



10



15

20

25

30

35

mente la relación de transmisión entre el árbol impulsor y el impulsado, que corresponde a la existente entre la energía motriz accesible y el desarrollo de fuerza que ha de rendir el árbol impulsado. Un engranaje hidráulico consiste, en general, en una rueda de bomba provista de paletas y una turbina que coopera con ella. La energía acarreada al árbol principal de un engranaje hidráulico de este género mueve una rueda de paletas montada en el mismo, y una masa líquida que circula en torno a las paletas, que se lleva a la rueda de turbina dispuesta en el árbol secundario, con lo que la energía del árbol motor pasa al árbol secundario con otra velocidad. Como, en general, tanto la bomba como la turbina, que pueden formar un solo conjunto alojado en una misma cámara, llevan paletas, construidas con arreglo a principios conocidos en turbinas para agua o vapor, también sirven de norma para los engranajes hidráulicos las condiciones fundamentales del servicio ordinario de turbinas, entre otras la circunstancia conocida de que el grado de eficacia de una turbina alcanza su máximo valor con un número de revoluciones determinado, disminuyendo rápidamente al aumentar o disminuir la velocidad. Por ejemplo, en vehículos impulsados por motor existe una zona de velocidad pequeña dentro de la cual el engranaje hidráulico trabaja con el máximo grado de eficacia o muy próximo al mismo. Según el empleo del vehículo de motor, pueden desarrollarse engranajes de cambio hidráulicos de modo que alcan-

40

cen su máxima eficacia con una velocidad mayor o menor del automóvil. Tal disposición es adecuada para vehículos en que las oscilaciones de las velocidades con que avanza el automóvil no son muy grandes. En otros automóviles, en cambio, varía mucho la velocidad de avance, por que la velocidad momentánea del vehículo será con menos frecuencia la mejor para el grado de eficacia del engranaje hidráulico. En tales condiciones, las ventajas inherentes al uso de un engranaje hidráulico no podrán aprovecharse por completo.

45



50

El objeto del invento constituye en primer lugar un engranaje hidráulico de cambio estilo Föttinger, que se caracteriza por estar siempre fija la envoltura de la turbina, e ir asociado el rotor de la misma con el árbol impulsado, por medio de un acoplamiento automático, por ejemplo, de rueda libre.

55

Además, se caracteriza el engranaje hidráulico de cambio conforme al invento por llevar el árbol impulsado una prolongación que gira en los árboles huecos del engranaje de líquido, la cual lleva en su extremo opuesto un acoplamiento de embrague para conexión directa con el árbol impulsor.

60

En los dibujos adjuntos se representa un ejemplo de ejecución del invento indicando:

65

La figura 1, una sección vertical de un engranaje de cambio conforme al invento.

La figura 2, una parte del mismo.

1

70

La figura 3, una parte de la capota que envuelve el engranaje de cambio, con el aparato de dirección.

Las figuras 4 y 5, pormenores de los órganos de dirección.

La figura 6, una sección por la línea 6-6 de la figura 5.

75

La figura 7, una variante de ejecución del objeto del invento.

La figura 8, ciertos esquemas representativos de los principios del invento y de las ventajas conseguidas por ellos.



80

En la figura 1, designa 1 un árbol de mando, que puede ser un eje de motor o un árbol acoplado al mismo directa o indirectamente. En este árbol 1 va un acoplamiento de fricción, consistente en una caja cilíndrica 2 firmemente unida al árbol, con discos de fricción 3 y 4 en su interior. Un disco 5 puede desplazarse a lo largo del eje dentro de la caja 2. Todas estas piezas giran juntas con el árbol impulsor 1, y cuando el disco 5 oprime en la posición representada una membrana 6 contra el disco de fricción 3, obliga a girar también al árbol 7 solidario de la membrana 6, arrastrando también otro árbol 28 sujeto al árbol 7. Si el disco 5, mediante mecanismos que mas adelante se describirán, se desplaza en sentido axial, de modo que la membrana 8 se apriete contra el disco de fricción 4, la membrana 6 queda libre, mientras que la membrana 8 se sujeta para que gire con igual veloci-

85

90

95

dad que el árbol impulsor.

100

La membrana 8 está en el árbol principal de un engranaje hidráulico 9. Sobre este árbol 10 se halla también dispuesto el mecanismo de bomba del engranaje hidráulico. El mecanismo de bomba se asegura por medio de un refuerzo de cuña 11 en el árbol principal 10, y consta de un disco 12, con varias paletas 13, que empuja el medio circulante en el sentido que indica la flecha 14.

