

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 382 596**

51 Int. Cl.:

**B41F 9/00** (2006.01)

**B41F 13/187** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09704506 .6**

96 Fecha de presentación: **23.01.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2231404**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.09.2010**

54 Título: **Rodillo de impresión y su utilización**

30 Prioridad:  
**25.01.2008 DE 102008006269**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**11.06.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**11.06.2012**

73 Titular/es:  
**ILLINOIS TOOL WORKS INC.  
3600 WEST LAKE AVENUE  
GLENVIEW, IL 60026, US**

72 Inventor/es:  
**KNOPF, Franz;  
HAHNE, Lukas y  
LITTERST, Thomas**

74 Agente/Representante:  
**Lehmann Novo, Isabel**

ES 2 382 596 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 y su utilización

5 La presente invención se refiere a un rodillo de impresión de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Tal rodillo de impresión se conoce del documento WO 98/03049 A. El documento estadounidense 4 364 313 A muestra otro rodillo de impresión que comprende un circuito eléctrico formado con resistencias. Sin embargo, ni las resistencias ni la capa conductora están encapsuladas en un modo eléctricamente aislado del exterior.

10 Se conocen bien muchas realizaciones de ayudas de impresión electrostática que tienen un generador para altas tensiones continuas. El efecto y el modo de funcionamiento de dichas ayudas de impresión también se han descrito en detalle. El hecho común de todas estas realizaciones es que en el espacio de impresión, que también se denomina línea de tangencia de impresión, se proporciona una tensión eléctrica continua ajustable, en función del  
15 sustrato a imprimir, para generar un campo eléctrico en el espacio de impresión del generador, dentro de los límites, durante el proceso de impresión. Si los colores de impresión contienen disolventes inflamables, todos los medios de funcionamiento eléctricos en el mecanismo de impresión para huecograbado, en particular generadores de alta tensión, requieren una aprobación especial para ambientes potencialmente explosivos.

20 Se conoce un rodillo de impresión genérico denominado rodillo de impresión de tres capas (EP-0351504-A1). Generalmente, las tres capas necesarias están dispuestas en el núcleo de acero del rodillo de impresión, que está además conectado a tierra mediante el árbol o elemento de eje conectado a tierra. Una capa se encuentra sobre el núcleo de acero como capa aislante, la segunda capa es una capa conductora de baja resistencia para distribuir el potencial eléctrico oponiendo la menor resistencia posible en las direcciones circunferencial y axial del  
25 rodillo de impresión y el tercer rodillo de impresión tiene, por ejemplo, caucho o poliuretano semiconductor cuya dureza Shore debe cumplir los requisitos de la impresión para huecograbado. Tales rodillos de impresión de tres capas conocidos no requieren una instalación aislada de los cojinetes de rodillo de impresión en el bastidor de la máquina del mecanismo de impresión (como pasa, por ejemplo, en el documento EP-0556463-A1 y el documento EP-1072406 A1-), estando su árbol o elemento de eje conectado a tierra. A la hora de la actualización, esto supone una ventaja particular en ayudas de impresión electrostática en máquinas de impresión para huecograbado  
30 existentes en las que la actualización del aislamiento del cojinete no puede realizarse en absoluto o únicamente con costes desproporcionadamente altos.

35 Sin embargo, un serio inconveniente de estos rodillos de impresión genéricos radica en el hecho de que debido su diseño y estructura tienen una gran capacitancia formada por el núcleo de acero, la capa aislante y la capa conductora y en lo que respecta a su descarga, representan por tanto una fuente potencial de ignición, que incluso durante un funcionamiento con generadores de alta tensión aprobados para ambientes potencialmente explosivos, dan como resultado la pérdida de su licencia de funcionamiento para el tipo de protección de seguridad intrínseca.

40 Es el objetivo de la invención mejorar un rodillo de impresión genérico de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación principal del producto, de manera que se pueda utilizar incluso durante un funcionamiento con generadores de alta tensión aprobados para ambientes potencialmente explosivos y no dé lugar a la pérdida de su licencia de funcionamiento para el tipo de protección de seguridad intrínseca.

45 De acuerdo con la invención, este objetivo se consigue mediante un rodillo de impresión según la reivindicación 1, y mediante el uso de un rodillo de impresión según la reivindicación 11.

