



ESPAÑA

19	ES	11	445028	10	A1
		21			
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			10-2-1.976.-		

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO		15-febrero-1.975		ALEMANIA.-
	P 25 06 420.4				

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			F16E7 B60G		

54	TITULO DE LA INVENCION
	"MEJORAS INTRODUCIDAS EN RESORTES DE COMPRESION HELICOIDALES DE ALAMBRE CON SECCION CIRCULAR, EN ESPECIAL PARA AUTOMOVILES".-

71	SOLICITANTE(S)
	GEBRUDER AHLE.

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	KARLSRUH (Rep. Federal de Alemania).-

72	INVENTOR (ES)
	Don Arthur Borlinghaus.

73	TITULAR (ES)
	GEBRUDER AHLE.

74	REPRESENTANTE
	M.V. DE LA TORRE.-

**POOR
QUALITY**

PATENTE DE INVENCION

que por veinte años para España, se solicita a favor de la Firma GEBRUDER AHLE, entidad alemana, residente en KARLSTHAL (REPUBLICA FEDERAL DE ALEMANIA), por: "MEJORAS INTRODUCIDAS EN RESORTES DE COMPRESION HELICOIDALES DE ALAMBRE CON SECCION CIRCULAR, EN ESPECIAL PARA AUTOMOVILES."

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un resorte helicoidal de compresión que está devanado de alambre, con una sección transversal de forma circular, y que en especial sirve para su aplicación en la construcción de automóviles como, por ejemplo, de muelle de suspensión, poseyendo este resorte una curva característica que parcialmente se desarrolla de una manera progresiva.

Yason conocidos unos resortes helicoidales cilíndricos de compresión de unas curvas características, que parcialmente se desarrollan de una manera progresiva, así como con un aprovechamiento óptimo de los materiales. El aprovechamiento óptimo de los materiales se consigue por el hecho de que los resortes poseen un espesor inconstante del alambre, el cual permite realizar el esfuerzo constante sobre los materiales en todas las espiras.

El inconveniente de estos resortes helicoidales cilíndricos

dricos de compresión consiste en que las espiras, que con el fin -
de alcanzar una curva caracte-rística porgresiva han deser elimina-
das, se unen entre si, la una por encima de la otra, y constituyen
por consiguiente causa de ruidos. Para evitar estos ruidos, en mu-
20 chos casos se colocan unos tubos de material plástico sobre estas
espiras que se unen, por lo cual, sin embargo, resultan aumentados
los costos de estos resortes. Otro inconveniente de los resortes he-
licoidales cilindricos de compresión consiste en el hecho de que -
la proporción entre el grueso mayor del alambre y el grueso más pe-
25 queño del alambre es bastante grande, tal como más adelante se in-
dicará con más detalles, por lo que se aumentan fuertemente los --
costos de la fabricación, tanto para una reducción del grueso de --
alambre sin el desprendimiento de viruta como asimismo para los --
procedimientos con desprendimiento de viruta como, por ejemplo, en
30 el torneado-trefilado o bien en el escariado.-

Se conocen asimismo y-a unos resortes cónicos y resortes
de doble conicidad con una curva característica que parcialmente -
se desarrolla de un-a manera progresiva, en los que las espiras, que
con respecto a la curva característica progresiva han de ser elimi-
35 nadas, se unen entre si en la forma de espiral sin entrar en con-
tacto mutuo al ser aumentada la carga. Con estos resortes, por lo
tanto, no se produce ningún ruido. Sin embargo, un inconveniente -
importante de estos resortes cónicos y resortes de doble conicidad
consiste en el hecho de que la proporción entre el mayor grueso --
40 del alambre y el grueso más pequeño del alambre es todavía mayor -
que en el caso de los resortes cilindricos, tal como esto se expli-
cará más adelante de una forma más detallada.-

Un inconveniente en común de todos los resortes helicoi-
dales de compresión devanados de alambre consiste en el hecho de
45 que el centro de la presión del resorte no coincide con el centro
geométrico del resorte, sino que el mismo se encuentra por fuera de
este centro geométrico. Esto tiene por consecuencia que el resorte
al sufrir una carga, ejerce sobre la base un par de fuerza --
-magnitud es determinada por la respectiva distancia de los dos --

50 centros mencionados más arriba.-

En el caso del resorte helicoidal cilíndrico de compresión, el diámetro efectivo de la espira, que transmite su presión sobre la base, es constante. Esto tiene por consecuencia que también la distancia entre el centro de presión y el centro geométrico se mantiene esencialmente constante. Sin embargo, en el caso de un resorte cónico o resorte de doble conicidad con una curva característica progresiva, este diámetro es modificado, concretamente es así que el mismo se incrementa con el aumento de la carga. Esto tiene por consecuencia que el centro de presión se desplaza hacia, fuera con el aumento de la carga, es decir, que el mismo se aleja del centro geométrico. Por lo tanto, la distancia entre los dos centros se incrementa con el aumento de la carga, y por consiguiente resulta fuertemente aumentado el par de fuerza que se ejerce sobre la base.

65 Finalmente, en los resortes cónicos y resortes de doble conicidad existe otra desventaja por el hecho de que los mismos tienen, con un mismo desarrollo de la curva característica, con respecto a los resortes cilíndricos un mayor diámetro exterior que no permite la aplicación de estos resortes en unas construcciones ya existentes. Además, los resortes de doble conicidad acusan unos inconvenientes en cuanto a su fabricación, dado que los mismos no pueden ser devanados sin dificultades sobre un mandril.

