



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 271 768**

(51) Int. Cl.:  
**B60T 13/575** (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **04028313 .7**

(86) Fecha de presentación : **30.11.2004**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1538050**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **08.06.2005**

(54) Título: **Servofreno que comprende un pistón de descompresión de material plástico, integrado con el vástago de empuje.**

(30) Prioridad: **01.12.2003 FR 03 14046**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.04.2007**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.04.2007**

(73) Titular/es: **ROBERT BOSCH GmbH**  
**Wernerstrasse 1**  
**70442 Stuttgart, DE**

(72) Inventor/es: **Simon Bacardit, Juan;**  
**Sacristán, Fernando y**  
**Berthomieu, Bruno**

(74) Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

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

## DESCRIPCIÓN

Servofreno que comprende un pistón de descompresión de material plástico, integrado con el vástago de empuje.

El invento concierne un servofreno para un vehículo automóvil.

El documento FR-A-2 820 988 divulga un servofreno según el preámbulo de la reivindicación 1.

El invento se refiere más particularmente a un servofreno para un vehículo automóvil, del tipo que incluye un servomotor neumático de asistencia al frenado que acciona un cilindro maestro o principal, del tipo en el que el servomotor incluye una envuelta rígida en el interior de la cual es móvil una membrana transversal que delimita de manera estanca una cámara delantera, sometida a una primera presión, y una cámara trasera sometida a una segunda presión, del tipo en el que el servomotor incluye un pistón móvil, solidario de la membrana móvil, que incluye una cara delantera que es susceptible de solicitar un pistón primario del cilindro principal por medio de un disco de reacción que está interpuesto entre el pistón móvil y un vástago de empuje que es solidario de una extremidad trasera del pistón primario, del tipo en el que el servomotor incluye un vástago de mando que se desplaza en el pistón selectivamente en función de un esfuerzo axial de entrada ejercido hacia delante en contra de un esfuerzo de retención ejercido sobre el vástago por un resorte de retorno, del tipo en el que la extremidad delantera del vástago de mando incluye al menos un émbolo, montado deslizante en el pistón, que está unido al menos a un asiento anular de una válvula que es susceptible de establecer en la cámara trasera una segunda presión superior a la primera presión que reina en la cámara delantera para provocar el desplazamiento de la membrana móvil, del tipo en el que el servomotor incluye un palpador, situado en la extremidad delantera del émbolo y que atraviesa un mandrinado pasante del pistón que, en una posición de reposo del vástago de mando, está situado a una distancia de salto determinada del disco de reacción y que es susceptible, cuando el vástago de mando es accionado según un esfuerzo de entrada de intensidad superior a una primera intensidad determinada, de tomar contacto con el disco de reacción de manera que transmita al émbolo y al vástago de mando el esfuerzo de reacción del cilindro principal, determinando la relación de la superficie del disco de reacción en contacto con la caja y la superficie del palpador una primera relación de asistencia determinada, y del tipo en el que el vástago de empuje incluye al menos una cara trasera que está situada en contacto con el disco de reacción y en la que una pared móvil de descompresión es susceptible, cuando el vástago de mando es accionado según un esfuerzo de entrada de intensidad superior a una segunda intensidad determinada superior a la primera, de desplazarse para crear un volumen suplementario en el que una parte delantera del disco de reacción es susceptible de expandirse para reducir el esfuerzo de reacción transmitido al palpador por medio de la cara trasera del disco de reacción, determinando la relación de la superficie del disco de reacción en contacto con la cara trasera del vástago de empuje y la superficie del palpador una segunda relación de asistencia superior a la primera.

Se conocen numerosos ejemplos de servofreno de este tipo.

En dicho servofreno la pared móvil de descompresión forma generalmente parte de un dispositivo que está situado en el vástago de empuje en el exterior del pistón primario del cilindro principal.

