

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 433 473**

51 Int. Cl.:

D01F 6/96 (2006.01)

D01F 8/16 (2006.01)

D06M 15/37 (2006.01)

H01B 1/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.12.2003 E 03796987 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2013 EP 1680537**

54 Título: **Construcción de tejido duradero altamente conductor**

30 Prioridad:

03.11.2003 US 699997

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

11.12.2013

73 Titular/es:

**ALBANY INTERNATIONAL CORP. (100.0%)
216 Airport Drive
Rochester, NH 03867 , US**

72 Inventor/es:

**LEVINE, MARK, J.;
O'CONNOR, JOSEPH, G.;
DITARANTO, FRANK;
TONEY, CRAYTON, GREGORY y
LUO, SHUIYUAN**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 433 473 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

Construcción de tejido duradero altamente conductor

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a una construcción de un tejido conductor, en particular a una que disipe eficazmente la carga estática al tiempo que también tenga propiedades físicas deseables.

Antecedentes de la invención

10 Hasta ahora, los tejidos conductores útiles para, por ejemplo, la disipación de la electricidad estática, han incorporado monofilamentos con altas cargas de materiales conductores, tales como negro de carbón o partículas metálicas. Por lo general, estos materiales conductores están dispersos dentro de una base polimérica, tal como polietilentereftalato y poliamida, o incorporados en revestimientos poliméricos que se depositan sobre monofilamentos orientados.

15 Existen varias limitaciones asociadas a estos métodos de la técnica anterior. En primer lugar, la conductividad de los monofilamentos cargados sólo está en el intervalo de 10^{-4} - 10^{-7} S/cm, que apenas es el mínimo necesario para una disipación eficaz de la carga estática. Por desgracia, este inconveniente limita las opciones de diseño del tejido, y también perjudica al comportamiento del tejido. Una segunda desventaja es que, en el caso de productos totalmente rellenos, se produce un compromiso de las propiedades físicas del monofilamento, tal como el módulo, la tenacidad y la elongación. Esto se debe al elevado nivel de contaminación provocado por los niveles de composición mayores al 20% del agente de relleno conductor. Esta pérdida de propiedades físicas, de nuevo, restringe las opciones en el diseño de tejidos y afecta de forma negativa al comportamiento del tejido. Un inconveniente adicional asociado a los tejidos conductores de la técnica anterior es que los revestimientos a base de carbono altamente cargados presentan tanto unas malas propiedades de abrasión como unas propiedades de adhesión inferiores. En consecuencia, la durabilidad del tejido junto con sus propiedades de disipación se ven afectadas.

25 Otros tejidos conductores de la técnica anterior incorporan revestimientos conductores, construcciones de hilos metálicos, o diseños de combinación que incorporan fibras aditivas metálicas dentro de una estructura sintética. No obstante, también existen inconvenientes asociados a estos tejidos. Por ejemplo, aunque estos diseños previos pueden disipar la carga estática, se ha apreciado que las estructuras con hilos metálicos son difíciles de fabricar. Una desventaja adicional es que los tejidos de base metálica se dañan fácilmente, y en particular, sufren abolladuras y pliegues no deseados durante su utilización. Los diseños revestidos de la técnica anterior, por otra parte, han adolecido de una falta de durabilidad y también interfieren con la permeabilidad de las estructuras de red abierta.

30 La incorporación de polímeros eléctricamente conductores en tejidos presenta una posible solución a los problemas anteriores. En relación con esto, los polímeros conductores están disponibles en forma del propio polímero o como una forma dopada de un polímero conjugado. Además, se han conseguido conductividades de hasta $30\text{-}35 \times 10^3$ S/cm utilizando estos polímeros, que sólo están un orden de magnitud por debajo de la conductividad del cobre. No obstante, además de ser suficientemente conductor, el polímero también debe ser estable al aire a la temperatura de utilización y por tanto retener su conductividad a lo largo del tiempo. Por otra parte, el material polimérico conductor debe ser procesable, y tener unas propiedades mecánicas suficientes para una aplicación particular.

Sumario de la invención

Por tanto es un objeto principal de la invención incorporar polímeros conductores en formas que se puedan fabricar en construcciones de tejidos duraderas.

