

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 006 208**

51 Int. Cl.:

B29D 30/06 (2006.01)

B29D 30/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.03.2021** **PCT/EP2021/058027**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.10.2021** **WO21198108**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.03.2021** **E 21715576 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.12.2024** **EP 4126520**

54 Título: **Método y sistema para aplicar un agente de sellado a la superficie de una cavidad interna de un neumático**

30 Prioridad:

30.03.2020 IT 202000006637

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.03.2025

73 Titular/es:

BRIDGESTONE EUROPE NV/SA (100.00%)
Da Vincilaan 1
1930 Zaventem, BE

72 Inventor/es:

PONTONE, ROBERTO y
STRAFFI, PAOLO

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 3 006 208 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

Método y sistema para aplicar un agente de sellado a la superficie de una cavidad interna de un neumático

5 SECTOR TÉCNICO

La presente invención se refiere a un método y a un sistema para aplicar un agente de sellado a la superficie de una cavidad interna de un neumático.

10 TÉCNICA ANTERIOR

Como se conoce, un neumático comprende una carcasa toroidal, que tiene dos cordones anulares y soporta una banda de rodadura anular. Entre la carcasa y la banda de rodadura está interpuesta una correa de banda de rodadura, que comprende un número de capas de rodadura. En el interior de la capa de cuerpo está dispuesto un revestimiento interior, que es hermético, constituye un revestimiento interior y tiene la función de retener el aire dentro del neumático para mantener la presión de inflado del propio neumático a lo largo del tiempo.

En los últimos años, el desarrollo de neumáticos se ha dirigido a neumáticos con un revestimiento interior, que está fabricado con un agente de sellado que está destinado a sellar cualquier pinchazo. Típicamente, el agente de sellado tiene una alta viscosidad para asegurar tanto la acción de sellado con relación a cualquier pinchazo como también su estabilidad dentro de la cavidad interna, independientemente de las condiciones del neumático.

El agente de sellado se aplica a un neumático pre-vulcanizado y preferiblemente al revestimiento interior dentro del área del neumático que entra en contacto con la carretera (o el área del neumático, en donde pueden ocurrir potencialmente pinchazos). En particular, el agente de sellado se aplica a la banda de rodadura y al menos parcialmente a las paredes laterales.

Típicamente, el proceso para aplicar el agente de sellado prevé la colocación del neumático pre-vulcanizado sobre un bastidor, sobre el que se bloquea por medio de carriles laterales de tal manera que se previene cualquier traslación lateral del propio neumático.

En respuesta a un comando del operador, se inicia el proceso de aplicación del agente de sellado insertando un dispositivo aplicador de agente de sellado en la cavidad interna del neumático en una posición directamente enfrentada a una superficie de la propia cavidad interior. El dispositivo aplicador está implementado de manera conveniente por medio de un brazo móvil previsto en un extremo de una boquilla y está destinado para aplicar un cordón sustancialmente uniforme de agente de sellado a la superficie interior de la cavidad. En particular, el dispositivo aplicador está destinado para aplicar un cordón de agente de sellado por medio de un movimiento alternativo entre los dos extremos laterales de la cavidad interior; en particular, el brazo se mueve dentro de un plano que está perpendicular al plano ecuatorial del neumático. El neumático se pone en rotación por el soporte por medio de rodillos motorizados; el movimiento (continuo o alternativamente escalonado) del brazo, combinado con la rotación del neumático, resulta en la aplicación del agente de sellado, que debe ser lo más uniforme posible. Los documentos EP-A1-3 009 260, US-A1-2015 107743 y JP-A-2001018609 se refieren a procesos y aparatos de aplicación de agente de sellado del tipo conocido. El agente de sellado tiene un peso específico alto e incluso un cambio pequeño en la cantidad de agente de sellado aplicada a la superficie interior del neumático puede causar una variación significativa del peso del neumático, lo que conduce a un desequilibrio (es decir, una excentricidad) de la masa total del neumático. Se ha observado que sistemas de aplicación conocidos, y utilizados actualmente, no hacen posible obtener uniformidad elevada en relación al espesor del agente de sellado, que se aplica a la superficie de la cavidad interior, es decir, que el espesor del agente de sellado que se aplica a la superficie de la cavidad interior puede presentar variaciones apreciables de una zona a otra.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

El objeto de la presente invención es, por lo tanto, proporcionar un método para aplicar un agente de sellado a la superficie de una cavidad interna de un neumático que está libre de los inconvenientes del estado de la técnica y que es, en particular, fácil y económico de implementar.

De acuerdo con ello, otro objeto de la presente invención es proporcionar un sistema para aplicar un agente de sellado a la superficie de una cavidad interna de un neumático que está libre de los inconvenientes del estado de la técnica y que es, en particular, fácil y económico de implementar.

De acuerdo con la presente invención, se proporcionan un método y un sistema para aplicar un agente de sellado a la superficie de una cavidad interna de un neumático de acuerdo con lo que se determina en las reivindicaciones adjuntas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La presente invención se describe ahora con referencia a los dibujos adjuntos, que ilustran varias realizaciones ejemplares no limitativas, en donde:

5 La figura 1 es una vista frontal esquemática, con partes eliminadas por claridad, de un sistema que ha sido implementado para la aplicación de un agente de sellado a la superficie de la cavidad interna de un neumático.

La figura 2 es una vista esquemática, con partes eliminadas por claridad, del sistema de la figura 1; y

10 La figura 3 muestra esquemáticamente una unidad de control para el sistema de la figura 1, que implementa el método para aplicar un agente de sellado a la superficie de una cavidad interna de un neumático dispuesto de acuerdo con la presente invención.

