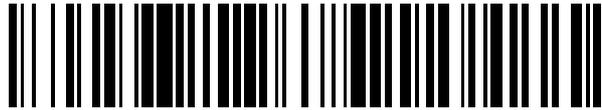


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 376 116**

51 Int. Cl.:

A24D 1/02

(2006.01)

A24C 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06795551 .8**

96 Fecha de presentación: **14.08.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1933652**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.06.2008**

54 Título: **PAPEL DE CIGARRILLO EN BANDAS IMPRESO MEDIANTE HUECOGRABADO.**

30 Prioridad:
15.08.2005 US 707964 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
09.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
09.03.2012

73 Titular/es:
**PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A.
QUAI JEANRENAUD 3
2000 NEUCHÂTEL, CH**

72 Inventor/es:
**SHERWOOD, Timothy S.;
RASOULI, Firooz;
LI, Ping;
MISER, Don, E.;
MOHAJER, Joe;
WAYMACK, Bruce, E.;
PHAN, Tony, A.;
MADISON, Tracy, L.;
TILLEY, John, R. y
PITHAWALLA, Yezdi, B.**

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

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).

ES 2 376 116 T3

DESCRIPCIÓN

Papel de cigarrillo en bandas impreso mediante huecograbado

Campo de la divulgación

5 La presente divulgación se refiere, en general, a papel en bandas para su uso en la fabricación de cigarrillos. Más particularmente, se refiere a papel en bandas, impreso, fabricado con un procedimiento de impresión mediante huecograbado usando una composición acuosa de material altamente viscoso.

Los ejemplos de papeles en banda para artículos de fumador pueden encontrarse, por ejemplo, en el documento US 2004/0099280.

Resumen

10 Un cigarrillo según una realización incluye papel de cigarrillo con una pluralidad de bandas, cada una de las cuales es efectiva para reducir sustancialmente la permeabilidad del papel de cigarrillo, en su vecindad, para controlar la propensión a la ignición y para inhibir la combustión sin vigilancia cuando el cigarrillo se deja sobre un sustrato. Cada banda puede estar formada por una o más capas, cada una de las cuales puede ser aplicada por impresión mediante huecograbado. Además, la primera capa o capas de cada banda es formada o son formadas, preferentemente, usando una composición acuosa formadora de película que tiene una viscosidad no apropiada para la impresión mediante huecograbado. La capa subsiguiente o capas subsiguientes de cada banda es formada o son formadas, preferentemente, mediante el uso de la misma composición acuosa formadora de película u otras composiciones acuosas que contienen materiales de carga, inhibidores de quemado, promotores de quemado, aromas y similares.

20 Durante las etapas de impresión mediante huecograbado, la composición viscosa formadora de película es calentada a una temperatura a la que viscosidad se encuentra dentro del intervalo de viscosidades adecuadas para la impresión mediante huecograbado. Cuando la composición formadora de película calentada es aplicada al papel de cigarrillo, la composición formadora de película es enfriada y puede ser gelatinizada. De esta manera, una parte del agua libre en la composición formadora de película es retenida y no está disponible para empapar o migrar al interior de las fibras subyacentes del papel de cigarrillo. Esa retención del agua libre inhibe la formación de ondulaciones, plegamientos y/o arrugas en el papel de cigarrillo. El peso de recubrimiento total para la banda se encuentra, preferentemente, en el intervalo de 0,5 gramos por metro cuadrado (g/m^2) a 15 g/m^2 y, más preferentemente, de aproximadamente 2 g/m^2 o 5 g/m^2 . La permeabilidad del papel de cigarrillo excede, normalmente, 20 unidades Coresta. Sin embargo, la permeabilidad a través de las bandas y el papel de cigarrillo subyacente se encuentra, preferentemente, en el intervalo de 0 a 15 unidades Coresta. Preferentemente, la reducción en permeabilidad restringe el flujo de aire necesario para ayudar a la combustión del carbón del cigarrillo en la vecindad de la banda.

30 La invención proporciona también una composición de impresión para papel de cigarrillo que comprende agua y de aproximadamente el 20% a aproximadamente el 50% en peso de un compuesto formador de película, en la que la composición de impresión tiene una viscosidad menor de $0,1 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ (100 cP) a una temperatura en el intervalo de 40°C a 90°C y una viscosidad superior a aproximadamente $0,2 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ (200 cP) a una temperatura de aproximadamente 23°C .

35 En una realización preferente, la composición formadora de película usada para la impresión comprende, como un compuesto formador de película, al menos uno de entre almidón, almidón oxidado, tapioca, alginato, carragenina, goma guar, pectina, carbonato de calcio y citratos. A mayores concentraciones del compuesto formador de película en la composición, la composición puede experimentar gelatinización cuando su temperatura es reducida rápidamente. De esta manera, puede ocurrir la retención del agua libre en la banda impresa.

40 También según la invención, se proporciona un procedimiento para fabricar papel de cigarrillo en bandas gelatinizando una composición acuosa formadora de película sobre una superficie del papel. Preferentemente, la composición formadora de película es impresa en una condición calentada y es enfriada al entrar en contacto con la superficie del papel. Preferentemente, el enfriamiento comprende enfriar la composición formadora de película sobre la superficie del papel.

45 Según un procedimiento preferente de fabricación de papel de cigarrillo en bandas, el papel de cigarrillo avanza a una primera estación de impresión. En esa primera estación de impresión, la composición formadora de película es calentada, de manera que su viscosidad es reducida a un valor predeterminado, útil para la impresión mediante huecograbado. La composición formadora de película calentada se aplica a la superficie modelada de un cilindro de huecograbado rotativo. El cilindro de huecograbado rotativo puede ser calentado para prevenir un enfriamiento prematuro de la composición. El cilindro de huecograbado rotativo colabora con un rodillo de impresión paralelo para definir una línea de contacto a través de la cual avanza el papel de cigarrillo. Conforme el cilindro de huecograbado rota, su superficie modelada hace contacto con el papel de cigarrillo y aplica la primera capa de las bandas al papel de cigarrillo.

Se cree que la composición formadora de película se enfría y gelifica al entrar en contacto con el papel de cigarrillo pero, preferentemente, la etapa de enfriamiento incluye enfriar un rodillo de presión. De esta manera, el contenido de agua de la composición formadora de película no es absorbido, de manera apreciable, en el papel de cigarrillo y se conserva la planitud del papel de cigarrillo.