40 Estos y otros objetos y ventajas son suministrados por la presente invención. En este aspecto, la presente invención se refiere a una construcción de tejido sintético duradero y altamente conductor. De forma ventajosa, la invención implica la utilización de filamentos funcionales que contienen material polimérico conductor. Como consecuencia, los tejidos sintéticos constituidos de estos filamentos conductores tienen propiedades de disipación estática disponibles previamente sólo en tejidos de base metálica, al tiempo que también tienen propiedades físicas comparables con tejidos no conductores. En consecuencia, la construcción del tejido de la invención resiste las abolladuras y los pliegues asociados a los diseños de tejidos metálicos.

Breve descripción de los dibujos

Así por medio de la presente invención se dará cuenta de sus objetos y ventajas cuya descripción se debe tomar junto con el dibujo, en el que:

50 la Figura 1 es una vista en sección transversal de un monofilamento lobulado revestido con un polímero

eléctricamente conductor, de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Se describirá una realización preferida de la presente invención en el contexto de tejidos artificiales, tales como tejidos utilizados en la fabricación de textiles no entretejidos en procesos de deposición por aire, de soplado fundido y/o de unión por hilado. No obstante, cabe señalar que la invención también es aplicable a otros tejidos industriales utilizados en cualquier aplicación "seca" en la que sea necesaria la disipación de la electricidad estática, por ejemplo, en medios de correaje. Las construcciones de tejido incluyen disposiciones entretejidas, no entretejidas, uniones en espiral, hebras MD o CD, tejidos de punto, de malla extrudida y tiras enrolladas en espiral de materiales entretejidos y no entretejidos. Estos tejidos pueden comprender monofilamentos, monofilamentos plegados, hebras sintéticas de monofilamentos o de monofilamentos plegados, y pueden ser de una sola capa, multicapa, o laminados.

Volviendo ahora más en particular al dibujo, la invención proporciona tejidos que comprenden, como se muestra en la Figura 1 (vista en sección transversal), filamento(s) funcionales 10 que contienen materiales poliméricos eléctricamente conductores 14. Así, mientras los polímeros conductores por lo general carecen por sí mismos de la resistencia para que se puedan conformar en filamentos de soporte de carga 10, la invención incorpora estos materiales conductores 14 en forma de mezclas o revestimientos junto con materiales poliméricos que se pueden orientar para conseguir propiedades físicas necesarias para formar estructuras de tejidos duraderas. De forma ventajosa, los tejidos que incorporan al menos el 5% de estos filamentos conductores 10 tienen propiedades de disipación estática equivalentes, y previamente sólo disponibles en, tejidos de base metálica, al tiempo que poseen las propiedades físicas equivalentes a tejidos no conductores. En consecuencia, los tejidos con estos filamentos 10 resisten las abolladuras y los pliegues asociados hasta ahora con los diseños metálicos.

En particular, la invención incorpora el polímero conductor 14 en forma de mezclas en monofilamentos 12 que tienen suficiente estabilidad térmica. De forma alternativa, la invención contempla fibras de dos componentes que contienen el polímero conductor 14 y se producen utilizando extrusión fundida. Como opción adicional, la Figura 1 ilustra una realización preferida en la que el polímero conductor 14 se aplica al monofilamento 12 en forma de revestimiento. Las técnicas incluyen, por ejemplo, el revestimiento por inmersión, la pulverización de soluciones, dispersiones sobre monofilamentos orientados, pulverización térmica, u otros medios adecuados para el fin. De forma notable, existe al menos una clase de polímeros conductores, las polianilinas, a partir de las cuales se han producido filamentos con altas propiedades conductoras y físicas comparables a las poliamidas. Por consiguiente, la invención proporciona la utilización de estos filamentos conductores directamente en tejidos.