En efecto, este dispositivo está convencionalmente constituido por una caja en la que una cara está unida al disco de reacción y está perforada para permitir el paso del pistón cilíndrico de descompresión que está él también situado en contacto con el disco de reacción sensiblemente en el eje del palpador. El pistón de descompresión es retornado elásticamente hacia el disco de reacción mediante un resorte helicoidal que está situado en el interior de la caja y que es sensiblemente del mismo diámetro que el pistón de descompresión. Cuando la intensidad del esfuerzo de entrada sobrepasa el segundo valor determinado, el pistón de descompresión es obligado a retroceder a la caja, comprimiendo el resorte helicoidal y crea de esta forma un volumen libre que permite la descompresión del disco de reacción.

Esta concepción presenta numerosos inconvenientes en términos de espacio.

En efecto, para beneficiarse de un pistón de descompresión que incluya una superficie propia para crear en la caja un volumen de descompresión adecuado que permita provocar una descompresión adecuada del disco de reacción, este es necesariamente de un diámetro elevado. Sucede lo mismo para el resorte helicoidal encargado de asegurar el retorno elástico del pistón de descompresión.

Por tanto, el dispositivo sólo puede estar situado en una parte del vástago de empuje que está situada en el exterior del pistón primario del cilindro principal, lo que hace que el servofreno sea aún más voluminoso axialmente.

Para remediar este inconveniente y permitir la recepción de una parte del dispositivo en el pistón primario del cilindro principal, el invento propone un servofreno que incluye un pistón de descompresión de gran superficie, apto para crear un volumen de descompresión adecuado para el disco de reacción, y que permite no obstante el empleo de un resorte helicoidal de tamaño reducido.

Con este objetivo, el invento propone un servofreno del tipo descrito anteriormente, caracterizado porque el vástago de empuje incluye:

## ES 2 271 768 T3

- un tramo trasero cilíndrico, de un primer diámetro determinado y de longitud reducida, que incluye la cara trasera en la que está situada una luz que recibe en desplazamiento un pistón de descompresión conforme a un segundo diámetro inferior al primer diámetro y de una longitud inferior a la longitud de la luz, cuya cara trasera forma la pared móvil de descompresión,

- un tramo delantero cilíndrico, de un tercer diámetro inferior al segundo diámetro y de longitud adaptada, en el que se recibe un resorte helicoidal que toma apoyo entre una cara de saliente delantero de dicho tramo delantero y al menos un brazo del pistón de descompresión que atraviesa una perforación del tramo trasero, para permitir el retorno del pistón de descompresión, de manera que se ofrece un vástago de empuje que incluye un tramo delantero de diámetro mínimo apta para ser situada en la extremidad trasera del pistón primario del cilindro principal y que incluye un pistón de descompresión de diámetro elevado.

Según otras características del invento:

- el tramo trasero del vástago de empuje incluye un disco de tope que está fijado a la extremidad trasera del tramo delantero y alrededor del cual está engastada una caja tubular, atravesada por un mandrinado del segundo diámetro que forma la luz cuya extremidad trasera recibe al pistón de descompresión y delimita un borde anular trasero y cuya extremidad delantera desemboca enfrente de al menos una perforación, descentrada según un cuarto diámetro superior al tercer diámetro, por el que al menos un brazo descentrado del pistón de descompresión, que se extiende paralelamente a la dirección axial a partir de su cara delantera, está situado en contacto con él resorte de retorno,

- la extremidad trasera del tramo delantero recibe en deslizamiento una arandela que está interpuesta entre el resorte de retorno y cada brazo del pistón de descompresión,

- el pistón de descompresión incluye al menos tres brazos descentrados que atraviesan el disco de tope y que están repartidos angularmente de manera regular alrededor del eje del vástago de empuje,

- las perforaciones del disco de tope se extienden más allá del segundo diámetro del mandrinado y la extremidad exterior de cada brazo es de un diámetro inferior a la perforación del disco que atraviesa e incluye un tetón que está destinado a formar un tope axial que coopera con una cara delantera de la caja, para evitar que el pistón de descompresión se escape del mandrinado de la caja,

- la cara de saliente del tramo delantero del vástago de empuje es mantenida por la tuerca que está recibida sobre un roscado de la extremidad delantera del tramo delantero.

