

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 551 286**

51 Int. Cl.:

B41N 6/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.03.2013** **E 13158212 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2015** **EP 2636535**

54 Título: **Manguito expandible para un cilindro de prensa para impresión**

30 Prioridad:

08.03.2012 LU 91958

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

17.11.2015

73 Titular/es:

EURO-COMPOSITES S.A. (100.0%)

Zone Industrielle

6401 Echternach, LU

72 Inventor/es:

ALTER, ROLF-MATHIAS;

FRERES, PATRICK y

MARXEN, JÖRG

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 551 286 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

Manguito expandible para un cilindro de prensa para impresión

La invención se refiere, en general, a un manguito ("sleeve" en inglés) para su uso sobre un cilindro de una prensa rotativa para impresión, en donde el manguito es expandible, es decir, su diámetro interior se puede incrementar. La invención se refiere, en particular, a un manguito multicapa ("multi-layer" en inglés) con al menos tres capas principales: una cubierta interior de superficie dura, una capa intermedia con una forma de construcción ligera y una cubierta exterior resistente a la compresión.

Los manguitos según el preámbulo se usan, en general, para cambiar el plato de impresión de forma rápida y barata. Eliminan la necesidad de cambiar el propio cilindro de la prensa para impresión accionado en rotación. En la técnica anterior, el término "manguito" abarca tanto manguitos de adaptación, que se montan sobre el cilindro para soportar un manguito adicional de pared más delgada, así como manguitos con un plato propiamente dicho o un soporte para platos donde se coloca un plato de impresión típicamente flexible. También se conocen manguitos en los que los platos están grabados directamente en su superficie externa, p. ej., por láser, o incorporados de alguna otra manera. Además, se conocen manguitos cuyas superficies sirven como una capa de acolchado intermedia para acomodar platos de impresión relativamente rígidos al plato de impresión propiamente dicho. La presente invención es aplicable esencialmente tanto a los dos primeros tipos de manguitos mencionados como a los dos últimos tipos mencionados. Los manguitos se deslizan normalmente sobre el cuerpo del carro, es decir, el cilindro de la prensa para impresión, generando un colchón de aire entre el manguito y el cilindro. Con esta finalidad, el cilindro de la prensa para impresión tiene, típicamente, aberturas de salida de aire en su superficie que solo se presurizan para montar o desmontar el manguito. Para este propósito los manguitos están diseñados de forma que sean expandibles, es decir, con un diámetro interior que pueda ser incrementado. Los manguitos de múltiples capas han encontrado un uso generalizado en este contexto, para a pesar del diámetro interior expandible, garantizar estabilidad durante el funcionamiento, y particularmente una fijación sin deslizamiento sobre el cilindro por medio de una conexión por fricción sin giro.

Un manguito multicapa diseñado específicamente para impresión flexográfica es conocido, por ejemplo, por la solicitud de patente europea EP 1 361 073. Este manguito comprende, en un diseño típico, una capa interna con una cubierta interior de una resistencia o una dureza superficial relativamente alta, que permite montajes y desmontajes frecuentes. La cubierta interior, sin embargo, es expandible elásticamente hasta un grado mínimo para el montaje o desmontaje. Es posible además aumentar la expandibilidad de una manera totalmente convencional, porque está prevista especialmente una capa compresible radialmente por fuera de la cubierta interior. La capa compresible es habitualmente una capa de pared relativamente delgada de material de espuma y permite el proceso expansión reversible de la cubierta interior. El manguito según el documento EP 1 361 073 tiene una capa intermedia por fuera de la capa compresible. La capa intermedia habitual determina el espesor de pared o el diámetro total del manguito y está diseñada con un espesor correspondiente. Particularmente en el caso de espesores de pared grandes, la capa intermedia debería hacerse de un material lo más ligero posible, por ejemplo de poliuretano espumado (PU). Según el diseño convencional, propuesto también en el documento EP 1 361 073, la capa intermedia, en contraste con la capa compresible, está diseñada para ser lo más rígida posible, es decir, radialmente incompresible. A la capa intermedia le sigue después una capa externa. Esta tiene a su vez típicamente una cubierta exterior que tiene una superficie lo más dura posible y normalmente no es expandible.

Con la intención de aumentar la vida en servicio y la calidad superficial (TIR), la solicitud de patente de EE.UU., US 2002/0046668, propone un manguito multicapa totalmente expandible sin una capa compresible convencional. La capa compresible es eliminada porque, como resultado de un diseño apropiado, la propia capa intermedia permite un cierto grado de expansión elástica de la cubierta interior, p. ej., en el intervalo desde aprox. 4 a aprox. 12 centésimas de milímetro. Para la generación de una capa intermedia de este tipo, el documento US 2002/0046668 recomienda un poliuretano especial con una dureza Shore D entre aprox. 45 y 50.

La memoria descriptiva de la patente EP 0 683 040 describe igualmente un manguito sin una capa compresible en la cubierta interior. El manguito según el documento EP 0 683 040 presenta también una estructura multicapa con una cubierta interior y una cubierta externa, así como una capa intermedia. Aparte de la ausencia de una capa de compresión separada, este manguito tiene, con vistas a ahorrar peso y en contraste con el documento US 2002/0046668, una capa intermedia de un diseño especial aplanado de poco peso con bandas aplanadas orientadas radialmente (véase la Fig. 3). Esta capa intermedia comprende capas de material compuesto de estera/resina, entre las que se forma al menos una estructura aplanada hexagonal, que está hecha de resina polimérica curada. La estructura hexagonal es producida íntegramente de resina polimérica. Con esta finalidad, una tira de estera especial adecuada específicamente para este propósito con canales impresos y que en sí misma no absorbe resina durante la impregnación, se enrolla alrededor de las capas de estera en forma de espiral. Las capas de estera y los canales en la tira especial se revisten posteriormente con resina, de manera que las capas de estera se impregnan y la estructura de canales hexagonales se rellena con resina. Después del curado, esto da como resultado una estructura de emparedado especial con bandas aplanadas que consisten exclusivamente en resina polimérica. Estas bandas forman puentes entre las capas con la cara de estera/resina. Según el documento EP 0 683 040, están previstos adicionalmente puentes de resina a modo de pilares dentro de las celdas hexagonales no impregnadas fabricadas de estera. Estas son producidas mediante orificios radiales en el esterado especial,

distribuidos por el contorno, que se rellenan igualmente con resina. Según el documento EP 0 683 040, el diseño especial de la propia capa intermedia, con bandas hexagonales y soportes fabricados de resina entre las capas de material compuesto de estera/resina, es esencial para que la cubierta interior puede expandirse radialmente en dirección contraria al eje longitudinal. Según el documento EP 0 683 040 se garantiza una expansión en la dirección radial de varias centésimas de milímetro, es decir, de al menos 20 μm .

Este diseño ligero especial, en el que es empleado un material no tejido impermeable a la resina con un modelo apanalado de canales para la fabricación de una estructura de reforzamiento de resina endurecida posteriormente es ya conocido también por otros ámbitos de aplicación.

Las desventajas de un manguito según el documento EP 0 683 040 son por lo menos el proceso relativamente complejo y la densidad relativamente elevada de la capa especial intermedia, a pesar del diseño ligero.

Con el propósito de la reducción de peso la solicitante ha desarrollado un manguito expandible multicapa del género expuesto para un cilindro de prensa para impresión que está descrito en la solicitud internacional paralela PCT/EP2011/066542 que aún no está prepublicada. Como rasgo característico este manguito tiene una estructura especial de la capa intermedia. La capa intermedia presenta al menos una capa apanalada con panel de material de fibra compuesto formado por un material de fibra incrustado en la matriz de resina que previamente ha sido parcial o totalmente curado. Para ello se emplea entre otras cosas considerablemente menos resina que, por ejemplo, en el manguito según el documento EP 0 683 040.

Objeto de la invención

Un objeto de la presente invención es proponer un manguito alternativo y un procedimiento de fabricación correspondiente que permitan igualmente una reducción de peso con respecto a los manguitos conocidos. De forma adicional o alternativamente, la complejidad del proceso para fabricar un manguito con una capa intermedia de poco peso va a reducirse, particularmente si se compara con el documento EP 0 683 040.