70 El objeto de la presente invención consiste en un resorte helicoidal de compresión, hecho de alambre con una sección transversal en forma circular, el cual posee una curva característica que parcialmente se desarrolla de una manera progresiva y que se compone de, por lo menos, dos partes que como una sola pieza están unidas entre sí, de las cuales una está realizada como una parte de forma troncocónica en cuya continuación se encuentra dispuesta, una parte cilíndrica y/o una parte troncocónica adicional de tal manera que las espiras con el mayor diámetro están dispuestas cada vez en un extremo y en los dos extremos, respectivamente, del resorte, teniendo en este caso la parte cilíndrica un grueso constante del alambre, mientras que cada parte troncocónica tiene un grueso

85 inconstante del alambre, juntándose entre sí en la forma de una es-
piral las espiras de cada parte troncocónica al producirse la car-
ga máxima.-

En un principio, ya había sido propuestos para su empleo
unos resortes que se componen de una parte cilíndrica y de una o -
90 bien de dos partes troncocónicas.-

Estos ya conocidos resortes se recomendaron en primer lu-
gar tan sólo para un desarrollo lineal de la curva característica,
mientras que en relación con los resortes de este tipo de construc-
ción, de un desarrollo progresivo de la curva característica, se -
95 presentaban unos inconvenientes adicionales, por lo que no era acon-
sejable la utilización de los mismos en la construcción de los au-
tomóviles.-

La presente invención se basa en el conocimiento de que
un resorte helicoidal de compresión del tipo de construcción arriba
100 referido puede tener, de una manera sorprendente, toda una serie -
de considerables ventajas en comparación con los ya conocidos re-
sortes de otro tipo de construcción, también mencionados más arriba.
El problema que había de ser resuelto consistía en crear el resor-
te helicoidal de compresión de un tipo tal que corresponde a las --
105 exigencias impuestas en cuanto al desarrollo de la curva caracte-
rística así como en cuanto a su comportamiento durante el pandeo,-
el cual está descrito más adelante de una forma más detallada, exi-
gencias éstas que se establecen para los resortes empleados en la
construcción de automóviles, en conjunto con ello, este resorte ha
110 de ser de una reducida inversión en material y tiene que ocupar po-
co espacio. Como añadidura, las dimensiones de montaje de este re-
sorte habrían de corresponder a las dimensiones de un resorte heli-
coidal cilíndrico de compresión de la misma curva característica,-
con el fin de facilitar el montaje del mismo en las construcciones
115 ya existentes.-

En el caso de un resorte de compresión del tipo de cons-
trucción arriba mencionado, conforme a la presente invención se --
consigue la solución de este problema, por regla general, por el he

120 cno de que el grueso del alambre de cada parte troncocónica se au-
menta, en primer lugar, desde su extremo libre hasta alcanzar un va
lor de diámetro que es superior al grueso del alambre de la parte -
siguiente, que está dispuesta a continuación, a fin de volver a re-
ducirse hasta alcanzar el grueso de alambre del extremo de la parte
siguiente, el cual se encuentra dispuesto a continuación.-

125 En el caso de un resorte helicoidal de compresión con una
parte cilíndrica, significa que el grueso del alambre de la parte -
truncocónica o bien de cada una de las partes troncocónicas se au-
menta, en primer lugar, desde su extremo libre hasta alcanzar un va
lor de diámetro que es mayor que el grueso del alambre de la parte
130 cilíndrica, con el fin de reducirse a continuación para alcanzar -
el grueso del alambre de la parte cilíndrica.

Se ha comprobado en este caso que resulta conveniente que
el grueso del alambre en el extremo libre de cada parte troncocóni-
ca sea más reducido que el grueso del alambre en el extremo conti-
135 guo de la parte siguiente, que puede ser, por ejemplo, la parte ci-
lindrica. Además, por motivos técnicos de la fabricación puede ser
conveniente que en cada parte troncocónica entre la zona del crecien-
te grueso grueso del alambre y la zona del decreciente grueso del -
alambre se encuentra dispuesta una zona o tramo con un diámetro cons
140 tante del alambre. Finalmente, por razones técnicas de fabricación y
de cálculos, se ha comprobado que resulta ventajoso que en cada par
te troncocónica la zona del grueso creciente del alambre se compone
de por lo menos dos tramos que por cada largo acusan uno-s aumentos
de diámetro qu-entre si son diferentes.-

145 Unas formas especialmente convenientes para la realización
del resorte helicoidal de compresión conforme a la presente inven-
ción se consigue si el diámetro máximo del alambre de la parte tron-
cocónica tiene con respecto al grueso del alambre de la parte cilin-
drica una proporción de 1,05:1 hasta 1,4:1. La proporción de la lon-
150 gitud de alambre del resorte en conjunto con respecto a la longitud
del alambre de la parte cilíndrica de este resorte está, de una ma-
nera conveniente, dentro de los límites de 2:1 hasta 3:1.

El resorte de acuerdo con el invento tiene una extensión

o desarrollo de la curva característica que está representado, de una
155 forma general, en la figura 1 de los planos adjuntos.-

En la figura 1, "F" representa la fuerza efectiva, mientras
que "L" representa el recorrido del resorte. Desde el punto "P" =
"O" hasta el punto "P_A", el desarrollo de la curva característica es
lineal, mientras que desde "P_A" hasta "P_E", el desarrollo de la cur
160 va característica es progresivamente ascendente, a fin de volverse
lineal desde el punto "P_E" hasta "P_{B1}". Dentro del desarrollo pro--
gresivo de la curva característica, las espiras de la parte tronco-
cónica y de las partes troncocónicas, respectivamente, del resorte
conforme a la presente invención se juntan entre si sucesivamente -
165 y en la forma de espiral para unirse con la superficie de apoyo. --
Cuando en el lugar "P_E" están eliminadas todas las espiras de la --
parte troncocónica, el desarrollo restante de la curva caractéristi
ca es otra vez lineal, en este caso, en la práctica por lo general
no se produce el bloqueo o trabajo de aquella parte del resorte la
170 cual es, en su caso, de forma cilíndrica.-

Debido a que las espiras, que han de ser eliminadas, enca-
jan una en la otra sin que tenga lugar un contacto entre alambres -
el resorte conforme a la presente invención corresponde en cuanto a
la exención de ruidos aproximadamente al antes descrito resorte có-
175 nico o bien al resorte de doble conicidad.-

