J.Mª./l.

415033

20 MAY 1973

MEMORIA DESCRIPTIVA

— PATENTE DE INVENCION.

Int. Cl.². A62B

DURACION: VEINTE AÑOS

F.C. 5-5-73

OBJETO: " PERFECCIONAMIENTOS EN DISPOSITIVOS PIROTECNICOS DE TENSIONADO, DE ESPECIAL APLICACION A CINTURONES DE SEGURIDAD ".

— PRIORIDAD : País de origen: Francia.

Fecha depósito: 16 de Junio de 1972.

Número : 72.21927.

Solicitante: SOCIETE NATIONALE DES POUDRES ET EXPLOSIFS, S.A.

Residencia: 12, Quai Henri IV - 75181 - PARIS CEDEX 04 (Francia).

Nacionalidad: francesa.

Mod. 84.-3.000.-1973.

23 MAY 1973

415033

La presente invención se refiere a un dispositivo pirotécnico de posicionamiento de funcionamiento ultrarrápido, útil especialmente como tensor para cinturones de seguridad.

Existen numerosos tipos de mecanismos que permiten desplazar un elemento solidario de su parte móvil. Sin embargo, dichos mecanismos están concebidos para trabajar bajo carga, en extensión o en compresión, por lo cual sus desplazamientos son relativamente lentos, reversibles y de amplitud predeterminada, lo cual limita sus posibilidades de aplicación.

La presente invención tiene el fin de permitir, por una parte, un desplazamiento muy rápido de todo elemento asociado al nuevo dispositivo pirotécnico de posicionamiento, así como limitar dicho desplazamiento en función del esfuerzo de resistencia que se aplica a dicho elemento, y, por otra parte, hacer irreversible dicho desplazamiento. Tal dispositivo de posicionamiento es utilizable especialmente como tensor de cinturones de seguridad personal instalados en los vehículos. En efecto, las estadísticas han permitido comprobar que muchos automovilistas no aprietan suficientemente sus cinturones de seguridad, por lo cual son lanzados hacia delante en el momento de una colisión y son detenidos bruscamente por el cinturón de seguridad. Además, cuando el cinturón de seguridad está provisto de amortiguadores para evitar un frenado demasiado brusco del automovilista, el considerable desplazamiento que éste ejecuta antes de estar en contacto completo con el cinturón de protección crea el riesgo de que la amortiguación no se cumpla de manera completa cuando el automovilista llega a tomar contacto con el parabrisa o salpicadero. El dispositivo de posicionamiento según la invención permite, pues, dejar libre de sus movimientos al automovilista que se ha puesto su cinturón de seguridad y no tensar

415033

el cinturón, para ponerlo en contacto con el mismo, sino al producirse una colisión. La eficacia de los cinturones de seguridad resulta así aumentada y los riesgos corridos por el automovilista resultan mucho menores.

El dispositivo pirotécnico de posicionamiento según la invención comprende para ello:

a) un cilindro, dentro del cual está montado corredizo un pistón del cual es solidario un vástago que se prolonga fuera de dicho cilindro, encontrándose dispuesta en una cámara de combustión antes de dicho pistón, y alrededor de dicho vástago, una carga pirotécnica cuya ignición manda el desplazamiento en un solo sentido del pistón de uno a otro extremo de dicho cilindro, estando previstos unos medios para la ignición de dicha carga pirotécnica desde el exterior del cilindro;

b) un dispositivo de bloqueo unidireccional que actúa a nivel de dicho vástago para impedirle retroceder después de la ignición, y

c) eventualmente, un órgano limitador del esfuerzo de tracción ejercido por el vástago en su desplazamiento.

En la aplicación del dispositivo según la invención como tensor para cinturones de seguridad, dicho órgano limitador del esfuerzo de tracción permite poner el cinturón de seguridad en contacto con el automovilista, sin apretarlo más allá de un valor-límite admisible determinado por adelantado, teniendo en cuenta su comodidad, y ello independientemente del grado de aprieto inicial del cinturón de seguridad.

Según un primer modo de realización, el órgano de bloqueo unidireccional es un sistema de bloqueo de bolas cuya fuerza de retorno es producida por la compresión de un muelle o de una arandela elásticamente deformable.

