

P.- 46.309

385409

File No
EAJ-1212 Sp



15 DIC 1970

Memoria descriptiva

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I.P.C
CLASE <u>F02</u>
SUBCLASE <u>B</u>

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de ANTON BRAUN

entidad / ~~de nacionalidad~~ alemana

con domicilio en 6421 Warren Avenue, Minneapolis, Minnesota,
Hennepin, Estados Unidos de América.

por: "UN MOTOR DE EMBOLO LIBRE, ASIMETRICO, SINCRONIZADO Y
COMPENSADO" (Clase Internacional F04b)

7.12.70

- 1 -

385 409



5 El presente invento se refiere a motores de émbolo libre, y proporciona motores de émbolo o émbolos o pistones libres equilibrados, sincronizados, asimétricos, mejorados, en los cuales al menos dos partes de émbolo de potencia que actúan alternadamente suministran potencia para transmisión a un miembro movable alternativamente de un dispositivo de absorción de energía, tal como un compresor, un generador eléctrico o una bomba.

10 En los motores mejorados del presente invento, las partes de émbolo de potencia que actúan alternadamente están conectada a, y se mueven solidariamente con, partes de un conjunto de potencia el cual incluye también un primer miembro movable de un conjunto sincronizador-compensador. El conjunto sincronizador-compensador tiene un
15 segundo miembro movable de equilibrio por contrapeso al primer miembro movable para movimiento sincronizado en todo momento en sentido opuesto al movimiento del conjunto de potencia. El miembro movable alternativamente del dispositivo de absorción de energía está conectado a, y se mueve solidariamente con, el segundo miembro movable de equilibrio por contrapeso del conjunto sincronizador-compensador. Así, las partes de émbolo de potencia proporcionan
20 carreras de potencia alternas sucesivas en ambas direcciones y transmiten fuerzas de accionamiento a través del conjunto sincronizador-compensador para accionar al miembro de
25 dispositivo de absorción de energía en movimiento sincronizado de equilibrio por contrapeso opuesto al movimiento del conjunto de potencia. El invento proporciona además, preferiblemente, ajuste del peso efectivo asociado a, y
30 que se mueve solidariamente, con la parte movable de equi

385 409



librio por contrapeso del conjunto sincronizador-compensador.

5 Aunque ciertos elementos individuales del motor de émbolo del presente invento son conocidos de por sí, la nueva forma en que se combinan, se usan y están - dispuestos, produce un efecto sinérgico sorprendente y que no era de esperar, que da por resultado un aparato de superiores propiedades, entre las que se incluyen menor peso y mejores actuaciones que las de un aparato comparable de la técnica anterior.

10 Otros motores de émbolo libre anteriores han tenido émbolos de potencia de actuación alternada, los cuales eran equilibrados por movimiento contrario de uno o más cilindros de trabajo, tal como de un cilindro de potencia o de un cilindro de compresor. El movimiento de estos cilindros de trabajo complicaba el motor y planteaba un problema de control para suministrar el combustible al cilindro el movimiento y permitir que los gases de escape y el aire comprimido de salida escapasen del cilindro en movimiento. Además, estos motores conocidos no eran fácilmente adaptables para actuar como un grupo de potencia y suministrar potencia a diversos tipos de dispositivos de absorción de energía, de los que aceptan una entrada de potencia alternativa.

25 Otros motores de émbolo libre de la técnica anterior con émbolos de potencia de actuación alternada, requerían dos o más pares de conjuntos de émbolo de movimientos contrarios similares para equilibrar el motor. Estos motores tampoco eran fácilmente adaptables para uso con dispositivos de absorción de energía distintos al dis

385409



positivo particular para cuyo accionamiento estaban diseñados específicamente.

5 Tales motores de émbolo libre de la técnica anterior, que son asimétricos, están sincronizados y equilibrados, usan un conjunto de potencia o émbolo de potencia de simple acción para proporcionar carreras de potencia en un sentido a un miembro movable alternativamente de un dispositivo de absorción de energía y una sección de rebote para hacer retornar el émbolo de potencia a un punto en el cilindro de potencia donde puede producirse la combustión reiterada. No obstante, un motor que use un compresor de rebote como medio principal para hacer retornar el émbolo de potencia hacia sucesivas posiciones de encendido, no tiene una función naturalmente igual de carrera-tiempo en ambas carreras del miembro movable del dispositivo de absorción de energía, y la salida de trabajo está limitada por la disponibilidad de una carrera de potencia de combustión en solamente un sentido.

15 El invento prevé además la provisión de motores de émbolo libre que tiene émbolos de potencia que actúan alternadamente y los cuales permiten una velocidad más alta, y por consiguiente una mayor salida de potencia, a igualdad de los demás factores. Puede obtenerse una velocidad más alta, ya que el miembro movable del dispositivo de absorción de energía está unido a, y se mueve con, la parte de equilibrio por contrapeso del conjunto sincronizador-compensador y no con el conjunto de potencia. Así, en un motor equilibrado de acuerdo con el presente invento, el peso de tal miembro movable del dispositivo de absorción de energía es retirado eficazmente del conjunto

385409

15 210



de potencia, haciendo a éste más ligero, y pasa a formar parte del peso asociado, con la parte de contrapeso del conjunto sincronizador-compensador. Puesto que la parte de contrapeso del conjunto sincronizador-compensador com-
5 pena el peso del conjunto de potencia, el peso de la parte de contrapeso en este invento puede reducirse en el doble del peso del miembro movable del dispositivo de absorción de energía, es decir, que no solamente es más ligero el conjunto de potencia en el peso del miembro movable, si-
10 no que el peso del miembro movable debe ser considerado como parte del peso de la parte de contrapeso. Por consiguiente disminuye el peso total de los conjuntos movibles. Puesto que uno de los factores para determinar la velocidad máxima del émbolo de un motor de émbolo libre es el peso
15 asociado con los conjuntos móviles, los cuales han de estar continuamente poniéndose en movimiento y deteniéndose en sentidos inversos, al quitar peso del conjunto de potencia y de las partes asociadas para moverse con la parte de contrapeso del conjunto sincronizador-compensador, se
20 aumenta la velocidad máxima que puede alcanzar el émbolo.

Las realizaciones preferidas de los motores de émbolos libre mejorados del presente invento proporcionan doble producción de energía por ciclo con la misma capacidad de sincronización y con un coeficiente considerablemente inferior a dos de aumento en el tamaño y peso totales del motor, en comparación con los motores anteriores los cuales proporcionan carreras de potencia en solamente un sentido y utilizan un compresor de rebote para hacer
25 retornar al émbolo de potencia en el otro sentido. El compresor de rebote puede de hecho eliminar en muchas aplica-
30 ciones.

7.12.70

385409

15 012 197



5 ciones de motores de acuerdo con el presente invento, ya que se produce un rápido aumento de la presión alternadamente en cada cámara de combustión al aproximarse cada émbolo de potencia que actúa alternadamente a su posición de punto muerto superior. Este rápido aumento de la presión en la cámara de combustión hace al motor relativamente "rígido" en ambos extremos de su carrera, sin necesidad de un compresor de rebote.

10 Los motores de émbolo libre de acuerdo con el presente invento pueden además proporcionar una función naturalmente igual de carrera-tiempo en ambas carreras del miembro movable del dispositivo de absorción de energía accionado por el motor. Cuando el dispositivo de absorción de energía es una bomba hidráulica, se necesitarían
15 grandes amortiguadores o acumuladores para suavizar el flujo sin esa función naturalmente igual de carrera-tiempo. Cuando el dispositivo de absorción de energía es un generador de corriente alterna, podría generarse una componente de corriente continua de una magnitud inaceptable, por
20 excesiva, debido a la asimetría de la forma de onda de salida sin esa función naturalmente igual de carrera-tiempo. Los motores del presente invento, en consecuencia, permiten una componente de corriente continua relativamente pequeña para cualquier generador eléctrico dado.

25 Los motores del presente invento pueden usarse como unidades de potencia simples, compactas, relativamente pequeñas y de poco peso, para accionar diversos tipos de dispositivos de absorción de energía tales como compresores alternativos, bombas, generadores, y otros
30 dispositivos que acepten una entrada de potencia alternativa.



El presente invento prevé la provisión de motores de émbolo libre de actuación alternada mejorados, los cuales son suficientemente simples y compactos para ser adecuados para conexión a diversas clases de dispositivos de absorción de energía y capaces de accionarlos a velocidades relativamente altas y con una potencia específica relativamente alta (expresada, por ejemplo, en caballos por kilogramo de peso del motor).

En los nuevos motores de émbolo libre equilibrados, sincronizados y asimétricos del presente invento, prevén además la provisión de un aparato en el cual sustancialmente la totalidad de la salida de potencia alternativa de dos émbolos de potencia interconectados que actúan alternadamente, es transmitida a un miembro movable de un dispositivo de absorción de energía a través de un conjunto sincronizador-compensador en el cual una primera parte del conjunto está conectada para moverse solidariamente con los émbolos de potencia, y una parte de contrapeso del conjunto está conectada para moverse solidariamente con el miembro movable del dispositivo de absorción de energía.

El presente invento se explicará a continuación más detalladamente mediante la descripción que sigue de las realizaciones ilustrativas del mismo, como las mostradas en los dibujos.

La Fig. 1 de los dibujos que se acompañan es una vista en corte vertical de un motor de émbolo libre mejorado del presente invento, que se ha representado conectado a un dispositivo de absorción de energía.

La Fig. 2 es una vista en corte vertical

385409

15 FEB 1970



tomada a lo largo de la línea de corte 2-2 de la Fig. 1,

La Fig 3 es una vista en corte, horizontal, parcial, tomada a lo largo de la línea de corte 3-3 de la Fig. 2, con ciertas partes arrancadas y otras suprimidas para mayor claridad.

5

La Fig. 4A es una vista en corte vertical esquemática de otra realización de un motor del presente invento, ilustrado conectado a una bomba de fluido.

10

La Fig. 4B es una vista en corte vertical esquemática tomada a lo largo de la línea de corte 4B-4B de la Fig. 4A.

15

La Fig. 5 es una vista en corte vertical esquemática de todavía otra realización del motor de émbolo libre mejorado del presente invento, que se ha representado conectado a un generador eléctrico.

