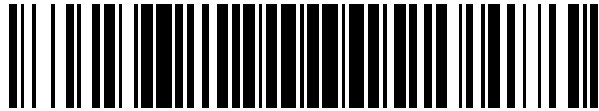


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 990**

51 Int. Cl.:

**B41N 7/00** (2006.01)

**B41F 31/26** (2006.01)

**B41N 1/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.12.2006 E 06846883 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2012 EP 1971490**

54 Título: **Rodillo de impresión recubierto y método para el mismo**

30 Prioridad:

**30.12.2005 US 766080 P**

**15.09.2006 US 844819 P**

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

**04.04.2013**

73 Titular/es:

**PERFORMANCE ROLL PROCESSING, LLC  
(100.0%)  
1283 ADUBON DRIVE  
GASTONIA NC 28054, US**

72 Inventor/es:

**BARR, GEORGE, A.;  
KELLAR, FRANZ, W.;  
FAULKNER, DONALD, G. y  
SIEGENTHALER, WALTER**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 399 990 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**

Rodillo de impresión recubierto y método para el mismo

5 **Antecedentes de la invención**

La presente invención se refiere en general a recubrimientos contra el desgaste y tratamientos de superficies y a su fabricación y, más particularmente, a un método para aplicar el tratamiento contra el desgaste a rodillos de impresión.

10 Los procesos de impresión se llevan a cabo a menudo usando "rodillos de impresión" cilíndricos. Estos son rodillos metálicos con receptáculos para tinta formados en los mismos y se usan para procesos tales como transferencia de una imagen de tinta directamente a un sustrato o transferencia de un medio fluido (por ejemplo tinta, barniz) de una etapa de un proceso de impresión a otra (por ejemplo como un "rodillo dosificador") mediante receptáculos de transferencia.

15 Los rodillos de impresión y los rodillos dosificadores son objeto de desgaste mecánico y del ataque de sustancias extrañas, la humedad y productos químicos. Todos estos peligros reducen la vida útil del rodillo de impresión.

20 **Breve resumen de la invención**

En consecuencia, es un objeto de la invención proporcionar un rodillo de impresión muy duradero.

25 Otro objeto es proporcionar un método para recubrir un rodillo de impresión.

Otro objeto más de la invención es proporcionar un método para formar receptáculos para tinta en un rodillo de impresión recubierto.

30 La presente invención, que según un primer aspecto proporciona un rodillo de impresión que tiene extremos opuestos y una superficie de impresión generalmente cilíndrica, en el que están formados en la superficie de impresión una pluralidad de receptáculos para tinta empotrados y en el que está dispuesta una película fina basada en carbono que tiene una microestructura amorfa sobre la superficie de impresión y que está caracterizado porque la película fina define esquinas cuadradas puntiagudas en las intersecciones del receptáculo para tinta con la superficie de impresión, aborda estos y otros objetos.

35 Según otro aspecto de la invención, se proporciona un método para fabricar un rodillo de impresión que tiene extremos opuestos y una superficie de impresión generalmente cilíndrica, en el que están formados en la superficie de impresión una pluralidad de receptáculos para tinta empotrados, comprendiendo el método aplicar una película fina basada en carbono que tiene una microestructura amorfa a la superficie de impresión y que está caracterizado porque la película fina define esquinas cuadradas puntiagudas en las intersecciones de los receptáculos para tinta con la superficie de impresión. Los rodillos que tienen las características del preámbulo de las reivindicaciones 1 y 8 se conocen por el documento US 2002/0073860

45 **Breve descripción de las figuras**

La invención puede entenderse mejor con referencia a la descripción siguiente tomada conjuntamente con las figuras dibujadas adjuntas, en las que:

50 La figura 1 es una vista en perspectiva esquemática de un rodillo de impresión recubierto según la presente invención;

La figura 2 es una vista desde el extremo del rodillo de impresión de la figura 1;

55 La figura 3 es una vista en sección transversal aumentada de una porción del rodillo de impresión de la figura 2;

La figura 4 es una vista en sección transversal esquemática de un aparato de recubrimiento para su uso con la presente invención.

60 La figura 5 es una vista en sección transversal aumentada de una porción de un rodillo de impresión alternativo con una película fina aplicada al mismo;

La figura 6 es una vista del rodillo de impresión de la figura después del fresado del mismo; y

65 La figura 7 es una vista del rodillo de impresión de la figura 6 con una película fina adicional aplicada al mismo.

### Descripción detallada de la invención

Con referencia a los dibujos en los que números de referencia idénticos denotan los mismos elementos a lo largo de las diversas vistas, las figuras 1 - 3 representan un rodillo de impresión 10 ejemplar construido según la presente invención. Tal como se usa en el presente documento, la expresión "rodillo de impresión" se usa para referirse, en general, a cualquier componente de maquinaria de impresión similar a un rodillo usado para retener, transferir, dosificar o aplicar tinta, barniz u otros fluidos. El rodillo de impresión 10 es generalmente cilíndrico y tiene extremos opuestos con ejes de montaje u otros medios de fijación 12. En un ejemplo ilustrado, el rodillo de impresión 10 tiene un núcleo 14 con una capa de revestimiento 16 relativamente fina dispuesta sobre el mismo. La capa de revestimiento 16 puede ser metálica, por ejemplo una aleación de acero o cobre y puede aplicarse mediante un proceso de plaquado. También pueden usarse otros materiales tales como cerámicas, plásticos, polímeros, elastómeros o resinas para la capa de revestimiento 16. El rodillo de impresión 10 también podría ser de construcción sólida, por ejemplo de acero, aluminio o aleación de cobre, sin la capa de revestimiento 16. En un tipo conocido de construcción, denominada "Anilox", el núcleo 14 es un material tal como acero o aluminio y la capa de revestimiento 16 es un material cerámico o cerámico-metálico.