415033

20 MAY 1978

Más particularmente, el sistema de bloqueo de bolas está constituído por una cubeta de pared interior de forma cilindro-cónica con la cual cooperan unas bolas solicitadas por un muelle que tiende a llevarlas constantemente sobre la parte cónica de dicha pared, estando montado dicho sistema de atasco sobre el exterior del cilindro y sobre el fondo anterior de éste, alrededor del vástago de pistón.

Según una variante, el sistema de bloqueo de bolas está constituído por una jaula de bolas provista de una garganta circular que se prolonga en una rampa cónica, con la cual cooperan unas bolas solicitadas por una arandela elásticamente deformable, montada en dicha garganta y destinada a atraer constantemente dichas bolas sobre la rampa cónica de dicha jaula. Este sistema de bloqueo está montado dentro del cilindro, alrededor del vástago del pistón, entre éste y la pared interior del cilindro.

Según otro modo de realización, el órgano de bloqueo unidireccional es un sistema de arbotante constituído por una arandela de bloquo embutida en forma de cubeta perforada, como por ejemplo una arandela de Belleville afilada en su periferia. Dicha arandela está intercalada sobre el vástago de pistón y la pared interior del cilindro, actuando a modo de arbotante sobre dicha pared para suprimir toda posibilidad de retorno de dicho vástago.

Según otro modo más de realización, el órgano limitador del esfuerzo de tracción ejercido por el vástago de pistón está constituído por un tornillo que sirve para fijar el pistón sobre dicho vástago, estando provisto dicho tornillo de una garganta de rotura al nivel de la cual el tornillo se rompe en cuanto dicho esfuerzo de tracción alcanza un límite fijado por ade-

415033 20 MAY 1971

lantado y desolidariza dicho pistón de dicho vástago.

Según una variante de este modo de realización, el órgano limitador del esfuerzo de tracción ejercido por el vástago de pistón está constituído por una válvula de bola y un muelle tarado de retorno, montado dentro de una perforación axil prevista en el tornillo de fijación del pistón sobre dicho vástago, mandando dicha válvula la puesta en comunicación de la cámara de combustión con la parte del cilindro situada después del pistón, en cuanto la presión de los gases de combustión de la carga pirotécnica supera la tara de la válvula.

Según otra particularidad de la invención, la amortiguación del desplazamiento del pistón es realizada por descompresión, gracias a orificios previstos en el fondo posterior del cilindro, o mediante absorción de energía por deformación de una pastilla de un material deformable fijado sobre dicho fondo.

Según otra característica, la carga pirotécnica es anular y presenta una duración total de combustión inferior a 100 milisegundos, y con preferencia inferior a 20 milisegundos. Como carga pirotécnica, se utiliza una composición no detonante que tiene una elevada velocidad de combustión, como una pólvora homogénea de doble base (pólvora a base de nitrocelulosa y de nitroglicerina), una pólvora de base simple (pólvora a base de nitrocelulosa) o una pólvora compuesta extruíble (por ejemplo una pólvora a base de perclorato que contiene un pequeño porcentaje de aglutinante de triacetato de celulosa).

Por otra parte, para obtener una subida progresiva de presión (sin crear una sobrepresión inicial), puede utilizarse una carga pirotécnica realizada partiendo de gránulos que ofrezcan una superficie de combustión creciente, o una composición

415033 23 MAY 1973

sin gas para la ignición de la carga pirotécnica, o ambas.

Se describe a continuación la invención con referencia al adjunto dibujo, en el cual:

La Figura 1, es una vista en alzado y en sección de un dispositivo de posicionamiento según la invención.

La Figura 2, es una vista de una primera variante de dicho dispositivo, y

La Figura 3, es una vista de una segunda variante de este dispositivo.

Con referencia particular a la Figura 1, del dibujo, el dispositivo pirotécnico de posicionamiento según la invención comprende un cuerpo tubular (1) que forma el cilindro dentro del cual puede deslizarse un pistón (2) eyectable solidarizado de un vástago (3) mediante un manguito cilíndrico y un tornillo aplicado (4), provista de una garganta de rotura (5) destinada a limitar el esfuerzo de tracción ejercido por dicho vástago (3), y ello por la rotura del tornillo a nivel de dicha garganta y la eyección del pistón cuando se alcance dicho esfuerzo-límite, como se verá más adelante.