El mismo tiene además otra ventaja de un resorte cónico y
de doble conicidad por el hecho de que por el adosado sucesivo de
las espiras finales a las superficies de apoyo se aumenta la super-
ficie de contacto entre resorte y superficie de apoyo conforme vaya
180 creciendo la carga. De este modo se consigue que la presión que ac-
túa sobre las superficies de apoyo no va en aumento a partir de una
carga determinada debido al aumento de la superficie, o de todos mo-
dos la misma aumenta en menor grado que en un resorte cilíndrico. Es
to tiene por consecuencia que una capa de goma intercalada para la -
185 amortiguación de ruidos entre los extremos del resorte y la superfi-
cie de apoyo es comprimida, conforme vaya creciendo la carga, en me-
nor grado que en un resorte cilíndrico sometido a la misma carga, re-
sultando por tanto una mejor amortiguación de ruidos, i.-

En comparación con el resorte cónico o bien resorte de -
190 doble conicidad, mediante el resorte conforme a la invención, sin -
esabargo, se eliminan en primer lugar las espiras de mayor diámetro.
Esto tiene por consecuencia que por el aumento de la carga se redu-
ce el diámetro efectivo de espiras que transmiten su presión a la
base. Ello significa que con el aumento de la carga, el centro de
195 la presión se desplaza hacia la parte interior, al centro geométri-
co del resorte, y que el par ejercido sobre la base, se reduce con
el aumento de la carga.-

La parte cilíndrica, que en el resorte de acuerdo con la
presente invención se encuentra dispuesta, en su caso, en el centro
200 o bien en un lado, la cual absorbe las fuerzas del resorte después
de la eliminación de las espiras de la parte troncocónica, no pan-
dea en contra de las condiciones matemáticas que por regla general
rigen para los resortes cilíndricos ya que las fuerzas que se pro-
ducen por delante del punto "P_E" se apoyan sobre un mayor diámetro
205 de espiras, concretamente en la parte troncocónica del resorte, en
los dos extremos y en un extremo, respectivamente, del resorte. De
este modo es posible trabajar con las proporciones de la longitud
y del diámetro, respectivamente, con respecto al recorrido del re-
sorte, las cuales conducen en un resorte helicoidal cilíndrico de
210 compresión de tipo normal al pandeo y que, por lo tanto, harían ne-
cesarias unas medidas especiales de guía, .

Tal como todavía se demuestra más adelante por medio de
un cálculo comparativo, el resorte conforme a la invención ofrece
también unas importantes ventajas en cuanto a la proporción entre
215 el mayor grueso del alambre de la parte troncocónica y el grueso -
del alambre de la parte cilíndrica.-

A continuación se explican con más detalles y por medio
de las figuras 2 hasta 8 en primer lugar dos ejemplos de realiza-
ción para el resorte conforme a la presente invención.-

220 La figura 2 muestra, en una vista lateral, un resorte de
dos partes troncocónicas (resorte de tipo entallado).-

La figura 3 indica, en una vista de planta, el resorte -

conforme a la figura 2.

225 La figura 4 muestra, en una vista lateral y en estado completamente comprimido, el resorte conforme a la figura 2.-

La figura 5 indica en una representación que con respecto a las figuras 2 hasta 4 es ligeramente aumentada el desarrollo de la sección transversal del alambre del resorte, de acuerdo con las figuras 2 hasta 4.-

230 La figura 6 muestra, en una vista lateral, un resorte con una parte troncocónica.-

La figura 7 indica el resorte conforme a la fig.6 en un estado completamente comprimido, mientras que

235 La figura 8 muestra en una representación que con respecto a las figuras 6 y 7 es ligeramente aumentada el desarrollo de la sección transversal del alambre del resorte conforme a las figuras 6 y 7.

240 El resorte representado por las figuras 2 y 3 posee una parte cilíndrica 1 con un grueso constante del alambre. A continuación de la parte cilíndrica 1 se encuentra dispuesta, seguido por cada uno de los dos extremos, una parte troncocónica, 2a y 2b, respectivamente. Estas dos partes troncocónicas, 2a y 2b, son de un diámetro inconstante del alambre, y las mismas se encuentran dispuestas a continuación de la parte cilíndrica 1 de una forma tal que el diámetro más pequeño de las espiras de las mismas está dispuesto directamente a continuación del diámetro de espira de la parte cilíndrica, estando situadas las espiras de mayor diámetro en los extremos del resorte para apoyarse al encontrarse el resorte en el estado aflojado que está representado en la figura 2 sobre las superficies de apoyo, 3a y 3b, respectivamente.-

245 Tal como se puede ver de la fig. 3, las dos espiras extremas del resorte tienen un grueso constante de alambre en la zona referenciada con "K₀", que es aproximadamente de 3/4 de espira, es decir, por aquella zona que constantemente se encuentra apoyada sobre la superficie de apoyo y que no participa en el trabajo del resorte.

255 En la figura 4, el resorte conforme a la figura 2 está representado en el estado completamente comprimido. En este caso, las -

espiras de las dos partes troncocónicas, 2a y 2b, encajan una en la otra en forma de espiral, mientras que las espiras de la parte cilíndrica 1 se adosan entre sí, una por encima de la otra. Al ser comprimido el resorte, con el aumento de la carga se adosan en primer lugar las espiras de las partes troncocónicas, 2a y 2b, a las superficies de apoyo, 3a y 3b, respectivamente. Tan sólo cuando las espiras de las partes troncocónicas se apoyan por completo sobre las superficies de apoyo, se produce, por otro aumento de la carga, la unión o el adosado de las espiras de la parte cilíndrica 1.

