(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 603 078**

(51) Int. Cl.:
F16B 33/02 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.07.2014** **PCT/EP2014/065384**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **22.01.2015** **WO15007845**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.07.2014** **E 14744015 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.09.2016** **EP 2992228**

(54) Título: **Tornillo/perno autorroscante de alto rendimiento para utilización en un anclaje de tuerca sin rosca**

(30) Prioridad:

19.07.2013 US 201361856218 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.02.2017

(73) Titular/es:

CONTI FASTENERS AG (100.0%)
Albisstrasse 15
6340 Baar, CH

(72) Inventor/es:

PRITCHARD, ALAN

(74) Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 603 078 T3

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

DESCRIPCIÓN

Tornillo/perno autorroscante de alto rendimiento para utilización en un anclaje de tuerca sin rosca.

Campo de la invención

Esta invención se refiere a una nueva geometría de perfil de rosca de tornillo que presenta beneficios particulares cuando se utiliza en un tornillo autorroscante de alto rendimiento que se inserta en un anclaje de tuerca sin rosca, de un material dúctil, para efectuar un montaje.

Antecedentes de la invención

Los tornillos autorroscantes de alto rendimiento se introdujeron por primera vez en el mercado en los años 60 para proporcionar medios para roscar una rosca de tuerca de acoplamiento, en anclajes de acero y aleación ligera, en los que la rosca formada en el anclaje sería igual a la producida por las tecnologías de formación de rosca o roscado de rosca más convencionales asociadas con roscas de tornillo/tuerca de máquina estándares. El tornillo, cuando se inserta en el montaje, permanecería como una parte solidaria del montaje terminado. Este sistema es similar, en muchas maneras, a los tornillos de rosca cortante que se introdujeron en los años 30 para montar estructuras de chapa metálica. La diferencia entre los dos sistemas es que los “tornillos autorroscantes de alto rendimiento” producirían roscas de tuerca de acoplamiento que serían equivalentes a “reglas de tornillo de máquina” especificadas y podrían utilizarse en anclajes que tuvieran espesores superiores a 2 veces el diámetro nominal de tornillo. Esta característica no estaba disponible habitualmente con los tornillos de rosca cortante de los años 30.

Se han realizado muchas mejoras al concepto de diseño original para “tornillos autorroscantes de alto rendimiento” en esa industria, habiendo reconocido que las ventajas de ahorro en costes *in situ* de tales productos estaban pidiendo beneficios sobre y por encima de los contemplados cuando se introdujo la versión de los años 60.

Se han concedido muchas patentes en el mundo que resaltan la naturaleza de la invención de los enfoques actuales que se han tomado para cumplir con los requisitos de la industria para este tipo de producto. Las patentes concedidas en EEUU, que cumplen con la necesidad de mejoras incluye, entre otras, la patente US n.º 5.722.808, titulada THREADED FASTENER SYSTEM, concedida el 3 de marzo de 1998, a Alan Pritchard.

Sumario de la invención

Por consiguiente, es el objetivo de la presente invención proporcionar una geometría de perfil de rosca de tornillo/perno que es particularmente adecuado para formar una rosca de tuerca de acoplamiento cuando el tornillo se inserta en un orificio de diámetro sencillo, en el anclaje y se rota de un modo por el que el ángulo de hélice de rosca provocará el movimiento hacia adelante axial relativo del tornillo/perno, al interior del anclaje. Esta rotación y movimiento axial relativo serán el motor principal en desarrollar la rosca de tuerca que presenta contacto de acoplamiento con la rosca de tornillo/perno.

El nuevo diseño de perfil de rosca difiere de otros diseños conocidos utilizados en tornillos autorroscantes de alto rendimiento en que está construido de tres zonas o secciones definidas que realizan cada una su propia función, durante el proceso de formación de rosca de tuerca, pero actúan conjuntamente para dar beneficios que están sobre y por encima de otros sistemas conocidos. El perfil de rosca de la presente invención es simétrico alrededor de una línea imaginaria que es perpendicular al eje del tornillo/perno.

La sección central, del perfil de rosca, definida como ZONA “A” (figura 2) se desarrolla alrededor de un diámetro de paso básico seleccionado de una rosca de estilo tornillo de máquina más una “desviación fundamental” seleccionada. Los valores seleccionados pueden ser los aceptados como una regla para roscas de perfil M, roscas U.N.C., roscas U.N.F. o cualquier otra regla que se considere aplicable a una necesidad particular. La altura de la ZONA “A” está igualmente espaciada por encima y por debajo de este dato para producir una sección de geometría trapezoidal. La magnitud de la altura del trapecio será de manera ilustrativa del orden de 1,5 a 3 veces la tolerancia de diámetro de paso que se selecciona para una rosca de fijación particular. El ángulo del trapecio es el que se refiere a la regla elegida específica. Para roscas unificadas y de perfil M, este ángulo es de 60º.

