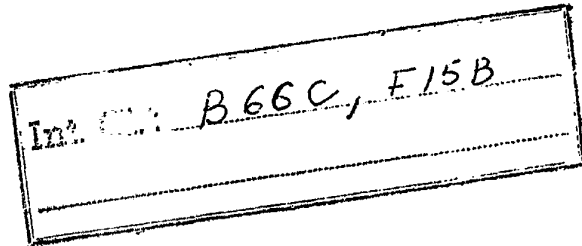


418852



418852



MEMORIA DESCRIPTIVA

DE

PATENTE DE INVENCION

EN

ESPAÑA

por veinte años

a favor de HARNISCHFEGER CORPORATION

con domicilio en 4400 West National Avenue, West Milwaukee,
Wisconsin, Estados Unidos.
de nacionalidad Norteamericana.

por "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS BRAZOS TELESCOPICOS
PARA GRUAS MOVILES O SIMILARES".-

de la que es inventor, los Sres. Daniel C. Wiencek y James
A Jones.

Reivindicándose prioridad de la Patente depositada
en los Estados Unidos el 18 de Septiembre de 1972
bajo el nº 289.986.



1973

418852

Extracto.- La grúa móvil lleva un brazo que comprende una pluralidad de secciones de brazo huecas y telescópicas. Los cilindros de operación hidráulica para las secciones del brazo están alojadas dentro del brazo, y cada una de ellas está dotada de su propia válvula principal, controlada eléctricamente y accionable a distancia. El líquido hidráulico es suministrado a las válvulas por medio de las tuberías de líquido hidráulico, flexibles, que están colocadas entre las planchas laterales de las secciones adyacentes del brazo, y las tuberías se desenrollan y enrollan en forma sin fricción, conforme las secciones se extienden o se encogen. Los cables de control eléctrico para la operación de las válvulas eléctricas están enrolladas en torno a las tuberías y mantenidos en posición en las mismas por medio de tubo de plástico encogido al calor. Las secciones del brazo tienen una configuración en sección transversal semejante a la de un armazón en A invertida, o trapezoidal, para aumentar la fortaleza del brazo, para dar una relación máxima entre el espacio del componente interno y el peso, y para permitir una disposición física mas compacta del brazo y de los cilindros de elevación del brazo que se encuentran en la grúa, cuando el brazo se encuentra en la posición descendida.

Los cilindros hidráulicos son progresivamente de tamaño más pequeño (empezando desde el extremo base del brazo hasta su extremo más ale-

418852



jado), con el fin de permitir un sistema hidráulico equilibrado, y los medios de válvula compensadora de la presión, situados entre la fuente de líquido y el primer cilindro (el mas bajo),
5 responden a las diferencias de presión en la misma para vaciar o descargar el exceso de líquido, según sea necesario, con el fin de mantener una diferencia de presión determinada de antemano.

Antecedentes de la invención

10 **Campo de utilización.**- Por lo general, esta invención se refiere a los brazos que tengan una pluralidad de secciones telescópicas de brazo, como, por ejemplo, los que se usan en las grúas móviles o similares. En particular, la invención
15 se refiere a los brazos que tengan secciones de brazos de diseño estructural mejorado y que tengan medios mejorados para extender y recoger la misma.

Descripción del arte previo

20 La tecnología ~~actualmente~~ requiere que las grúas móviles y otros equipos que utilicen brazos que tengan secciones telescópicas de brazo, sean fabricadas cada vez más grandes y más fuertes, de forma que los brazos pueden ser extendidos hasta
25 alcanzar unos largos mayores, y que puedan manipular cargas masspesadas. Como quiera que, a causa de las razones prácticas del coste y de la fiabilidad, la mayoría de las secciones telescópicas de los brazos se construyen a base de planchas o
30 placas sólidas de acero (en vez de formarlas a



418852

base de un armazón de miembros de acero mas ligero, soldados o remachados entre sí), cualquier aumento que se realice en el tamaño de la sección de brazo de diseño convencional, dá como resultado un desproporcionado aumento en el peso.

Esto, a su vez, dá como resultado una tensión sustancialmente mayor y unas cargas de compresión mayores, que se imponen a los componentes de las secciones del brazo. En consecuencia, se hace necesario disponer de componentes cada vez mayores y mas pesados y ésto, a su vez, aumenta todavía mas las dimensiones y peso conjuntos del brazo.

Como resultado de ello, las consideraciones de espacio y peso se convierten en factores críticos a la hora de diseñar el brazo y el medio de transporte. Además, conforme el largo general extendido del brazo se amplía, se requieren tuberías de líquido hidráulico mas grandes y mas largas, con el fin de suministrar a los cilindros hidráulicos que se encuentran dentro del brazo, y por ello se precisan unos carretes para las tuberías que resultan desproporcionadamente grandes.

Resumen de la presente invención.

De acuerdo con la presente invención, se ha provisto una grúa móvil que está dotada de un brazo que comprende una pluralidad de secciones telescópicas de brazo. Cada una de las secciones del brazo está fabricada en planchas sólidas de acero, siendo la plancha situada en la parte su-



418852

perior más ancha que la plancha inferior, y las planchas laterales están soldadas entre ambas e inclinadas hacia dentro.

Los refuerzos de las planchas laterales, soldados entre la plancha del fondo y las planchas laterales, recorren el largo de la sección del brazo. Esta configuración da como resultado una sección de brazo de peso mínimo, con una plancha inferior que tiene una resistencia al pandeo relativamente aumentada, y un espacio interior máximo para los componentes que sirven para accionar el brazo. Los cilindros hidráulicos operativos para las secciones del brazo están alojados dentro del brazo, y cada uno de ellos está dotado de su propia válvula de control eléctrico, accionable a distancia, que está físicamente situada en el mismo. El líquido hidráulico es suministrado a las válvulas por medio de tuberías de líquido hidráulico flexibles, que se encuentran colocadas entre las planchas laterales de las secciones adyacentes de brazo, y las tuberías se desenrollan y enrollan en una forma sin fricción, conforme las secciones se van extendiendo o recogiendo. Un par de tuberías dispuestas en lazo conectan cada par de válvulas adyacentes. Los cables para el control eléctrico que se utilizan para accionar las válvulas eléctricas están enrollados en torno a las tuberías, y son sostenidos en su posición en las mismas por medio de tubería de plástico encogida al calor.

Un brazo, realizado de acuerdo con la presente in-



418852

vención, es relativamente mas fuerte que los brazos convencionales de peso y tamaño comparables mientras que, al mismo tiempo, permiten una disposición mas compacta de los componentes que activan el brazo entre ellos. Además, las tuberías para el suministro del líquido hidráulico a los cilindros que se encuentran dentro del brazo se pueden disponer de forma más sencilla y compacta. Igualmente, la configuración de sección transversal de las secciones del brazo es la de un armazón en A invertida, o trapezoide, y ello permite que cuando se hace descender el brazo, éste quede en una posición relativamente baja sobre el medio de transporte de la grúa, sin necesidad de tener que disponer de un espacio mas ancho entre el par de cilindros de elevación del brazo, que están en el medio de transporte, y que sirven para elevar y descender el brazo.

A continuación aparecerán otros objetivos y ventajas.

Dibujos.

La figura 1 es una vista lateral de una grúa móvil que tiene un brazo telescópico de acuerdo con esta invención;

La figura 2 es una vista ampliada de la parte interior del brazo que se ve en la figura 1, en la que se muestran las secciones del brazo en posición parcialmente extendida;

La figura 3 es otra vista, mas ampliada, de la parte interior del brazo que se muestra en las



418852

figuras 1 y 2, en las que aparecen las secciones del brazo en posición totalmente recogida;

La figura 4 es una vista ampliada de la base del brazo que se muestra en la figura 1;

5 La figura 5 es una vista ampliada, con algunas secciones partidas, de una de las secciones de brazo que se muestran en las figuras 1, 2 y 3;

La figura 6 es una vista de la sección del brazo que aparece en la figura 5, que muestra una
10 porción del extremo posterior del mismo, y una porción en sección a lo largo de la línea 6-6 de la figura 5;

La figura 7 es una vista ampliada del brazo que aparece en la figura 3, y en la misma se muestra
15 una porción del extremo posterior del mismo, así como una porción en sección tomada a lo largo de la línea 7-7 de la figura 3;

La figura 8 es una vista ampliada, parcialmente en sección transversal de uno de los cilindros hidráulicos que se muestran en las figuras
20 2, 3, 7 y 9;

La figura 9 es un diagrama esquemático del sistema de control hidráulico de un brazo, de acuerdo con la presente invención;

25 La figura 10 es una vista en sección transversal ampliada de una válvula de control hidráulico accionada eléctricamente que se muestra en la figura 8;

La figura 11 es una vista en planta desde
30 arriba, tomada a lo largo de la línea 11-11 de

418852



la figura 7, en la que se muestran las conexiones de las tuberías que van a la válvula de control de uno de los cilindros; y

5 La figura 12 es una vista transversal ampliada de una de las tuberías hidráulicas del brazo, en la que aparecen los cables eléctricos para las válvulas de control que están fijadas al mismo.