105



110

La parte de turbina del engranaje hidráulico se dispone sobre el árbol secundario 15, que por medio de un refuerzo cuneiforme 16 sostiene un disco de turbina 17. Este lleva varias paletas 18, unidas a un anillo 19 de que va provista la parte central del engranaje hidráulico.

115

El anillo o aro de paletas 19 descansa así en el disco 17 por medio de las paletas 18, girando en unión del disco de turbina. El aro de paletas

120

19 lleva las paletas 20 y 21, con lo que la turbina comprende tres coronas de paletas 18, 20 y 21, unidas al disco 17. Dos hileras de paletas 22 y 23, van fijadas en la envoltura del engranaje hidráulico, y no giran, por consiguiente.

125

El líquido que desde la rueda de bomba 12 pasa por las paletas 18, que lo impulsan, atraviesa todas las paletas referidas, transmitiendo la energía del árbol principal del engranaje hidráulico a su árbol secundario. El invento no se limita a la disposición de paletas expuesta ni a ninguna otra determinada. Debe hacerse cons-

130 tar explícitamente aquí que tanto la parte de bomba como la de turbina del engranaje hidráulico pueden hacerse, según los casos, de un solo piso o de varios, por ejemplo, de dos pisos.

135 El árbol secundario se apoya en parte en 25, sobre elementos no giratorios del engranaje hidráulico, y en parte en 26, sobre cojinetes de la superficie interior de una rueda dentada 27, unida al árbol impulsado 28. Cuando el árbol secundario 15 es impulsado, su movimiento giratorio se lleva a una parte cilíndrica 29 por medio de un acoplamiento de rodillos, que se describiré más tarde en conexión con la figura 2.



140 La parte cilíndrica 29 puede así ser impulsada por el árbol secundario 15, y en su parte exterior lleva dientes 31 de la misma forma que los de la rueda 27. En el ejemplo de ejecución representado

145 la parte cilíndrica 29 y la rueda dentada 27 se acoplan entre sí por medio de una pieza dentada 32, que engrana en los dientes de la rueda 27 y en los dientes 31. La fuerza, de este modo, puede

150 transmitirse del árbol de mando 1 al árbol impulsado 28 por el engranaje hidráulico, reduciendo al mismo tiempo la velocidad de rotación del árbol. Si el disco de fricción 5 se ajusta en la posi-

155 ción representada en el dibujo, la fuerza del árbol de mando 1 se transmite al árbol impulsado 28 sin mediación del engranaje hidráulico y sin disminuir la relación de velocidades entre los árboles.

160 El árbol 7 se pasa a través del engranaje hidráulico por un hueco del árbol principal 10, y

165

se introduce en el árbol secundario 15, y se une por medio de una conexión de muesca y resorte 33 con el árbol impulsado 28 de tal modo que al girar el árbol 7, gira también el árbol impulsado 28. Un mecanismo de resorte 34 sirve para mantener el árbol 7 oprimido contra el cojinete 35. Las membranas 6 y 8 se colocan mediante conexiones de muesca y resorte en los respectivos árboles, para poderse correr a lo largo del eje.

170



Los resortes 36 y 38 desplazan las membranas 6 y 8 en dirección del eje, de modo que cuando se intercalan entre el disco 5 y uno de los discos de fricción 3 o 4, adoptan una posición a alguna distancia de estos últimos. Como el disco 5 se desplaza por un movimiento axial, la fuerza puede así transmitirse directamente por el árbol 7, o indirectamente por el engranaje hidráulico, al árbol impulsado.

175

180

De este modo, el árbol impulsado 28 se halla siempre unido al árbol 7, que lo impulsa cuando la membrana 6 se une al acoplamiento de fricción, y es impulsado en cambio por el árbol secundario cuando éste lleva mayor velocidad que la parte 29 unida al árbol 28.

185

190

En la figura 2 se representa un acoplamiento de fricción por rodillos, en el que 30 representa varios rodillos dispuestos entre un aro escalonado 70 y la parte envolvente 29. Cuando el árbol 15 gira en el sentido de la flecha 71, los rodillos quedan sujetos del modo expuesto en el dibujo, y el árbol secundario impulsa la parte 29

195

y con ella el árbol impulsado. Cuando la parte 29 tiene mayor velocidad de rotación que la parte 70, o cuando la dirección relativa de giro de la flecha 71 se invierte, los rodillos sueltan las partes 70 y 29. Esto sucede cuando el árbol 28 es impulsado por el árbol 7.

