

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 508 791**

51 Int. Cl.:

B30B 1/00 (2006.01)

B30B 1/26 (2006.01)

B30B 1/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.07.2006 E 06013812 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.08.2014 EP 1754595**

54 Título: **Módulo de accionamiento de prensas y procedimiento para la preparación de una serie constructiva de prensas**

30 Prioridad:

16.08.2005 DE 10538583

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

16.10.2014

73 Titular/es:

**SCHULER PRESSEN GMBH (100.0%)
Bahnhofstr. 41
73033 Göppingen, DE**

72 Inventor/es:

**HOFELE, HANS y
LAUKE, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 508 791 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Módulo de accionamiento de prensas y procedimiento para la preparación de una serie constructiva de prensas

El invento se refiere a un módulo de accionamiento de prensas y a un procedimiento para la preparación de una serie constructiva de prensas.

5 En el pasado, los empujadores de grandes prensas con accionamiento mecánico estaban unidos por lo general con un accionamiento excéntrico a través de una biela, el cual por su parte estaba accionado con velocidad relativamente constante por medio de un motor y un volante de inercia. Como estos accionamientos traían consigo ciertas limitaciones relativas a la curva trayecto / tiempo del movimiento del empujador, se emprendieron esfuerzos en accionar el empujador por ejemplo por medio de un servomotor, en donde la curva trayecto / tiempo del movimiento del empujador podría ser ajustada con relativa libertad debido al correspondiente control del servomotor. Sobre ello el documento DE 41 09 796 C2 publica por ejemplo, el accionar un empujador mediante una biela y una excéntrica que es accionada por un servomotor. El servomotor puede girar hacia delante y hacia atrás y ser acelerado y retardado con un finalidad.

10 Del mismo documento se desprende el accionamiento del empujador a través de un engranaje de palanca en ángulo, en donde el engranaje de palanca en ángulo está accionado por un servomotor a través de una biela y una excéntrica. También con esta configuración se puede ajustar la curva trayecto / tiempo deseada entre amplios límites.

15 El documento US-PS 6 041 699 publica igualmente un accionamiento de empujador de una prensa mediante servomotor a través de un engranaje en ángulo. Para el accionamiento del engranaje de palanca en ángulo sirven un engranaje de husillo helicoidal y servomotores.

20 Por el documento JP 2000 343283 se conoce además el accionamiento de un empujador de prensa mediante engranajes de carrera de husillo, que son accionados por servomotores. También con esto se puede obtener un posicionado ampliamente libre de la curva trayecto / tiempo del movimiento del empujador.

25 El documento DE 43 19 289 A1 describe un módulo de accionamiento de prensas según el preámbulo de la reivindicación 1 para generar un movimiento de accionamiento y un empuje de prensado entre una primera salida que hay que unir con un bastidor de prensa y una segunda salida unida con el empujador de prensa. Un dispositivo de accionamiento, que está unido con como mínimo una de las dos como mínimo salidas, está caracterizado por una primera curva característica empuje /trayecto. Como mínimo un segundo dispositivo de accionamiento unido con la otra de las como mínimo dos salidas, está identificado por una segunda línea característica empuje / trayecto. Las líneas características de los como mínimo dos accionamientos están dispuestas diferentemente. El módulo de accionamiento de prensa forma una unidad constructiva con el bastidor de prensa. Un dispositivo de accionamiento está formado por un cilindro de accionamiento que se asienta en un bloque de engranaje y puede ejecutar un movimiento de avance del empujador de prensa respecto del bloque de engranaje. El otro dispositivo de accionamiento está formado por accionamientos de husillos de regulación que se apoyan de manera giratoria sobre el bastidor de prensa y están accionados por motores que están situados en el bastidor de prensa. Este dispositivo de accionamiento desplaza el bloque de engranaje junto con el empujador de prensa en su dirección de avance, para poder ajustar la distancia entre el empujador de prensa y la herramienta inferior, por ejemplo, para poder ajustarla a herramientas de diferentes dimensiones.

35 El documento USA 6 708 609 B1 publica un procedimiento para la preparación de una serie constructiva de prensas comprendiendo varias prensas de diferente fuerza de prensado, cada una con módulos de accionamiento de prensas para sus empujadores de prensas para generar un movimiento de accionamiento y un empuje de prensado entre una primera salida que hay que unir con un bastidor de prensas y una segunda salida unida con el empujador de prensas. El módulo de accionamiento de prensas presenta un primer dispositivo de accionamiento que está unido con como mínimo una de las salidas y que está caracterizado por una primera curva característica empuje / trayecto

40 El documento DE 101 58 861 A1 describe un módulo de accionamiento de prensas para generar un movimiento de accionamiento y un empuje de prensado entre una primera salida que hay que unir con un bastidor de prensas y una segunda salida unida con el empujador de prensas. Un primer dispositivo de accionamiento está unido con como mínimo una de las como mínimo dos salidas y tiene una primera curva característica empuje / trayecto. El primer dispositivo de accionamiento está formado por un engranaje de eje hueco, un husillo y una tuerca de husillo. Un segundo dispositivo de accionamiento, que como mínimo está unido con la otra de las como mínimo dos salidas tiene una segunda curva característica empuje / trayecto y está construido como un accionamiento hidráulico de pistón – cilindro. Ambas curvas características empuje / trayecto de los como mínimo dos dispositivos de accionamiento están calculadas diferentes. El módulo de accionamiento de prensas forma una unidad constructiva.

45 Las soluciones presentadas sufren bajo determinadas limitaciones. Si para el accionamiento del empujador se utilizan por ejemplo engranajes no lineales, como engranajes de palanca en ángulo o excéntricas, a menudo el

movimiento del empujador no es tan fácil de regular como se desea. Además, todo el empuje de transformación debe ser aplicado desde el servomotor. Esto último es una desventaja, especialmente en el caso de los conceptos de accionamiento mencionados antes. Realmente, los engranajes no lineales, como engranaje de palanca en ángulo y engranaje excéntrico, permiten la generación de un alto empuje en las cercanías del punto muerto, sin embargo solo durante un trayecto relativamente corto. El accionamiento del empujador de prensas mediante engranaje de husillo de avance permite en realidad por un lado una regulación muy libre del recorrido trayecto / tiempo del movimiento del empujador, sin embargo limita el empuje máximo que se puede aplicar antes de alcanzar el punto muerto inferior.

Partiendo de ello, es misión del invento el mejorar el accionamiento de prensas regulable a libre elección.

Esta misión será resuelta tanto con el módulo de accionamiento de prensas según la reivindicación 1, como también con el procedimiento según la reivindicación 14.