- 5 Es preferente que la composición formadora de película sea calentada a una temperatura en el intervalo de 40°C a 90°C.

Ventajosamente, el límite superior de la temperatura de la etapa de calentamiento es seleccionado para evitar quemar la composición formadora de película.

Preferentemente, el compuesto formador de película es al menos uno de entre almidón, almidón oxidado, tapioca, alginato, carragenina, goma guar, pectina, carbonato de calcio y citratos.

- 10 Preferentemente, el cilindro de huecograbado es modelado mediante grabado, grabado químico, grabado electrónico y/o fotograbado.

Después de aplicar la primera capa al papel de cigarrillo, se permite que se seque sobre el mismo. A continuación, el papel puede avanzar a una segunda estación de impresión mediante huecograbado donde puede aplicarse una segunda capa a la primera capa de cada banda. Preferentemente, esta segunda capa opcional tiene una extensión que coincide con la de la primera capa, tanto en anchura como en longitud; sin embargo, la segunda capa puede ser más gruesa que la primera capa. La composición formadora de película de la segunda capa se gelifica sobre la primera capa, más fría, y el agua libre no es absorbida por el papel.

15

Preferentemente, la segunda capa es impresa con un peso de recubrimiento de aproximadamente un 50% mayor que el peso de recubrimiento de la primera capa.

- 20 Una tercera capa y sucesivas capas opcionales pueden ser aplicadas sobre la segunda capa, y en las capas subyacentes de la misma manera, usando, preferentemente, la misma composición formadora de película, o diferentes composiciones que contienen cargas, inhibidores de quemado, promotores de quemado, aromas y similares, según se desee.

Preferentemente, la tercera capa es impresa con un peso de recubrimiento aproximadamente un 150% mayor que el peso de recubrimiento de la primera capa.

- 25 Otra realización proporciona un procedimiento de aplicación de sólo la primera capa, que utiliza una solución formadora de película calentada, gelatinizable, con una o más capas adicionales que comprenden un material añadido diferente, tal como un almidón que se puede imprimir en un estado no calentado.

Preferentemente, al menos una etapa de impresión incluye el uso de un cilindro de impresión enfriado para acelerar la gelatinización.

- 30 El cigarrillo en bandas resultante es recogido en una bobina que es cortada, subsiguientemente, en bobinas y es usado como papel de cigarrillo para fabricar cigarrillos.

Breve descripción de los dibujos

- 35 Los dibujos adjuntos representan un papel impreso en bandas, en el que las bandas son impresas en múltiples capas sucesivas, y aparatos para la fabricación de dicho papel. En los dibujos adjuntos, se aplican números de referencia similares a los elementos similares.

La Fig. 1 es una vista en perspectiva de un cigarrillo fabricado con un papel que tiene bandas multicapa.

La Fig. 2 es una vista en sección transversal, tomada a lo largo de la línea 2-2 de la Fig. 1.

La Fig. 3 es una porción a mayor escala de la Fig. 2, delimitada por la línea 3, en la que el espesor de la banda multicapa está exagerado, en aras de una mayor claridad.

- 40 La Fig. 4 es una vista esquemática de un aparato para la preparación de papel multi-capa impreso en bandas.

Descripción detallada

Según la presente divulgación (véase la Fig. 1), un cigarrillo 20 incluye una barra de tabaco que incluye un relleno cortado, cubierto por papel 22 de cigarrillo. Un extremo del cigarrillo 20 puede incluir un filtro 24 adecuado, rodeado por papel 26 de filtro adecuado.

- 45 El papel 22 de cigarrillo (véase la Fig. 2) rodea una columna de tabaco 28, fabricada a partir de tabaco cortado de relleno. La barra 28 de tabaco tiene una longitud nominal, medida a lo largo del eje longitudinal 29, cuya longitud nominal es la

diferencia entre la longitud total y la longitud del filtro 24.

5 El papel de cigarrillo convencional es permeable, donde la permeabilidad se indica, comúnmente, en unidades Coresta. Una unidad Coresta mide la permeabilidad del papel en términos de tasa de flujo volumétrico (es decir, cm^3/s) por unidad de área (es decir, cm^2) por unidad de caída de presión (es decir, cm de agua). Los papeles de cigarrillo convencionales tienen pesos base bien conocidos, medidos en gramos por metro cuadrado, de forma abreviada, en g/m^2 . La permeabilidad y el peso base para los papeles de cigarrillo típicos, usados normalmente en la industria, se exponen en la tabla siguiente:

Permeabilidad, unidades Coresta	Peso base, g/m^2
24	25
33	25
46	25
60	26

10 Para los propósitos de la presente divulgación, las regiones sin dirección preferente de un papel de cigarrillo preferente tienen una permeabilidad de al menos 20 unidades Coresta. Más preferentemente, el papel de cigarrillo tiene una permeabilidad de aproximadamente 33 a aproximadamente 46 Coresta y un peso base de aproximadamente $25 \text{ g}/\text{m}^2$.

15 Para regular la propensión a la ignición del cigarrillo y para inhibir la combustión sin vigilancia del cigarrillo, el papel 22 de cigarrillo tiene una pluralidad de bandas 30 separadas axialmente a lo largo de la barra 28 de tabaco. La permeabilidad del papel 22 de cigarrillo a lo largo del área cubierta por las bandas 30 se encuentra, preferentemente, en el intervalo de 0 a aproximadamente 15 unidades Coresta. Típicamente, se disponen al menos dos bandas 30 a lo largo de la barra 28 de tabaco. Las bandas 30 contiguas están separadas, unas de otras, a lo largo de la barra 28 de tabaco por una distancia nominal que, preferentemente, excede la anchura de las bandas 30. Sin embargo, la distancia nominal es menor que la longitud nominal de la barra 28 de tabaco. Cada banda 30 se extiende circularmente alrededor de la barra 28 de tabaco, preferentemente, en el interior del papel 22 de cigarrillo. Consiguientemente, la presencia de las bandas 30 es esencialmente invisible desde el exterior del cigarrillo.