200

En la figura 1 se exponen asimismo mecanismos para el retroceso del árbol impulsado. El retroceso se consigue del modo ya conocido en automóviles intercalando ruedas dentadas dispuestas en el árbol 73 y una rueda dentada no incluida en el dibujo, entre la rueda dentada 31 y la 72, después de correr todo el manguito 32 hacia la rueda dentada 27.

205



210

La figura 1 muestra también el mecanismo de dirección para el acoplamiento por fricción.

215

El disco 5 se invierte por medio de la palanca 40, cuyas diferentes posiciones se regulan por medio de un manguito 41 desplazable a lo largo del eje. El manguito 41 se mueve sobre el eje mediante la articulación 42, que puede maniobrarse desde fuera y se describirá con mas detalle al hablar de las figuras 3 y 6. Mediante la articulación 43 se consigue presión suficiente sobre la membrana, que con ayuda del disco 5 ha de sujetarse bien. Un extremo de la articulación 43 se une con un mecanismo de resorte 44 de tal modo que cuando el disco ha de desplazarse en el sentido indicado por la flecha 45, la unión entre el mecanismo de resorte 44 y la barra

220

225

de dirección 43 experimenta un movimiento en el sentido de la flecha 46. Por este medio, se comprime primero el resorte, y luego, rebasado el punto medio, se dilata otra vez, contribuyendo a desplazar el disco y ocasionando una presión entre el disco 5 y el disco 4 y la membrana 8 situada entre ambos.

230

La caja 2 del acoplamiento de fricción y las partes asociadas van cubiertas por una capota, cuya parte media 47 se representa en la figura 3 en proyección exterior. En la figura 3 se ve un husillo 42a, que forma parte de la articulación 42. Este husillo va unido a la

235



palanca de doble brazo 50, cuyos extremos se unen mediante varillas 51 y 52 a las palancas de mando 53 y 54, respectivamente. Estas palancas se representan en la figura 4. Cuando la palanca

240

53 se deprime en el sentido de la flecha 55, se mueve la palanca 54 en el sentido de la flecha 56. En determinada posición, que corresponde a la posición media del resorte 44, se encuentran las palancas de mando a igual altura y contiguas, y entonces el resorte promueve por sí una continuación

245

del movimiento, cambiando entre sí de posición las palancas.

250

La figura 5 muestra las palancas de mando vistas en el sentido de la flecha, en el momento en que ambas se encuentran contiguas y a la misma altura. Por la figura se ve que cuando la palanca 53 se deprime tanto que la palanca 54 ha de levantarse por la intervención del resorte,

255

su movimiento demasiado rápido se impide por engancharse entre sí las palancas de mando y detenerse por efecto de la presión del pie. La inversión puede efectuarse, por consiguiente, con la rapidez que convenga al conductor.

260

La figura 6 muestra la posición de las palancas de mando entre sí, en el momento en que el resorte tiende a completar la inversión del acoplamiento de fricción iniciada por el pié.

265

En la figura 7 se usan los mismos signos de referencia para las partes contenidas en las demás figuras.



270

En este caso, el árbol impulsado 1 puede unirse también por el acoplamiento de fricción de la parte 2 alternativamente con el árbol principal 10 del engranaje hidráulico o directamente con el árbol impulsado 28. De igual modo pueden las membranas 6 y 8 unirse alternativamente con la parte 2, corriendo el disco 5. El árbol secundario 15 del engranaje hidráulico va unido también en este caso mediante un acoplamiento de rodillos 30 con una parte cilíndrica 29 dispuesta por fuera del mismo. Esta parte 29 tiene en este caso una prolongación axial, de manera que sus dientes engranen en dientes interiores de una

275

wueda dentada 62. Así, el árbol 60 y el árbol secundario 15 van acoplados directamente al árbol impulsado 28. Pero la rueda dentada 61 puede también adoptar la posición representada en el dibujo, desplazándose una segunda rueda dentada 63 de

280

285 tal modo que sus dientes 64 engranen en los dientes de la rueda 61, cuando asimismo engranen los  
dientes 65 en los dientes exteriores de la rueda  
62. De este modo, el árbol 60, y con él el  
secundario 15, se unen al árbol impulsado 28 me-  
290 diante un engranaje mecánico reductor de velocidades.  
Pero como la parte 29 tiene una rueda  
dentada 66 que engrana con la rueda 67, montada  
en el mismo árbol que otra rueda dentada 68 que  
engrana con otra 69, la parte 29 queda también  
295 unida al árbol 80 de la rueda dentada 69. Co-  
rriendo el disco de fricción 5 de modo que la  
membrana 8 del árbol 80 quede sujeta a la parte 2  
y unida así al árbol de mando 1, la fuerza del ár-  
bol impulsor 1 puede transmitirse al árbol impul-  
sado 28 sin mediación del engranaje hidráulico 9,  
pues el movimiento y la fuerza se transmiten por  
las ruedas dentadas 69, 68, 67 y 66. También  
en este caso puede transmitirse la fuerza directa-  
mente de la parte 60 al árbol 28, o con interven-  
ción de engranajes reductores de velocidad, conte-  
305 nidos en la rueda 63.