La sección de cresta, del perfil de rosca, definida como ZONA “B” (figura 2) se desarrolla a partir de la utilización de una parábola. La parábola, para ambos lados de la sección exterior, está construida desde la periferia exterior y anchura de cresta de la rosca, en asociación con el punto en el que termina el punto superior/exterior de la ZONA “A”. La posición de estos puntos de determinación se desarrollará con referencia a la figura 2 y la figura 3.

La sección de raíz, definida como ZONA “C” (figura 2), se desarrolla a partir de la utilización de una hipérbola. La hipérbola, para ambos lados de la zona de rosca interior, está construida desde el punto interior/exterior de la ZONA “A” y el punto en el que la raíz de rosca coincide con el centro del espacio entre las roscas.

Se reivindica inicialmente que el desarrollo de la parábola, para la cresta exterior (Zona B) y la sección de raíz de

hipérbola (Zona “C”) utilizan posiciones de partida diferentes a partir de las que desarrollar las formas respectivas. La parábola para la cresta se basa en un rectángulo que presenta un lado que fluye paralelo a la cara lateral del trapecio. El rectángulo para el desarrollo de la hipérbola de raíz presenta lados que son perpendiculares al eje del tornillo. El propósito de estas diferencias se mostrará y su utilización innovadora se describirá a continuación.

El punto de entrada del tornillo/perno consistirá en un número definido de pasos de rosca que presentarán conicidad hacia dentro hacia el punto. Gracias al nuevo diseño de perfil de rosca, estas roscas cónicas presentarán la forma parabólica, a la entrada, que se define como ZONA “B”, en el perfil completo. Esta geometría permitirá un par de formación de rosca inicial bajo que mostrará un aumento controlado a medida que la rosca de tuerca se forma completamente. Esta forma de rosca de cresta también ayudará a evitar la “rosca cruzada” si fuera necesario retirar y volver a insertar el tornillo/perno.

Breve descripción de los dibujos

Las anteriores y ventajas adicionales de la invención pueden comprenderse mejor mediante la referencia a la siguiente descripción en conjunción con los dibujos adjuntos en los que números de referencia similares indican elementos idénticos o funcionalmente similares:

la figura 1 es una vista lateral de la fijación según una forma de realización ilustrativa de la presente invención;

la figura 2 es una vista en sección ampliada del perfil de rosca innovador según una forma de realización ilustrativa de la presente invención;

la figura 3 es un desarrollo que muestra la parábola utilizada para producir la parte de cresta de rosca, según una forma de realización ilustrativa de la presente invención; y

la figura 4 es un desarrollo que muestra la hipérbola de raíz de rosca, según una forma de realización ilustrativa de la presente invención.

Descripción detallada de formas de realización ilustrativas

Con referencia a la figura 1, se muestra un tornillo/perno 20 de formación de rosca, que incorpora el perfil de rosca 26 innovador según una forma de realización ilustrativa de la presente invención. El tornillo/perno incluye una cabeza 22 con medios adecuados para aplicar rotación relativa entre el tornillo/perno y un elemento de tuerca “N” que incorpora un orificio piloto sin rosca adecuado. El vástago 23 roscado se extiende desde la parte inferior de la cabeza del tornillo/perno que culmina en un punto de entrada 24 de paso helicoidal cónico en el extremo más alejado de la cabeza 22. El vástago 23 comprende de manera ilustrativa una geometría de sección transversal lobular que es de una forma definida en la patente US n.º 3.195.196. El área de la sección transversal también puede ser, si se requiere, de una forma circular. El punto de entrada 24 de paso helicoidal cónico se construye con una conicidad 24a para facilitar la inserción fácil en el orificio piloto en el anclaje de tuerca “N”.

El vástago 23 incluye un núcleo 25 y una rosca helicoidal 26 generada alrededor del núcleo 25. La rosca helicoidal 26 es simétrica alrededor de una línea imaginaria 27 que es perpendicular al eje 28 de tornillo/perno. La magnitud del ángulo α de hélice de rosca es un desarrollo matemático a partir de los valores elegidos para el diámetro mayor 29 de rosca y el paso de rosca 34 seleccionado.

