

(19) ES (11) (21) (22)	NUMERO 293705	(19) Y
	FECHA DE PRESENTACION 14-12-84	



ESPAÑA

MODELO DE UTILIDAD

16 AGO. 1986

(30) PRIORIDADES. (31) NUMERO 83/20424	(32) FECHA 16-12-83	(33) PAIS FR
--	------------------------	-----------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL B29C 67/14
--------------------------	--

(54) TITULO DE LA INVENCIÓN "CABLE DE REFUERZO PARA ESTRUCTURAS DE CAUCHO"

(71) SOLICITANTE (ES) MICHELIN & CIE (Compagnie Générale des Etablissements MICHELIN) (K. Brevets/Cas 593)
--

DOMICILIO DEL SOLICITANTE 4, rue du Terrail, Clermont-Ferrand, Francia

(72) INVENTOR (ES) Jean-Louis CHERVET y Christian GARCIA

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE D. FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 87.990)
--

El invento se refiere a los cables para reforzar materias y más particularmente los cables destinados a reforzar los cauchos. Dichos cables, denominados "cable de refuerzo", son utilizados, por ejemplo, para realizar correas, tubos, cubiertas de neumáticos.

Es conocido utilizar cables de refuerzo constituidos por conjuntos de cordones, estando constituido cada cordón por dos hilos. La finalidad del empleo de estos cables es permitir una buena impregnación de su estructura por una materia, por ejemplo por la materia que deben reforzar, especialmente una goma de caucho, con objeto de limitar los problemas de corrosión en el curso de la utilización de los artículos que comprenden estos cables. Dichos cables se describen, por ejemplo, en las solicitudes de patente francesas número 2.453.933 y 2.505.372.

Los cables con cordones de dos hilos actualmente conocidos provocan al menos uno de los inconvenientes siguientes:

- tamaño excesivo;
- trabajo heterogéneo del conjunto, debido a una distribución heterogénea de los esfuerzos entre los cordones, por una parte, y entre los hilos que constituyen los cordones, por otra parte.

La finalidad del invento es evitar estos inconvenientes, es decir, proponer un cable constituido únicamente, o al menos en parte, por un conjunto de cordones de dos hilos que

presentan a la vez las características siguientes:

- buena impregnación de la estructura del conjunto;
- pequeño tamaño;
- trabajo homogéneo del conjunto, debido a una distri-

5 bución homogénea de los esfuerzos, por una parte, entre los
cordones de este conjunto y, por otra parte, entre los hilos
que constituyen estos cordones.

10 En consecuencia, el cable de refuerzo conforme al in-
vento está caracterizado porque está constituido únicamente,
o al menos en parte, por un conjunto de cordones, teniendo
este conjunto las características siguientes, cuando su eje
es rectilíneo:

- a) cada cordón está constituido por dos hilos;
- b) en cada cordón los dos hilos están enrollados uno
15 alrededor de otro en el mismo sentido, denominado "sentido
del cordón", con un paso constante denominado "paso del cor-
dón", siendo la longitud de este paso inferior a 300 mm;
- c) en cada cordón los dos hilos tienen entre sí un con-
tacto prácticamente lineal, describiendo esta línea de con-
20 tacto prácticamente una hélice, denominada "hélice de contac-
to", alrededor del eje del conjunto;
- d) todas las hélices de contacto tienen el mismo senti-
do, denominado "sentido del conjunto" y la misma longitud de
paso constante, denominada "longitud del paso del conjunto";
- 25 e) el conjunto verifica al menos una de las dos condi-

ciones siguientes:

(I) está constituido por dos cordones, siendo iguales las longitudes de los pasos de los cordones, siendo opuestos los sentidos de los cordones

5 (II) está constituido por al menos dos cordones y por a lo sumo cuatro cordones; la longitud del paso del conjunto es igual a la longitud del paso de al menos uno de los cordones, siendo el sentido del conjunto el mismo que el de este cordón o de estos cordones; al menos otro cordón del conjunto tiene, bien una longitud de paso diferente de la longitud del paso del conjunto, bien a la vez una longitud de paso igual a la longitud del paso del conjunto y un sentido opuesto al sentido del conjunto.

10 El invento concierne igualmente al cable anteriormente definido, cuando está impregnado de una materia, por ejemplo de un caucho. El invento concierne igualmente a los artículos que comprenden al menos un cable de refuerzo conforme al invento.

15 Los ejemplos que siguen, así como las figuras muy esquemáticas del dibujo que corresponden a estos ejemplos, están destinados a ilustrar el invento y a facilitar su comprensión, sin limitar, no obstante, su alcance.

En el dibujo:

20 - la figura 1 representa, visto de perfil, un cable conforme al invento;

25

- las figuras 2 y 3 representan, cada una, un corte de un cordón del cable representado en la figura 1;

- la figura 4 representa un corte del cable representado en la figura 1;

5 - las figuras 5 a 13 representan cada una un cable, siendo los cables representados en las figuras 5 a 9, 12, 13 conformes al invento y siendo los cables representados en las figuras 10, 11 cables conocidos; cada una de estas figuras 5 a 13 está constituida por tres partes: una parte (I) que representa el cable visto de perfil, una parte (II) que representa una serie de cortes de este cable, y una parte (III) que representa más en detalle algunos de los cortes de la parte (II).

10 Se ve en la figura 1 un cable 10 conforme al invento. Este cable 10 está constituido únicamente por un conjunto 15 100, del que solamente dos cordones han sido representados en la figura 1 para la claridad del dibujo. Estos cordones están designados con las referencias 1 y 2. Esta representación no es limitativa.

20 El cordón 1 está constituido por los dos hilos continuos 1a, 1b y el cordón 2 está constituido por los dos hilos continuos 2a, 2b. Para la claridad del dibujo, cada cordón 1 ó 2 está esquematizado por dos líneas, Y_1 para el cordón 1 ó Y_2 para el cordón 2, correspondiendo cada una de estas líneas 25 Y_1 ó Y_2 al cilindro ficticio tangente a este cordón, y los

hilos 1a, 1b, 2a, 2b no han sido representados más que en una parte del dibujo en la figura 1. En la figura 1, cada una de estas líneas Y_1 ó Y_2 es continua, cuando el cordón correspondiente 1 ó 2 es visible de perfil, siendo esta línea de puntos en el caso contrario. El eje xx' del conjunto 100 es el eje del cilindro 1000 ficticio tangente al conjunto 100, estando esquematizado este cilindro 1000 por líneas de puntos en la figura 1. El eje xx' se supone que es rectilíneo para las descripciones que siguen. En cada cordón 1, 2, los dos hilos 1a, 1b para el cordón 1 ó 2a, 2b para el cordón 2, están enrollados uno alrededor de otro, en el mismo sentido denominado "sentido del cordón".

Para la claridad del dibujo, en la figura 1, se han representado espacios entre los cordones, por una parte, y entre los hilos, por otra parte.