Estos objetos se logran mediante un manguito según la reivindicación 1 y un procedimiento según la reivindicación 11.

Descripción general de la invención

La invención se refiere a un manguito expandible según el preámbulo de la reivindicación 1. Este comprende una capa interna con una cubierta interior que tiene una superficie dura resistente al desgaste fabricada preferiblemente de un material de fibra compuesto, que define una cavidad cilíndrica o ligeramente cónica correspondiente al cilindro o mandril de sujeción de la prensa para impresión. El manguito comprende además una capa intermedia que está fabricada generalmente como una estructura apanalada de poco peso, particularmente con celdas de panal cuyos ejes centrales están orientados lo más radialmente posible o en forma de radios. De forma conocida, la capa intermedia determina el diámetro total del manguito y puede diseñarse con un espesor correspondientemente variable. Por fuera de la capa intermedia está prevista una capa externa. Esta tiene una cubierta exterior cilíndrica resistente a la compresión, preferiblemente fabricada de un material de fibra compuesto. La cubierta exterior sirve, por ejemplo, para soportar un revestimiento exterior, un plato de impresión o un manguito externo separado (manguito como manguito de adaptación).

Según la invención, el objeto propuesto en la introducción se logra porque la capa intermedia comprende al menos una capa apanalada con un panal de lámina metálica o de lámina revestida de metal. La capa intermedia tiene por regla general un mayor espesor en conjunto (dimensión radial) que la capa interna o que la capa externa. Por consiguiente, tiene preferiblemente varias capas apanaladas de este tipo y puede ser igualmente multicapa como la estructura en conjunto. Sin embargo, en el marco de la invención se puede emplear también ya solo una única capa de panal metálico o recubierto de metal para ahorrar peso.

Sorprendentemente, incluso una capa intermedia de este tipo con panales de lámina metálica o recubierta de metal hace posible que la cubierta interior se pueda expandir suficientemente en la dirección radial opuesta al eje longitudinal para montar el manguito sobre el cilindro o mandril de sujeción. De acuerdo con ensayos es posible fácilmente una expansión en la dirección radial de varias centésimas de milímetro, es decir de al menos 20 μm . El uso de una capa de compresión adicional como medida auxiliar es posible, si así se desea, pero por regla general no es estrictamente necesario. El ahorro en peso se logra, entre otras cosas, por la baja densidad de las capas apanaladas.

En el ámbito de los cilindros de presión hasta ahora el uso de panal se propuso solo para aplicaciones en las que la compresibilidad en la dirección radial ha de ser minimizada e incluso no permitida, debido a la resistencia relativamente alta en la dirección de la banda que es típica de los panales. Este uso opuesto se emplea, por ejemplo, en el caso del cilindro de corte multicapa del documento DE 100 18 418, con una capa intermedia fabricada de material de construcción ligero apanalado.

En contra de las expectativas, sin embargo, con una estructura adecuada de la capa intermedia con panal de construcción ligera se puede conseguir al menos una parte esencial de la compresibilidad necesaria por la propia

capa intermedia, como en la estructura más elaborada y más pesada según el documento EP 0 683 040.

Para láminas de metal monolíticas es preferible metal ligero, pero también son esencialmente adecuados panales que no sean de metal ligero, por ejemplo de lámina de acero. Alternativamente puede ser empleada también una lámina no metálica con poco peso espacial, como por ejemplo una lámina de soporte de plástico, que esté revestida de un metal adecuado, eventualmente también un metal que se aplique como metal ligero.

De forma particularmente conveniente se fabrica la capa intermedia con panal de lámina de metal ligero, en particular de lámina de aluminio.

Para conseguir un diámetro suficiente evitando dislocaciones excesivas en el panal están previstos preferentemente panales de al menos dos capas, más preferiblemente de varias capas, que están fijadas una sobre otra coaxialmente al eje longitudinal.

Para evitar el peligro de incendio debido a la carga electrostática, en una realización preferida la capa intermedia está realizada en conjunto conductora y el manguito en conjunto al menos de forma que pueda descargar la corriente. Esto es posible con poca complicación por panales metálicos o recubiertos de metal conductores de forma inherente. Para evitar de forma óptima la formación de chispas todas las capas de panal de la capa intermedia deberían ser fabricadas de panal prefabricado de lámina de metal o de lámina recubierta de metal.

En una realización preferida mecánicamente estable y expandible de forma óptima están dispuestas en cada caso dos capas apanaladas colindantes radialmente, de tal modo que los ejes centrales de las celdas de panal del panal exterior estén desplazados respecto a los ejes centrales de las celdas de panal del panal colindante interior. Esto debe ser manteniendo al menos a través de una zona esencialmente circunferencial.

En una realización conveniente con buenas propiedades de expansión, la capa intermedia tiene una capa de panal interna más delgada, por ejemplo con celdas de panal hexagonales, es decir no sobreexpandidas o con celdas de panal no sobreexpandidas y al menos una capa de panal exterior más gruesa con celdas de panal sobreexpandidas en la dirección del eje longitudinal. Para ello la capa apanalada interna más fina tiene preferiblemente un espesor < 7,5 mm, mientras que la al menos una capa apanalada exterior más gruesa debería presentar un espesor en el intervalo de 7,5 mm a 12,5 mm.

Totalmente en general es ventajoso en cuanto a la técnica de construcción que la capa intermedia comprenda capas apanaladas de al menos dos espesores diferentes que aumenten hacia fuera.

En una realización conveniente, la cubierta exterior es fabricada de plástico reforzado con fibra de varias capas, preferentemente de plástico de carbono reforzado con fibra de carbono (CFK) y sobre la cubierta exterior se fija una envoltura exterior resistente a la compresión de poliuretano. Además una realización conveniente para offset o impresión flexográfica comprende preferiblemente una capa interior y una capa exterior. La capa interior comprende preferiblemente, de dentro hacia fuera, la cubierta interior de superficie dura, preferentemente de CFK, una capa auxiliar compresible, en particular de elastómero o material espuma, y una cubierta intermedia preferentemente de material de fibra compuesto, en particular de CFK. La capa exterior comprende, preferiblemente, de dentro hacia fuera, la cubierta exterior resistente a la compresión, fabricada preferentemente de CFK, así como una cubierta exterior de paredes gruesas colocada sobre esta, preferentemente de poliuretano.

Para evitar el peligro de incendio debido a la carga electrostática es conveniente realizar la capa interior y la capa exterior de forma que al menos puedan descargar la corriente, o si es necesario también conductoras. El uso de CFK conlleva ya una cierta conductibilidad eléctrica propia, particularmente en comparación con el plástico reforzado con fibra de vidrio. No obstante, alternativa o adicionalmente puede emplearse también reforzamiento con material de fibra de vidrio. Si es necesario, con aditivos adecuados puede conseguirse posibilidad de descarga de la electricidad o conductividad.

La invención se refiere también a un procedimiento según la reivindicación 11 que es adecuado para fabricar el manguito según la invención. En las reivindicaciones dependientes 12-15 se revelan realizaciones ventajosas.

Breve descripción de los dibujos

Otros detalles y ventajas de la invención pueden extraerse de la descripción más detallada siguiente de las posibles formas de realización de la invención basadas en las figuras adjuntas. Estas muestran en una representación esquemática y no a escala:

Fig. 1, una sección transversal de una primera realización de un manguito expandible con una estructura multicapa, particularmente adecuada para diámetros exteriores grandes;

Fig. 2, una vista lateral esquemática en la dirección radial según la flecha II en la Fig. 1, que ilustra la disposición de dos capas apanaladas adyacentes en una capa intermedia del manguito según la Fig. 1;

Fig. 3, una sección transversal de una segunda realización de un manguito expandible con una estructura

multicapa particularmente adecuada para diámetros exteriores más pequeños;

FIG.4, una sección transversal de una realización adicional de un manguito expandible con una estructura multicapa, como una alternativa a la Fig. 1;

5 Fig. 5, una sección transversal de una capa interna alternativa para su uso en un manguito según la Fig. 4; y

Fig. 6, una sección transversal de una capa interna alternativa adicional para usar en un manguito según la Fig. 4.

