

403150



1972

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE _____
SUBCLASE _____

PATENTE DE INVENCION

por 20 años

por "Un perfeccionamiento en las cuerdas metálicas de refuerzo de artículos de goma" - - - - -

a favor de: INDUSTRIE PIRELLI, Società per Azioni, de nacionalidad italiana, con domicilio en Centro Pirelli, Piazza Duca d'Aosta, nº 3, MILANO (Italia).

Int. Cl.: B 29 H

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a las cuerdas metálicas usadas como refuerzo de artículos de goma, y especialmente usadas en la construcción de las cubiertas neumáticas de armazón radial, en particular se refiere a las cuerdas provistas de una vaina constituida por un hilo arrollado en espiral llamado alguna vez "vergolino".

En las cubiertas neumáticas, se usan las cuerdas metálicas tanto en el tejido engomado que se usa como intermedio cinturante, como en el tejido engomado con el cual se hacen los armazones, principalmente de las cubiertas destinadas a autovehículos



industriales, fuera-carretera y otros.

En relación a los diversos usos posibles, las cuerdas metálicas pueden ser realizadas según dos formas, esto es: a) con una única filástica, o sea con un único grupo de dos o más hilos de acero elementales arrollados y torcidos entre sí, que son aquí denominadas cuerdas de formación primaria;

b) con dos o más filásticas y torcidos juntos, y que son aquí denominadas cuerdas de formación secundaria.

Es conocido que los materiales de refuerzo usados en la construcción de las cubiertas neumáticas deben presentar una óptima resistencia al esfuerzo tanto en flexión como a compresión; esta última es particularmente importante si se trata de materiales de refuerzo destinados a ser usados en los intermedios cinturantes.

La resistencia a esfuerzo a flexión se obtiene de ordinario empleando unos hilos elementales hechos de acero de calidad, con diámetro muy pequeño (0.10 \pm 0.30 mm) y reuniéndolos en filásticas y en cuerdas teniendo una adecuada construcción. Por ejemplo la denominada 1 x 4 (que es una cuerda con una única filástica formada por cuatro hilos elementales) y las denominadas 7 x 3 y 7 x 4 (que son cuerdas formadas por 7 filásticas, respectivamente con 3 y 4 hilos elementales cada una) son construcciones caracterizadas de una elevada resistencia a esfuerzo a flexión.

Si se somete una cuerda a solicitaciones periódicas de compresión axial, se nota, después de un cierto número de ciclos, que los varios hilos o filásticas que la componen (según sea de formación primaria o de formación secundaria) se desvinculan del

403 150



- 3 -

mútuo contacto los unos de los otros y de este modo la cuerda se dilata. Estos hilos o estas filásticas sufren así unas deformaciones permanentes que llevan a la rotura de los mismos, porqué la sollicitación de compresión axial viene a descargarse completamente sobre ellos. Esto puede suceder tanto a causa de defectos del material constitutivo y bastante difícilmente perceptibles, porque la cuerda no es perfectamente igual en toda su longitud, como a causa de desajustes de la línea de aplicación de la sollicitación respecto al eje geométrico de la cuerda.

El remedio ya conocido, consistente en la adopción de una vaina, constituida por un hilo o por un cierto número de hilos paralelos entre sí o por una cinta arrollada en espiral alrededor del conjunto de los hilos elementales, o sea alrededor de la cuerda verdadera y propia, tiene el fin de exaltar las características de resistencia a esfuerzo y particularmente aquellas de resistencia a esfuerzo a compresión axial.

Se ha supuesto siempre que la resistencia a compresión axial sea, para una cuerda dada, tanto mayor cuanto más bajo es el valor absoluto del paso de arrollamiento de la vaina. En efecto hay disponibles en el mercado cuerdas con diversos pasos de arrollamiento de la vaina a igualdad de todas las otras características constructivas y físicas; obviamente el coste de tales cuerdas es elevado para las cuerdas de pequeño paso de arrollamiento de la vaina, que son consideradas de mejores características mecánicas, a causa de la menor productividad de la máquina que se usa para arrollar la vaina.

Los fines de la presente invención son aquellos de proveer
unas cuerdas de acero del tipo de formación primaria, provis-
tas de una altísima resistencia a esfuerzo, tanto a compresión
axial como a flexión, pero en particular a compresión axial, y
5 además proveer unas cuerdas menos costosas que aquellas que ac-
tualmente están en el comercio.

Forma el objeto de la presente invención un perfecciona-
miento en las cuerdas de acero destinadas al uso como refuerzo
de artículos de goma, especialmente de cubiertas neumáticas, que
10 comprenden una filástica constituida de a lo menos dos hilos
elementales y de una vaina constituida de a lo menos un hilo o
cinta arrollada en espiral alrededor de dicha filástica, carac-
terizado por el hecho que el paso de arrollamiento de dicha
vaina tiene un valor comprendido entre el 38 y el 47% del paso
15 de cordadura de los hilos elementales que constituyen dicha fi-
lástica.