20 Cada banda 30 (véase la Fig. 3) puede comprender una pluralidad de capas. Pueden proporcionarse dos o tres capas 32, 34, 36. La primera capa 32 se apoya directamente en el interior (o, como alternativa, el exterior) del papel 22 de cigarrillo y tiene un espesor correspondiente de la primera capa. La segunda capa 34 opcional se encuentra sobre la primera capa 32 y, preferentemente, se extiende co-extensivamente con la primera capa, tanto en anchura como en longitud. La segunda capa 34 tiene un espesor correspondiente de la segunda capa. La tercera capa 36 opcional, se encuentra sobre la segunda capa y, preferentemente, se extiende co-extensivamente con la segunda capa, tanto en anchura como en longitud. La tercera capa 36 tiene un espesor de la tercera capa. Los espesores de las diversas capas 32, 34, 36 son medidos perpendicularmente a la superficie del papel 22 de cigarrillo.

30 La primera capa 32 es aplicada al papel 22 de cigarrillo para sellar la superficie del papel contra la penetración de agua y con ello minimizar la distorsión resultante del papel 22 de cigarrillo por medio de arrugas, plegamientos y ondulaciones. Dichas distorsiones pueden ocurrir cuando las fibras de papel absorben agua, a continuación, se estiran y deforman y no vuelven a su posición y estado originales en la banda de papel. El espesor de la primera capa es seleccionado de manera que un solvente acuoso no penetre profundamente en el papel 22. El espesor de las capas 32, 34, 36 es una función directa del peso de recubrimiento. Consiguientemente, los espesores relativos de las capas se corresponden con los pesos de recubrimiento relativos, y viceversa.

40 Según una realización preferente, cada banda 30 es impresa en el papel 22 de cigarrillo por medio de etapas secuenciales de impresión mediante huecograbado usando una composición acuosa formadora de película u otras composiciones acuosas, según se desee. La composición formadora de película incluye, preferentemente, agua y una alta concentración de un compuesto formador de película. Por ejemplo, el compuesto formador de película comprende, preferentemente, de aproximadamente el 20% a aproximadamente el 50% en peso de la composición formadora de película. A temperatura ambiente (aproximadamente 23°C), la composición formadora de película, con un alto contenido en sólidos, tiene una viscosidad que excede aproximadamente $0,2$ segundos pascal ($\text{Pa}\cdot\text{s}$) (200 centipoises (cP)) y no es adecuada para la impresión mediante huecograbado; sin embargo, a una temperatura en el intervalo de aproximadamente 40°C a aproximadamente 90°C , la viscosidad de la composición formadora de película se reduce suficientemente para su uso como una composición de impresión mediante huecograbado. Para la impresión mediante huecograbado, el límite

superior de la viscosidad adecuada es de 0,2 Pa*s (200 cP). Más preferentemente, la composición formadora de película tiene una viscosidad de aproximadamente 0,1 Pa*s (100 cP) a una temperatura en el intervalo de 40°C a 90°C, de manera que la composición puede ser enfiada con el contacto con el papel después de la impresión mediante huecograbado a esa temperatura. La viscosidad de la composición a temperatura ambiente es también importante. La alta viscosidad a temperatura ambiente es necesaria para que la composición formadora de película se gelifique a temperatura ambiente.

El compuesto formador de película usado en la composición formadora de película puede ser seleccionado de entre el grupo que consiste en alginato, carragenina, goma guar, pectina, carbonato de calcio y citratos. Preferentemente, el compuesto formador de película es seleccionado de entre el grupo que consiste en un almidón oxidado, tal como tapioca.

Preferentemente, las bandas 30 son aplicadas al papel 22 de cigarrillo usando un procedimiento secuencial de impresión mediante huecograbado (véase la Fig. 4). Las operaciones de impresión mediante huecograbado son capaces de registrar de manera precisa operaciones de impresión sucesivas. Consiguientemente, la impresión mediante huecograbado puede ser usada para imprimir, de manera efectiva, no sólo la primera capa 32 de las bandas 30, sino también la segunda capa 34, de manera sustancialmente co-extensiva con la primera capa, y la tercera capa 36, de manera sustancialmente co-extensiva con la segunda capa.

Con la primera capa 32 sellando la superficie del papel 22 de cigarrillo, la segunda capa opcional puede ser aplicada con un mayor peso de recubrimiento, es decir, espesor de capa. Si se desea, la segunda capa 34 puede ser más gruesa que la primera capa 32, en un factor de al menos 1,5 veces el espesor de la primera capa, o al menos un aumento del 50% en el peso del recubrimiento. Además, la tercera capa 36 opcional puede ser más gruesa que la segunda capa 34 y puede ser también más gruesa que la primera capa 32, en un factor de al menos 2,5 veces el espesor de la primera capa, es decir, un incremento de al menos aproximadamente el 150% en el peso de recubrimiento.

El procedimiento de impresión mediante huecograbado puede ser usado inmediatamente después de la fabricación del papel, es decir, al final de la máquina de fabricación de papel. Como alternativa, el procedimiento de impresión mediante huecograbado puede ser usado en conexión con bobinas portadoras del papel del cigarrillo, sobre las cuales se realizará la impresión. Por ejemplo, una bobina 40 de papel de cigarrillo, que tiene una permeabilidad seleccionada y un peso base seleccionado es montada de manera que el papel 22 de cigarrillo puede ser desenrollado de la bobina 40 como una banda de papel continuo.

La banda de papel 22 de cigarrillo avanza o pasa a través de una primera estación 42 de impresión mediante huecograbado, donde se imprime la capa 32 base de cada banda 30 sobre el papel 22. El procedimiento de impresión puede ser aplicado al lado fieltro o al lado tela del papel, o a ambos. A continuación, el papel 22 de cigarrillo pasa a través de una segunda estación 44 de impresión mediante huecograbado, donde se imprime la segunda capa 34 de cada banda 30 en la capa 32 base correspondiente. A continuación, el papel 22 de cigarrillo pasa a través de una tercera estación 46 de impresión mediante huecograbado, donde se imprime la tercera capa 36 de cada banda 30 sobre la segunda capa 34 correspondiente. Capas adicionales son aplicadas de manera similar a la descrita. Finalmente, el papel 22 de cigarrillo con las bandas impresas es enrollado en una bobina 48 de recogida. A continuación, la bobina 48 de recogida es cortada en bobinas. Las bobinas son usadas para envolver las barras de tabaco durante la fabricación de cigarrillos, en una manera convencional.

