

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 382 463**

51 Int. Cl.:
F16G 5/20

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **04292479 .5**
96 Fecha de presentación: **19.10.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1528284**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.05.2005**

54 Título: **Correa acanalada de transmisión de potencia**

30 Prioridad:
24.10.2003 FR 0312456

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.06.2012

73 Titular/es:
**HUTCHINSON
2, RUE BALZAC
75008 PARIS, FR**

72 Inventor/es:
**Varin, Hervé y
Bourdeau, Willy**

74 Agente/Representante:
Pons Ariño, Ángel

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).

ES 2 382 463 T3

DESCRIPCIÓN

Correa acanalada de transmisión de potencia

La presente invención se refiere a una correa acanalada de transmisión de potencia que presenta nervadura en forma de V, es decir una correa denominada "Poly-V" y más en particular una correa cuyas nervaduras presentan caras laterales rectas y un vértice de forma redondeada, en particular circular.

Tal correa se ha propuesto en la Patente de los Estados Unidos US 4.047.446. En esta Patente, el vértice de las nervaduras es redondeado para garantizar distancias iguales 52 y 53 entre el vértice 43 de las ranuras 44 de polea y el fondo 45 de las ranuras 43 por una parte y entre el vértice 50 de las nervaduras 35 de la correa y el fondo 51 de las ranuras 44 de polea, con el objetivo de evitar contactos perjudiciales entre la correa y la polea a medida que se va desgastando la correa. Esta correa presenta una altura de dientes importante y muy sensible a los esfuerzos de flexión/compresión.

La Patente de los Estados Unidos US 4.904.232 propone, con el objetivo de evitar la aparición de grietas en el dentado de las correas de transmisión de potencia debidas a los esfuerzos de flexión y de contraflexión, realizar un dentado cuyo vértice presenta un perfil circular, siendo realizado el vértice en un elastómero de dureza Shore A inferior a la del resto del dentado.

Tal realización presenta el inconveniente de complicar particularmente la fabricación de la correa.

La Patente de los Estados Unidos US 5.803.855 propone mejorar el contacto entre la correa y la polea disponiendo ranuras ("clearance spaces") entre las nervaduras adyacentes y aplicando superficies de contacto no lineales, lo que reduciría las concentraciones de esfuerzos en el vértice de correa y las grietas de las nervaduras. En esta correa, el vértice puede tener forma de arco de circunferencia que se conecta a las caras laterales no planas.

Este tipo de correa no es fácil de realizar debido en particular al perfil no plano de las superficies de contacto que se debe diseñar para garantizar una buena transmisión de potencia y a la presencia de las ranuras entre las nervaduras.

La presente invención tiene por objeto una correa que permite evitar al menos en gran medida los fenómenos de aparición de grietas en el vértice de los dientes, por ejemplo en un vehículo automóvil (coche, moto,...), evitando al mismo tiempo los inconvenientes anteriormente mencionados.

De manera sorprendente, la sociedad demandante ha puesto de manifiesto que la aparición de las grietas en el vértice de un diente no era susceptible de producirse solo en el caso en el que la correa estaba sometida a ciclos de flexión/contraflexión.

Esta última ha puesto de manifiesto que existía otro fenómeno, no identificado hasta ahora, que es el ensanchamiento de la zona libre de contacto en el vértice del diente, que es debida a la tensión de la correa y al diámetro del enrollamiento, y que genera deformaciones en particular en los bordes de contacto y que pueden conducir a la aparición de grietas. Este fenómeno tiene a hacerse preponderante para diámetros reducidos de enrollamiento (por ejemplo inferiores a 60 mm como los que se encuentran en las poleas de alternador). Tales diámetros reducidos están a menudo presentes en las cinemáticas de automóviles.

La Patente de los Estados Unidos US 4.944.717 propone para mejorar el problema de flexión y contraflexión de las correas en forma de V de cuerpos planos, disponer un vértice de diente de forma cóncava. Sin embargo, tal perfil es desfavorable desde el punto de vista de las deformaciones de ensanchamiento ya que induce un máximo complementario de deformaciones en el vértice de diente.