- el roscado tiene una longitud correspondiente sensiblemente al cuarto de la longitud del tramo delantero del vástago de empuje, para ofrecer una pluralidad de ajustes de la precarga del resorte de retorno,

- la extremidad delantera del tramo delantero incluye una perforación en la que se recibe una espiga trasera de un dedo axial de extremidad del vástago de empuje que está destinado a permitir el apoyo de dicho vástago de empuje contra una cara de fondo de un mandrinado trasero del pistón primario del cilindro principal,

- al menos la arandela, la caja tubular y el pistón de descompresión están realizados de un material plástico.

Otras características y ventajas del invento aparecerán con la lectura de la descripción detallada siguiente, para cuya comprensión se hará referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es una vista en corte axial de un servofreno según el invento;

- la figura 2 es una vista en perspectiva de despiece de un vástago de empuje según el invento,

- la figura 3 es una vista en perspectiva ensamblada de un vástago de empuje según el invento,

- la figura 4 es una vista en corte de detalle de un servofreno según el invento en el que el palpador no solicita al disco de reacción y en el que el pistón de descompresión está en reposo,

- la figura 5 es una vista en corte de detalle de un servofreno según el invento en el que el palpador solicita al disco de reacción y en el que el pistón de descompresión está en reposo,

- la figura 6 es una vista en corte de detalle de un servofreno según el invento en el que el palpador solicita al disco de reacción y en el que el pistón de descompresión está solicitado para descomprimir el disco de reacción.

En la descripción siguiente, números de referencia idénticos designan piezas idénticas o que tienen funciones similares.

## ES 2 271 768 T3

Por convención, los términos “delantero”, “trasero”, “superior”, “inferior” designan respectivamente elementos o posiciones orientadas respectivamente hacia la izquierda, derecha, arriba, o abajo de las figuras.

Se ha representado en la figura 1 el conjunto de un servofreno 10 para vehículo automóvil.

De manera conocida, el servofreno 10 incluye un servomotor 12 neumático de asistencia al frenado que está destinado a accionar un cilindro principal o maestro 14.

El servomotor 12 incluye una envuelta 16 rígida en el interior de la cual es móvil una membrana 18 transversal que delimita de manera estanca una cámara delantera 20, sometida a una primera presión “P<sub>1</sub>”, y una cámara trasera 22 sometida a una segunda presión “P<sub>2</sub>” que varía entre la primera presión “P<sub>1</sub>” y una presión “P<sub>a</sub>” superior a la primera presión “P<sub>1</sub>”.

De manera conocida, el servomotor 12 incluye un pistón móvil 24, solidario de la membrana móvil 18, que incluye una cara delantera 26 que es susceptible de solicitar un pistón primario 44 del cilindro principal 14 por medio de un disco 28 de reacción y un vástago de empuje que está unido a la extremidad trasera del pistón primario 44. El disco 28 de reacción está situado en un mandrinado 30 de la cara delantera 26 del pistón móvil 24.

El servomotor 12 incluye también un vástago 32 de mando que se desplaza en el pistón 24 selectivamente en función de un esfuerzo axial de entrada ejercido hacia delante en contra de un esfuerzo de retorno ejercido sobre el vástago 32 por un resorte 34 de retorno.

La extremidad delantera del vástago 32 de mando incluye un émbolo 36, montado deslizante en el pistón 24, que está unido a al menos un asiento anular de una válvula 38 que es susceptible de establecer en la cámara trasera 22 una segunda presión “P<sub>2</sub>” superior a la primera presión “P<sub>1</sub>” que reina en la cámara delantera 20 para provocar el desplazamiento de la membrana móvil 18,

El servomotor 12 incluye un palpador 40, situado en la extremidad delantera del émbolo 36 y que atraviesa un mandrinado 42 que desemboca en un mandrinado 30 que, en una posición de reposo del vástago 32 de mando, está, como se ha representado en la figura 4, situado a una distancia “d” de salto determinada del disco 28 de reacción y que es susceptible, cuando el vástago 32 de mando es accionado según un esfuerzo de entrada de intensidad superior a una primera intensidad determinada, de tomar contacto con el disco 28 de reacción, como se ha representado en las figuras 5 y 6, de manera que transmita al émbolo 36 y al vástago 32 de mando el esfuerzo de reacción del cilindro principal 14.