La realización mostrada en forma de sección transversal en la Figura 1 proporciona el revestimiento de un monofilamento lobulado 12 con el material polimérico conductor 14. De manera ventajosa, éste incrementa la conductividad del monofilamento por encima de los 10^{-3} S/cm (preferentemente por encima de 10^3 S/cm), al tiempo que mantiene las propiedades físicas y tribológicas del monofilamento. Como beneficio adicional, la superficie 16 del monofilamento 12 tiene una pluralidad de surcos en forma de C 18 que lo recorren a lo largo de su longitud, y estos surcos 18 se pueden formar durante la extrusión del monofilamento 12. En consecuencia, se forma un entrelazamiento mecánico entre el monofilamento 12 y el material polimérico 14 que rellena los surcos 18. Así esta configuración reduce la necesidad de la adhesión del polímero 14 al monofilamento 12. Como ventaja adicional, esta disposición permite una exposición continuada del polímero altamente conductor 14 a la superficie 16, incluso a medida que se desgasta el monofilamento 12, mientras que también salvaguarda y protege el material polimérico 14. Además, el posicionamiento protector del polímero conductor 14 reduce el impacto de unas menores propiedades físicas y de resistencia a la abrasión del polímero. Por otra parte, además de la forma circular mostrada en la Figura 1, el monofilamento 12 obviamente también puede tener una forma de sección transversal no circular tal como rectangular, cuadrada, trapezoidal, oblonga, ovoide, cónica, con forma de estrella, u otras formas no circulares adecuadas para el fin.

Otro beneficio adicional de la invención es que el porcentaje en peso de la composición del polímero conductor 14 puede ser únicamente del 10% o inferior del filamento 10. Esto mantiene los costes de producción del tejido bajos al tiempo que proporciona una disipación eficaz de la carga estática. En relación con esto, las clases de polímeros conductores 14 que se pueden utilizar incluyen: poliacetileno (PA), politiofeno (PT), poli (3-alkil-tiofeno) (P3AT), polipirrol (Ppy), poli-isotianafteno (PITN), poli (etilendioxitiofeno) (PEDOT), poli (para-fenilenvinileno) alcoxi-sustituido (PPV), poli (para-fenilenvinileno) (PPV), poli (2,5-dialcoxi-para-fenileno), poli (para-fenileno) (PPP), poli (para-fenileno) de tipo escalonado (LPPP), sulfuro de poli (para-fenileno) (PPS), poliheptadiino (PHT), poli (3-hexiltiofeno) (P3HT), polianilina (PANI).