El módulo de accionamiento de prensas acorde con el invento reúne en sí mismo dos dispositivos de accionamiento que presentan dos curvas características empuje / trayecto diferentes. Preferentemente esto se alcanza mediante la utilización de diferentes conceptos de accionamiento. Con ello, no solo se pueden conseguir entre amplios límites recorridos deseados trayecto / tiempo del movimiento del empujador sino que además es posible para cada parte de la curva trayecto / tiempo utilizar aquel dispositivo de accionamiento que presente la característica que se adapta. Por ejemplo, para acelerar zonas de la curva característica que solo necesita un empuje de accionamiento pequeño, permite utilizar un accionamiento más flojo pero por ello más rápido. Para la realización de operaciones de conformado que por lo general hay que realizar sin interrupción pero sin embargo comparativamente lentas, por ello con mayor empuje, se puede utilizar aquel dispositivo de accionamiento que con una velocidad de trabajo relativamente pequeña proporcione un empuje alto.

En el caso más sencillo ambos dispositivos de accionamiento, que están reunidos en el módulo de accionamiento de prensas, pueden estar formados por, por ejemplo servomotores con engranajes conectados a continuación y diferentes relaciones de transformación de engranaje. Los servomotores pueden entonces estar diseñados iguales o diferentes, Por la diferente relación de transformación los servomotores trabajan, aunque actúan sobre la misma salida, con una y la misma velocidad de salida en diferentes zonas de la curva característica, lo que aumenta el espacio libre para diseño respecto de la curva trayecto / tiempo obtenible del movimiento del empujador. Además aumenta el espacio de holgura respecto de los empujes obtenibles.

El módulo de accionamiento de prensas hasta ahora presentado es con esto utilizable en muchos sitios y puede servir como base para el equipamiento de prensas de diferentes tamaños de una serie constructiva de prensas. Por un lado, con el módulo de accionamiento de prensas presentado se puede obtener una amplia gama de empujes y velocidades de desplazamiento deseadas. Por otro lado, en tanto que no se opongan otros límites constructivos o de práctica, los módulos de accionamiento de prensas pueden ser conectados en paralelo en cualquier número que se desee. Con ello un empujador de prensas puede ser accionado por uno o varios módulos de accionamiento de prensas iguales con lo que dentro de una serie constructiva de prensas se pueden preparar diferentes clases de potencia. Además es posible preparar módulos de accionamiento en diferentes clases de potencia en donde los módulos de accionamiento están unificados dentro de cada clase de potencia.

Por combinación de varios módulos de accionamiento de una o dos o más clases de potencia y mediante el amplio campo de potencia de cada módulo de accionamiento de prensas todas las prensas de la serie constructiva de prensas pueden estar equipadas con los módulos de accionamiento de prensas unificados. Por ejemplo, se puede construir un tren de prensado cuya primera etapa (etapa de estiramiento) presente un gran número de módulos de accionamiento de prensas mientras que las siguientes etapas, por lo general siempre menos cargadas, están equipadas con correspondientemente menos módulos de accionamiento de prensas. En cada una de las etapas se puede funcionar con diferentes recorridos de trayecto del empujador / tiempo y diferentes carreras de empujador.

Especialmente adecuado es que las clases de potencia de los módulos de accionamiento de prensas presentados que presentan una carrera máxima unitaria estén escalonadas de manera exponencial. Con esto, por combinación de módulos de accionamiento de prensas de diferentes clases de potencia, se hacen posibles las más diferentes aplicaciones. Las clases de potencia de los módulos de accionamiento vienen determinadas, por ejemplo, por el empuje máximo que deben aportar los módulos de accionamiento de prensas. Para ello los módulos de accionamiento de prensas de diferentes clases de potencia presentan también preferentemente carrera máxima igual. Esto hace posible la combinación unos con otros de módulos de accionamiento de prensas de diferentes clases de potencia para el accionamiento común de un empujador de una prensa. Por lo demás, los módulos de accionamiento de prensas de las diferentes clases de potencia presentan preferiblemente iguales velocidades máximas de desplazamiento. Esto facilita igualmente al igual que la máxima carrera fijada unitaria, la disposición en paralelo para el accionamiento de uno y los mismos empujadores.

Los módulos de accionamiento de prensas forman cada uno unidades constructivas estando éstas construidas según la prensa. Con ello pueden estar prefabricados y estar montados como grupos constructivos en bastidores de

prensas adecuadamente preparados. El montaje del módulo de accionamiento de prensas puede ser separado del montaje del bastidor de prensa. Especialmente en grandes prensas esto tiene importancia. Con este concepto se puede introducir una gran simplificación de la fabricación y acorta el tiempo de fabricación de prensas.

5 Para muchos fines es ventajoso si como mínimo uno de los dispositivos de accionamiento del módulo de accionamiento de prensas contiene un engranaje con relación de transmisión variable. Este puede ser por ejemplo un engranaje de palanca en ángulo, un engranaje de excéntrica una combinación de los mismos o cualquier otro engranaje con relación de transmisión variable. Como tales se puede hablar en especial de engranajes que en su punto muerto o de inversión suministran una transmisión de empuje infinitamente grande o con otras palabras, suministran un punto de apoyo fijo, por lo que el empuje soportante no viene ya determinado por el servomotor de accionamiento sino por los límites de carga del engranaje.

10 Esto tiene importancia en soluciones en las que los dispositivos de accionamiento, en alternativa a la solución acorde con el invento, están situados constructivamente en serie. Por ejemplo, un accionamiento por excéntrica accionado por servomotor puede estar conectado en serie con un cilindro hidráulico. Mientras que el accionamiento por excéntrica sirve para accionar con rapidez el empujador en el rango de su curva de movimiento con empuje relativamente pequeño, el dispositivo de accionamiento hidráulico puede servir para accionar lentamente pero con gran empuje al empujador para la conformación de la pieza. Cuando el excéntrico está en posición de punto muerto el servomotor permanece entonces libre de empuje. Se consigue con esto con servomotores relativamente débiles y un dispositivo hidráulico de carrera relativamente corta, generar por un lado, una gran carrera de movimiento para el empujador, y por otro lado un gran empuje de conformación.

20 Esta ventaja se puede generar también con otros dispositivos de accionamiento dispuestos en serie.

Puede ser ventajoso el activar los dispositivos de accionamiento uno tras otro en el tiempo. Ambos dispositivos de accionamiento diferentes son entonces responsables de diferentes zonas de la curva trayecto / tiempo del movimiento del empujador. En la zona de transición desde la activación de un dispositivo de accionamiento hasta la activación del otro dispositivo de accionamiento ambos dispositivos de accionamiento pueden estar activados solapándose.

Especialmente en el caso de disposición en paralelo de ambos dispositivos de accionamiento, estos serán activados preferiblemente al mismo tiempo con lo que por lo que respecta a su desarrollo de empuje, se complementan.