De manera conocida, la relación de la superficie del disco 28 de reacción en contacto con una cara trasera 48 del vástago 46 de empuje y de la superficie del palpador 40 determina una relación de asistencia determinada.

Ventajosamente, la cara trasera 48 del vástago 46 de empuje incluye una pared móvil 50 de descompresión que es susceptible, cuando el vástago 32 de mando es accionado según un esfuerzo de entrada de intensidad superior a una segunda intensidad determinada superior a la primera, de desplazarse para crear un volumen suplementario en el que una parte delantera 52 del disco 28 de reacción es susceptible de expandirse para reducir el esfuerzo de reacción transmitido al palpador 40 por medio de la cara trasera 54 del disco 28 de reacción, modificando la relación de asistencia la relación de la superficie del disco 28 de reacción en contacto con la cara trasera 48 del vástago de empuje y la superficie del palpador 40.

Así, de manera conocida, la relación de asistencia puede variar entre una primera relación de asistencia determinada, obtenida en la configuración de la figura 5, en la que la pared 50 de descompresión no está solicitada, y una segunda relación de asistencia determinada, superior a primera, que es obtenida en la configuración de la figura 6 cuando la pared 50 de descompresión es solicitada.

Conforme al invento, para ofrecer un vástago 46 de empuje que incluya un tramo delantero de diámetro mínimo apto para ser situado en la extremidad trasera 56 del pistón primario 44 del cilindro maestro y que incluya sin embargo un pistón de descompresión de diámetro elevado, el vástago 46 de empuje incluye un tramo trasero 58 cilíndrico, de un primer diámetro “D<sub>1</sub>” determinado y de longitud “L<sub>1</sub>” reducida, que incluye la cara trasera 48 en la que está situada una luz 60 de longitud “L” determinada que recibe en deslizamiento un pistón 62 de descompresión conforme a un segundo diámetro “D<sub>2</sub>” inferior al primer diámetro “D<sub>1</sub>” y de una longitud “L<sub>2</sub>” inferior a la longitud “L” de la luz, cuya cara trasera forma la pared móvil 50 de descompresión.

Además, como lo ilustra la figura 4, el vástago 46 de empuje incluye también un tramo delantero 64 cilíndrico, de un tercer diámetro “D<sub>3</sub>” inferior al segundo diámetro “D<sub>2</sub>” y de longitud “L<sub>3</sub>” adaptada, sobre el que se recibe un resorte helicoidal 66 que se apoya entre una cara de saliente delantero 68 de dicho tramo delantero y al menos un brazo 70 del pistón 62 de descompresión que atraviesa una perforación 72 del tramo trasero 58, para permitir el retorno del pistón 62 de descompresión.

De esta manera, el invento propone un vástago 46 de empuje que incluye un tramo delantero 64 de diámetro “D<sub>3</sub>” mínimo, apto para ser situado en la extremidad trasera 56 del pistón primario 44 del cilindro principal 14 y que incluye un pistón 62 de descompresión de diámetro “D<sub>2</sub>” elevado.

## ES 2 271 768 T3

Más particularmente, el tramo trasero 58 del vástago 46 de empuje incluye un disco 74 de tope que está fijado a la extremidad trasera del tramo delantero 64 y alrededor del cual está insertada una caja 76 tubular, atravesada por un mandrinado del segundo diámetro “D<sub>2</sub>” que forma la luz 60 cuya extremidad trasera recibe al pistón 62 de descompresión y delimita un borde anular trasero 78 que forma una cara de apoyo fija para el disco 28 de reacción y cuya  
5 extremidad delantera 80 desemboca enfrente de al menos una perforación 72, descentrada según un cuarto diámetro “D<sub>4</sub>” superior al tercer diámetro “D<sub>3</sub>”, por el que al menos un brazo 70 descentrado del pistón 62 de descompresión, que se extiende paralelamente a la dirección axial a partir de su cara delantera 82, está situado en contacto con el resorte 66 de retorno.