50 De acuerdo con la enseñanza de la invención, la capa conductora está encastrada y encapsulada de ese modo en un aislante eléctrico de manera que la capa no tiene contacto directo con el exterior, por ejemplo con un ambiente potencialmente explosivo, y por tanto, está aislada del mismo. Está conectada sólo eléctricamente con la conexión externa a través del circuito eléctrico o electrónico que, sin embargo, con respecto a la conexión utilizada del generador, impide que la capacitancia del rodillo de impresión descargue con baja resistencia mediante la conexión externa en el caso de fallo, por ejemplo un corto circuito, al generarse una chispa de descarga inflamable por un  
55 lado, aunque por otro lado permite que circule la corriente de carga para el funcionamiento normal del rodillo de impresión. El circuito en sí también está encapsulado y encastrado en un aislante encapsulado, eléctricamente aislado del exterior. Así, una chispa de descarga inflamable no podrá originarse de ninguna manera a partir de la capa conductora.

60 Por lo tanto, en una realización práctica de la invención, con el fin de cargar la capacitancia del rodillo de impresión del generador al rodillo de impresión, siempre se va a producir una conexión de baja resistencia durante el funcionamiento normal con respecto a la dirección de circulación de la corriente eléctrica de su polo positivo a su polo negativo y una conexión de alta resistencia en el caso de fallo en la dirección de circulación opuesta de la corriente de descarga eléctrica si su polo negativo se selecciona como un polo externo del semiconductor tras la conexión con la salida negativa del generador y su polo positivo se selecciona tras la conexión con la salida positiva  
65 del generador.

De manera ventajosa, el semiconductor se presenta en forma de al menos un diodo semiconductor. Por razones de seguridad, se pueden proporcionar tres diodos semiconductores polarizados en la misma dirección en una conexión en serie de manera que se siga garantizando la seguridad incluso en caso de avería de un diodo semiconductor.

5 De preferencia, el rodillo de impresión de la invención se utiliza en combinación con dicho generador (EP-1072406-A1) que tiene seguridad intrínseca en el punto de conexión externo como el tipo de protección según la norma europea EEx ib IIB.

10 Las reivindicaciones dependientes enumeran otras realizaciones prácticas y ventajosas y versiones avanzadas de la invención.

Una realización de la invención se explica a continuación en más detalle, con referencia a los dibujos, en los que:

15 La figura 1 muestra el diagrama eléctrico equivalente de un rodillo de impresión de acuerdo con la invención, y

La figura 2 muestra una sección transversal esquemática del rodillo de impresión de acuerdo con la invención.

20 La figura 2 muestra esquemáticamente un rodillo de impresión para huecograbado, destinado a ser utilizarlo con una ayuda de impresión electrostática. El rodillo está provisto de un elemento de eje o un árbol 14 conectado a tierra, un núcleo de acero 7 también conectado a tierra y axialmente adyacente al mismo, bajo formación de un extremo correspondiente, una capa interior eléctricamente aislante 10 que se extiende alrededor del núcleo en una dirección radial, una capa exterior eléctricamente semiconductor 12, y una capa altamente conductora de electricidad 11 dispuesta entre la capa exterior y la capa aislante 10, que por tanto no colinda ni con el núcleo de acero 7 ni con el exterior, por ejemplo el aire ambiente de la zona potencialmente explosiva de la impresora, cuando se utiliza un color de impresión que comprende un disolvente inflamable.

25 En la realización tal como se muestra, la capa conductora 11 termina a una distancia determinada de cada uno de los dos extremos 15 del rodillo de impresión, de manera que tampoco tiene ningún contacto directo en la dirección axial hacia fuera, hacia el exterior, por ejemplo el medioambiente potencialmente explosivo, y por tanto está encastrada y completamente aislada de éstos en un encapsulado de un aislante eléctrico, en lo que se refiere a una conexión eléctrica de baja resistencia.