REALIZACIONES PREFERIDAS DE LA INVENCION

15 Con referencia a la figura 1, el número 1 denota un sistema 1 en su integridad para la aplicación de un agente de sellado a la superficie 2 de una cavidad interna 2 de un neumático 4. Debe entenderse que la frase "perfil de la cavidad interna 2 de un neumático 4" se refiere a un perfil de la superficie del neumático 4.

20 El neumático 4 está dispuesto sobre un bastidor 5 que es adecuado para soportar y poner en rotación alrededor de un eje central X del mismo el neumático 4 por medio de rodillos motorizados 6. El bastidor 5 está diseñado para poner neumáticos 3 en rotación a una velocidad sustancialmente constante y preferiblemente entre 1 y 15 m/min. Preferiblemente, el neumático 4 está alojado dentro del bastidor 5 de tal manera que previene cualquier traslación lateral del propio neumático durante el movimiento de rotación alrededor del eje x.

25 Como se muestra en la figura 1, el sistema 1 comprende un dispositivo aplicador de agente de sellado 7, que está implementado convenientemente por medio de un robot con un brazo 8 que es móvil y destinado a aplicar un cordón sustancialmente uniforme de agente de sellado a la superficie 2.

30 El dispositivo aplicador 7 está destinado a aplicar un cordón de agente de sellado por medio de un movimiento alternativo entre los dos extremos laterales de la cavidad interna 3; en particular, el brazo 8 se mueve en un plano que está sustancialmente ortogonal al plano ecuatorial del neumático 4. La rotación del bastidor 5 alrededor del eje X y el movimiento del brazo 8 resulta en una aplicación con una progresión helicoidal. Más específicamente, el dispositivo aplicador 7 está destinado a aplicar un cordón de agente de sellado en la porción del neumático 3 que está destinada a entrar en contacto con la carretera, es decir, en la banda de rodadura y, al menos parcialmente, en las paredes laterales.

35 El dispositivo aplicador 7 está conectado a un circuito de suministro 9 de agente de sellado, que comprende un tanque 10, que está fabricado preferiblemente de un material metálico y contiene el agente de sellado, un conducto 11, que es calentado preferiblemente y que se origina desde el tanque 10 y que está en comunicación hidráulica con el dispositivo aplicador 7, y un dispositivo de bombeo 12 que extrae el agente de sellado desde el tanque 10 y lo suministra bajo presión al dispositivo aplicador 7.

40 De acuerdo con una variante preferida, el dispositivo aplicador 7 es implementado por medio de una boquilla 13 para realizar la aplicación sin contacto del agente de sellado en el estado semi-fluido; la boquilla 13 está dispuesta preferiblemente en un extremo axial del brazo móvil 8.

45 El dispositivo aplicador 7 está implementado de tal manera que la distancia entre la boquilla 28 y la superficie 5 sea sustancialmente constante. Debería subrayarse que, manteniendo la distancia entre la boquilla 18 y la superficie 5 sustancialmente constante, es posible implementar una aplicación más uniforme en términos del espesor y de la anchura del cordón y en términos de la precisión de la zona de aplicación del agente de sellado.

50 De acuerdo con una primera realización, aguas arriba del bastidor 5 está prevista una estación de pesaje 14, que incluye un número de celdas de carga 15, en donde cada una de las cuales comprende un tipo conocido de dispositivo de medición conectado a una unidad de control 16 que, a su vez, comprende un dispositivo de procesamiento de señales 17. El dispositivo de procesamiento de señales 17 está configurado de tal manera que recibe, antes de la aplicación del agente de sellado, señales desde las celdas de carga 15, que son indicativas del peso del neumático 4.

55 Aguas arriba del bastidor 5 está prevista otra estación de pesaje 18 que, a su vez, comprende un número de celdas de carga 19, en donde cada una de ellas comprende un tipo conocido de dispositivo de medición conectado a la unidad de control 16. El dispositivo de procesamiento de señales 17 está configurado de tal manera que recibe, después de la aplicación del agente de sellado, señales desde las celdas de carga 19, que son indicativas del peso del neumático 4.

60 De acuerdo con una segunda realización, que corresponde a la posición del bastidor 5, está prevista una estación de

pesaje 20, que comprende un número de celdas de carga 21, en donde cada una de ellas comprende un tipo conocido de dispositivo de medición conectado a la unidad de control 16. El dispositivo de procesamiento de señales 17 está configurado de tal manera que recibe señales desde las celdas de carga 21, que son indicativas del peso del neumático 4 antes de la aplicación del agente de sellado y las señales que son indicativas del peso el neumático 4 después de la aplicación del agente de sellado.

En ambas realizaciones, el dispositivo de procesamiento de señales 17 está implementado, por lo tanto, de tal manera que calcula la cantidad de agente de sellado aplicada a partir de la diferencia entre el peso del neumático 4 después de la aplicación del agente de sellado y el peso del neumático 4 antes de la aplicación del agente de sellado.

Los datos en relación a la cantidad de agente de sellado aplicada para cada neumático 4 (calculada a partir de la diferencia entre el peso de cada neumático 4 después de la aplicación del agente de sellado y el peso del mismo neumático 4 antes de la aplicación del agente de sellado) son almacenados dentro de una matriz unidireccional 22 o vector de corto plazo dentro de una memoria tampón 23 en la unidad de control 16. El vector de corto plazo 22 define una memoria tampón de corto plazo 24.