La figura 2 representa el corte del cordón 1, representado por el segmento de recta CII en la figura 1 y la figura 3 representa el corte del cordón 1 representado por el segmento de recta CIII en la figura 1. Estos cortes son efectuados según planos perpendiculares al eje xx' del conjunto 100, siendo mirados estos cortes en el mismo sentido, por ejemplo en el sentido xx' , como se representa en la figura 1, es decir, en el sentido de la flecha F. En lo que sigue de esta descripción, todos los cortes según planos perpendiculares al eje xx' serán mirados en el sentido de la flecha F.

En las figuras 2, 3, O_{1a} representa el centro del corte del hilo la y O_{1b} representa el centro del corte del hilo lb. En cada una de las figuras 2, 3, el vector V_1 une los centros O_{1a} , O_{1b} y está orientado de O_{1a} hacia O_{1b} . Los cortes de las figuras 2, 3 son tales, que los vectores V_1 de estos cortes son prácticamente paralelos y de igual sentido. La distancia $|p_1|$ que separa el corte CIII del corte C II es la más corta a lo largo del eje xx' para volver a encontrar el paralelismo y la orientación del vector V_1 del corte C II (figura 1). La distancia $|p_1|$ constante para este conjunto 100 y medida en milímetros, representa por definición la longitud del "paso p_1 del cordón 1". La misma definición se aplica al cordón 2, estando representada la longitud $|p_2|$ del paso p_2 de este cordón 2, en la figura 1. Las longitudes $|p_1|$, $|p_2|$ son inferiores a 300 mm.

En cada cordón 1, 2, los dos hilos la, lb ó 2a, 2b tienen entre sí un contacto prácticamente lineal, estando representada esta línea de contacto por la línea de puntos L_1 para el cordón 1 y por la línea de puntos L_2 para el cordón 2. Cada una de estas líneas L_1 , L_2 describe prácticamente una hélice, denominada "hélice de contacto" alrededor del eje xx' . Estas hélices L_1 , L_2 tienen el mismo sentido, denominado "sentido del conjunto" y la misma longitud de paso constante $|p_d|$ denominada "longitud del paso p_d del conjunto"; esta longitud $|p_d|$ es medida también en milímetros.

La figura 4 representa un corte del cable 10 según un plano perpendicular al eje xx' , estando representado este plano por el segmento de recta C IV en la figura 1. En esta figura 4, la hélice L_1 está representada por un punto, lo mismo que la hélice L_2 .

Para la sencillez del dibujo, todos los hilos del conjunto 100 tienen en la figura 4 la forma de círculos tangentes al punto L_1 , para el cordón 1, y al punto L_2 , para el cordón 2. En esta figura 4, el eje xx' está representado por el punto 0, el vector V_1 tiene el significado anteriormente definido y el vector V_2 relativo al cordón 2 une el centro O_{2a} del hilo 2a al centro O_{2b} del hilo 2b, estando orientado este vector V_2 de O_{2a} hacia O_{2b} . Para la claridad del dibujo, con el fin de diferenciar fácilmente los vectores V_1 y V_2 , el extremo del vector V_2 situado en O_{2b} está representado como una punta de flecha invertida.

Por definición, los pasos p_1 , p_2 , p_a son valores algebraicos cuyas longitudes $|p_1|$, $|p_2|$, $|p_a|$ son los valores absolutos, y cada valor p_1 ó p_2 es positivo, si el sentido del enrollamiento del cordón correspondiente 1 ó 2 es el del conjunto 100 y negativo en el caso contrario, siendo elegido, por consiguiente, el paso p_a del conjunto 100, siempre positivo, cualquiera que sea el sentido de este conjunto, siendo los pasos p_1 , p_2 , p_a constantes para el conjunto 100.

El conjunto 100 verifica al menos una de las dos condi-

ciones siguientes:

(I) Está constituido por dos cordones, siendo iguales las longitudes de los pasos de los cordones siendo opuestos los sentidos de los cordones. Los pasos de los cordones verifican entonces la relación.

$$p_1 = - p_2$$

(II) Está constituido por al menos dos cordones y por lo sumo cuatro cordones. La longitud del paso del conjunto es igual a la longitud del paso de al menos uno de los cordones, siendo el sentido del conjunto el mismo que el de este cordón o de estos cordones. Al menos otro cordón del conjunto tiene, bien una longitud de paso diferente de la longitud del paso del conjunto, bien a la vez una longitud de paso igual a la longitud del paso del conjunto y un sentido opuesto al sentido del conjunto.

Cuando el conjunto 100 está constituido por dos cordones, esta condición (II) se puede expresar, por ejemplo, de la manera siguiente:

$$p_a = p_1 \text{ y}$$

p_2 diferente de p_a , pudiendo ser p_2 positivo o negativo.

El cable 10 conforme al invento conduce a la geometría siguiente.

La distancia de las hélices de contacto al eje del conjunto, en un plano perpendicular a este eje, es prácticamente la misma para todas estas hélices. Esta distancia es prácticamente constante o varía poco, cuando se desplaza este plano a

lo largo del eje. Es así cómo en la figura 4, la distancia d_1 que separa los puntos 0 y L_1 es prácticamente igual a la distancia d_2 que separa los puntos 0 y L_2 . Esta distancia común permanece prácticamente constante o varía poco, cuando el plano de la figura 4 se desplaza a lo largo del eje xx' , permaneciendo al mismo tiempo perpendicular a este eje, siendo esta variación inferior a aproximadamente 50%. En la figura 4, los puntos L_1 , L_2 están situados, pues, prácticamente siempre sobre un círculo, siendo el radio de este círculo constante o variando poco, cuando el plano de la figura 4 se desplaza a lo largo del eje xx' . Cualquiera que sea este plano, los puntos L_1 y L_2 están situados, pues, bien prácticamente sobre un círculo de referencia K del centro 0 y de radio R constante, o bien cerca de este círculo K. Este círculo K está representado en puntos en la figura 4.

Esta geometría prácticamente constante permite solicitar todos los hilos del conjunto 100 de manera prácticamente homogénea en el curso del trabajo de este conjunto.

Las figuras 5 a 13 representan cada una un cable constituido por cordones de dos hilos, siendo estos cables, bien conformes al invento (figuras 5 a 9, 12, 13), bien no conformes al invento (figuras 10 y 11).

Cada una de estas figuras se compone de tres partes:

- Una parte (I) que representa el cable visto de perfil;

- una parte (II) que representa una serie de cortes de este cable efectuados conforme a las descripciones precedentes, es decir, perpendicularmente al eje xx' , siendo mirados estos cortes en el sentido xx' , es decir, en el sentido de la flecha F;

- una parte (III) que representa más en detalle algunos de los cortes de la parte (II).

Cada uno de los cortes representados en las partes (II) y (III) está designada por la letra C seguida de un número entero o fraccionario que representa la relación entre la distancia que separa este corte del corte C_0 y la longitud del paso del conjunto, aumentando este número en el sentido de la flecha F, como se representa en las partes (I) en que estos cortes están representados por segmentos de recta.