20

La Fig. 6 es una vista en corte vertical esquemática de todavía otra realización del motor de émbolo libre mejorado del presente invento, que se ha representado conectado a un compresor alternativo de doble acción.

25

Las Figs. 7 y 8 ilustran vistas en corte vertical de las partes extremas de otras realizaciones del invento, en las cuales dos secciones de potencia de simple acción que actúan alternadamente, cada una con un émbolo de potencia de simple acción en la misma, están situadas a extremos opuestos de motores modificados de acuerdo con el presente invento, en vez de la sección de potencia de doble acción y de su émbolo de potencia de doble acción ilustrados en los motores de las Figs. 1, 4A, 5 y 6.

30



En las diversas figuras de los dibujos se usan los mismos números de referencia para designar los mismos o similares elementos o partes en las diversas realizaciones del motor representadas. Además, cuando se usan aquí los términos "derecha", "izquierda", "extremo de la derecha", y "extremo de la izquierda", se hace referencia con ellos a la estructura ilustrada en los dibujos tal como la vería una persona que mire a los dibujos.

En las Figs. 1 y 2 se ha ilustrado en general una realización del motor de émbolo libre equilibrado del presente invento. El motor de émbolo libre incluye una sección de potencia 12 y una sección de sincronizador-compensador 13. Un dispositivo de absorción de energía, ilustrado esquemáticamente en 14, está espaciado del extremo de la derecha de la sección de sincronizador-compensador 13. El dispositivo de absorción de energía 14 puede ser una bomba para líquidos, un generador eléctrico, un compresor alternativo de doble acción, o cualquier otro dispositivo que utilice o absorba potencia alternativa. Cualquiera de tales dispositivos puede tener una diversidad de formas específicas y detalles de construcción diferentes.

La sección de potencia 12 incluye un cárter cilíndrico 15 el cual tiene formado en el mismo un cilindro de potencia 16. Un émbolo de potencia de doble acción 17 está situado dentro del cilindro 16 para movimiento alternativo en el mismo, sustancialmente paralelo al eje longitudinal del cilindro 16. El émbolo incluye una cara o parte primera o exterior 18 del émbolo de potencia, una cara o parte segunda o interior 19 del émbolo de po-

385409

15 DIC 1971



tencia y una parte en general anular 21 que interconecta la parte 18 exterior del émbolo de potencia y la parte interior 19 del émbolo de potencia, de tal modo que estas se mueven juntas alternativamente como una sóla unidad y constituyen un miembro de émbolo de potencia de doble acción que actúa alternadamente. Segmentos o aros de émbolo 22 van en gargantas formadas en el émbolo 17, para reducir al mínimo las fugas de gases entre el cilindro 16 y el miembro de émbolo 17.

El extremo de la izquierda del cárter 15 está cerrado por una culata 24 la cual está atornillada al extremo 23 del cárter 15 mediante una pluralidad de pernos, uno de los cuales se ha ilustrado en 25. La culata 24, juntamente con la cara exterior 18 de potencia del émbolo 17, definen una cámara de combustión primera o exterior 26 en el cilindro 16. Una unidad de inyector de combustible usual 27 está situada en una abertura 28 formada en la culata 24, de modo que su extremo interior comunica con la cámara 26.

Análogamente, el extremo de la derecha 29 del cárter 15 está cerrado por una culata 34 la cual está atornillada al extremo 29 del cárter 15 por una pluralidad de pernos, uno de los cuales se ha ilustrado en 30. La culata 34, juntamente con la cara interior 19 del émbolo 17, definen una cámara de combustión segunda o interior 31 en el cilindro 16. Otra unidad de inyector de combustible usual 32 está situada en una abertura 33 formada en la culata 34, de modo que el extremo interior del inyector de combustible 32 comunica con la cámara de combustión interior 31.

385409

15 DIC. 1970



5 La culata interior 34 forma además una pared entre la sección de potencia 12 y una sección de sincronizador-compensador 13, y, a fin de proporcionar una conexión entre la sección de potencia y la sección de sincronizador-compensador, la culata 34 tiene formada en la misma una abertura central 36, de modo que los ejes longitudinales centrales de la abertura 36 y del cilindro 16 son coaxiales. En la abertura 36 hay situados unos retenes 37 de eje de cámara de combustión usuales, por las razones que se explican en lo que sigue. Los retenes 37 de eje deben soportar la temperatura y la presión de la cámara de combustión 31, pero las juntas de estanqueidad de esta clase son bien conocidas en la técnica.

10

15 Se ha ilustrado un conducto 39 conectado con el cárter 15 para proporcionar comunicación entre la pluralidad de aberturas o lumbreras de admisión dobles espaciadas periféricamente, un juego o par de cuyas lumbreras dobles se ha ilustrado formado en el cárter 15 en 41a y 41b, y una fuente de aire o de mezcla de combustible y aire, no ilustrada. Una pluralidad de aberturas o lumbreras de escape dobles/espaciadas periféricamente, un juego de cuyas lumbreras dobles se ha ilustrado formado en el cárter 15 en 42a y 42b, permiten que los gases de la combustión en las cámaras de combustión 26 y 31 sean evacuados del cilindro 16. Para asegurar una evacuación apropiada, los bordes más exteriores de las lumbreras 41a y 41b están situados de tal modo que la proyección de esos bordes más exteriores sobre el eje longitudinal central del cilindro 16 está dentro de la proyección de los bordes exteriores de las lumbreras 42a y 42b sobre el eje longi-

20

25

30

7.12.1970

385409

15 DIC. 1970



tudinal central del cilindro 16. Las lumbreras 41 y 42 están además dispuestas, con relación a las cámaras de combustión 26 y 31, de modo que las cámaras serán debidamente "barridas" durante el funcionamiento normal de motor. Es decir, al aproximarse el émbolo de potencia 17 a su posición más hacia la derecha, las lumbreras de escape 42a están abiertas, y los gases de escape pueden ser "evacuados" a la presión aproximada de la carga fresca de aire o de mezcla de combustible y aire que existe en el conducto 39 en el momento en que se abren las lumbreras de admisión 41a. Cuando el émbolo 17 descubre las lumbreras de admisión 41a, el aire o la mezcla de combustible y de aire procedente de la fuente, no ilustrada, puede entrar en la cámara 26 a través de conducto 39 y de las lumbreras 41a, y esa carga fresca de aire o de mezcla de combustión y aire puede barrer la cámara 26, para proporcionar una carga fresca para la siguiente carrera de potencia alternativa en la cámara 26. Al desplazarse el émbolo 17 hacia su posición más a la izquierda, los gases de escape que hay dentro de la cámara de combustión 31 pueden ser "evacuados" de un modo similar a través de las lumbreras de escape 42b, y la cámara 31 puede ser barrida de un modo similar a través del conducto 39, lumbreras de admisión 41b y lumbreras de escape 42b.

El émbolo 17 va sujeto al extremo de la izquierda de un eje 44 por medio de un perno 45. El extremo de la derecha del eje 44 está conectado al extremo de la izquierda de un miembro 46 de doble cremallera, mediante otro perno 47. El miembro de cremallera 46 constituye una primera parte móvil de un conjunto sincronizador-

7.12.1970

385409

150



compensador 62 incluido en la combinación del presente invento. El eje 44 que interconecta el émbolo de potencia 17 y el miembro de cremallera doble 46, se extiende dentro de la sección de sincronizador-compensador 13 del motor a través de la abertura 36 formada en la culata 34, y está obturado por los retenes 37 de eje de cámara de combustión usuales situadas en esa abertura 36, de modo que se reduzcan al mínimo las fugas de gas y de lubricante entre el eje y la abertura.

Las partes 18 y 19 de émbolo de potencia del miembro de émbolo 17 están interconectadas con la primera parte movable 46 del conjunto sincronizador-compensador como partes de un conjunto de potencia 43, el cual está soportado para movimiento alternativo de traslación como una sola unidad yendo y viniendo a lo largo del eje longitudinal central de las secciones de cilindro de potencia y de las partes de émbolo. Así, en el motor 11, el conjunto de potencia 43 incluye el miembro de émbolo de potencia de doble acción 17, el eje 44, el miembro de cremallera doble 46, juntamente con los pernos 45 y 47 y cualesquiera otros remedios de sujeción utilizados para interconectar las partes antes mencionadas, y los segmentos o aros de émbolo 22.

La sección de sincronizador-compensador 13 incluye la parte de alojamiento 49, la cual como antes se ha indicado, tiene su extremo de la izquierda cerrado por la culata 34. Se usan pernos 35, dos de los cuales se han ilustrado en la Fig. 1, para sujetar el cárter 49 a la culata 34. Una pared extrema 51 cierra el extremo de la derecha del cárter 49 y está formada enteriza con una pared

7.12.70

385409



cilindro de potencia, el cual es también el eje de movimiento de traslación del conjunto de potencia 43.

5 Los ejes 65 y 66 están soportados por las placas 67 y 68 aproximadamente a mitad de recorrido entre la culata 34 y la pared extrema 51, y están situados verticalmente por encima y por debajo, es decir, a lados opuestos, del eje central longitudinal del miembro de cremallera doble 46. Son equidistantes del miembro 46, estando dispuestos los ejes longitudinalmente centrales de los ejes 10 65 y 66 a 90° con los ejes longitudinales centrales del conjunto de potencia 43. La distancia entre las placas 67 y 68 es suficiente para que los piñones 63 y 64 puedan girar libremente entre las placas.

15 El miembro de cremallera doble 46 incluye cremallera superior e inferior 71 y 72, las cuales están formadas espalda con espalda, de modo que los dientes de las mismas se proyectan en sentidos opuestos hacia fuera desde el miembro 46. Los dientes de las cremalleras 71 y 72 están dispuestos de modo que hay siempre engrane entre 20 los dientes de las cremalleras 71 y 72 los dientes de los piñones 63 y 64, respectivamente, con lo que el movimiento alternativo del conjunto de potencia, y por tanto de las cremalleras 71 y 72, produce movimiento de rotación correspondiente de los piñones 63 y 64.