300<sup>4</sup>

310 Con formas de ejecución de la clase  
aquí descritas puede transmitirse fuerza directa-  
mente al árbol impulsado sin aplicación del engra-  
naje hidráulico, pues este, puede desconectarse en  
vehículos en que se utilizan tales mecanismos, a  
velocidades en que el engranaje hidráulico alcan-  
za un grado de eficacia relativamente pequeño y no  
resulta, por consiguiente, adecuado.

315 En la figura 8 se representan median-

320

te curvas algunas mejoras conseguidas en virtud del invento. En el sistema de coordenadas, representa la abscisa en cada caso la velocidad de un automóvil provisto de mecanismo de cambio conforme al invento, calculada en kilómetros por hora, y la ordenada en parte la tracción en kilogramos y en parte el grado de eficacia  $\eta$  del engranaje hidráulico.

325

La curva 81 da el grado de eficacia del engranaje hidráulico a diferentes velocidades, y la curva 82 la fuerza de tracción obtenida utilizando este engranaje. Cuando arranca el coche, el grado de eficacia del engranaje hidráulico es, según la curva 81, muy pequeño, mejorando

330

hasta un valor determinado al aumentar la velocidad del carruaje. La curva 81 indica también que el grado de eficacia del engranaje hidráulico a una velocidad del coche comprendida entre 10 y 30 kilómetros por hora, alcanza su valor máximo, y que disminuye considerablemente al sobrepasar

335

los 30 kilómetros por hora. Al aumentar la velocidad, y según también la curva 82, disminuye la fuerza de tracción, que se anula casi en el ejemplo de ejecución representado al pasar de

340

unos 50 kilómetros por hora. Resulta de aquí que el grado de eficacia del engranaje hidráulico a velocidades mayores de 36 Km/hora, es relativamente pequeño, y corresponde a la línea de trazos a la derecha del punto A. Si este engranaje

345

hidráulico hubiera de emplearse por sí en automóviles, estos no podrían marchar a velocidades su-



periores a 40 o 45 Km/hora. Pero cuando ha-  
ya de construirse un automóvil solamente con engra-  
naje hidráulico, éste deberá hacerse de modo que  
350 el punto máximo **B** de la curva de eficacia coin-  
cida con mayores velocidades del vehículo. En  
cambio, la fuerza de tracción en estas circunstan-  
cias es sumamente pequeña al arrancar el coche,  
355 lo que limita asimismo su campo de aplicación.  
Para aumentar la fuerza en el momento de arran-  
que, se utiliza según el invento el engranaje hi-  
dráulico sólo para velocidades pequeñas, conve-  
nientemente para las inferiores a la mitad de la  
360 máxima prefijada para el automóvil, en tanto que  
se desconecta para velocidades mayores, para que  
la fuerza del árbol de mando se transmita sin in-  
tervención del engranaje hidráulico al árbol impul-  
sado. Esta inversión del engranaje de cambio  
365 debería producirse en un punto de la curva de efi-  
cacia correspondiente al punto A. El grado de  
eficacia subirá pues, al cambiar a transmisión  
directa, hasta el punto C, esto es, al 100 %, sien-  
do del mismo orden de magnitud para velocidades  
370 superiores a aquélla en que se efectúa dicho cam-  
bio.



La fuerza de tracción aumenta enton-  
ces evidentemente, y corresponde a la curva 82a de  
la figura 8.

375 En ciertos automóviles y determina-  
dos usos de los mismos, por ejemplo, en un ómnibus  
que haya de marchar en condiciones difíciles, por  
ejemplo, subiendo una pendiente empinada, hace fal-

ta una considerable fuerza de tracción en el instante de arrancar.