El rollo de impresión tiene una superficie de impresión 18 que posee una pluralidad de receptáculos 20 (o celdas) para tinta formados en el mismo de un modo conocido, por ejemplo usando grabado mecánico, grabado con láser o fresado químico. En operación, estos receptáculos 20 para tinta reciben tinta de un sumidero o rodillo de suministro y después transfieren la tinta a un rodillo de impresión posterior, placa de impresión o directamente al sustrato que se desea imprimir. Por lo tanto, los receptáculos 20 para tinta podrían tener la forma de una imagen seleccionada o podrían ser simplemente depósitos de una forma arbitraria.

La totalidad de la superficie de impresión 18 del rodillo de impresión 10 y el interior de cada receptáculo 20 para tinta poseen un recubrimiento 22, denominado en el presente documento "película fina", de un material de recubrimiento basado en carbono depositado sobre los mismos. Este material tiene una microestructura amorfa y muestra una capacidad de flexión de aproximadamente el 35 % o mejor. Esto posibilita que la película fina 22 resista una vibración significativa sin agrietarse o desprenderse del sustrato. Dichas películas finas pueden obtenerse de Performance Roll Processing LLC, Gastonia, NC, 28054. En el ejemplo ilustrado, la película fina 22 tiene un espesor "t" de aproximadamente 2  $\mu\text{m}$  (0,08 mil) a aproximadamente 6  $\mu\text{m}$  (0,24 mil) y más específicamente de aproximadamente 2  $\mu\text{m}$  (0,08 mil) a aproximadamente 3  $\mu\text{m}$  (0,12 mil).

La figura 4 ilustra un aparato de recubrimiento 24 ejemplar para aplicar la película fina 22 al rodillo de impresión 10. el aparato de recubrimiento 24 es un aparato de deposición química en fase vapor asistida por plasma (PACVD) de un tipo conocido. Incluye una cámara de procesamiento 26 que recibe la pieza de trabajo, una fuente de gas hidrocarburo 28, un generador de campo RF 30 de un tipo conocido y una bomba de vacío 32.

Antes del recubrimiento, la superficie de impresión 18 del rodillo de impresión 10 debe someterse a tratamiento criogénico de un modo conocido. Este debe producir una estructura de sustrato deseable para la película fina 22.

El proceso de recubrimiento se realiza como sigue. El rodillo de impresión 10 sin recubrir se dispone en la cámara de procesamiento 26.

Después, el rodillo de impresión 10 se limpia de un modo conocido (por ejemplo, usando limpieza por plasma) para eliminar cualquier material extraño o contaminantes de la superficie del mismo. Los ejes 12 pueden taparse para evitar la acumulación de recubrimiento sobre los mismos. Después se deposita la película fina 22 sobre todo el exterior del rodillo de impresión 10 y en los receptáculos 20 para tinta usando un proceso de deposición tal como un proceso de deposición química en fase vapor asistida por plasma (PACVD). Los campos RF que generan el plasma se manipulan especialmente de modo que el material de película fina se deposite "alrededor de la esquina" entre la superficie del rodillo de impresión 10 y los receptáculos 20 para tinta. Es decir, el proceso de recubrimiento no requiere una línea de visión directa a los receptáculos 20 para lograr una aplicación satisfactoria de la película fina en los mismos.

Una vez se ha completado el ciclo de recubrimiento, el rodillo de impresión 10 se retira de la cámara de procesamiento 26.

Se espera que un rodillo de impresión 10 recubierto tal como se ha descrito anteriormente sea significativamente más resistente al desgaste que un rodillo de impresión 10 sin recubrir. La película fina 22 mantiene las esquinas cuadradas sustancialmente puntiagudas de las intersecciones de los receptáculos 12 para tinta con la superficie de impresión 18. La película fina 22 también aumenta el ángulo de tensión superficial del receptáculo 20 para tinta "recubierto", formando así una gota de tinta más pequeña o más aguda (en el receptáculo 20 para tinta), obteniéndose una impresión más aguda. En otras palabras, la gota de tinta actuará como una gota más pequeña en el mismo tamaño de receptáculo. Esto tiene como consecuencia una impresión más aguda, y la opción de una colocación de la gota con una resolución superior (es decir, una densidad del receptáculo superior).

La película fina 22 es muy flexible para permitir la flexibilidad del componente, mientras se mantiene la adhesión mecánica al material base. En otras palabras, la deflexión del rodillo no debilitará o agrietará la película fina 22. La película fina 22 crea una capa límite de sellado completa contra productos químicos, humedad, otros materiales y fluidos. También posee una resistencia alta al desgaste mecánico; por ejemplo, reduce el desgaste producido por tintas abrasivas y cuchillas de rodillo, rasquetas u otros elementos de frotamiento.

La película fina 22 reduce la fricción de superficie del componente (especialmente entre una rasqueta usada en maquinaria de impresión y la superficie de impresión 18), que crea menos acumulación y adhesión de otros materiales a rasgos del componente. Esto facilita la liberación de tintas de los receptáculos 20 para tinta grabados o fresados.