25 La parte móvil segunda o de contrapeso del conjunto sincronizador-compensador 62 incluye un par de placas laterales móviles o miembros de pared 73 y 74 que están situados adyacentes y paralelos a las placas de soporte laterales fijas 67 y 68, respectivamente. Los 30 miembros móviles 73 y 74 están situados a mayor distancia

7.12.70

385409



del miembro de cremallera doble 46 que las placas 67 y 68, de modo que los miembros movibles 73 y 74 pueden desfilarse libremente fuera de las placas fijas 67 y 68. Un par de cremalleras 75 y 76 van soportadas por, y están situadas entre, los extremos superior e inferior de los miembros de pared movibles 73 y 74, como se ha ilustrado en la Fig. 2. Una pluralidad de espigas o remaches, dos de los cuales se han ilustrado en 77, se extienden a través de las cremalleras 75 y 76 y de los bordes superior e inferior de los miembros movibles 73 y 74, y se usan para sujetar las cremalleras 75 y 76 a los miembros movibles 73 y 74. Las cremalleras 75 y 76 están situadas de modo que los dientes de las mismas se proyectan hacia dentro, hacia los dientes de las cremalleras 71 y 72, respectivamente, y engranan con los piñones 63 y 64, respectivamente, en puntos diametralmente opuestos a los puntos de engrane entre los dientes de los piñones 63 y 64 y las cremalleras 71 y 72, respectivamente.

Así, como se ha ilustrado mejor en la Fig. 2, la parte segunda o movable de contrapeso sincronizador-compensador 62, que incluye las placas laterales 73 y 74 y las cremalleras 75 y 76, puede moverse libremente con movimientos alternativos de traslación a lo largo del mismo eje central longitudinal de movimiento de traslación del conjunto de potencia que incluye las partes de cremallera 46, 71 y 72 y los émbolos de potencia. Los medios de interconexión, incluidos los piñones 63 y 64, aseguran el movimiento de traslación de la parte de contrapeso en sentidos opuestos y en respuesta directa al movimiento de traslación axial de la primera parte, 46, 71 y 72 del conjunto sincronizador-compensador. Como también se ha ilustrado

7.12.1970

385409



5 en la Fig. 2, cada una de las partes movibles de este conjunto tiene sus partes dispuestas de modo que la masa de cada parte está distribuída o equilibrada asimétricamente con referencia al eje longitudinal central común de movimiento de traslación relativo.

10 Además, puesto que las cremalleras 75 y 76 están sujetas entre sí por los miembros movibles 73 y 74, de modo que se impida movimiento relativo entre ellas, y puesto que las cremalleras 71 y 72 están formadas enterizas en relación de espalda con espalda sobre el miembro de cremallera doble 46, las componentes normales de las fuerzas originadas por la transmisión de fuerzas entre los dientes de las cremalleras y los piñones están equilibradas. Esta disposición de las cremalleras y los piñones elimina una causa principal de pérdidas por rozamiento y reduce al mínimo las pérdidas de energía debidas al rozamiento, dando por resultado la transferencia de fuerzas entre la parte de contrapeso movable del conjunto sincronizador-compensador 62 y el conjunto de potencia 43. Además, se reducen también las pérdidas por rozamiento y la carga dinámica de los dientes de las ruedas dentadas, debido a errores de fabricación, por el hecho de que las cremalleras 71 y 72 tienden a "flotar" entre los piñones 63 y 64, y las cremalleras 75 y 76 tienden a "flotar" sobre los piñones 63 y 64, y son de autoalineación por cuanto buscan de por sí una posición, con relación a los piñones 63 y 64, en la cual las fuerzas dinámicas producidas por el engrane entre los dientes de las cremalleras 71, 72, 75 y 76 y los piñones 63 y 64, se reducen al mínimo.

30 El dispositivo de absorción de energía 14

7.12.70

385409

15 Dic 1970



5 está interconectado estructuralmente con el conjunto sincro-
nizador-compensador 62, de una manera que se explicará en
lo que sigue, y la energía generada por el conjunto de po-
tencia 43 es transferida, de acuerdo con el presente inven-
to, a través del conjunto de sincronizador-compensador 62
al miembro de accionamiento movable 14 del dispositivo de
absorción de energía deseado.

10 La conexión entre el conjunto sincronizador-
compensador 62 y el dispositivo de absorción de energía
puede verse mejor con referencia a las Figs. 2 y 3, en las
que se han ilustrado protuberancias 91 y 92 formadas ente-
rizas sobre miembros de pared móviles 73 y 74, respecti-
vamente, de la parte movable de equilibrio por contrapeso
del conjunto. Un par de ejes 93 y 94 se extienden entre
15 las protuberancias 91 y 92, respectivamente, y el disposi-
tivo de absorción de energía, para interconectar la parte
de contrapeso del conjunto sincronizador-compensador 62
con el miembro movable 14 del dispositivo de absorción de
energía.

20 Más particular, los ejes 93 y 94 ilustra-
dos en las Figs. 3 tienen formadas roscas en un extremo,
y los extremos roscados de los ejes 93 y 94 están sujetos
dentro de agujeros roscados formados en las protuberancias
91 y 92. Los otros extremos de los ejes 93 y 94 se extien-
den a través de aberturas 97 dentro de la pared 51 y conectan
25 con el miembro movable 14 del dispositivo de absorción de
energía. Juntas de estanqueidad de eje usuales 96 están
en las aberturas 97 dentro de la pared 51, para reducir
al mínimo las fugas de gas y de lubricante entre los ejes
30 93 y 94 y las aberturas 97, durante el movimiento alterna-

385409

15 DIC 1970



tivo de los ejes 93 y 94. Los ejes 93 y 94 son ambos paralelos al eje 44. Por tanto, el miembro movable del dispositivo de absorción de energía está conectado para movimiento alternativo de traslación con la parte movable del contrapeso del sincronizador-compensador, y es de hecho accionado por la parte de contrapeso.

Para conseguir equilibrio dinámico, el producto de la suma de todos los pesos asociados para moverse con la parte de contrapeso movable del conjunto sincronizador-compensador 62 multiplicados por las correspondientes distancias en que se mueven todos esos pesos durante una carrera del motor, debe ser igual al producto de la suma de todos los pesos asociados para moverse con el conjunto de potencia 43 multiplicada por la longitud de la carrera correspondiente del conjunto 43 en el sentido opuesto. Como se ha indicado en lo que antecede, la parte movable del contrapeso del conjunto sincronizador-compensador 62 incluye los pesos de los miembros movibles 73 y 74, los pasadores 77 y el peso de las cremalleras 75 y 76, así como cualquiera miembros de contrapeso suplementarios 210 y 212 que se describen en lo que sigue. Si se desea o se necesita, una parte del conjunto sincronizador-compensador puede tener un peso mayor que el peso requerido para contrapesar solamente la otra parte del conjunto sincronizador-compensador.

El motor 11 es adecuado para uso con diversos dispositivos de absorción de energía diferentes, y por tanto el peso del elemento movable del dispositivo de absorción de energía, el cual está unido a , y soportado por, el extremo de las derecha de los ejes 93 y 94, puede variar

7.12.70

385409

15 013 007



5 dependiendo del tipo de dispositivo de absorción de energía que sea accionado por el motor, y dependiendo en particular de la naturaleza y de la masa del propio miembro móvil. Para facilitar el uso del motor en tales combinaciones diferentes, la parte móvil de contrapeso del conjunto sincronizador-compensador ha sido provista de medios para ajuste de su peso efectivo. Para este fin, los miembros móviles 73 y 74 se han diseñado de modo que pueden ser fácilmente retirados y sustituidos por miembros de pared móviles de pesos diferentes, de modo que el peso móvil de equilibrio por contrapeso del conjunto sincronizador-compensador 62 puede ser modificado fácilmente, sin afectar a la estructura ni al funcionamiento del motor.

10 Alternativamente, puede fácilmente retirarse o añadirse peso a los miembros de pared móviles 73 y 74 sin sustituirlos, por ejemplo mediante el uso de miembros de contrapeso suplementarios separados 210 y 212 (Fig. 2) sujetos mediante pernos 214 a los miembros de pared 73 y 74. De este modo, miembros móviles normales 73 y 74 pueden servir para múltiples dispositivos de absorción de energía diferentes.

15 Los motores de acuerdo con este invento pueden fabricarse y venderse como unidades esencialmente normales, totalmente equilibradas y útiles para accionar una diversidad de dispositivos de absorción de energía. En

25 la medida que el miembro de accionamiento móvil u otros miembros móviles del dispositivo de carga contribuyen con peso efectivo adicional que se mueve en uno u otro sentido con movimiento de traslación a lo largo de la trayectoria de movimiento del conjunto de potencia y de la parte de

30
7.12.70

385409

15 DIC 1970



contrapeso del conjunto concronizador-compensador, el peso de la parte de contrapeso puede ser ajustado fácil y cómodamente para mantener el equilibrio efectivo total deseado.

5 Brevemente expuesto, el funcionamiento del motor 11 es como sigue: Se produce la combustión en la cámara 26 cerca de la posición de punto muerto superior del émbolo 17, es decir, cuando el émbolo 17 se ha movido a su posición de funcionamiento más hacia la izquierda. Tal
10 combustión, juntamente con cualquier otra energía disponible en el motor 11 o en el dispositivo 14 para apoyar el movimiento hacia la derecha del conjunto de potencia 43, hace que el émbolo 17 y el resto del conjunto de potencia
15 43, incluida la parte de conexión del conjunto sincronizador-compensador, miembro de cremallera 46, sean movidos hacia la derecha con respecto al cárter del motor, con un movimiento de traslación. Debido a la disposición de cremalleras y piñones 63, 64, 71, 72, 75 y 76, ese movimiento de traslación hacia la derecha del conjunto 43, y por
20 tanto del miembro de cremallera doble 46, hace que la parte de contrapeso móvil de equilibrio por contrapeso del conjunto 62, incluidas las cremalleras 75 y 76 y los miembros de pared móviles 73 y 74, se muevan hacia la izquierda con respecto al cárter 49, también con un movimiento
25 de traslación.