En la figura 5, el resorte está representado en el estado no devanado, con el fin de explicar el desarrollo del grueso del alambre. Las cifras de medida indicadas se refieren a la unidad de mm, lo cual, sin embargo, es de una importancia secundaria, dado que estas cifras tan sólo han de reflejar las proporciones de longitud y de grueso. Cada una de las dos partes troncocónicas, 2a y 2b del resorte comienza en el extremo exterior con una distancia " k_0 ", que es de un grueso constante de alambre. La longitud de estas partes corresponde, tal como ya anteriormente mencionado, aproximadamente al $\frac{3}{4}$ de una espira del resorte terminado. Le siguen entonces, desde fuera hacia la parte interior, un tramo " Z_1 " de un grueso creciente del alambre, otro tramo " Z_2 ", que también es de un grueso creciente del alambre, pero que acusa un aumento más reducido del grueso por cada unidad longitudinal, un tramo " K_1 " con un grueso constante del alambre y finalmente le sigue un tramo "A" con un grueso decreciente del alambre, en el que el grueso del alambre se reduce desde su valor máximo al valor del grueso de la parte cilíndrica 1, del resorte. La parte cilíndrica del resorte consiste solamente en un tramo " K_2 ", que es de un grueso constante del alambre.-

La proporción entre el diámetro máximo del alambre en el tramo " K_1 " y el grueso del alambre en el tramo " K_2 " de la parte cilíndrica es en el caso del resorte aquí representado de un valor de 1,05. La proporción entre la longitud total del resorte y la longitud de la parte cilíndrica es aproximadamente de 2,26.-

El resorte representado en las figuras 6 y 7 posee una --

parte cilíndrica 11, en cuya continuación se extiende por un extremo de tal modo una parte troncocónica 12 que en la espira final de esta parte troncocónica con el máximo diámetro de espira queda constituida al mismo tiempo una espira final del resorte. El extremo libre de la parte troncocónica 12 se apoya sobre una superficie de apoyo 13a, mientras que el extremo libre de la parte cilíndrica 11, se apoya sobre una superficie de apoyo 13b.-

En la figura 7, el resorte está representado en su estado completamente comprimido. Las espiras de la parte troncocónica 12 encajan una en la otra, en forma de espiral, sin llegar a tener contacto entre sí, mientras que las espiras de la parte cilíndrica 11 se adosan, la una por encima de la otra. También en el caso de esta forma de realización es así que con el aumento de la carga se colocan en primer lugar las espiras de la parte troncocónica 12 una detrás de la otra sobre la superficie de apoyo 13a. Tan sólo después de la completa eliminación de todas las espiras de la parte troncocónica 12 y con un aumento adicional de la carga se adosan finalmente también las espiras de la parte cilíndrica 11, una sobre la otra.—

En la figura 8 y con el fin de explicar el desarrollo del grueso de alambre, el resorte ha sido representado en su estado no devanado. También aquí se refieren las cifras de medida a la unidad en mm. y las mismas están imaginadas en primer lugar para reflejar las proporciones de la longitud y del grueso.

En aquél extremo del resorte, que posee la parte troncocónica 12, se encuentra dispuesto en el lado exterior un tramo " \bar{K}_0 " con un grueso constante del alambre, el cual se extiende aproximadamente por $3/4$ de espira y que siempre constituye la parte de la espira final que se apoya sobre la superficie de apoyo. A continuación de este tramo " \bar{K}_0 " se encuentra dispuesto un tramo " \bar{Z}_1 ", que tiene un diámetro creciente del alambre. A continuación de éste último está dispuesto un tramo " \bar{Z}_2 ", que posee también un grueso creciente de alambre, pero cuyo aumento de diámetro es más reducido por cada unidad longitudinal. Al tramo " \bar{Z}_2 " le sigue un tramo " \bar{K}_1 " de un grueso constante de alambre, al que le sigue, a su vez, un tramo "A"

con un diámetro decreciente del alambre. Dentro del tramo "A", el grueso del alambre se reduce desde su valor máximo al valor del -
 grueso del tramo "K₂" que le sigue a éste y que, constituyendo la parte cilíndrica 11 del resorte, es de un grueso constante de alam
 bre.

330 Unos cálculos comparativos han dado como resultado que el resorte de acuerdo con la presente invención es en algunas pro
 piedades claramente superior a un resorte cilíndrico así como a -
 un resorte de doble conicidad con el mismo desarrollo de la curva
 335 característica.-

Esto se pretende demostrar por medio de una comparación relacionada a continuación. Para ello se han comparado entre si :

- I. Un resorte helicoidal cilíndrico de compresión con un grueso -
 inconstante del alambre.
- 340 II. Un resorte de doble conicidad (resorte en forma de barril) con
 un grueso inconstante del alambre.
- III. Un resorte conforme a la presente invención, con dos partes -
 troncocónicas (resorte de tipo entallado), el cual tiene tam-
 bién un grueso inconstante del alambre.

345 El desarrollo de las curvas características de los tres resortes se considera igual, y el mismo corresponde al desarrollo representado por la figura 1. En este caso, las Figs. 1, 2 y 4 de los planos adjuntos se encuentran dispuestas de tal modo sobre el papel de dibujo que los estados del resorte aflojado y completamen
 te comprimido, respectivamente, reflejados en las figuras 2 y 4,-
 350 se pueden proyectar de una forma directa al diagrama de la figura 1. En todos los cálculos se han aplicado los mismos esfuerzos "T" para las partes individuales de las curvas características.

355 En la tabla 1 se relacionan los datos de las curvas características de acuerdo con las magnitudes indicadas en la figura 1.