El aparato en cada una de las tres estaciones de impresión mediante huecograbado 42, 44, 46, es esencialmente el mismo en sus aspectos materiales. Consiguientemente, será suficiente describir en detalle una de las estaciones de impresión mediante huecograbado, entendiéndose que las otras estaciones de impresión mediante huecograbado tienen características comunes, a menos que se indique lo contrario. De esta manera, las características de la primera estación 42 de impresión mediante huecograbado usarán números de referencia con el sufijo 'a'. Las características correspondientes de la segunda estación 44 de impresión mediante huecograbado usarán el mismo número de referencia, pero usarán el sufijo 'b'. De manera similar, las características correspondientes de la tercera estación 46 de impresión mediante huecograbado usarán el mismo número de referencia, pero usarán el sufijo 'c'.

En la primera estación 42 de impresión mediante huecograbado, el aparato incluye un cilindro o rodillo 50a de huecograbado montado, generalmente, para rotar (en sentido horario en la realización mostrada en la Fig. 4) alrededor de un eje horizontal. La superficie generalmente cilíndrica del rodillo 50a es modelada en un procedimiento adecuado para definir un negativo de la primera capa 32 de las bandas 30. Puede usarse un grabado convencional, grabado químico, grabado electrónico y fotograbado para modelar la superficie del cilindro de huecograbado. La circunferencia del rodillo 50a se determina de manera que sea un múltiplo entero de la suma de la distancia nominal entre bandas, más el ancho de banda. De esta manera, por cada revolución del rodillo 50a, ese número entero de primeras capas de las bandas son imprimidas sobre el papel de cigarrillo.

Un cilindro 52a de impresión es montado para rotar en dirección contraria en un eje paralelo al eje del rodillo 50a. En algunas aplicaciones, el cilindro 52a de impresión incluye una superficie elástica, no metálica. El cilindro 52a de impresión está posicionado entre el rodillo 50a y un rodillo 54a de apoyo, que está montado también para rotar en un eje paralelo al

5 eje del rodillo 50a y que rota en dirección contraria en relación al cilindro 52a de impresión. Una de las funciones proporcionadas por el rodillo 54a de apoyo es tensar las partes centrales del cilindro 52a de impresión, de manera que se alcance la presión de impresión uniforme entre el rodillo 50a y el cilindro 52a de impresión. El cilindro o rodillo 50a de huecograbado y el cilindro 52a de impresión cooperan para definir una línea de contacto 56a, a través de la cual la banda 22 de papel avanza durante el procedimiento de impresión. Esa línea de contacto 56a está dimensionada para pellizcar la banda 22 de papel, conforme se mueve entre el cilindro 50a de grabado y el cilindro 52a de impresión. La presión de pellizco sobre la banda de papel es crítica para garantizar una correcta transferencia de la composición desde el cilindro al papel.

10 Un depósito 58a contiene la composición formadora de película, descrita anteriormente, para formar bandas sobre el papel de cigarrillo. El depósito 58a se comunica con una bomba 60a adecuada, que es capaz de manipular la composición viscosa formadora de película. Entonces, la composición formadora de película puede fluir a un intercambiador 62a de calor adecuado, donde la temperatura de la composición formadora de película es incrementada de manera que se encuentre en el intervalo de aproximadamente 40°C a aproximadamente 90°C, de manera que la viscosidad de la composición formadora de película es ajustada a un nivel que es adecuado para la impresión mediante huecograbado. Tal como se ha indicado anteriormente, la viscosidad para la impresión mediante huecograbado debe ser menor de aproximadamente 0,2 Pa*s (200 cP). Preferentemente, la temperatura de la composición formadora de película es seleccionada de manera que la viscosidad sea menor de 0,1 Pa*s (100 cP).

20 Aunque se divulga un intercambiador 62a de calor separado, puede ser deseable proporcionar un acondicionamiento térmico de la composición formadora de película en el propio depósito 58a. Por ejemplo, pueden incluirse elementos de calentamiento y aparatos de agitación en el depósito 58a, para mantener la temperatura elevada para la composición formadora de película. La colocación del acondicionamiento térmico en el depósito 58a tiene la ventaja de simplificar la selección de bomba y los requisitos de funcionamiento, ya que la bomba 60a no necesita manipular la composición formadora de película a la mayor viscosidad asociada con temperaturas más bajas, debido a que la composición formadora de película estaría ya caliente y, por tanto, a la menor viscosidad. Independientemente de si el acondicionamiento térmico se produce en el depósito 58a o en un intercambiador 62a de calor separado, es importante que la etapa de acondicionamiento térmico se produzca a una temperatura seleccionada para evitar quemar la composición formadora de película. El quemado puede causar una decoloración de la composición formadora de película, y puede afectar a las características de formación de película de la composición. De esta manera, debe evitarse el quemado mientras la composición formadora de película es sometida al acondicionamiento térmico.

30 Independientemente de donde ocurra la etapa de acondicionamiento térmico, la composición formadora de película calentada es suministrada a un aplicador 64a adecuado, que extiende la composición formadora de película a lo largo de la longitud del cilindro 50a de huecograbado. Esa etapa de extensión puede ser efectuada mediante el vertido o la pulverización de la composición formadora de película sobre el cilindro 50a de huecograbado, o simplemente suministrando la composición formadora de película líquida a un baño 66a de composición formadora de película que recoge en la parte inferior del cilindro 50a de huecograbado, entre el cilindro 50a de huecograbado y un colector 67a. El cilindro puede ser calentado para prevenir un enfriamiento prematuro de la composición.

40 En general, el colector 67a se extiende verticalmente alrededor del rodillo 50a de huecograbado, a una altura suficiente para recoger el baño 66a, pero a una altura muy por debajo de la parte superior del cilindro 50a de huecograbado. Cuando el baño 66a alcanza la parte superior del colector 67a, la composición formadora de película puede fluir a través de un drenaje 68a en la parte inferior del aparato, de nuevo al interior del depósito 58a. De esta manera, la composición formadora de película circula a través de la estación de impresión y puede ser mantenida a una viscosidad de impresión adecuada por medio del aparato de acondicionamiento térmico descrito anteriormente.