En el extremo delantero del cilindro, está prevista una cámara de combustión (6) dentro de la cual se encuentra alojada una carga pirotécnica (7) con su dispositivo de encendido, constituído por dos microignitores (8), unidos por hilos conductores (9), a través de un canal (10) practicado en la pared del cilindro, con un dispositivo de mando de ignición por impulso eléctrico, como un detector de choque.

Dicho extremo delantero del cilindro está cerrado por un fondo (11) con interposición de una arandela (12) de retención de la carga pirotécnica; este fondo y esta arandela están provistos de orificios axiles para el paso del vástago de pis-

23 MAY 1978

415033

tón (3), quedando asegurada la estanqueidad por una junta tórica (13), alojada en una garganta prevista en dicho fondo.

Por otra parte, un órgano de bloqueo - constituído por una cubeta de pared interior cilindro-cónica (14), con la cual cooperan unas bolas (15), solicitadas por un muelle tarado (16) y una arandela de apoyo (17) - está montado alrededor del vástago de pistón (3), fijado sobre el extremo del cilindro mediante unos tornillos (18), para impedir el retorno de dicho vástago de pistón por sujeción de las bolas (15), cuya fuerza de tarado es producida por la compresión del muelle tarado (16).

El extremo trasero del cilindro está cerrado por un fondo (19) provisto de una oreja de montaje (20) y de una pastilla de plomo (21), destinada a amortiguar la eyección del pistón por absorción de energía cinética mediante deformación. Unos orificios (22), de puesta en comunicación con la atmósfera, están también previstos en dicho fondo, temporalmente obturados por unos opérculos (23) contra el polvo.

El dispositivo pirotécnico de posicionamiento puede ser utilizado ventajosamente como tensor de cinturones de seguridad para vehículos automóviles y, en esta aplicación, el extremo libre del vástago de pistón (3) está solidarizado con la hebilla de unión de dicho cinturón, mientras que el cilindro (1) está sujeto, mediante la oreja de montaje (20), por ejemplo al piso del habitáculo del vehículo mediante un elemento de fijación.

Cuando es inminente una colisión, el detector de choque emite un impulso eléctrico para la ignición de los micro-ignitores (8), que encienden la carga pirotécnica (7). Bajo el efecto de la presión de los gases de combustión producidos por dicha carga, el pistón es propulsado hacia atrás en el cilindro

415033 23 MAY 97

(1), arrastrando al vástago (3) en su desplazamiento, vástago que, a su vez, ejerce una tracción sobre el cinturón de seguridad y lo tensa para ponerlo en contacto con el pasajero que tiene que proteger. La carrera máxima del vástago de pistón es fijada, por ejemplo, en 17 cm, y el esfuerzo de tracción ejercido sobre el cinturón por dicho vástago es limitado, por ejemplo, a 600 o 1000 daN, ello para evitar toda incomodidad para el pasajero. En cuanto se alcanza dicho esfuerzo-límite, el tornillo (4) se rompe a nivel de la garganta (5) y el pistón es eyectado, lo mismo que la cabeza del tornillo, y el conjunto va a alcanzar el fondo posterior (19) del cilindro. La amortiguación del choque de dichas piezas eyectadas es realizado por absorción de energía y de deformación de la pastilla (21).

La eyección del pistón detiene inmediatamente el desplazamiento del vástago (3), que, siempre solicitado por el esfuerzo de resistencia ejercido en su extremo libre por el cinturón de seguridad, tiende a volver hacia delante. La irreversibilidad del desplazamiento del vástago de pistón es obtenido por sujeción de las bolas (15) del órgano de bloqueo, lo cual evita el aflojamiento del cinturón de seguridad.

Según la variante representada en la Figura 2 del dibujo, el órgano de bloqueo de la carrera de retorno del vástago de pistón está montado dentro del cilindro mismo, exactamente delante del pistón (y no en el extremo delantero de dicho cilindro, como en la Figura 1).