10 Con el fin de asegurar un contacto perfecto entre cada brazo 70 y el resorte 66 de retorno, la extremidad trasera del tramo delantero 64 recibe en deslizamiento un arandela 84 que está interpuesta entre el resorte 66 de retorno y cada brazo 70 del pistón de descompresión. La arandela 84 incluye por ejemplo un anillo delantero 86 cilíndrico de guía del mismo diámetro interno “D<sub>3</sub>” que el tramo delantero 64 y de un diámetro externo correspondiente al diámetro interno del resorte 66.

15 En el modo de realización preferido del invento, el pistón de descompresión incluye al menos tres brazos 70 descentrados que atraviesan el disco 74 de tope y que están repartidos angularmente de manera regular alrededor del eje “A” del vástago 46 de empuje. Esta configuración permite asegurar un reparto uniforme del esfuerzo de compresión transmitido por el pistón 62 al resorte 66 de retorno.

20 Ventajosamente, las perforaciones 72 del disco 74 de tope se extienden más allá del segundo diámetro “D<sub>2</sub>” del mandrinado 60. Además, la extremidad exterior de cada brazo 70 es de un diámetro inferior a la perforación 72 del disco 74 que atraviesa e incluye un tetón 88 que está destinado a formar un tope axial que coopera con una cara delantera 90 de la caja 76. Esta configuración permite evitar que el pistón 62 de descompresión se escape del  
25 mandrinado 60 de la caja 76 cuando el pistón 62 es solicitado elásticamente por el resorte 66.

Además, en el modo de realización preferido del invento, la cara de saliente 68 del tramo delantero 64 del vástago 46 de empuje es mantenida por una tuerca 88 que es recibida en una rosca 90 de la extremidad delantera del tramo delantero 64.

30 Además, la rosca 90 es de una longitud correspondiente sensiblemente al cuarto de la longitud “L<sub>3</sub>” del tramo delantero 64 del vástago 46 de empuje, lo que permite ofrecer una pluralidad de ajustes de la precarga del resorte 66 de retorno.

35 Se comprenderá que, como variante, la tuerca 88 podrá ser reemplazada por un anillo montado por apriete según una posición axial determinada sobre la extremidad delantera del tramo delantero 64 sin cambiar la naturaleza del invento.

40 Finalmente, la extremidad delantera del tramo delantero 64 incluye una perforación 92 en la que se recibe una espiga trasero 94 de un dedo axial 96 de extremidad del vástago 46 de empuje que está destinado a permitir el apoyo de dicho vástago 46 de empuje contra una cara 98 de fondo de un mandrinado trasero 100 del pistón primario 44 del cilindro principal 14.

45 De esta manera, el vástago 46 de empuje está situado según un volumen reducido en el pistón primario 44 del cilindro principal 14.

Ventajosamente, al menos la arandela 84, la caja tubular 76 y el pistón 62 de descompresión están realizados de material plástico. Esta concepción permite realizar de manera simple y económica las formas de estos elementos.

50 En esta configuración, el funcionamiento del vástago 46 de empuje ha sido representado las figuras 4 a 6. En una posición inicial representada en la figura 4, un esfuerzo de entrada nulo, o de intensidad inferior a una primera intensidad determinada, es aplicado sobre el vástago 32 de mando. En esta configuración, el palpador 40 no solicita al disco 28 de reacción y está situado a una distancia “d” de salto de este.

55 En una posición intermedia representada en la figura 5, un esfuerzo de entrada es aplicado sobre el vástago 32 de mando según un esfuerzo de entrada de intensidad superior a la primera intensidad determinada e inferior a una segunda intensidad determinada. En esta configuración, el disco 28 de reacción se deforma y salva sensiblemente la distancia “d” de salto que le separa del palpador 40 para transmitir el esfuerzo de entrada al pistón primario 44 según  
60 la primera relación de asistencia determinada. En esta configuración, siendo el esfuerzo de entrada inferior al tarado del resorte de retorno 66, el pistón 62 de descompresión no es solicitado y permanece en el alineamiento del borde anular 78 de la cara trasera 48 del tramo 58. El disco 28 de reacción transmite al palpador 40 la totalidad de la reacción del cilindro principal 14.