T A B L A 1

		I	II	III
	$T (P_E)$ [kp/mm]	85	85	85
	$T (P_A)$ [kp/mm]	85	55,5	85
	$T (P_{B1})$ [kp/mm]	104,5	104,5	104,5
	$L_E - L_{B1}$ [mm]	19	19	19
	$L_A - L_{B1}$ [mm]	126	126	126
	$L_O - L_{B1}$ [mm]	243	243	243

360

Los significados de los diferentes recorridos "L" de los resortes -
se pueden desprender de la figura 1. Debido a que las longitudes de
365 compresión " L_{B1} " de los distintos resortes I, II y III son entre sí
muy diferentes, en la tabla 1 está indicado el respectivo recorrido
del resorte, el cual ha de ser añadido a los puntos de "O", " P_A " y
" P_E ", con la deducción de la correspondiente longitud de compresión.-

En un principio, el cálculo de los resortes se ha realiza
370 do paso por paso y de una manera que ya es conocida por un procedi-
miento de aproximación (véanse para ello la Norma DIN 2089 y los fo-
lletos especiales de A. Borlinghaus "Schraubendruckfedern mit pro-
gressiver Kennlinie aus Stäben oder Drähten mit inkonstantem Durch-
messer" (resortes helicoidales de compresión con una curva caracte-
375 rística progresiva, nechos de varillas o de alambres con un diáme-
tro inconstante), ante todo los apartados 1 hasta 4 y 6 en la pági-
na 15, así como "Kegelstumpf- und Doppelkegelstumpf Schraubendruck-
federn mit minimaler Bauhöhe, maximaler Werkstoff ausnutzung, mit -
beliebigen linearen oder progressiven Kennlinien aus Drähten oder -
380 Stäben inkonstantem Durchmesser" (Resortes helicoidales de compre-
sión cónicos y de doble conicidad, con una altura mínima de cons-
trucción, con el aprovechamiento mínimo del material y con unas cur-
vas características lineales o bien progresivas, hechos de alambres
o de varillas con un diámetro inconstante), aquí ante todo las pági-
385 nas 11 hasta 18 (Editor Gebrüder Ahle, Karlstnal). De una manera --
conveniente, los cálculos se pueden empezar con aquella parte de la
curva característica, la cual está dispuesta entre los puntos " P_E ",
y " P_{B1} " y que corresponde a la parte cilíndrica del resorte.-

Con respecto al grueso mayor y al diámetro más pequeño --
390 del alambre de las espiras para los resortes que han de ser calcula-
dos, se obtienen las relaciones siguientes:

I: Resorte cilíndrico:

$$\frac{d_{\text{máx.}}}{d_{\text{mín.}}} = \sqrt[3]{\frac{P_E}{P_A}}$$

395 II. Resorte de doble conicidad
(Resorte en forma de Barril):

$$\frac{d_{\text{máx.}}}{d_{\text{mín.}}} = \sqrt[3]{\frac{P_E \cdot D_{\text{máx.}}}{P_A \cdot D_{\text{mín.}}}}$$

400 III. Resorte conforme a la presente invención
(Resorte de tipo entallado):

$$\frac{d_{\text{máx.}}}{d_{\text{mín.}}} = \sqrt[3]{\frac{P_E \cdot D_{\text{mín.}}}{P_A \cdot D_{\text{máx.}}}}$$

405 En estas relaciones, "d_{máx.}" representa el grueso máximo del alambre, "d_{mín.}" es el grueso mínimo del alambre, y el mismo representa, en el caso del resorte de tipo entallado, el grueso del alambre en la parte cilíndrica; "P_E" y "P_A" son las fuerzas que pueden ser tomadas de la figura 1 en el comienzo así como en el final de la parte progresiva de la curva característica; "D_{máx.}" representa el máximo diámetro de espira, mientras que "D_{mín.}", es el diámetro
410 de espira más pequeño.-

De estas relaciones se desprende claramente que con una misma proporción entre "P_E" y "P_A", la proporción entre el diámetro máximo y el diámetro mínimo del alambre es mayor en el caso de los resortes de doble conicidad y e-s más reducida en el caso de
415 los resortes de tipo entallado. Esto no solamente es de importancia con miras al consumo de material en la reducción del grueso de alambre, sino debido a las elevadas proporciones del grueso de alambre, en el caso del resorte cilíndrico y aún más en el caso del resorte de doble conicidad, la relación entre "P_A" y "P_E" resulta ser
420 limitada, concretamente durante la forja o el entallado del alambre debido al aumento de la resistencia el cual está relacionado con la reducción del grueso del alambre y durante el torneado-trefilado debido a la sección transversal restante del alambre, la cual es demasiado reducida y que conduce a una rotura del alambre por
425 las fuerzas de tracción y de rotación.-

En la tabla 2 están relacionadas las propiedades y las dimensiones de los resortes I hasta III que han sido comparados entre si.- -

	I Resorte cilindrico	II Resorte de doble conicid dad	III Resorte de tipo entallado
430			
	119	166	120
	93,5	40	43,3
	102	28	97
435	2,098	2,073	1,995
	8,85	14,60	10,60
	12,75	9,00	8,6
440	1,44	1,62	1,19

De la tabla 2 se puede desprender que el resorte de tipo entallado conforme a la presente invención corresponde, en cuanto a su diámetro exterior máximo, aproximadamente al diámetro exterior máximo de un resorte cilíndrico, mientras que el resorte de doble conicidad - tiene un diámetro exterior que es esencialmente mayor. En lo que se refiere a la longitud de bloqueo, el resorte de acuerdo con la invención es un poco más corto que un resorte cilíndrico. Estas dimensiones demuestran que el resorte según el presente invento puede ser colocado en el mismo espacio de un resorte cilíndrico, por lo que queda asegurada la intercambiabilidad.-

Con una evidencia especial queda demostrada la superioridad del resorte conforme a la presente invención en cuanto a la magnitud de $\frac{d_{\text{máx.}}}{d_{\text{mín.}}}$

En el ejemplo aquí calculado, esta proporción del grueso de alambre es para el resorte de tipo entallado en comparación con el resorte cilíndrico un 17%, aproximadamente, más reducida, y en comparación con el resorte de doble conicidad, esta proporción es más reducida en aproximadamente un 26%. -