Así, mediante la presente invención se realizan sus objetos y ventajas, y aunque en el presente documento se han desvelado y descrito con detalle realizaciones preferidas, su alcance y sus objetos no deberían estar limitados por ello; sino que su alcance debería estar determinado por las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un medio de correa industrial conductor técnico adecuado para la fabricación de textiles no entretejidos en procesos de deposición por aire, de soplado fundido o de unión por hilado que comprende una pluralidad de filamentos poliméricos orientados que soportan carga (10) que tienen uno o más surcos conformados (18) formados sobre la superficie (16) y que discurren a lo largo de la longitud de los filamentos (10), en el que cada filamento (10) incluye material polimérico eléctricamente conductor (14) incorporado en forma de mezcla o de revestimiento que sustancialmente rellena los surcos conformados (18), en el que la sección transversal de cada surco conformado (18) presenta una forma que proporciona un entrelazamiento mecánico entre un monofilamento (12) y el polímero conductor (14), dicho medio de correa conductor que tiene propiedades de disipación estáticas comparables con los medios de correa de base metálica al tiempo que es resistente a las abolladuras y los pliegues y en el que el uno o más surcos conformados (18) permiten una exposición continuada del polímero conductor (14) a la superficie del filamento (16) a medida que el monofilamento (12) se desgasta, de forma que el filamento (10) retiene su conductividad.
- 15 2. El medio de correa industrial de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los filamentos funcionales (10) constituyen entre el cinco y el cien por cien del tejido.
3. El medio de correa industrial de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el tejido tiene propiedades de disipación estática de tejidos de base metálica al tiempo que también tienen propiedades físicas comparables con tejidos sintéticos no conductores.
- 20 4. El medio de correa industrial de acuerdo con la reivindicación 3, en el que dichas propiedades físicas incluyen una entre el módulo, la tenacidad, la resistencia, la adhesión, la resistencia a la abrasión, y la durabilidad.
5. El medio de correa industrial de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el filamento (10) comprende material polimérico conductor (14) mezclado con materiales poliméricos que se pueden orientar.
6. El medio de correa industrial de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el filamento (10) es una fibra de dos componentes que contiene material polimérico conductor (14) y se forma mediante extrusión fundida.
- 25 7. El medio de correa industrial de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el filamento (10) comprende una estructura orientada revestida con material polimérico conductor (14).
8. El medio de correa industrial de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el polímero conductor (14) se aplica mediante uno de revestimiento por inmersión, pulverización de soluciones, dispersión sobre el filamento, y pulverización térmica.
- 30 9. El medio de correa industrial de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el filamento (10) comprende material polimérico conductor (14) seleccionado entre la clase de polianilinas.
10. El medio de correa industrial de acuerdo con la reivindicación 9, en el que dicho filamento de polianilina tiene propiedades físicas de un filamento de poliamida.
- 35 11. El medio de correa industrial de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el filamento (10) es un monofilamento lobulado (12) revestido con material polimérico conductor (14).
12. El medio de correa industrial de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el revestimiento (14) tiene una conductividad, mínimamente superior a 10^{-3} S/cm, al tiempo que mantiene las propiedades físicas y tribológicas del monofilamento central (12).
- 40 13. El medio de correa industrial de acuerdo con la reivindicación 11, en el que la forma del uno o más surcos conformados (18) incluye surcos con forma de C que proporcionan un entrelazamiento mecánico entre el monofilamento y el polímero conductor (14) que rellena los surcos (18).
- 45 14. El medio de correa industrial de acuerdo con la reivindicación 13, en el que el entrelazamiento proporcionado por los surcos en forma de C (18) reduce la necesidad de adhesión del polímero conductor (14) al monofilamento (12) al proporcionar el entrelazamiento mecánico entre el monofilamento y el polímero conductor que rellena los surcos (18).
15. El medio de correa industrial de acuerdo con la reivindicación 13, en el que el posicionamiento del polímero conductor (14) en los surcos con forma de C (18) protege al polímero y reduce el impacto de sus menores propiedades físicas y de resistencia a la abrasión.