380

Según el invento, esta mayor fuerza de tracción se obtiene acoplando el engranaje de cambio mecánico variable arriba descrito al árbol impulsado, cuando el coche arranca. El grado

385

de eficacia del engranaje compuesto de cambio corresponde entonces a la curva 83 de la figura 8, subiendo la fuerza de tracción a un valor correspondiente a la curva 84. En general, puede

390



adoptarse la posición del punto culminante con relación a la velocidad del coche de modo que éste avance en la mayoría de los casos con el mejor grado de eficacia empleando el engranaje hidráulico. Pero como también en estas condiciones se producen pérdidas, y como la eficacia del engranaje hidráulico en otras velocidades es pequeño,

395

no se presta mucho este engranaje para vehículos que hayan de marchar a velocidades muy variables. Según el invento, el punto culminante B se sitúa de modo que convenga para velocidades pequeñas del

400

vehículo, acoplando en cambio directamente entre sí los árboles de mando e impulsado cuando las velocidades hayan de ser mayores. Por ejemplo en camiones o autobuses que hayan de cubrir recorridos de gran pendiente, se utiliza además un engranaje auxiliar para aumentar la fuerza de trac-

405

ción al arrancar. El desplazamiento del punto culminante para la curva de eficacia del engranaje hidráulico puede hacerse de varias maneras, por ejemplo, variando detalles de construcción del en-

410

granaje, como sus paletas, o sustituyendo la relación de velocidades por un engranaje diferencial de colaboración o mecanismo análogo.

415

Mecanismos conforme al invento pueden emplearse, por consiguiente, en vehículos movidos por motor, ya sirvan para calles, carreteras o hayan de marchar sobre carriles, y pueden emplearse con ventaja siempre que interese transmitir fuerza de un árbol impulsor a otro impulsado en condiciones de velocidad variables.

420

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Alemania, el 14 de enero de 1931, bajo el número A.60291, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto de Propiedad Industrial.



- o - N O T A - o -

425

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

430

1º. - Un engranaje hidráulico de cambio por el estilo del Füttinger, caracterizado por fijarse siempre la caja de turbina y acoplarse el rotor de ésta por medio de un acoplamiento automático, por ejemplo, de rueda libre, con el árbol impulsado.

435

2º. - Un engranaje hidráulico de cambio estilo Füttinger, caracterizado, por llevar

440

el árbol impulsado una prolongación que penetra en el árbol hueco del engranaje de líquido, y que en su extremidad libre lleva un embrague para conexión directa con el árbol de mando.

445

3°. - Un engranaje de cambio conforme se representa en los puntos 1°. o 2°. , entre un árbol impulsor y otro impulsado, caracterizado por la asociación de un engranaje hidráulico de cambio con un grado máximo de eficacia a determinada velocidad del árbol impulsado, y mecanismos para el acoplamiento directo de los árboles impulsor e impulsado a otras velocidades, uniéndose el árbol principal o el secundario, o ambos, del engranaje hidráulico, con el árbol impulsado, por medio de un acoplamiento que permite desacoplar los árboles.

450



455

4°. - Un mecanismo conforme se reivindica en los puntos 1°. , 2°. o 3°. , caracterizado por un acoplamiento mediante el cual el árbol impulsor puede acoplarse alternativamente con el árbol impulsado mediante el árbol principal del engranaje hidráulico de cambio o por mediación de un árbol acoplado a dicho árbol impulsado.

460 .

5°. - Un mecanismo conforme se reivindica en los puntos 1°. , 2°. , 3°. o 4°. , caracterizado por un árbol que atraviesa el engranaje hidráulico de cambio, y que lleva en sus extremos acoplamientos mediante los cuales puede acoplarse el árbol en parte con el árbol de mando, y en parte con el impulsado.

465

6°. - Un mecanismo conforme se rei-

470

vindica en cualquiera de los puntos 1°. a 5°. , caracterizado por un acoplamiento previsto en el árbol de mando, mediante el cual puede éste unirse al impulsado, sin mover el árbol principal del engranaje hidráulico de cambio.

475

7°. - Un mecanismo conforme se reivindica en cualquiera de los puntos 1°. a 6°. , caracterizado por medio de un engranaje mecánico de cambio montado en el árbol impulsado, para diferentes velocidades.

480

8°. - Un mecanismo conforme se reivindica en cualquiera de los puntos 1°. a 7°. , caracterizado por llevar el árbol impulsado, en el extremo próximo al engranaje hidráulico de cambio, un engranaje de ruedas dentadas, variable, con un acoplamiento mediante el cual el árbol impulsado, en diferentes relaciones de transmisión, puede acoplarse al árbol de mando o al árbol secundario del engranaje hidráulico de cambio.

485



490

9°. - Un mecanismo conforme se reivindica en cualquiera de los puntos 1°. a 8°. , caracterizado por un engranaje mecánico de cambio, variable, previsto entre el árbol impulsado y otro árbol dispuesto en la prolongación del mismo.

