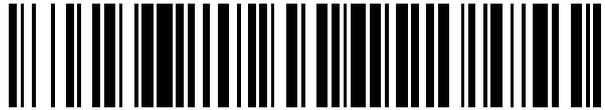


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 649 470**

51 Int. Cl.:

B31F 1/28 (2006.01)

B41J 3/407 (2006.01)

B65H 26/02 (2006.01)

G01N 21/89 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.02.2014 PCT/EP2014/053108**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.08.2014 WO14128115**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.02.2014 E 14704821 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.10.2017 EP 2958744**

54 Título: **Instalación y procedimiento para el procesamiento de una banda de papel o una banda de cartón ondulado**

30 Prioridad:
21.02.2013 DE 102013202871

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.01.2018

73 Titular/es:
**BHS CORRUGATED MASCHINEN- UND ANLAGENBAU GMBH (100.0%)
Paul-Engel-Strasse 1
92729 Weiherhammer, DE**

72 Inventor/es:
**MARK, MAXIMILIAN y
HELGERT, ACHIM**

74 Agente/Representante:
VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 649 470 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

Instalación y procedimiento para el procesamiento de una banda de papel o una banda de cartón ondulado

- 5 La invención se refiere a una instalación para el procesamiento de una banda de papel o banda de cartón ondulado según el preámbulo de la reivindicación 1. La invención se refiere además de ello a un procedimiento para la detección de defectos de material resaltados en una banda de papel o banda de cartón ondulado que se mueve a lo largo de una dirección de transporte.
- 10 Del documento US 2005/085362 A1 se conoce una instalación conforme al orden para el procesamiento de una banda de cartón ondulado. El documento US 2006/148631 A1 divulga otra instalación para el procesamiento de una banda de cartón ondulado. El documento DE 101 61 502 A1 y el documento GB 1 291 207 A divulgan dispositivos de detección de defectos en el material.
- 15 Con defectos de material resaltados se entienden aquí entre otros, defectos de material que sobresalen hacia el exterior de la superficie de material propiamente dicha, como puntos con falta de adhesivo, arrugas, dobleces, rasgados de borde o agujeros en la banda con zonas o bordes que sobresalen hacia arriba. Es un criterio esencial en este caso el relieve del defecto de material.
- 20 Del estado de la técnica se conoce una pluralidad de diversos dispositivos para la detección de defectos de material resaltados en bandas de material en movimiento. Para ello se han usado a menudo instalaciones de sensor de perfil, las cuales están dispuestas por encima o por debajo de la banda de material a controlar y que controlan las mismas de esta manera desde arriba o desde abajo. Este tipo de instalaciones de sensor de perfil, debido a su necesaria disposición en cascada por la anchura, son muy complejas e intensivas en costes. Lo mismo tiene validez para sistemas de supervisión visuales.
- 25
- Por lo demás se usan en particular en el ámbito de las bandas estrechas, barreras de luz sencillas. Una determinación de la posición del defecto no es posible sin embargo en estos sistemas. Además de ello es necesario en este caso a menudo un ajuste mecánico a diferentes grosores de banda de material.
- 30
- Se dan además de ello en estas soluciones conocidas a menudo falsas alarmas. Este tipo de defectos de material pueden conducir a graves daños en el procesamiento posterior de la banda de material. Los daños pueden hacer su aparición en dispositivos de procesamiento, en la banda de material misma o en el entorno. Los defectos de material dan lugar a menudo en particular en el caso de instalaciones de impresión digital, como instalaciones de impresión digital de inyección, a daños, dado que éstas comprenden en general componentes de cerámica fina sensibles.
- 35
- La invención se basa por lo tanto en la tarea de proporcionar una instalación, en la cual pueda impedirse un daño de la instalación de impresión mediante defectos de material, de una manera sencilla y segura en el funcionamiento. Además de ello no han de hacer su aparición falsas alarmas. Ha de proporcionarse igualmente un correspondiente procedimiento para la detección de defectos de material resaltados en una banda de material en movimiento.
- 40
- Esta tarea se soluciona según la invención mediante las características indicadas en las reivindicaciones independientes 1 y 14. El núcleo de la invención se encuentra en que al menos dos unidades de sensor producen haces de sensor, que se extienden para la detección de un defecto de material por el/los lado/s de la superficie de material a controlar, de la banda de material y que tienen una separación entre sí que cambia a lo largo de su recorrido de señal en la dirección de transporte. Los primeros y segundos haces de sensor no se extienden por lo tanto en paralelo entre sí. Se produce un control lateral de la banda de material. La banda de material está formada por la banda de papel o banda de cartón ondulado.
- 45
- 50 En dependencia de la posición del defecto de material con respecto a los bordes longitudinales de la banda de material, el defecto de material necesita para atravesar los primeros y segundos haces de sensor, un tiempo diferente. Cuando el defecto de material se encuentra por ejemplo en un punto en la banda de material, en el cual la separación de los primeros y de los segundos haces de sensor es en relación con la dirección de transporte, más pequeña que en otro punto, entonces requiere allí un tiempo menor. La velocidad de transporte de la banda de material es en dirección de transporte por su naturaleza constante por su anchura. La posición del defecto de material puede de esta manera determinarse y calcularse de manera sencilla mediante el tiempo hasta atravesar los primeros y segundos haces de sensor, la velocidad de transporte y la disposición geométrica de los haces de sensor entre sí.
- 55
- 60 A la inversa esto tiene validez de forma análoga. Cuando por lo tanto por ejemplo el defecto de material se encuentra en un punto en la banda de material, en el cual la separación de los primeros y segundos haces de sensor es mayor en relación con la dirección de transporte que en otro punto, entonces se requiere allí un tiempo mayor.
- 65
- Es ventajoso cuando los sensores emiten haces de sensor en impulsos.