30 Es ventajoso si el módulo de accionamiento de prensas presenta un bastidor base propio que se haga cargo de guiar a ambas salidas. Además puede estar prevista una carcasa en la que estén colocados como mínimo dos dispositivos de accionamiento. Sin embargo, como alternativa, también es posible integrar el módulo de accionamiento de prensas por lo menos parcialmente, en el bastidor de prensa. Por ejemplo, una de las salidas puede estar construida como parte de una pieza cabezal de prensa o empujador.

A los módulos de accionamiento de prensas está preferiblemente asociado un acumulador de energía, por ejemplo un acumulador de energía mecánico, eléctrico o hidráulico. Esto minimiza la carga de la red de suministro.

35 Por principio, el módulo de accionamiento de prensas puede estar construido de diferente manera. Sin embargo, en casi todas las formas constructivas su característica es que la aplicación de empuje de los como mínimo dos accionamientos de prensas pertenecientes al módulo tenga lugar en el mismo punto sobre el empujador y /o la pieza cabezal,. Además, los módulos de accionamiento de prensas proporcionan una relación numérica fija entre el número de los primeros dispositivos de accionamiento y el número de los segundos dispositivos de accionamiento. Si, por ejemplo, un empujador es accionado solamente por módulos de accionamiento de una única clase de potencia, que, por ejemplo presentan un primer dispositivo de accionamiento y un segundo dispositivo de accionamiento, para el accionamiento del empujador hay exactamente tantos primeros dispositivos de accionamiento como segundos dispositivos de accionamiento, independientemente del número de módulos de accionamiento de prensas.

45 Si se conciben módulos de accionamiento de prensas con, por ejemplo, un primer dispositivo de accionamiento y dos o más, por ejemplo tres segundos dispositivos de accionamiento y se emplean para el accionamiento del empujador, aquí en el ejemplo existen tres veces más tantos segundos dispositivos de accionamiento como primeros dispositivos de accionamiento. Si se utilizan módulos de accionamiento de prensas de diferentes clases de potencia y con diferentes relaciones entre las cantidades de los primeros y los segundos dispositivos de accionamiento, estas relaciones de cantidad son válidas a manera de grupo para los módulos de accionamiento de prensas de cada clase de potencia considerada.

50 Los dispositivos de accionamiento de los módulos de accionamiento de prensas son preferiblemente mecánicamente independientes unos de otros, es decir, pueden ser controlados independientemente unos de otros. La sincronización de sus movimientos de trabajo o la coordinación de los mismos se realiza con preferencia eléctricamente. Los módulos independientes o también solo sus dispositivos de accionamiento o accionamientos

pueden ser accionados según el diseño o también, en su caso, conmutables a elección, controlados por el trayecto y/o controlados por el empuje. Permiten, preferentemente, una regulación sin escalones de la carrera del empujador durante el servicio así como una variación de la curva característica trayecto / tiempo del movimiento del empujador durante el servicio. Pueden estar previstos sensores de empuje para, especialmente en el caso de módulos de accionamiento controlados por empuje o dispositivos de accionamiento, impedir sobrecargas.

Además es posible unir rígidamente uno con otro los distintos dispositivos de accionamiento de un módulo de accionamiento de prensas. Como alternativa, pueden estar acoplados unos con otros mediante dispositivos de acoplamiento del tipo regulable aleatoriamente o mediante acoplamientos de rueda libre. Por ejemplo, en el caso de una disposición en paralelo de dos dispositivos de accionamiento se puede desacoplar el dispositivo de accionamiento que marcha más lento del que marcha más rápido. El acoplamiento lento es acoplado de nuevo cuando el accionamiento rápido del empujador ha retrocedido a la posición de desacoplamiento y para el movimiento lento del empujador se requiere un gran empuje.

En una disposición en serie de dos dispositivos de accionamiento en un módulo de accionamiento de prensas alternativa a la disposición en paralelo acorde con el invento, es posible el detener firmemente el dispositivo de accionamiento rápido con un dispositivo de frenado, cuando se debe generar un movimiento de trabajo lento con mayor empuje. El más fuerte de ambos dispositivos de accionamiento apoya entonces no solo al otro dispositivo de accionamiento sino adicionalmente o casi exclusivamente sobre el dispositivo de frenado. Los mencionados dispositivos de acoplamiento y dispositivos de frenado pueden con ello servir para diseñar más eficiente el movimiento del empujador.

Otros detalles ventajosos de las formas constructivas del invento son objeto de los dibujos, de la descripción o de las reivindicaciones.

En el dibujo se pueden ver ejemplos constructivos del invento. Se muestra:

- Fig. 1 una prensa con accionamiento de prensa modular en representación de principio esquematizada,
- Fig. 2 un módulo de accionamiento de prensas para la prensa según la figura 1, en representación esquematizada,
- Fig. 3 una forma constructiva alternativa de un módulo de accionamiento de prensas en representación de principio,
- Fig. 4 una prensa más pequeña construida con el módulo de accionamiento de prensas igual al de la prensa de la figura 1 en representación esquematizada de principio,
- Fig. 5 y 6 una serie constructiva de prensas con prensas de diferente tamaño que están equipadas con iguales módulos de accionamiento de prensas, en donde los ejemplos constructivos de las figuras 5 y 6 no caen bajo el campo de protección de las reivindicaciones,
- Fig. 7 clases de potencia de series diferentes de módulos de accionamiento de prensas,
- Fig. 8 un módulo de accionamiento de prensas en representación de principio,
- Fig. 9 un módulo de accionamiento de prensas en representación de principio, que alternativamente a la solución acorde con el invento no presenta ningunos dispositivos de accionamiento dispuestos en paralelo, sino en serie,
- Fig. 10 una curva característica empuje máximo / trayecto de un módulo de accionamiento de prensas.

En la figura 1 se puede ver esquemáticamente una prensa 1. La prensa 1 es preferiblemente una gran prensa, por ejemplo una prensa de carrocería. Puede formar una etapa de prensa de un tren de prensas o una prensa transfer. La prensa 1 presenta un bastidor 2 de prensa al que pertenece como mínimo una mesa 3. Por lo demás la prensa 1 acorde con la forma constructiva de la figura 1 presenta estatores de prensa 4, 5 y una pieza cabezal 6 que une a los estatores 4, 5. Entre los estatores 4, 5 hay un empujador 7 recto, en el presente ejemplo constructivo vertical, que se apoya pudiendo deslizarse. Entre el empujador 7 y la mesa 3 hay una herramienta de prensa 10 dividida en una herramienta inferior 8 y una herramienta superior 9.

Para mover el empujador 7 de manera prevista y con ello poder abrir y cerrar la herramienta de prensa 10, entre el empujador 7 y la pieza cabezal 6 hay situados módulo de accionamiento de prensas 11, 12, 13, unificados, iguales, uno debajo del otro. Los módulos de accionamiento de prensas pueden como mínimo generar un empuje de tracción o de empuje para mover el empujador 7 hacia abajo. En caso necesario pueden estar diseñados de tal manera que puedan levantar el empujador 7. En el caso de unas prensas muy grandes, cuyos empujadores 7 presentan un peso considerable, en el empujador 7 actúa adicionalmente un dispositivo de contrapeso, que no

puede ser visto en la figura 1, por ejemplo en forma de un cilindro neumático que está bajo presión, que sirve para compensar el peso del empujador .