Por otra parte, se ha sugerido retomar en rectificación el vértice plano de los dientes procedente de moldeo para de este modo mecanizar un vértice plano que se conecta directamente o mediante radios de curvatura reducidos (0,6 mm o menos) con las caras laterales. Esto permite eliminar la capa superficial plana de moldeo, que es más frágil, pero a costa de una etapa adicional de rectificación. Este perfil de altura reducida es sensible a las deformaciones de ensanchamiento provocadas por la puesta en tensión, dependiendo esta deformación igualmente del diámetro del enrollamiento, de ahí la aparición de grietas debidas a este defecto que no se había identificado anteriormente.

Dicho de otro modo, las soluciones de la Técnica Anterior, conducen a una mejora del comportamiento de la correa respecto de los fenómenos de flexión/contraflexión, pero esto va acompañado en general de un deterioro del comportamiento respecto de las deformaciones de ensanchamiento.

El objeto de la invención es una correa que permite mejorar la resistencia al ensanchamiento generador de grietas del vértice de las nervaduras.

Con este objetivo, la invención tiene por objeto una correa de transmisión de potencia particularmente destinada a un vehículo automóvil según los términos de la reivindicación 1.

El perfil curvilíneo del vértice de los dientes, procedente preferentemente de moldeo, pero que se puede obtener igualmente por mecanizado permite, en la gama de los radios de curvatura especificados evitar concentraciones de deformaciones perjudiciales y mejorar particularmente el comportamiento respecto de las concentraciones de deformaciones de ensanchamiento respecto de un vértice plano procedente de moldeo.

- 5 Dicho radio de curvatura, por ejemplo el radio de un círculo que constituye dicho vértice de las nervaduras es superior a 1 mm, y en particular a 1,1 mm, e inferior o igual a 1,5 mm. Puede estar comprendido entre 1,05 mm y 1,45 mm, en particular entre 1,1 mm y 1,3 mm y más particularmente entre 1,15 mm y 1,25.

- 10 La longitud l de las caras laterales planas, tomada entre su conexión en el fondo de nervadura y dicho vértice está comprendida entre 0,7 mm y 1,8 mm, en particular entre 0,8 mm y 1,7 mm, y más particularmente comprendida entre 1 mm y 1,5 mm, y preferentemente entre 1,08 mm y 1,36 mm.

La altura H de las nervaduras está comprendida entre 1,8 mm y 2,4 mm, en particular entre 1,9 mm y 2,3 mm y más particularmente entre 2 mm y 2,2 mm.

De manera preferida, el perfil curvilíneo es tangente a las caras laterales, en sus puntos de conexión a dichas caras laterales.

- 15 Las nervaduras en forma de V pueden proceder de moldeo. Alternativamente, al menos el vértice de las nervaduras en forma de V se mecaniza.

Otras características y ventajas de la invención aparecerán mejor en la siguiente descripción, en relación con los dibujos en los que:

- 20 - las figuras 1a a 1d representan encorte cuatro realizaciones de un perfil de nervadura para una correa de tipo K según la invención,
 - la figura 2 representa una correa según la invención montada en una polea,
 - la figura 3 representa una correa según una realización preferida de la invención. En los dibujos los valores numéricos, a saber r, R, l, P, H₀ y H, son en milímetros.
 25 - la figura 4 ilustra la comparación de las deformaciones de ensanchamiento en la superficie (piel) de los dientes en la zona libre para una polea de 45 mm de diámetro a una tensión de 120 N/diente/tramo para tres correas según la invención, una según la figura 1 d (curva I), una según las figuras 1b y 3 (curva II) y finalmente una según la figura 1a (curva III), en comparación con una correa de la técnica anterior, que presentan caras laterales planas mecanizadas (curva IV).
 30 - y la figura 5 ilustra la longitud L (en mm) de los cuerpos de los dientes en contacto con la polea en función de la tensión de la correa en N/diente/tramo para las tres correas mencionadas anteriormente (curvas I a III respectivamente).

Los perfiles actuales de correas con nervaduras en forma de V están adaptados a las normas de poleas tales como ISO 9981 que especifica en particular los ángulos (40°), el paso 3,56 mm por ejemplo para un perfil K y con radios de hueco de nervadura o diente y un vértice de nervadura perfectamente definidos.