Al moverse el conjunto de potencia 43 hacia la derecha, se descubrirán lumbreras de escape 42a, y a continuación lumbreras de admisión 41a. Así la "evacuación" de los gases de la combustión de la cámara 26, el barrido
30 apropiado de la cámara, y la introducción de una nueva car-

7.12.1970

385409

15 Dic 70



ga de aire o de mezcla de combustible y aire, tendrán lugar de manera conocida. Durante esta misma carrera hacia la derecha, la presión en la cámara de combustión 31 aumenta debido a la disminución de volumen de la cámara de combustión 31: Es decir, que el aire es comprimido en la cámara de combustión 31 por el movimiento hacia la derecha del émbolo 17 hasta que la presión de aire y la temperatura en la cámara 31 aumentan más allá del punto autoencendido, en cuyo momento el combustible introducido en la cámara 31 por la unidad 32 inyectora de combustible se quemará eficazmente, de acuerdo con los principios de funcionamiento de los motores diesel usuales. For supuesto, usando un sistema de encendido usual y un sistema de carburador o de inyector de combustible usual, pueden también hacerse funcionar las secciones de potencia de acuerdo con los principios de los motores usuales de encendido por bujía o de carga estratificada.

Debido al aumento de presión del gas dentro de la cámara de combustión 31, y a otras energías de que se dispone para apoyar el movimiento hacia la izquierda del conjunto de potencia 43, se detiene el movimiento hacia la derecha del conjunto de potencia 43 y se hace que éste se mueva hacia la izquierda. Durante el movimiento hacia la izquierda del émbolo 17 en el cilindro 16, primero se descubren las lumbreras de escape 42b para permitir la evacuación de los gases de la combustión desde dentro de la cámara 31, y luego se descubren las lumbreras de admisión 41b por el émbolo 17 de modo que la cámara 31 pueda ser debidamente barrida y pueda introducirse una nueva carga de aire o de mezcla de combustible y aire en

7.12.70

385409



la cámara 31.

Además, durante el movimiento hacia la izquierda del émbolo 17, las lumbreras 41a que hay dentro de la cámara de combustión 26 son bloqueadas por el émbolo 17. Luego, el émbolo 17 bloquea las lumbreras 41b, y el aire o la mezcla de combustible y aire en la cámara 26 se comprime hasta que se produce la combustión en la cámara 26, y se repite el ciclo de funcionamiento.

De este modo, la cámara de combustión 26 y la cámara de combustión 31 actúan alternadamente, en cuanto el gas dentro de la cámara de combustión 26 se expande y proporcionan energía al motor, mientras el gas dentro de la cámara de combustión 31 está siendo comprimido y está aceptando energía del motor y viceversa.

Como se ha descrito en lo que antecede, durante el movimiento de traslación hacia la derecha del conjunto de potencia 43, con respecto al cárter del motor, la parte de contrapeso del conjunto 62, incluidas las cremalleras 75 y 76, y los miembros de pared movibles 73,74, se desplaza con movimiento de traslación hacia la izquierda con respecto al cárter 49. Recíprocamente, cuando el conjunto de potencia 43 se desplaza con movimiento de traslación hacia la izquierda, la parte de contrapeso del conjunto 62, incluidas las cremalleras 75, 76 y los miembros de pared movibles 73, 74 se mueve hacia la derecha. Además, como se ha explicado en lo que antecede, si los pesos de los miembros de pared movibles 73,74 se seleccionan de modo que el producto de la suma de los pesos que se mueven con el conjunto de potencia 43 multiplicada por la longitud de la carrera del conjunto 43 es igual al producto de

7.12.70

385409



la suma del peso de la parte de contrapeso del conjunto 62, incluidas las cremalleras 75, 76 y los miembros de pared movibles 73,74, más el peso del miembro movable interconectado del dispositivo de absorción de energía, multiplicado
5 por la distancia a través de la cual se desplazan los medios de contrapeso del conjunto 62 en el sentido opuesto del émbolo 17, puede lograrse entonces un funcionamiento equilibrado dinámicamente del motor 11.

El motor 100, ilustrado esquemáticamente en la figura 4A, incluye una sección de potencia de doble acción 12 y una sección 13 de sincronizador-compensador, las cuales son sustancialmente idénticas en estructura y en modo de funcionamiento a la sección de potencia 12 y a la sección 13 de sincronizador-compensador, respectivamente, del
10 motor 11. El motor 100 es sustancialmente idéntico al motor 11 de la Fig. 1, excepto en que el dispositivo de absorción de energía, representado esquemáticamente en la Fig. 1 por el miembro movable 14, se ha ilustrado específicamente como una bomba hidráulica 104 accionada por el motor 100.

La bomba 104 incluye un cárter 105 de bomba el cual puede estar formado enterizo con el cárter 49 de sincronizador, o bien puede estar separado del motor, como se ha ilustrado en la Fig. 1. El cárter 105 incluye un par de ánimas principales 106 y 107 formadas en lados opuestos
15 del eje longitudinal central del conjunto de potencia 43, y las cuales tiene sus ejes longitudinales centrales alineados y dispuestos formando un ángulo de sustancialmente 90° con respecto al eje longitudinalmente central del conjunto de potencia 43. El ánima 106 está cerrada por su extremo radialmente exterior, con respecto al eje longitudinal cen-
20
25
30

7.12.70

385409



15 010 179

5 tral del conjunto de potencia 43, excepto por las ánimas
transversales de entrada y salida 108 y 109 que comunican
con el ánima 106 junto a su extremo exterior. Análogamen-
te, el ánima 107 está cerrada por su extremo radialmente
10 exterior excepto por las ánimas transversales de entrada
y salida 111 y 112 que comunican con el ánima 107 junto a
su extremo exterior. Conductor 113 y 114 conectan las áni-
mas de entrada 108 111 respectivamente, y por tanto las
ánimas 106 y 107, respectivamente, con una fuente 115 de
15 líquido a ser impulsado con bomba. Válvulas de retención
usuales 116 y 117 están situadas en los conductos 113 y 114
para permitir el flujo de líquido solamente desde la fuen-
te 115 a las ánimas 106 y 107. Conductos 118 y 119 conec-
tan las ánimas de salida 109 y 112, respectivamente, y por
tanto las ánimas 106 y 107, respectivamente, con medios
20 121 para utilizar o almacenar líquido a presión. Válvulas
de retención usuales 122 y 123 están situadas en conductor
118 y 119 a fin de impedir que retorne líquido a las ánimas
106 y 107 desde los medios 121.

20 Pistones 124 y 125 están situados para mo-
vimiento transversal alternativo en las ánimas 106 y 107,
respectivamente, y se usan juntas de estanqueidad usuales,
no ilustradas, para impedir fugas entre los pistones y las
ánimas al moverse alternativamente los pistones dentro de
25 las ánimas. En las ánimas 106 y 107 están definidas res-
pectivamente, cámaras de bombeo 126 y 127, entre los extremos
radialmente exteriores de las ánimas y los extremos radial-
mente exteriores de los pistones 124 y 125. Al moverse
los pistones con movimiento alternativo dentro de sus res-
pectivas ánimas, el líquido puede ser alternativamente "as-

30
7. 12.70

385409



pirado" a las cámaras de bombeo y expulsados desde éstas, a través de sus ánimas de entrada y salida, respectivamente, de una manera usual.

5 En los extremos radialmente interiores de los pistones 124 y 125 hay montados seguidores de leva 128 y 129. Una leva 131 está montada dentro del cárter para movimiento alternativo en el mismo en una dirección sustancialmente paralela al eje longitudinal central del conjunto de potencia 43. La leva 131 tiene un par de superficies de leva 132 y 133 formadas en la misma, y está
10 diseñada de modo que los seguidores de leva 128 y 129 permanecen en contacto con las superficies 132 y 133 respectivamente, en todo momento y de modo que los pistones 124 y 125 se mueven siempre en sentidos opuestos o alternos
15 de impulsión por bomba eficaz en sus respectivas ánimas, durante el funcionamiento de la bomba 104. Con esto se disminuyen las ondas de presión en la descarga de la bomba. Además, las superficies 132 y 133 de leva pueden diseñarse de modo que puedan conseguirse velocidades de flúido
20 relativamente uniformes en la descarga desde la bomba. Pueden también usarse otros diseños o detalles de construcción de la bomba.

La leva 131 está fijada para moverse con los medios de contrapeso del conjunto 62 del motor 100.
25 Más concretamente, como se ha indicado en la Fig. 4B, los ejes 93 y 94, conectan con protuberancias 91 y 92 formadas sobre miembros de pared móviles 73 y 74, respectivamente, del conjunto sincronizador compensador 62, y conectan también con el extremo de la izquierda de la leva
30 131.

385409

15 DIC 1951



El motor 150, ilustrado esquemáticamente en la Fig. 5, incluye una sección de potencia de doble acción 12 y una sección de sincronizador-compensador 13, las cuales son idénticas en estructura y en modo de funcionamiento a la sección de potencia 12 y a la sección de sincronizador-compensador 13, respectivamente, del motor 11 de la Fig. 1. El motor 150 es sustancialmente idéntico al motor 11, excepto en que el dispositivo de absorción de energía, representado esquemáticamente por su miembro movable 14 en la Fig. 1, se ha ilustrado específicamente en la Fig. 5 como un generador eléctrico 151.

El generador 151 incluye el cárter 152 de generador el cual, igual que el cárter 104 de la bomba, puede ser enterizo con el cárter 49 del sincronizador. Una disposición de estátor anular 153, que incluye un núcleo de material magnético usual con arrollamientos de material conductor formados sobre el mismo, está situado dentro del cárter 152, y un inducido usual 154 está montado para movimiento alternativo dentro de la disposición de estátor 153 de una manera usual. El inducido 154 está conectado con los ejes 93 y 94, los cuales se mueven con los miembros de pared móviles 73 y 74 de forma idéntica a la descrita con respecto a la Fig. 4B.

Puesto que el generador 151 puede ser de diseño usual, no se incluye aquí una descripción más detallada del mismo. También, sin embargo, una de las ventajas principales del generador 151 usado con los motores del presente invento es que la forma de la onda o de las ondas eléctricas producidas por el generador 151 durante la carrera hacia la izquierda del inducido 154, y por tanto

385409



la carrera hacia la derecha del conjunto de potencia 43, es sustancialmente idéntica a la forma de la onda o de las ondas eléctricas producidas por el generador 151 durante la carrera hacia la derecha del inducido 154. El generador eléctrico, por supuesto, puede ser de diseño diferente; por ejemplo, el miembro 154 puede ser un imán permanente en vez de un inducido, y pueden usarse otras variaciones.