Los módulos de accionamiento de prensas 11 a 13 están conectados a un dispositivo de control 14 que controla el funcionamiento de los módulos de accionamiento de prensas 11 a 13, por ejemplo, los módulos de accionamiento de prensas 11 a 13 pueden ser sometidos a carga a través de los correspondientes conductos 15,16, 17 para provocar el movimiento de control con energía, por ejemplo, en forma de energía eléctrica o un fluido hidráulico a presión o ambos. Alternativamente es posible transmitir, a través de los conductos 15 a 17, tanto impulsos de control como también energía, en donde los módulos de accionamiento de prensas 11 a 13 siguen los impulsos de control. En caso necesario, los conductos 15,16,17 pueden estar también diseñados para que las informaciones proporcionadas por los módulos de accionamiento de prensas 11 a 13, por ejemplo informaciones de posición, sean enviadas de nuevo al dispositivo de control 14. En este sentido hay que entender los conductos 15,16,17 como cables, conductos de fluidos, haces de cables, haces de conductos de fluidos o haces de conductos que pueden contener tanto conductores eléctricos como también conductos para fluidos.

En caso necesario la prensa 1 puede estar provista también con uno o varios sensores de posición 18, 19 para captar la posición del empujador, que igualmente están unidos con el dispositivo de control 14.

La figura 2 representa el módulo de accionamiento de prensas 11, que es un representante de los otros dos módulos de accionamiento de prensas 12, 13. Pueden estar previstos otros módulos de accionamiento de prensas iguales y situados entre la pieza cabezal 6 y el empujador 7 para aumentar el empuje de la prensa 1.

El módulo de accionamiento de prensas 11 está representado en la figura 2 en una forma constructiva a modo de ejemplo, esquematizada. Contiene dos dispositivos de accionamiento 20, 21 que generar las fuerzas activas entre las salidas 22, 23 y mueven a las salidas 22, 23 una hacia la otra. Las salidas 22, 23 presentan la forma de medios mecánicos de unión como bridas, acoplamientos y similares, y están, como se aprecia en la figura 1, unidos con la pieza cabezal 6 o el empujador 7. En otras palabras, las salidas 22, 23 son medios de unión para la transmisión de fuerza entre el módulo de accionamiento de prensas 11 y el empujador 7 o la pieza cabezal 6 en la dirección de movimiento del empujador 7 y con ello en la dirección de la acción del módulo de accionamiento de prensas 11.

Ambos dispositivos de accionamiento 20, 21 del módulo de accionamiento de prensas 11 presentan diferentes curvas características empuje / trayecto y característica de movimiento I y II, como muestra la figura 10. El primer dispositivo de accionamiento 20 cuya línea característica forma el ramal de línea característica I está diseñado como un dispositivo de servoaccionamiento. Presenta un servomotor 25 sujeto en un bastidor 24, servomotor que a través de un accionamiento por rueda dentada 26 acciona una excéntrica 27 o un correspondiente accionamiento de cigüeñal. El cigüeñal puede girar alrededor de un eje 28 y se apoya en el bastidor 24. El bastidor 24 está unido directamente con la salida 22. A través de una biela 29 la excéntrica 27 acciona un empujador intermedio 30 que está guiado sobre el bastidor 24.

El empujador intermedio 30 está unido con el segundo dispositivo de accionamiento 21 cuya línea característica forma el ramal II de la línea característica y que está construido como un cilindro hidráulico 31 en el que hay colocado un pistón 32 que se apoya pudiendo deslizar. El cilindro hidráulico 31 está directamente unido con la segunda salida 23. En él existen dos cámaras 33, 34 limitadas que pueden ser cargadas con fluido hidráulico de manera controlada.

Para controlar los dispositivos de accionamiento 20, 21 el servomotor 25 está provisto con un conducto de control 35 que forma una parte del conducto 15. Además, puede tener un sensor de posición que a través de un conducto de sensor 36 envía señales de posición. Además, al conducto 15 puede pertenecer un conducto hidráulico 37 que sirve para el control de la cámara de trabajo 34. Otro conducto hidráulico para el control de la cámara de trabajo 33 no puede apreciarse en la figura, sin embargo puede existir igualmente. Para el control del dispositivo de accionamiento 21 sirven por ejemplo, una válvula hidráulica 38, una fuente de presión, que no puede ser vista, así como un acumulador de presión 39 que en la figura 2 solo está representado esquemáticamente.

El módulo de accionamiento de prensas 11 así como la prensa 1 descritos hasta ahora trabajan como sigue:

Los módulos de accionamiento de prensas 11, 12, 13 son controlados sincronizadamente desde el dispositivo de control 14 para generar un movimiento ascendente y descendente del empujador 7. La curva trayecto / tiempo recorrida por el empujador 7 se asemeja por ejemplo a una curva sinusoidal con el eje inferior aplanado. Mientras que la parte superior de esta curva significa un movimiento alternante de abrir y cerrar de la herramienta de prensa 10, la parte inferior de la curva trayecto / tiempo se refiere a una pequeña zona de avance por encima del punto muerto del empujador 7, en el que tiene lugar el propio cambio de forma del material. Si la carrera es de por ejemplo, 500 mm, la fuerza que hay que transmitir al empujador 7 en los 400 mm superiores es por lo general relativamente pequeña, mientras que en los 100 mm inferiores puede ser mayor. Precisamente dependiendo del caso de aplicación las relaciones pueden ser desplazadas hacia porcentajes del trayecto mayores o menores.

El módulo de accionamiento de prensas 11 utiliza el dispositivo de accionamiento 20 para recorrer rápidamente secciones de carrera de la carrera total pero entonces con pequeños empujes. La carrera del empujador intermedio 30 originada por el dispositivo de accionamiento 20 es menor que la carrera total deseada. Siguiendo en el ejemplo numérico descrito anteriormente, con el primer dispositivo de accionamiento 20 se puede por ejemplo recorrer los 400 mm superiores que mide la zona de trayecto del empujador. Allí se cambia en continuo la relación de transmisión entre el servomotor 25 y el empujador intermedio 30. Aproximándonos al punto muerto superior y al punto muerto inferior la relación de transformación va hacia el infinito. Esto significa que la relación entre el trayecto del empujador intermedio 30 al ángulo de giro del servomotor 25 es en poco tiempo 0. Estas posiciones, que pueden ser denominadas también como posición de estiramiento, representan posiciones de soporte del dispositivo de accionamiento 20 superior. En estas posiciones el dispositivo de accionamiento 20 superior puede soportar empujes muy grandes.