Cada uno de los cables representados en las figuras 5 a 13 está constituido por hilos que tienen, por ejemplo, la forma de cilindros de revolución de igual diámetro cuando se disponen de manera lineal; estos hilos tienen en los cortes de las partes (II), (III) una forma que es circular, para la sencillez del dibujo. Para cada cable representado en una de las figuras 5 a 13, cada corte de la parte (II) de esta figura tiene una forma general que corresponde a uno de los cortes detallados de la parte (III) de esta figura, haciendo abstracción de la posición respectiva de los hilos en cada cordón.

Los cables representados en las figuras 5 a 11 están constituidos, cada uno, únicamente por un conjunto de dos cordones de dos hilos. En estas figuras, las referencias 1, 2, Y_1 , Y_2 , L_1 , L_2 , 0 tienen el mismo significado que en las figuras 1 a 4, y los vectores V_1 y V_2 que no están designados con referencias con un fin de simplificación, tienen el mismo significado y la misma representación que en las figuras 2 a 4.

Para la claridad del dibujo, en las partes (I) de estas figuras 5 a 11 han sido representados espacios entre los cordones de cada cable, estando esquematizados estos cordones por las líneas Y_1 e Y_2 y no estando representados los hilos de estos cordones.

Los cables conforme al invento, representados en las figuras 5 a 9, son ejemplos de realización del cable 10 anteriormente descrito.

- El conjunto 100 A del cable 10 A conforme al invento, representado en la figura 5, verifica las condiciones siguientes:

$$p_1 = -p_2 \quad ; \quad p_1 = 2 p_a$$

- El conjunto 100 B del cable 10 B conforme al invento, representado en la figura 6, verifica las condiciones siguientes:

$$p_1 = -p_2 \quad ; \quad p_1 = \frac{1}{2} p_a$$

- El conjunto 100 C del cable 10 C conforme al invento,

representado en la figura 7, verifica las condiciones siguientes:

$$p_2 = 2 p_1 \quad ; \quad p_1 = p_a$$

- El conjunto 100 D del cable 10 D conforme al invento,

5 representado en la figura 8 verifica las condiciones siguientes:

$$p_2 = \frac{1}{2} p_1 \quad ; \quad p_1 = p_a$$

- El conjunto 100 E del cable 10 E conforme al invento,

10 representado en la figura 9, verifica las condiciones siguientes:

$$p_a = p_1 = - p_2$$

Los números algebraicos p_1 , p_2 , p_a tienen los significados definidos anteriormente, es decir, que, por ejemplo, para el cable 10 A, la longitud del paso del cordón 1 es igual a la longitud del paso del cordón 2, los sentidos de los cordones 1 y 2 están opuestos, el sentido del cordón 1 es el mismo que el sentido del conjunto y la longitud del paso del conjunto es igual a la mitad de la longitud del paso de cada cordón 1 ó 2.

20 Los cables conocidos y no conformes al invento, representados en las figuras 10, 11 son tales que, en cada cordón, los dos hilos tienen prácticamente un contacto lineal en forma de hélices designadas con las referencias L_1 ó L_2 . En cada uno de estos cables conocidos, las hélices L_1 , L_2 se enrollan en el mismo sentido, denominado también "sentido del conjunto".

alrededor del eje xx' del conjunto que constituye este cable, con una longitud de paso común constante $|p_a|$ denominada también "longitud del paso del conjunto". Estos cables conocidos tienen, además, las características siguientes:

5 - el conjunto 200 del cable 20 conocido representado en la figura 10 es tal, que los hilos de cada cordón 1 ó 2 permanecen paralelos entre sí, sin enrollarse uno alrededor de otro, es decir, que las longitudes de los pasos p_1 y p_2 son infinitas, por lo tanto superiores a 300 mm.

10 - El conjunto 300 del cable 30 conocido representado en la figura 11 es tal, que los hilos del cordón 1 permanecen paralelos entre sí, sin enrollarse uno alrededor de otro; es decir, que la longitud del paso p_1 es infinita, por lo tanto superior a 300 mm. El conjunto 300 verifica, por otra parte, la condición siguiente:

$$p_2 = p_a.$$

El estudio de las figuras 5 a 9 da las indicaciones siguientes sobre los conjuntos 100 A a 100 E de los cables 10 A a 10 E conformes al invento.

20 Para cada uno de estos conjuntos, no se forma ningún canal continuo entre los hilos de los cordones, lo que garantiza una buena penetración de la materia de impregnación en este conjunto.

El tamaño de estos conjuntos es pequeño, en particular para los conjuntos 100 B, 100 C, 100 D, 100 E en que el tama-

No máximo es del orden del triple del diámetro de los hilos de los cordones 1, 2. Además, este tamaño varía poco.

En cada uno de los cortes representados en las partes (II) y (III) de las figuras 5 a 9, las líneas L_1 , L_2 están situadas prácticamente a la misma distancia del eje xx' , para un conjunto dado, quedando esto más particularmente puesto de manifiesto en las partes (III) en que las líneas L_1 , L_2 están representadas por puntos, lo mismo que el eje xx' representado por el punto 0 (con un fin de simplificación, las distancias entre L_1 y 0, por una parte, y entre L_2 y 0, por otra parte, no han sido identificadas con referencias). Esta distancia es prácticamente constante o varía poco de un corte a otro. Es así cómo los cortes (III) de cada figura 5 a 9 representan en puntos el círculo de referencia K de centro 0 y de radio R tal que todos los puntos L_1 , L_2 se encuentran, bien sobre este círculo, bien cerca de este círculo, siendo R constante para este conjunto.

Esta disposición de los conjuntos 100 A a 100 E permite un trabajo homogéneo de estos conjuntos, debido a una distribución homogénea de los esfuerzos, por una parte, entre los cordones de estos conjuntos y, por otra parte, entre los hilos que constituyen estos cordones.

De preferencia, cuando se tiene la relación $p_1 = - p_2$, siendo la longitud del paso p_0 diferente de la longitud de los pasos p_1 y p_2 , se elige la longitud del paso p_0 superior

a la longitud de los pasos p_1 , p_2 , como en el caso del conjunto 100 B, para limitar el tamaño del conjunto.

Entre todos los cables 10 A a 10 E, el cable 10 E es el cable preferido por las razones siguientes:

5 - El conjunto 100 E presenta un tamaño máximo que es a lo sumo igual al de los otros conjuntos.

10 - En cada corte de la figura 9 (III) el círculo K de radio constante R pasa casi exactamente por los puntos L_1 , L_2 , es decir, que las hélices L_1 , L_2 son hélices circulares prácticamente perfectas de igual radio R .

- El intervalo que separa dos cortes de forma general idéntica es el más corto, siendo este intervalo igual a $\frac{p_0}{4}$. Este pequeño intervalo favorece todavía más el trabajo homogéneo del conjunto.