Es importante subrayar que la cantidad de gente de sellado a aplicar es variable en función de las características de referencia (en particular, como una función de las dimensiones/tamaño) del neumático 4. De acuerdo con una primera variante, una pluralidad de vectores de corto plazo 22 está almacenada dentro de una memoria tampón de corto plazo 24, en donde cada vector de corto plazo 22 corresponde a un tipo diferente de neumático 4, sobre el cual se puede aplicar la capa de agente de sellado que está siendo procesada por el sistema 1.

De acuerdo con una segunda variante preferida, los datos en relación a todos los tipos diferentes de neumáticos 4, a los que se puede aplicar la capa de agente de sellado que está siendo procesada por el sistema 1, son almacenados dentro de un vector individual de corto plazo 22 en la memoria tampón de corto plazo 24. Las cantidades de referencia de agente de sellado a aplicar para cada uno de los diferentes tipos de neumático 4, que son procesados por el sistema 1, son almacenadas en la unidad de control 16. Las cantidades de referencia de agente de sellado a aplicar para cada uno de los diferentes tipos de neumático 4, son determinadas preferiblemente durante una etapa de ajuste fino experimental del sistema 1 como una función de las características de referencia (en particular, como una función de las dimensiones/tamaño) de cada uno de los diferentes tipos de neumático 4. Preferiblemente, las cantidades de referencia del agente de sellado a aplicar para cada uno de los diferentes tipos de neumáticos 4, que están siendo procesados por el sistema 1, son fijas y no son modificadas durante el funcionamiento del sistema 1.

Una vez que el tipo de neumático a procesar ha sido seleccionado, la unidad de control 16 está configurada para comparar la cantidad de agente de sellado aplicada a cada neumático 4 con la cantidad de referencia respectiva. En particular, la unidad de control 16 está configurada para calcular la diferencia entre la cantidad de agente de sellado aplicada para cada tipo de neumático 4 y la cantidad de referencia respectiva. Las diferencias entre la cantidad de agente de sellado aplicada a cada neumático 4 y la cantidad de referencia respectiva son almacenadas dentro del vector de corto plazo 22. Parece evidente que de esta manera los datos contenidos dentro del vector de corto plazo 22 son independientes de las características de referencia (en particular, como una función de las dimensiones/tamaño) del neumático 4 y se pueden almacenar datos relativos a diferentes tipos de neumáticos 4. La unidad de control 16 es capaz, por consiguiente, de evaluar tanto la dirección/orientación de la desviación con relación a la cantidad de referencia del agente de sellado a aplicar (es decir, si, comparada con la cantidad de referencia de agente de sellado a aplicar, la tendencia es aplicar una cantidad mayor o menor de agente de sellado) como también el valor absoluto de la desviación en relación a la cantidad de referencia de agente de sellado a aplicar (es decir, en qué medida la cantidad de agente de sellado a aplicar se desvía de la cantidad de referencia de agente de sellado a aplicar).

El vector de corto plazo 22 comprende un número de celdas entre 80 y 120, preferiblemente entre 85 y 105, en particular igual a 100. El vector de corto plazo 22 es gestionado preferiblemente utilizando lógica FIFO (primero en entrar, primero en salir).

De una manera similar, los datos en relación a la cantidad de agente de sellado aplicada para cada neumático 4 (calculada a partir de la diferencia entre el peso de cada neumático 4 después de la aplicación del agente de sellado y el peso del mismo neumático 4 antes de la aplicación del agente de sellado) son almacenados en una matriz unidireccional 25 o vector de largo plazo en la memoria tampón 23. El vector de largo plazo 25 define una memoria tampón de largo plazo 26.

De acuerdo con una primera variante, una pluralidad de vectores de largo plazo 25 es almacenada en la memoria tampón de largo plazo 26, donde cada vector de largo plazo 22 corresponde a un tipo diferente de neumático, sobre el que se puede aplicar la capa de agente de sellado que está siendo procesado por el sistema 1.

De acuerdo con una segunda variante preferida, los datos en relación a todos los diferentes tipos de neumático 4 a los que se puede aplicar la capa de agente de sellado que está siendo procesado por el sistema 1, son almacenados

con un vector individual de largo plazo 25 en la memoria tampón de largo plazo 26. Las cantidades de referencia de agente de sellado a aplicar para cada uno de los diferentes tipos de neumático 4, que están siendo procesados por el sistema 1, son almacenadas en la unidad de control 16. Las cantidades de referencia de agente de sellado a aplicar para cada uno de los diferentes tipos de neumático 4 son determinadas preferiblemente durante una etapa de ajuste fino experimental del sistema 1 como una función de las características de referencia (en particular, como una función de las dimensiones/tamaño) de cada uno de los diferentes tipos de neumático 4. Preferiblemente, las cantidades de referencia del agente de sellado a aplicar para cada uno de los diferentes tipos de neumáticos 4, que están siendo procesados por el sistema 1, son fijas y no son modificadas durante el funcionamiento del sistema 1.

Una vez que el tipo de neumático 4 a procesar ha sido seleccionado, la unidad de control 16 está configurada para comparar la cantidad de agente de sellado aplicada a cada neumático 4 con la cantidad de referencia respectiva. En particular, la unidad de control 16 está configurada para calcular la diferencia entre la cantidad de agente de sellado aplicada para cada tipo de neumático 4 y la cantidad de referencia respectiva. Las diferencias entre la cantidad de agente de sellado aplicada a cada neumático 4 y la cantidad de referencia respectiva son almacenadas dentro del vector de largo plazo 25. Parece evidente que de esta manera los datos contenidos dentro del vector de largo plazo 25 son independientes de las características de referencia (en particular, como una función de las dimensiones/tamaño) del neumático 4 y se pueden almacenar datos relativos a diferentes tipos de neumáticos 4. La unidad de control 16 es capaz, por consiguiente, de evaluar tanto la dirección/orientación de la desviación con relación a la cantidad de referencia del agente de sellado a aplicar (es decir, si, comparada con la cantidad de referencia de agente de sellado a aplicar, la tendencia es aplicar una cantidad mayor o menor de agente de sellado) como también el valor absoluto de la desviación en relación a la cantidad de referencia de agente de sellado a aplicar (es decir, en qué medida la cantidad de agente de sellado a aplicar se desvía de la cantidad de referencia de agente de sellado a aplicar).