Con este fin, sobre el vástago del pistón (3), y exactamente delante del pistón (2), está fijada una anilla (24) provista de una garganta circular (25), que se prolonga hacia atrás con una rampa cónica (26). En la garganta (25) está montada una junta tórica (27) de material elástico, y, entre la

415033

rampa (26) y la pared interior del cilindro (1), están dispuestas unas bolas (28).

Gracias a este montaje, el movimiento de retorno del vastago de pistón (3) es impedido por bloqueo de las bolas (28), cuya fuerza de retorno es producida por compresión de la junta elástica (27).

La ventaja de tal sistema de bloqueo está constituída por el hecho de que actúa sobre una superficie mayor que la del sistema descrito en la Figura 1.

Por otra parte los hilos eléctricos (9) del dispositivo de ignición salen del cilindro (1) por un orificio practicado en el fondo posterior (19) por canales laterales (29), practicados en el vástago de pistón, y por la perforación (30) prevista en el tornillo (4). La estanqueidad de este pasaje queda asegurada por una junta (31).

Según la variante representada en la Figura 3 del dibujo, el pistón (2) está solidarizado con el vástago de pistón (3) mediante un manguito cilíndrico con un tornillo (4), fijado en una perforación ciega roscada (3a) de dicho vástago. El tornillo está provisto de una perforación axil (32) que sale de la cabeza de dicho tornillo y que se va ensanchando hacia el extremo del tornillo para formar una cámara (32a) en la que está alojada una válvula con bola (33), el asiento (34) y el muelle tarado (35).

Dicha válvula manda la puesta en comunicación de dicha cámara (32a) con la cámara de combustión (6), en la que está alojada la carga pirotécnica (7), por un canal lateral (36) practicado en la pared del vástago (3) a nivel de la parte roscada (3a). La ignición de dicha carga pirotécnica queda asegurada por unos microignitores (8), montados en el fondo delantero (11) del

415033 23 MAY 1973

cilindro.

La tara de la válvula de bola limita como sigue el esfuerzo de tracción ejercido por el vástago de pistón (6).

Cuando es alcanzado dicho esfuerzo, la bola (33) se separa de su asiento (34) y pone en comunicación la cámara pirotécnica con la porción del cilindro situada detras del pistón (2), por el canal lateral (36), la cámara (32a) y la perforación (32) del tornillo (4). Los gases de combustión se escapan parcialmente por dicho pasaje, lo cual reduce la presión que actúa sobre el pistón y, por tanto, el esfuerzo de tracción ejercido por el vástago de pistón. La amortiguación del pistón se efectúa por descompresión gracias a unos orificios (37) practicados en la pared del cilindro (1), cerca del fondo posterior (19).

Por otra parte, el órgano de bloqueo es un sistema de arbotante constituído por una arandela de bloqueo (38), intercalada sobre el vástago de pistón (3) entre, por una parte, la carga pirotécnica (7) y, por otra, el pistón (2) y una arandela intermedia (39).

Dicha arandela de bloqueo (38) es una arandela embutida en forma de cubeta, provista de agujeros (38a), de un material muy resistente, por ejemplo una arandela del tipo "Belleville" afilada periféricamente. La elasticidad y la orientación del afilado permiten el desplazamiento del conjunto móvil en el momento de la ignición y suprimen toda posibilidad de retorno de dicho conjunto por arbotamiento de la arandela sobre la pared interior del cilindro. Dado el pequeño diámetro interior del cilindro, esta solución está ventajosamente indicada cuando el esfuerzo de tracción ejercido sobre el vástago de pistón queda pequeño, por ejemplo de 250 daN. Este valor puede ser aumentado si el arbotamiento es realizado sobre partes de la pared inte-

rior del cilindro, por ejemplo sobre unas ranuras circulares.