Con referencia a la figura 2 se muestra el perfil de rosca en mayor detalle. Como puede verse a partir de este dibujo, la rosca 26 comprende 3 zonas, A, B y C. Cada zona es simétrica alrededor de una perpendicular 27 imaginaria al eje 28 de fijación (figura 1).

La zona “A” es la sección central de la rosca al observarse en sección transversal. La zona puede verse como trapezoidal, siendo los ángulos 101 laterales de 60º o puede que del ángulo especificado para una exigencia de regla conocida que se elige para adecuarse a las necesidades de un montaje específico. El diámetro 31 es el que se refiere al diámetro de paso básico elegido para la rosca más una desviación fundamental seleccionada. La utilización de una “desviación fundamental” por encima de la del diámetro de paso básico, es un modo nuevo de lograr una parábola de perfil de cresta definida en la construcción al utilizarse en asociación con la anchura de cresta 40. La altura del trapecio 32 está espaciada igualmente alrededor del diámetro 31. La altura 32 es de manera ilustrativa una magnitud igual a dos veces la tolerancia de fabricación elegida para el diámetro 31 de la rosca helicoidal 26 de la fijación. La altura del trapecio puede, sin embargo, estar dentro del intervalo de 1,3 a 2 veces la tolerancia de fabricación elegida para el diámetro de paso 31 de rosca. La anchura 31a de cara plana se determina matemáticamente a partir de la altura 31 y el ángulo 101 de cara. (Como un ejemplo: Para un ángulo de cara = 60º. 31a = 31 / sen 60).

La anchura del trapezoide 33, relacionada con el diámetro de paso 31 seleccionado, debe de manera ilustrativa ser igual a la mitad del paso de rosca 34 axial de tornillo seleccionado para la fijación. Los extremos de la zona trapezoidal terminan en los puntos 35, 35a, 36 y 36a. Estos puntos proporcionan las posiciones relativas para los

puntos de partida para la cresta de rosca, zona “B” (puntos 35 y 35a) y la construcción de raíz de rosca, zona “C” (puntos 36 y 36a).

La zona “B” se observa como la cresta de la rosca que presenta una anchura de cresta 40 y una altura 41 por encima del diámetro de paso seleccionado de la fijación 31. La anchura de cresta 40 está espaciada igualmente alrededor de la perpendicular 27 imaginaria al eje 28 de fijación y presenta una magnitud ilustrativa que es igual a una décima parte del paso axial de tornillo seleccionado. La anchura de la cresta puede, sin embargo, estar dentro del intervalo de 0,10 a 0,125 veces el paso axial 34 seleccionado. Los extremos de esta anchura de cresta se denotan por los puntos 42 y 42a. Dos puntos imaginarios adicionales 43 y 43a están posicionados perpendiculares a y directamente relacionados con una paralela 44 y 44a a las caras de perfil laterales de la zona “A”.

Los perfiles de la cresta 45 y 45a se construyen como parábola y completan la zona “B”, perfil de rosca y sección de cresta. La parábola 45 se construye entre los puntos denotados como 35, 42 y 43 y la parábola 45a construida entre los puntos 35a, 42a y 43a. Con referencia a la figura 3 se ilustra la construcción de la parábola 45 como se observa entre los puntos relativos. La parábola 45a se construye como una imagen especular de la parábola 45.

La cresta de la parábola se introduce para proporcionar una velocidad de flujo controlada del material de anclaje de tuerca N, cuando la fijación se inserta inicialmente y se impulsa para formar una rosca de tuerca de acoplamiento. La velocidad de flujo inicial será relativamente alta y se reducirá y controlará bajo la influencia de la parábola a medida que se logra el enganche de rosca de acoplamiento. La ventaja de este control está enfocada hacia un procedimiento más eficaz para construir una rosca de tuerca y perno de acoplamiento.

Las caras de perfil 51 y 51a de la zona “C” se construyen como hipérbola. La cara de perfil 51 se construye entre los puntos 36, 52 y 53. El punto 52 presenta una posición ilustrativa que está en la periferia exterior del núcleo 25 de fijación y el punto central del paso axial 19 de rosca de fijación seleccionada. El punto 53 que presenta una posición ilustrativa que está en la intersección de una línea perpendicular imaginaria que se extiende hacia dentro desde la posición denotada como 36 de la cara de perfil de la zona “A” y su intersección con la periferia del núcleo 25 de fijación.