45 Conforme el cilindro 50a de huecograbado rota en sentido horario a través del aplicador 64a y/o el baño 66a, la composición de formación de película se adhiere a la superficie del cilindro 50a de huecograbado, que incluye las impresiones proporcionadas al mismo para definir las bandas. Una rotación adicional del cilindro 50a de huecograbado hacia la línea de contacto 56a mueve la superficie del cilindro más allá de una rasqueta 70a adecuada. La rasqueta 70a se extiende a lo largo de la longitud del cilindro de huecograbado y está posicionada de manera que limpia la superficie del cilindro 50a de huecograbado. De esta manera, las porciones del cilindro 50a de huecograbado que definen la separación nominal entre bandas contiguas son limpiadas esencialmente de la composición formadora de película, mientras que las porciones grabadas del cilindro de huecograbado, que definen las propias bandas, avanzan hacia la línea de contacto 56a llena de la composición formadora de película.

50 Conforme el papel 22 de cigarrillo y la superficie del cilindro 50a de huecograbado se mueven a través de la línea de contacto 56a, la composición formadora de película es transferida a la superficie del papel 22 de cigarrillo. La velocidad lineal del papel 22 de cigarrillo se corresponde con la velocidad tangencial de la superficie tanto del cilindro 50a de huecograbado como del cilindro 52a de impresión conforme el papel 22 de cigarrillo pasa a través de la línea de contacto 56a. De esta manera, se evita un deslizamiento y/o manchas de la composición formadora de película sobre el papel 22 de cigarrillo.

5 Cuando las bandas son impresas sobre el papel 22 de cigarrillo en las primeras estaciones 42 de impresión, la composición formadora de película calentada encuentra el papel 22 de cigarrillo a una temperatura ambiente de aproximadamente 23°C, que es considerablemente más fría que la temperatura de la composición formadora de película, es decir, de aproximadamente 40°C a aproximadamente 90°C. Tras el contacto con el papel 22, la temperatura de la
 10 composición formadora de película es enfriada a la temperatura del papel 22. Ese enfriamiento ocurre a través de diversos mecanismos o procedimientos de transferencia de calor. El papel 22 tiene una masa térmica lo suficientemente grande, en comparación con el grosor y la anchura de la primera capa de la banda, de manera que el material formador de película en la banda se equilibra rápidamente a una temperatura cercana a la temperatura del papel, si no es de manera inmediata. La temperatura del aire cerca del papel 22 y del cilindro 50a de huecogrado es también muy inferior a la temperatura del material formador de película en la superficie del cilindro 50a de huecogrado, de manera que también se produce un enfriamiento al aire ambiente. Además, el movimiento de la superficie del cilindro 50a de huecogrado, así como el movimiento del papel 22 de cigarrillo después de la impresión, contribuye a un enfriamiento por convección del material formador de película.

15 El efecto de enfriamiento combinado de esos mecanismos de transferencia de calor hace que el material formador de película se gelifique sobre la superficie del papel 22 de cigarrillo. Esa gelificación de la primera capa de la banda tiende a retener agua en la composición formadora de película, de manera que el agua no penetra profundamente en, y satura posiblemente, el papel 22 de cigarrillo. Como resultado, las fibras del papel 22 de cigarrillo, típicamente, no son humedecidas por el agua hasta el punto en que las fibras se pliegan y estiran de manera que conduce a ondulaciones, plegamientos y/o arrugas en el papel 22 de cigarrillo. El cilindro 52a de impresión puede ser enfriado, opcionalmente, para
 20 acelerar adicionalmente la gelatinización de la composición formadora de película en el papel de cigarrillo. Pueden usarse técnicas adicionales para reducir la absorción de agua. Por ejemplo, la aceleración de la solidificación del material formador de película puede efectuarse mezclando alginato de calcio con una sal de calcio, tal como cloruro de calcio, *in situ* o mediante la exposición a luz ultravioleta.

25 Conforme el papel 22 de cigarrillo sale de la primera estación 42 de impresión, la humedad en la composición formadora de película se deja secar. Con este fin, pueden emplearse disposiciones adecuadas (no mostradas).

30 El papel de cigarrillo, con la primera capa de las bandas impresa en la primera estación 42 de impresión mediante huecogrado pasa, a continuación, sobre un cilindro 72b de ajuste de la segunda estación 44 de impresión mediante huecogrado. El cilindro 50b de huecogrado de la segunda estación de impresión tiene una superficie modelada que está diseñada para imprimir la segunda capa de las bandas. La profundidad del dibujo sobre la superficie del cilindro 50b de huecogrado es seleccionada para ser de aproximadamente 1,5 veces la profundidad del dibujo del primer cilindro 50a de huecogrado. Preferentemente, la segunda capa de las bandas será co-extensiva (en la dirección del movimiento del papel) y co-extensiva en longitud (en la dirección transversal al movimiento del papel) con la primera capa de la banda. El cilindro 50b de huecogrado de la segunda estación 44 de impresión debe ser registrado, por lo tanto, con el cilindro 50a de huecogrado de la primera estación 42 de impresión. Aunque las personas con conocimientos en la
 35 materia conocen diversas técnicas para asegurar ese registro, el cilindro 72b de ajuste puede ser usado para asegurar un registro correcto. Más particularmente, la longitud del papel 22 de cigarrillo entre la línea de contacto 56a de la primera estación 42 de impresión y la línea de contacto 56b de la segunda estación 44 de impresión depende de la posición vertical del cilindro 72b de ajuste. Ajustando la posición del cilindro 72b, se puede conseguir un registro apropiado entre las estaciones de impresión primera y segunda, 42, 44, y si fuera necesario, podría ser ajustado.

40 Conforme el papel 22 de cigarrillo se mueve desde la segunda estación 44 de impresión a la tercera estación 46 de impresión, la composición formadora de película aplicada en la segunda estación 44 de impresión tiene suficiente tiempo para secarse. Después de pasar sobre el rodillo 72c de ajuste de la tercera estación 46 de impresión, el papel 22 de cigarrillo entra en la línea de contacto 56c de la tercera estación 46 de impresión, donde es aplicada la tercera capa de las bandas.