15 El estudio de las figuras 10, 11 da las indicaciones siguientes sobre los cables conocidos.

20 El conjunto 200 del cable 20 conocido representado en la figura 10 presenta un tamaño que varía mucho y cuyo máximo es muy importante, siendo este tamaño máximo aproximadamente igual a cuatro diámetros de hilos. Además, la distancia de cada hélice L_1 , L_2 al eje del conjunto 200 varía mucho de un corte a otro, es decir, que estas hélices no pueden ser consideradas como hélices circulares. Es así como la figura 10 (III) representa en puntos el círculo M de centro O que pasa por los puntos L_1 , L_2 en el corte $C \frac{1}{4}$, es decir, cuando el

25

tamaño del conjunto 200 pasa por su máximo. Se ve en esta figura 10 (III), que en los cortes C_0 y $C \frac{1}{8}$ los puntos L_1, L_2 están situados claramente en el interior de este círculo M, siendo la variación de distancia respecto al punto O del orden de 100%.

El conjunto 300 del cable 30 conocido representado en la figura 11 muestra una disimetría de los cordones 1, 2 entre sí, porque para cada corte, la distancia de la hélice L_1 al eje xx' es inferior a la distancia de la hélice L_2 a este eje. Es así como la figura 11 (III) representa para cada corte en puntos el círculo N_1 de centro O que pasa por el punto L_1 y el círculo N_2 de centro O que pasa por el punto L_2 . Se ve que en cada uno de los cortes de esta figura 11 (III) los círculos N_1, N_2 están siempre separados, permaneciendo N_1 en el interior de N_2 , es decir, que las hélices L_1, L_2 no están situadas sobre un mismo cilindro, enrollándose la hélice L_2 alrededor de la hélice L_1 . Las variaciones geométricas de las hélices L_1, L_2 en estos conjuntos conocidos 200, 300 hacen que la distribución de los esfuerzos entre los cordones, por una parte, y entre los hilos que constituyen estos cordones, por otra parte, sea heterogénea, lo que se traduce por un trabajo heterogéneo en estos conjuntos.

El cable 10F conforme al invento representado en la figura 12 es otra realización del cable 10 anteriormente descrito. Este cable 10 F está constituido únicamente por un con-

junto 100 F de tres cordones de dos hilos, estando estos cor-
 dones designados con las referencias 1, 2, 3. Para la senci-
 llez del dibujo, el cable 10 F está representado en la figura
 12 (I) por el cilindro 1000 anteriormente definido y por las
 5 hélices de contacto L_1, L_2, L_3 representadas en forma de lí-
 neas continuas, teniendo estas hélices el mismo sentido y la
 misma longitud de paso $|p_a|$. En el dibujo, las referencias
 L_1, L_2 tienen el mismo significado que anteriormente, L_3 es
 la hélice de contacto de los hilos 3a, 3b entre sí, constitu-
 10 yendo estos hilos 3a, 3b el cordón 3, cuyo paso es p_3 . El
 significado y la representación de los vectores V_1, V_2 son
 los mismos que anteriormente, no estando estos vectores de-
 signados con referencias con una finalidad de simplificación.
 Como se ve en el corte C_0 de la figura 12 (III), el vector V_3
 15 relativo al cordón 3 une el centro O_{3a} del hilo 3a con el cen-
 tro O_{3b} del hilo 3b y, para la claridad del dibujo, con el
 fin de diferenciar fácilmente los vectores V_1, V_2, V_3 , el ex-
 tremo del vector V_3 situado en O_{3b} tiene la forma de una T en
 todos los cortes de las figuras 12 (II) y 12 (III). Como an-
 20 teriormente, el eje xx' del conjunto 100 F está representado
 por el punto 0 en los cortes de la figura 12 (III). El con-
 junto 100 F es tal, que se tengan las relaciones :

$$p_a = p_1 = p_2 \quad ; \quad p_3 = - p_a$$

Las figuras 12 (II) y 12 (III) muestran que las líneas
 25 L_1, L_2, L_3 están situadas prácticamente a la misma distancia

del eje xx' . Es así cómo los cortes 12 (III) representan en puntos el círculo K de centro O y de radio R constante para este conjunto 100 F, siendo tal este círculo, que todos los puntos L_1, L_2, L_3 se encuentran prácticamente sobre este círculo, es decir, que las hélices L_1, L_2, L_3 son prácticamente hélices circulares de igual radio R . La disposición del cable 10 F conforme al invento garantiza un trabajo homogéneo del conjunto 100 F como resultado de una distribución homogénea de los esfuerzos, por una parte, entre los cordones de este conjunto y, por otra parte, entre los hilos que constituyen estos cordones.

El cable 10 G conforme al invento representado en la figura 13 es otra realización del cable 10 anteriormente descrito. Este cable 10 G está constituido únicamente por un conjunto 100 G de cuatro cordones de dos hilos, estando estos cordones designados con las referencias 1, 2, 3, 4. En el dibujo, las referencias $L_1, L_2, L_3, O, 1000$ tienen los mismos significados que anteriormente. El significado y la representación de los vectores V_1, V_2, V_3 son los mismos que anteriormente, no estando estos vectores designados con referencias, con una finalidad de simplificación. L_4 es la hélice de contacto entre los hilos 4a, 4b del cordón 4, teniendo esta hélice el mismo paso p_a que las hélices L_1, L_2, L_3 . Como se ve en el corte C_0 de la figura 13 (III), el vector V_4 relativo al cordón 4 une el centro O_{4a} del hilo 4a con el centro

O_{4b} del hilo 4b y para la claridad del dibujo, el extremo del vector V_4 situado en O_{4b} tiene la forma de una X en todos los cortes de las figuras 13 (II) y 13 (III). El cordón 4 tiene el paso p_4 . El conjunto 100 G verifica las condiciones siguientes: $p_a = p_1 = p_2 = p_3 = -p_4$. Se ve en la figura 13 (III) que los puntos L_1, L_2, L_3, L_4 se encuentran prácticamente sobre el círculo K de centro O y de radio R constante para el conjunto 100 G, con las consecuencias anteriormente descritas que se derivan de esta geometría prácticamente constante.

Los cables conforme al invento anteriormente descritos están constituidos por conjuntos desprovistos de alma, lo que permite mejorar la homogeneidad del trabajo de todos los cordones de estos conjuntos.

Los cables conforme al invento pueden ser utilizados para reforzar una materia, por ejemplo una goma de caucho, especialmente para realizar cubiertas de neumáticos. En este caso, es preferible envolver los cables con una materia compatible con la goma de caucho que deben reforzar, siendo esta materia especialmente, a su vez, una goma de caucho y siendo efectuado el envolvimiento, por ejemplo, por calandrado, antes de la incorporación de los cables en la materia a reforzar. Los hilos de los cables conforme al invento pueden ser realizados cada uno con al menos una materia cuya naturaleza puede variar, como una materia mineral, especialmente el vi-

drio, una materia orgánica, especialmente una materia celulósica o un polímero orgánico, por ejemplo un poliéster o una poliamida, pudiendo ser este polímero eventualmente aromático, una materia metálica, especialmente el acero.