A título de ejemplo, el dispositivo según la Figura 3 pesa 500 g y el desplazamiento máximo de 17 cm es alcanzado 11 milisegundos después del impulso eléctrico de ignición. La demora entre dicho impulso y el instante en que la presión alcanza un décimo de la presión máxima es de 3,5 milisegundos. La presión máxima alcanzada en el momento de la salida del pistón es de 120 barias, y disminuyendo luego durante el desplazamiento. La carga está constituída, por una parte, por dos microignitores (8), constituídos a su vez cada uno de un inflamador "Gevelot", tipo ultrarrápido P3 o tipo plano miniatura P65, reforzado con 0,35 g de pólvora de encendido, contenido en una copela de nitrocelulosa, y, por otra parte, por una carga de 2 g de granos de pólvora homogénea de doble base de 1 cm de longitud y cuya sección octogonal, de un espesor de 5 mm, comprende (19) agujeros para permitir una duración de combustión de 5 milisegundos. La presión residual no es sino de aproximadamente 20 barias para una presión máxima de 120 barias, aunque, aumentando el espesor del cuerpo tubular del dispositivo, puede alcanzarse sin inconvenientes una presión máxima de 200 barias.

La forma dimensiones y materiales podrán ser variables y en general cuanto sea accesorio o secundario, siempre que no altere, cambie o modifique la esencialidad del objeto que se describe.

Los términos en que queda redactada esta Memoria son ciertos y fiel reflejo del objeto descrito, debiéndose tomar con carácter amplio y nunca en forma limitativa.

La solicitante se reserva el derecho de obtención de los oportunos Certificados de Adición complementarios por las mejoras o perfeccionamientos que en lo sucesivo pudiera aconsejar

415033

23 MAY 1973

la práctica.

N O T A :

Descrita suficientemente la naturaleza y alcance de la invención y la manera como la misma puede ser llevada a la práctica, se reivindican a título privativo las siguientes particularidades sobre las cuales ha de recaer la concesión del privilegio de PATENTE DE INVENCION que se solicita.

1).- Perfeccionamientos en dispositivos pirotécnicos de tensionado, de especial aplicación a cinturones de seguridad, c a r a c t e r i z a d o s por comprender:

a) un cilindro, dentro del cual está montado en corredera un pistón del cual está solidarizado un vástago que se prolonga fuera de dicho cilindro, hallándose dispuesta una carga pirotécnica, cuya ignición manda el desplazamiento en un solo sentido del pistón de un extremo al otro de dicho cilindro, en una cámara de combustión antes de dicho pistón y alrededor de dicho vástago, estando previstos medios para la ignición de dicha carga pirotécnica desde el exterior del cilindro;

b) un dispositivo de bloqueo unidireccional, que actúa a nivel de dicho vástago para impedir que vuelva atrás después de la ignición; y

c) eventualmente, un órgano limitador del esfuerzo de tracción ejercido por el vástago en su desplazamiento.

2).- Perfeccionamientos en dispositivos pirotécnicos de tensionado, de especial aplicación a cinturones de seguridad, según la reivindicación 1), caracterizados por el hecho de que el órgano de bloqueo unidireccional es un sistema de bloqueo de bolas cuya tensión de retorno es producida por la compresión de un muelle y/o de una arandela elásticamente deformable.

3).- Perfeccionamientos en dispositivos pirotécnicos

23 MAY 1973

de tensionado, de especial aplicación a cinturones de seguridad, según la reivindicación 1), caracterizados por el hecho de que el órgano limitador del esfuerzo de tracción ejercido por el vástago de pistón está constituído por un tornillo que sirve para fijar el pistón sobre dicho vástago, estando provisto dicho tornillo de una garganta de rotura a nivel de la cual se rompe el tornillo en cuanto dicho esfuerzo de tracción alcanza un límite fijado por adelantado separando dicho pistón de dicho vástago.

7).- Perfeccionamientos en dispositivos pirotécnicos de tensionado, de especial aplicación a cinturones de seguridad, según la reivindicación 1), caracterizados por el hecho de que el órgano limitador del esfuerzo de tracción ejercido por el vástago de pistón está constituído por una válvula de bola y un muelle de retorno tarado, montados dentro de una perforación axil prevista en el tornillo de fijación del pistón sobre dicho vástago, mandando dicha válvula la puesta en comunicación de la cámara de combustión con la parte del cilindro situada después del pistón, en cuanto la presión de los gases de combustión de la carga pirotécnica supera la tara de la válvula.