495

10. - Un mecanismo conforme se reivindica en cualquiera de los puntos 1°. a 9°. , caracterizado por acoplarse el árbol de mando al árbol principal del engranaje hidráulico de cambio a velocidades del árbol impulsado inferiores a la mitad de la máxima fijada para el árbol impulsado, mientras el árbol de mando se acopla al impulsado

500

a velocidades de este último superiores a dicha mitad de la velocidad máxima.

505

11. - Un mecanismo conforme se reivindica en los puntos 1º., 2º., 3º., o 10, caracterizado por poderse conectar el árbol secundario del engranaje hidráulico de cambio al árbol impulsado, interponiendo un engranaje de cambio mecánico reductor de velocidad.

510



515

12. - Un mecanismo de cambio conforme se reivindica en el punto 1º., 2º. o 3º., caracterizado por la combinación de un engranaje hidráulico con una o varias ruedas de turbina impulsoras o impulsadas, interpuestas conjuntamente en una envoltura común y en serie, de tal modo que el líquido de acoplamiento pase en circuito cerrado sucesivamente por todas las ruedas; un acoplamiento mecánico de tipo conocido, que en una posición acople el árbol impulsor directamente al impulsado, y en otra lo una a la rueda o a las ruedas impulsoras del engranaje hidráulico; y un acoplamiento automático, por ejemplo, de rueda libre, que desconecte la rueda o las ruedas impulsadas del engranaje hidráulico del árbol impulsado en acoplamiento directo, y al intercalar la rueda o las ruedas impulsoras acople la rueda o las ruedas de turbina impulsadas con el árbol impulsado.

520

525

13º. - Un engranaje hidráulico de cambio.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se

530

acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de diez y nueve  
hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 14 de enero de 1932.