Descripción detallada basada en las figuras

10 La Fig. 1 muestra una primera realización de un manguito expandible designado, en general, con 100, en una sección transversal a su eje longitudinal A. El manguito 100 tiene una estructura multicapa y comprende, de forma consecutiva de dentro hacia fuera, una capa interna 110, una capa intermedia 120 y una capa externa 130.

En la realización según la Fig. 1, la capa interna 110 consiste en una cubierta interior 112 en general rotacionalmente simétrica, que está fabricada de un material de fibra compuesto multicapa. La cubierta interior 112 tiene una superficie dura, es decir, es suficientemente resistente al desgaste para un número predeterminado de operaciones de montaje y desmontaje. La cubierta interior 112 no es en sí misma apreciablemente compresible, pero puede ser ensanchada elásticamente en su diámetro interior, es decir expandida, en varias centésimas de milímetro, particularmente cuando se presuriza con aire comprimido en el intervalo de presión típico de la extensión neumática. Como un cuerpo rotacional y hueco, la cubierta interior 112 define el eje longitudinal A del manguito 100, así como también la cavidad interna por medio de la cual se monta el manguito 100 sobre el cilindro de una prensa rotativa para impresión, particularmente el cilindro de aire comprimido de una prensa de impresión, mediante la expansión con aire comprimido. Los términos "cilindro" o "cilíndrico" deben ser interpretados en el sentido más amplio en la presente memoria, es decir, la cubierta interior 112 puede tener además de la geometría cilíndrica circular conocida, también una geometría cónicamente ahusada. Naturalmente, también el manguito 100 puede estar diseñado de forma correspondiente para su uso en un mandril de sujeción. Comparada con el cilindro de la prensa para impresión, la cubierta interior 112 tiene a menudo un ligero menor tamaño predefinido, de manera que cuando se desconecta el aire comprimido, se garantiza sobre el cilindro una conexión por fricción sin deslizamiento. Detalles adicionales en relación con el diseño adecuado de la cubierta interior 112 o de la capa interna 110 son conocidos por la técnica anterior según, p. ej., la documentación indicada en la introducción, y por ello no se explican con más detalle.

30 Al igual que la capa interna 110, la capa externa 130 puede presentar también una estructura esencialmente convencional en sí misma. En la realización según la Fig. 1, la capa externa 130 tiene una cubierta exterior 132 de superficie dura resistente a la compresión fabricada de material de fibra compuesto, preferiblemente múltiples capas de GFK. En contraste con la cubierta interior 112, la cubierta exterior 132 no debería ser apreciablemente deformable, preferiblemente cuando se expone a esfuerzos normales desde el interior o desde el exterior. Esto se logra, particularmente, mediante una adecuada combinación de material de resina y de fibra en la cubierta exterior 132. En comparación con la cubierta interior 112, la cubierta exterior 132 puede presentar más capas ("plies" en inglés) que la cubierta interior 112 y/o un material de fibra diferente, por ejemplo un tejido diferente, o una combinación menos extensible de diferentes tipos de material de fibra, etc. La capa externa 130 según la Fig. 1 tiene, además, un revestimiento exterior externo 134 de paredes gruesas fabricado de un material duro químicamente resistente, preferiblemente poliuretano (PU) o de un material con el mismo perfil de características. El revestimiento exterior 134 presenta una superficie exterior técnicamente circular-cilíndrica alrededor del eje longitudinal A y eventualmente es correspondientemente mecanizada, p. ej., girada de forma circular. El revestimiento exterior 134 está fijado a la cubierta exterior 132. Además, para mejorar la conexión a la cubierta exterior 132 puede ser fijada opcionalmente una capa aplanada delgada externa (no mostrada), sobre la que se aplica el revestimiento exterior 134 fabricado de poliuretano. El revestimiento exterior 134 tiene, igualmente, una superficie dura y es resistente a la compresión y abarca para su protección a las caras frontales de la capa intermedia 120 y de la capa interior 110 en forma de disco. Alternativamente a esto, sobre la cubierta exterior 132 puede aplicarse un revestimiento elástico fabricado, p. ej., de un material similar al caucho. Puede ser colocado también un manguito exterior separado (no mostrado), para usar el manguito 100 como un manguito de adaptación. 50 Alternativamente podría colocarse directamente el propio plato de impresión sobre la cubierta exterior 132. Sin embargo, particularmente en máquinas para la impresión offset o flexográfica se prefiere la realización con un revestimiento exterior 134 de PU. En tal realización según la Fig. 1, el revestimiento exterior 134 forma así el plato o soporte para platos para la fijación intercambiable de un plato flexible. En o sobre el revestimiento exterior 134 pueden estar previstos medios de retención adecuados y no mostrados en detalle para platos de impresión. Los detalles adicionales en relación con el diseño adecuado de una capa externa 130 son conocidos igualmente de la técnica anterior.

La Fig. 1 muestra además esquemáticamente la estructura de la capa intermedia 120 según un aspecto particular de la invención. La capa intermedia 120 fabricada de un material aplanado de poco peso, particularmente en forma multicapa con varias capas ("layers" en inglés) o estratos coaxiales de material aplanado prefabricado adecuado.

La capa intermedia 120 está fijada a la capa interna 110, según la Fig. 1 por ejemplo sobre la cubierta interior 112, preferiblemente por medio de una capa de adhesivo 114 adecuada. Por el contrario, la capa externa 130 puede estar fijada a la capa intermedia 120 fabricada de un material apanalado bien directamente, p. ej., por bobinado del material de fibra impregnado, o de forma adicional mediante una capa de adhesivo separada.

- 5 Como puede verse mejor a partir de la Fig. 2, las celdas de panel 123 individuales dentro de la capa intermedia 120 están dispuestas de tal manera que sus ejes centrales B (transversales al plano de la Fig. 2) están orientados esencialmente de forma radial al eje longitudinal A. Así, los ejes centrales B se extienden desde el eje longitudinal A lo más posible en el plano de la Fig. 1 con forma de radios. En el estado plano no conformado del panel, un eje central B corresponde al eje de simetría de la celda de panel 123 transversal a la superficie base o paralelo a las
- 10 paredes de las celdas. Debido a la expansión inducida por la curvatura de las celdas de panel 123, las paredes de las celdas, es decir, las bandas apanaladas 126, no son exactamente paralelas al eje central B, sino que son asimismo esencialmente radiales. La Fig. 2 muestra una representación esquemática idealizada sin la curvatura correspondiente. Por supuesto, en la práctica no pueden evitarse las deformaciones inducidas por la curvatura o un menor grado de simetría en la sección transversal de las celdas de panel 123 según la Fig. 2.
- 15 En el ejemplo de realización según la Fig. 1 y la Fig. 2, la capa intermedia 120 está fabricada de varias capas adyacentes apanaladas 122-1, 122-2, 122-3, 122-4, 122-5. Cada capa apanalada individual 122-1, 122-2, 122-3, 122-4, 122-5 dentro de la capa intermedia 120 se fabrica según la invención con panales prefabricados de lámina metálica, preferiblemente de lámina de aluminio. Un panel de aluminio adecuado puramente a modo de ejemplo es un panel ECM 6.4-82 de tipo ECM de la empresa Euro-Composites®, S. A., Echternach, Luxemburgo. Este panel es
- 20 fabricado con una lámina de aleación de aluminio, en particular de aleaciones de aluminio forjado 3003 (AlMnCu) según la norma EN 573/3-4 con recubrimiento superficial. Los panales o capas apanaladas 122-1, 122-2, 122-3, 122-4, 122-5 pueden ser fabricados según la invención también de otro metal o lámina recubierta de metal, por ejemplo de lámina de polímero recubierta de aluminio.