Descripción de una realización preferida

10 La figura 1 muestra una grúa móvil 10 que comprende un chasis 11, las ruedas para desplazamiento por el suelo 12, la cabina del operario que la acciones 13, un elevador de la grúa girable en sentido horizontal 14 montado sobre el chasis, un brazo telescópico 15, de acuerdo con esta
15 invención, que está montado sobre el elevador de la grúa en formapivotante, y un par de cilindros de elevación del brazo 16 (en la figura 1 solamente es visible uno de ellos) conectados entre el elevador de la grúa y el brazo.
20

Las figuras 1, 2, 3 y 7 muestran que el brazo 15 comprende una pluralidad de secciones telescópicas de brazo, a saber: una sección de base 20, una sección interior intermedia 21, una sección media intermedia 22, una sección exterior intermedia
25 23, una sección extrema 24, y una sección manual 25. Conforme se muestra en las figuras 1 y 4, el extremo posterior de la sección de base 20 tiene unas monturas en muñón 26 colocadas en los lados opuestos, que reciben los pasadores 27 que sirven
30

418852



para montar en forma pivotante la sección de base de la parte superior de la grúa 14. Los cilindros de elevación del brazo 16 están colocados en los lados opuestos de la sección de base 20, y
5 están conectados en forma pivotante por medio de los pasadores 28 que sostienen las horquillas 29 de la parte superior de la grúa 14. Los extremos de barra de los cilindros 16 de elevación del brazo están conectados en forma pivotante por medio
10 de los pasadores 30 con el fin de conectar las horquillas 31 que se encuentran en los lados opuestos de la sección de base 20. Conforme se ve en la figura 1, el extremo delantero de la sección manual 25 tiene una cabeza de trabajo 32 situada en
15 la misma que, por ejemplo, está dotada de una polea 33.

Conforme se muestra en las figuras 2, 3 y 7, el brazo 15 comprende igualmente una pluralidad de cilindros hidráulicos que sirven para extender y
20 para recoger las secciones de brazo, a saber: un cilindro de la sección intermedia interior 41, un cilindro de la sección media intermedia 42, un cilindro de la sección intermedia exterior 43, un cilindro de la sección extrema 44 y un cilindro de
25 la sección manual 45.

Estos cilindros hacen funcionar aquellas secciones del brazo que llevan el mismo nombre. La figura 8 es una vista ampliada, y parcialmente en sección transversal, del cilindro de la sección
30 intermedia exterior, 43, y una descripción del mis-



mo será suficiente además para los cilindros 41,
42, 44 y 45, todos los cuales son idénticos a
aquel, con la excepción de su tamaño. El cilindro
43 comprende un alojamiento tubular hueco 50, que
5 está cerrado en uno de sus extremos por una plan-
cha final 51 dentro de la cual está montada en for-
ma deslizante una barra de cilindro tubular hue-
ca 52. El extremo interior de la barra 52 está do-
tada de un pistón 53 que tiene anillos de pistón
10 54. El alojamiento 50 y la barra 52 colaboran pa-
ra definir una cámara de recogida del cilindro 55,
y el extremo de esta cámara está cerrado por medios
selladores 56 asegurados al alojamiento 50 y que
tienen los anillos de sellado 57. La barra del ci-
15 lindro 52 está dotada de una cámara de extensión
del cilindro 58. La barra del cilindro 52 está do-
tada, igualmente, de un pasaje interno 59 que está
conectado por medio de un tubo 60 a la cámara de
recogida 55. La barra del cilindro 52 está dota-
20 da, además, de un pasaje interior 61 que está co-
nectado a la cámara de extensión 58. Los portillos
de los pasajes 59 y 61 están conectados por medio
de los pasajes 62 y 63, respectivamente, en una plan-
cha adaptadora 64 situada en el extremo de la ba-
25 rra 52 a los portillos 75 y 76, respectivamente, de
una válvula de control del cilindro, accionada eléc-
tricamente, 67, que está unida a la plancha 64. La
presión del líquido en el pasaje 61 de la barra 52,
causada por la operación de extensión de la válvula
30 67, hace que el líquido fluya al interior de la cá-



1973

418852

mara extensora 58 y que efectúe la operación de extensión del cilindro 43. Por el contrario, la presión del líquido en el pasaje 59 de la barra 52, motivada por la operación de recogida de la
5 válvula 67, hace que el líquido fluya al interior de la cámara de recogida 55, y con ello se efectúe la operación de recogida del cilindro 43.

El alojamiento del cilindro 43 está dotado en su parte exterior de un muñón 68, por medio del
10 cual está conectado a una montura de muñón 69 en la sección intermedia exterior del brazo 23. La barra del cilindro 52 del cilindro 43 está dotada en su parte exterior de un muñón 70 por medio del cual está conectado a una montura de muñón 71 de
15 la sección del brazo 22. Conforme se ve en las figuras 2 y 3, el muñón 68 del alojamiento de cada uno de los cilindros 41, 42, 43, 44 y 45 está conectado a la montura del muñón 69 de dicha sección del brazo a la que acciona.. El otro muñón
20 70, situado en el extremo de la barra de los cilindros 4, 42, 43, 44 y 45 está conectado a la montura del muñón 71 de la sección inmediata adyacente del brazo.

Un cilindro hidráulico, como por ejemplo el
25 cilindro 43, ofrece diversas ventajas en relación con los activadores hidráulicos convencionales y con los cilindros que se han utilizado en las grúas de las artes previas, Por ejemplo, un cilindro convencional está normalmente conectado y
30 sostenido en cada uno de sus puntas extremas (el



1973

418852

extremo de la barra exterior y el extremo de base
del cilindro) a las secciones de brazo asociadas
con el mismo. En consecuencia, en las gruas ex-
tremadamente grandes, como quiera que el cilindro
5 es activado para que extienda la sección del bra-
zo, los dos puntos de conexión del cilindro se mue-
ven desplazándose mucho, y el cilindro es sometido
a las fuerzas de pandeo y de doblado que tien-
den a aumentar el riesgo del fallo mecánico del
10 cilindro, y que imponen fuerzas de desgaste mas
grandes en los componentes móviles interiores del
cilindro.

Sin embargo, en el cilindro 43, el muñón de
sujeción y de soporte 70 de la barra del cilindro
15 52, está situado cerca del extremo de la barra 52,
mientras que el muñón de sujeción y de soporte 68
del alojamiento del cilindro 50 está colocado cer-
ca del punto intermedio del alojamiento 50. En con-
secuencia, cuando el cilindro 43 se encuentra en
20 la posición recogida o extendida, los muñones 68
y 70 se encuentran siempre relativamente mas cer-
canos entre sí que los puntos de unión de un cilin-
dro convencional de un tamaño comparable lo esta-
rían. De este modo, el cilindro 43 es sometido
25 a una carga reducida, y su resistencia al pandeo,
especialmente cuando está totalmente extendido,
queda aumentada en gran manera. Este factor es
de extremada importancia en las grúas mas gran-
des del tipo que se ha descrito, que tienen lar-
30 gas y pesadas secciones de brazo y que manipulan

418852



cargas muy grandes.