P. A.

ALCALDE DE MADRID

Por D. *[Signature]*





Fig. 1

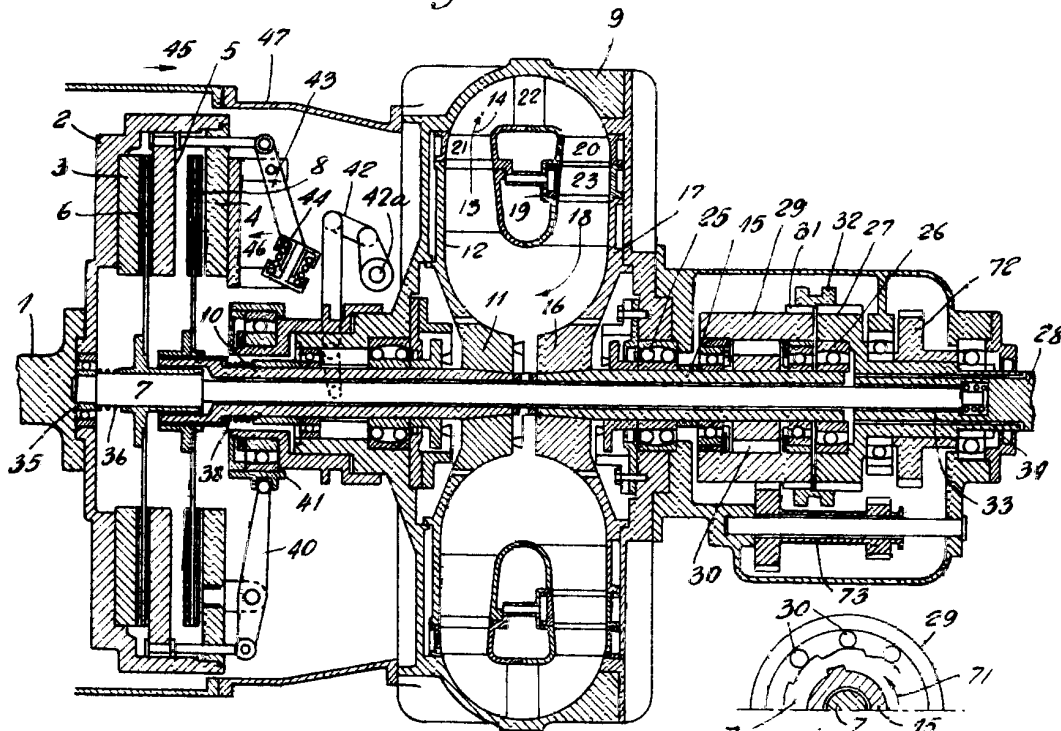
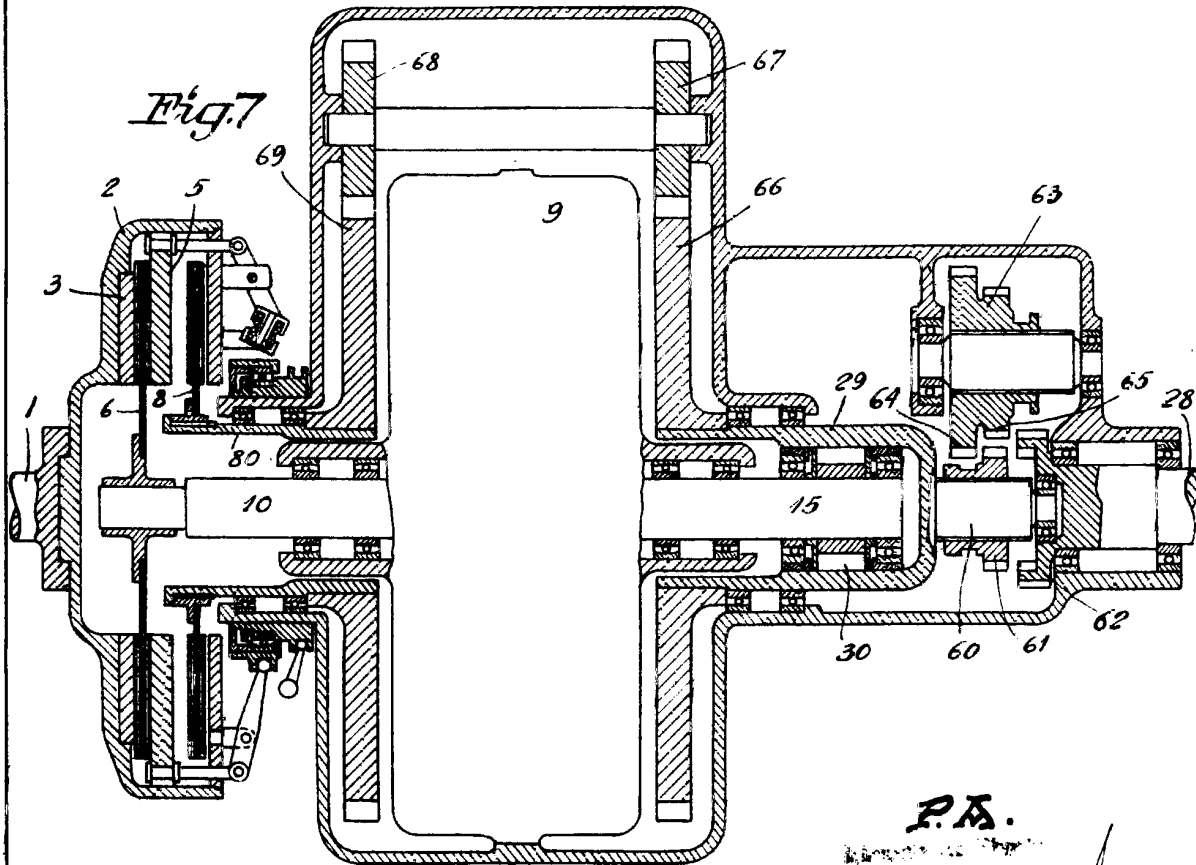