30 Además, un circuito eléctrico o electrónico que tiene dos polos y está diseñado como un semiconductor 4 está encastrado en la capa aislante 10 que, en la realización que se muestra, tiene forma de una conexión en serie de tres diodos semiconductores D polarizados en la misma dirección y que, con respecto a la dirección de circulación de la corriente eléctrica, es decir, la dirección de avance de los diodos semiconductores D de su polo positivo (ánodo) a su polo negativo (cátodo), muestra una baja resistencia en funcionamiento normal y en la dirección de circulación opuesta, es decir, la dirección inversa de los diodos semiconductores D, muestra una alta resistencia en el caso de fallo, con un polo interno del semiconductor 4 conectado a la capa conductora 11 mediante una salida interna 13 y el polo externo del semiconductor 4 conectado a una salida externa 3 situada en uno de los dos extremos. La capa conductora 11 está conectada eléctricamente a la salida externa 3 sólo mediante el semiconductor 4 que puede tener forma de un colector, un cepillo de colector, un rodillo de contacto o un resorte de contacto y que está conectado mediante un cable de conexión no blindado a un generador G 1 para alta tensión continua que comprende una salida negativa (-), así como una salida positiva (+), en donde por un lado, se impide que la capacitancia del rodillo de impresión descargue con baja resistencia mediante la conexión externa, al formarse una chispa de descarga inflamable mediante una corriente de descarga, aunque por otro lado, se permite que circule la corriente de carga para el funcionamiento normal del rodillo de impresión. De ese modo, no es de ninguna manera posible que se origine una chispa de descarga inflamable a partir de la capa conductora. Más bien, con el fin de cargar la capacitancia del rodillo de impresión, siempre se va a establecer una conexión de baja resistencia con respecto a la dirección de circulación de la corriente eléctrica de su polo positivo a su polo negativo y una conexión de alta resistencia en la dirección de circulación opuesta de la corriente de descarga eléctrica.

35 Para este propósito - dependiendo de la polarización de los diodos semiconductores D - el polo negativo se va a seleccionar como el polo externo del semiconductor 4 tras la conexión a la salida negativa (-) del generador 1 y el polo positivo de los diodos semiconductores D 4 se va a seleccionar tras la conexión a la salida positiva (+) del generador G 1. La otra salida correspondiente del generador G 1, la salida positiva (+) en la realización que se muestra, va a estar conectada a tierra.

40 Como se muestra en detalle en la figura 1, la capacitancia 2 representa un condensador  $C_1$  del cable de conexión no blindado de aproximadamente 100 pF y 8 representa la denominada capacitancia de línea de tangencia de impresión del condensador  $C_3$  en el espacio de impresión. La última puede descargar sólo lentamente con una constante de tiempo grande o por medio de la resistencia eléctrica (volumen) 6 de la magnitud  $R_1$  formada por la capa semiconductor 12 y / o mediante la resistencia eléctrica (volumen)  $R_2$  formada por el sustrato 9 a imprimir, si en el caso de fallo un objeto conectado a tierra inicia la descarga tras ponerse en contacto con la capa 12 del rodillo de impresión. Por lo tanto, la capacitancia  $C_3$  ya no es una fuente de ignición debido a la densidad de energía más

baja posible de una chispa de descarga y un aspecto integral tampoco contribuye significativamente a una posible ignición. Debido al sustrato a imprimir, la resistencia  $R_2$  es altamente resistente dentro de la anchura de impresión. Aunque esta resistencia desaparece fuera de la anchura de impresión, porque allí la capa semiconductor 12 entra en contacto con el cilindro de impresión conectado a tierra, su resistencia  $R_1$  es suficiente para una constante de tiempo a fin de evitar una chispa de descarga inflamable, que se confirma mediante experimentos extensivos y 30 años de uso práctico de varios rodillos de impresión genéricos grandes, incluso rodillos de impresión de tres capas de una anchura de trabajo de hasta 4,2 m.

El número 5 indica la capacitancia  $C_2$  del condensador formado por el núcleo de acero 7, la capa aislante 10 y la capa conductora 11, descargándose el condensador sólo lentamente y sin el riesgo de que se produzca una chispa de descarga con energía suficiente y únicamente con la resistencia 6 de la magnitud  $R_1$  mediante la misma con una constante de tiempo  $R_1 * C_2$  y debido a la magnitud relativa de  $R_1$ .

Se puede entender a partir del dibujo que, sobre todo, es necesario tener en cuenta la capacitancia total de las capacitancias  $C_1$  y  $C_2$  conectadas con baja resistencia mediante el cable de conexión no blindado, pudiendo descargar la capacitancia total tras cualquier contacto con un objeto conectado a tierra por medio de la conexión externa 3 con una chispa de alta densidad de energía que podría hacer que se inflame el disolvente. Los límites superiores prácticamente admisibles para la carga capacitiva máxima sin el riesgo de que se generen chispas inflamables están en el intervalo de 300 pF, sin embargo, dependen de la tensión de salida máxima admisible del generador. Si esta capacitancia  $C_2$  se calcula para dimensiones de rodillo comunes y grosores de capa comunes para el aislante que tiene una constante dieléctrica relativa de, por ejemplo,  $\epsilon = 2.5$ , los rodillos de impresión de tres capas con una anchura de 1 m ya tienen una capacitancia  $C_2$  de hasta 6.000 pF, aumentando la misma proporcionalmente a la anchura del rodillo de impresión. Dicho valor es aproximadamente un orden de magnitud por encima del valor admisible de aproximadamente 300 pF ( $C_1 + C_2$ ) de un rodillo de impresión aprobado para el tipo de protección de seguridad intrínseca, y casi dos órdenes de magnitud en rodillos de impresión apenas utilizados con una anchura de hasta 4,2 m.