El vector de largo plazo 25 comprende un número de celdas entre 450 y 500, preferiblemente entre 480 y 520, en particular igual a 500. El vector de largo plazo 25 es gestionado preferiblemente utilizando lógica FIFO (primero en entrar, primero en salir).

Finalmente, los datos en relación a la cantidad de agente de sellado aplicada para cada neumático 4 (calculados a partir de la diferencia entre el peso de cada neumático después de la aplicación del agente de sellado y el peso del mismo neumático antes de la aplicación del agente de sellado) son almacenados en una matriz unidireccional 27 o vector de memoria histórica 23. El vector de memoria histórica 27 define una memoria tampón histórica 28. La memoria tampón histórica 28 recopila los datos de aproximadamente 500.000 neumáticos. Además de los datos en relación a la cantidad de agente de sellado aplicada, para cada neumático 4, en la memoria tampón histórica 28, se almacenan también datos de producción adicionales, tales como, por ejemplo, la época del año, en la que se ha realizado la producción del neumático 4, el tipo de boquilla 13 utilizada para la producción del neumático 4, etc.

Como se muestra en la figura 3, un algoritmo predictivo 29 está almacenado en la unidad de control 16, que recibe en la entrada, entre otros, los datos proporcionados por la memoria tampón de corto plazo 24, por la memoria tampón de largo plazo 26 y por la memoria tampón histórica 28.

En particular, el algoritmo predictivo 29 recibe los siguientes datos de entrada:

- (a) el valor medio de la cantidad de agente de sellado almacenada en la memoria de corto plazo 24);
- (b) la dirección/orientación de la cantidad de agente de sellado almacenada en la memoria tampón de corto plazo 24 (es decir, si, comparada con la cantidad de referencia de agente de sellado a aplicar, la tendencia es aplicar una cantidad mayor o menor de agente de sellado);
- (c) el valor medio de las cantidades de agente de sellado almacenado en la memoria tampón de largo plazo 26;
- (d) la dirección/orientación de la cantidad de agente de sellado almacenada en la memoria tampón de largo plazo 26 (es decir, si, comparada con la cantidad de referencia de agente de sellado a aplicar, la tendencia es aplicar una cantidad mayor o menor de agente de sellado);
- (e) datos de producción suministrados por la memoria tampón histórica 28;
- (f) la cantidad de tiempo que el dispositivo aplicador 7 está inoperativo (es decir, la cantidad de tiempo que el dispositivo aplicador 7 ha permanecido estacionario; se ha verificado experimentalmente que la naturaleza estacionaria del agente de sellado dentro del circuito de suministro 9 influye negativamente en las características, en particular la densidad, del agente de sellado);
- (g) para los datos históricos en relación al agente de sellado (el agente de sellado se mantiene en barriles, que pueden ser producidos incluso 1-3 meses antes de ser aplicados; claramente, la cantidad de tiempo que transcurre, desde la producción hasta la aplicación sobre el neumático 4, afecta adversamente sobre las características, en

particular sobre la densidad del agente de sellado).

Sobre la base de todos los datos de entrada recibidos, el algoritmo predictivo 29 produce un factor de compensación de corto plazo K_{ST} y un factor de compensación de largo plazo K_{LT} .

El algoritmo predictivo 29 consiste en un modelo matemático, en donde los diferentes datos de entrada procesados previamente son utilizados para calcular el factor de compensación de corto plazo K_{ST} y el factor de compensación de largo plazo K_{LT} .

El factor de compensación de corto plazo K_{ST} y el factor de compensación de largo plazo K_{LT} se determinan como sigue:

$$K_{ST}, K_{LT} = k_1 * (a) + k_2 * (b) + \dots k_7 * (g)$$

en donde (a) - (g) representan los diferentes datos de entrada y k_i (con $i = 1, 2, \dots, 7$) representan los pesos atribuidos a cada dato de entrada.

Los pesos k_i no son constantes, sino que dependen del factor de compensación que se esté calculando, distinguiendo entre el factor de compensación de corto plazo K_{ST} y el factor de compensación de largo plazo K_{LT} . En el caso de que se esté calculando el factor de compensación de corto plazo K_{ST} , se atribuye un peso que es mayor que los datos (a) y (b) tomados a partir de la memoria tampón de corto plazo 24; mientras que, por el contrario, en el caso de que se esté calculado el factor de compensación de largo plazo K_{LT} , se atribuye un peso que es mayor que los datos (c) y (d) tomados de la memoria tampón de largo plazo 26.

Finalmente, la unidad de control 16 comprende un módulo 30 para calcular los parámetros de compensación que recibe en la entrada desde el algoritmo predictivo 29, tanto el factor de compensación de corto plazo K_{ST} como también el factor de compensación de largo plazo K_{LT} , junto con otros datos de producción (indicados genéricamente con REP, "recibir parámetros de extrusión", tales como, por ejemplo, las dimensiones del neumático 4 que se está procesando, el tipo de boquilla 13, la velocidad de extrusión, etc.