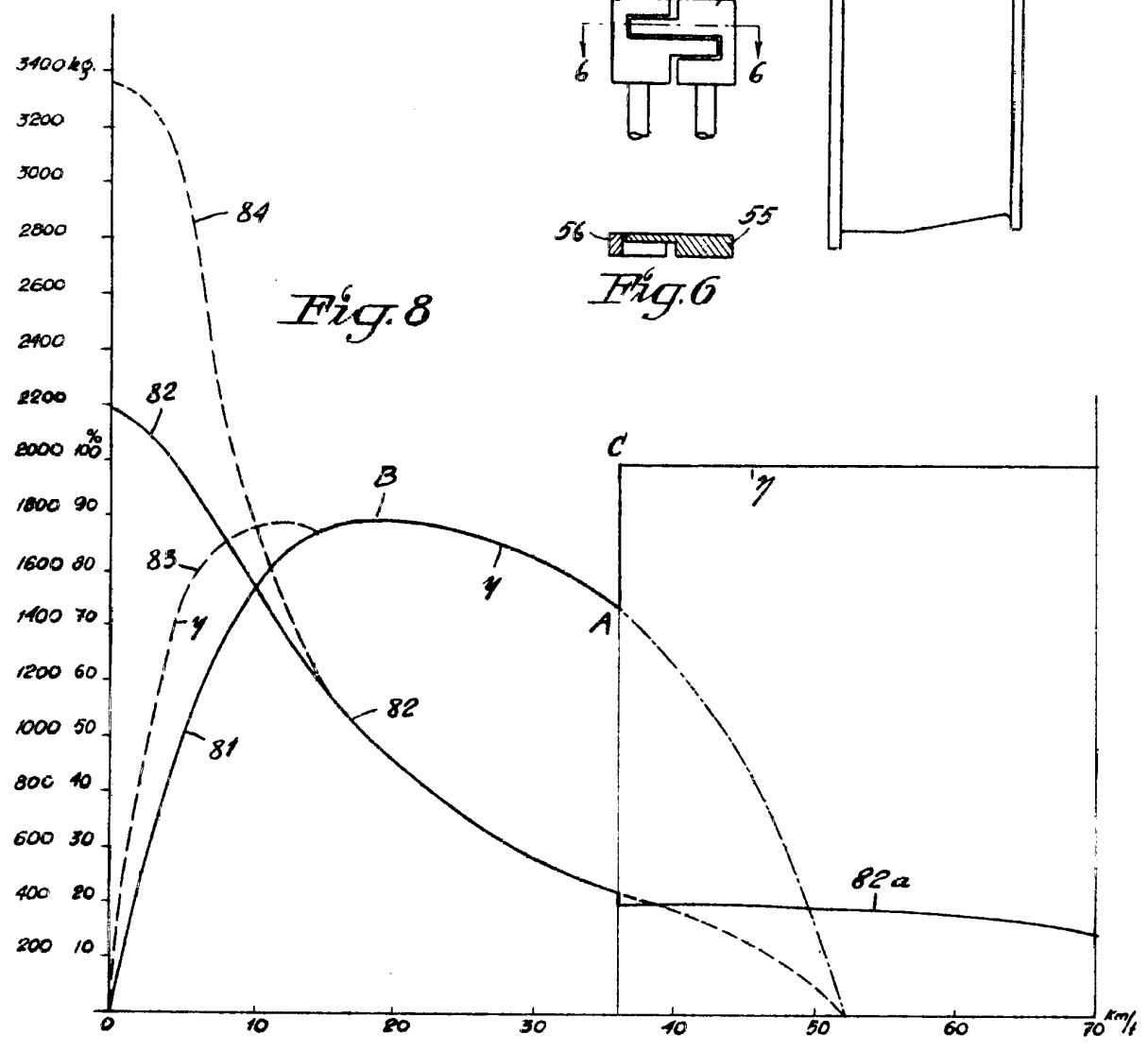
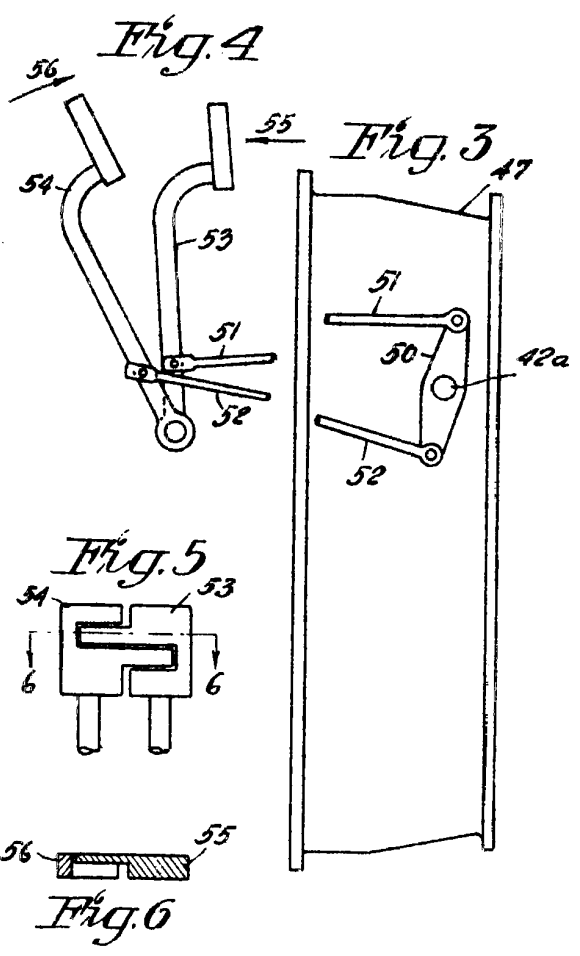
Fig. 2

Fig. 7



P.A.

*[Handwritten signature]*



P.A.  
*[Handwritten signature]*