5

A título de ejemplo, cuando las cubiertas de neumáticos reforzadas por estos cables son cubiertas destinadas a vehículos de turismo, las longitudes de los pasos de los cordones pueden ser muy inferiores a 300 mm, ó incluso a 100 mm. Dicho cable puede ser, por ejemplo, un cable de acero de fórmula (2 x 2) 28, estando constituido enteramente este cable por un conjunto de dos cordones constituidos, a su vez, cada uno por dos hilos de acero de 0,28 mm de diámetro, verificando este cable las relaciones $p_1 = -p_2$, $p_1 = p_a$ con $|p_1| = |p_2| = |p_a| = 12$ mm.

10

15

Cuando el cable conforme al invento está constituido por un conjunto tal que todos los cordones tienen la misma longitud de paso que la longitud del paso del conjunto, teniendo uno o varios de estos cordones, pero no la totalidad de los cordones, un sentido opuesto al del conjunto, y si se compara este cable no zunchado con un cable conocido zunchado que comprende el mismo número de hilos que este conjunto, pero enrollados juntos en el mismo sentido y con el mismo paso cuya longitud es igual a la longitud del paso de este conjunto conforme al invento, teniendo los hilos inicialmente las mismas características en los dos casos, se constata que,

20

25

cuando estos dos cables están dispuestos en una goma de cau-
cho vulcanizada, la resistencia a la tracción del cable con-
forme al invento es inferior a la del cable conocido, pero
que la rigidez a la compresión y la resistencia a la compresión
5 del cable conforme al invento son superiores a las del
cable conocido, de tal manera que este cable conforme al in-
vento está particularmente bien adaptado a una utilización en
la corona de las cubiertas de neumáticos. Tal es el caso, es-
pecialmente, para los cables conforme al invento 10 E, 10 F,
10 10 G anteriormente descritos.

A título de ejemplo, se utiliza en la corona de una
misma cubierta de neumático:

- bien un cable de acero conforme al invento, no zunchado,
de fórmula (2 x 2) 23, estando constituido enteramente
15 este cable por un conjunto de dos cordones constituidos, a su
vez, cada uno, por dos hilos de acero de 0,23 mm de diámetro,
verificando este cable las relaciones $p_1 = -p_2$, $p_1 = p_a$ con
 $|p_1| = |p_2| = |p_a| = 10 \text{ mm}$;

- bien un cable zunchado conocido, constituido por cua-
20 tro hilos de acero de iguales características iniciales que
las de los hilos del cable (2 x 2) 23, estando estos hilos
retorcidos juntos en el mismo sentido con la misma longitud
de paso que este cable (2 x 2) 23, es decir, 10 mm.

Se constata entonces que, en esta corona vulcanizada,
25 la resistencia a la tracción del cable conforme al invento es

inferior en aproximadamente 6% a la del cable conocido, pero que la rigidez a la compresión y la resistencia a la compresión del cable conforme al invento son superiores en aproximadamente 14% a las del cable conocido, lo que permite mejorar los rendimientos de la cubierta gracias a este cable conforme al invento.

Los cables conforme al invento anteriormente descritos estaban constituidos cada uno por un solo conjunto de cordones de dos hilos, pero el invento se aplica también a los cables que comprenden cada uno varios conjuntos de cordones de dos hilos, estando estos conjuntos, por ejemplo, retorcidos entre sí. Es preciso señalar, además, que el invento se aplica a los cables que no están constituidos únicamente por uno o varios conjuntos de cordones de dos hilos; es así como cubre, por ejemplo, los cables que comprenden un alma constituida por un conjunto de cordones de dos hilos, estando rodeada este alma por una o varias capas de hilos o de cordones cualesquiera, estando estas capas especialmente insaturadas para permitir una migración de materia.

Los cables conforme al invento pueden ser realizados con equipos conocidos y según procedimientos conocidos, no estando estos equipos y estos procedimientos descritos con una finalidad de simplificación.

Naturalmente, el invento no está limitado a los ejemplos de realización anteriormente descritos.

REIVINDICACIONES

1º.- Cable de refuerzo para estructura de caucho, caracterizado porque está constituido únicamente, o al menos en parte, por un conjunto de cordones, teniendo este conjunto las características siguientes, cuando su eje es rectilíneo: a) cada cordón está constituido por dos hilos; b) en cada cordón los dos hilos están enrollados uno alrededor del otro en el mismo sentido, denominado "sentido del cordón", con un paso constante denominado "paso del cordón", siendo la longitud de este paso inferior a 300 mm; c) en cada cordón los dos hilos tienen entre sí un contacto prácticamente lineal, describiendo esta línea de contacto prácticamente una hélice, denominada "hélice de contacto", alrededor del eje del conjunto; d) todas las hélices de contacto tienen el mismo sentido, denominado "sentido del conjunto", y la misma longitud de paso constante, denominada "longitud del paso del conjunto"; e) el conjunto verifica al menos una de las dos condiciones siguientes (I) está constituido por dos cordones, siendo iguales las longitudes de los pasos de los cordones, siendo opuestos los sentidos de los cordones; (II) está constituido por al menos dos cordones y por a lo sumo cuatro cordones; la longitud del paso del conjunto es igual a la longitud del paso de al menos uno de los cordones, siendo el sentido del conjunto el mismo que el de este cordón o de estos cordones; al menos otro cordón del conjunto tiene, bien una longitud de paso diferente de la lon

gitud del paso del conjunto, bien a la vez una longitud de paso igual a la longitud del paso del conjunto y un sentido opuesto al sentido del conjunto.

5 2ª.- Cable de refuerzo según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el conjunto está constituido por dos cordones, siendo iguales las longitudes de los pasos de los cordones, siendo opuestos los sentidos de los cordones, y porque la longitud del paso del conjunto es superior a la longitud del paso de los cordones.

10 3ª.- Cable de refuerzo según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el conjunto está constituido por dos cordones, siendo la longitud del paso del conjunto igual a la longitud del paso de uno de los cordones, siendo el sentido del conjunto el mismo que el de este cordón, teniendo el otro
15 cordón una longitud de paso diferente de la longitud del paso del conjunto, siendo el sentido de este cordón el mismo que el del conjunto.

20 4ª.- Cable de refuerzo según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el conjunto está constituido por dos cordones, siendo la longitud del paso del conjunto igual a la longitud del paso de uno de los cordones, siendo el sentido del conjunto el mismo que el de este cordón, teniendo el otro
25 cordón una longitud de paso igual a la longitud del paso del conjunto y un sentido opuesto al sentido del conjunto.

5ª.- Cable de refuerzo según la reivindicación 1ª, ca-

5 racterizado porque el conjunto está constituido por tres cordones, siendo la longitud del paso del conjunto igual a la longitud del paso de dos de los cordones, siendo el sentido del conjunto el mismo que el de estos dos cordones, teniendo el otro cordón una longitud de paso igual a la longitud del paso del conjunto y un sentido opuesto al sentido del conjunto.