- 35 Los constructores de correas, a pesar de estos esfuerzos sobre las poleas, tienen una libertad de diseño del perfil de correa para obtener una transmisión de potencia por adherencia, con la mejor duración de vida posible.

- 40 La transmisión de potencia solicita una aptitud de la correa para arrastrar uno o más accesorios sin deslizamiento excesivo durante toda su duración de vida, y esto sin fallo. Este esfuerzo de funcionamiento está en parte ligado a las superficies de contacto apoyadas en las ranuras de polea bajo el efecto de la tensión necesaria para que no haya deslizamiento.

- 45 El final de la vida de una correa se indica en particular por la aparición de grietas en el dentado en su vértice provocada por las flexiones y contraflexiones en el dentado dadas por el paso alterno sobre poleas y/o piezas no estriadas. El dentado trabaja alternadamente en tracción/compresión, cuando por ejemplo el sistema de transmisión incluye una polea de retorno con la que el dorso de la correa está en contacto. Esta fatiga alterna provoca las grietas.

Además, así como lo ha identificado la sociedad demandante, esta aparición de grietas está también provocada por el ensanchamiento de la zona libre de contacto en el vértice de diente, generando deformaciones en particular a proximidad de la conexión de los contactos, que pueden conducir asimismo a grietas.

- 50 Se han propuesto diferentes formas de perfil con el objetivo en particular de reducir los efectos inducidos por las flexiones/contraflexiones. Los perfiles de altura reducida han permitido aportar una mejora esencialmente sobre los esfuerzos de flexión/contraflexión. Todos estos perfiles presentan zonas libres constituidas por vértices de dientes planos conectados a las zonas de contacto (caras laterales planas) con el perfil de polea, efectuándose esta conexión o no con radios.

Para estas formas truncadas conocidas clásicas, la puesta en tensión y el enrollamiento provocan una deformación

importante de estas zonas libres por ensanchamiento. Las deformaciones generadas conducen a la aparición de grietas en el vértice de dientes. Estas deformaciones de ensanchamiento son más importantes que las deformaciones de flexión/contraflexión. De este modo, estos perfiles no permiten resolver verdaderamente el problema de la duración de vida, sino solo disminuir el efecto inducido por las deformaciones de flexión/contraflexión.

Según la invención, la forma completamente radiada que se conecta con las caras laterales planas permite obtener un ensanchamiento homogéneo bajo el efecto de la tensión. Además, estas deformaciones de ensanchamiento que, en los perfiles clásicos son máximas a proximidad de la conexión entre el vértice de los dientes y las caras laterales planas se reducen mediante esta forma curva.

Para una altura de diente definida, la pérdida de contacto geométrico en estado libre se compensa por la deformación del radio bajo el efecto de la tensión de la correa y del enrollamiento. En una primera aproximación, la superficie de contacto permanece equivalente. Esto permite garantizar un nivel de transmisión equivalente a las correas conocidas.

Las figuras 1a a 1d representan en corte cuatro perfiles de nervaduras 3 para una correa moldeada de tipo K según la invención, para un paso P de 3,56 mm y un ángulo α igual a 40°. El vértice de los dientes se realiza en el mismo elastómero que el resto del dentado.

Estas nervaduras se caracterizan por su altura H tomada entre el fondo de diente y el vértice de diente. El fondo de nervadura o diente 6 es redondeado con un radio r de 0,25 mm. Se conecta a caras laterales planas 4, lo que, en corte transversal de la correa, da un segmento de recta AB de longitud l que se extiende entre su conexión al punto A al fondo de diente 6 y su conexión al punto B en el vértice de diente convexo 5. En las figuras 1a a 1d, el vértice 5 de los dientes está en corte en arco de circunferencia 0 situado en el eje de las nervaduras 6 y de radio R.

En la figura 1a, R = 1,05 mm, l = 1,63 mm y H = 2,39 mm (curva III de las figuras 4 y 5).

En la figura 1b y en la figura 2, R = 1,15 mm, l = 1,36 mm y H = 2,29 mm (curva II de las figuras 4 y 5).

En la figura 1c, R = 1,25 mm, l = 1,08 mm y H = 2.

En la figura 1d, R = 1,35 mm, l = 0,81 mm y H = 1,81 mm (curva I de las figuras 4 y 5).