Cuando el dispositivo de accionamiento 20 superior alcanza su posición de estiramiento por aproximación del empujador 7 a su punto muerto inferior, se activa el segundo dispositivo de accionamiento 21. Ahora circula fluido hidráulico en la cámara de trabajo 34 para ejecutar los últimos 100 mm de la carrera de trabajo. La curva trayecto / tiempo del movimiento del empujador puede ser regulada en amplios límites por el caudal másico del fluido hidráulico que va a circular. La fuerza generable entre las salidas 22, 23 se corresponde entonces con la fuerza del segundo dispositivo de accionamiento 21. Esta puede ser esencialmente mayor que el empuje por lo demás aplicable por el primer dispositivo de accionamiento 20, puesto que este se encuentra en posición de estiramiento o neutral de manera que el servomotor 25 permanece largo tiempo libre de empuje.

Para el control de la posición del segundo dispositivo de accionamiento 21 puede estar previsto un sensor de posición 40 que controle la posición del pistón 32. El sensor de posición 40 puede estar unido con el dispositivo de control 14 mediante un conducto de sensor 41 perteneciente al conducto 15.

Los dispositivos de accionamiento 20, 21 pueden ser activados uno tras otro en el tiempo, como ya se ha descrito. También es posible activarlos solapándose en el tiempo como mínimo un poco, es decir, comenzar con el funcionamiento del dispositivo de accionamiento 21 cuando el dispositivo de accionamiento 20 se acerca a su punto muerto inferior. Con esto queda asegurada una transición limpia sin retorno de los movimientos de accionamiento. Además, el dispositivo de accionamiento 21 puede actuar completando cuando la velocidad del empujador intermedio 30 se aproxima al valor cero por aproximación a la posición de estiramiento inferior.

El módulo de accionamiento de prensas presentado tiene la ventaja de que por un lado puede trabajar con servomotores relativamente pequeños y por otro lado el que para el accionamiento del segundo dispositivo de accionamiento 21 solo son necesarias corrientes de fluido hidráulico relativamente pequeñas.

En la forma constructiva anteriormente presentada ambos dispositivos de accionamiento 20, 21 utilizan diferentes conceptos de accionamiento que parten de diferentes tipos de energía (energía eléctrica y energía hidráulica). Sin embargo también es posible combinar dos dispositivos de accionamiento 20-1, 21-1 uno con otro que utilizan igual energía de accionamiento, como se puede ver en la figura 2. El módulo de accionamiento de prensas 11-1 allí representado se basa en dos servomotores 25a, 25b, que accionan ambos un engranaje de husillo de avance. El engranaje de husillo de avance del dispositivo de accionamiento 20-1 actúa directamente sobre la salida inferior 23-1 mientras que su servomotor 25a está unido directamente con la salida superior 22-1. Por el contrario el servomotor 25b y su engranaje de husillo de avance actúan sobre un engranaje de palanca en ángulo 42 que está situado entre la salida superior 22-1 y la salida inferior 23-1. Por lo que afecta al trabajo, ambos dispositivos de accionamiento 20-1, 21-1 están situados en paralelo. Sin embargo ambos dispositivos de accionamiento 20-1, 21-1 se complementan debido a su diferente característica fuerza /trayecto. Por ejemplo, el dispositivo de accionamiento 20-1 aumenta la carrera utilizable a valores que solo con el dispositivo de accionamiento 21-1 no pueden ser alcanzados. La diferencia entre las líneas características viene aquí originada porque el dispositivo de accionamiento 20-1, directamente, y el dispositivo de accionamiento 21-1, indirectamente, actúan sobre un engranaje de palanca en ángulo.

Como muestra la figura 4, con los módulos de accionamiento de prensas 11, 12 se pueden construir diferentes grandes prensas. La figura 4 representa una prensa 1' cuyo empujador 7 está accionado por solamente dos módulos de accionamiento de prensas 11, 12. Estos son idénticos con los módulos de accionamiento de prensas 11, 12 de la prensa 1 acorde con la figura 1. Con ello es válida la descripción anterior. Si se utilizan los módulos de accionamiento de prensas 11, 12 electro-hidráulicos acordes con la figura 2, los dispositivos de accionamiento 21 están alimentados con un depósito desde el acumulador de presión 39, de manera que una correspondiente carga de red que igualada comparativamente. Igualmente los servomotores 25 pueden estar accionados desde un acumulador 43, por ejemplo, en forma de un grupo motogenerador, una batería de condensadores o cualquier acumulador adecuado. Además, el dispositivo acumulador 14 está conectado a una red 44 de la cual toma una energía relativamente moderada para, por ejemplo, la recarga del acumulador 43.

Los módulos de accionamiento de prensas 11, 12 de las formas constructivas anteriormente descritas están contruidos como unidades constructivas especiales con o sin carcasa, que pueden ser montadas en prensas como

unidades prefabricadas. Las figuras 5 y 6 presentan unas formas constructivas modificadas en las que se utilizan módulos de accionamiento de prensas 11, 12 combinados y unificados que están integrados parcialmente en las prensas 1a, 1b. Debido a la descripción general de las prensas 1a, 1b se hará referencia a la anterior descripción tomando como base los símbolos de referencia introducidos.

5 Similar a como en el caso del módulo de accionamiento 11 acorde con la figura 2, los módulos de accionamiento 11, 12 de las prensas 1a, 1b pertenecientes a una serie constructiva común de las figuras 5 y 6 están contruidos combinados como excéntrica accionada por servomotor, o accionamiento por cigüeñal y cilindro hidráulico. Sin embargo los dispositivos de accionamiento 20, 21 no están unificados en una unidad constructiva especial, sino que son parte de la pieza cabezal 6 o del empujador 7. El concepto de modulo anteriormente citado será adoptado
10 cuando los dispositivo de accionamiento 20, 21 estén contruidos iguales en todas las prensas de la serie constructiva representada, uno debajo de otro. La prensa 1a, comparativamente menor, contiene solamente un módulo de accionamiento de prensas 11 mientras que la prensa 1b contiene dos o más módulos de accionamiento de prensas 11, 12, etc. La serie constructiva de prensas contemplada se diferencia entonces, por lo que respecta a sus accionamientos, por el número de los módulos de accionamiento de prensas utilizados, pero no por su
15 construcción.

Modificando esta forma constructiva es posible preparar módulos de accionamiento de prensas de diferentes clases de fuerza o de potencia o clases de carrera. En la figura 7 puede contemplarse un ejemplo. Allí se contemplan cinco módulos de accionamiento de prensas diferentes cuyas potencias están escalonadas, por ejemplo exponencialmente. Por ejemplo, pueden diferenciarse unos de otros en el factor $\sqrt{2}$. Por la combinación de varios
20 módulos de accionamiento de prensas de diferentes clases de potencia pero sin embargo la misma carrera, se puede conseguir con ello no solo del orden de múltiplos enteros de las potencias de los diferentes módulos de accionamiento de prensas, sino también escalones intermedios.