Sobre la base del factor de compensación de corto plazo K_{ST} y del factor de compensación de largo plazo K_{LT} , proporcionados por el algoritmo predictivo 29, y sobre la base de los datos de producción REP, el módulo de cálculo 30 produce un factor de corrección del proceso K_{EA} .

El módulo de cálculo 30 consta de un modelo matemático para calcular el factor de corrección K_{EA} . En particular, el factor de corrección K_{EA} se determina como sigue:

$$K_{EA} = p_1 * K_{ST} / K_{LT} p_2 * REP$$

en donde K_{ST} / K_{LT} y REP tienen los significados introducidos anteriormente y p_i (con $i = 1, 2$) representan los pesos atribuidos, respectivamente, al factor de compensación de corto plazo K_{ST} y también al factor de compensación de largo plazo K_{LT} y a los datos de producción REP. Los pesos p_i son preferiblemente constantes.

El factor de compensación de corto plazo K_{ST} y el factor de compensación de largo plazo K_{LT} , a partir del algoritmo predictivo 29 no son utilizados simultáneamente sino exclusivamente en la fórmula para determinar el factor de compensación K_{EA} .

Durante el proceso de producción normal, el factor de compensación de corto plazo K_{ST} se utiliza en la fórmula para determinar el factor de corrección K_{EA} . Por el contrario, el factor de compensación de largo plazo K_{SL} se utiliza en la fórmula para determinar el factor de corrección K_{EA} en el caso de que el sistema 1, por ejemplo, sea reiniciado después de periodo de interrupción de la producción.

A continuación se describirá el método de funcionamiento del sistema 1, que incluye, en sucesión, las siguientes etapas:

- un operador o, alternativamente, un manipulador automático dispone el neumático 4 sobre el soporte 5 y lo bloquea por medio de carriles laterales, de tal manera que se previene cualquier traslación lateral del propio neumático 3;

- en la estación de pesaje 18, se mide el peso del neumático 4 antes de la aplicación del agente de sellado;

- el dispositivo aplicador 7 se inserta en la cavidad interna 3;

- la boquilla 13 se dispone en una posición inicial para iniciar la aplicación del agente de sellado;

- el neumático 14 se lleva a rotación alrededor del eje X por el bastidor, mientras la boquilla 13 inicia la aplicación del

agente de sellado;

5 - durante la rotación del neumático 4 alrededor del eje X, la boquilla 13 se mueve de tal manera que se mantiene la distancia entre la boquilla 13 y la superficie 5 sustancialmente constante para implementar una aplicación más uniforme a la superficie 2;

- al final de la etapa de aplicación del agente de sellado a la superficie 2, en la estación de pesaje 20 se mide el peso del neumático 4 al final de la aplicación del agente de sellado;

10 - el bastidor 5 se detiene para que el dispositivo aplicador 7 se pueda extraer fuera de la cavidad interior 3 y el neumático 4 se pueda extraer fuera del bastidor 5;

- y los datos registrados en las estaciones de pesaje 18, 20 son transmitidos a la unidad de control 16 para determinar el factor de corrección K_{EA} de acuerdo con el método descrito en la descripción precedente.

15

Las ventajas del sistema 1 descrito en la descripción precedente son evidentes.

20 En particular, la determinación del factor de corrección K_{EA} hace posible implementar una aplicación muy uniforme y constante del agente de sellado sobre la superficie 2, en la medida en que permite tener en cuenta las variaciones generadas por el proceso de extrusión y por las oscilaciones del flujo de agente de sellado dentro del circuito de suministro 9.

REIVINDICACIONES

1. Método para aplicar un agente de sellado a una superficie (2) de una cavidad interna (3) de un neumático (4); el método comprende la etapa de aplicar una tira de agente de sellado a la superficie (2) de la cavidad interna (3) por medio de un dispositivo aplicador (7), mientras el neumático (4) es puesto en rotación alrededor de un eje (X) del mismo;

el método está **caracterizado porque** comprende las siguientes etapas de:

- medir el peso del neumático (4) antes de la aplicación del agente de sellado a la superficie (2);

- medir el peso del neumático (4) después de la aplicación del agente de sellado a la superficie (2);

- calcular la cantidad de agente de sellado aplicada a la superficie (2) a partir de la diferencia entre el peso del neumático (4) después de la aplicación del agente de sellado a la superficie (2) y el peso del neumático del neumático (4) antes de la aplicación del agente de sellado a la superficie (2);

- calcular la diferencia entre la cantidad de agente de sellado aplicada a la superficie (2) y una cantidad de referencia de agente de sellado a aplicar a la superficie (2), que varía en función del tipo de neumático;

- almacenar dicha diferencia dentro de una memoria tampón de corto plazo (24) y de una memoria de largo plazo (26), que tiene un número mayor de celdas que la memoria tampón de corto plazo (24);

- determinar un factor de compensación de corto plazo (K_{ST}) y un factor de compensación de largo plazo (K_{LT}) como una función tanto de la memoria tampón de corto plazo (24) como también de la memoria tampón de largo plazo (26);

- calcular un factor de corrección (K_{EA}) utilizando, alternativamente, el factor de compensación de corto plazo (K_{ST}) y el factor de compensación de largo plazo (K_{LT});

- utilizar dicho factor de corrección (K_{EA}) para activar el dispositivo aplicador (7) durante la etapa siguiente de aplicación de la tira de agente de sellado a la superficie (2).

2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho factor de corrección (K_{EA}) se calcula como una función del factor de compensación de corto plazo (K_{ST}) o, alternativamente, del factor de compensación de largo plazo (K_{LT}) o de un número de datos de producción (REP), que incluyen las dimensiones del neumático (4) que se está procesando, el tipo de boquilla (13) del dispositivo aplicador (7) y la velocidad de extrusión.