Además, este proceso puede no requerir un cromado de la superficie 18, tal como se usa en la técnica anterior, y proporciona, por lo tanto, los beneficios medioambientales y de seguridad de la eliminación del cromado. Esto puede ser particularmente deseable para requerimientos de impresión de volumen medio a alto. Si se desea, puede aplicarse una capa de cromo 17 al rodillo de impresión 10 por debajo de la película fina 22.

La película fina también puede aplicarse en un proceso de dos etapas. Este proceso se describe con referencia a un rodillo de impresión 110 ejemplar similar al rodillo de impresión 10. Tal como se muestra en la figura 5, se proporciona un rodillo de impresión 110 con un núcleo 114 y opcionalmente una capa 116. Tal como se ha indicado anteriormente, las construcciones de rodillos de impresión particularmente útiles incluyen un núcleo 114 de aleación de acero, una capa 116 de aleación de cobre con o sin una capa 117 de cromo, o un núcleo rígido 114 de acero, aluminio u otro material con una capa cerámica 116. En una primera etapa, el rodillo de impresión 110 se recubre con una película fina 122 de un material basado en carbono tal como se ha descrito anteriormente.

El rodillo de impresión 110 se somete después a fresado, por ejemplo usando un láser de un tipo conocido, para crear receptáculos (o celdas) 120 para tinta, tal como se muestra en la figura 6. La película fina 122 recibe energía láser muy bien y permite un borde de láser (perímetro de la celda) limpio, produciendo de este modo un borde del receptáculo más/mejor definido en comparación con un rodillo de impresión 110 sin recubrir. Esto permitiría una resolución de impresión superior o una mejor calidad de impresión (por ejemplo, mejor definición del punto de tinta) que los procesos de la técnica anterior. La película fina 122 mantiene una integridad superficial entre áreas superficiales grabadas o fresadas después del proceso de grabado (existe una degradación mecánica muy limitada de película fina entre receptáculos 120 grabados).

Este método de recubrimiento permitiría esencialmente una "impresión instantánea" después de completar el fresado por láser. En este caso, la película fina 122 sirve para dos propósitos. Proporciona una superficie extremadamente resistente al desgaste pero resiliente, mientras que también proporciona una superficie que acepta ópticamente el rayo láser de fresado para el fresado de receptáculos 120 para tinta individuales fácilmente, y el recubrimiento 122 facilita un perímetro de fresado limpio y definido alrededor del borde del receptáculo 122 para tinta. En comparación, los procesos de la técnica anterior requieren a menudo que el rodillo de impresión 110 se envíe a una plaqueadora para cromar después del fresado, con sus riesgos asociados para seres humanos y el medio ambiente, antes del comienzo del proceso de impresión.

Después del fresado, el rodillo de impresión 110 se recubre opcionalmente de nuevo en una etapa del proceso para añadir película fina 123 a los receptáculos 120 de tinta, proporcionando de este modo un rodillo completamente recubierto, tal como se muestra en el figura 6. Los receptáculos 120 para tinta también podrían recubrirse individualmente sin producir una capa doble de película fina tapando apropiadamente el rodillo de impresión 110 durante el proceso de recubrimiento. Realizar el recubrimiento después del proceso de grabado por láser proporcionaría una capa de refuerzo y de resistencia al desgaste a la superficie del rodillo dosificador o de impresión grabado, reduciría el ángulo de tensión superficial de la superficie resultante y reforzaría adicionalmente las microfisuras pequeñas provocadas por el proceso de grabado por láser, ajustándose completamente al sustrato de la celda y el borde de la celda. También se anticipa que podría lograrse una densidad de celda superior para un área superficial dada mediante la aplicación y el uso de celdas más pequeñas que podrían explotar el beneficio mixto de disminuir la tensión superficial característica de la celda y el borde de celda y la interacción de las tintas formuladas específicamente para este tipo de celda. Esto podría ser especialmente beneficioso cuando se usan tintas basadas en agua.

La película fina tal como se ha descrito anteriormente recubrirá todas las zonas no tapadas del rodillo de impresión con una cubierta inerte no reactiva. La naturaleza flexible de la película fina le permitirá permanecer unida al rodillo de impresión 10 incluso durante deflexión estática o cíclica del rodillo de impresión (que tiene lugar de forma natural durante su uso debido a que el rodillo de impresión es un elemento de viga soportado de forma simple).

La película fina 22 facilitará una limpieza más eficaz, efectiva y completa de rodillos de impresión o dosificadores debido a su naturaleza inerte (no reactiva químicamente) y conformacional (estructura molecular superficial lisa). Por la misma razón, también habrá menos acumulación de fluido de impresión debido a la tendencia de la tinta a regresar fácilmente a la superficie del rodillo de impresión (ángulo de tensión superficial aumentado, menor adhesión de fluido y superficie de cohesión). Se anticipa que los métodos de limpieza con láser de potencia baja serán más

productivos que con un rodillo de impresión sin recubrir.

5 Se anticipa además que podrían introducirse agentes de dopado especializados en la composición de la película fina para modificar la tensión superficial, modificar la lubricidad superficial o la respuesta de humectación o no humectación de características de determinados productos químicos o para tener otros beneficios interactivos estructurales o de superficie.

10 Adicionalmente, los receptáculos para tinta recubiertos serían más resistentes a la compactación de partículas colorantes de tinta en la depresión de la celda debido a la mayor dureza y la naturaleza flexible de la película fina para resistir el impacto localizado o la tensión de presión de compactación localizada repetida asociada con los residuos de tinta y partículas de pigmento.