8).- Perfeccionamientos en dispositivos pirotécnicos de tensionado, de especial aplicación a cinturones de seguridad, según la reivindicación 1), caracterizados por el hecho de que la amortiguación del desplazamiento del pistón es realizada por descompresión, gracias a orificios previstos en el fondo posterior del cilindro y/o por absorción de energía mediante deformación de una pastilla de un material deformable fijado sobre dicho fondo.

9).- Perfeccionamientos en dispositivos pirotécnicos de tensionado, de especial aplicación a cinturones de seguridad,

de tensionado, de especial aplicación a cinturones de seguridad, según la reivindicación 2), caracterizados por el hecho de que el sistema de bloqueo de bolas está constituído por una cubeta de pared interior cilindro-cónica con la cual cooperan unas bolas solicitadas por un muelle que las empuja constantemente sobre la parte cónica de dicha pared, estando montado dicho sistema de bloqueo exteriormente con respecto al cilindro y sobre el primer fondo de éste, alrededor del vástago de pistón.

4).- Perfeccionamientos en dispositivos pirotécnicos de tensionado, de especial aplicación a cinturones de seguridad, según la reivindicación 2), caracterizados por el hecho de que el sistema de bloqueo de bolas está constituído por una jaula de bolas provista de una garganta circular que se prolonga en una rampa cónica, con la cual cooperan unas bolas solicitadas por una arandela elásticamente deformable montada en dicha garganta y destinada a devolver constantemente dichas bolas sobre la rampa cónica de dicha jaula, estando montado este sistema de bloqueo dentro del cilindro y alrededor del vástago de pistón, entre dicho vástago y la pared interior del cilindro.

5).- Perfeccionamientos en dispositivos pirotécnicos de tensionado, de especial aplicación a cinturones de seguridad, según la reivindicación 1), caracterizados por el hecho de que el órgano de bloqueo unidireccional es un sistema de arbotamiento constituído por una arandela de bloqueo, embutida en forma de cubeta y provista de agujeros, tal que una arandela de tipo Belleville afilada en su periferia, estando montada dicha arandela sobre el vástago de pistón y actuando por arbotamiento sobre la pared interior del cilindro para evitar toda posibilidad de retorno de dicho vástago.

6).- Perfeccionamientos en dispositivos pirotécnicos

415033

23 MAY 1973

según la reivindicación 1), caracterizados por el hecho de que la carga pirotécnica es anular y presenta una duración de combustión total inferior a 100 milisegundos.

10).- Perfeccionamientos en dispositivos pirotécnicos de tensionado, de especial aplicación a cinturones de seguridad, según una de las reivindicaciones 1) o 9), caracterizados por el hecho de que la carga pirotécnica es realizada a partir de granos que presentan una superficie creciente de combustión.

11).- Perfeccionamientos en dispositivos pirotécnicos de tensionado, de especial aplicación a cinturones de seguridad, según una de las reivindicaciones 1), 9) o 10), caracterizados por el hecho de que la carga pirotécnica es realizada a partir de una composición no detonante que presenta una elevada velocidad de combustión, eligiéndose dicha composición en el grupo constituído por las pólvoras homogéneas de doble base, las pólvoras de base simple y las pólvoras compuestas extruíbles.

12).- Perfeccionamientos en dispositivos pirotécnicos de tensionado, de especial aplicación a cinturones de seguridad, según una de las reivindicaciones 1) o 9), caracterizados por el hecho de que la composición de la pólvora de encendido utilizada en la ignición de la carga pirotécnica es una composición sin gases.

13).- "PERFECCIONAMIENTOS EN DISPOSITIVOS PIROTECNICOS DE TENSIONADO, DE ESPECIAL APLICACION A CINTURONES DE SEGURIDAD".

Todo ello según queda expuesto en la presente Memoria que consta de quince hojas foliadas y mecanografiadas por una sola cara y tres hojas de dibujos que con la misma se acompañan.