Haciendo de nuevo referencia a la figura 8, se ve que el cilindro 43 está dotado de una válvula de sujeción convencional 72, que se encuentra montada sobre la plancha 64 y que funciona para evitar una retracción indeseada del cilindro extendido, hasta tanto la válvula de sujeción es liberada (abierta) en respuesta a la operación de retracción de la válvula principal de control 67. Cada uno de los cilindros 41, 42, 43, 44 y 45, está dotado de una válvula de sujeción semejante. La válvula principal de control, accionada eléctricamente, 67, que se ve en la figura 10, es una válvula medidora proporcional electrohidráulica, que comprende un alojamiento de válvula 73 que contiene un carrete deslizando en cuatro direcciones 74, dos portillos de control del líquido 75 y 76 que están conectados a través de la plancha 64 a los pasajes 59 y 61, respectivamente, en la barra 52 del cilindro 43. La válvula 67 comprende, además, un motor de torsión eléctrico 80 y una fase de obturado piloto de la boquilla para hacer funcionar el carrete 74.

El motor de torsión 80 incluye las bobinas 81, las piezas de polo 82, los imanes 83 y una armadura 84. La armadura 84 está sostenida, para que realice un movimiento limitado con un tubo de flexión 85. El tubo de flexión 85 permite además el sellado líquido entre las porciones hidráulica y electromagnética de la válvula.

418852



Un obturador 86 se une al centro de la armadura 84 y se extiende hacia abajo, dentro del tubo de flexión 85. Una boquilla 87 está situada a cada uno de los lados del obturador 86, de forma que el movimiento de obturación haga variar las aberturas de la boquilla. El líquido hidráulico a presión es suministrado a cada una de las boquillas a través de un filtro 88 y un orificio de entrada 89. Las presiones diferenciales causadas por el movimiento de obturación entre las boquillas 87 son aplicadas a los extremos del carrete de válvula 74.

El carrete de válvula de cuatro direcciones 74 dirige el caudal desde la cámara de suministro de presión 92 a uno u otro de los portillos de control 75 o 76, en una cantidad proporcional al desplazamiento del carrete. El carrete 74 contiene unas ranuras medidoras de caudal 90 en las bases de control que son descubiertas por el movimiento del carrete. El movimiento del carrete desvía un cable de realimentación 91 que aplica una torsión a la armadura/obturador. Los muelles de tope del carrete 92 se han colocado para centrar el carrete siempre que se produzca la ausencia de presiones hidráulicas de transmisión.

En funcionamiento, la corriente eléctrica de las bobinas del motor de torsión 81 hace que se produzca una torsión, sea en el movimiento de dirección de las agujas del reloj, o en la dirección contraria, en la armadura 84. Esta torsión despla-

418852



za el obturador 86 entre las dos boquillas 87. El caudal diferencial de la boquilla desplaza el carrete 74, sea hacia la derecha o hacia la izquierda. El carrete 74 continúa desplazándose hasta que la torsión de realimentación contrarresta la torsión electromagnética. En este punto, la armadura obturador es devuelta al centro, de forma que el carrete 74 se detiene y permanece desplazado hasta que la entrada eléctrica cambie a un nuevo nivel. En consecuencia, la posición del carrete de la válvula es proporcional a la señal eléctrica. El caudal real desde la válvula hasta la carga dependerá de la presión de la carga.

Una válvula semejante a la válvula 67 se puede obtener, comercialmente, de la firma Moog, Inc, División de Controles, Proner Aierport, East Aurora, New York 14052, y se describe en el catálogo 602 de dicha compañía.

Las figuras 5 y 6 muestran en detalle la construcción y configuración físicas de la sección media intermedia del brazo 22, que será descrita a continuación en detalle, debiendo entenderse que las demás secciones del brazo, 20, 21, 23, 24 y 25 son similares a aquella. La sección 22 comprende una plancha superior 100, una plancha inferior 101, una plancha lateral derecha 102, y una plancha lateral izquierda 103. Cada una de estas cuatro planchas está fabricada en plancha u hoja sólida de acero. Los bordes superiores de las planchas

418852



1073

laterales 102 y 103 están unidos por medio de soldadura continua a la superficie inferior de la plancha superior 100. Los bordes inferiores de las planchas laterales 102 y 103 están unidos, igualmente, por medio de soldadura continua a la superficie superior de la plancha inferior 101. Los refuerzos de las planchas laterales, 105 y 106, están soldados a borde entre las planchas laterales 102 y 103, respectivamente, y los bordes de la plancha inferior 101. Los refuerzos de planchas laterales 105 y 106 sirven para aumentar la resistencia al pandeo de las planchas laterales 102 y 103, respectivamente, en aproximadamente un factor de cinco, en la realización que estamos comentando. La plancha inferior 101 es sustancialmente mas estrecha que la plancha superior 100 (en una relación de aproximadamente 5 unidades a 3 unidades), y el ángulo α definido entre una plancha lateral y la plancha inferior es un ángulo mayor de 90 grados pero menor, por ejemplo, a 120 grados. Cada una de las planchas laterales 102 y 103 es mas ancha que la plancha inferior 101 en una relación de aproximadamente 6 unidades a 3 unidades.

De esta forma, la configuración general transversal de la sección 22 es la de un trapecoide o un armazón en A invertida. En una realización práctica de la invención, la plancha superior 100 es de aproximadamente 624,84 mm. de anchura, 9.525 mm. de espesor y 9.728,20 mm. de largo. La plan-

418852



4073

cha inferior 101 es de aproximadamente 330,19 mm. de ancho, 12'700 mm. de espesor y 9.550,4 mm. de largo.

5 Cada una de las planchas laterales 102 y 103, es de aproximadamente 838,18 mm. de ancho, 3'810 mm. de espesor y 9.652 mm. de largo.

10 Cada uno de los refuerzos de las planchas laterales 106 y 105 recorre el largo de la sección 22 y es de aproximadamente 161.925 mm. de ancho y 6'350 mm. de espesor.

15 Se ha descubierto, mediante la prueba realizada que la sección de brazo 22 permite las siguientes ventajas. En primer lugar, la altura interna de la sección de brazo 22 se aumenta sin que se produzca ningún aumento en las demás propiedades transversales, tales como peso adicional, lo que permite por tanto un mayor espacio interior para la acomodación de componentes tales como los cilindros hidráulicos. En segundo lugar, las planchas de refuerzo 105 y 106 cambian las condiciones extremas de las planchas laterales 102 y 103, de simplemente sostenidas a semifijas, y ello permite que se puedan utilizar planchas laterales de menos espesor en vista de las condiciones de pandeo. En tercer lugar, la plancha inferior 25 101, relativamente mas estrecha, permite que una plancha inferior mas delgada, sea utilizada en vista de las condiciones de pandeo. Cuarto, como se ve en la figura 4, la relativa estrechez 30 de la parte inferior de la sección de brazo, co-

418852



1973

mo por ejemplo la 22 (especialmente la base de
brazo de la sección 20) permite que la posición
de almacenaje del brazo 15 sea mas baja entre
los cilindros 16 de elevación del brazo, con lo
5 que se permite una altura conjunta menor sin au-
mentar la anchura de la sección del brazo, y sin
reducir el brazo de momento de los cilindros de
elevación del brazo. En quinto lugar, la anchu-
ra de la plancha superior 100 de la sección de
10 brazo 22 se puede variar a efectos de resisten-
cia lateral deseados, sin afectar a ninguna de
las ventajas que se han detallado más arriba.

Haciendo referencia, de nuevo, a las figu-
ras 5 y 6, la sección de brazo 22 comprende, ade-
15 más, una plancha de soporte del almohadillado des-
lizante 110 soldada a las planchas laterales 102
y 103 en el extremo posterior superior de la sec-
ción del brazo. Un par de planchas deslizantes
externas 111 y 112 están soldadas a la plancha
20 110 y sirven como superficies de soporte para la
superficie inferior de la plancha superior 100 de
la sección de brazo 21 dentro de la cual la sec-
ción de brazo 22 realiza el movimiento telescó-
pico. La plancha de soporte 110 está rodeada de
25 abrazaderas externas soldadas 113 y 114, y me-
diante una abrazadera interna horizontal soldada
115, a la que van soldadas las abrazaderas ver-
ticales aparte 116.

Se han provisto planchas de refuerzo poste-
20 riores, como por ejemplo, la 117, en el extremo

418852



SEP. 1973

posterior de la sección de brazo 22, y están soldadas a la plancha de soporte 110 y a una plancha lateral asociada, 102 o 103.

5 Un conjunto de unión del cilindro 71, y un montaje en muñón 69, a los cuales nos hemos referido con anterioridad en relación con la descripción del cilindro 43, están colocados en el extremo posterior exterior de la sección de brazo 22.