REIVINDICACIONES

1^a.- Mejoras introducidas en resortes de compresión helicoidales de alambre con sección circular, en especial para automóviles; en que dichos resortes poseen una curva característica que parcialmente se desarrolla de una manera progresiva y que se compone de, por lo menos, dos partes que como una sola pieza están unidas entre sí, de las que una está realizada como una parte en forma troncocónica en cuya continuación se encuentra dispuesta una parte cilíndrica y/o una parte troncocónica adicional de tal manera que las espiras con el mayor diámetro están dispuestas cada vez en un extremo y en los dos extremos, respectivamente, del resorte, teniendo en este caso - la parte cilíndrica un grueso constante del alambre, mientras que cada parte troncocónica tiene un grueso inconstante del alambre, encajando en caso de carga máxima las espiras de cada parte troncocónica en forma de espiral la una en la otra, caracterizadas porque el diámetro de alambre de cada parte troncocónica se aumenta, en primer lugar, desde su extremo libre hasta alcanzar un valor de grueso que es superior al diámetro de alambre del extremo de la parte siguiente, el cual está dispuesto a continuación, con el fin de volver a reducirse hasta alcanzar el grueso de alambre del extremo de la parte siguiente, el cual se encuentra dispuesto a continuación.-

2^a.- Mejoras; según reivindicación 1^a, caracterizadas porque el diámetro del alambre en el extremo libre de cada parte troncocónica es más reducido que el grueso del alambre en el extremo contiguo de la parte siguiente.-

3^a.- Mejoras; según reivindicaciones 1^a o 2^a, caracterizadas porque en cada parte troncocónica, entre la zona del grueso creciente del alambre y la zona del diámetro decreciente del alambre, se encuentra dispuesta una zona de un grueso constante del alambre.

4^a.- Mejoras; según reivindicaciones 1^a hasta 3^a, caracterizadas porque en cada parte troncocónica la zona del creciente grueso de alambre se compone de por lo menos dos tramos que por cada unidad longitudinal acusan unos aumentos de grueso que entre sí son diferentes.-

495 5ª.- Mejoras; según reivindicaciones 1ª hasta 4ª, con una parte --
cilíndrica, caracterizadas porque el diámetro máximo del alambre --
de la parte troncocónica mantiene con respecto al grueso del alamb-
bre de la parte cilíndrica una proporción de 1,05:1 hasta 1,4:1. --
6ª.- Mejoras; según reivindicación 5ª, caracterizadas porque la --
500 proporción de la longitud del alambre del resorte en su conjunto --
con respecto a la longitud del alambre de la parte cilíndrica de --
este resorte, está dentro de los límites de 2:1 hasta 3:1.--
7ª.- Mejoras; según reivindicaciones 1ª hasta 6ª, caracterizadas --
porque en el extremo libre de cada parte troncocónica, el diámetro
505 del alambre por un largo del mismo, que corresponde a una espira --
de hasta 3/4 del resorte, es constante.--

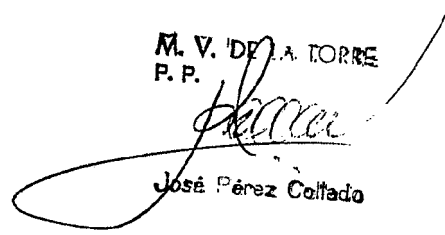
8ª.- * MEJORAS INTRODUCIDAS EN RESORTES DE COMPRESION HELICOIDALES
DE ALAMBRE CON SECCION CIRCULAR, EN ESPECIAL PARA AUTOMOVILES.*

Consta la presente memoria descripti-
va de dieciséis hojas numeradas y mecanografiadas por una sola ca-
rra a las que se les acompañan cuatro planos para su mejor compren-
sión.--

Madrid,

10 FEB 1976

M. V. DE LA TORRE
P. P.



José Pérez Collado

FIG. 2

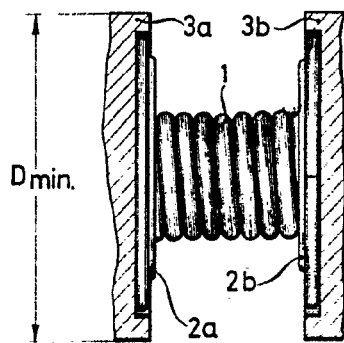
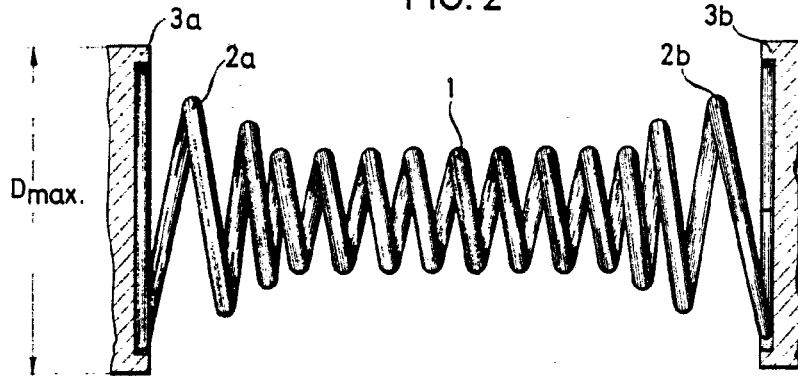