La figura 8 presenta de manera extraordinariamente esquematizada otra forma constructiva de un módulo de accionamiento de prensas 11-2 con dos dispositivos de accionamiento 20-2, 21-2 con servomotores 25b, 25c. Estos trabajan con diferente relación de transmisión a través de engranajes de ruedas dentadas 45, 46 sobre un husillo roscado 47 común, que acciona una tuerca de husillo 48 que se mueve en recto a un lado y a otro. El servomotor 25b está en situación de transmitir grandes momentos de giro al husillo roscado 47 mientras que el servomotor 25c transmite momentos de giro menores, a una velocidad de giro del husillo dada gira más lentamente. Con ello el servomotor 25c puede generar movimientos de ajuste muy rápidos mientras que el servomotor 25b puede generar empujes de prensa muy grandes. Al girar más deprisa, es decir, el control del servomotor 25c a plena potencia, el servomotor 25b gira a sobrevelocidades en las que ya no podría entregar ningún momento de giro. Con ello el campo de aplicación del accionamiento por servomotor para empujadores de prensas se amplía. La solución es sencilla y no precisa ningún acoplamiento. Sin embargo, si se necesita, se puede instalar entre el engranaje de
25 ruedas dentadas 45 y el servomotor 25b un acoplamiento conectable o uno de marcha libre. También se pueden
30 instalar dos acoplamientos de marcha libre que giren en sentido opuesto los cuales si es necesario, pueden ser bloqueados.

La figura 9 presenta otra variante de un módulo de accionamiento de prensas 11-3. Esta se refiere a dos dispositivos de accionamiento 20-3, 21-3 hidráulicos que están situados en serie entre las salidas 22-3, 23-3. El dispositivo de accionamiento 20-3 está diseñado para largas carreras a relativamente bajo empuje. El dispositivo de accionamiento 21-3 hidráulico está diseñado para cortas carreras con empuje alto. Entre ambos dispositivos de accionamiento 20-3, 21-3 está previsto un dispositivo de freno 49 con el que se puede frenar el comparativamente débil dispositivo de accionamiento 20-3. De esta manera se puede apoyar el empuje alto que parte del dispositivo de accionamiento 21-3 al activarlo y con ello transmitirla a la salida 22-3. Con ello, al moverse rápidamente, el módulo de accionamiento de prensas 11-3 que se ve consume esencialmente menos fluido hidráulico que un correspondiente cilindro hidráulico y está en disposición de generar los altos empujes de accionamiento exigidos en una parte de la curva de movimiento del empujador.
40
45

De acuerdo con el invento se presentan módulos de accionamiento de prensas que permiten un desarrollo de prensas unificado. Las prensas de una serie constructiva están equipadas con módulos de accionamiento de prensas siempre iguales, en donde el empuje de prensado de la prensa solamente se varía ajustando el número de
50 módulos de accionamiento de prensas. Los módulos de accionamiento de prensas contienen cada uno dos dispositivos de accionamiento que trabajan en paralelo y presentan diferentes curvas características. Especialmente presentan diferentes velocidades de marcha y diferentes empujes máximos. También pueden estar diseñados diferentemente por lo que respecta a su posibilidad de posicionado y al inicio del trayecto. Este concepto permite no solo una unificación de las prensas de diferentes clases dentro de una serie constructiva, sino también la posible
55 determinación libremente de las curvas trayecto / tiempo del empujador y con ello, finalmente, un diseño libre de las piezas de trabajo, especialmente carrocerías.

REIVINDICACIONES

1. Módulo de accionamiento de prensas para un empujador de prensas (7) para la generación de un movimiento de accionamiento y un empuje de prensado entre una primera salida (22) que hay que unir con un bastidor de prensas (2) y una segunda salida (23) unida con el empujador de prensa (7),
5 con un primer dispositivo de accionamiento (20) que está unido con como mínimo una de las como mínimo dos salidas (22, 23) y que presenta una primera curva característica empuje / trayecto,
con como mínimo un segundo dispositivo de accionamiento (21) que como mínimo está unido con la otra de las como mínimo dos salidas (22, 23) y que presenta una segunda curva característica empuje / trayecto,
10 en donde las curvas características de empuje / trayecto de los como mínimo dos dispositivo de accionamiento (20, 21) están calculadas diferente, en donde los como mínimo dos dispositivos de accionamiento (20, 21) están situados trabajando en paralelo, caracterizado por que el módulo de accionamiento de prensas (11) forma una unidad constructiva especial de la prensa.
2. Módulo de accionamiento de prensas según la reivindicación 1, caracterizado por que como mínimo uno de los dispositivos de accionamiento (20, 21) contiene un engranaje (27, 29) con relación de transmisión variable.
15
3. Módulo de accionamiento de prensas según la reivindicación 2, caracterizado por que el engranaje (27, 29, 42) presenta un punto de apoyo de la posición, en el que la relación del movimiento del lado salida al movimiento del lado entrada es cero.
4. Módulo de accionamiento de prensas según la reivindicación 1, caracterizado por que como mínimo uno de los dispositivos de accionamiento (20, 21) presenta un servomotor (25) como fuente de accionamiento.
20
5. Módulo de accionamiento de prensas según la reivindicación 1, caracterizado por que los como mínimo dos dispositivos de accionamiento (20, 21) son activados uno después de otro en el tiempo.
6. Módulo de accionamiento de prensas según la reivindicación 1, caracterizado por que los como mínimo dos dispositivos de accionamiento (20, 21) son activados al mismo tiempo.
25
7. Módulo de accionamiento de prensas según la reivindicación 1, caracterizado por que el módulo de accionamiento de prensas (11) presenta un bastidor base (24) propio.
8. Módulo de accionamiento de prensas según la reivindicación 1, caracterizado por que el módulo de accionamiento de prensas (11) presenta una carcasa en la que bajo ella están colocados los como mínimo dos dispositivos de accionamiento (20, 21).
30
9. Módulo de accionamiento de prensas según la reivindicación 1, caracterizado por que a los dispositivos de accionamiento (20, 21) está asociado un acumulador de energía (39, 43).
10. Módulo de accionamiento de prensas según la reivindicación 9, caracterizado por que el acumulador de energía es un acumulador de energía mecánico.
11. Módulo de accionamiento de prensas según la reivindicación 9, caracterizado por que el acumulador de energía es un acumulador de energía neumático / hidráulico (39).
35
12. Módulo de accionamiento de prensas según la reivindicación 9, caracterizado por que el acumulador de energía es un acumulador de energía eléctrico (43).
13. Módulo de accionamiento de prensas según la reivindicación 1, caracterizado por que como mínimo uno de los dispositivos de accionamiento (20, 21) está unido con una de las salidas por medio de un dispositivo de acoplamiento.
40
14. Procedimiento para preparar una serie constructiva de prensas, comprendiendo varias prensas (1a, 1b) de diferente empuje de prensado, cada una con módulos de accionamiento de prensas (11, 12, 13) según una de las reivindicaciones anteriores para cuyo empujador de prensas (7), para la generación de un movimiento de accionamiento y un empuje de prensado entre una primera salida (22) que hay que unir con un bastidor de prensa (2) y una segunda salida (23) que está unida con el empujador de prensas (7), en donde cada módulo de accionamiento de prensas :
45
 - a) presenta un primer dispositivo de accionamiento (20) que está unido con como mínimo una de las salidas (22) y que presenta una primera curva característica empuje / trayecto, y