45 El cilindro 50c de huecogrado de la tercera estación 46 de impresión tiene una superficie modelada que está diseñada para imprimir la tercera capa de las bandas. La profundidad del dibujo sobre la superficie del cilindro 50c de huecogrado es seleccionada para ser de aproximadamente 2,5 veces la profundidad del dibujo sobre el primer cilindro 50a de huecogrado. Preferentemente, la segunda capa de las bandas será co-extensiva en anchura (en la dirección del movimiento del papel) y será co-extensiva en longitud (en la dirección transversal al movimiento del papel) tanto con la primera capa como con la segunda capa de la banda. El cilindro 50c de huecogrado de la tercera estación 44 de impresión debe ser registrado, por lo tanto, con el cilindro 50b de huecogrado de la segunda estación 44 de impresión. Tal como se ha descrito anteriormente, el cilindro 72c de ajuste puede proporcionar esa función de registro.

50 Después de salir de la tercera estación 46 de impresión, la tercera capa de la banda se deja secar antes de encontrarse con el rodillo 74 tensor. Pueden usarse estaciones de impresión adicionales (no mostradas), según se desee. El papel 22 de cigarrillo, con las bandas multi-capa, es recogido en la bobina 48 de recogida.

Las bandas 30 son aplicadas con un bajo peso de recubrimiento. Por ejemplo, el peso de recubrimiento total puede estar

5 en el intervalo de aproximadamente 0,5 g/m² a aproximadamente 15 g/m² para las múltiples capas de las bandas 30. Preferentemente, el peso de recubrimiento puede ser de aproximadamente 2 g/m². Con esos pesos de recubrimiento, el espesor de las bandas 30 multicapa (Fig. 3) es, preferentemente, menor de aproximadamente el 20% del espesor del papel de cigarrillo, y puede ser menor del 5% del espesor del papel de cigarrillo. El espesor de la primera capa 32 de la banda 30 aplicada en la primera estación de impresión mediante huecograbado es, preferentemente, menor del 4% del espesor del papel de cigarrillo, y puede ser menor del 1% del espesor del papel de cigarrillo. De esta manera, se observa que el espesor de la primera capa es pequeño en relación con el espesor del papel de cigarrillo subyacente.

10 Calentando la composición formadora de película, se mejora la gelatinización del compuesto formador de película tras el enfriamiento. Consiguientemente, cuando la composición formadora de película es enfriada en la superficie del papel 22 de cigarrillo, se forma un gel. La formación del gel retiene parte del agua de la composición y previene que el agua entre en las fibras del papel de cigarrillo. Este efecto reduce adicionalmente la posibilidad de que la impresión de la composición acuosa formadora de película conduzca a ondulación u otras imperfecciones en el papel de cigarrillo en bandas resultante.

15 Aunque el procedimiento para la fabricación de papel de cigarrillo en bandas según la presente divulgación será evidente para las personas con conocimientos en la materia a partir de la descripción anterior, sin embargo, el procedimiento se resumirá a continuación.

20 El papel de cigarrillo montado en una bobina 40 (véase la Fig. 4), avanza como una banda 22 de papel a una primera estación 42 de impresión. En esa primera estación 42 de impresión, el aparato de impresión mediante huecograbado imprime una primera capa de la composición formadora de película sobre el papel 22 de cigarrillo. Dicha etapa de impresión incluye calentar la composición formadora de película a una temperatura a la que la viscosidad de la composición formadora de película cae por debajo del umbral para la impresión mediante huecograbado, mientras se evitan temperaturas que podrían quemar el material formador de película. La etapa de calentamiento reduce la viscosidad del material formador de película por debajo de 0,2 Pa*s (200 cP) y, más preferentemente, de aproximadamente 0,1 Pa*s (100 cP) o menos.

25 La composición formadora de película calentada es aplicada a la superficie modelada de un cilindro 50a de huecograbado rotativo. La aplicación de la composición a la superficie modelada puede conseguirse vertiendo o pulverizando la composición sobre la superficie modelada o moviendo la superficie modelada a través de un baño de composición calentada. Independientemente de la técnica de aplicación usada, el exceso de composición es eliminado con una rasqueta de la superficie modelada del cilindro 50a de huecograbado.

30 A continuación, la superficie rotativa del rodillo 50a de huecograbado contacta con el papel de cigarrillo que avanza conforme se mueve a través de la línea de contacto 56a. Ahí, la composición formadora de película es transferida desde la superficie modelada del cilindro 50a de huecograbado al papel 22 de cigarrillo y es enfriada con el contacto con la superficie de papel de cigarrillo. La gelatinización de la composición formadora de película sobre la superficie del papel 22 de cigarrillo retiene al menos una parte del agua libre en la composición formadora de película de manera que el contenido de agua de la composición no altera la planitud del papel de cigarrillo y no causa ondulaciones, plegamientos y/o arrugas.

35 A continuación, la primera capa 32 de las bandas 30 se seca conforme el papel 22 de cigarrillo continua avanzando a través de las operaciones de impresión. Cuando la primera capa 32 se ha secado, entra en una segunda estación 44 de impresión mediante huecograbado, en la que se aplica una segunda capa de las bandas 34. La impresión mediante huecograbado en la segunda estación 44 y la composición formadora de película usadas son procesadas de la misma manera que se ha descrito anteriormente en conexión con la primera estación 42 de impresión. Sin embargo, la superficie modelada del segundo cilindro 50b de huecograbado está preparada de manera que el espesor de las bandas que aplica exceda el espesor de la primera capa. La segunda capa de cada banda es imprimida sobre la primera capa de manera que sea co-extensiva con la primera capa, tanto en anchura como en longitud.

45 Tras secarse la segunda capa de las bandas, el papel de cigarrillo avanza a la tercera estación 46 de impresión mediante huecograbado, donde puede imprimirse una tercera capa sobre la segunda capa, en la manera descrita anteriormente. En la tercera estación 46, la superficie modelada del cilindro de huecograbado está preparada de manera que el espesor de las bandas que aplica exceda el espesor de la segunda capa.

50 Cuando todas las capas deseadas han sido impresas sobre el papel 22 de cigarrillo, el papel es enrollado en una bobina 48 de recogida para su uso subsiguiente en la fabricación de cigarrillos.