El motor 160, ilustrado esquemáticamente en la Fig. 6, incluye una sección de potencia de doble acción 12 y una sección 13 de sincronizador, las cuales son sustancialmente idénticas en estructura y en modo de funcionamiento a la sección de potencia 12 y al sincronizador 13, respectivamente, del motor 11 de la Fig. 1. El motor 160 es sustancialmente idéntico al motor 11, excepto en que el dispositivo de absorción de energía se ha ilustrado específicamente como un compresor alternativo de doble acción 161.

El compresor 161 incluye un cárter, ilustrado esquemáticamente en 162, con un extremo axialmente adyacente al cárter 49 del sincronizador y a su pared extrema 51. El cárter 162 tiene también un miembro de pared o cierre extremo adecuado 163 en su otro extremo. Un cilindro 164 de compresor está formado dentro del cárter 162, de tal modo que el eje longitudinal central del cilindro 164 del compresor es coaxial con el eje longitudinal central del cilindro de potencia 16 de la sección de potencia 12, y por tanto del conjunto de potencia 43. Un émbolo 165 de compresor está situado en el cilindro 164 de compresor para movimiento alternativo de traslación dentro del cilin

385409



dro 164 de compresor a lo largo de dicho eje. Una prime-
ra cámara 167 de compresor está formada entre una cara de-
recha 168 del émbolo 165 del compresor y la pared extrema
163. Una segunda cámara 169 de compresor está formada en
5 el cilindro 164 del compresor entre una cara izquierda 171
del émbolo 165 del compresor y la pared extrema 51 de la
sección 13 de sincronizador. Un conjunto de válvulas de
admisión y de descarga, dos de las cuales se han ilustra-
do en 172 y 173, respectivamente, están situadas en el
10 cárter 162, junto a la cámara 167, para permitir la admi-
sión de flúido a ser comprimido en la cámara 167 y la salida
de flúido comprimido desde la cámara 167. Análogamente,
un conjunto de válvulas de admisión y de descarga, dos de
las cuales se han ilustrado en 174 y 175, respectivamente,
15 están situadas en el cárter 162 junto a la cámara 169, pa-
ra permitir la admisión de flúido a ser comprimido en la
cámara 169 y la salida de flúido comprimido desde la cá-
mara 169.

El émbolo 165 del compresor está conectado
20 con los ejes 93 y 94, los cuales se mueven con miembros
de pared movibles 73 y 74, del conjunto sincronizador-com-
pensador 62, de forma idéntica a la descrita con respecto
a la Fig. 4B. Así, durante la carrera hacia la izquierda
de la parte de contrapeso del conjunto 62, el gas o el flúido
25 que hay dentro de la cámara 169 es comprimido y descar-
gado a través de la válvula 175 al tiempo que, simultánea-
mente, gas o flúido está siendo "aspirado" a la cámara
167 a través de la válvula de admisión 172. En la carre-
ra hacia la derecha de la parte de contrapeso del conjun-
30 to 62, el gas o flúido que hay en la cámara 167 es compri-

385409



mido y descargado a través de la válvula de descarga 173 mientras que, simultáneamente, gas o fluido es "aspirado" a la cámara 169 a través de la válvula de admisión 174, y se repite el ciclo.

5 Estas cámaras pueden funcionar independien-
tamente, o bien pueden estar conectadas de manera conoci-
da para proporcionar dos primeras etapas de compresor pa-
ra-
10 paralelas alternas, o bien dos etapas de compresor sucesivas
conectadas en serie, primera y segunda. Pueden usarse
construcciones de émbolo especiales, tal como de émbolos
y cilindros escalonados (no ilustrados), para etapas adi-
cionales terceras o terceras y cuartas, si se desea.

15 En las Figs. 7 y 8 se ilustran dos seccio-
nes de potencia de simple acción dirigidas en oposición,
las cuales pueden situarse en extremos opuestos de un con-
junto de motor de acuerdo con el presente invento para pro-
porcionar carreras de potencia alternas sucesivas del mo-
tor en vez de la única sección de potencia de doble acción
20 12 ilustrada conectada a un extremo del cárter 49 del sin-
cronizador en las Figs. 1, 4A, 5 y 6. Por conveniencia
esta realización se ha ilustrado como una modificación es-
pecífica del motor y generador de la Fig. 5, a fin de si-
tuar las secciones de potencia de simple acción en los ex-
tremos de la combinación de motor, quedando entre ellas
25 tanto el conjunto de sincronizador-compensador como el dis-
positivo de absorción de energía. En esta construcción,
el miembro de conexión 44 del conjunto de potencia 43 no
tiene que penetrar a través de la culata 24 del cilindro
de potencia de la derecha o de retorno.

30 En la Fig. 7 se ha ilustrado, en consecuen-

385409

15 01



5 cia, una sección de potencia de simple acción 180 conecta-
da al extremo de la izquierda del cárter 49 del motor. La
sección de potencia 180 es sustancialmente idéntica en mo-
do de funcionamiento a una mitad de la sección de poten-
10 cia 12 de la fig. 1, y por tanto solamente se expondrá a-
quí brevemente el funcionamiento de la sección de poten-
cia 180. Una diferencia entre la sección de potencia 180 y
la sección de potencia 12 es que un émbolo de potencia de
simple acción 182 está situado dentro del cilindro de po-
15 tencia 16 de la sección de potencia 180, en vez de el émbolo
de potencia de doble acción 17 situado en el cilindro
de potencia 16 de la sección de potencia 12. El émbolo
de potencia 182 tiene también una cara exterior 18, y, a-
demás, el émbolo de potencia 182 tiene una cara interior
20 rebajada 184 y una pared lateral con falda 186. Otra di-
ferencia entre la sección de potencia 12 y la sección de
potencia 180, es que la sección de potencia 180 incluye
lumberas de admisión de simple acción 41 y lumberas de
salida de simple acción 42, en vez de las lumberas dobles
25 41a, 41b, y 42a, 42b de la sección de potencia 12. Además
la sección de potencia 180 incluye una parte enteriza que
se extiende radialmente hacia fuera 187, la cual tiene u-
na cámara en general anular 188 formada alrededor del ex-
tremo de la derecha 189 del cilindro 16. La cámara 188
30 comunica con la parte extrema 191 del cilindro 16 a la de-
recha de la cara interior 184 del émbolo 182. El extremo
de la derecha de la parte 187 de cárter, y por tanto el
cárter 15, están sujetos a una pared 34 por una plurali-
dad de pernos, dos de los cuales se han ilustrado en 35,
de modo que la pared cierra tanto el extremo de la dere-

385409

15 DIC



cha de la cámara 188 como el extremo de la izquierda de la sección de sincronizador 13.

5 Válvulas unidireccionales usuales, una de las cuales se ha ilustrado esquemáticamente en 192, están situadas en el cárter 15 y controlan la admisión de aire o de mezcla de combustible y aire en la cámara 188 de la sección de potencia 180. La comunicación entre la parte extrema 191 del cilindro 16 y la cámara 188 permite que el émbolo 182 efectúe una acción de bombeo de barrido para la sección 180 de motor. En otras palabras, al moverse el émbolo 182 hacia la izquierda, desde la posición ilustrada en la Fig. 7, aire o mezcla de aire y combustible es aspirado a través de la válvula 192 a la cámara 188 y a la parte extrema 191 del cilindro 16. Después que la combustión dentro de la cámara 26 impulsa u obliga al émbolo 182 a moverse hacia la derecha, el émbolo comprime el aire o la mezcla en la parte extrema 191 del cilindro 16, y por tanto en la cámara 188, de modo que cuando el émbolo 182 descubre las lumbreras 41 y 42, la cámara 188 es una fuente de aire o de mezcla de aire y combustible a presión, para efectuar el barrido de la cámara 26.

15 En la Fig. 8 se ha ilustrado en 200 una segunda sección de potencia de simple acción dirigida en oposición. La sección de potencia 200 incluye un émbolo de potencia de simple acción 202, el cual está dispuesto para movimiento alternativo de traslación dentro del cilindro 16, a lo largo del eje longitudinal central común del motor. La sección de potencia 200 es sustancialmente idéntica en construcción y en modo de funcionamiento a la sección de potencia 180, excepto por lo que aquí se indica y

385409

15 011



excepto porque la sección de potencia 200 está dispuesta para ser hecha actuar alternadamente con la sección de potencia 180. Es decir, que la sección de potencia 200 proporciona potencia al motor en la carrera de potencia del émbolo de potencia 202, al mismo tiempo que la sección de potencia 180 acepta potencia del motor en la carrera de compresión del émbolo de potencia 182, y viceversa.

El cárter 187 de la sección de potencia 200 está conectado al extremo de la derecha del cárter 49. La pared extrema 251 se ha ilustrado como una pieza separada, en vez de formada enteriza con las paredes laterales 152 del cárter 49 de la sección 13 de sincronizador. En cambio, la pared extrema 251 y el resto del cárter 187 de la sección de potencia 200 están dispuestos para ser unidos a las paredes laterales 152 del cárter 49 de la misma manera que el cárter 15 y la pared 34 de la sección de potencia 180 están unidos al cárter 49 en la Fig. 7.

El émbolo de potencia 202 está unido para moverse con el miembro de cremallera doble 46 por medio de un eje 48 y un perno 47. El eje 48 está dispuesto en alineación axial con el eje 44 y, por consiguiente, penetra centradamente en la pared 251. Más en particular, la pared 251 tiene una abertura central 58 formada en la misma y la cual está en alineación axial con el eje longitudinal central de la sección de potencia 200. La abertura 58 tiene retenes de eje usuales 59 situados en la misma para reducir al mínimo las fugas de gas y de lubricantes entre el eje 48 y la abertura 58 al moverse alternativamente el eje 48.