10 6º.- Cable de refuerzo según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el conjunto está constituido por cuatro cordones, siendo la longitud del paso del conjunto igual a la longitud del paso de tres de estos cordones, siendo el sentido del conjunto el mismo que el de estos tres cordones, teniendo el otro cordón una longitud de paso igual a la longitud del paso del conjunto y un sentido opuesto al sentido del conjunto.

15 7º.- Cable de refuerzo según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 6ª, caracterizado porque las longitudes de los pasos de los cordones del conjunto son inferiores a 100 mm.

20 8º.- Cable de refuerzo según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 7ª, caracterizado porque las hélices de contacto de los cordones son prácticamente hélices circulares de igual radio.

25 9º.- Cable de refuerzo según la reivindicación 1ª, caracterizado porque está constituido por un conjunto tal, que

1 todos los cordones tienen la misma longitud de paso que
la longitud de paso del conjunto, teniendo uno o varios
de estos cordones, pero no la totalidad de los cordones,
5 un sentido opuesto al del conjunto, y porque está desti-
nado a ser utilizado en la corona de una cubierta de neu-
mático.

10 10ª.- Cable de refuerzo según la reivindi-
cación 9ª, tal que sus características son conformes a una
cualquiera de las reivindicaciones 4ª a 8ª.

11ª.- Cable de refuerzo según una cualquie-
ra de las reivindicaciones 1ª a 10ª, caracterizado porque
está envuelto con una materia.

15 12ª.- Cable de refuerzo según la reivindi-
cación 11ª, caracterizado porque esta materia es una goma
de caucho.

13ª.- "CABLE DE REFUERZO PARA ESTRUCTURAS
DE CAUCHO".

20 Tal y como se ha descrito en la memoria que
antecede, representado en los dibujos que se acompañan y
para los fines que se han especificado.

Esta memoria consta de veintiseis hojas es-
critas a máquina por una sola cara.

Madrid, 17 MAR. 1986

P.A.

Fernando de Elizaburu
Por Recor.

25

13036

PML

Fig. 1

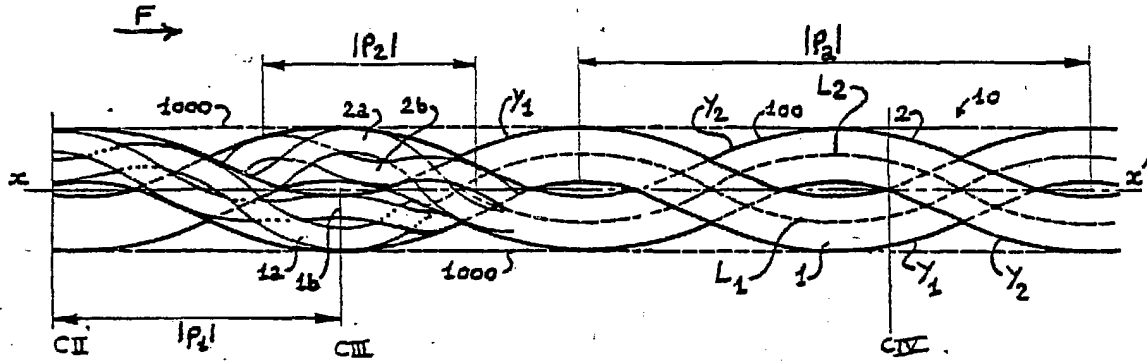


Fig. 2

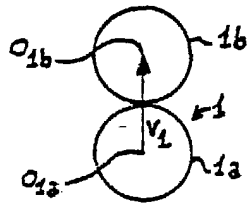


Fig. 3

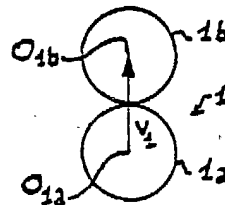
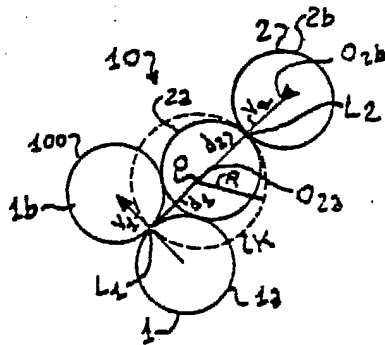
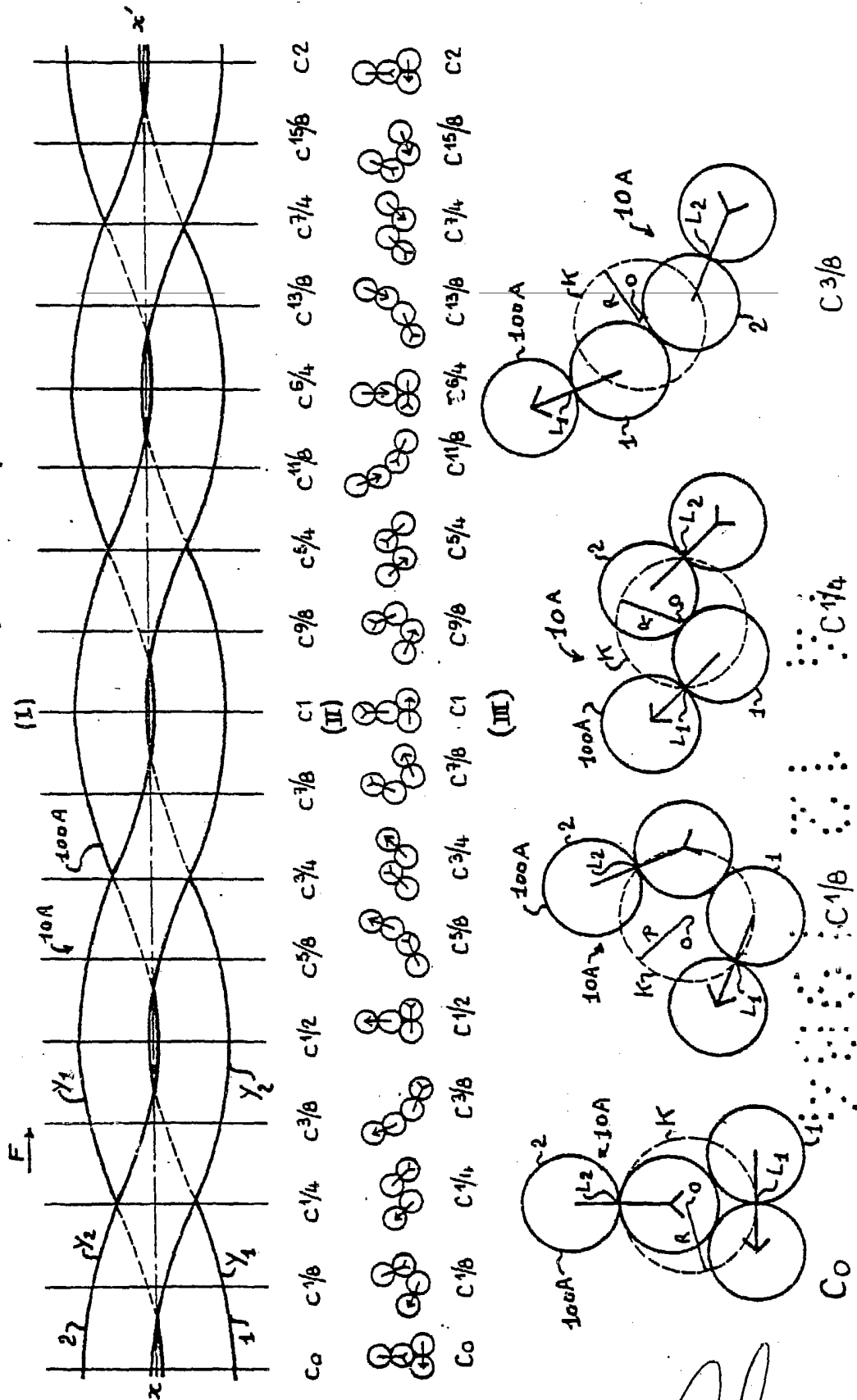