Las unidades de sensor ventajosamente no cambian su posición durante el funcionamiento. La alineación de los primeros y segundos haces de sensor entre sí se mantiene por lo tanto igual durante el funcionamiento.

5 Es ventajoso cuando los emisores y/o los correspondientes receptores pueden ajustarse en su separación entre sí. De esta manera éstos pueden adaptarse de manera sencilla a diferentes anchuras de banda de material. Es preferente no obstante una disposición fija de las unidades de sensor conforme a la anchura de banda de material máxima.

10 De manera ventajosa los sensores y/o los correspondientes receptores pueden ajustarse en perpendicular con respecto al lado superior o lado inferior de la banda de material en la zona de la correspondiente unidad de sensor. Debido a esto es posible un ajuste de las unidades de sensor por ejemplo al grosor de la banda de material. Están previstos correspondientes alojamientos para ello, de manera preferente en partes del soporte.

15 Las unidades de sensor pueden ser por ejemplo, unidades de sensor ópticas, unidades de sensor de ultrasonidos, unidades de sensor de ondas sonoras o similares.

Es ventajoso cuando las unidades de sensor están fijadas a un soporte común.

20 Es conveniente cuando la unidad de evaluación de señal comprende al menos una instalación de regulación.

25 Es ventajoso cuando en caso de un defecto de material detectado se produce una señal óptica y/o acústica. De manera preferente se produce alternativa o adicionalmente de forma automática una separación mediante corte de la zona que presenta el defecto de material de la banda de material. Alternativa o adicionalmente se produce un correspondiente ajuste de instalaciones de procesamiento posteriores para evitar una colisión con el defecto de material resaltados. Mediante seguimiento posterior del desvío de la banda de material en la dirección de transporte pueden sincronizarse los mecanismos de compensación mencionados arriba de forma temporal con el paso del defecto de banda de material. La maculatura se reduce por lo tanto a un mínimo.