16. El medio de correa industrial de acuerdo con la reivindicación 11, en el que la composición en peso del material conductor (14) es del 10% o inferior del peso total del monofilamento revestido (12).
17. El medio de correa industrial de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el tejido es monocapa o multicapa, o laminado.
- 5 18. El medio de correa industrial de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el medio de correa industrial es uno de disposiciones entretejidas, no entretejidas, uniones en espiral, hebras MD o CD, tejidos de punto, de malla extrudida y tiras enrolladas en espiral de materiales entretejidos y no entretejidos.
19. El medio de correa industrial de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el tejido es adecuado para una aplicación en seco en la que es necesaria la disipación estática en el medio de correa.
- 10 20. El medio de correa industrial de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el polímero conductor (14) es uno de poliacetileno, politiofeno, poli-3-alquil-tiofeno, polipirrol, poli-isotianafteno, polietilendioxitiofeno, poli (para-fenilenvinileno) alcoxi-sustituido, poli (para-fenilenvinileno), poli (2,5-dialcoxi-para-fenileno), poli (para-fenileno), poli (para-fenileno) de tipo escalonado, sulfuro de poli (para-fenileno), poliheptadiino, y poli (3-hexiltiofeno).
- 15 21. El medio de correa industrial de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el revestimiento (14) tiene una conductividad superior a 10^3 S/cm, al tiempo que mantiene las propiedades físicas y tribológicas del monofilamento central (12).
22. El medio de correa industrial de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el medio de correa industrial está laminado.
- 20 23. El medio de correa industrial de acuerdo con la reivindicación 18, en el que las tiras enrolladas en espiral son materiales entretejidos y no entretejidos que comprenden hebras que incluyen monofilamentos, monofilamentos plegados, multifilamentos, multifilamentos plegados y fibras discontinuas.
24. El medio de correa industrial de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el monofilamento (12) tiene una forma de sección transversal no circular.
- 25 25. El medio de correa industrial de acuerdo con la reivindicación 24, en el que el monofilamento de (12) tiene la forma de sección transversal no circular seleccionada entre el grupo de formas: rectangular, cuadrada, trapezoidal, oblonga, ovoide, cónica o de estrella.
26. El medio de correa industrial de acuerdo con la reivindicación 25, en el que la forma de sección transversal del monofilamento (12) es rectangular o cuadrada e incluye una pluralidad de surcos.
- 30 27. El medio de correa industrial de acuerdo con la reivindicación 11, en el que la forma de uno o más surcos conformados (18) incluye un estrechamiento que proporciona un entrelazamiento mecánico entre el monofilamento y el polímero conductor (14) que rellena los surcos (18).
- 35 28. Un filamento polimérico de soporte de carga (10) adecuado para un medio de correa industrial técnico para la fabricación de textiles no entretejidos en procesos de deposición por aire, de soplado fundido o de unión por hilado, dicho filamento polimérico (10) que tiene uno o más surcos conformados (18) formados sobre la superficie (16) y que discurren a lo largo de la longitud del filamento (10), en el que dichos surcos conformados (18) están sustancialmente rellenos con material polimérico eléctricamente conductor (14) fijado mecánicamente en su sitio y en el que el uno o más surcos conformados (18) permiten una exposición continuada del polímero conductor (14) a la superficie del filamento (18) a medida que el monofilamento (12) se desgasta de manera que el filamento (10) retiene su conductividad y en el que la sección transversal de cada surco conformado (18) presenta una forma que proporciona un entrelazamiento mecánico entre el monofilamento (12) y el polímero conductor (14).
- 40 29. El filamento de acuerdo con la reivindicación 28, en el que el filamento (10) comprende material polimérico conductor (14) mezclado con materiales poliméricos que se pueden orientar.
30. El filamento (10) de acuerdo con la reivindicación 28, en el que el filamento (10) es una fibra de dos componentes que contiene material polimérico conductor (14) y se forma mediante extrusión fundida.
- 45 31. El filamento (10) de acuerdo con la reivindicación 28, en el que el filamento (10) comprende una estructura orientada revestida con material polimérico conductor (14).

32. El filamento (10) de acuerdo con la reivindicación 31, en el que el polímero conductor (14) se aplica mediante uno de revestimiento por inmersión, pulverización de soluciones, dispersión sobre el filamento, y pulverización térmica.
- 5 33. El filamento (10) de acuerdo con la reivindicación 28, en el que el filamento comprende un material polimérico conductor (14) seleccionado entre la clase de polianilinas.
34. El filamento (10) de acuerdo con la reivindicación 33, en el que dicho filamento de polianilina tiene propiedades físicas de un filamento de poliamida.
- 10 35. El filamento (10) de acuerdo con la reivindicación 28, en el que el filamento es un monofilamento lobulado (12) revestido con material polimérico conductor (14).
36. El filamento (10) de acuerdo con la reivindicación 35, en el que el revestimiento (14) tiene una conductividad, mínimamente superior a 10^3 S/cm, al tiempo que mantiene las propiedades físicas y tribológicas del monofilamento central.
- 15 37. El filamento (10) de acuerdo con la reivindicación 35, en el que la forma de los surcos (18) incluye surcos en forma de C que proporcionan un entrelazamiento mecánico entre el monofilamento (12) y el polímero conductor (14) que rellena los surcos (18).
- 20 38. El filamento (10) de acuerdo con la reivindicación 37, en el que el entrelazamiento proporcionado por los surcos en forma de C (18) reduce la necesidad de adhesión del polímero conductor (14) al monofilamento (12) al proporcionar el entrelazamiento mecánico entre el monofilamento (12) y el polímero conductor (14) que rellena los surcos (18).
39. El filamento (10) de acuerdo con la reivindicación 37, en el que el posicionamiento del polímero conductor (14) en los surcos con forma de C (18) protege el polímero (14) y reduce el impacto de sus menores propiedades físicas y de resistencia a la abrasión.
- 25 40. El filamento (10) de acuerdo con la reivindicación 35, en el que la composición en peso del material conductor (14) es el 10% o inferior del peso total del monofilamento revestido (10).
41. El filamento (10) de acuerdo con la reivindicación 28, en el que el polímero conductor es uno de poliacetileno, politiofeno, poli-3-alkil-tiofeno, polipirrol, poli-isotianafteno, polietilendioxitiofeno, poli (para-fenilenvinileno) alcoxi-sustituido, poli (para-fenilenvinileno), poli (2,5-dialcoxi-para-fenileno), poli (para-fenileno), poli (para-fenileno) de tipo escalonado, sulfuro de poli (para-fenileno), poliheptadiino, y poli (3-hexiltiofeno).
- 30 42. El filamento (10) de acuerdo con la reivindicación 35, en el que el revestimiento (14) tiene una conductividad superior a 10^3 S/cm, al tiempo que mantiene las propiedades físicas y tribológicas del monofilamento central.
43. El filamento (10) de acuerdo con la reivindicación 28, en el que el monofilamento (12) tiene una forma de sección transversal no circular.
- 35 44. El filamento de acuerdo con la reivindicación 43, en el que el monofilamento (12) tiene la forma de sección transversal no circular seleccionada entre el grupo de formas: rectangular, cuadrada, trapezoidal, oblonga, ovoide, cónica o de estrella.
45. El filamento (10) de acuerdo con la reivindicación 44, en el que la forma de sección transversal no circular del monofilamento (12) es rectangular o cuadrada e incluye una pluralidad de surcos.
- 40 46. El filamento (10) de acuerdo con la reivindicación 21, en el que la forma de uno o más surcos conformados (18) incluye un estrechamiento que proporciona un entrelazamiento mecánico entre el monofilamento y el polímero conductor (14) que rellena los surcos (18).