10 Los soportes de la sección de brazo, tales como el soporte 120, están soldados en la superficie interior de las planchas laterales 102 y 103 cerca del extremo posterior de la sección de brazo 22. Cada uno de los soportes 120 se ha hecho más rígido y estabilizado por medio de una abrazadera 121.

15 Un par de almohadillados deslizantes internos, como por ejemplo el almohadillado 122, están montados en un soporte 123, que está soldado a las superficies interiores de las planchas laterales 20 102 y 103, cerca del extremo delantero de la sección de brazo 22. El soporte 123 se ha hecho más rígido y se ha fortalecido mediante una abrazadera horizontal soldada 124, y unas abrazaderas verticales soldadas 125.

25 Las almohadillas deslizantes de polietileno, como por ejemplo la 130, están montadas sobre planchas con refuerzo de acero, tales como la 131, y se extienden a través de las aberturas, como por ejemplo la 132, en las planchas laterales 102 y 30 103 dentro de la parte interior de la sección de

418852



1973

brazo 22, donde se engranan a fricción con los
lados de la sección de brazo 23 que se introdu-
ce telescópicamente dentro de la sección de bra-
zo 22. Las almohadillas deslizantes 135, simi-
5 lares a las 130, sobresalen hacia el exterior en
los lados del extremo delantero de la sección
de brazo 22 para tomarse con la sección de bra-
zo 21 dentro de la cual se introduce telescópi-
camente la sección 22.

10 Haciendo ahora referencia a las figuras 2,
7 y 11, se puede ver que el cilindro de sección
manual 45, el cilindro de la sección extrema 44,
y el cilindro de la sección intermedia exterior
43, encajan dentro de la sección manual del bra-
15 zo 25 cuando el brazo 15 es recogido. El cilin-
dro de la sección media intermedia 42, y el ci-
lindro de la sección intermedia interior 41 en-
cajan dentro de la sección media intermedia del
brazo 22, y la sección media interior del bra-
20 zo 21, respectivamente. Las válvulas principa-
les de control 67A, 67B, 67, 67C y 67D para los
cilindros 41, 42, 43, 44 y 45, respectivamen-
te, son suministradas con líquido operante hi-
dráulico desde una fuente de líquido a presión,
25 como por ejemplo las bombas 136 y 137 que se mues-
tran en la figura 9, que se entiende están situa-
das en la grúa 10. La figura 11 es una vista en
planta desde arriba de la válvula 67 en el ci-
lindro intermedio exterior 43 y muestra que se
30 han dotado los accesorios en T de líquido hidráu-

418852



lico 140 y 141 en los lados opuestos de la misma. Debe entenderse, por ejemplo, que los racores 140 y 141 están situados en el lado de la extensión y en el lado de recogida, respectivamente, de la válvula 67. Además, la Válvula 67 está dotada en su parte interior de un dispositivo de control de caudal a presión compensada 142, dentro del cual descarga el racor 140 en T. Estos accesorios 140 y 141 de la válvula 67 están conectados por medio de las tuberías flexibles 149B y 150B, respectivamente, a las bombas 136 y 137 y a un depósito de líquido 147. De esta forma, la tubería 149B es para el suministro de líquido, y la tubería 150B es para el retorno del líquido. Los racores 140 y 141 están conectados también a las tuberías de suministro del líquido y de retorno del líquido, 149C y 150C, respectivamente, que están conectadas a la válvula de control 67C para el siguiente cilindro 44. Conforme se ve en la figura 9, las válvulas principales de control, 67A, 67B, 67C y 67D para los demás cilindros, están dotadas, cadauna de ellas, con racores de suministro y de retorno de líquido, en T, que llevan respectivamente la designación 140A y 141A; 140B y 141B; 140C y 141C; 140D y 141D. Estos racores están interconectados por medio de tuberías flexibles para el suministro y el retorno del líquido, que han sido designadas, respectivamente, 149A y 150A; 149B y 150B; 149C y 150C; 149D y 150D. De esta forma, las válvulas principales de control es-

418852



1973

tán conectadas en disposición paralela a los sistemas de suministro de líquido y de retorno de líquido. Como se ve igualmente en la figura 9, las válvulas 67A, 67B, 67C y 67D, están dotadas de dispositivos de control de caudal de presión compensada, 142A, 142B, 142C y 142D, respectivamente.

El sistema de control hidráulico que se ve en la figura 9 incluye, igualmente, una válvula de respuesta de presión 156, que sirve para conectar automáticamente la bomba 137 al sistema, si la presión del sistema indica que se está extendiendo mas de un cilindro y que se requiere líquido adicional. Se entiende que las bombas 136 y 137 son movidas a motor y que funcionan continuamente cuando la grúa se está utilizando. El sistema de control hidráulico incluye, además, una válvula de control de caudal compensado a presión 157, un conmutador de presión 158, una válvula de seguridad 159, y válvulas para aliviar la presión, 160 y 161, controladas por medio de solenoides. Como se ve en las figuras 2 y 7, las tuberías flexibles para el suministro del líquido y para el retorno del líquido, como porejemplo la 149C y la 150C, están situadas físicamente entre las planchas laterales de las secciones de brazo adyacentes, en forma de lazo o de bobina, lo que permite que las tuberías se extiendan o se enrollen de nuevo por sí mismas, conforme las secciones de brazo son extendidas o recogidas, respectivamen-

418852



1973

te. Como se ve en la figura 12, la porción inferior de cada lazada de tubería está sostenida, o descansa, en unos clips de soporte 155 que están asegurados a intervalos en las superficies exteriores de las planchas laterales del brazo. Debe hacerse constar que, aun cuando cada una de las tuberías flexiona en la porción curvada conforme se opera el brazo 15, los segmentos rectos, superior e inferior de la tubería no se deslizan, frotan ni se toman a fricción con los lados de las secciones adyacentes de brazo, sino que son estacionarias en relación con las mismas. En consecuencia, las tuberías no están sometidas a la abrasión perjudicial o al desgaste procedente de esto, sino solamente a la acción de la flexión. Como ya se ha explicado con anterioridad, las válvulas principales de control 67, 67B, 67C y 67D son accionadas eléctricamente en respuesta a las señales eléctricas enviadas al motor de torsión en las mismas, como porejemplo el motor de torsión 80 que anteriormente se ha descrito al referirnos a la válvula 67. Como muestra la figura 9, cada una de las cuatro válvulas principales controladas eléctricamente está conectada por medio de conductores eléctricos, que generalmente se designan 165, que se extienden desde un controlador eléctrico 166 en la grúa 10 hasta las válvulas. En la práctica, solamente se precisan dos conductores 165 para cada una de las válvulas principales, aun cuando se podrían proveer conductores adicionales de apo-

418852



yo para cada una de las válvulas, a título de característica de seguridad.

Ademas, debe entenderse que el controlador 166 está diseñado para permitir la acción de cada una de las válvulas por separado con el fin de permitir que cualquier Sección individual del brazo sea accionada individualmente o para permitir la actuación de todas las válvulas, simultáneamente, pára permitir que las secciones de brazo sean operadas todas ellas simultánea y proporcionalmente.

Como se ve en la figura 10, los conductores eléctricos 165 para las válvulas están conectados a un bloque terminal 167 colocado en cada una de las válvulas. Entre cada válvula, como se ve en la figura 12, los conductores 165 están enrollados alrededor de un tubo hidráulico, como por ejemplo la tubería 149C, y son asegurados en su posición en la misma por medio de una camisa o tubo de plástico flexible encogido al calor 168. Preferentemente, los conductores 165 adoptan la formade cables aislados trenzados. Esta disposición es ventajosa lor cuanto los cables son firmemente asegurados en su posición, no están expuestos a daños conforme las secciones del brazo se vayan desplazando y, al igual que las tuberías, no están sujetos a desgaste por fricción, sino solamente por flexión.

Los cilindros de extensión del brazo, 45, 44, 43, 42 y 41 van siendo de tamaño progresi-



1973

418852

vamente mayor, desde arriba hacia abajo, de forma que, aun cuando la presión de trabajo que se requiere es la menor en el cilindro más alto, 45, el efecto combinado de la presión de trabajo requerida, la presión de carga inducida y la presión de la tubería, descienda, el descenso es tal que los requerimientos de presión medidos en la bomba 136 o 137, o incluso en el cilindro de la base del brazo 41, son aproximadamente iguales para cualquier carga determinada, cualquiera que sea el cilindro o la combinación de cilindros que se esté utilizando.