Debido al encastramiento inventivo de la capa conductora 11, la capacitancia  $C_2$  puede descargar en caso de fallo sólo mediante la conexión externa 3 como una corriente de descarga opuesta a la corriente de carga que circula en funcionamiento normal, la cual, sin embargo, es tan pequeña en la dirección inversa de los diodos semiconductores D a través de su alta resistencia óhmica que no se genera ninguna chispa de descarga inflamable. En consecuencia, no se debe observar ningún requisito particular para la conexión externa a excepción de la cantidad de capacitancia producida por el diseño con vistas a la protección contra explosiones, que posiblemente puede añadirse a  $C_1$  y / o  $C_2$ .

Las tres capas 10, 11 y 12 también pueden aplicarse en la denominada técnica de manguito cada vez más utilizada. Tal manguito puede montarse y desmontarse prácticamente de manera simple, como una funda en un estado radialmente expandido mediante aire comprimido, en el núcleo de acero del rodillo de impresión. En la impresión para huecograbado en envases, esta técnica de manguito permite el cambio de estos manguitos en el núcleo de acero del rodillo de impresión, que constantemente tiene la misma anchura, con poco esfuerzo para diferentes anchos de impresión, y por lo tanto resultan claramente más rentables que un rodillo de impresión totalmente nuevo para cada ancho de impresión único.

Naturalmente, la conexión externa 3 puede también abarcar la circunferencia del rodillo de impresión si la parte mencionada del rodillo de impresión se extiende sobrepasando la anchura de trabajo y por tanto tiene preferiblemente un diámetro más pequeño. De acuerdo con la invención, en una realización alternativa de la invención, el elemento de eje y el árbol 14 respectivamente, que no están conectados a tierra, y / o el núcleo de acero 7 pueden estar de preferencia conectados a la conexión externa 3 mediante una conexión eléctrica externa y / o interna.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Rodillo de impresión para huecograbado destinado a ser utilizarlo con una ayuda de impresión electrostática, que comprende un elemento de eje o un árbol (14), un núcleo de acero (7) axialmente adyacente al mismo, bajo formación de un extremo correspondiente (15), una capa interior eléctricamente aislante (10) que se extiende alrededor de dicho núcleo en una dirección radial, una capa exterior eléctricamente semiconductora (12) contigua a la parte exterior de dicha capa de impresión, y una capa altamente conductora de electricidad (11) dispuesta entre la capa exterior y dicha capa aislante (10), en donde dicha capa conductora (11) está encapsulada en un modo eléctricamente aislado del exterior, y en donde dicho rodillo de impresión puede conectarse a un generador G (1),
- 10 caracterizado porque dicho rodillo de impresión está provisto de un circuito electrónico encapsulado (4) diseñado como un semiconductor eléctricamente aislado del exterior y dotado de dos polos, que, con respecto a una dirección de circulación de la corriente eléctrica de su polo positivo a su polo negativo, es de baja resistencia en funcionamiento normal y, en la dirección de circulación opuesta, es de alta resistencia, en caso de fallo y porque el polo interno de dicho circuito (4) está conectado a dicha capa conductora (11) mediante una conexión interna (13) y el polo externo de dicho semiconductor (4) está conectado a una conexión externa (3) de dicho rodillo de impresión para su conexión con el generador G (1).
- 20 2. Rodillo de impresión según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha capa conductora (11) termina a una distancia determinada de cada uno de los extremos (15) del rodillo de impresión con el propósito de una encapsulación eléctricamente aislada del exterior.
3. Rodillo de impresión según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque dicho circuito (4) está encastrado en dicha capa eléctricamente semiconductora (12) y / o en dicha capa aislante (10) con el propósito de una encapsulación eléctricamente aislada del exterior.
- 25 4. Rodillo de impresión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque dicho circuito electrónico (4) comprende al menos un semiconductor.
- 30 5. Rodillo de impresión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque dicha conexión externa (3) está dispuesta en uno de los dos extremos (15) mencionados de dicho rodillo de impresión.
6. Rodillo de impresión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque dicho generador G (1) está diseñado para una alta tensión continua.
- 35 7. Rodillo de impresión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque su polo negativo se selecciona como un polo externo de dicho semiconductor (4) tras la conexión a la salida negativa (-) del generador (1) y su polo positivo se selecciona tras la conexión a la salida positiva (+) del generador (1).
- 40 8. Rodillo de impresión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque dicho semiconductor (4) se presenta en forma de al menos un diodo semiconductor (D).
9. Rodillo de impresión según la reivindicación 8, caracterizado porque tres diodos semiconductores (D) polarizados en la misma dirección están instalados en una conexión en serie.
- 45 10. Rodillo de impresión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque las tres capas mencionadas (10, 11, 12) se aplican mediante la técnica de manguito sobre dicho núcleo de acero (7).
- 50 11. Uso del rodillo de impresión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, formado con una conexión externa (3) tal como un colector, un cepillo de colector, un rodillo de contacto o un resorte de contacto en combinación con un generador (1) diseñado de acuerdo con el tipo de protección de seguridad intrínseca.
- 55 12. Uso según la reivindicación 11, caracterizado porque dicho generador (1) dotado del tipo de protección EEx ib HB presenta una seguridad intrínseca en el punto de conexión externa (3).