30 La conexión de señales entre la instalación de sensor y la unidad de evaluación de señal puede ser mediante sistema alámbrico o inalámbrico. Mediante la conexión de señales pueden transmitirse señales entre la instalación de sensor y la unidad de evaluación de señal, las cuales se corresponden con los defectos de material.

La banda de material es preferentemente una banda de material continua.

35 Puede controlarse un lado de superficie de material. Este puede ser un lado superior o inferior. De manera alternativa pueden controlarse los dos lados de superficie de material.

40 Es conveniente cuando la unidad de evaluación de señal es capaz de ajustar la banda de papel o banda de cartón ondulado al menos en la zona de la instalación de impresión y/o la instalación de impresión de tal manera que no se produce una colisión entre el defecto de material detectado y la instalación de impresión. Para ello se eleva por ejemplo el cabezal de impresión o los cabezales de impresión de la instalación de impresión de la banda de material o se alejan. De forma alternativa o adicional se modifica de tal manera el desarrollo de la banda de material, que la separación entre el cabezal de impresión o los cabezales de impresión y la banda de material se aumenta. Alternativa o adicionalmente se protegen el cabezal de impresión o los cabezales de impresión mediante una instalación de protección, como un cierre, con respecto al defecto de material. La instalación de protección se acciona para ello preferentemente de forma correspondiente. El riesgo de un daño de piezas o componentes sensibles puede de esta manera evitarse.

50 En particular se produce un ajuste del al menos un cabezal de impresión cuando el cabezal de impresión se encuentra en la zona de banda del defecto de material y este cabezal de impresión tiene una separación crítica referido a la altura del defecto de material con respecto a la banda de material. Esta información la tiene la unidad de evaluación de señal, la cual puede obtenerse preferentemente de manera sensorial, pero también mediante manejo manual. Para esta coordinación es ventajoso cuando la inercia de la instalación de accionamiento y/o la velocidad de instalación se tienen en consideración.

55 La primera instalación de almacenaje está configurada de manera preferente como instalación de rollos de almacenaje. Son posibles alternativamente otras configuraciones.

60 La instalación de impresión está configurada ventajosamente como instalación de impresión digital. Otras instalaciones de impresión pueden usarse alternativamente.

Otras configuraciones ventajosas se indican en las reivindicaciones secundarias.

65 La unidad de evaluación de señal según la reivindicación 2 es de esta manera también capaz de determinar si el defecto de material es en lo que se refiere a su posición o extensión, problemático. Cuando el defecto de material se encuentra por ejemplo en una franja de borde lateral de la banda de material, entonces éste en general no es

relevante, dado que esta franja de borde a menudo se recorta posteriormente. Es ventajoso cuando la unidad de evaluación de señal no emite entonces ninguna señal de defecto. La definición de zonas de tolerancia se produce en este caso de manera preferente en dependencia de la aplicación.

5 Según la reivindicación 3, los primeros y/o segundos haces de sensor se extienden inclinados con respecto a la dirección de transporte. Cuando solo los primeros o segundos haces de sensor se extienden inclinados con respecto a la dirección de transporte, entonces los otros haces de sensor se extienden en perpendicular con respecto a la dirección de transporte.

10 Mediante la disposición de las unidades de sensor según la reivindicación 4, es posible una localización muy exacta del defecto de material. La relación de las separaciones de emisor y las separaciones de receptor entre sí se elige preferentemente en dependencia de la anchura de la banda de material.

15 Es ventajoso cuando el primer emisor y el primer receptor y/o el segundo emisor y el segundo receptor están dispuestos lateralmente junto a la banda de material. Esta configuración es muy ventajosa debido a motivos prácticos. La banda de material puede controlarse de esta manera por la totalidad de su anchura.