La Solicitante en efecto ha encontrado experimentalmente,
sometiendo a pruebas de resistencia a esfuerzo a compresión axial
y a flexión los tipos de cuerdas de formación primaria de más
20 común empleo, pero con todos los posibles valores del paso de
arrollamiento de la vaina, que existe una gama de valores de es-
te último que optimiza la resistencia de la cuerda. Sorprenden-
temente, se ha comprobado que esta gama óptima tiene valores más
altos que aquellos máximos hasta ahora conocidos. Probablemente
25 las notables prestaciones que se obtienen de una cuerda provis-
ta de una vaina que tiene un paso de arrollamiento en correla-
ción con aquel de cordadura del conjunto de los hilos que cons-

403150



- 5 -

tituyen la cuerda verdadera y propia y esta así comprendido en la dicha gama de valores encontrados por la Solicitante, son debidas, a una mútua influencia entre los varios hilos y el hilo o cinta que constituye la vaina.

5 La confirmación de este comportamiento resulta de la tabla aportada más abajo, a título de ejemplo. Ella contiene los resultados experimentales obtenidos sometiendo a prueba de esfuerzo a compresión axial y a flexión un cierto número de cuerdas de acero de formación primaria (todas del tipo 1 x 4 con diámetro de los hilos elementales de 0,22 mm) provistas de vaina
10 con hilo del diámetro de 0,15 mm., con diversos valores del paso de cordadura de los hilos que constituyen la cuerda y del paso de arrollamiento de tal vaina.

En la presente patente nos referimos, antes que al valor
15 absoluto del paso de arrollamiento (p_a) de la vaina, a su relación de por ciento con el paso de cordadura (p_c) de los singulares hilos que constituyen la cuerda verdadera y propia, que tiene una sola filástica, relación que indicamos con $(p_a/p_c) \cdot 100$.

En la tabla son aportadas la relaciones $(p_a/p_c) \cdot 100$ y los valores de por ciento obtenidos en las pruebas de resistencia a
20 esfuerzo a compresión axial F_c y en aquellas de resistencia a esfuerzo a flexión F_f , así como los valores $(F_c + F_f)/2$, también estos por ciento, asumidos como índices de la resistencia "global" a esfuerzo de las cuerdas. La confrontación ha sido hecha
25 asumiendo como modelo una cuerda de este tipo empleada en la construcción de las cubiertas neumáticas de armazón radial. A esta cuerda modelo se han dado unos valores de F_c , F_f y $(F_c + F_f)/2$

403 150



- 6 -

convencionalmente puestos iguales a 100, para facilitar la confrontación con las otras cuerdas y evidenciar mejor el objeto de la presente invención.

Las pruebas se han conducido del modo siguiente.

5 Por cuanto a la prueba de resistencia a esfuerzo se refiere cada ensayo, largo 200 mm y ancho aproximadamente 10 mm. está constituido por una tira de tejido engomado que contiene 9 cuerdas metálicas dispuestas todas paralelamente a su eje mayor. El ensayo es sometido a flexiones haciéndolo deslizar alternativamente alrededor de una polea de 32 mm de diámetro. La frecuencia de las flexiones es de 31,6 kilociclos/hora y la amplitud (o sea la distancia entre las dos posiciones extremas del ensayo durante el deslizamiento) de 120 mm. Contemporáneamente el ensayo es sometido a tracción con una carga de aproximadamente 15 68Kg. La prueba es conducida hasta la rotura del ensayo; el índice de la resistencia a esfuerzo es obviamente el número de ciclos.

 Por cuanto se refiere luego a la prueba de resistencia a esfuerzo a compresión axial, cada ensayo, que tiene dimensiones 20 130 x 50 mm. está constituido por dos capas de tejido engomado teniendo una densidad de 11,85 cuerdas/cm. e inclinadas entre sí aproximadamente 40°, o sea aproximadamente 20° respecto a la dirección longitudinal del ensayo. El ensayo es bloqueado mediante tenazas a las dos extremidades con lado menor de modo 25 que la zona central libre tenga los lados de 50 x 50 mm. Una de las dos tenazas está fija, mientras la otra está dotada de movimiento alternado con una frecuencia de 18 kilociclos/hora



403 150

- 7 -

y una amplitud de 3 mm por cada lado de la posición de reposo (6 mm en conjunto), en dirección paralela al eje menor del ensayo. Contemporáneamente, al ensayo se aplica una fuerza de tracción de 60 kg. dirigida paralelamente al eje mayor del ensayo.