Los dos perfiles preferidos son los de las figuras 1b y 1c ya que asocian rendimientos de alto nivel desde el punto de vista de las deformaciones de ensanchamiento y de flexión/contraflexión con una altura de diente que asegura una transmisión de potencia elevada.

A título de ejemplo, otros perfiles de nervaduras se pueden realizar, con en particular:

R 1,1, l = 1,5 mm y H = 2,3 mm;
R 1,2, l = 1,22 mm y H = 2,1 mm;
R 1,3, l = 0,95 mm y H = 1,9 mm;

En la figura 4, se ve que para las curvas I y III que corresponden a alturas H de 1,81 mm y 2,39 mm, la deformación máxima (entre el 16 y el 17%) es más importante que para una altura H de 2,2 mm. Más allá de una altura H de 2,4 mm, la deformación de compresión es más elevada. Es mucho más elevada para las correas de la Técnica anterior de caras laterales mecanizadas (curva IV).

Todos los perfiles descritos anteriormente presentan sin embargo rendimientos satisfactorios desde el punto de vista de los esfuerzos de ensanchamiento y de flexión/contraflexión.

En la práctica, para una correa de tipo K, el paso P puede estar comprendido entre 3,5 mm y 3,62 mm, el ángulo α entre los cuerpos planos 4 puede estar comprendido entre 36° y 44° y el radio r puede ser inferior a 0,25 mm (con un valor mínimo de 0,1 mm).

Aunque ya se hayan descrito perfiles circulares, estos pueden ser aproximados por perfiles parabólicos, elípticos, etc. de igual curvatura media.

La reducción de la altura de los dientes es favorable desde el punto de vista de los esfuerzos de flexión/contraflexión, y va acompañada de un aumento del radio R y de la anchura de la región convexa 5 de vértice de diente que es favorable desde el punto de vista de las deformaciones de ensanchamiento. La figura 2 ilustra la posición que ocupa la correa para una tensión dada (por ejemplo 120 N/nervadura/tramo).

La figura 5 muestra la longitud de contacto L en función de la tensión TY (en N/diente/tramo) para las tres correas mencionadas anteriormente. La correa de altura 1,8 mm (curva I) presenta una longitud de contacto L suficiente para una transmisión de potencia. La correa de altura 2,2 mm (curva II) constituye un buen compromiso entre el nivel de deformación (figura 4) y la longitud de contacto L. La correa de altura 2,4 mm presenta una longitud L mayor, pero a costa, respecto de la curva II, del nivel de la deformación de ensanchamiento.

Se ve que se puede obtener una longitud de contacto $L > l$, aplicando la tensión de la correa una parte del vértice 5 en la ranura 11 de la polea 10, de ahí un fenómeno de compensación. Sin embargo no se puede disminuir demasiado la altura H, ya que l disminuye igualmente y la longitud L tiene a ser insuficiente.

5 La figura 3 muestra encorte una correa de tipo K (paso P de 3,56 mm) que corresponde a la realización de la figura 1b. Incluye de manera clásica un cuerpo de correa 1 de material elastómero por ejemplo caucho policloropreno, EPDM, caucho hidrogenado butadieno nitrilo, etc....., una segunda capa 7 sobre la que se enrolla en espiral, aquí con espiras conjuntas, un cableado 2 de refuerzo por ejemplo de poliamida 4,6, 6 o 6,6 o de poliéster, y finalmente una capa 8 de material elastómero por ejemplo caucho policloropreno, EDPM, caucho hidrogenado butadieno nitrilo que incluye n nervaduras 3. La altura total Ho de la correa es aquí de 4,3 mm, siendo la altura H de los dientes de 2,2 mm.