Los términos y las fases usados en la presente memoria no deben interpretarse con precisión matemática o geométrica, por el contrario la terminología geométrica debe interpretarse en el sentido de que se aproxima o es similar a los términos y conceptos geométricos. Cuando se usa el término "aproximadamente" en relación a un número, se pretende que dicho número tenga una tolerancia de más o menos 5%. De manera similar, términos tales como "generalmente" y

"sustancialmente" pretenden abarcar significados precisos de los términos y los conceptos asociados, así como proporcionar una libertad razonable que sea consistente con la forma, la función y/o el significado.

5 Ahora, será evidente para las personas con conocimientos en la materia que esta especificación describe un papel con bandas impresas en múltiples pasos, progresivos, nuevo, útil y no obvio. También será evidente para las personas con conocimientos en la materia que existen numerosas modificaciones, variaciones, sustitutos y equivalentes para diversos aspectos de la invención, que han sido descritos en la descripción detallada anterior. Consiguientemente, se pretende expresamente que la totalidad de dichas modificaciones, variaciones, sustituciones y equivalentes, que están dentro del alcance de la invención, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas, estén incluidos en la invención.

REIVINDICACIONES

1. Cigarrillo (20) que comprende:

una barra (28) de tabaco que tiene un eje longitudinal; y

5 un envoltorio (22) de papel que rodea la barra (28) de tabaco, que tiene una porosidad de al menos 20 unidades Coresta, que tiene una pluralidad de bandas (30) separadas a lo largo de la barra (28) de tabaco, teniendo cada banda al menos una capa (32, 34, 36) en la que al menos la primera capa (32) que hace contacto con el envoltorio (22) de papel está impresa con una composición acuosa formadora de película que contiene del 20% al 50% en peso de un compuesto formador de película;

10 en el que la composición formadora de película se gelifica cuando es enfriada a temperatura ambiente, de manera que al menos una parte del agua libre en la composición es retenida en el interior de la primera capa (32), en el que la composición formadora de película tiene una viscosidad que se reduce tras un calentamiento, de manera que a una temperatura entre 40°C y 90°C la composición tiene una viscosidad que es adecuada para la impresión mediante huecograbado, y en el que la porosidad del papel a través de cada banda (30) se encuentra en el intervalo de 0 a aproximadamente 15 unidades Coresta.

15 2. Cigarrillo (20) según la reivindicación 1, en el que el compuesto formador de película es seleccionado de entre el grupo que consiste en almidón, alginato, carragenina, goma guar, pectina, carbonato de calcio y citratos.

3. Cigarrillo (20) según la reivindicación 1, en el que la pluralidad de bandas están generalmente paralelas y separadas, unas de las otras, por una distancia nominal que excede la anchura de las bandas, pero es menor que la longitud nominal de una barra de tabaco de cigarrillo.

20 4. Cigarrillo (20) según la reivindicación 3, en el que las capas de cada banda comprenden un compuesto formador de película, soluble en agua.

5. Cigarrillo (20) según la reivindicación 4, en el que el compuesto formador de película es seleccionado de entre el grupo que consiste en almidón, alginato, carragenina, goma guar, pectina, carbonato de calcio y citratos.

25 6. Cigarrillo (20) según la reivindicación 3, 4 ó 5, en el que las capas (32, 34, 36) de cada banda (30) tienen un peso de recubrimiento compuesto en el intervalo de 0,5 g/m² a 15 g/m².

7. Cigarrillo (20) según la reivindicación 6, en el que el peso de recubrimiento compuesto es de aproximadamente 5 g/m².

8. Cigarrillo (20) según la cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, en el que una primera capa (32) hace contacto con el papel (22), y una segunda capa (34) está sobre la primera capa.

30 9. Cigarrillo (20) según la reivindicación 8, en el que una tercera capa (36) está sobre la segunda capa (34).

10. Procedimiento de fabricación de papel (22) de cigarrillo en bandas, que comprende las etapas de:

avanzar el papel (22) de cigarrillo a una primera estación (42) de impresión;

35 proporcionar una composición formadora de película que comprende una solución acuosa viscosa del 20 al 50% en peso de un compuesto formador de película, y que tiene una viscosidad que se reduce tras calentarla, de manera que a una temperatura de entre 40°C y 90°C, la composición tiene una viscosidad que es adecuada para la impresión mediante huecograbado;

calentar la composición formadora de película:

aplicando la composición formadora de película calentada a un cilindro (50a) de huecograbado modelado;

poniendo en contacto el papel (22) de cigarrillo que avanza con el cilindro (50a) de huecograbado modelado;

40 imprimiendo una primera capa (32) de la composición formadora de película:

gelificar la composición formadora de película por medio del contacto con la superficie de papel de cigarrillo, de manera que al menos una parte del agua libre es retenida dentro de la primera capa (32), de manera que la composición formadora de película no altere la planitud del papel de cigarrillo; e

imprimir al menos una segunda capa (34) de la composición formadora de película sobre la primera capa (32).