La figura 4 muestra un dibujo del procedimiento utilizado para desarrollar la hipérbola en la raíz del perfil de rosca. La cara de perfil 51a se construye como una hipérbola con los extremos 36a, 52a y 53a, que desarrollan una imagen especular de la forma resumida en el párrafo anterior.

El propósito para la formación de raíz que va a desarrollarse como hipérbola es para ayudar en el flujo de material de tuerca a una velocidad controlada que mejorará la formación de rosca de tuerca durante la inserción del tornillo/perno autorroscante de alto rendimiento. Una ventaja adicional es que la nueva construcción de esta forma de raíz de rosca de la invención ayudará a resistir el potencial para que la fatiga del tornillo/perno sea un factor significativo en un montaje.

Aunque se ha descrito anteriormente en la presente memoria una forma de realización ilustrativa de la presente invención, los expertos en la materia entenderán que pueden realizarse muchas variaciones o modificaciones en detalle de diseño o construcción sin apartarse de la presente invención, tal como se define por las reivindicaciones.

Una forma de realización alternativa de la presente invención es construir la comprensión innovadora de la presente invención de modo que proporcione ventajas cuando se utiliza el tornillo en el montaje de componentes plásticos. Los cambios que pueden adoptarse, con este propósito, y con referencia a la figura 2 son:

El ángulo 101 de rosca ha de estar dentro del intervalo de 65 grados a 75 grados. La anchura de cresta 40 se selecciona según prácticas generales para “tornillos que van a utilizarse en materiales plásticos”. El diámetro de paso 31 imaginario se selecciona de modo que es la mitad de la altura de la profundidad de rosca. Tal altura se construye utilizando; diámetro exterior 29 de tornillo menos diámetro de raíz 25 de tornillo y dividiendo el resultado por dos.

La cresta del perfil (Zona “B”) presenta una cara de rosca construida como una curva parabólica que utiliza los puntos 42 y 43 definidos a lo largo de la línea imaginaria 44. Esta línea imaginaria 44 será ahora el perfil de cara inclinada de la rosca innovadora para la utilización en materiales plásticos. La forma de rosca, hacia la raíz de la rosca será como de una curva hiperbólica. Utilizando este procedimiento de construcción, la anchura de la rosca 33 se reducirá de modo que corresponde a la anchura en la que la cara inclinada 44 se encuentra con el diámetro de paso 31 imaginario.

Debe entenderse que las siguientes reivindicaciones están destinadas a cubrir todas las características genéricas y específicas de la invención descritas en la presente memoria.

REIVINDICACIONES

1. Fijación roscada exteriormente (20), comprendiendo la fijación:

un perfil de rosca (26), que está definido por tres zonas;

en la que un perfil de zona exterior (B) está definido con unas caras de perfil (45, 45a) de rosca construidas como parábola;

en la que una zona central (A) está definida con unas caras de perfil construidas como los lados de un trapecio (35, 35a, 36, 36a);

en la que una zona interior (C) está definida con unas caras de perfil (51, 51a) construidas como una hipérbola;

en la que la forma de perfil se desarrolla alrededor de un diámetro de paso (31) básico seleccionado, siendo el diámetro de paso un diámetro de paso básico nominal seleccionado, al que se añade una desviación fundamental seleccionada, una altura de los lados del trapecio está igualmente espaciada por encima y por debajo del diámetro de paso;

en la que la parábola de zona exterior está construida desde la posición superior (35, 35a) del trapecio central hacia el diámetro mayor exterior (42, 42a) de la rosca de tornillo/perno, en la que en el diámetro exterior está prevista una anchura de cresta (40), en la que termina la parábola, en la que la hipérbola de zona interior está construida desde la posición interior (36, 36a) del trapecio central y se extiende hacia el diámetro de rosca (52, 52a) menor; y

en la que la hipérbola interior se extiende hacia el centro entre las roscas en el punto, en el que entra en contacto con el diámetro de rosca menor.

2. Fijación roscada según la reivindicación 1, en la que la altura del trapecio central es de 1,3 veces la tolerancia de fabricación elegida para el diámetro de paso básico más la desviación fundamental seleccionada.

3. Fijación roscada según la reivindicación 1, en la que la altura del trapecio central está en un intervalo de 1,3 a 2 veces la tolerancia elegida para el diámetro de paso básico más la desviación fundamental seleccionada.

4. Fijación roscada según las reivindicaciones 1, 2 y/o 3, en la que la anchura de cresta del perfil de rosca en su diámetro mayor es 0,10 veces el paso axial de rosca seleccionado.