20 La configuración según la reivindicación 5 conduce una vez más a una localización de defecto muy exacta. Los ángulos se encuentran de forma preferente respectivamente entre 5° y 55°, de manera más preferente entre 15° y 50°, de manera más preferente entre 20° y 45°. Los ángulos pueden ser idénticos o diferentes entre sí. De manera alternativa los primeros y segundos haces de sensor encierran referido a una dirección transversal que se extiende en perpendicular con respecto a la dirección de transporte, un ángulo idéntico en valor.

25 La cortina de haces de sensor según la reivindicación 6 se extiende de forma preferente en perpendicular con respecto al/a los lado/lados de la superficie de material a controlar. Los primeros y/o segundos receptores están configurados correspondientemente para la detección de las separaciones perpendiculares diferentes con respecto a los haces de sensor que presenta el lado de superficie de material a controlar. Cuando por ejemplo solo queda interrumpido por un defecto de material resaltado el haz de sensor que se extiende más próximo a la banda de material, entonces puede determinarse fácilmente de esta manera la altura del defecto de material. Es menor que la separación perpendicular del haz de sensor más próximo de la cortina de haces de sensor con respecto a la banda de material. Lo mismo tiene validez análoga para los otros haces de sensor en la cortina de haces de sensor. Es ventajoso el uso de "barreras de luz múltiples", que son capaces por ejemplo mediante técnica de recepción CCD (*Charged coupled device*) de detectar varios haces de sensor dispuestos unos sobre otros, por separado unos de otros. Debido a ello es posible una modificación sencilla del relieve de banda de material a tolerar, así como una referencia a diferentes grosores de banda de material.

35 La configuración según la reivindicación 7 posibilita un control sencillo y económico de ambos lados de la banda de material.

40 En la configuración según la reivindicación 8 inciden también haces de sensor lateralmente sobre la banda de material, de manera que puede determinarse su grosor.

45 De manera preferente, la/las primera y/o segunda unidad de sensor están configuradas como unidad de sensor óptica, siendo los primeros y/o segundos haces de sensor haces de sensor de luz. Esta configuración da como resultado una instalación de sensor particularmente segura en funcionamiento. Los impulsos eléctricos son preferentemente transformados por el correspondiente emisor de la unidad de sensor óptica en impulsos de luz y transformados por el correspondiente receptor de la unidad de sensor óptica nuevamente en señales eléctricas. Las señales eléctricas pueden ser evaluadas fácilmente por la unidad de evaluación de señal.

50 Una conversión de las señales temporales en tramos de diferencia entre los primeros y segundos haces de sensor según la reivindicación 9 permite de forma adicional un cálculo de la posición del defecto de material durante una aceleración o desaceleración de la banda de material. Esta conversión mediante la integración del tramo recorrido por el defecto de material a través de la diferencia de tiempo de los dos tiempos de inicio de haces de sensor permite además de ello un desacoplamiento de la longitud de defecto en dirección de transporte de la velocidad de la banda de material. Éste conduce en caso de fijación deseada a una longitud de defecto mínima en dirección de transporte a una eliminación adicional de falsas alarmas.

60 Las configuraciones según las reivindicaciones 10 a 12 conducen a una instalación la cual es muy segura en funcionamiento. En particular pueden evitarse daños en la misma que se deben a defectos de material críticos o peligrosos. Con defectos de material "críticos" o "peligrosos" se entienden en particular aquellos defectos de material, los cuales debido a posición, tamaño y/o altura son capaces de dañar la instalación de impresión o su al menos un cabezal de impresión. Se produce de forma eventual un ajuste de la banda de papel o banda de cartón ondulado o de la instalación de impresión.

65 En la instalación de unión según la reivindicación 13 se produce de manera preferente un encolado o soldadura de las bandas de material entre sí. La instalación de ondulación está configurada preferentemente como rodillo de

ondulación. Pueden usarse instalaciones de almacenaje adicionales.