45

FIG. 1

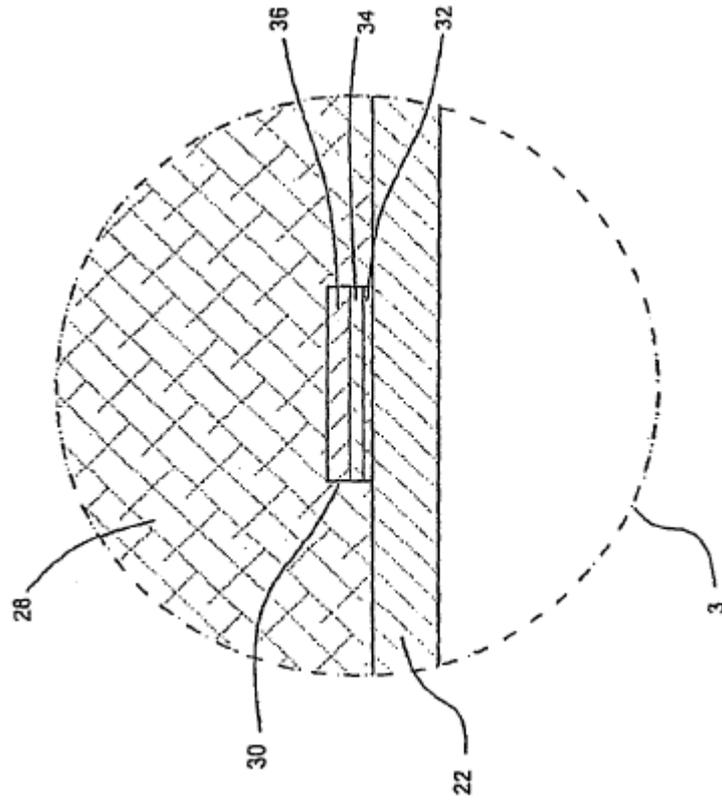
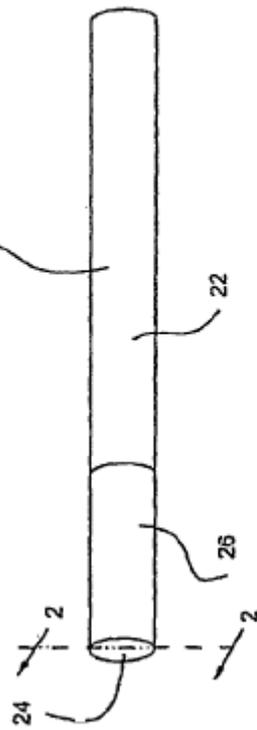


FIG. 2

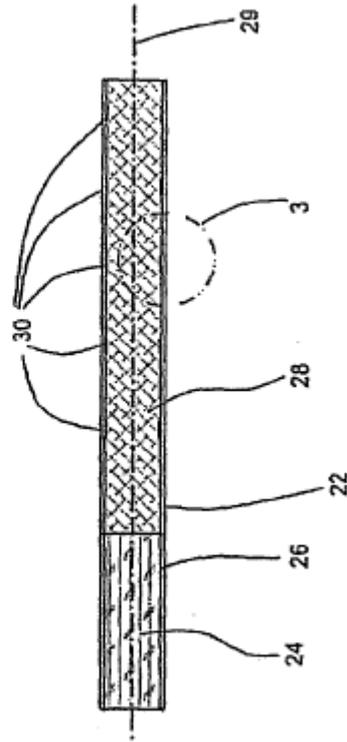


FIG. 3

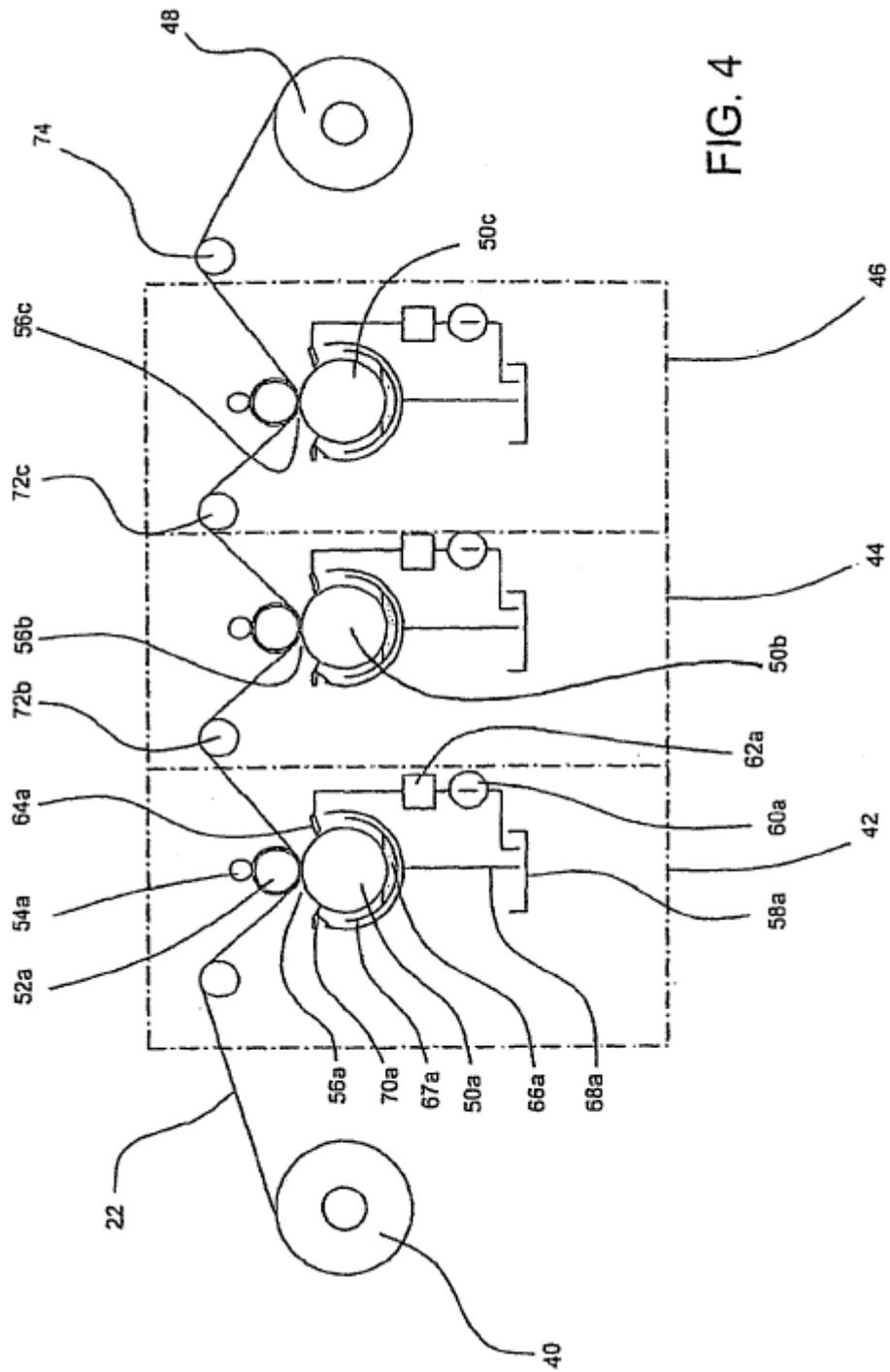


FIG. 4