15 También es posible usar el láser en combinación con una o varias soluciones de limpieza acuosas o basadas en disolvente que tengan una tensión superficial reducida y agentes emulsionantes para facilitar la "microcavitación" (es decir, ebullición a baja presión y agitación de la solución de limpieza, potenciando de este modo la limpieza de tinta y partículas de los receptáculos 20 para tinta) para ayudar en la limpieza de la superficie del rodillo 18. La solución de limpieza podría suministrarse en el punto de concentración de láser o en sus alrededores y podría acoplarse con una evacuación por succión para eliminar la solución gastada y residuos. Además, la resiliencia de la película fina puede 20 posibilitar una mejor limpieza de rodillos de Anilox u otros materiales cerámicos o de materiales compuestos cerámico-metálicos con menor formación de grietas y microdegradación en el sustrato cerámico usando limpieza ultrasónica.

25 También será posible limpiar el rodillo recubierto con una corriente en chorro de agua (pulsada o continua) haciendo pasar (mediante una cabeza de movimiento radial o una boquilla estática de uno o varios orificios) una corriente sobre la superficie del rodillo de impresión. La resiliencia y la calidad de adhesión de la película fina permitirán la recepción de la corriente en chorro de agua que eliminará la tinta y otros fluidos de impresión extraños presentes en la superficie del rodillo de impresión y en los receptáculos para tinta sin dañar o eliminar la película fina. El sustrato del rodillo de impresión tratado con cromo o de otra forma permanecerá intacto y sin daños. Con los tratamientos de superficie duros de la técnica anterior, tales como óxido de aluminio, una presión demasiado alta causará la 30 formación de microfracturas y el desgaste de la superficie, dañando de este modo la superficie del rodillo crítica debido a la naturaleza dura y quebradiza de estos materiales.

35 Lo anterior ha descrito un rodillo de impresión recubierto, un aparato para aplicar un recubrimiento a dicho rodillo de impresión y un método para aplicar dicho recubrimiento. Aunque se han descrito realizaciones específicas de la presente invención, será evidente para los expertos en la técnica que pueden realizarse diversas modificaciones a las mismas sin apartarse del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones. En consecuencia, la descripción anterior de la realización preferente de la invención y la mejor forma de llevar a la práctica la invención se proporcionan solo con fines ilustrativos y no con fines de limitación.

**REIVINDICACIONES**

1. Un rodillo de impresión (10) que tiene extremos opuestos y una superficie de impresión generalmente cilíndrica, en el que una pluralidad de receptáculos (20) para tinta empotrados están formados en la superficie de impresión y en el que una película fina (22) basada en carbono que tiene una microestructura amorfa está dispuesta sobre la superficie de impresión, y que está caracterizado porque la película fina define esquinas cuadradas puntiagudas en las intersecciones de los receptáculos para tinta con la superficie de impresión.
2. El rodillo de impresión de la reivindicación 1 que además comprende un núcleo (14) generalmente cilíndrico cubierto con una capa de revestimiento (16) que define la superficie de impresión.
3. El rodillo de impresión de la reivindicación 2 en el que:
- (a) el núcleo está seleccionado del grupo que consiste en acero, aluminio o aleaciones de los mismos, y
- (b) la capa de revestimiento está seleccionada del grupo que consiste en materiales cerámicos y cerámico-metálicos y mezclas de los mismos.
4. El rodillo de impresión de cualquiera de las reivindicaciones anteriores que además comprende una capa de cromo (117) dispuesta sobre la superficie de impresión por debajo de la película fina.
5. El rodillo de impresión de cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que la película fina (22) cubre sustancialmente toda la superficie de impresión y los receptáculos para tinta.
6. El rodillo de impresión de cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que la película fina cubre sustancialmente toda la superficie de impresión y no cubre sustancialmente los receptáculos para tinta.
7. El rodillo de impresión de la reivindicación 6 que además incluye una capa adicional de película fina que cubre la primera película fina y los receptáculos para tinta.
8. Un método para fabricar un rodillo de impresión que tiene extremos opuestos y una superficie de impresión generalmente cilíndrica, en el que están formados en la superficie de impresión una pluralidad de receptáculos para tinta empotrados, comprendiendo el método aplicar una película fina basada en carbono que tiene una microestructura amorfa a la superficie de impresión y que está caracterizado porque la película fina define esquinas cuadradas puntiagudas en las intersecciones de los receptáculos para tinta con la superficie de impresión.
9. El método de la reivindicación 8 en el que la película fina se aplica usando un proceso de deposición química en fase vapor asistida por plasma.
10. El método de la reivindicación 8 o 9 que además comprende formar la pluralidad de receptáculos para tinta empotrados en la superficie de impresión antes de aplicar la película fina a la superficie de impresión, de modo que la película fina cubra la superficie de impresión y sustancialmente todos los receptáculos para tinta.
11. El método de la reivindicación 8 o 9 que además comprende formar la pluralidad de receptáculos para tinta empotrados en la superficie de impresión después de la aplicación de la película fina a la superficie de impresión.
12. El método de la reivindicación 11 que además incluye una capa adicional de película fina sobre la primera película fina después de formar los receptáculos para tinta.
13. El rodillo de impresión de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 o el método de cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, en el que la película fina aplicada tiene una capacidad de flexión de al menos el 35 %.
14. El rodillo de impresión de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 o el método de cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, en el que la película fina se aplica con un espesor de 2  $\mu\text{m}$  a 6  $\mu\text{m}$ .
15. El rodillo de impresión de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 o el método de cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, en el que la película fina se aplica con un espesor de 2  $\mu\text{m}$  a 3  $\mu\text{m}$ .