- b) presenta como mínimo un segundo dispositivo de accionamiento (21) que como mínimo está unido con la otra de las como mínimo dos salidas (23) y que presenta una segunda curva característica empuje / trayecto,

5 en donde las curvas características empuje / trayecto de los como mínimo dos dispositivo de accionamiento (20, 21) están calculadas diferentes, en donde los como mínimo dos dispositivo de accionamiento (20, 21) están situados actuando en paralelo, y donde en el interior de la serie constructiva de prensas para prensas (1a, 1b) de diferente empuje de prensado se utilizan módulos de accionamiento de prensas (11, 12) unificados, en diferente número.

10 15. Procedimiento según la reivindicación 14, caracterizado por que para la serie constructiva de prensas, los módulos de accionamiento (11, 12) son preparados en como mínimo dos clases de potencia diferentes, en donde los módulos de accionamiento (11, 12) están unificados dentro de cada clase de potencia.

16. Procedimiento según la reivindicación 15, caracterizado por que los módulos de accionamiento (11, 12) de las diferentes clases de potencia presentan iguales carreras máximas.

15 17. Procedimiento según la reivindicación 15, caracterizado por que los módulos de accionamientos (11, 12) están preparados en como mínimo tres clases de potencia y por que las clases de potencia están escalonadas exponencialmente.

18. Procedimiento según la reivindicación 15, caracterizado por que las clases de potencia vienen determinadas por el empuje máximo que pueden aportar los módulos de accionamiento (11, 12).