La conexión de la parte de contrapeso del

385409



conjunto sincronizador-compensador con el miembro móvil
del dispositivo de absorción de energía puede hacerse de
una forma similar a la anteriormente considerada, exten-
diendo los ejes 93 y 94 hacia fuera alrededor de la sec-
5 ción de potencia de la derecha 200, a través de partes de
pared 251, cámara 186 y pared 187 de cárter, fuera de la
cámara de combustión en el cárter 15 del cilindro de po-
tencia. Alternativamente puede unirse una horquilla a los
ejes 93 y 94, cuya horquilla se une luego al miembro mó-
10 vible del dispositivo de absorción de energía. En las
Figs. 7 y 8, sin embargo, el dispositivo de absorción de
energía o generador 151 de la Fig. 5 está situado especí-
ficamente entre secciones de potencia 180 y 200, de tal
modo que el eje 48 penetra en el miembro móvil 154 del
15 dispositivo de absorción de energía en 220, mientras que
los ejes 93 y 94 se unen al miembro móvil 154 del dispo-
sitivo de absorción de energía justamente como en la Fig.
5. (En la Fig. 8 no es visible el eje 94, ya que está si-
tuado exactamente detrás del eje 48 en esa vista). A la
20 luz de los principios expuestos en lo que antecede, otros
dispositivos de absorción de energía, en vez del generador
eléctrico de la Fig. 5, podrían también situarse entre las
secciones de potencia extremas 180 y 200 de las realizacio-
nes de las Figs. 7 y 8. Una ventaja particular de las rea-
25 lizaciones de las Figs. 7 y 8 es que pueden usarse seccio-
nes de potencia idénticas para reducir el número de partes
diferentes que deben usarse para construir motores de a-
cuerdo con el presente invento, y que no hay necesidad de
que pase ningún eje móvil a través de la culata 24 de
30 uno u otro de los cilindros de potencia 16.

385409



75 DIC

En resumen, el presente invento prevé la provisión de un motor de émbolo libre relativamente ligero, de gran velocidad, equilibrado, de diseño sencillo, construído utilizando los principios de este invento, el cual, sin necesidad de duplicar el peso de sus partes móviles, proporciona carreras de potencia sucesivas rápidas en ambos sentidos, para conseguir una gran potencia útil y una función naturalmente igual de carrera-tiempo en ambas carreras. El mismo motor básico puede actuar como un grupo de potencia para accionar una diversidad de dispositivos de absorción de energía.

Además de los miembros de émbolo de potencia interconectados que actúan alternativamente y del conjunto sincronizador-compensador, los cuales constituyen los miembros de funcionamiento principales de los motores de émbolo libre del presente invento, el motor puede también incluir otros elementos, algunos de los cuales, tales como émbolos de bomba de aceite, émbolos de bomba de agua, émbolos de bomba de combustible, émbolos de barrido y similares, pueden moverse, ya sea con los émbolos de potencia o ya sea en el sentido opuesto al de éstos, durante el funcionamiento de los motores del presente invento. Por ejemplo, podría unirse un émbolo de bomba de aceite auxiliar a las paredes 73, 74, y moverse con éstas, del conjunto sincronizador-compensador 62, en sentido opuesto al de los émbolos de potencia, o bien podría unirse el mismo émbolo de bomba de aceite al conjunto de potencia 43 y moverse con éste, en la misma dirección que los émbolos de potencia. Tales elementos auxiliares pueden también ser accionados por levas en otras direcciones que no sean

385409 15 DIC.



a lo largo del eje de movimiento de traslación del conjunto de potencia y del conjunto sincronizador-compensador. Por supuesto, el peso efectivo de traslación de cualquier émbolo auxiliar o de otro miembro movable, es decir, aquella
5 proporción de su peso que podría considerarse que experimenta movimiento de traslación a lo largo de dicho eje, debe ser incluida como parte del peso de la parte de contrapeso del conjunto sincronizador-compensador o del conjunto de potencia, según sea el caso, con objeto de equilibrar el motor.
10

Los términos "alternativo" o "alterno", tal como aquí se usan en relación con un miembro movable de un dispositivo de absorción de energía, pueden incluir trayectorias de movimiento lineales, oscilantes, rotativas,
15 u otras trayectorias que no sean rigurosamente o totalmente a lo largo de una trayectoria en línea recta paralela o correspondiente al eje central longitudinal de los cilindros del motor. No obstante, el peso que se ha de atribuir a tal miembro movable para determinar y totalizar el
20 peso de equilibrio por contrapeso asociado con la parte de contrapeso del conjunto sincronizador-compensador, es solamente la componente proporcional del peso total del miembro movable que podría considerarse que tiene movimiento de traslación efectivo a lo largo de tal trayectoria
25 en línea recta.

Evidentemente, los motores aquí descritos específicamente podrían ser modificados, sin que por ello quedasen afectados los principios del presente invento. Por ejemplo, podrían utilizarse otros tipos de ruedas dentadas, transmisiones articuladas u otros mecanismos, en
30

385409



lugar de la realización preferida del conjunto sincroniza-
dor-compensador 62, ilustrado; y también otras realizaciones
de dispositivos de absorción de energía diferentes a las
aquí ilustradas pueden ser accionadas por los motores del
5 presente invento.

5

La presente solicitud que corresponde a la
presentada en Estados Unidos de América, con fecha 14 de
Noviembre de 1969, bajo el número 876.704, se acoge a los
beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Pro-
piedad Industrial.

10

15

REIVINDICACIONES

20

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

25

1.- Un motor de émbolo libre, asimétrico,
sincronizado y compensado, dispuesto para accionar un miem-
bro movable alternativamente de un dispositivo de absor-
ción de energía, caracterizado porque comprende, en com-
binación: un solo cilindro de potencia que tiene un émbolo
de potencia que actúa alternadamente, o bien secciones
30 correspondientes primera y segunda de cilindro de potencia

7.12.70

- 37 -

385409

15 010



estacionarias con secciones primera y segunda de émbolo de potencia que actúan alternadamente, situadas para movimiento alternativo en las respectivas secciones primera y segunda del cilindro de potencia, estando el citado émbolo de potencia que actúa alternadamente o las partes correspondientes primera y segunda del émbolo de potencia interconectadas para movimiento alternativo juntas como partes de un conjunto de potencia, en que todas las partes del conjunto de potencia se mueven siempre juntas como una sola unidad; un conjunto sincronizador-compensador que tiene una primera parte movable conectada para moverse como una unidad como parte del conjunto de potencia, y que tiene además una segunda parte movable de equilibrio por contrapeso conectada operativamente a la primera parte movable para movimiento alternativo en todo momento en sentido opuesto al sentido del movimiento de la primera parte movable y en sincronización con ésta; y una conexión para conectar el miembro movable alternativamente del dispositivo de absorción de energía a solamente la parte de equilibrio por contrapeso del conjunto sincronizador-compensador (a diferencia del conjunto de potencia), de tal modo que el miembro movable del dispositivo de absorción de energía se mueva como una unidad con la parte de equilibrio por contrapeso del conjunto sincronizador-compensador, y sea accionado por fuerzas transmitidas desde las partes de émbolo de potencia que actúan alternadamente, a través de la parte de equilibrio por contrapeso del conjunto sincronizador-compensador.

2.- Un motor de émbolo libre según la Reivindicación 1, en el cual las partes primera y segunda del

7.12.70

385409

15 DIC



conjunto equilibrador-compensador tienen pesos relativos preseleccionados de tal modo que el valor absoluto del producto de la suma de los pesos asociados para moverse con la parte de equilibrio por contrapeso del conjunto sincronizador-compensador, multiplicada por la longitud de su carrera, sea sustancialmente igual al valor absoluto del producto de la suma de los pesos asociados para moverse con el conjunto de potencia multiplicado por la longitud de su correspondiente carrera en sentido opuesto.

5
10
15
3.- Un motor según la Reivindicación 1, que tiene un eje que interconecta la primera parte móvil del conjunto sincronizador-compensador y las citadas partes de émbolo de potencia, y en el cual los ejes geométricos centrales longitudinales del eje, de las secciones de cilindro de potencia primera y segunda, de las secciones de émbolo de potencia primera y segunda y de las partes móviles primera y segunda del conjunto sincronizador-compensador, son todos coaxiales.

20
25
4.- Un motor según la Reivindicación 1, en el cual las secciones de cilindro de potencia primera y segunda son cilindros de potencia separados espaciados en sentido axial, la parte de émbolo de potencia primera y el cilindro de potencia primero constituyen una primera sección de potencia de simple acción situada en un extremo del motor, y en el cual la parte de émbolo de potencia segunda y el cilindro de potencia segundo constituyen una segunda sección de potencia de simple acción, separada axialmente de la primera sección de potencia.

30
5.- Un motor según la Reivindicación 4, en el cual está definida una primera cámara de combustión en

7.12.70

385409



15 018

5 el cilindro de potencia primero entre una cámara exterior de la parte de émbolo de potencia primera y el extremo exterior cerrado del cilindro de potencia primero, y en el cual está definida una segunda cámara de combustión en el cilindro de potencia segundo entre una cara exterior de la parte de émbolo de potencia segunda y un extremo exterior cerrado del cilindro de potencia segundo.

10 6.- Un motor según la Reivindicación 5, en el cual la segunda sección de potencia de simple acción está situada en la extremidad del motor opuesta a la primera sección de potencia de simple acción.

15 7.- Un motor según la Reivindicación 5, en el cual el conjunto sincronizador-compensador está situado entre dichas cámaras de combustión y tiene, si se desea, un dispositivo de absorción de energía, estando situados ambos entre dichas cámaras de combustión.

20 8.- Un motor según la Reivindicación 7, en el cual el dispositivo de absorción de energía y el conjunto sincronizador-compensador están situados inmediatamente adyacentes entre sí, entre dichas cámaras de combustión.

25 9.- Un motor según la Reivindicación 1, en la cual la segunda parte móvil de equilibrio por contrapeso del conjunto sincronizador-compensador incluye un miembro de contrapeso de equilibrio móvil, estando distribuido simétricamente el peso total de dicha parte de equilibrio por contrapeso, con respecto al eje geométrico de movimiento alternativo de las partes de émbolo de potencia, en que, si se desea, el peso total de dicho miembro de contrapeso de equilibrio móvil es ajustable, por ejemplo quitando al menos una parte de dicho miembro de contrapeso

30

385409

15 DIC.



de equilibrio movable.

5 lo.- Un motor de émbolo libre según la Reivindicación 2, en el cual una de las partes movibles del conjunto sincronizador-compensador tiene un peso mayor que el peso requerido para equilibrar por contrapeso solamente la otra parte movable del conjunto sincronizador-compensador, y en el cual, si se desea, dicha segunda parte del conjunto sincronizador-compensador tiene un peso mayor que el peso requerido para equilibrar por contrapeso solamente la primera parte del conjunto sincronizador-compensador, y en que cada una de dichas partes, si se desea, tiene su masa equilibrada con respecto a su eje geométrico longitudinal central común de movimiento de traslación.