10 La medición de las nervaduras se puede efectuar sin corte de la correa con un aparato estándar denominado "CONTOURGRAPH" o bien después de un corte limpio de una sección de correa en un videómetro o un proyector de perfil.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Una correa de transmisión de potencia en particular destinada a un vehículo automóvil y que presenta al menos nervaduras en forma de V con caras laterales planas (4) y un vértice (5) redondeado que presenta un perfil curvilíneo convexo con un radio de curvatura medio superior a 1 mm e inferior o igual a 1,5 mm, **caracterizado porque** dicho vértice se realiza en el mismo elastómero que el resto del dentado (5), **porque** la longitud l de las caras laterales planas (4), tomada entre su conexión al fondo de dientes y dicho vértice está comprendida entre 0,7 mm y 1,8 mm y **porque** la altura H de las nervaduras está comprendida entre 1,8 mm y 2,4 mm.
- 10 2.- Una correa según la reivindicación 1, **caracterizada porque** dicho radio de curvatura está comprendido entre 1,05 mm y 1,45 mm.
- 3.- Una correa según la reivindicación 2, **caracterizada porque** dicho radio de curvatura está comprendido entre 1,1 mm y 1,3 mm y más particularmente entre 1,15 mm y 1,25.
- 4.- Una correa según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** dicho perfil curvilíneo es un círculo cuyo radio es igual a dicho radio de curvatura.
- 15 5.- Una correa según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la longitud l está comprendida entre 0,8 mm y 1,7 mm.
- 6.- Una correa según la reivindicación 5, **caracterizada porque** la longitud l está sensiblemente comprendida entre 1 mm y 1,5 mm, y preferentemente entre 1,08 mm y 1,36 mm.
- 20 7.- Una correa según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la altura H de las nervaduras está comprendida entre 1,9 mm y 2,3 mm y más particularmente entre 2 mm y 2,2 mm.
- 8.- Una correa según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada porque** el radio de curvatura es sensiblemente igual a 1,15 mm, **porque** la altura H de nervadura (3) es sensiblemente igual a 2,2 mm y **porque** la longitud l de las caras laterales planas (4) es sensiblemente igual a 1,35 mm.
- 25 9.- Una correa según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el perfil curvilíneo es tangente a las caras laterales en sus puntos de conexión con dichas caras laterales.
- 10.- Una correa según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** es del tipo K.
- 11.- Una correa según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** las nervaduras (3) en forma de V proceden de moldeo.
- 30 12.- Una correa según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada porque** al menos el vértice de las nervaduras (3) en forma de V está mecanizado.