FIG. 4

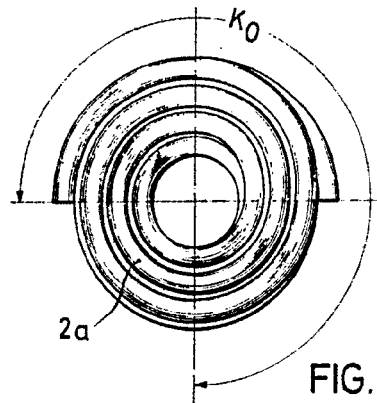
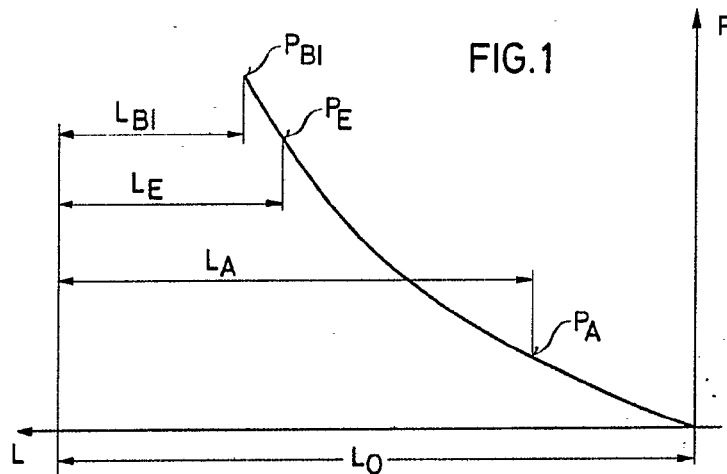