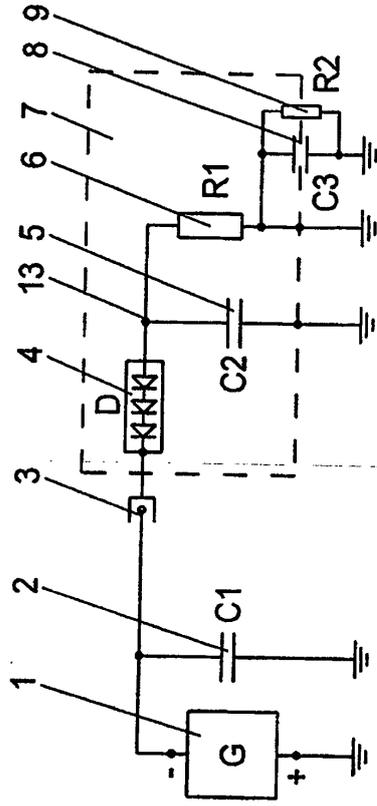


Fig. 1

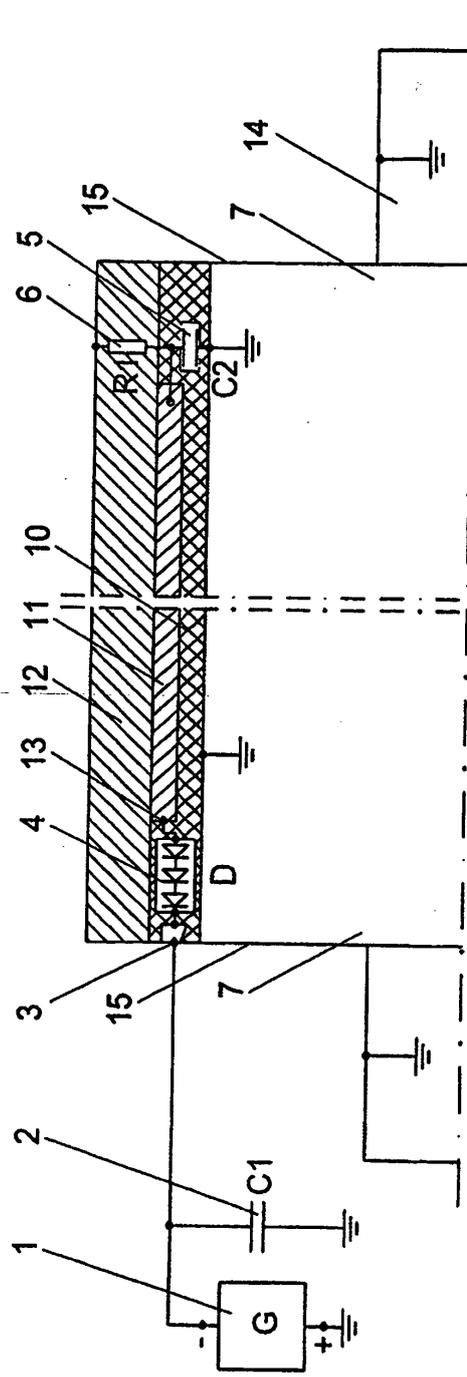


Fig. 2