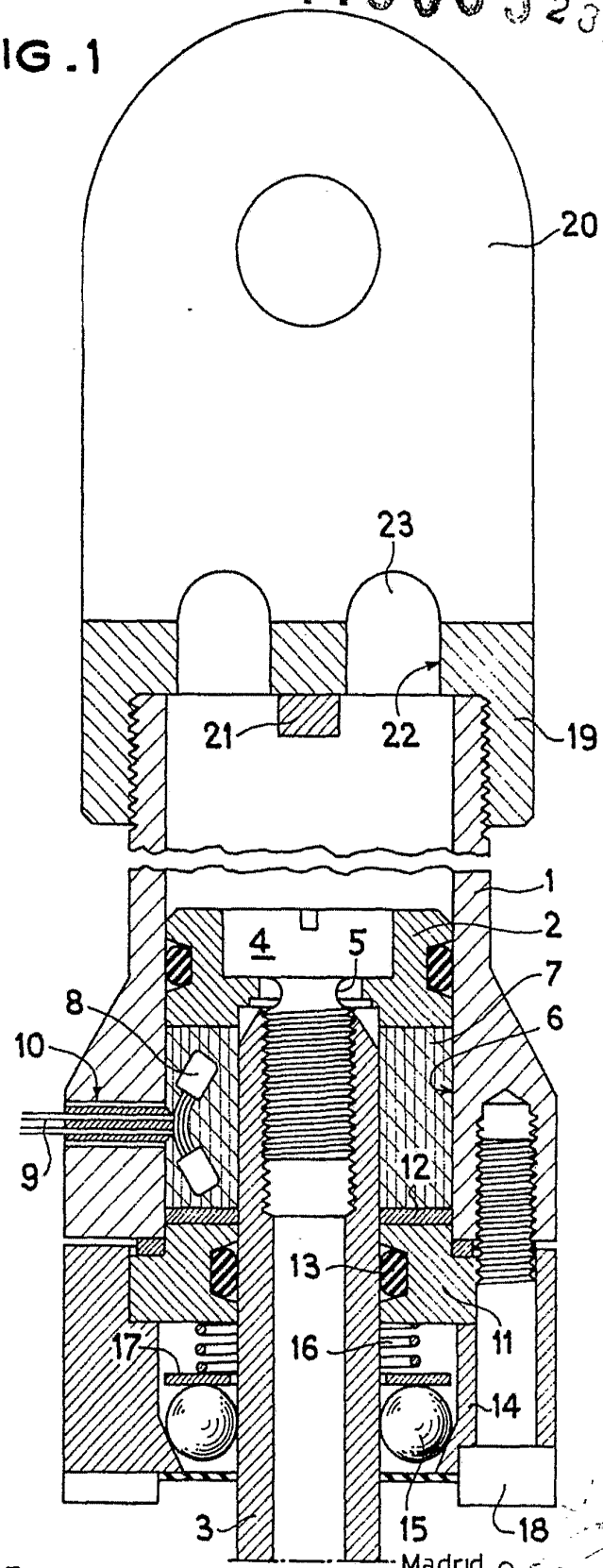
MADRID, 23 de Mayo de 1973

P. A.

R.P

415033

FIG. 1



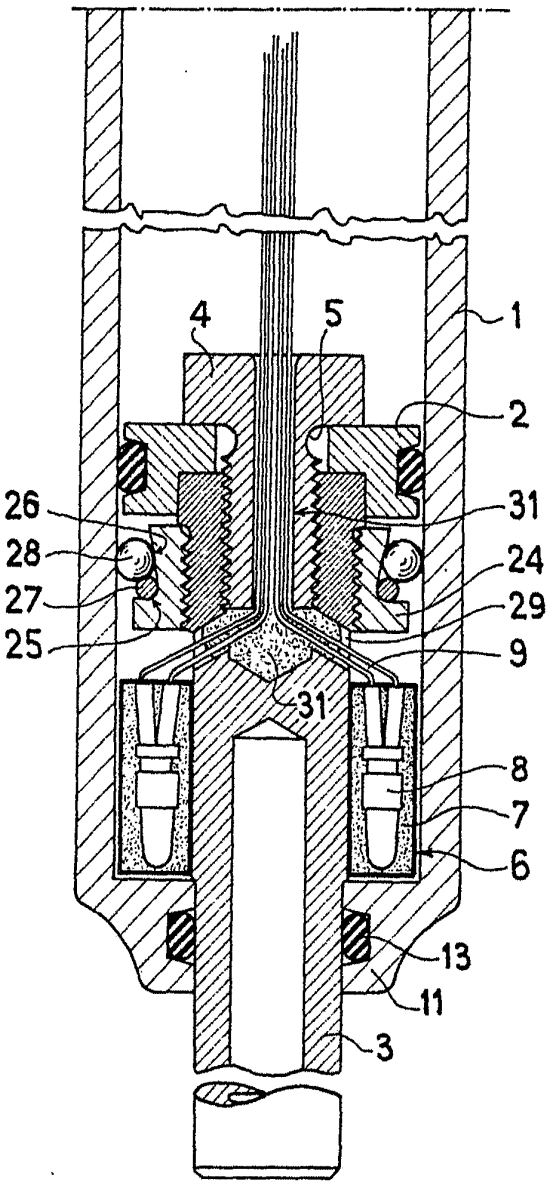
ESCALA VARIABLE

Madrid 23 MAY. 1973

P. P