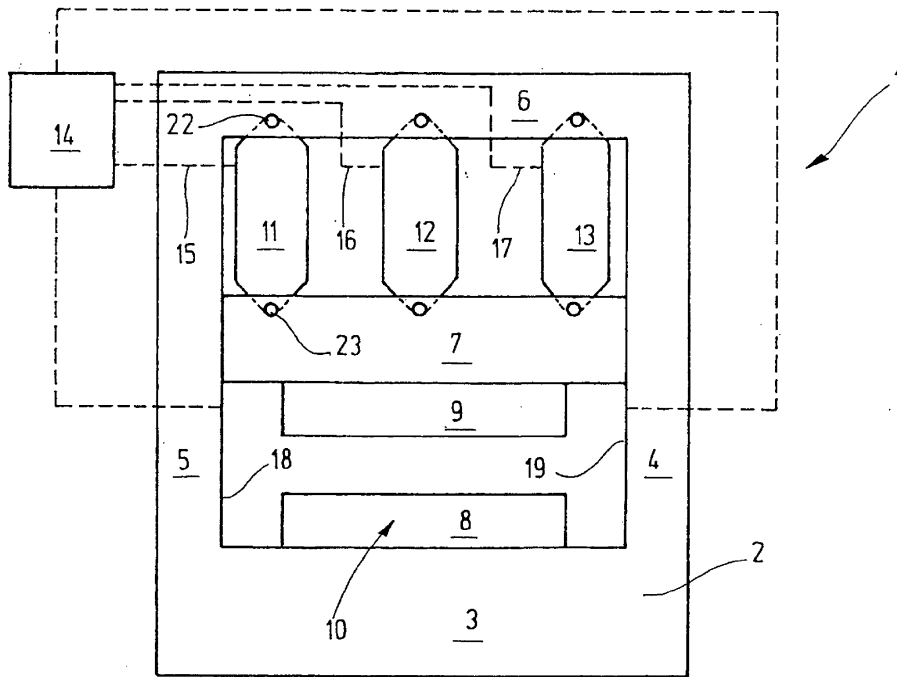


Fig.1

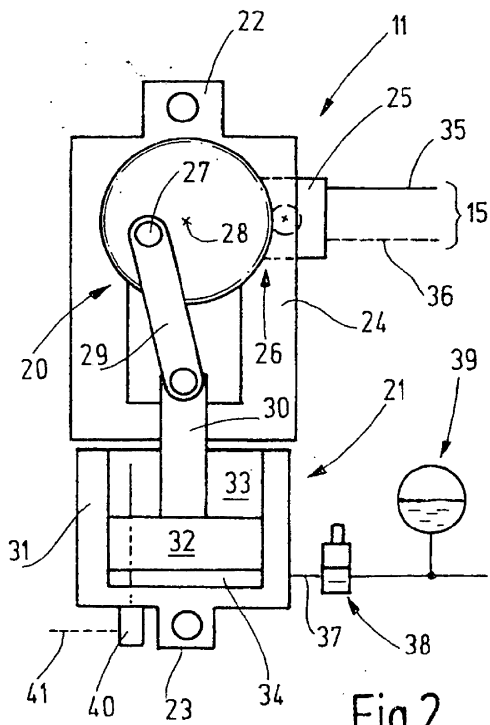


Fig.2

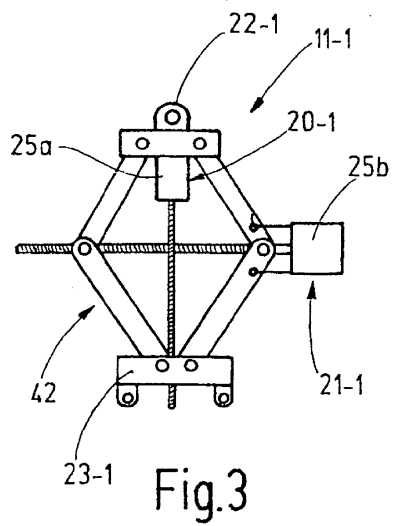
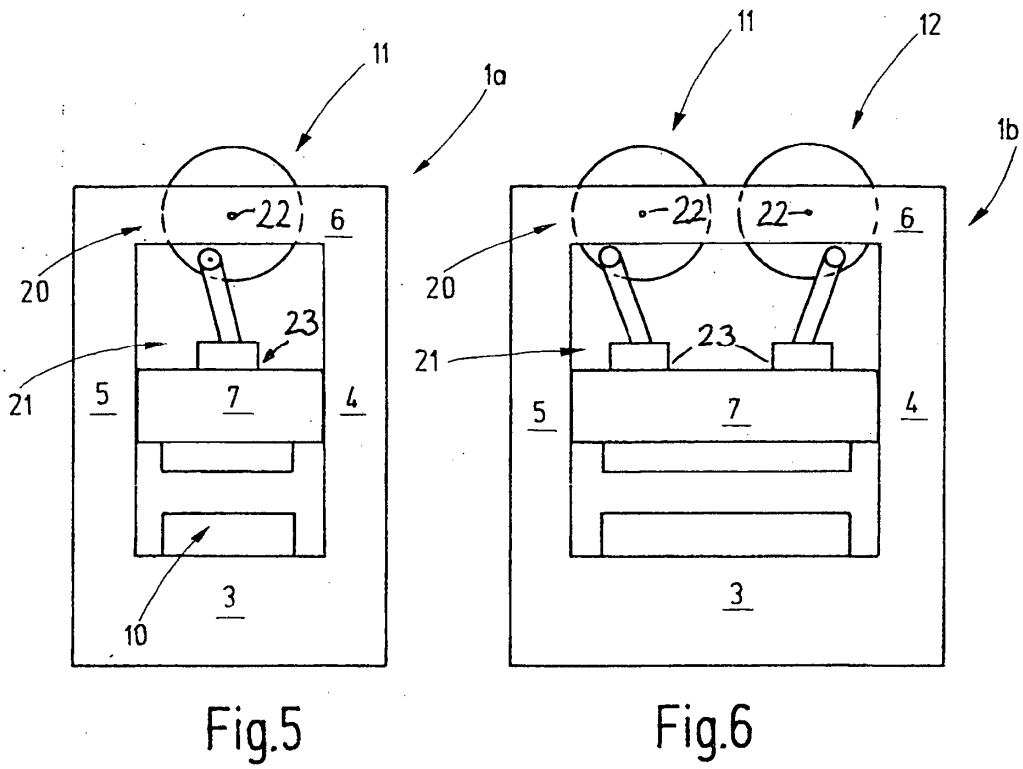
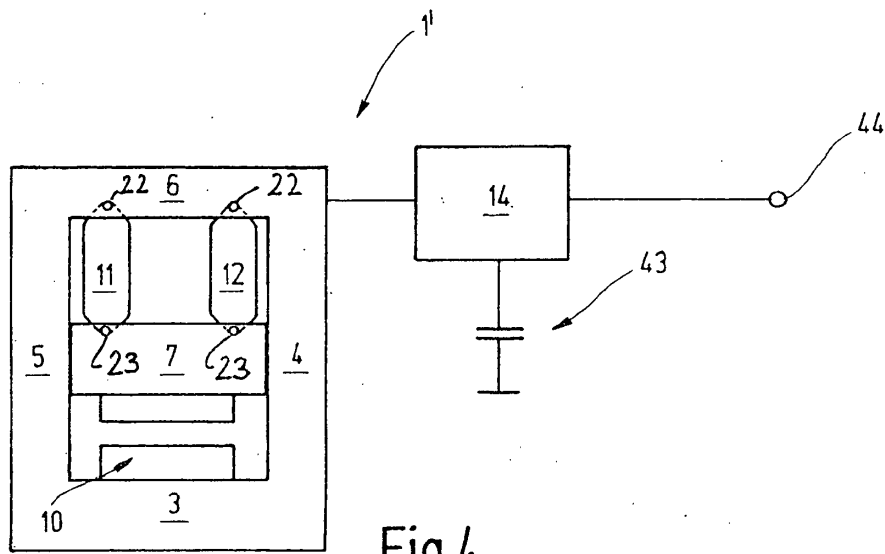


Fig.3



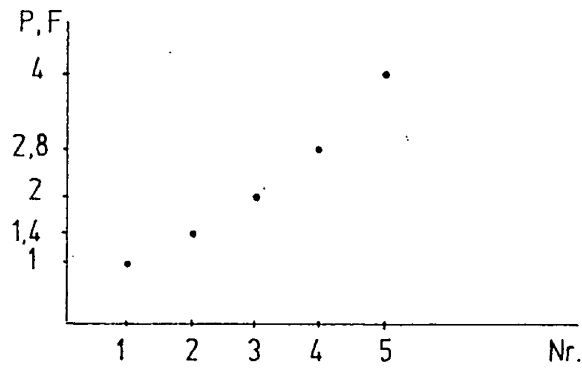


Fig.7

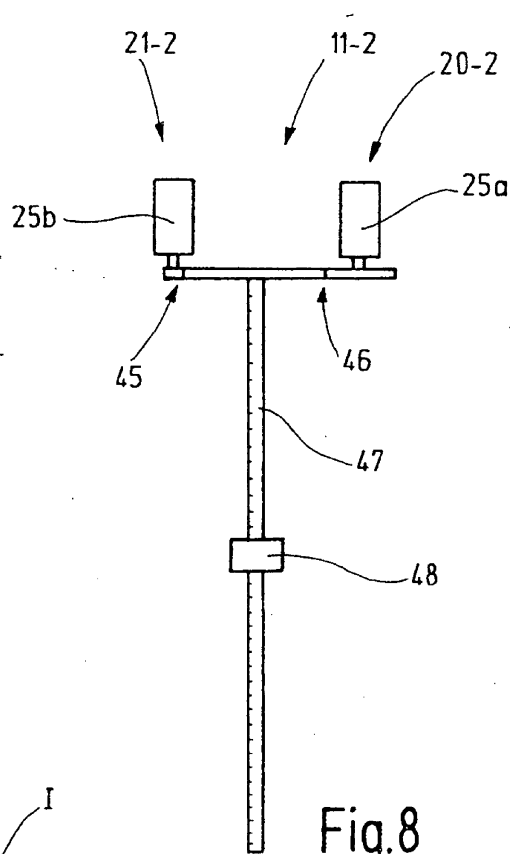


Fig.8

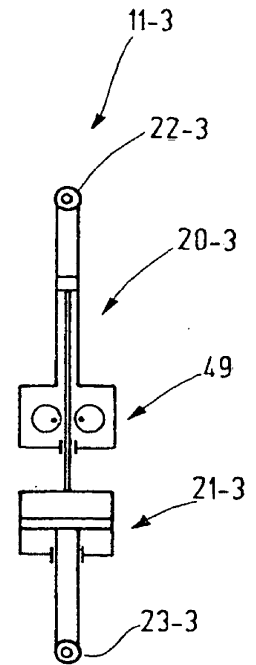


Fig.9

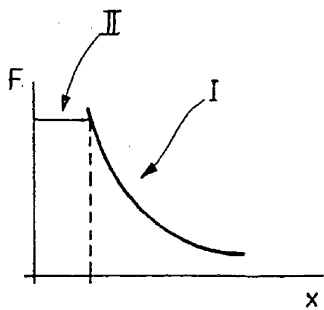


Fig.10