10 11.- Un motor de émbolo libre según las Reivindicaciones precedentes, en el cual el dispositivo de absorción de energía es una bomba, un generador eléctrico, un compresor, o similar.

15 12.- Un motor de émbolo libre, asimétrico, sincronizado y compensado.

20 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de cuarenta y una hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

25

Madrid, 15 DIC. 1970

P.A.

Carta

7.12.70
A.A.B.

38540

38540

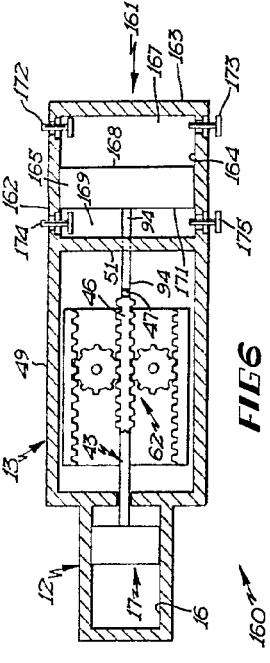


FIG 5

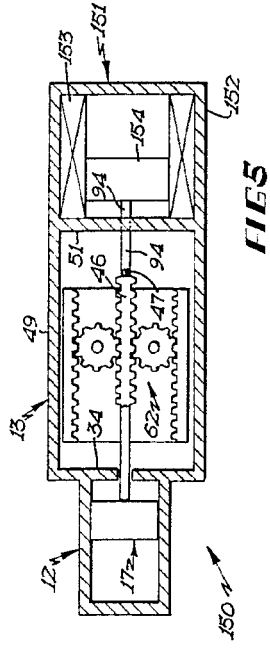


FIG 6

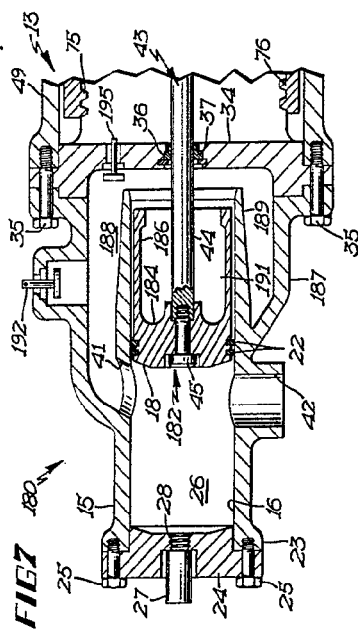


FIG 7

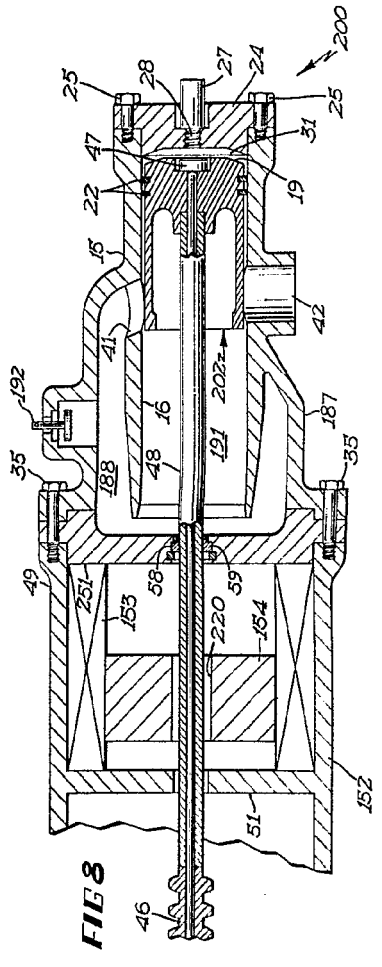


FIG 8

385409

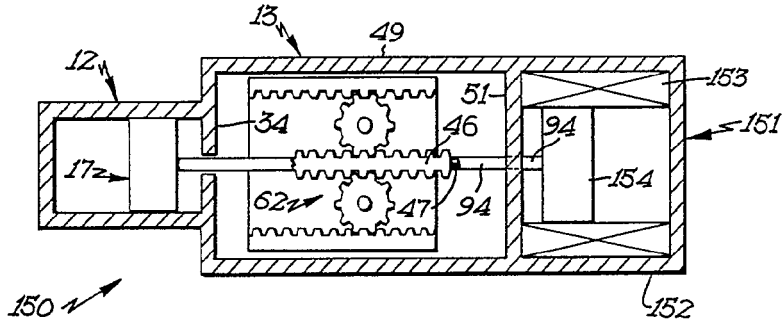


FIG 5

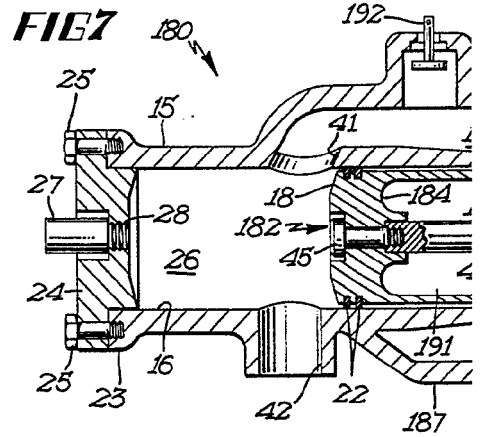


FIG 7

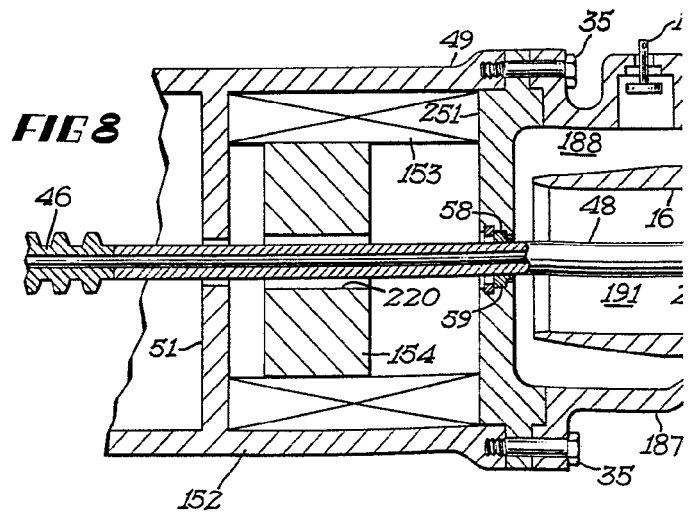
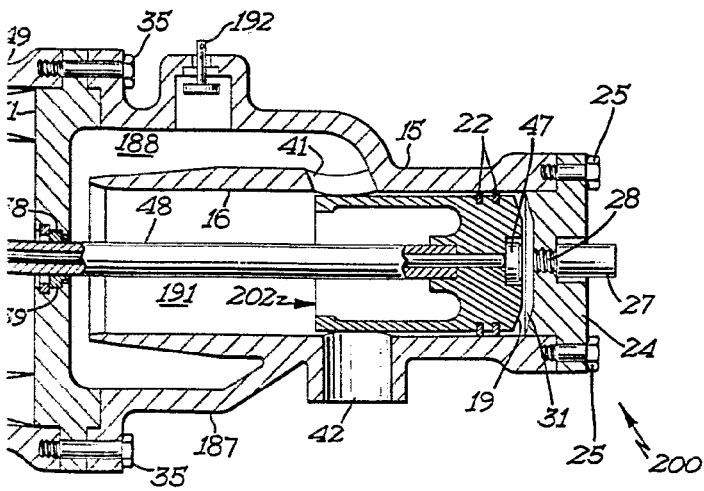
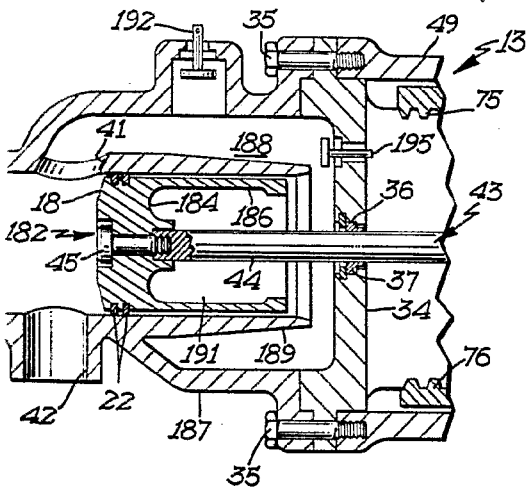
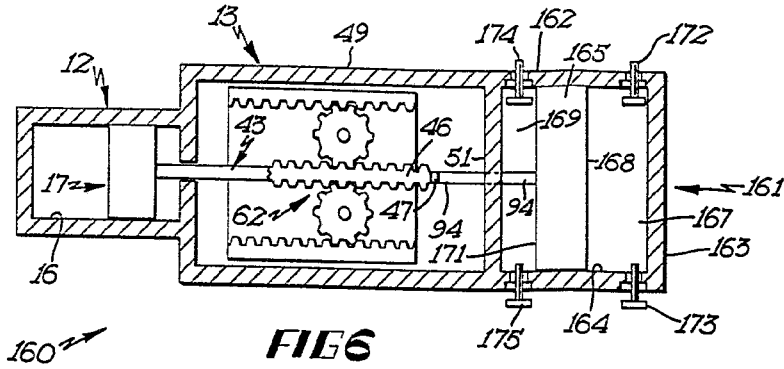


FIG 8

385404

385404



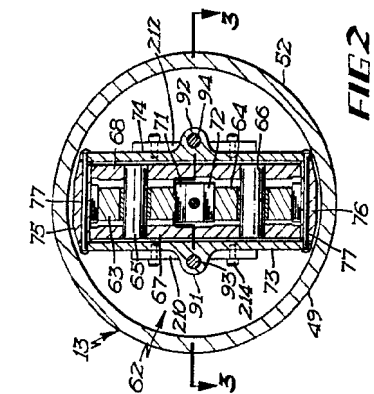
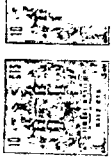