415033 23 MAY 1973

FIG. 2



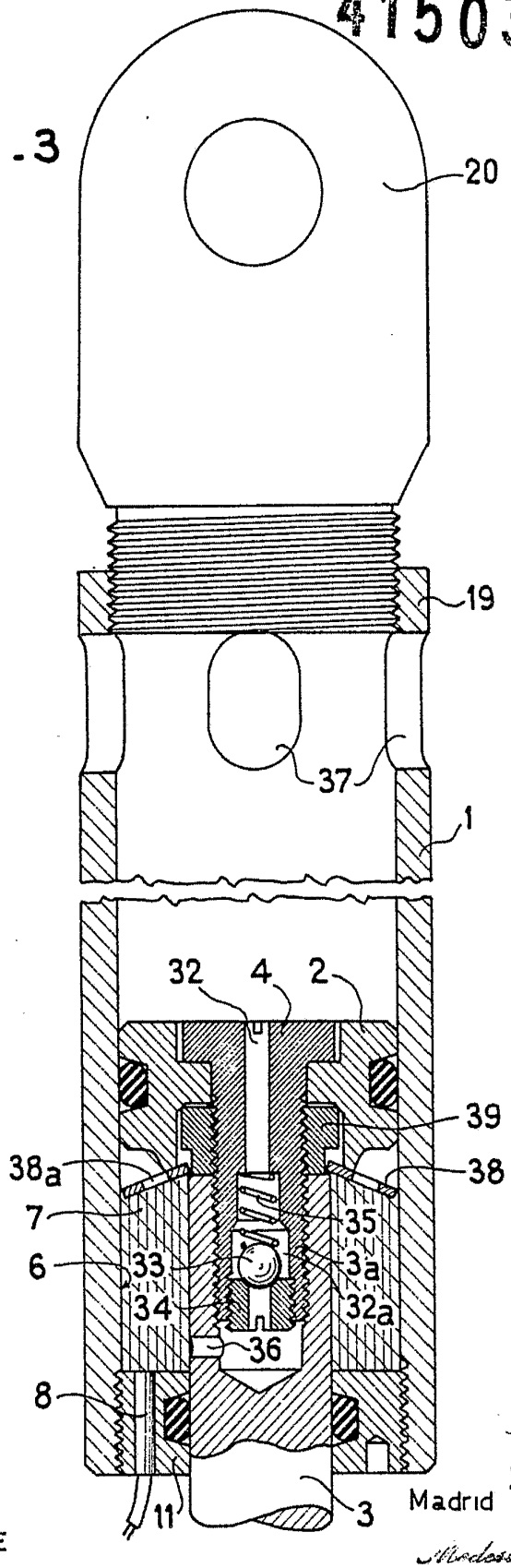
Madrid 23 MAY. 1973

ESCALA VARIABLE

P. P

415033

FIG. 3



ESCALA VARIABLE

Madrid 23 MAY. 1973

Modesto Polo
P. P