Es importante observar, como se ve en la figura 9, que solamente hay una válvula de presión compensada 67A, con válvulas auxiliares, como por ejemplo la 157, para dar las capacidades de descarga y de alivio principal cerca de la base del brazo, para controlar directamente la sección media intermedia en el cilindro 41. Las otras cuatro válvulas 67B, 67C y 67D son válvulas de medición proporcional hidráulica a control eléctrico remoto, montadas sobre los cilindros del brazo. En la práctica, la válvula 67A, la válvula 157, la válvula 159 y todas las tuberías necesarias de interconexión, están alojadas en un alojamiento de válvula común (que no se muestra).

La válvula compensadora de presión 157 funciona por medición constante de la diferencia entre la presión de la bomba y el cilindro, y vacía o descarga el caudal de bombeo excesivo, según se requie-

418852



ra para mantener la diferencia deseada. Esto se-
ría normalmente imposible en los circuitos de
control hidráulico convencionales para las grúas,
cuando el cilindro mas alejado se encuentra a 125 pies
5 de distancia, pero si el equilibrio del sistema es
tal, como es posible en la presente invención, que
la lectura de la presión del cilindro mas cerca-
no es la misma que en el mas alejado, entonces so-
lamente es necesario medir y responder a la condi-
10 ción de presión mas cercana, y la función de des-
carga de la válvula 157 sirve al cilindro mas ale-
jado igualmente bien que al cilindro mas cerca-
no.

Resumen.-

15 Una grua móvil 10 tiene un brazo 15 que com-
prende una pluralidad de secciones telescópicas
de brazo 20, 21, 22, 23, 24 y 25. Cada una de las
secciones de brazo está fabricada en planchas só-
lidas de acero, siendo la plancha superior 100 mas
20 ancha que la plancha inferior 101, y las planchas
laterales 102, y 103, soldadas entre ellas e in-
clinadas hacia dentro. Los refuerzos de las plan-
chas laterales 105 y 106 soldados entre la plancha
del fondo 101 y las planchas laterales 102 y 103,
25 respectivamente, corren a lo largo de la sección
del brazo.

Esta configuración dá como resultado una sec-
ción de brazo de peso mínimo con una plancha in-
ferior 101 de resistencia al pandeo relativamen-
30 te aumentada, y un espacio interior máximo para

418852



los componentes que accionan el brazo. Los cilindros de operación hidráulica 4, 42, 43, 44 y 45 para las secciones de brazo 21, 22, 23, 24 y 25, respectivamente, están alojados dentro del
5 brazo y cada uno de ellos está dotado de su propia válvula principal controlada eléctricamente y operable a distancia, como por ejemplo la válvula 67. El líquido hidráulico es suministrado a las válvulas, y devuelto desde éstas, por medio de tuberías flexibles de líquido hidráulico,
10 tales como las tuberías 149C y 150C, dispuestos entre las planchas laterales de las secciones de brazo adyacentes, y las tuberías se desenrollan y enrollan en forma sin fricción, conforme las
15 secciones del brazo son extendidas o recogidas. Los cables de control eléctrico, como por ejemplo el 165, para accionar las válvulas eléctricas, están enrollados alrededor de las tuberías y son sujetados en posición sobre las mismas por
20 medio de tubería de plástico encogible al calor 168.

El brazo 15, de acuerdo con la presente invención es relativamente mas fuerte que los brazos convencionales de peso y tamaño comparables,
25 mientras que, al mismo tiempo, permite una disposición mas compacta de los componentes que activan el brazo, como por ejemplo los cilindros y las tuberías, en su interior. Además, el medio de tuberías para el suministro del líquido hidráulico a los cilindros, dentro del brazo, es mas
30



simple y mas compacto que las disposiciones conocidas de tuberías.

N O T A

Se reivindicacion como propios y nuevos para que sean objeto de una Patente de Invencion en España, por veinte años, reivindicandose la prioridad de la Patente depositada en los Estados Unidos el dia 18 de Septiembre de 1.972, bajo el número 289.986, los puntos siguientes:

10 1.- Perfeccionamientos en los brazos telescópicos para grúas móviles o similares, caracterizado por comprender en un brazo 15, para ser utilizado en una máquina: por lo menos dos secciones de brazo relativamente movibles 22, 23, siendo por 15 lo menos una de dichas secciones, 22, hueca y en el interior de la cual la otra sección 23, se desliza telescópicamente, un cilindro hidráulico 43 montado sobre dichas secciones para efectuar el movimiento relativo de las mismas y que tiene una 20 porción 52 relativamente movable con una sección de brazo 22, con relación a la otra sección del brazo 23, una válvula de control accionable a distancia 67, montada en la porción relativamente movable 52 de dicho cilindro, y por lo menos una tubería flexible de líquido hidráulico, 149C, 150C, 25 dispuesta en forma de lazo y colocada dentro de dicha sección hueca 22, estando conectada dicha tubería a dicha válvula 67, y a un componente en dicha otra sección de brazo.

30 2.- Perfeccionamientos en los brazos teles-

418852



cópicos para grúas móviles o similares, de acuerdo con lo que se describe en la reivindicación 1, incluyendo por lo menos un miembro flexible 165 para efectuar la operación de dicha válvula 67, siendo dicho miembro flexible coextensible con dicha tubería, y medios 168 para asegurar dicho miembro flexible a dicha tubería.

3.- Perfeccionamientos en los brazos telescópicos para grúas móviles o similares, de acuerdo con lo que se describe en la reivindicación 2, en el que dichos medios de asegurar dicho miembro flexible a dicha tubería comprende un miembro tubular encogible al calor 168, alrededor de dicha tubería y dicho miembro flexible.

4.- Perfeccionamientos en los brazos telescópicos para grúas móviles o similares, de acuerdo con lo que se describe en la reivindicación 3, en el que dicha válvula de control 67 es eléctricamente operable y en el que dicho miembro flexible 163 es un conductor eléctrico.

5.- Perfeccionamientos en los brazos telescópicos para grúas móviles o similares, de acuerdo con lo que se describe en la reivindicación 1, incluyendo por lo menos dos cilindros hidráulicos 42, uno para cada una de las secciones del brazo, y una válvula de control 67, para cada uno de los cilindros, estando conectada dicha tubería, 149C y 150C entre dichas válvulas 67.

6.- Perfeccionamientos en los brazos telescópicos para grúas móviles o similares, carac-



terizado por comprender en un brazo telescópico 15, para ser usado en una máquina: una sección hueca de base 20, adaptada para realizar un movimiento vertical pivotado sobre dicha máquina, una pluralidad de otras secciones huecas de brazo 21-25, que actúan telescópicamente con dicha sección del brazo 20, una pluralidad de cilindros hidráulicos 41-45, para efectuar el movimiento lineal de dichas otras secciones del brazo, habiéndose provisto un cilindro para cada una de dichas secciones movibles del brazo y estando conectados a una sección asociada de brazo que se mueve con él y a la sección adyacente del brazo dentro del cual dicha sección asociada del brazo se introduce de forma telescópica, una pluralidad de válvulas de control 67A-D para dichos cilindros hidráulicos, una válvula de control habiéndose provisto para cada cilindro y físicamente montada en el mismo, y una pluralidad de tuberías flexibles de líquido hidráulico 149A-D, 150A-D para dichas válvulas de control, estando conectado por lo menos unos de los tubos entre las dos válvulas de control de los cilindros adyacentes.

7.- Perfeccionamientos en los brazos telescópicos para grúas móviles o similares, de acuerdo con lo que se describe en la reivindicación 6, incluyendo por lo menos dos tuberías 150C o 149C conectadas entre las dos válvulas de control 67 en los cilindros adyacentes, siendo una de las tu-

418852



berías la tubería de suministro y siendo la otra tubería la tubería de retorno.

8.- Perfeccionamientos en los brazos telescópicos para grúas móviles o similares, de acuerdo con lo que se describe en la reivindicación 7, en el que cada una de dichas válvulas 67 es una válvula operable a distancia y controlada eléctricamente, e incluyendo una pluralidad de conductores eléctricos 165 para dichas válvulas, estando conectado por lo menos uno de los conductores entre las dos válvulas de control en los cilindros adyacentes.