5 De tal modo las cuerdas se encuentran alternativamente sometidas a tracción y a compresión axial. La prueba es conducida hasta a rotura de una de las cuerdas; también aquí el índice de la resistencia a esfuerzo es el número de ciclos.

Cuerdas 1 x 4 - 4 hilos elementales = 0,22 mm.

	p_a (mm)	p_c (mm)	$\frac{p_a}{p_c} \cdot 100$	F_c	F_f	$\frac{F_c + F_f}{2}$
Cuerda modelo	4,57	13,36	34	100	100	100
Cuerda I	5,06	13,36	38	73	239	156
Cuerda II	5,79	13,36	43,5	372	258	315
Cuerda III	4,13	10,75	38,5	81	213	197
Cuerda IV	4,57	10,75	42,5	262	166	214
Cuerda V	4,57	9,7	47	157	207	182
Cuerda VI	5,79	9,7	60	65	139	102

Por esta tabla es fácil notar el gran perfeccionamiento que se obtiene para la resistencia "global" a esfuerzo en particular para la resistencia a esfuerzo a compresión axial de una cuerda de formación primaria adoptando un valor del paso de arrollamiento



de la vaina comprendido entre el 38 y el 47% del paso de cordadura de los hilos elementales que constituyen la única filástica. En particular, tal perfeccionamiento es excepcional y sorprendente cuando el paso de arrollamiento de la vaina está comprendido
5 entre el 40 y el 45% del paso de cordadura, dado que en tal caso, para la resistencia "global" a esfuerzo, se obtienen características también de más de 3 veces superior a las de la cuerda modelo que, como se ha dicho antes, es del tipo actualmente usado.

Por fuera de la gama de valores indicados, y sobre todo por
10 debajo de ella (donde se encuentran los valores actualmente usados) las prestaciones de las cuerdas decaen, contrariamente a la oposición comúnmente aceptada.

Particularmente importante es el hecho que los perfeccionamientos no son obtenidos a expensas de un coste de producción mayor, sino que son acompañados de una reducción del coste debida
15 al hecho que las máquinas tienen una productividad mayor, puesto que trabajan con más largos pasos de arrollamiento de la vaina, a igualdad de pasos de cordadura de los hilos elementales. Examinando en efecto, por ejemplo, las cuerdas de la tabla que tienen un
20 paso de cordadura de 13,36 mm, se nota que la resistencia "global" a esfuerzo pasa de 100, cuando el paso de arrollamiento de la vaina es de 4,57 mm (o sea $p_a/p_c = 34\%$: cuerda modelo) a 156, cuando el paso de arrollamiento de la vaina es de 5,06 mm (o sea $p_a/p_c = 38\%$:
25 cuerda I) y luego sale a 315, cuando el paso de arrollamiento de la vaina es de 5,79 mm (o sea $p_a/p_c = 43,5\%$: cuerda II). Esto demuestra que según la presente invención se obtienen resultados técnicamente mejores acompañados de un mayor rendimiento de la máquina por un menor coste.

403 150



1972

- 9 -

Se comprende que la presente patente no está limitada a los ejemplos indicados sino que están comprendidas dentro la esencialidad de la misma, y en consecuencia de su protección, todas las variantes y las formas de ejecución que utilicen el principio inventivo arriba expuesto.

N O T A

Por la patente de invención a que se refiere la presente memoria descriptiva se REIVINDICA la propiedad y la explotación exclusiva de:

10 1.- Un perfeccionamiento en las cuerdas metálicas de refuerzo de artículos de goma, especialmente cubiertas neumáticas, que comprenden una filástica constituida por a lo menos dos hilos elementales y por una vaina constituida por a lo menos un hilo o cinta arrollada en espiral alrededor de dicha filástica, caracterizado
15 por el hecho que el paso de arrollamiento de dicha vaina tiene un valor comprendido entre el 38 y el 47% del paso de cordadura de los hilos elementales que constituyen dicha filástica.

20 2.- Un perfeccionamiento tal como el especificado en 1, caracterizado por el hecho que el paso de arrollamiento de dicha vaina tiene un valor igual a lo menos el 40% del paso de cordadura de los hilos elementales.

3.- Un perfeccionamiento tal como el especificado en 1 o 2, caracterizado por el hecho que el paso de arrollamiento de dicha vaina tiene un valor no superior al 45% del paso de cordadura de los hilos elementales que constituyen dicha filástica.

25 4.- Un perfeccionamiento tal como el especificado en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho que el paso de cordadura de los hilos elementales que constituyen dicha filástica está preferiblemente comprendido

Key



- 10 -

403150

entre 9,5 y 14 mm.

5.- "Un perfeccionamiento en las cuerdas metálicas de refuerzo de artículos de goma".

Consta la presente memoria descriptiva de diez hojas foliadas, escritas por una sola cara.

Barcelona, 16 de Mayo de 1972.

kg