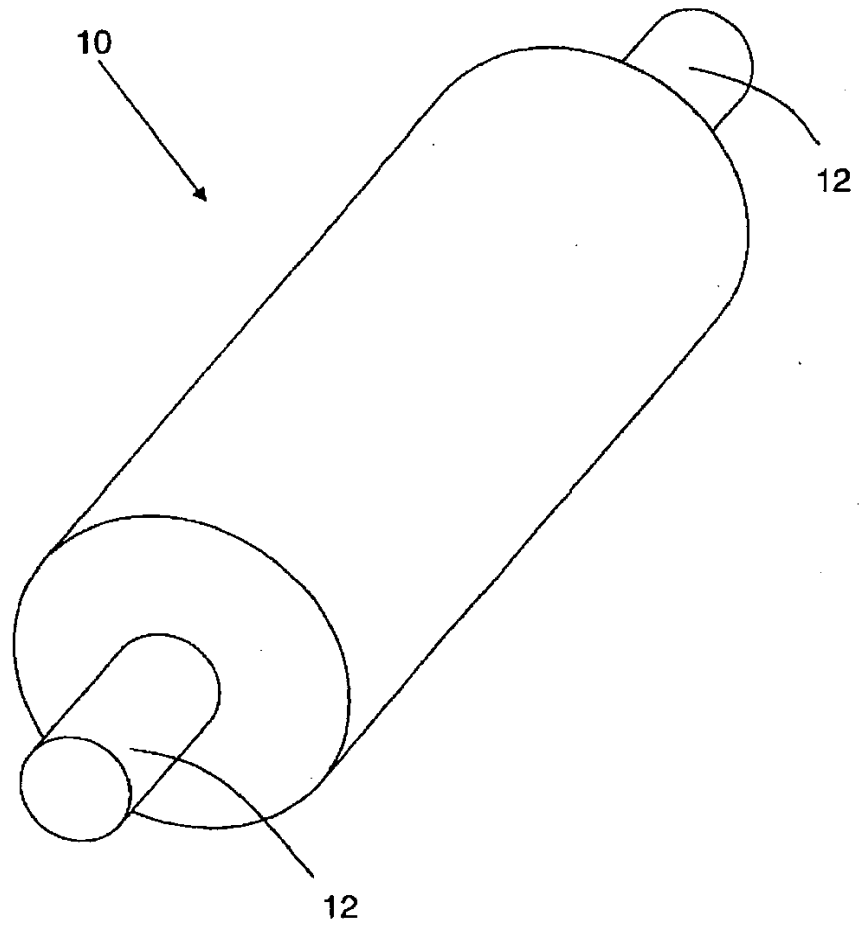


FIG. 1

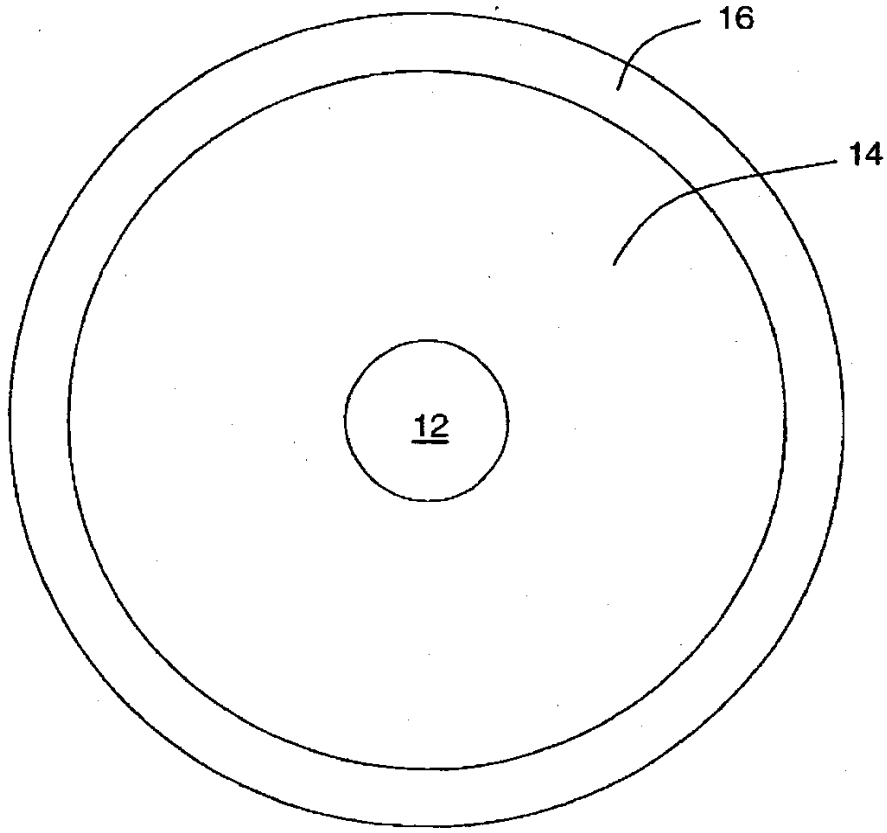