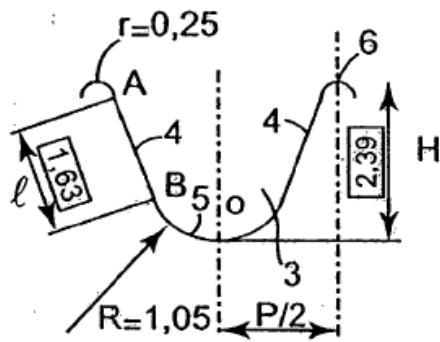


FIG. 1a

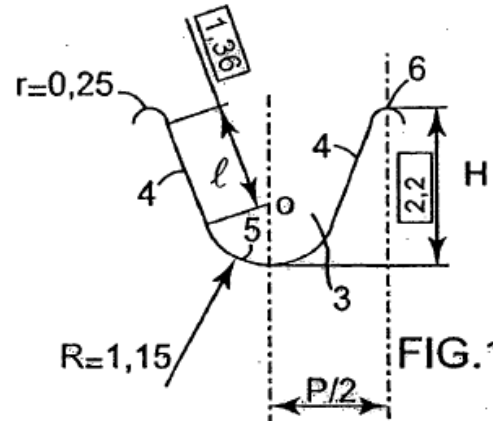


FIG. 1b

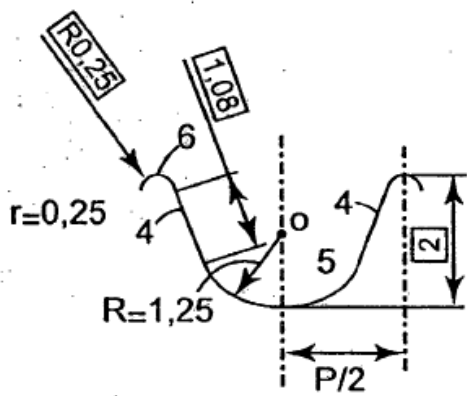


FIG. 1c

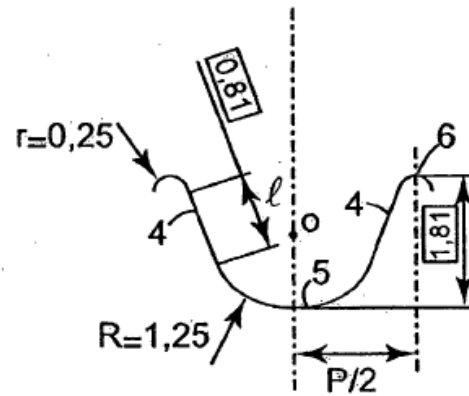