- Los panales individuales de cada capa apanalada 122-1, 122-2, 122-3, 122-4, 122-5 forman ya un producto
- 25 intermedio plano continuo, antes de que sean deformados para la fabricación de la capa intermedia 120 y sean colocados uno sobre otro. Por tanto, en este contexto el término "panel" no se emplea para designar celdas de panel individuales, sino la estructura continua de celdas, es decir en el sentido de "honeycomb" (en inglés). Los panales metálicos o recubiertos de metal de cada capa apanalada 122-1, 122-2, 122-3, 122-4, 122-5 pueden ser fabricados en principio de cualquier metal adecuado. Como se deduce además de la Fig. 1, las capas apanaladas 122-1, 122-2,
- 30 122-3, 122-4, 122-5 están dispuestas coaxialmente al eje A y directamente unas sobre otras y fijadas entre sí por medio de capas de adhesivo 124 dispuestas entremedias. Adecuada para las capas de adhesivo 124 es, por ejemplo, una película adhesiva basada en una resina epoxi o de adhesivo termoplástico. Las capas de adhesivo 124 tienen, preferiblemente, un peso por unidad de área $< 500 \text{ g/m}^2$ y, preferiblemente, consisten en un adhesivo puro curado, p. ej., una resina pura sin refuerzo de fibra, para garantizar un mínimo de deformación elástica. Por tanto, en
- 35 contraste con la técnica anterior, no están previstas dentro de la capa intermedia 120 capas de cubierta típicas de emparedado de material de fibra compuesto en la dirección circunferencial, sino capas de adhesivo puro no reforzadas 124, p. ej., de resina epoxi o de material termoplástico. Se ha demostrado que esto es una ventaja para la expansión de la capa interna 110.

- A pesar del fin de aplicación típico de las estructuras de panel para lograr alta resistencia a la compresión en la
- 40 dirección de los ejes centrales B de las celdas de panel 123, la estructura de la capa intermedia 120 propuesta aquí es sorprendentemente capaz de lograr una expansión suficiente de la capa interna 120 o de la cubierta interior 122 en la dirección radial. En ensayos esta se sitúa en el intervalo de algunas centésimas de milímetro, particularmente por encima de $30 \mu\text{m}$. Esta característica es presumiblemente atribuible a efectos relacionados con la producción, tal como por ejemplo la expansión de las celdas de panel 123 en la dirección radial, y también presumiblemente a su
- 45 conexión directa entre sí por medio de capas de adhesivo no reforzadas 124.

- Se obtuvieron valores particularmente buenos en una realización representada esquemáticamente en la Fig. 2. En este caso, dos pares de capas apanaladas radialmente adyacentes respectivas, 122-1/122-2, 122-2/122-3, 122-3/122-4 y 122-4/122-5 (el último par se muestra en la Fig. 2), están dispuestas de tal manera que los ejes centrales B de las celdas de panel 123 de la capa apanalada externa 122-5 están desplazadas, en la medida de lo posible,
- 50 respecto a los ejes centrales de las celdas de panel de la capa apanalada interna adyacente 122-4, al menos a través de una zona circunferencial en torno al eje longitudinal A. En otras palabras, se evita una alineación de ejes centrales B entre dos capas apanaladas inmediatamente adyacentes 122-1/122-2, 122-2/122-3, 122-3/122-4 o 122-4/122-5 en el marco de las posibilidades técnicas de la fabricación. Al menos a través de una zona periférica promediada estadísticamente a través del 75% del contorno debería evitarse la alineación no deseada. Por el
- 55 contrario, una alineación entre las capas apanaladas no adyacentes, p. ej., la capa apanalada más interna 122-1, la capa apanalada del medio 122-3 y/o la capa apanalada externa 122-5, es perfectamente permisible, irrelevante, y a veces incluso ventajoso. Con la precisión adecuada durante la fabricación, como está ilustrado en la Fig. 2, cada capa apanalada 122-1...122-5 puede estar dispuesta preferentemente de manera que lleva las bandas de celdas 126, es decir, las paredes de celdas orientadas radialmente en capas de panel radialmente adyacentes lo más
- 60 centradas entre sí que sea posible. En una vista lateral radial según la Fig. 2, las bandas de celdas adyacentes 126 se intersecan lo más centradamente posible. Como resultado, las bandas de celdas 126 se soportan, típicamente, en cuatro puntos cada una, como se muestra por ejemplo en C en la Fig. 2, de forma similar a un rodamiento de

cuatro puntos. Por razones de fabricación, naturalmente es imposible descartar completamente una ligera alineación no intencionada a lo largo de intervalos angulares limitados o sectores limitados alrededor del eje longitudinal A. Igualmente, el soporte central de las bandas de celdas 126 de unas sobre otras no puede garantizarse exactamente. De media, la disposición de dos capas apanaladas adyacentes, p. ej., 122-4/122-5, puede y debe, sin embargo, en su mayor parte presentar el desplazamiento anteriormente mencionado y evitar la alineación de los ejes centrales B o de las bandas de celdas 126. Esta disposición preferida mejora todavía más la compresibilidad radialmente hacia fuera ya sorprendente de la capa intermedia 120, que garantiza la capacidad de expansión de la capa interna 110. La disposición no alineada por parejas se simplifica si los pares de capas apanaladas adyacentes, p. ej., 122-2/122-3, 122-3/122-4 y 122-4/122-5, fabricadas cada una de panales de material de fibra compuesto colindan entre sí con un tamaño de celda aproximadamente igual. Como resultado y a pesar de la expansión hacia el exterior, la sección transversal de las celdas de panal adyacentes 123 coincide casi exactamente en su interfaz, es decir, a la altura de la capa de adhesivo 124 situada entremedias.

Debería señalarse además que la capa intermedia 120 de la Fig. 1 presenta una capa apanalada más interna 122-1 fabricada de un panal con celdas de panal hexagonales (no mostrado con más detalle). Así, a diferencia de las celdas de panal 123 de las capas apanaladas externas adicionales 122-2, 122-3, 122-4, 122-5, mostradas en la Fig. 2, preferentemente la capa apanalada más interna 122-1 no tiene celdas apanaladas sobreexpandidas y es fabricada del mismo material. Por el contrario, las celdas de panal 123 de las capas apanaladas más externas 122-2, 122-3, 122-4, 122-5 están sobreexpandidas, preferiblemente en la dirección del eje longitudinal A, como se ilustra esquemáticamente en la Fig. 2. No mostrada con más detalle en la Fig. 2 está la realización preferida con celdas de panal 123 que están completamente sobreexpandidas (en la dirección de la W, anchura, o de la L, longitud), es decir, sobreexpandidas en una sección transversal cuasi rectangular (el llamado "núcleo rectangular sobreexpandido"). La sobreexpansión correspondiente del panal prefabricado facilita su posterior curvado en la forma de cubierta cilíndrica alrededor del eje A, y reduce el alabeo asociado. Además, la Fig. 1 muestra la característica preferida de que la capa apanalada más interna 122-1, presenta un espesor o dimensión en la dirección radial sustancialmente menor en comparación con la capas apanaladas más externas 122-2, 122-3, 122-4, 122-5. De los experimentos resultó un espesor de capa apanalada más interna 122-1, fabricada de panal hexagonal, de menos que 10 %, preferiblemente menos que 7,5 %, del espesor total de capa intermedia 120. Para garantizar un curvado practicable de la capa apanalada más interna 122-1, fabricada de panal hexagonal, y en caso de diámetros internos habituales del manguito 100, dicha capa apanalada más interna 122-1 tiene preferiblemente un espesor de menos de 7,5 mm, preferiblemente 5 mm, en términos absolutos. Particularmente, se prefiere el panal hexagonal en una delgada capa apanalada más interna 122-1 junto con una capa auxiliar de material de espuma, como se describe adicionalmente más adelante (véanse las Fig. 5 y 6). También la disposición opcional de tal capa apanalada más interna 122-1, delgada y estable con panales conformados hexagonales en una capa apanalada sobreexpandida adyacente 122-2 según la Fig. 1 es aparentemente también beneficiosa para la expansión. Esto podría atribuirse eventualmente a un comportamiento de flexión favorable en los puntos de intersección de las bandas apanaladas hexagonales y sobreexpandidas 126.

No visible en detalle en la Fig. 1 es una realización preferida según la cual la capa intermedia 120 comprende capas apanaladas 122-1, 122-2, 122-3, 122-4, 122-5 de diferente espesor, de al menos tres espesores diferentes que aumentan hacia el exterior. Si se emplea panal de lámina de aluminio, el espesor de las capas apanaladas externas 122-2, 122-3, 122-4, 122-5 puede situarse, respectivamente, en el intervalo 7,5-12,5 mm, pudiendo presentar por ejemplo las dos capas apanaladas en el medio 122-3, 122-4, el mismo espesor. Para la fabricación de diámetros exteriores mayores, en lugar de una única capa externa 122-5 con espesor máximo pueden estar previstas una pluralidad de capas idénticas, p. ej., de cuatro a siete de este tipo de capas. Un ajuste fino del espesor total de la capa intermedia 120 puede lograrse además aplicando capas de panal apropiadamente seleccionadas de menor espesor por el exterior de una o más de las capas más gruesas.