Fig. 4



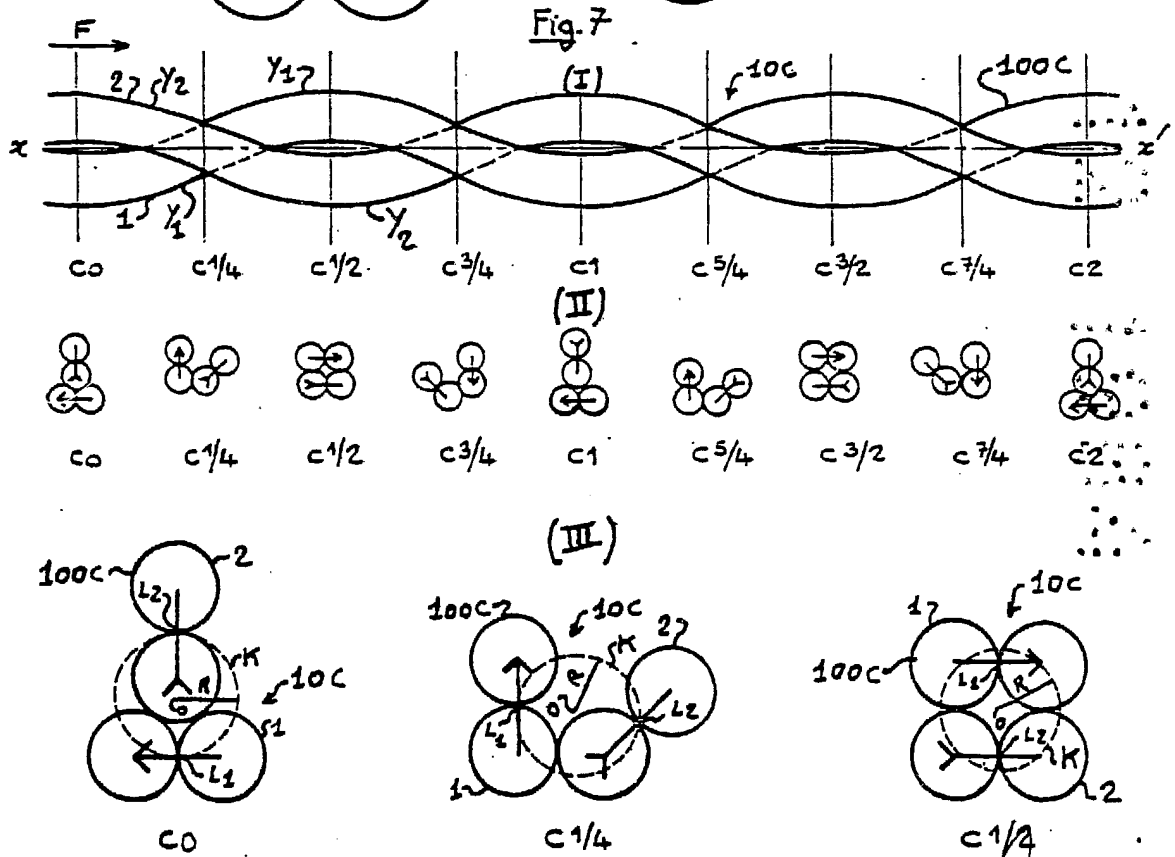
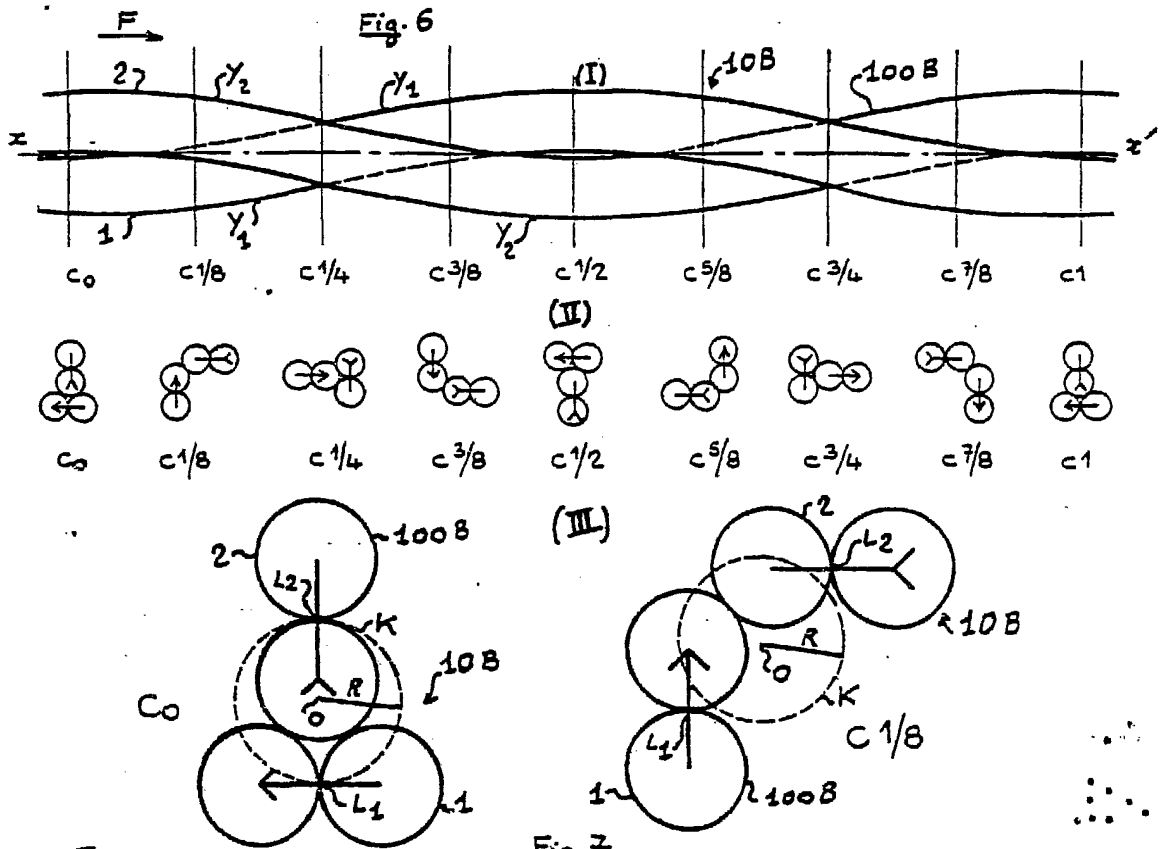
2/7