A continuación se explica a modo de ejemplo un ejemplo de realización preferente de la invención haciendo referencia al dibujo que acompaña. En este caso muestran:

- 5 La Fig. 1 una vista superior de principio simplificada de un dispositivo según la invención para detectar defectos de material resaltados y de una banda de material a controlar,
- 10 La Fig. 2 una sección a través del dispositivo mostrado en la Fig. 1 y la banda de material,
- La Fig. 3 una instalación simplificada para el procesamiento de una banda de material, que comprende esencialmente el dispositivo mostrado en las Figs. 1, 2 para la detección de defectos de material resaltados,
- 15 La Fig. 4 una representación detallada del dispositivo representado en esencial en la Fig. 3, para la detección de defectos de material resaltados,
- La Fig. 5 una primera parte de una instalación de cartón ondulado que comprende el dispositivo representado en las Figs. 1 a 4 para la detección de defectos de material resaltados en una banda de material,
- 20 La Fig. 6 una vista lateral ampliada de la banda de material, y
- La Fig. 7 una segunda parte de la instalación de cartón ondulado representada en la Fig. 5.

25 Haciendo referencia a las Figs. 1, 2 se describe en primer lugar un dispositivo de detección de defectos de material 1 simplificado. El dispositivo de detección de defectos de material 1 comprende una instalación de sensor 2 y una unidad de evaluación de señal 3, la cual está en conexión de señal con la instalación de sensor 2. La instalación de sensor 2 tiene por su parte una primera unidad de sensor 4 y una segunda unidad de sensor 5, la cual está configurada preferentemente de forma idéntica a la primera unidad de sensor 4. La segunda unidad de sensor 5 está dispuesta en dirección de transporte 6 de una banda de material 7 a controlar aguas abajo con respecto a la primera unidad de sensor 4. Las unidades de sensor 4, 5 están dispuestas próximas a la banda de material 7. Observado con mayor exactitud están dispuestas de manera correspondiente lateralmente junto a la banda de material 7.

30 La primera unidad de sensor 4 tiene un primer emisor 8 y un primer receptor 9 asignado a éste. La segunda unidad de sensor 5 tiene por el contrario un segundo emisor 10 y un segundo receptor 11 asignado a éste. El primer emisor 8 emite primeros haces de sensor luminosos 12, los cuales son recibidos por el primer receptor 9 cuando la conexión entre éstos no está interrumpida. El segundo sensor 10 emite segundos haces de sensor luminosos 13, los cuales son recibidos por el segundo receptor 11 cuando la conexión entre éstos no está interrumpida.

35 La banda de material 7 tiene un primer borde longitudinal 14 y un segundo borde longitudinal 15, el cual se extiende en paralelo con respecto al primer borde longitudinal 14. Los dos bordes longitudinales 14, 15 se extienden en la dirección de transporte 6 de la banda de material 7. La banda de material 7 tiene además de ello una dirección transversal 16, la cual se extiende en perpendicular con respecto a la dirección de transporte 6 o con respecto a los bordes longitudinales 14, 15. La dirección transversal 16 se extiende por lo tanto por la anchura de la banda de material 7. La banda de material 7 tiene además de ello un lado superior 17 y un lado inferior 18 opuesto al lado superior 17. La banda de material 7 está configurada en este caso como banda de papel o banda de cartón ondulado. Se encuentra en este caso esencialmente en la zona de la totalidad de la instalación de sensor 2 en un plano. La banda de material 7 se transporta mediante una instalación de transporte (no representada en las Figs. 1, 2) en dirección de transporte 6 de forma continua con una velocidad de transporte, la cual en general no es uniforme, pero puede ser también uniforme.

40 Los emisores 8, 10 están dispuestos en este caso lateralmente junto a la banda de material 7 próximos al primer borde longitudinal 14, mientras que los receptores 9, 11 están dispuestos lateralmente junto a la banda de material 7 próximos al segundo borde longitudinal 15. La banda de material 7 se encuentra en el caso de la primera unidad de sensor 4 en un primer plano. Por el contrario la banda de material 7 se encuentra en el caso de la segunda unidad de sensor 5 en un segundo plano. El primer plano y el segundo plano pueden encontrarse en un plano común; pueden extenderse no obstante también inclinados o desplazados entre sí. En la Fig. 1 el primer y el segundo plano se encuentran en un plano común.