FIG. 2



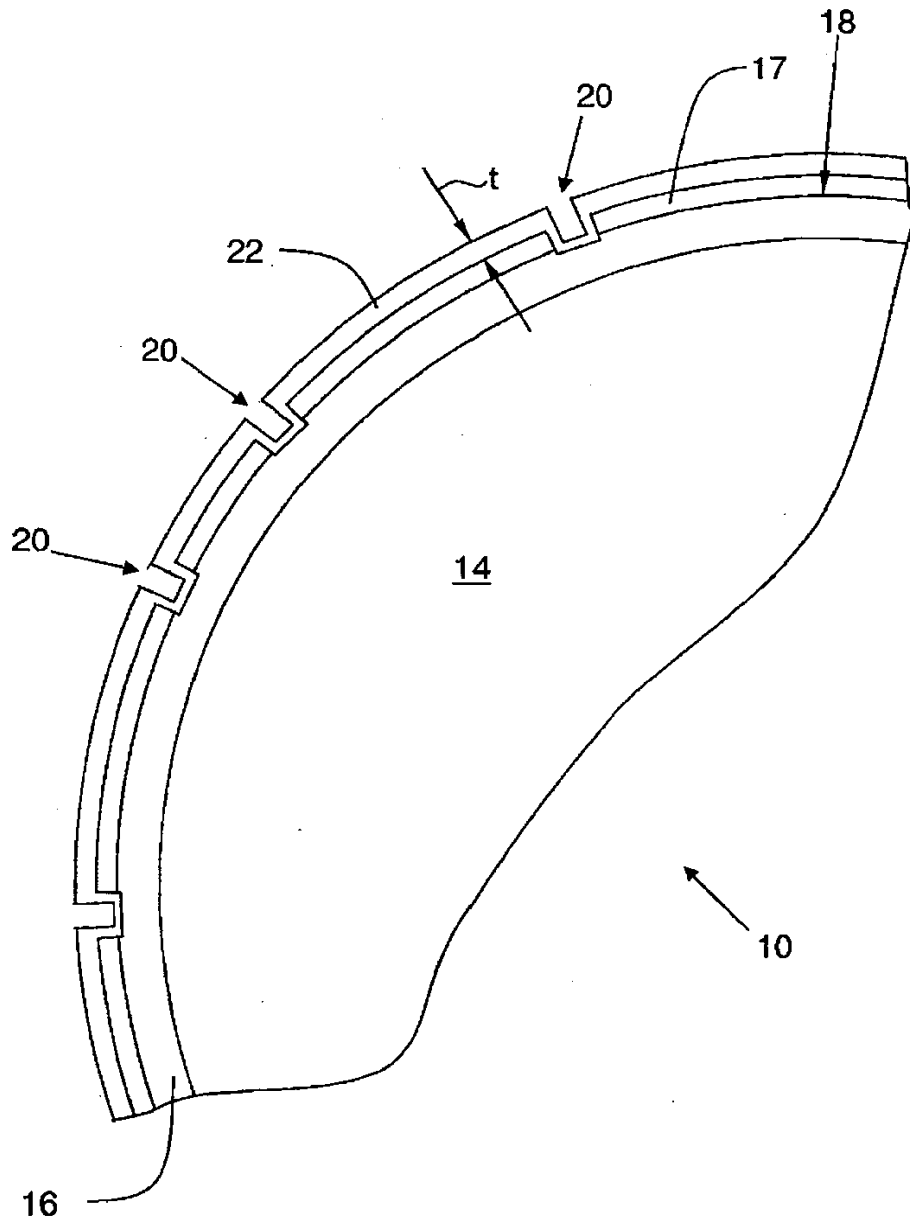


FIG. 3

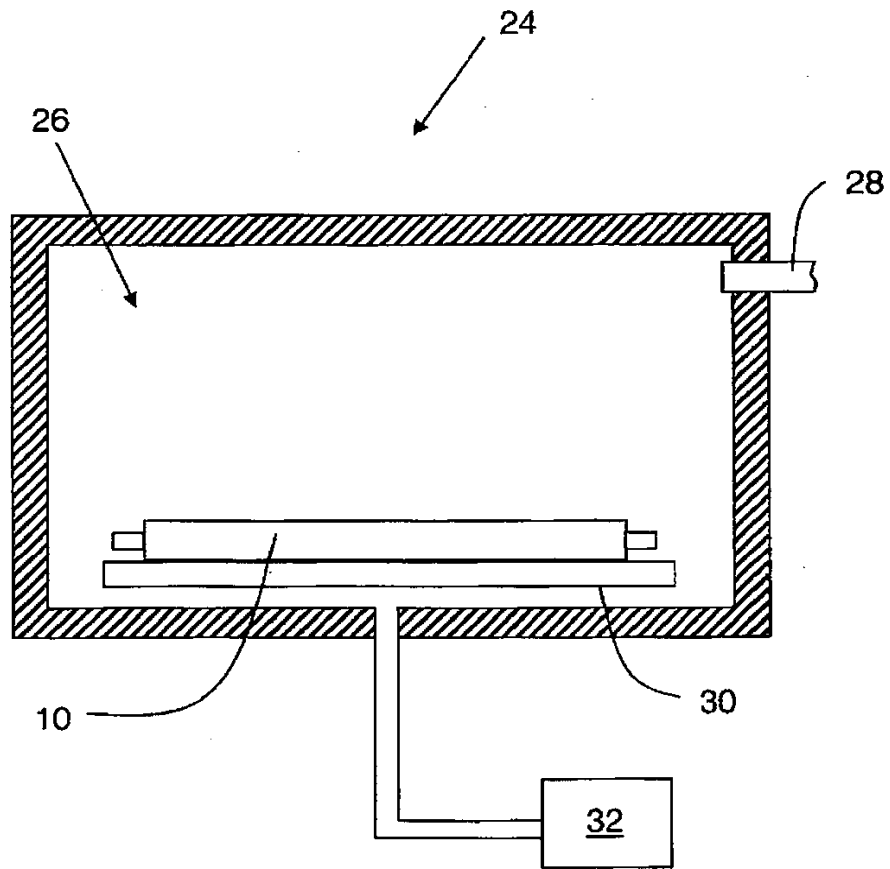