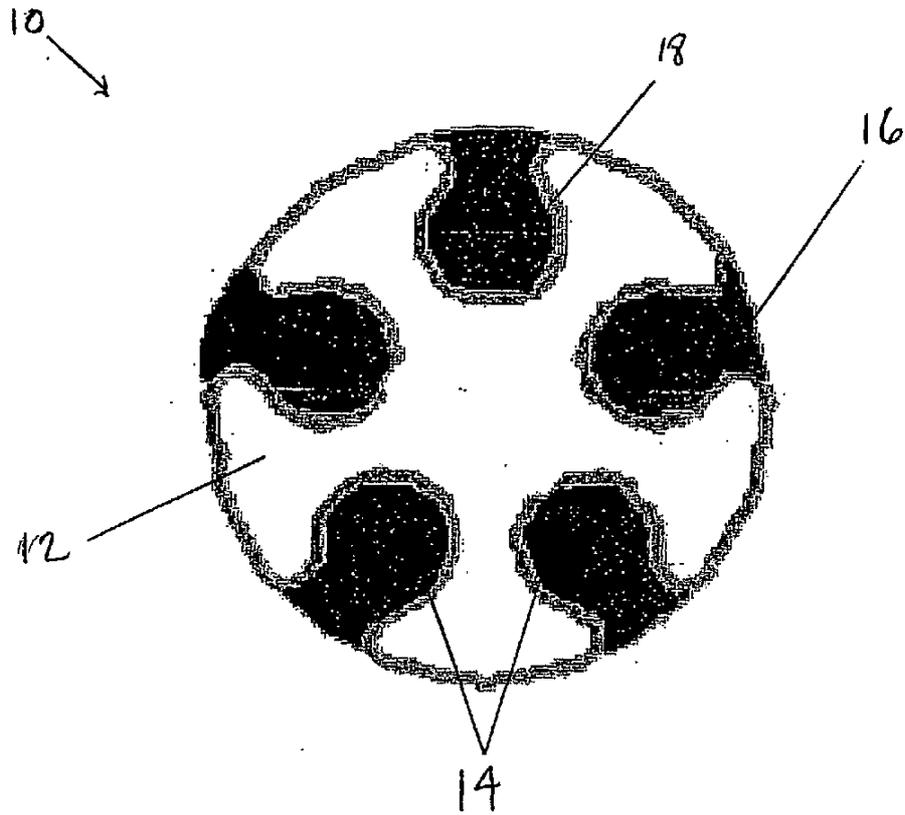


FIGURA 1