9.- Perfeccionamientos en los brazos telescópicos para grúas móviles o similares, de acuerdo con lo que se describe en la reivindicación 8, en el que dicho conductor 165 está físicamente unido a una tubería asociada.

10.- Perfeccionamientos en los brazos telescópicos para grúas móviles o similares, de acuerdo con lo que se describe en la reivindicación 9, en el que cada una de las tuberías 150C-149C está dispuesta en posición de lazo entre los lados de dos secciones de brazo adyacentes, e incluyendo un clip de soporte 155 montado en un lado de por lo menos una de dichas secciones de brazo para sostener a dicha tubería.

11.- Perfeccionamientos en los brazos telescópicos para grúas móviles o similares, caracterizado porque la grúa móvil 10, comprende: una porción superior 14, un brazo telescópico 15 si-

418852



5 tuado sobre dicha porción superior, comprendien-
do dicho brazo una sección de base 20, y una plu-
ralidad de secciones desplazables linealmente 21-25
en forma telescópica dentro del mismo, siendo ca-
da una de dichas secciones mas ancha en su parte
superior 100 que en su parte inferior 101, estan-
do conectada en forma pivotante dicha sección de
base a dicha porción superior de dicha grúa, un
par de cilindros de elevación del brazo 16 para
10 dicho brazo, y colocados en los lados opuestos
del mismo, estando conectado cada cilindro 16 ele-
vador del brazo entre dicha porción superior 14
de dicha grúa y la sección de base 20 de dicho
brazo, siendo espaciados aparte dichos cilindros
15 de elevación del brazo a una distancia mayor que
la anchura del lado inferior de dicha sección de
base y menor que la anchura de la parte alta de
dicha sección de base, una pluralidad de cilindros
hidráulicos 41-45, uno para cada una de las sec-
20 ciones desplazables linealmente, cada cilindro
conectado entre la sección que desplaza y una sec-
ción adyacente, una pluralidad de válvulas ac-
cionables a distancia 67 para dichos cilindros,
estando montada cada válvula de control sobre el
25 cilindro que acciona, y una pluralidad de tube-
rías flexibles para líquido hidráulico 149C, 150C,
para dichas válvulas de control, estandoconecta-
da por lo menos una tubería entre cada par adya-
cente de válvulas de control en disposición de
30 lazo, entre los lados de las dos secciones adya-

①

418852



centes.

12.- Perfeccionamientos en los brazos teles-
c6picos para grúas m6viles o similares, caracte-
rizado por comprender en un brazo telesc6pico 15,
5 que tiene un extremo de base y un extremo remoto,
una pluralidad de secciones de base, extensibles
y recogibles 21-25, una pluralidad de cilindros
hidráulicos 41-45, para accionar dichas secciones
de brazo, estando previsto un cilindro para ca-
10 da sección movable del brazo, siendo cada cilin-
dro progresivamente mas pequeño en tamaño al con-
tinuar desde dichas secciones cerca del extremo
de base en dirección al extremo alejado para ofre-
cer un sistema de presión equilibrada, una fuen-
15 te 136-137 de líquido hidráulico situada cerca del
extremo de base de dicho brazo, medios para su-
ministrar el líquido desde dicha fuente directa-
mente hasta cada uno de dichos cilindros, y me-
dios decontrol, incluyendo medios de válvula com-
20 pensadora de presión 157 situados cerca del ex-
tremo de base de dicho brazo, respondiendo a la
diferencia entre la presión del líquido en dicha
fuente y la presión del líquido enel líquido pa-
ra el cilindro de la sección de brazo que se en-
25 cuentra mas cerca de la base de dicho brazo, pa-
ra mantener una presión diferencial determinada
de antemano para dicho sistema.

13.- Perfeccionamientos en los brazos teles-
c6picos para grúas m6viles o similares, de acuer-
do con lo que se describe en la reivindicación



418852

12, incluyendo una pluralidad de válvulas accio-
nables a distancia 67 para dichos cilindros 41-
45, habiéndose dotado una válvula para cada cilin-
dro, y montada adyacente al mismo e incluyendo me-
5 dios para suministrar el líquido desde dicha fuen-
te hasta cadasuna de dichas válvulas.

14.- Perfeccionamientos en los brazos teles-
cópicos para grúas móviles o similares, de acuerdo
con lo que se describe en la reivindicación 13,
10 en el que por lo menos algunas de dichas válvulas
accionables a distancia 67, para dichos cilindros
41-45 son válvulas medidoras proporcionales elec-
tro-hidráulicas.

15 15.- Perfeccionamientos en los brazos teles-
cópicos para grúas móviles o similares, de acuer-
do con lo que se describe en la reivindicación
14, en el que dichos medios de válvula compensa -
dora de presión 157, están conectados entre la
fuente de líquido hidráulico 136-137, y la vál-
20 vula accionable a distancia 67A, para el cilin-
dro 41 de la sección de brazo 21 que se encuen-
tra más cerca de la base de dicho brazo.

16.- PERFECCIONAMIENTOS EN LOS BRAZOS TELES-
COPICOS PARA GRUAS MOVILES O SIMILARES.

25 Todo conforme se describe en la Memoria que
antecede, se ilustra como ejemplo de ejecución
en los planos unidos a ella y se reivindica en
su Nota.

30 Esta Memoria consta de treinta y cinco hojas
foliadas y escritas a máquina por una sólacara y

418852

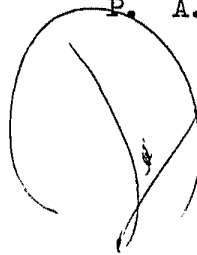


planos que la acompañan.

Madrid, 18 de Septiembre de 1.973

HARNISCHFEGGER CORPORATION

P. A.



1

418852

18 SEP 1973

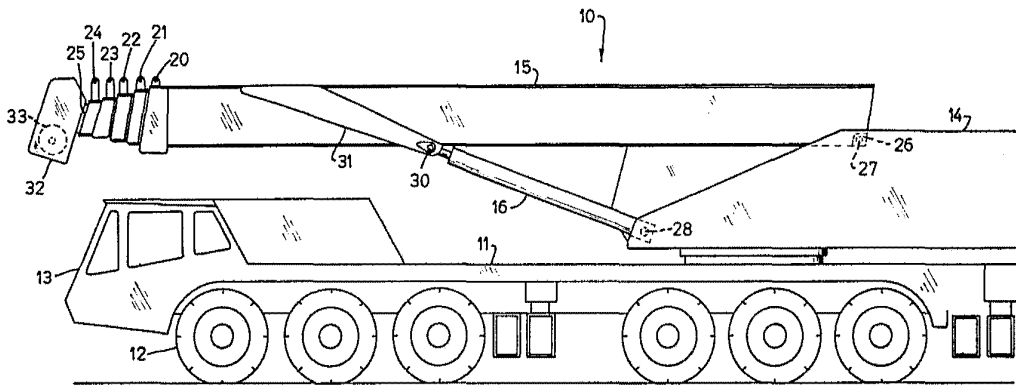


FIG. 1

ESCALA VARIABLE
Madrid 8 SEP. 1973
P. A.

418852

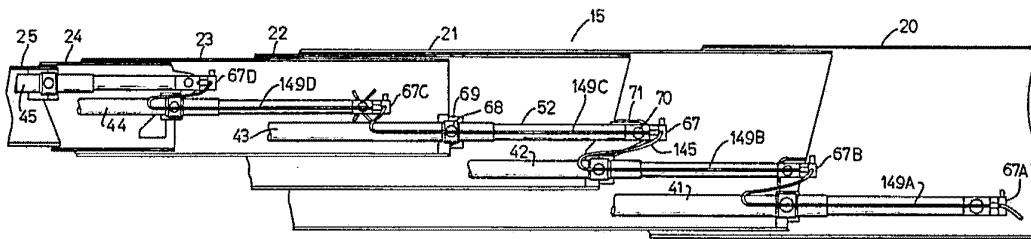


FIG. 2

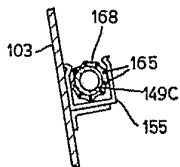


FIG. 12

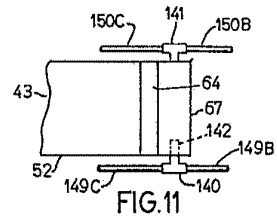


FIG. 11

ESCALA VARIABLE
Madrid 18 SEP. 1973
P. P.