FIG. 4

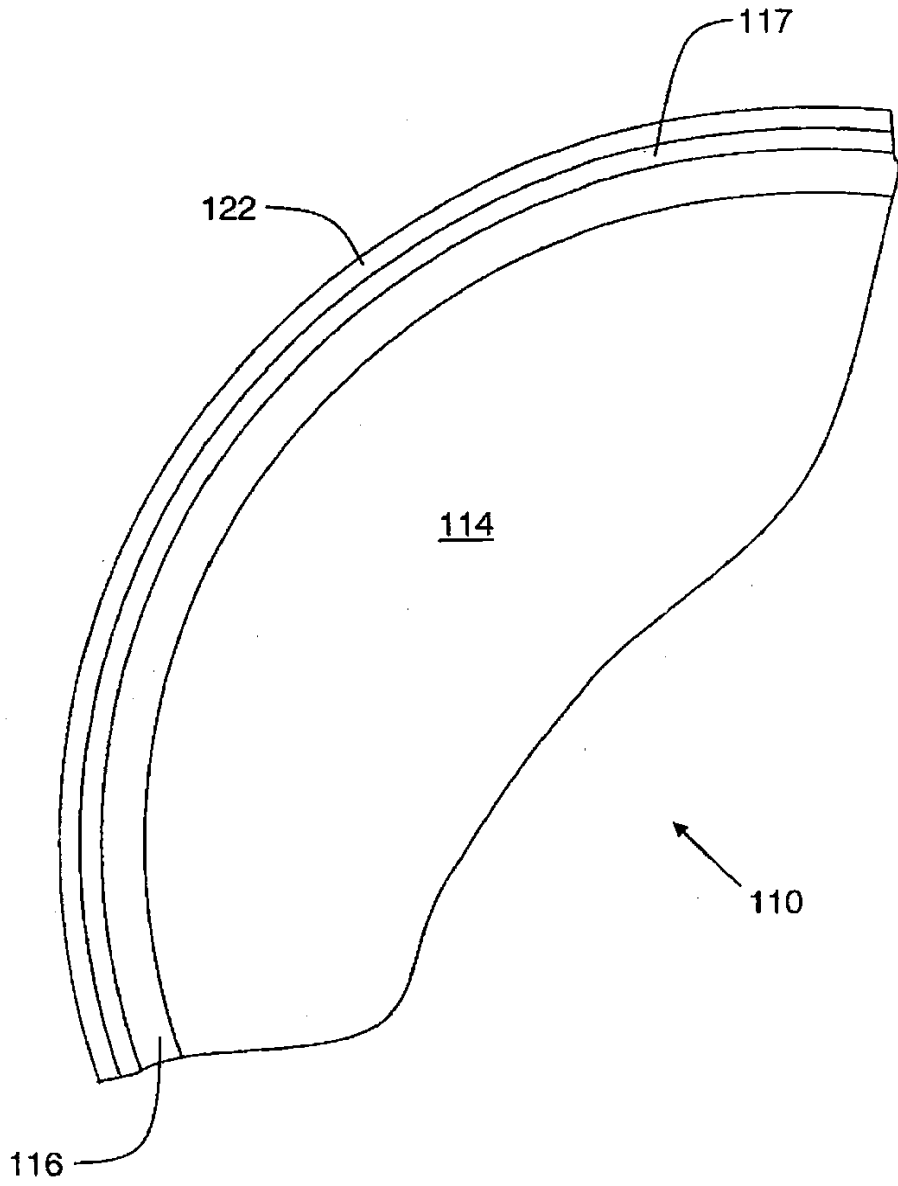


FIG. 5