65 En una posición de descompresión, representada la figura 6, un esfuerzo de entrada es aplicado sobre el vástago 32 de mando según un esfuerzo de entrada de intensidad superior a la segunda intensidad determinada. En esta configuración, el palpador 40 solicita al disco 28 de reacción que supera el esfuerzo antagonista del resorte 66 y el pistón 62 de descompresión penetra en el tramo trasero 58 deslizándose en el mandrinado 60, lo que tiene como

## ES 2 271 768 T3

efecto descomprimir localmente el disco 28 de reacción en contacto con el palpador 40. El esfuerzo de entrada es transmitido al pistón primario 44 según la segunda relación de asistencia determinada, que es superior a la primera. El disco 28 de reacción sólo transmite al palpador una parte de la reacción del cilindro de mando a las fuerzas 14.

5 El invento permite pues integrar un pistón 62 de descompresión en un vástago 46 de empuje de manera simple y eficaz.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Servofreno (10) para vehículo automóvil, del tipo que incluye un servomotor (12) neumático de asistencia al frenado que acciona un cilindro maestro o principal (14),

del tipo en el que el servomotor (12) incluye una envuelta (16) rígida en el interior de la cual es móvil una membrana (18) transversal que delimita de manera estanca una cámara delantera (20), sometida a una primera presión ( $P_1$ ), y una cámara trasera (22) sometida a una segunda presión ( $P_2$ ), del tipo en el que el servomotor (12) incluye un pistón móvil (24), solidario de la membrana móvil (18), que incluye una cara delantera (26) que es susceptible de solicitar un pistón primario (44) del cilindro principal (14) por medio de un disco (28) de reacción que está interpuesto entre el pistón móvil (24) y un vástago (46) de empuje que es solidario de una extremidad trasera del pistón primario (44),

del tipo en el que el servomotor (12) incluye un vástago (32) de mando que se desplaza en el pistón (24) selectivamente en función de un esfuerzo axial de entrada ejercido hacia delante en contra de un esfuerzo de retorno ejercido sobre el vástago (32) por un resorte (34) de retorno,

del tipo en el que la extremidad delantera del vástago (32) de mando incluye al menos un émbolo (36), montado deslizante en el pistón (24), que está unido a al menos un asiento anular de una válvula (38) que es susceptible de establecer en la cámara trasera (22) una segunda presión ( $P_2$ ) superior a la primera presión ( $P_1$ ) que reina en la cámara delantera (20) para provocar del desplazamiento de la membrana móvil (18),

del tipo en el que el servomotor (12) incluye un palpador (40), situado en la extremidad delantera del émbolo (36) y que atraviesa un mandrinado pasante (44) del pistón (24) que, en una posición de reposo del vástago (32) de mando, está situado a una distancia (d) de salto determinada del disco (28) de reacción y que es susceptible, cuando el vástago (32) de mando es accionado según un esfuerzo de entrada de intensidad superior a una primera intensidad determinada, de tomar contacto con el disco (28) de reacción de manera que transmita al émbolo (36) y al vástago (32) de mando el esfuerzo de reacción del cilindro principal (14), determinando una primera relación de asistencia determinada la relación de la superficie del disco (28) de reacción en contacto con una cara trasera (48) del vástago (46) de empuje y de la superficie del palpador (40),

y del tipo en el que la cara trasera (48) del vástago (46) de empuje incluye una pared móvil (50) de descompresión que es susceptible, cuando el vástago (32) de mando es accionado según un esfuerzo de entrada de intensidad superior a una segunda intensidad determinada superior a la primera, de desplazarse para crear un volumen suplementario en el que una parte delantera (52) del disco (28) de reacción es susceptible de expandirse para reducir el esfuerzo de reacción transmitido al palpador (40) por medio de la cara trasera (54) del disco (28) de reacción, determinando una segunda relación de asistencia superior a la primera la relación de la superficie del disco (28) de reacción en contacto con la cara trasera (48) del vástago de empuje y de la superficie del palpador (40),