3. Método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2 y que comprende, además, las etapas de:

- almacenar dicha diferencia en una memoria tampón histórica (27), que recopila preferiblemente los datos de producción de aproximadamente quinientos mil neumáticos (4);

- determinar el factor de compensación de corto plazo (K_{ST}) y el factor de compensación de largo plazo (K_{LT}) como una función de la memoria tampón histórica (27).

4. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la memoria tampón de corto plazo (24) se define por un primer vector (22), que tiene un número de celdas de entre 80 y 120, preferiblemente entre 95 y 105, en particular igual a 100 y preferiblemente gestionado utilizando la lógica FIFO (*primero en entrar, primero en salir*).

5. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la memoria tampón de corto plazo (26) se define por un segundo vector (25), que tiene un número de celdas de entre 450 y 550, preferiblemente entre 480 y 530, en particular igual a 500 y preferiblemente gestionado utilizando la lógica FIFO (*primero en entrar, primero en salir*).

6. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes y que comprende la etapa de determinar el factor de compensación de corto plazo (K_{ST}) y el factor de compensación de largo plazo (K_{LT}) por medio de un modelo matemático como una función de una pluralidad de datos de entrada ((a) - ((g)) obtenidos, entre otros, a partir de la memoria tampón de corto plazo (24) y a partir de la memoria tampón de corto plazo (26), y de una pluralidad de pesos (k_i) asignados a dichos datos de entrada; en donde los pesos (k_i) no son constantes, sino que pueden variar como una función del factor de compensación de corto/largo plazo (K_{ST} , K_{LT}) que se están calculando.

7. Método de acuerdo con la reivindicación 6, en donde los datos de entrada ((a) - ((g)) comprenden el valor medio de

las cantidades de agente de sellado almacenadas en la memoria tampón de corto plazo (24) y en la memoria tampón de largo plazo (26); y la tendencia a aplicar una cantidad mayor o menor de agente de sellado dentro de la memoria tampón de corto plazo (24) y dentro de la memoria tampón de largo plazo (26).

- 5 8. Método de acuerdo con la reivindicación 6 o 7, en donde los datos de entrada ((a) - (g)) comprenden datos de producción proporcionados por la memoria tampón histórica (28).
9. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en donde los datos de entrada ((a) - (g)) comprenden el periodo de tiempo durante el que el dispositivo aplicador (7) está inoperativo.
- 10 10. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, en donde los datos de entrada ((a) - (g)) comprenden datos históricos en relación al agente de sellado.
- 15 11. Sistema (1) para aplicar un agente de sellado a una superficie (2) de una cavidad interna (3) de un neumático (4), que comprende un dispositivo aplicador (7) para aplicar una tira de agente de sellado a la superficie (2) de una cavidad interna (3), mientras el neumático (4) se pone en rotación alrededor de un eje (X) del mismo y una unidad de control (16) conectada al dispositivo aplicador (7), que tiene una memoria tampón de corto plazo (24) y una memoria tampón de largo plazo (26), que tiene un número mayor de celdas que la memoria tampón de corto plazo (24) y configurada para:
 - 20 - medir el peso del neumático (4) antes de la aplicación del agente de sellado a la superficie (2);
 - medir el peso del neumático (4) después de la aplicación del agente de sellado a la superficie (2);
 - 25 - calcular la cantidad de agente de sellado aplicada a la superficie (2) a partir de la diferencia entre el peso del neumático (4) después de la aplicación del agente de sellado (2) y el peso del neumático (4) antes de la aplicación del agente de sellado (2);
 - calcular la diferencia entre la cantidad de agente de sellado aplicada a la superficie (2) y una cantidad de
30 referencia de agente de sellado a aplicar a la superficie (2), que varía en función del tipo de neumático;
 - almacenar dicha diferencia dentro de una memoria tampón de corto plazo (24) y de una memoria de largo plazo (26);
 - 35 - determinar un factor de compensación de corto plazo (K_{ST}) y un factor de compensación de largo plazo (K_{LT}) como una función tanto de la memoria tampón de corto plazo (24) como también de la memoria tampón de largo plazo (26);
 - calcular un factor de corrección (K_{EA}) utilizando, alternativamente, el factor de compensación de corto
40 plazo (K_{ST}) o también el factor de compensación de largo plazo (K_{LT});
 - utilizar dicho factor de corrección (K_{EA}) para activar el dispositivo aplicador (7) durante la etapa siguiente de aplicación de la tira de agente de sellado a la superficie (2).
- 45 12. El sistema de acuerdo con la reivindicación 11 y que comprende:
 - una estación de pesaje (14, 20) conectada a la unidad de control (16) y configurada de tal manera que transmite señales que son indicativas del peso del neumático (4) antes de la aplicación del agente de sellado; y
 - 50 - una estación de pesaje (18, 20) conectada a la unidad de control (16) y configurada de tal manera que transmite señales que son indicativas del peso del neumático (4) después de la aplicación del agente de sellado.