La Fig. 3 muestra un manguito según el preámbulo 200 de acuerdo con una segunda forma de realización. De forma análoga a la realización de la Fig. 1 y a diferencia de los manguitos según el preámbulo, este no tiene una capa de compresión separada. También en esta realización, el manguito tiene una estructura multicapa con una capa interna 210, que está formada por una cubierta interior 212 de material de fibra compuesto, por ejemplo de GFK, una capa intermedia 220 y una capa externa relativamente rígida 230 con una cubierta exterior 232 y un revestimiento exterior de PU 234. El manguito 200 se diferencia esencialmente en que está presente un número más pequeño de capas apanaladas, p. ej., únicamente dos capas apanaladas 222-1, 222-2, como se muestra, donde la capa apanalada más interna 222-1 es preferiblemente relativamente delgada, teniendo particularmente un espesor considerablemente menor de 10 mm, y fabricada de un panal hexagonal con un espesor por ejemplo mayor de 12 mm, y fabricada a partir de un panal completamente sobreexpandido. Salvo por tener diferentes diámetros, la estructura de la capa interna 210 y la capa externa 230 puede corresponder a la descripción anterior. Igualmente lo dicho anteriormente se aplica también para la estructura de capas apanaladas individuales 222-1, 222-2. En la realización según la Fig. 3, también la capa intermedia 220 de panal prefabricado de metal o revestido de metal contribuye así por sí misma esencialmente a que la cubierta interior 212 pueda expandirse radialmente en dirección contraria al eje longitudinal A. También con una capa intermedia 220 según la invención con un espesor total relativamente pequeño se puede garantizar igualmente la expansión de al menos 20 μm (2 centésimas de milímetro) en la dirección radial, típicamente necesaria para montar el manguito 200 sobre un cilindro de prensa para impresión.

La Fig. 4 muestra una realización adicional de un manguito 300 como alternativa a la Fig. 1. El manguito 300 se diferencia esencialmente en cuanto a la estructura de su capa interna 310. La capa intermedia 320 puede tener una estructura esencialmente como se ha descrito anteriormente en relación con la Fig. 1. Alternativamente en el marco de la invención, la capa intermedia se puede realizar sin una capa interna delgada, es decir, sin la capa designada por 122-1 en la Fig. 1. Igualmente puede ser seleccionada una disposición diferente de las capas aplanadas 322-1, 322-2, 322-3. La capa externa 330 está realizada también en el ejemplo de realización de la Fig. 4 como se ha descrito anteriormente para el montaje sobre un cilindro de prensa para impresión.

La capa interna 310 según la Fig. 4 comprende, además de la cubierta interior de superficie dura 312 como antes, además de dentro hacia fuera, una capa auxiliar compresible 316 y, por razones técnicas de fabricación, una cubierta intermedia 318. Comparada con la cubierta exterior 332, la cubierta intermedia 318 es fabricada relativamente elástica, p. ej., de material de fibra compuesto, preferiblemente de solo unas pocas capas de GFK, para permitir la expansión deseada. La capa intermedia 320 según la invención es fabricada y fijada sobre la cubierta intermedia 318. La capa auxiliar 316 según la Fig. 3 está hecha de material compresible, en particular un material de espuma con una densidad en el intervalo de 25-40 kg/m³. Es preferible un elastómero o un tipo de espuma con una conservación más duradera posible de > 90 % de resiliencia.

Es preferible en particular una realización con capa auxiliar 316 según la Fig. 4, si además de la contribución esencial aportada por la capa intermedia 320 se desea una contribución adicional a la capacidad de expansión de la cubierta interior 312 o si debe influirse de forma selectiva en la conexión por fricción sin deslizamiento sobre el cilindro por medio de la selección del material de la capa auxiliar 316. También en la realización según la Fig. 4, en comparación con la capa intermedia 320, la capa auxiliar 316 aporta una contribución más pequeña (< 50%) a una expansión radial respecto al eje longitudinal A en términos absolutos, es decir, no referida a la longitud. En la realización según la Fig. 4, también más del 50 % de la expansión en la dirección radial en términos absolutos es asumida por la capa intermedia 320.

Las Fig. 5 y 6 muestran alternativas preferidas para una capa interna 410, 510 con una capa compresible auxiliar, que en particular puede incorporarse también de forma separada como capa interna en una estructura según la Fig. 1, la Fig. 3 o la Fig. 4. En este contexto, dichas estructuras presentan entonces una cubierta interior 112, 212 o una cubierta intermedia 314 de menor espesor y un sobredimensionado correspondiente al diámetro de la capa interna según la Fig. 5 o la Fig. 6, más un huelgo de montaje de aprox. 0,1-0,5 mm para la adhesión.

Por otro lado, la capa interna 410 según la Fig. 5 comprende de dentro hacia fuera: una cubierta interior de superficie dura 412, una capa auxiliar compresible 416, particularmente de un elastómero o material de espuma, como antes, y una capa aplanada delgada 422. La capa aplanada delgada 422 está fijada adyacente a la capa auxiliar compresible 416, es decir, al material de espuma, por medio de una capa de adhesivo deformable elásticamente 414 adecuada. La capa aplanada delgada 422 está fabricada igualmente a partir de panel de material metálico o recubierto de metal, preferiblemente con celdas de panel hexagonales con un espesor menor de 7,5 mm. Para propósitos de fabricación, la capa interna 410 comprende adicionalmente una cubierta intermedia exterior 418, preferiblemente de material de fibra compuesto, que puede realizarse para con un espesor relativamente pequeño, de manera que en la adhesión junto con una cubierta intermedia adicional, p. ej., la 318 en la Fig. 4, no se reduzca la esencial contribución a la expansión en la dirección radial de la capa intermedia, p. ej., la 320 en la Fig. 4. Como capa de adhesivo 414, colindante a la capa auxiliar 416 de elastómero o espuma se emplea preferiblemente un adhesivo en pasta basado en poliuretano o basado en resina epoxi.

La estructura de la capa interna 510 según la Fig. 6 es idéntica, excepto la secuencia de dentro hacia fuera, de modo que en la Fig. 6 la capa aplanada delgada 522 está prevista en el interior y la capa auxiliar compresible 516 en el exterior.

Por ejemplo en comparación con la capa interna 310 según la Fig. 4, el uso de una capa interna 410; 510 según la Fig. 5 o la Fig. 6 permite un aumento adicional de la compresión posible o un menor espesor de la capa auxiliar compresible 416; 516, ya que la última, particularmente cuando se usa material de espuma, puede escaparse al menos ligeramente por el interior de las celdas de panel abiertas de la capa aplanada delgada 422; 522.

A continuación se explicarán métodos de fabricación posibles para manguitos 100; 200; 300, con capa intermedia 120; 220; 320 y/o capa interna 310; 410; 510 según la invención, con referencia a las realizaciones ejemplares preferidas:

Como una visión general, el procedimiento para la fabricación de un manguito multicapa expandible comprende típicamente las etapas A) a C) siguientes:

A) fabricación de una capa interna 110; 210; 310 con una cubierta interior de superficie dura 112; 212; 312, preferiblemente de material de fibra compuesto, sobre un mandril que define un eje longitudinal. La etapa A se realiza preferiblemente por medio de:

- aplicación, preferiblemente por bobinado, de material de fibra seco o impregnado de resina sobre el mandril en una o varias capas,

- impregnación del material de fibra con resina realizada por infusión en vacío, o mediante la técnica de bobinado en húmedo directamente durante el bobinado,
- curado del material de fibra impregnado para obtener una cubierta interior de superficie dura;

B) producción de una capa intermedia 120; 220; 320 en forma de un panel de poco peso, con celdas de panel cuyos ejes centrales están orientados radialmente al eje longitudinal, empleándose según la invención al menos un panel de lámina metálica o de lámina recubierta de metal. En el sentido de la invención esto se realiza preferiblemente mediante:

- aplicación de una capa de adhesivo 124; 224; 324, particularmente sobre la capa interna 110; 210; 310 producida;
- aplicación de al menos una capa apanalada 122-i; 222-i; 322-i, de panel de lámina metálica o de lámina recubierta de metal previamente fabricado, coaxial al eje longitudinal A, en donde el panel para cada capa apanalada 122-i; 222-i; 322-i es conformado durante la aplicación o eventualmente antes de la curvatura alrededor del eje longitudinal A. En este contexto, los tamaños de las celdas de los paneles están preferiblemente en el intervalo de 4,8 a 9,6 mm. Las densidades de las capas apanaladas se sitúan preferiblemente en el intervalo de 29 a 90 kg/m³. Como material de panel puede emplearse lámina de aluminio de una aleación adecuada, por ejemplo 5052 o 3003, por ejemplo panel de aluminio de la empresa Euro-Composites®. La adhesión de las capas apanaladas entre sí se realiza mediante las capas de adhesivo en un ciclo en estufa de 50 a 160° C, dependiendo del tipo de adhesivo empleado.