**caracterizado** porque el vástago (46) de empuje incluye:

- un tramo trasero (58) cilíndrico, de un primer diámetro ( $D_1$ ) determinado y de longitud ( $L_1$ ) reducida, que incluye la cara trasera (48) en la que está situada una luz (60) que recibe en deslizamiento un pistón (62) de descompresión conforme a un segundo diámetro ( $D_2$ ) inferior al primer diámetro y de una longitud ( $L_2$ ) inferior a la longitud (L) de la luz (60), cuya cara trasera forma la pared móvil (50) de descompresión,

- un tramo delantero (64) cilíndrico, de un tercer diámetro ( $D_3$ ) inferior al segundo diámetro ( $D_2$ ) y de longitud ( $L_3$ ) adaptada, sobre el que está recibido un resorte helicoidal (66) que toma apoyo entre una cara de saliente delantero (68) de dicho tramo delantero (64) y al menos un brazo (70) del pistón (62) de descompresión que atraviesa una perforación (72) del tramo trasero (58), para permitir el retorno del pistón (62) de descompresión,

de manera que se ofrece un vástago varilla (46) de empuje que incluye un tramo delantero (64) de diámetro ( $D_3$ ) mínimo apta para ser situado en la extremidad trasera (56) del pistón primario (44) del principal (14) y que incluye un pistón (62) de descompresión de diámetro ( $D_2$ ) elevado.

2. Servofreno (10) según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque el tramo trasero (58) del vástago (46) de empuje incluye un disco (74) de tope que está fijado a la extremidad trasera del tramo delantero (64) y alrededor del que está insertada una caja (76) tubular, atravesada por un mandrinado (60) del segundo diámetro ( $D_2$ ) que forma la luz cuya extremidad trasera recibe al pistón (62) de descompresión y delimita un borde (78) anular trasero y cuya extremidad delantera (80) desemboca enfrente de al menos una perforación (72), descentrada según un cuarto diámetro ( $D_4$ ) superior al tercer diámetro ( $D_3$ ), por el que al menos un brazo descentrado (70) del pistón (62) de descompresión, que se extiende paralelamente a la dirección axial a partir de su cara delantera (82), está situado en contacto con el resorte (66) de retorno.

3. Servofreno (10) según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque la extremidad trasera del tramo delantero (64) recibe en deslizamiento una arandela (84) que está interpuesta entre el resorte (66) de retorno y cada brazo (70) del pistón (62) de descompresión.

## ES 2 271 768 T3

4. Servofreno (10) según una de las reivindicaciones 2 ó 3, **caracterizado** porque el pistón (62) de descompresión incluye al menos tres brazos (70) descentrados que atraviesan el disco (74) de tope y que están repartidos angularmente de manera regular alrededor del eje (A) del vástago (46) de empuje.

5. Servofreno (10) según una de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado** porque las perforaciones (72) del disco (74) de tope se extienden más allá del segundo diámetro ( $D_2$ ) del mandrinado (60) y porque la extremidad exterior de cada brazo (70) es de un diámetro inferior a la perforación (72) del disco (74) que atraviesa e incluye un tetón (88) que está destinado a formar un tope axial que coopera con una cara delantera (90) de la caja (76), para evitar que el pistón (62) de descompresión se escape del mandrinado (60) de la caja (76).

6. Servofreno (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque la cara de saliente (68) del tramo delantero (64) del vástago (46) de empuje está sujeta por una tuerca (88) que está recibida en una rosca (90) de la extremidad delantera del tramo delantero (64).

7. Servofreno (10) según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque la rosca (90) es de una longitud correspondiente sensiblemente al cuarto de la longitud ( $L_3$ ) del tramo (64) delantero del vástago de empuje, para ofrecer una pluralidad de ajustes de la precarga del resorte (66) de retorno.

8. Servofreno (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque la extremidad delantera del tramo delantero (64) incluye una perforación (92) en la que es recibido una espiga trasera (94) de un dedo axial (96) del vástago (46) de empuje destinado a permitir el apoyo de dicho el vástago (46) de empuje contra una cara (98) de fondo del mandrilado trasero (100) del pistón primario (44) del cilindro principal (14).

9. Servofreno (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 8, **caracterizado** porque al menos la arandela (84), la caja tubular (76) y el pistón (62) de descompresión están realizados de material plástico.