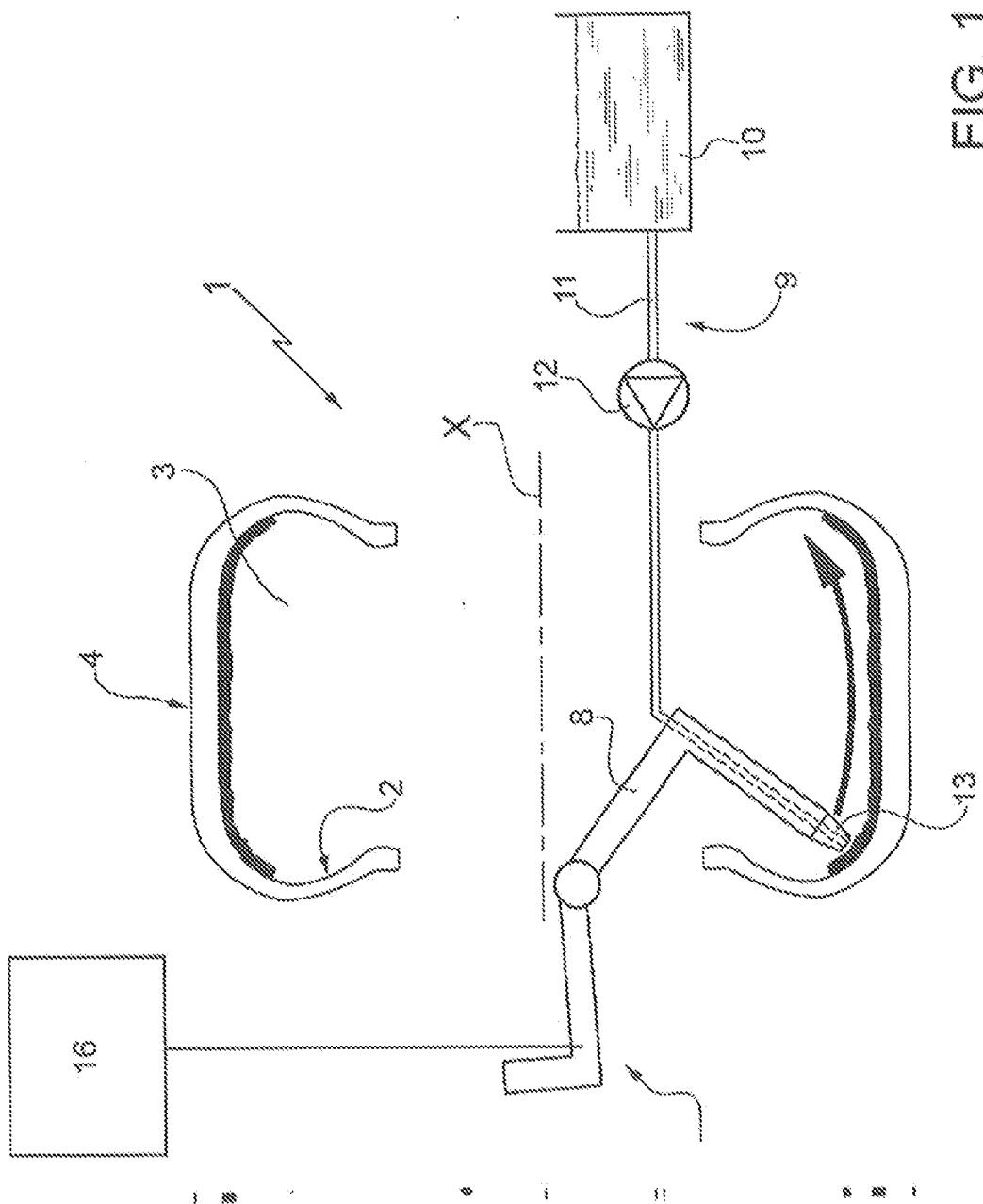


FIG. 1

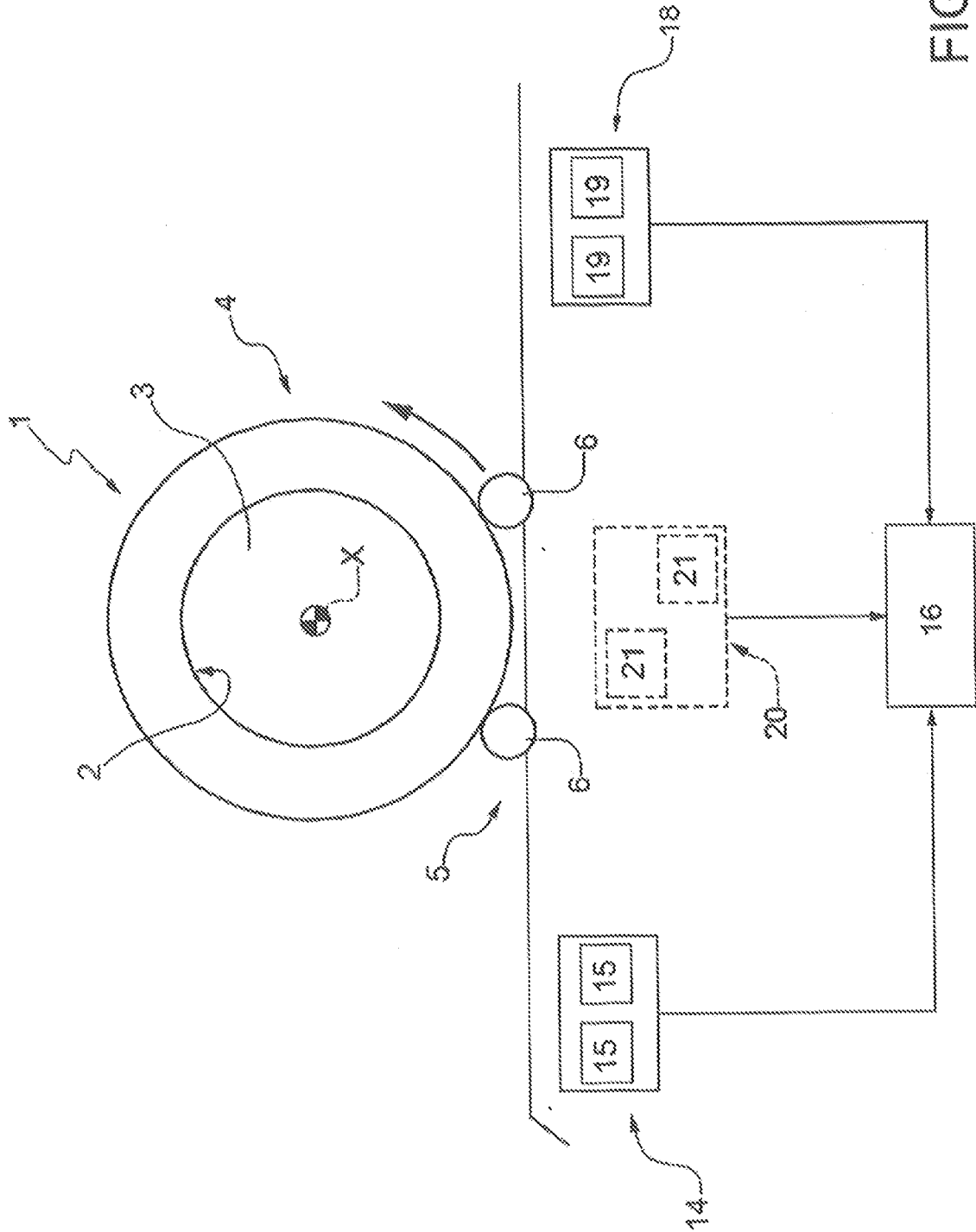