5. Fijación roscada según las reivindicaciones 1,2 y/o 3, en la que la anchura de cresta del perfil de rosca en su diámetro mayor está en el intervalo de 0,100 a 0,125 veces el paso axial de rosca seleccionado.

6. Fijación roscada según las reivindicaciones 1, 2 o 3 y 4 o 5, en la que la parábola desarrollada para el perfil exterior de la rosca se genera entre el punto exterior de la anchura de cresta y el punto superior/exterior del trapecio central.

7. Fijación roscada según la reivindicación 1, en la que el perfil interior de la rosca se desarrolla como una hipérbola entre el punto inferior/exterior del trapecio central y la posición central entre unas roscas adyacentes, en el que esa posición central se encuentra con el diámetro de rosca menor.

8. Fijación roscada según la reivindicación 1, en la que el rectángulo desarrollado para construir la parábola para la superficie exterior adyacente a la cresta es paralelo a la cara del trapecio central.

9. Fijación roscada según la reivindicación 1, en la que el rectángulo para construir la hipérbola de raíz presenta unos lados verticales que son perpendiculares al eje de la fijación.

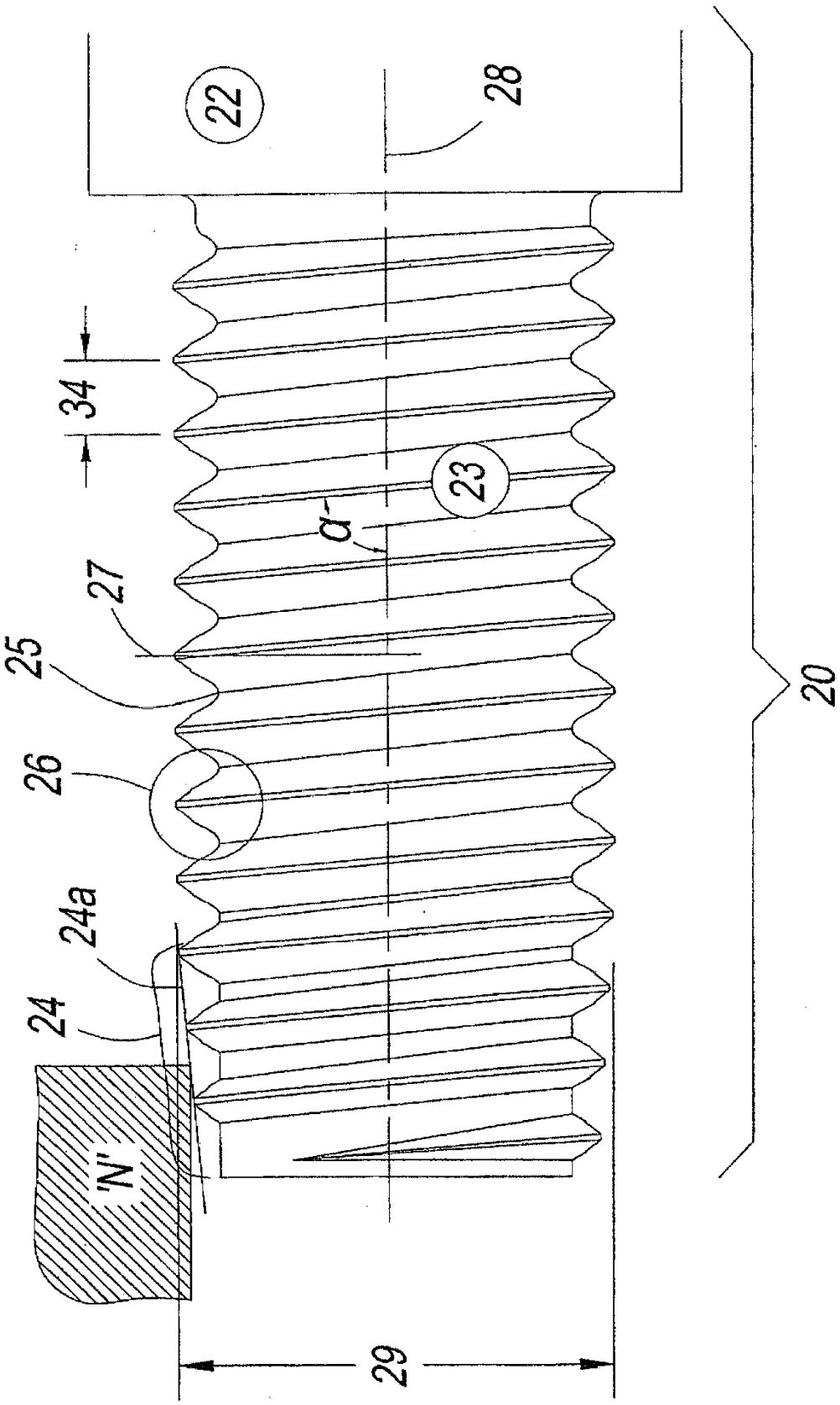

FIG. 1

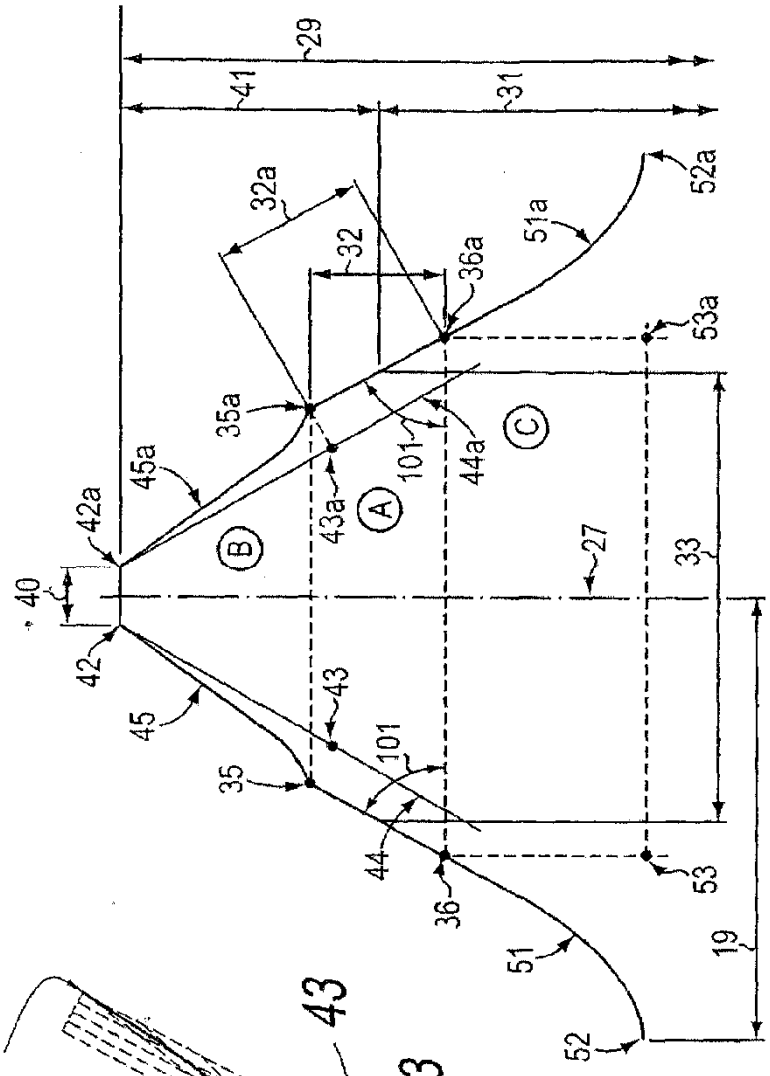

FIG. 2

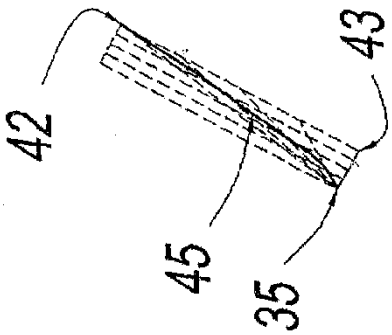

FIG. 3

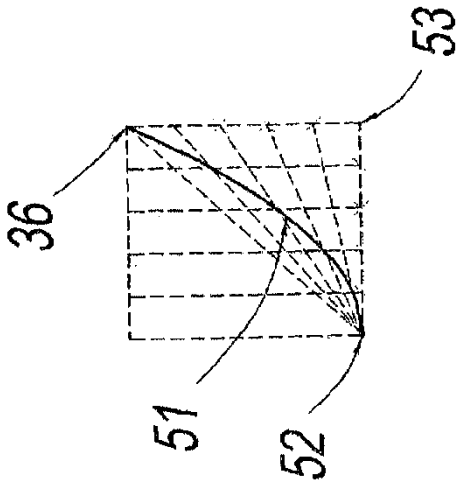

FIG. 4