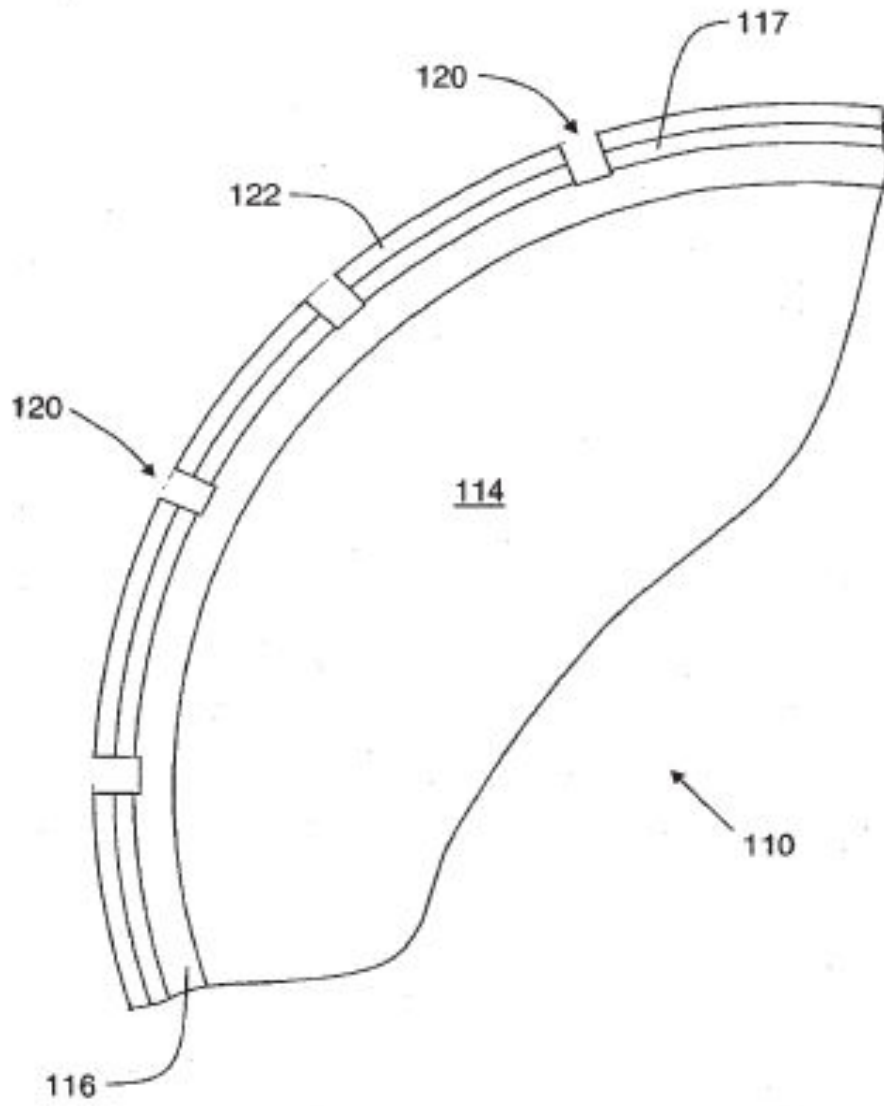


FIG. 6

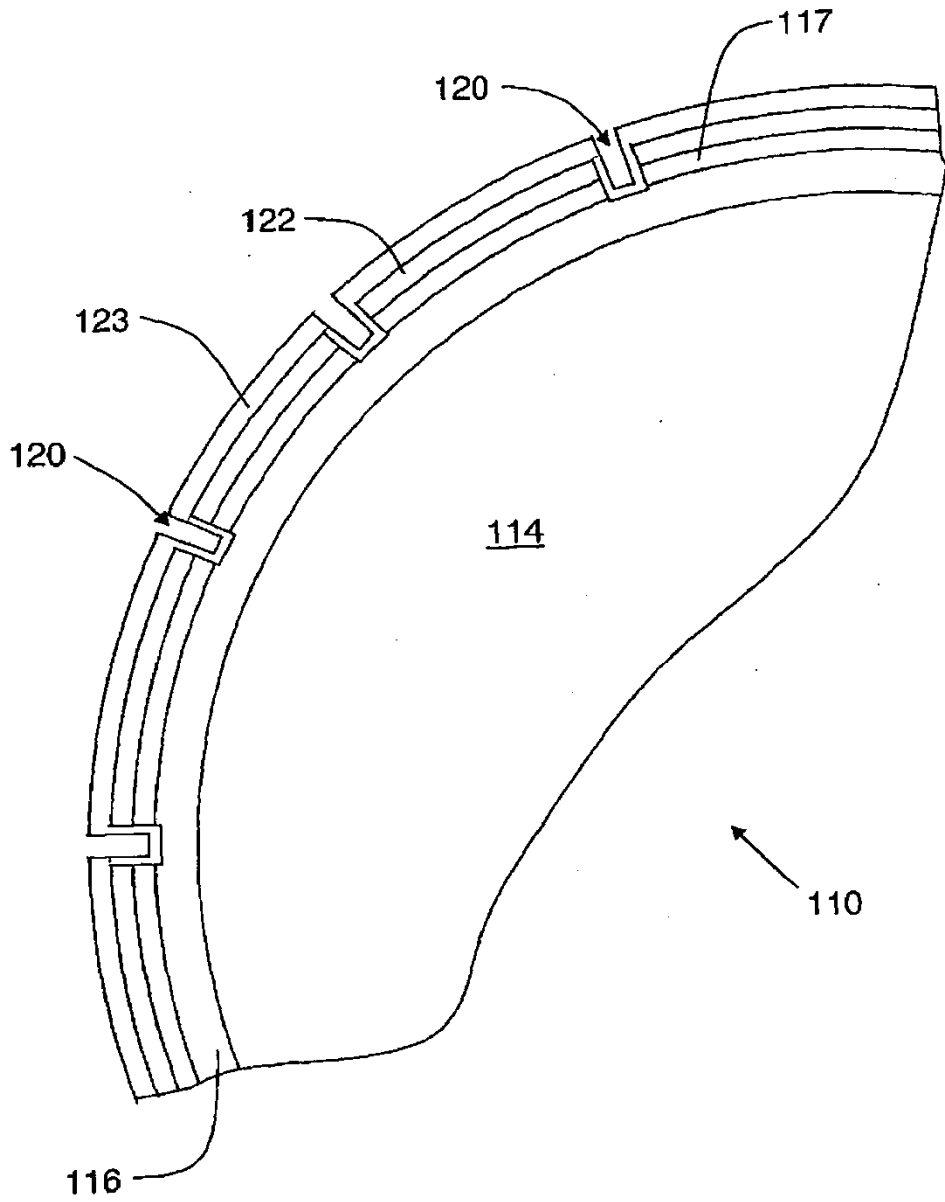


FIG. 7