FIG. 1d

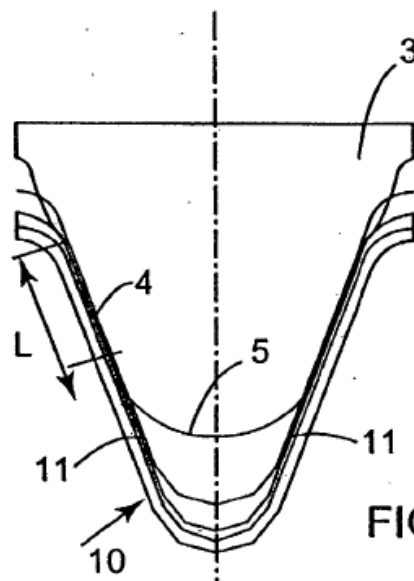


FIG. 2

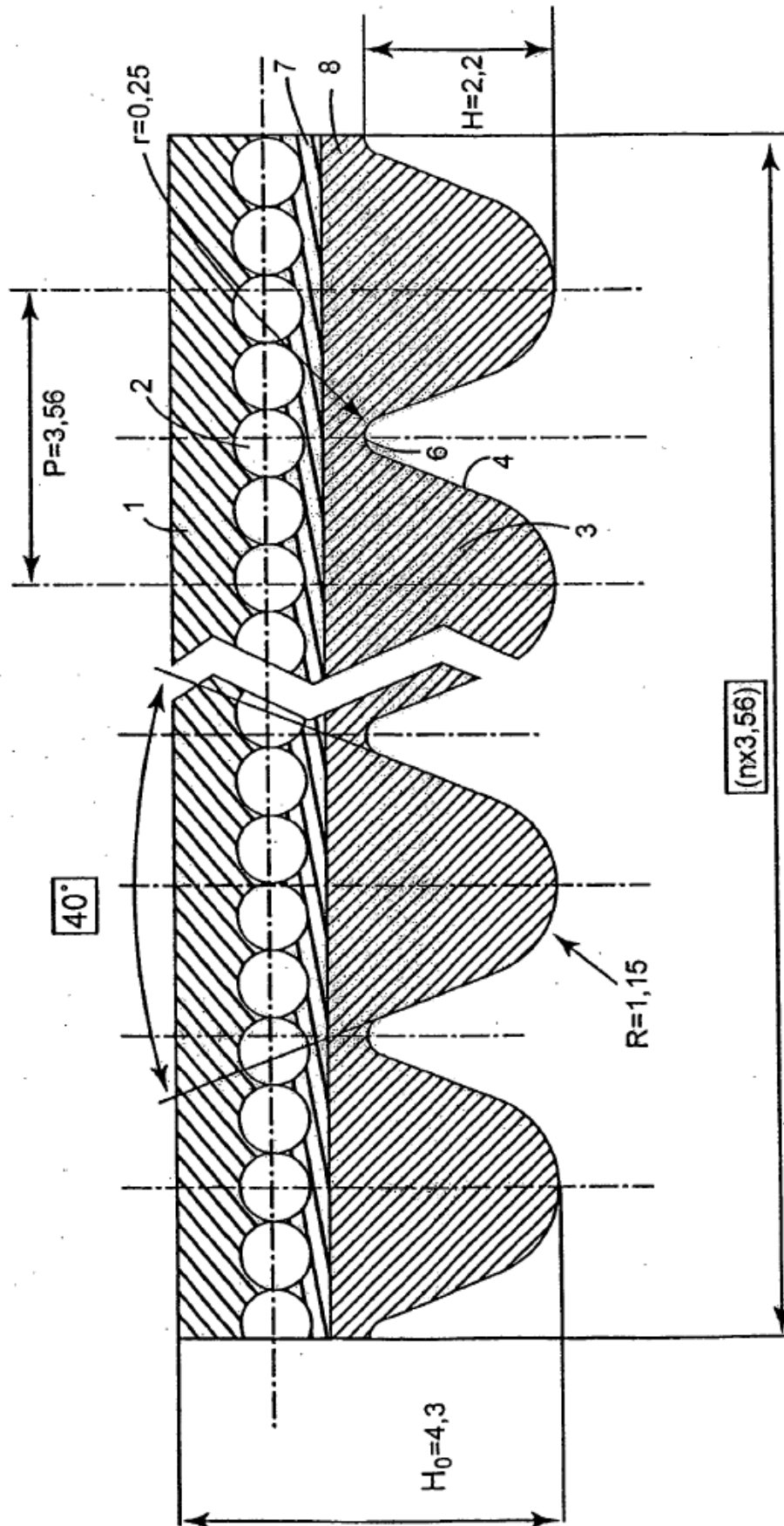


FIG.3

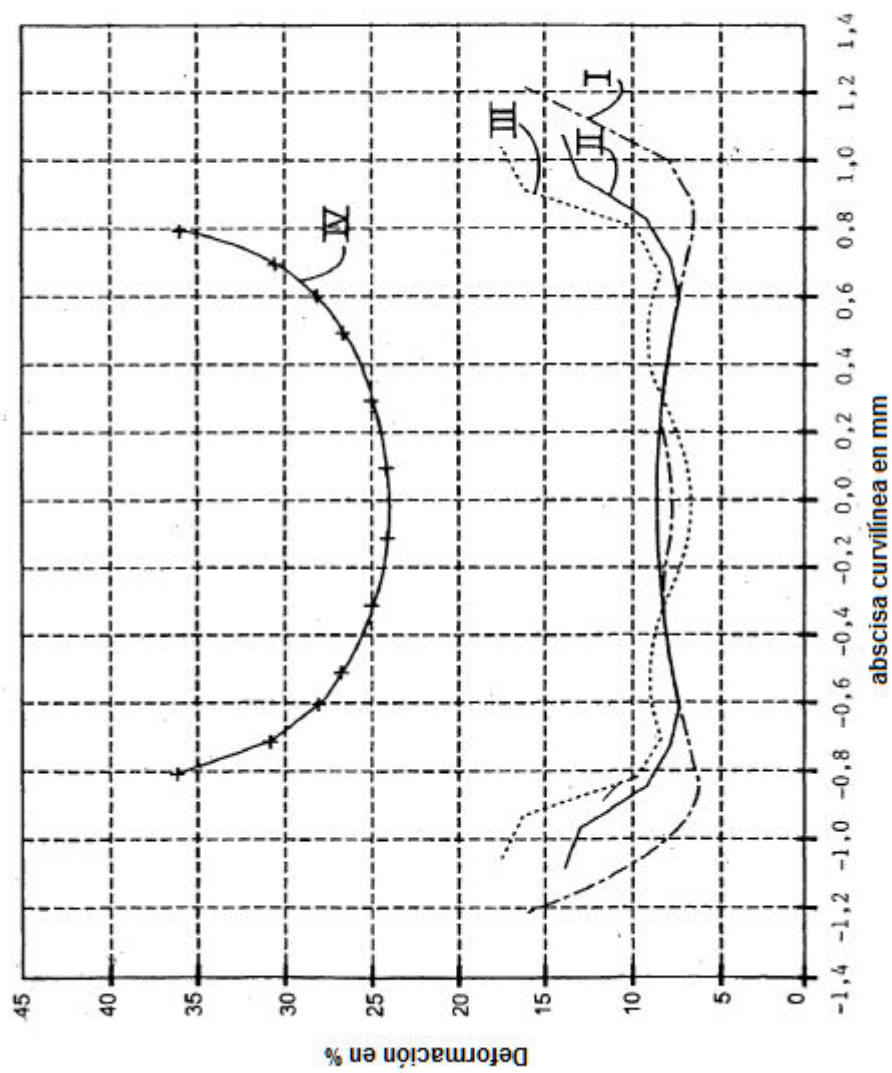


FIG.4