C) fabricación de una capa externa 130; 230; 330 con una cubierta exterior cilíndrica de superficie dura 132; 232; 332, preferiblemente de material de fibra compuesto, sobre una capa intermedia 120; 220; 320. La etapa C) se realiza preferiblemente mediante:

- aplicación, p. ej., por bobinado (en inglés "tape-winding"), de banda de material de fibra impregnado con resina, preferiblemente resina epoxi o resina de éster vinílico, en una o más capas, indirectamente o directamente sobre la capa intermedia, en particular sobre la capa apanalada externa, y
- curado del material de fibra impregnado por bobinado para obtener una cubierta exterior de superficie dura, así como
- aplicación de una capa dura externa de un material químicamente resistente, preferiblemente poliuretano (PU) o de un material con un perfil de características similar, mediante procedimientos de aplicación adecuados (p. ej., colada, pulverización o revestimiento con centrifugado).

Como alternativa para la fabricación de la capa intermedia 320 directamente sobre la capa interna completa 310, la capa intermedia 320 también puede ser fabricada sobre una primera cubierta intermedia 318, a la que se pega posteriormente una capa interna separada 410; 510, por ejemplo según la Fig. 4 o la Fig. 5. En este caso, la capa interna 410; 510 es así producida de forma separada e independiente en términos de tiempo. Este procedimiento permite particularmente la producción de capas intermedias modulares 120; 220; 320, que posteriormente pueden dotarse de una cubierta interior separada del diámetro deseado. De forma similar, la capa externa 130; 230; 330 puede comprender, además de una cubierta exterior resistente a la compresión 132; 232; 332 y eventualmente el revestimiento exterior 134; 234; 334, una o más capas espaciadoras internas, aplicadas posteriormente a una capa intermedia modular 120; 220; 320, particularmente también de panel con una estructura ligera idéntica.

Finalmente, debe señalarse una vez más que con el uso de al menos una capa apanalada de panel metálico o recubierto de metal, p. ej., según la Fig. 1, las Fig. 3-4, o también las Fig. 5-6, se logra según la invención una simplificación de la fabricación y menor peso. Además, con un menor peso, una capa intermedia permite una expansión significativa en la dirección radial, particularmente una expansión de al menos 20 µm.

Finalmente, debe señalarse otro aspecto particular de la invención. Se evita la formación de chispas debido al peligro considerable de incendio en la industria de impresión. En caso de uso exclusivo de panel metálico o recubierto de metal en la capa intermedia 120; 220; 320, esta puede ser configurada con suficiente conductividad para oponerse a la formación de chispas. Por medidas adecuadas, preferentemente la adición de partículas conductoras sobre o en las capas de adhesivo 114, 124; 414; 514, así como en el material de fibra compuesto de la capa interna 110; 210; 310; 410; 510 y de la capa exterior 130; 230; 330, el manguito 100; 200; 300 en conjunto puede ser fabricado con una conductibilidad eléctrica elevada, en particular en la dirección radial. Por tanto, el manguito puede servir para la descarga o la compensación de potencial sobre el cilindro de la prensa para impresión. Para garantizar una resistencia específica suficientemente pequeña puede ser añadido en particular negro conductor o negro de conductividad, por ejemplo negro SCF (horno superconductor) directamente en las capas de adhesivo 114, 124; 414; 514 y también en la matriz de resina respectiva de la capa interna 110; 210; 310; 410; 510 y de la capa externa 130; 230; 330. Para elevar la conductividad pueden ser fabricadas la capa interna o la capa externa además como plástico reforzado con fibra de carbono (CFK). Son igualmente concebibles tejidos de fibra de vidrio o tejidos con hilos conductores de la electricidad incorporados. En caso de que se utilice una capa auxiliar 46, 516 compresible según la Fig. 5 o la Fig. 6 debería también ser diseñada con suficiente conductibilidad

mediante la elección de material adecuado o aditivos correspondientes.

Por el panal empleado, la capa intermedia 120; 220; 320 puede ser ella misma conductora, es decir realizada con una resistencia específica menor o igual a $10^4 \Omega \text{m}$ o con una resistencia superficial menor o igual que $100 \text{ k}\Omega$. Por aditivos adecuados o conductores entretejidos pueden ser realizadas una capa interior 110; 210; 310; 410; 510 y una capa exterior 130; 230; 330 que al menos permitan la descarga eléctrica, es decir con una resistencia específica de $10^4 \Omega \text{m}$ hasta como máximo $10^9 \Omega \text{mm}$ o con una resistencia superficial entre $100 \text{ k}\Omega$ y $100 \text{ G}\Omega$, o si es necesario también conductora. En una realización correspondiente se puede evitar la formación de chispas electrostáticas no deseadas por derivación al cilindro de la prensa para impresión.

Lista de símbolos de referencia

10	FIG. 1-2	
	A	Eje longitudinal
	B	Eje central
	100	Manguito
	110	Capa interna
15	112	Cubierta interior
	114	Capas de adhesivo
	120	Capa intermedia
	122-1, 122-2, 122-3, 122-4, 122-5	Capas apanaladas
	123	Celdas de panal
20	124	Capa de adhesivo
	126	Banda de celda
	130	Capa externa
	132	Cubierta exterior
	134	Revestimiento exterior
25	Fig. 3	
	A	Eje longitudinal
	200	Manguito
	210	Capa interna
	212	Cubierta interior
30	220	Capa intermedia
	222-1, 222-2	Capas apanaladas
	230	Capa externa
	232	Cubierta exterior
	234	Revestimiento exterior
35	Fig. 4	
	A	Eje longitudinal
	300	Manguito
	310	Capa interna
	312	Cubierta interior

	316	Capa auxiliar
	318	Cubierta intermedia
	320	Capa intermedia
	322-1, 322-2, 322-3	Capas apanaladas
5	330	Capa externa
	332	Cubierta exterior
	334	Revestimiento exterior
	Fig. 5	
	410	Capa interna
10	412	Cubierta interna
	414	Capa de adhesivo
	416	Capa auxiliar
	418	Cubierta intermedia
	422	Capa apanalada
15	Fig. 6	
	510	Capa interna
	512	Cubierta interior
	514	Capa de adhesivo
	516	Capa auxiliar
20	518	Cubierta intermedia
	522	Capa apanalada

REIVINDICACIONES

1. Manguito expandible para un cilindro de prensa para impresión, en donde el manguito (100; 200; 300) comprende, de dentro hacia fuera, al menos lo siguiente:

- 5 una cubierta interior de superficie dura (112; 212; 312), preferiblemente de material de fibra compuesto, que define un eje longitudinal (A) y una cavidad para montar el manguito sobre el cilindro,
- una capa intermedia (120; 220; 320), que está fabricada en forma de panal de poco peso con celdas de panal (123) cuyos ejes centrales (B) están orientados radialmente respecto al eje longitudinal (A),
- 10 una cubierta exterior resistente a la compresión (132; 232; 332), preferiblemente de material de fibra compuesto, para llevar, en particular, un revestimiento exterior (134; 234; 334), un plato de impresión o un manguito exterior separado,
- en donde la cubierta interior puede expandirse radialmente en dirección contraria al eje longitudinal (A) para montar el manguito sobre el cilindro,
- y, en particular, permitiendo una expansión de al menos 20 μ m, preferiblemente de al menos 30 μ m, en la dirección radial,
- 15 caracterizado por que la capa intermedia (120; 220; 320) comprende al menos una capa apanalada (122-1... 122-5; 222-1... 222-5; 322-1... 322-5) con panal de lámina metálica o lámina recubierta de metal.