418852

18 SEP 1973
U.S. PATENT OFFICE
112 878

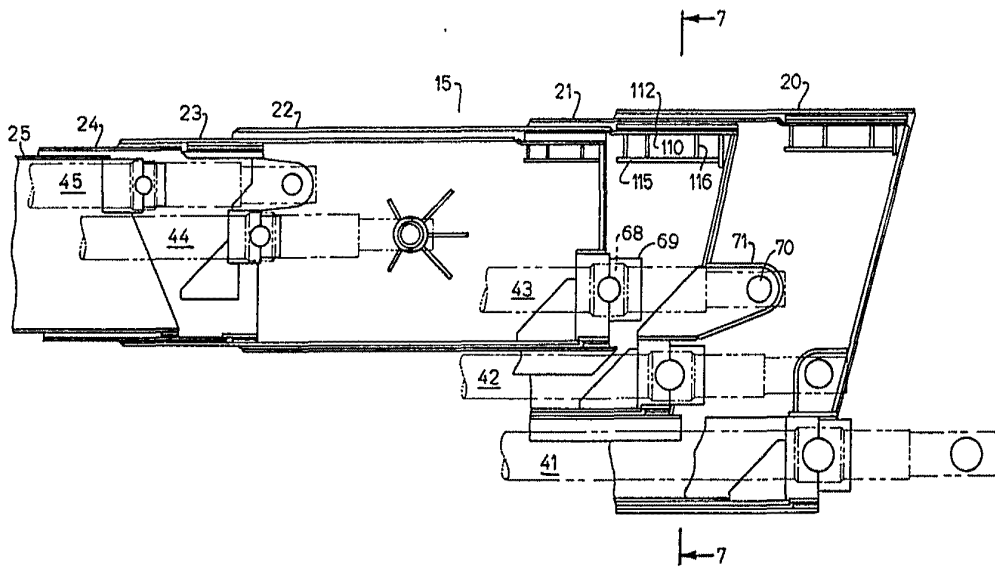


FIG. 3

ESCALA VARIABLE
Madrid 18 SEP. 1973
P. A. *[Signature]*

418852

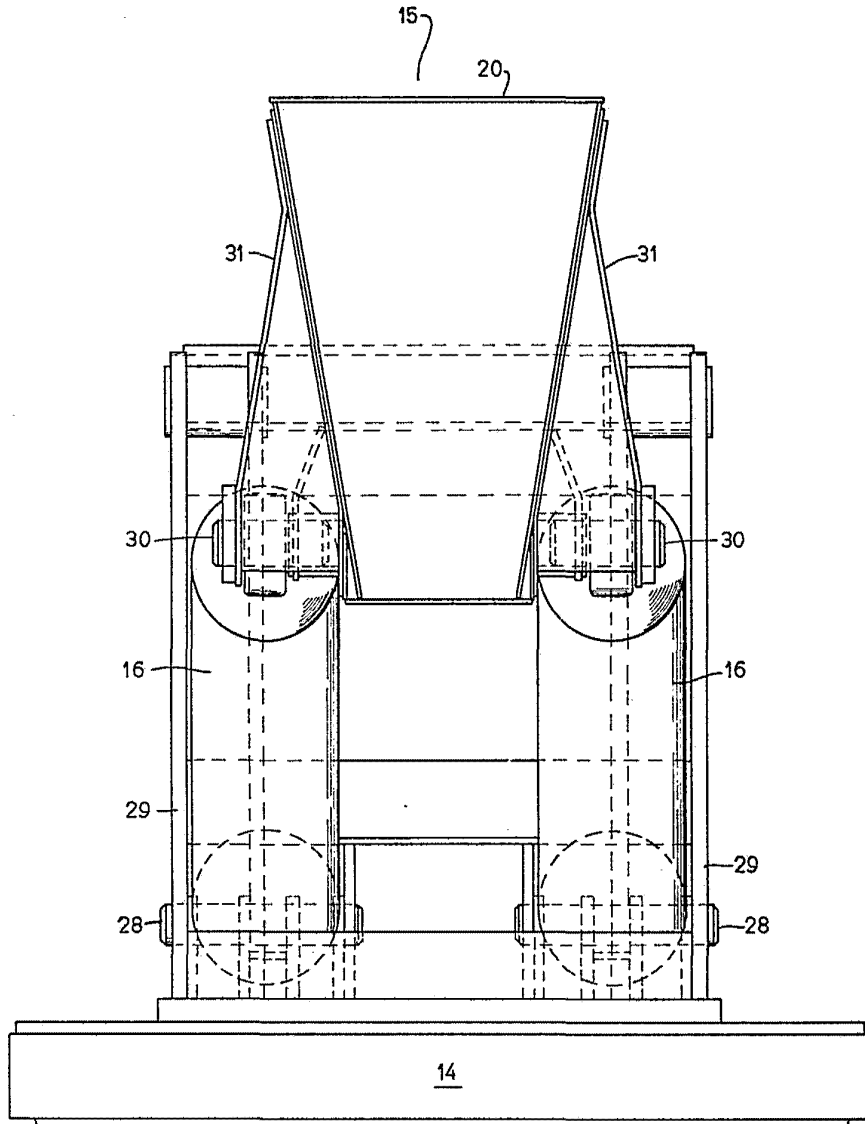


FIG. 4

ESCALA VARIABLE
Madrid 18 SEP. 1973
P. A.

418852

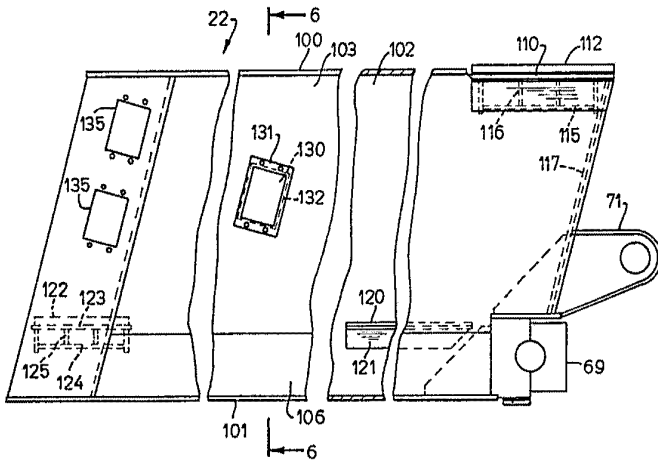


FIG. 5

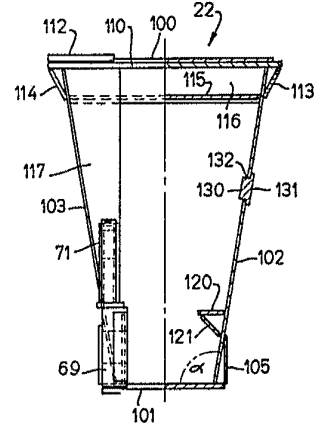


FIG. 6

ESCALA VARIABLE
Madrid 18 SEP. 1973
P. A.