Fig. 5



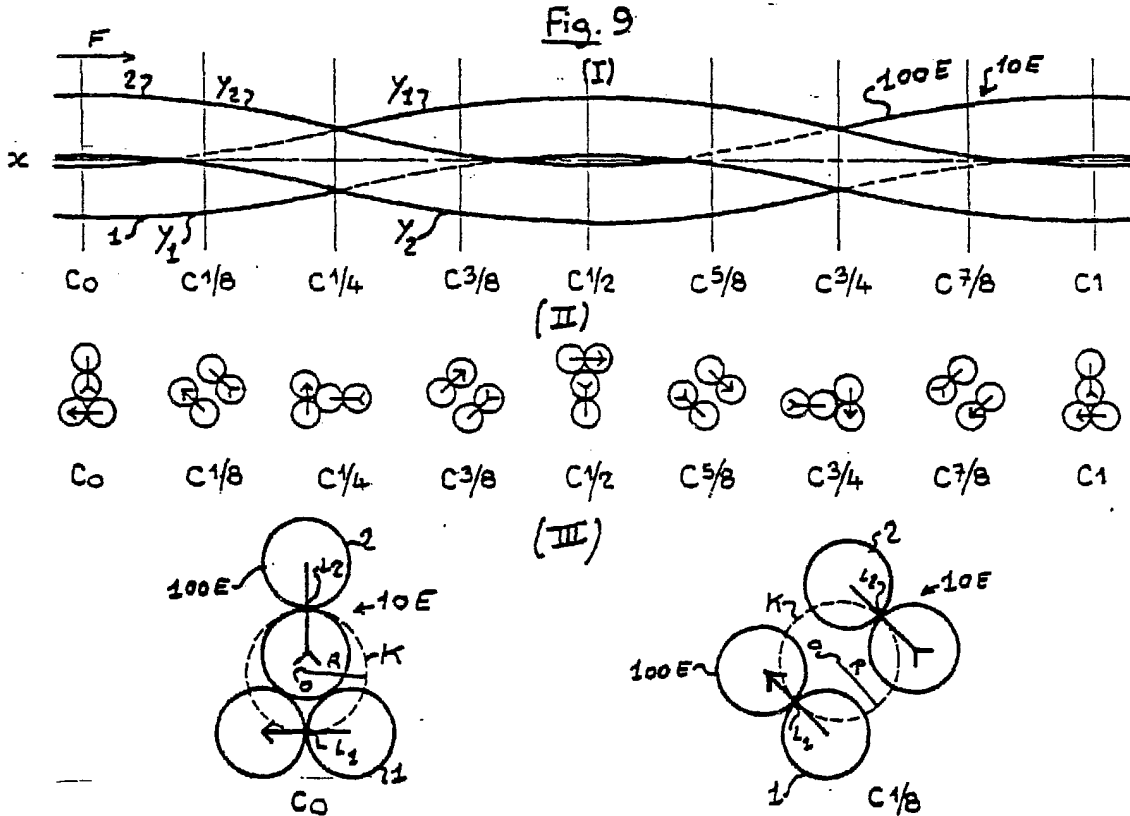
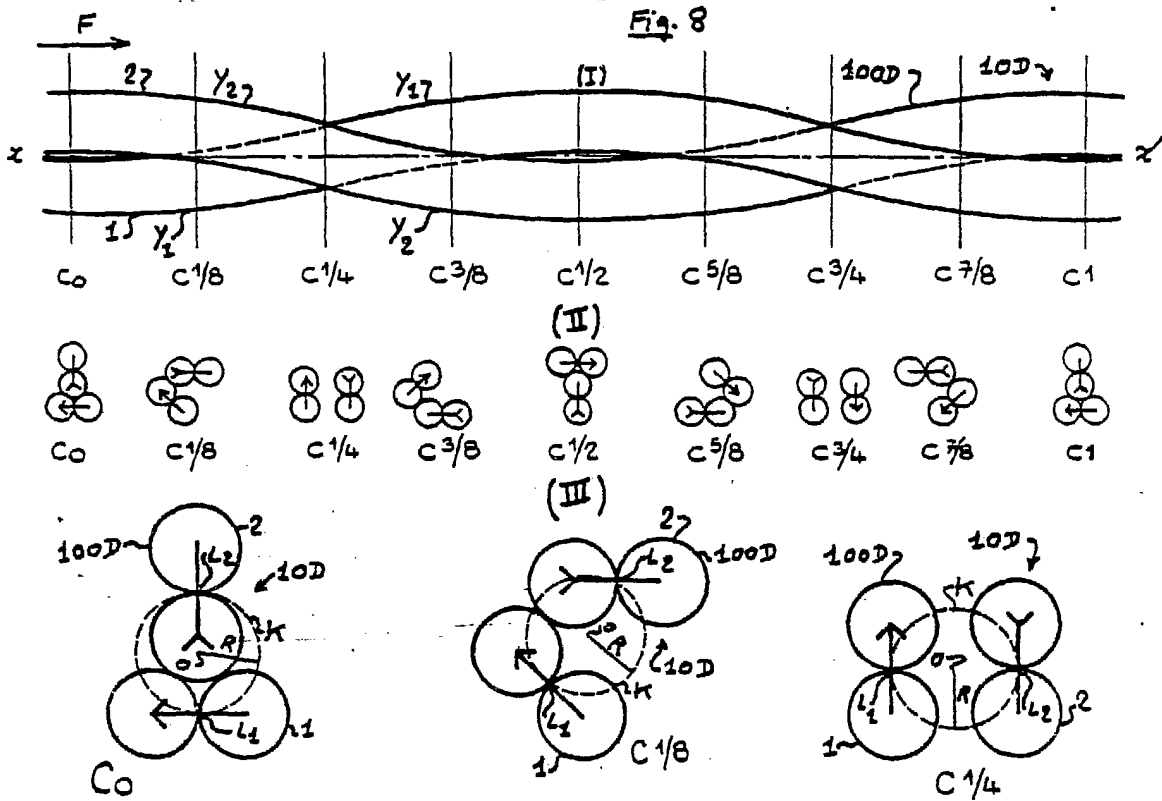
Fernando de Elizaburu
 Por Poder.

[Handwritten signature]



Fernando de Elizaburu
 For Poder.

4/7



Fernando de Elizaburu
 Edr. Fodbr.