2. Manguito expandible según la reivindicación 1, caracterizado por que la capa intermedia está fabricada con panal de lámina metálica, preferentemente lámina de metal ligero, en particular lámina de aluminio y comprende preferentemente al menos dos, más preferiblemente varias, capas apanaladas (122-1... 122-5; 222-1... 222-5; 322-1... 322-5), que están fijadas unas sobre otras coaxialmente al eje longitudinal.

3. Manguito expandible según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la capa intermedia (120; 220; 320) está realizada en conjunto conductora y el manguito (100; 200; 300) en conjunto al menos de forma que permite la descarga eléctrica.

- 25 4. Manguito expandible según la reivindicación 2 o 3, caracterizado por que dos capas apanaladas radialmente adyacentes están dispuestas de tal manera que los ejes centrales (B) de las celdas de panal (123) de la capa apanalada externa están desplazados respecto a los ejes centrales (B) de las celdas de panal (123) de la capa apanalada interna adyacente sobre una zona esencialmente circunferencial, preferentemente de manera que las bandas de celdas (126) de la capa apanalada interna soportan las bandas de celdas (126) de la capa apanalada externa de forma aproximadamente central.

5. Manguito expandible según una de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado por que la capa intermedia comprende:

- 35 una capa apanalada más interna y más delgada (122-1; 222-1; 322-1), preferentemente con celdas de panal hexagonales, y al menos una capa apanalada externa más gruesa (122-2...122-5; 222-2; 322-2...322-3) con celdas de panal (123) sobreexpandidas en la dirección del eje longitudinal (A).

6. Manguito multicapa expandible según la reivindicación 5, caracterizado por que la capa apanalada más interna y más delgada (122-1; 222-1; 322-1) presenta un espesor < 7,5 mm y la al menos una capa apanalada externa más gruesa (122-2...122-5; 222-2; 322-2...322-3) un espesor en el intervalo de 7,5 mm hasta 12,5 mm.

- 40 7. Manguito multicapa expandible según una de las reivindicaciones 2 a 6, caracterizado por que la capa intermedia (120; 220; 320) comprende capas apanaladas de al menos tres espesores diferentes, que aumentan hacia el exterior.

8. Manguito expandible según una de las reivindicaciones precedentes, en donde todas las capas apanaladas (122-1... 122-5; 222-1... 222-5; 322-1... 322-5) de la capa intermedia están fabricados a partir de panal prefabricado de lámina de metal o de lámina recubierta de metal.

- 45 9. Manguito expandible según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la cubierta exterior (132; 232; 332) está fabricada de plástico multicapa reforzado con fibra, preferentemente de CFK y sobre la cubierta exterior está fijado un revestimiento externo (134; 234; 334) resistente a la compresión, preferentemente de poliuretano.

- 50 10. Manguito expandible según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por una capa interna (110;

210; 310) que comprende, de dentro hacia fuera:

una cubierta interior de superficie dura, preferentemente de CFK, una capa auxiliar compresible, en particular de un elastómero o de material de espuma, y una cubierta intermedia preferiblemente de material de fibra compuesto, en particular de CFK, así como

5 una capa externa (130; 230; 330) que comprende, de dentro hacia fuera:

la cubierta exterior (132; 232; 332) resistente a la compresión, preferentemente de CFK, y un revestimiento exterior (134; 234; 334) de pared gruesa, preferentemente de poliuretano,

en el que la capa interna y la capa externa están realizadas de forma que al menos permiten la descarga eléctrica.

10 11. Procedimiento para la fabricación de un manguito expandible para un cilindro de prensa para impresión, comprendiendo el procedimiento:

la fabricación de una capa interna con una cubierta interior de superficie dura, preferiblemente de material de fibra compuesto, sobre un mandril que define un eje longitudinal, que comprende preferentemente

- aplicar material de fibra seco o impregnado en resina de una o varias capas sobre el mandril,

15 - impregnar el material de fibra seco con resina por infusión al vacío o por bobinado en húmedo directamente durante el bobinado,

- curado del material de fibra impregnado para formar una cubierta interior de superficie dura:

la fabricación de una capa intermedia con un diseño de panal de poco peso, con celdas de panal cuyos ejes centrales están orientados radialmente al eje longitudinal, que comprende:

20 - aplicar de una capa de adhesivo, en particular sobre la capa interna producida;
- aplicar al menos un panal de lámina metálica o lámina recubierta de metal, coaxialmente al eje longitudinal, así como

la fabricación de una capa externa con una cubierta exterior resistente a la compresión, preferiblemente de material de fibra compuesto, sobre la capa intermedia, que comprende preferentemente:

25 - aplicar material de fibra seco o impregnado de resina en una o varias capas directa o indirectamente sobre la capa intermedia, en particular sobre la capa apanalada exterior, preferiblemente por bobinado en húmedo de material de fibra impregnado con resina, y,
- curar la resina aplicada con o sobre el material de fibra para obtener una cubierta exterior resistente a la compresión de material de fibra compuesto.

30 12. Procedimiento según la reivindicación 11, en donde la fabricación de la capa intermedia comprende:

- aplicar al menos dos capas apanaladas con capas de adhesivo no reforzadas dispuestas entremedias, en donde la capas apanaladas de panal de metal prefabricado, en particular de panal de metal ligero prefabricado, son conformadas durante la aplicación o previamente a ser curadas alrededor del eje longitudinal,

35 - fijar cada capa apanalada directamente a una capa de panal interna adyacente, o indirectamente o directamente sobre la capa interna, por curado de las capas de adhesivo situadas entremedias en cada caso.

13. Procedimiento según la reivindicación 12, en donde la aplicación sucesiva de al menos dos capas apanaladas se realiza de tal manera que, en dos capas apanaladas radialmente adyacentes, a través de una zona circunferencial esencial los ejes centrales de la celdas de panal de la capa apanalada externa están desplazados respecto a los ejes centrales de las celdas de panal de la capa apanalada interna adyacente.

14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 12 a 13, en donde la fabricación de la capa intermedia comprende:

45 - aplicar un panal más interno y más delgado de lámina de metal o de lámina recubierta de metal, en particular con un espesor de la capa apanalada < 7,5 mm, y
- aplicar al menos un panal mas externo y más grueso de lámina de metal o de lámina recubierta de metal con celdas de panal sobreexpandidas en la dirección del eje longitudinal sobre la capa apanalada más interna y más delgada, de modo que los panales exteriores más gruesos y más externos presenten un espesor en el intervalo de 7,5 mm a 12,5 mm.

15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 11 a 14, caracterizado por que la adhesión de los panales de la capa intermedia es realizada de forma conductora y la capa interna y la capa externa están realizadas de forma que al menos permiten la descarga eléctrica.