418852

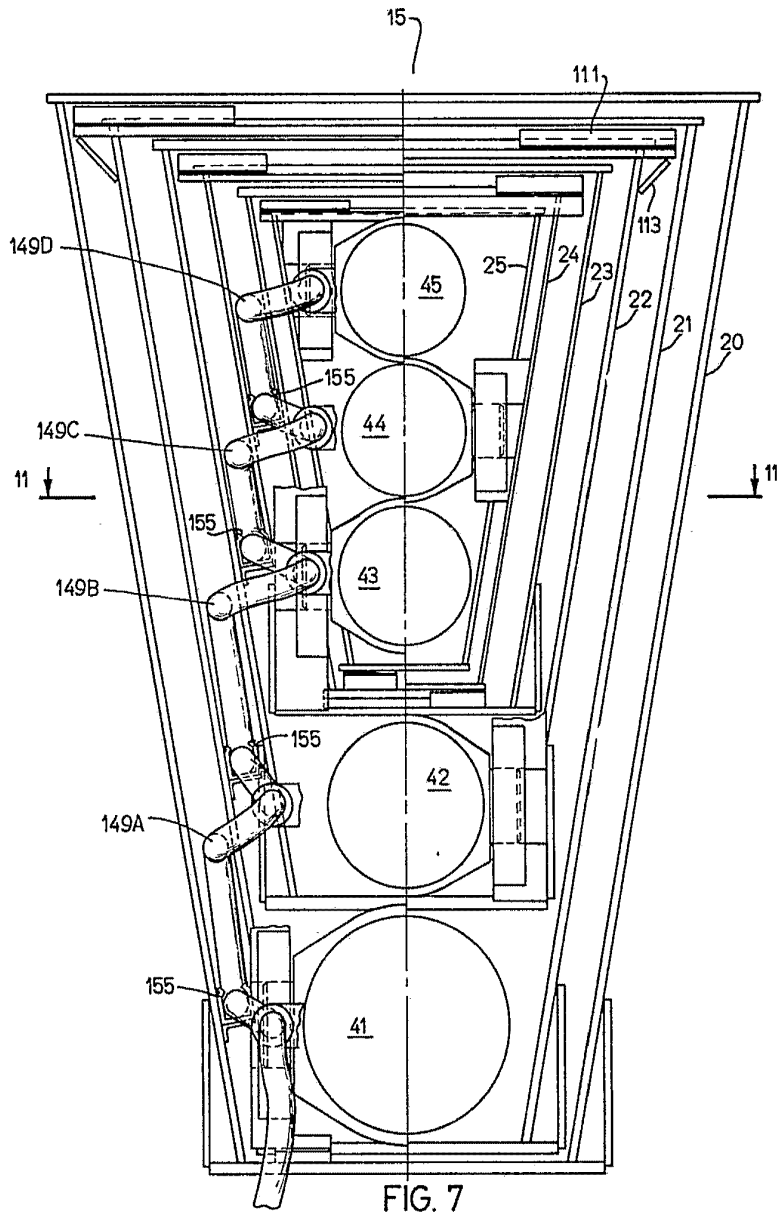


FIG. 7

ESCALA VARIABLE
Madrid 18 SER. 1973
P. A.

418852

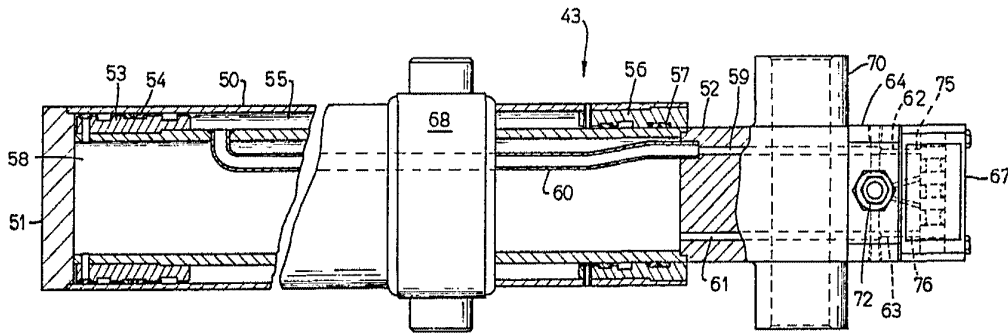


FIG. 8

ESCALA VARIABLE
Madrid 18 SEP. 1973
P. A.

418852

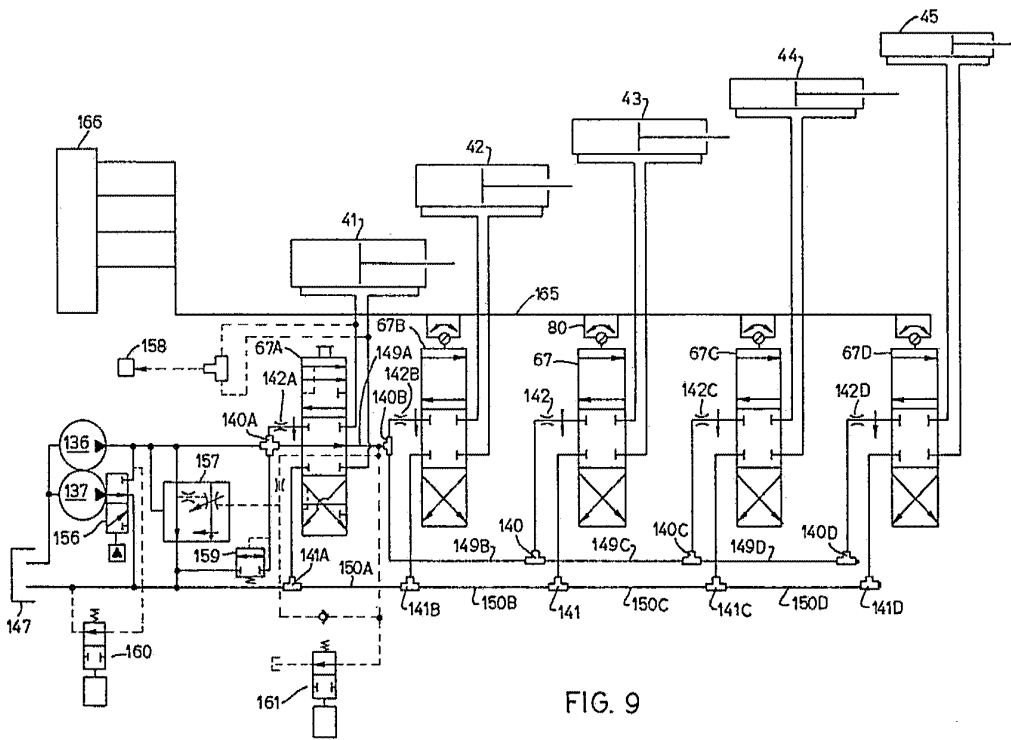


FIG. 9

ESCALA VARIABLE
Madrid 18 SEP. 1973
P. A.

418852

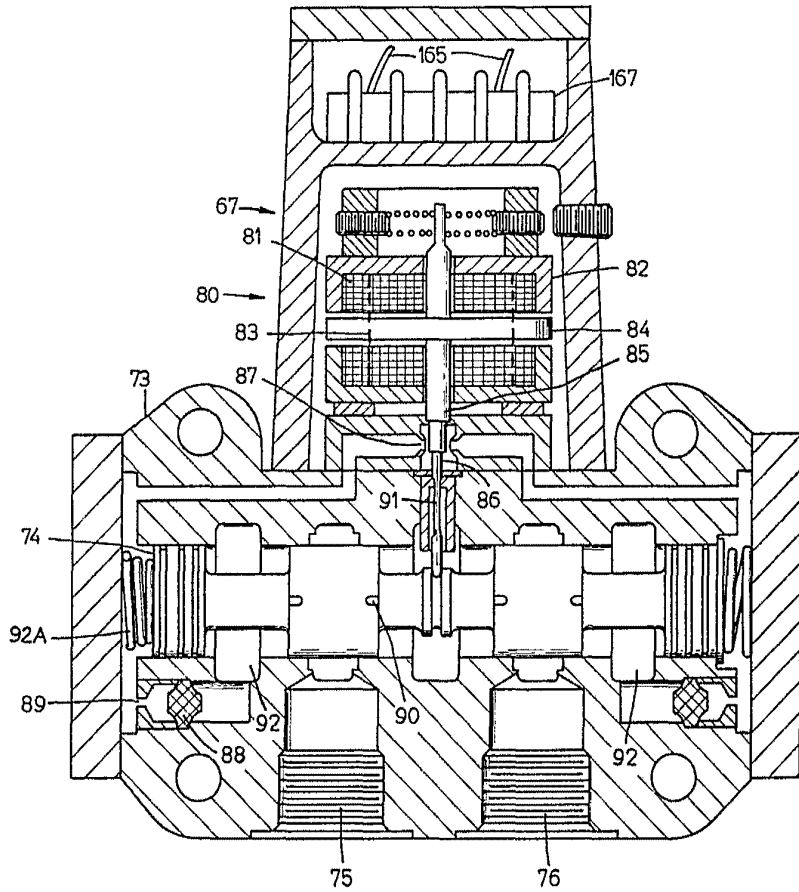


FIG. 10

ESCALA VARIABLE
Madrid 18 SEP. 1973
P. A.