FIG. 2

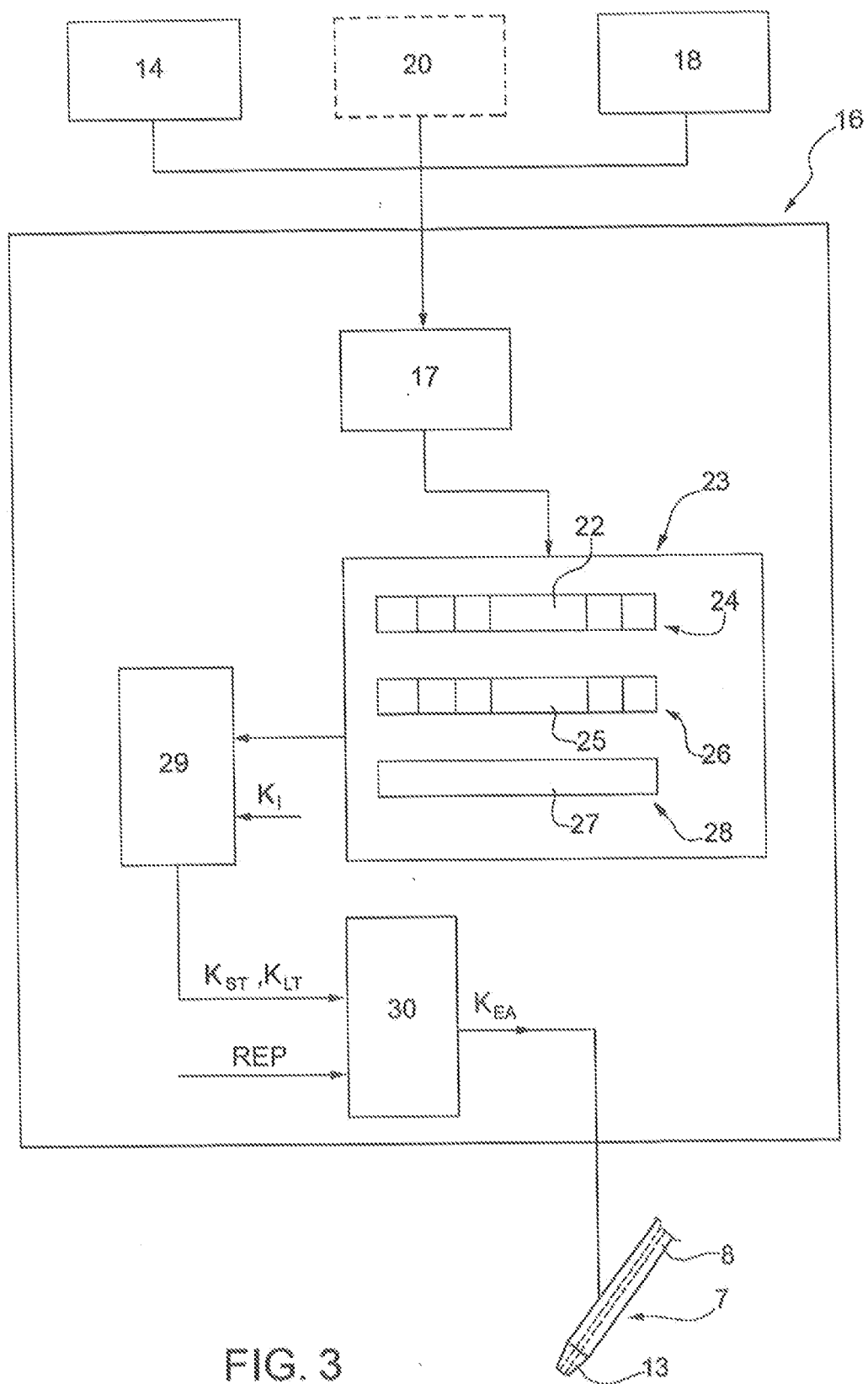


FIG. 3