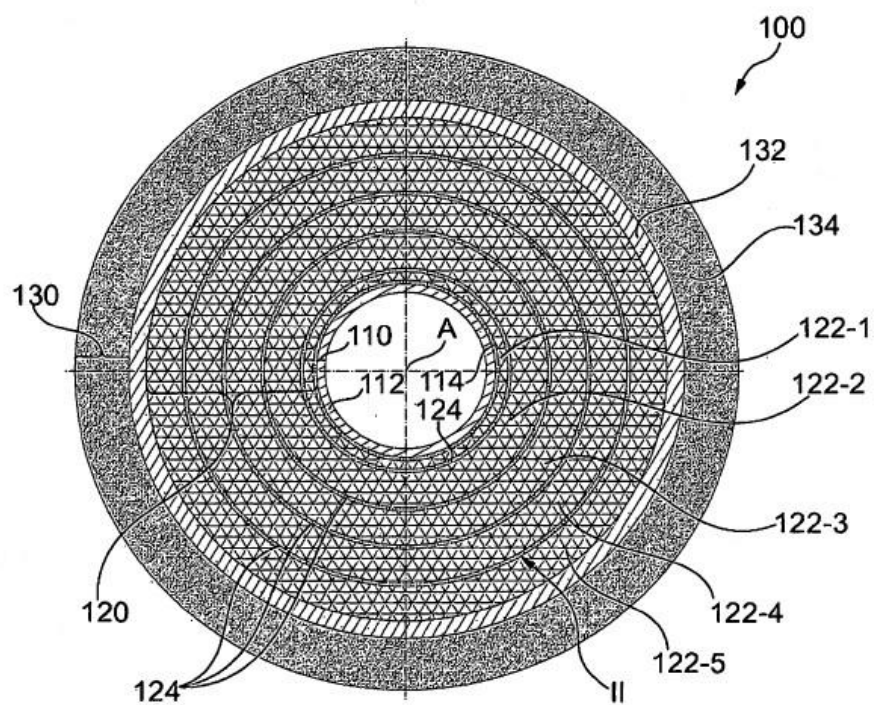


Fig. 1

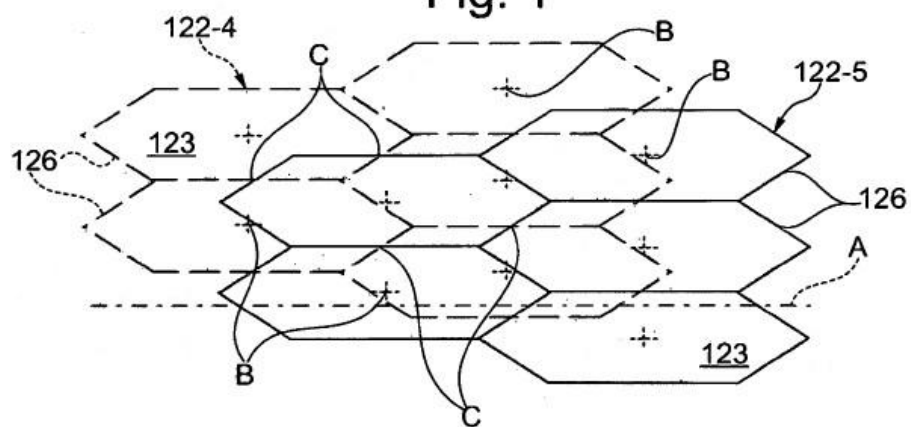


Fig. 2

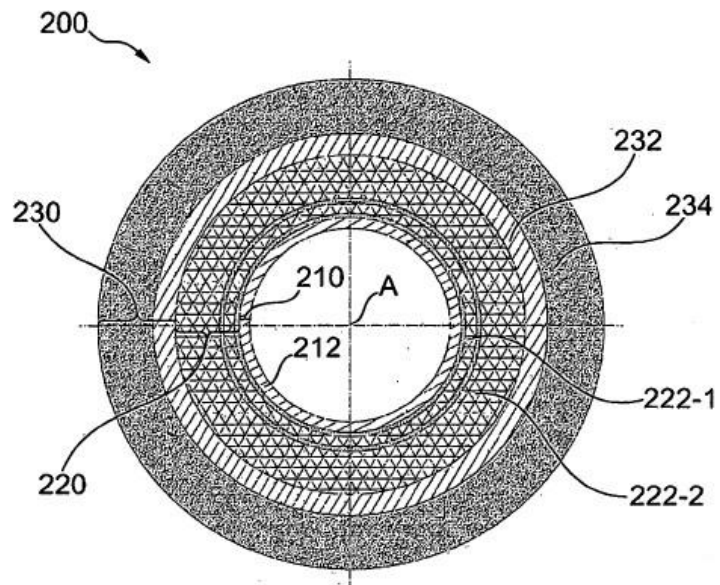


Fig. 3

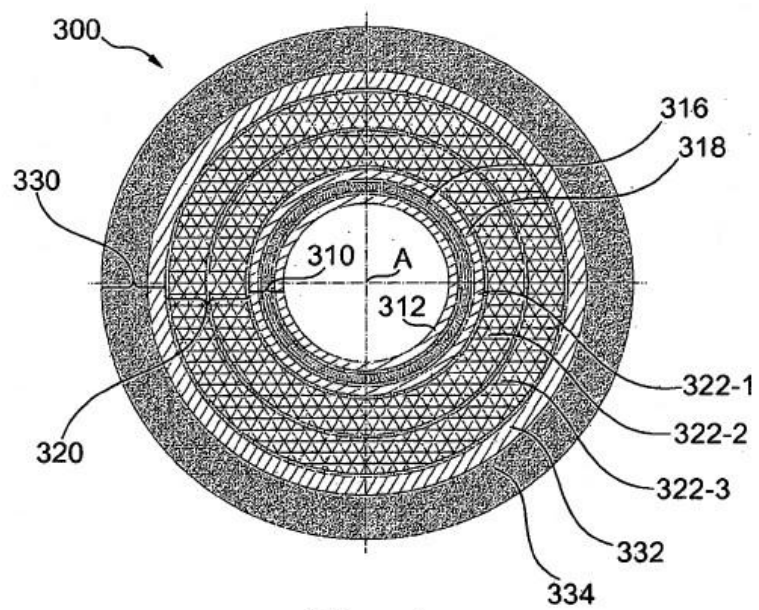


Fig. 4

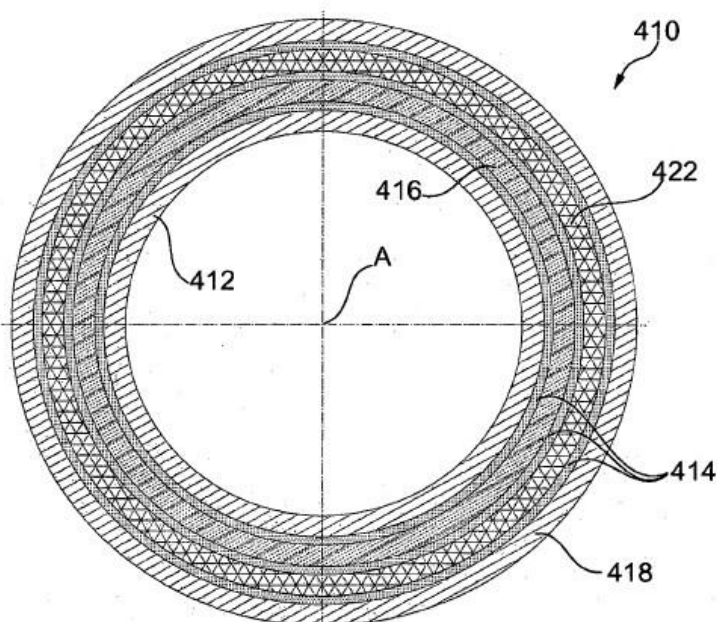


Fig. 5

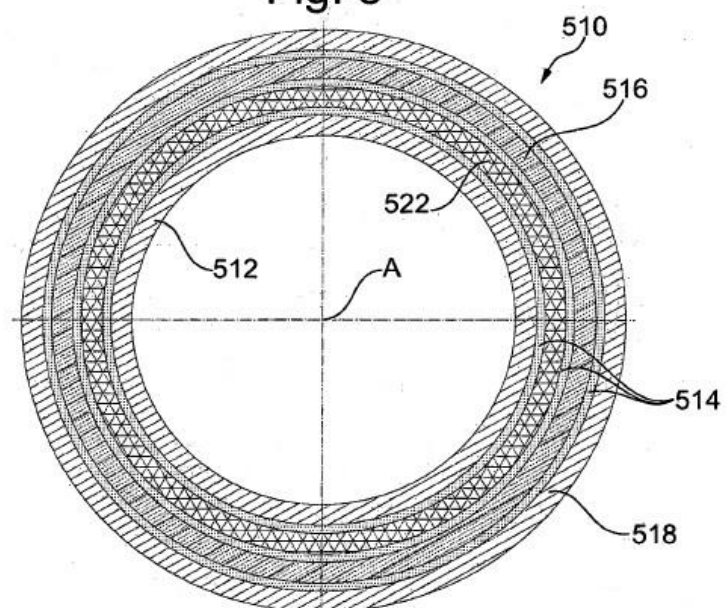


Fig. 6