FIG 2

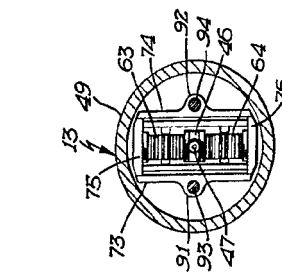


FIG 4B

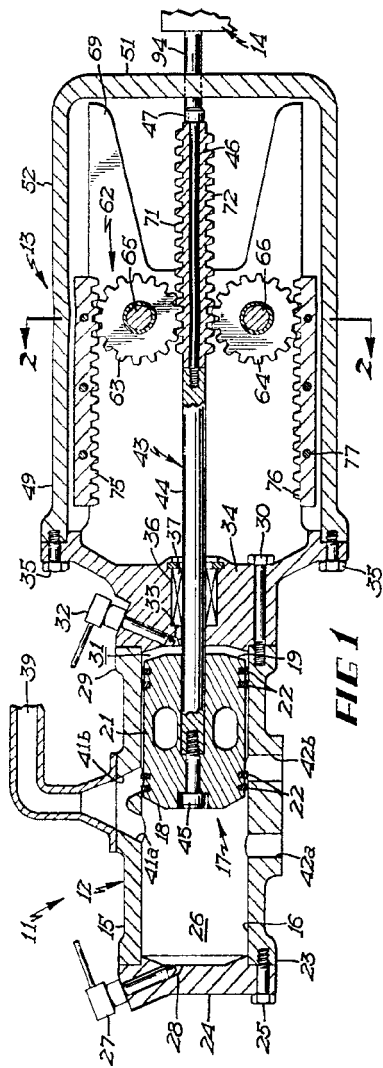


FIG 1

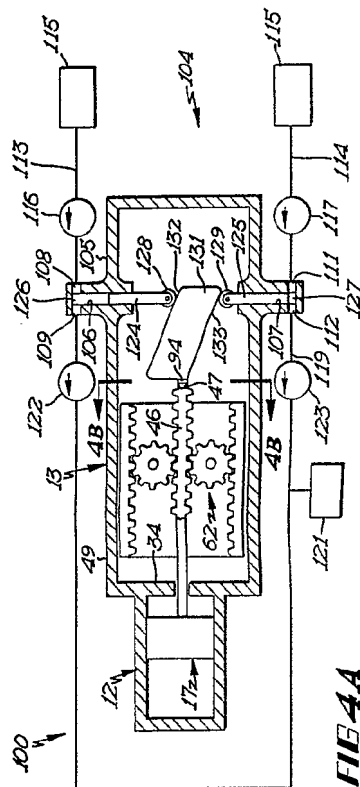


FIG 4A

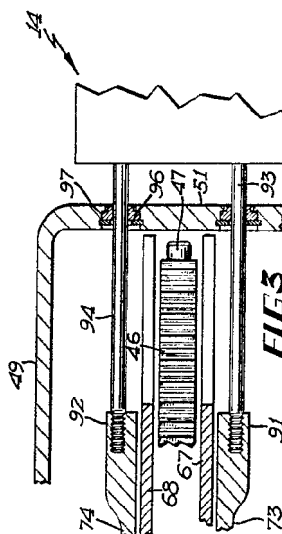


FIG 3

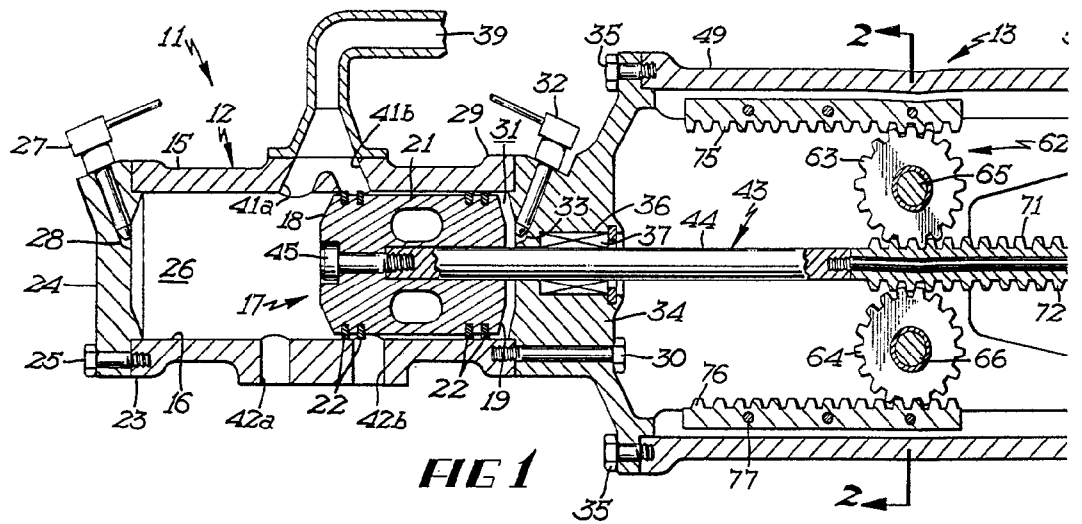


FIG 1

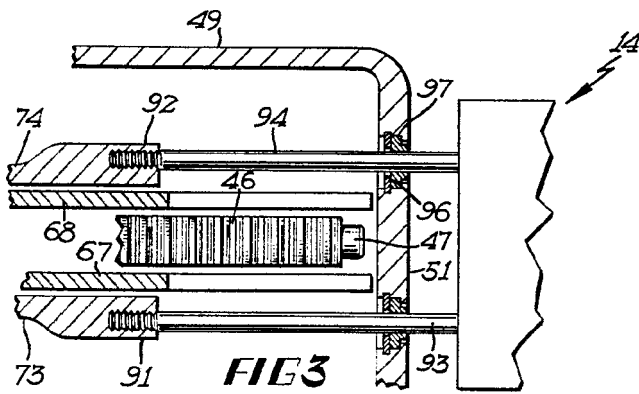


FIG 3

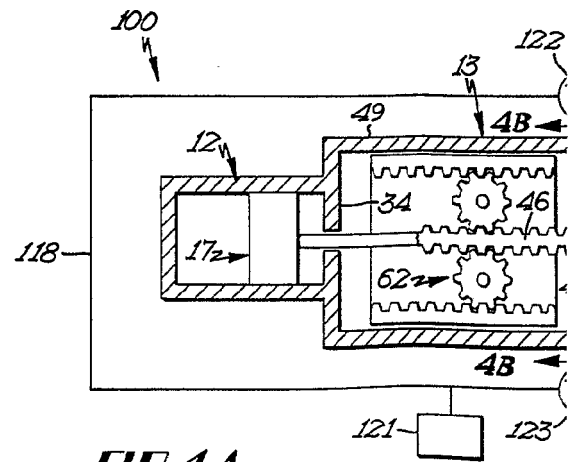


FIG 4A

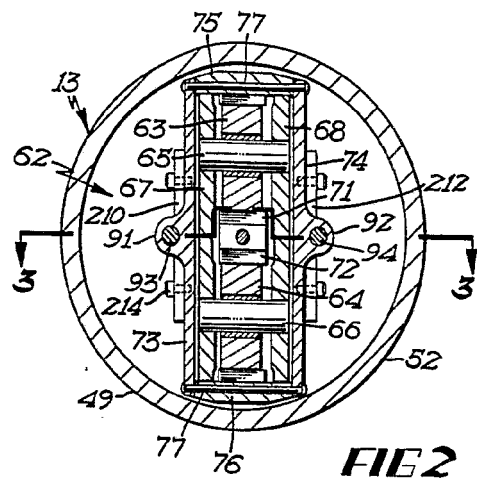
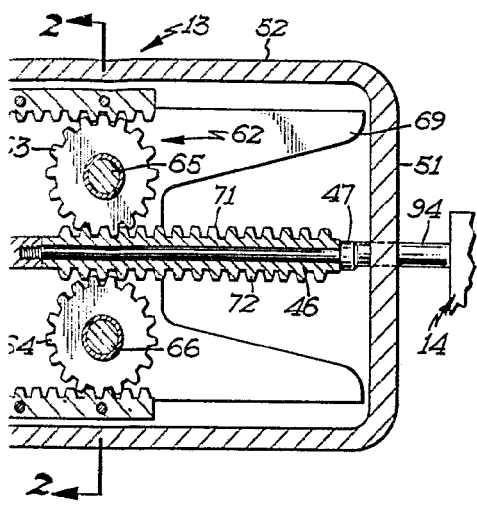
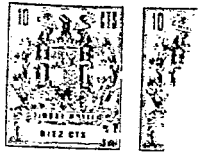


FIG 2

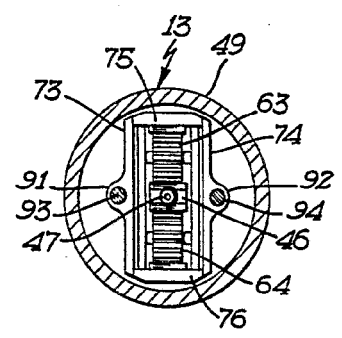
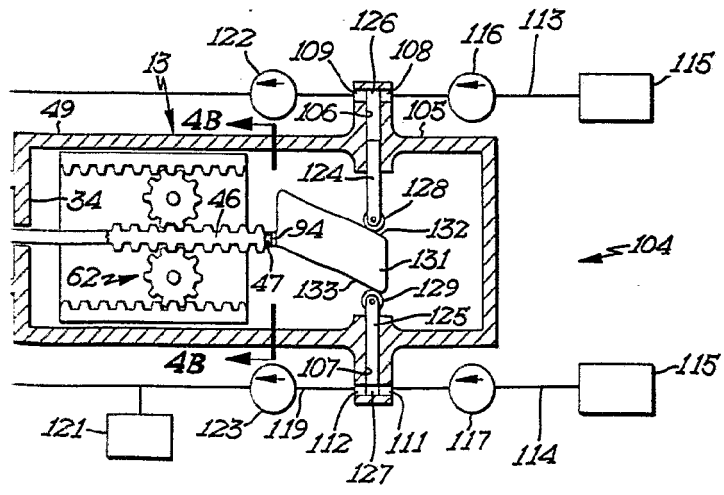


FIG 4B

Handwritten signature or initials.