FIG. 3

FIG. 1

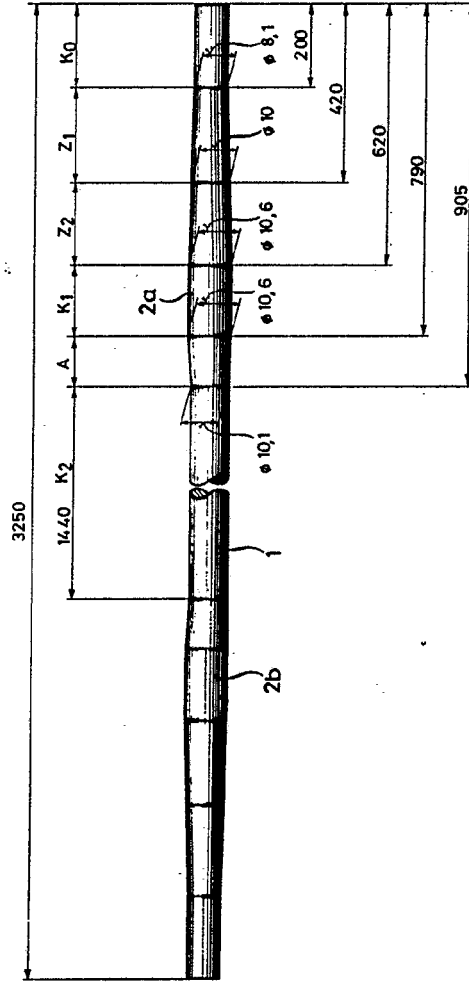


ESCALA VARIABLE
MADRID, 10-2-1.976.-

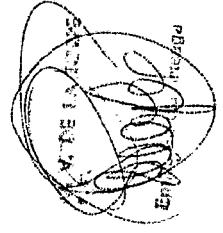
M. V. DE LA TORRE

Emilia García Arteaga

FIG.5

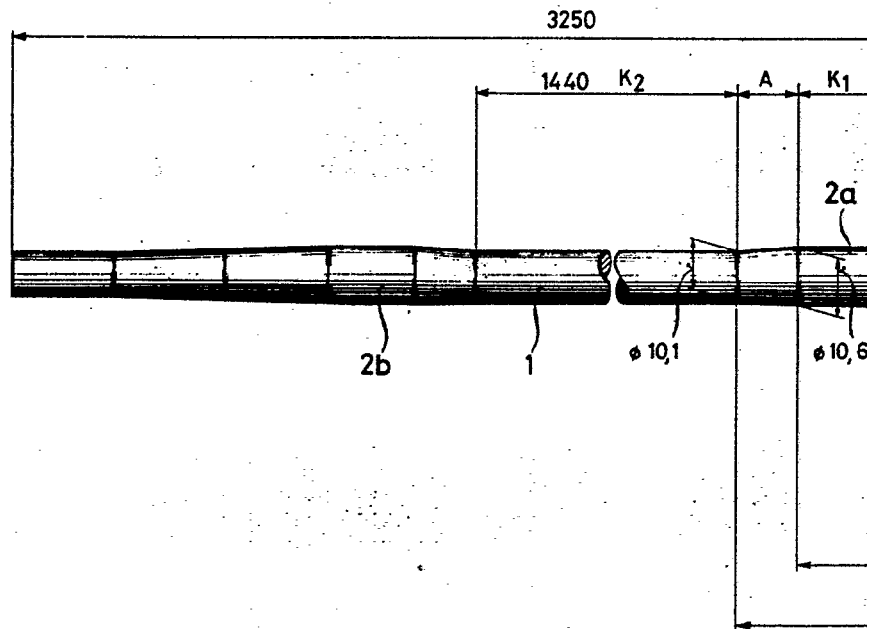


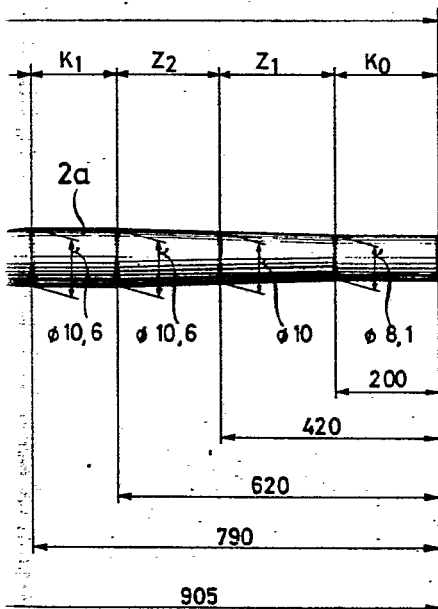
ESCALA VARIABLE
MADRID, 10-2-1.976.-



1a firma: GEBRUDER AHLE.-

FIG. 5





ESCALA VARIABLE
MADRID, 10-2-1.976.--

V. DE LA ROSA
E. DE LA ROSA
Emilio de la Rosa

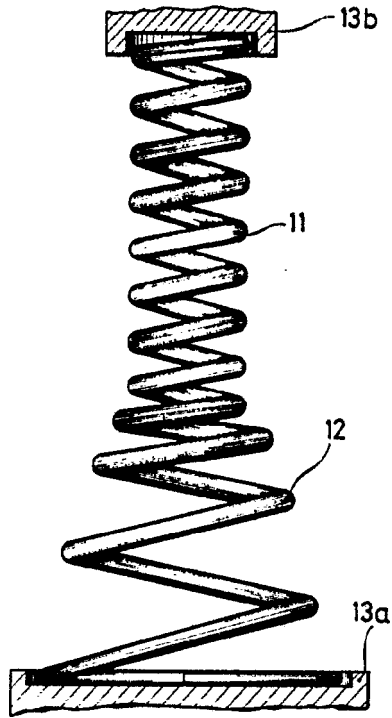


FIG. 6

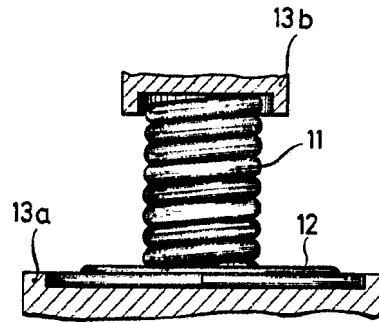


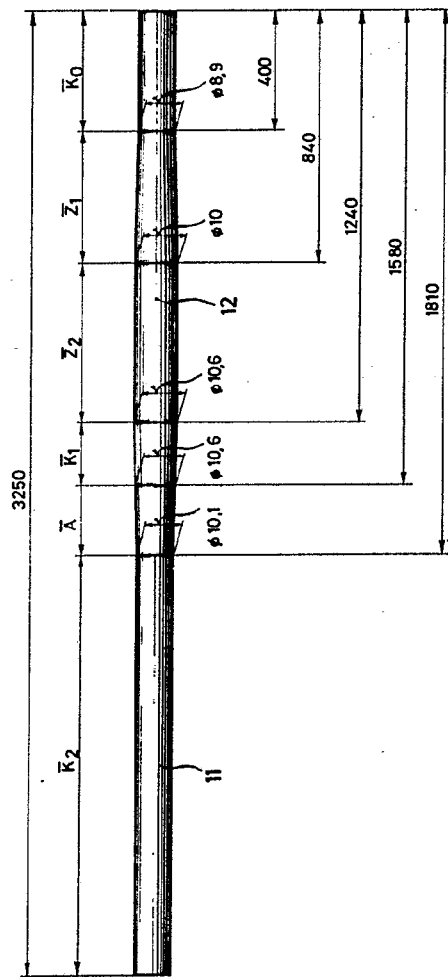
FIG. 7

ESCALA VARIABLE
MADRID, 10-2-1976.-

M. V. DE LA TORRE
P.P.

Emilio García Atteaga

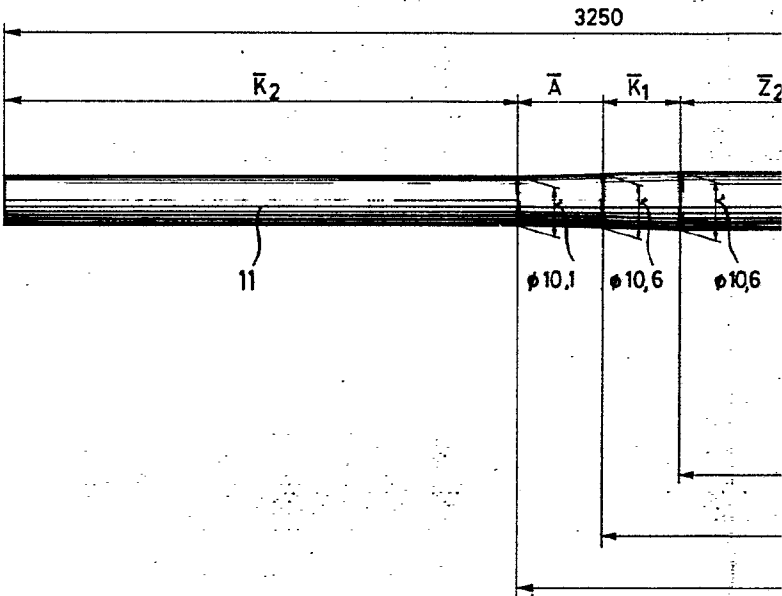
FIG. 8



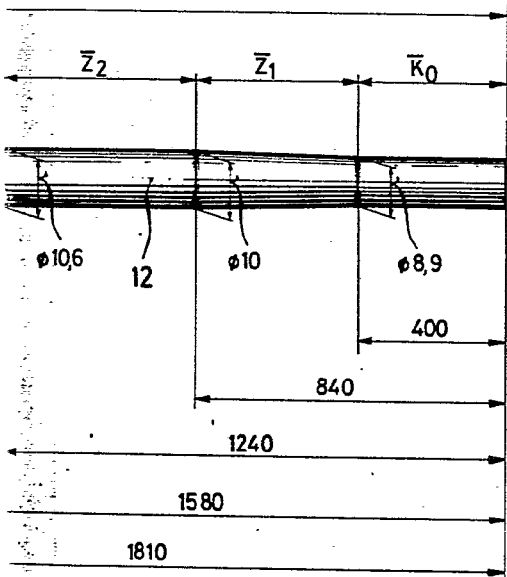
ESCAVA VARIABLE
MADRID, 10-2-1.976.-

M. V. DE PATONE
INGENIERO DE OBRAS
PÚBLICAS

FIG. 8



5.8.



ESCAVA VARIABLE
MADRID, 10-2-1.976.-

M. V. DE LA TORRE
Emilio Gercía Arteaga