45 El primer emisor 8 está dispuesto aguas arriba con respecto al segundo emisor 10. Entre éstos hay en relación con la dirección de transporte 6 una separación de emisores SA. El primer receptor 9 está dispuesto aguas arriba con respecto al segundo receptor 11. En la dirección de transporte 6 hay entre éstos una separación de receptores EA. La separación de emisores SA es en este caso mayor en relación con la dirección de transporte 6, de forma preferente al menos 1,1 veces más grande que la separación de receptores EA.

ES 2 649 470 T3

Para las bandas estrechas (inferiores a 1000 mm de anchura) la separación de emisores SA es en relación con la dirección de transporte 6 esencialmente mayor, preferentemente al menos el doble de grande, de manera preferente al menos tres veces mayor, que la separación de receptores EA. En el caso de bandas más anchas (mayores a 1000 mm de anchura) la separación de emisores SA es en relación con la dirección de transporte de entre 1,1 y 1,9 veces, de manera más preferente entre 1,2 y 1,8 veces, mayor que la separación de receptores EA.

Según una forma de realización alternativa, en la dirección de transporte 6 la separación de receptores EA es mayor, preferentemente al menos 1,1 veces mayor, que la separación de emisores SA. Las explicaciones anteriores con respecto a las separaciones son en este caso válidas de forma análoga de forma contraria.

En este caso la relación entre separación de emisores SA y separación de receptores EA se elige preferentemente de manera adicional teniéndose en consideración el espacio de montaje disponible, la velocidad de transporte máxima de la banda de material y/o la resolución o exactitud deseadas de la localización de defecto.

Los haces de sensor luminosos 12, 13 se extienden respectivamente de forma inclinada con respecto a la dirección de transporte 6 o a la dirección transversal 16. Los primeros haces de sensor luminosos encierran con una perpendicular 19 con respecto a los bordes longitudinales 14, 15 un primer ángulo W1, mientras que los segundos haces de sensor luminosos 13 encierran con respecto a la perpendicular 19 un segundo ángulo W2. Los ángulos W1, W2 se encuentran de manera preferente respectivamente entre 5° y 55°, preferentemente entre 15° y 50°, de manera más preferente aún entre 20° y 45°. Los ángulos W1, W2 pueden ser idénticos o diferentes entre sí.

Los primeros haces de sensor luminosos 12 recorren entre el primer emisor 8 y el primer receptor 9 un primer recorrido de señal S1, mientras que los segundos haces de sensor luminosos 13 recorren entre el segundo emisor 10 y el segundo receptor 11 un segundo recorrido de señal S2.

Los emisores 8, 10 generan respectivamente una cortina de haces de sensor luminosos con los primeros o segundos haces de sensor luminosos 12, 13. Los primeros haces de sensor luminosos 12 en la primera cortina de haces de sensor luminosos se extienden respectivamente en paralelo entre sí y con respecto a la banda de material 7. Se extienden con diferentes separaciones perpendiculares entre sí. Los segundos haces de sensor luminosos 13 en la segunda cortina de haces de sensor luminosos se extienden respectivamente en paralelo entre sí. Se extienden con diferentes separaciones perpendiculares entre sí. Los primeros haces de sensor luminosos 12 inferiores en la primera cortina de haces de sensor luminosos se extienden en perpendicular bajo el lado inferior 18 de la banda de material 7 junto a ésta en la zona de la primera unidad de sensor 4. Los segundos haces de sensor luminosos 13 inferiores en la segunda cortina de haces de sensor luminosos se extienden perpendicularmente bajo el lado inferior 18 junto a éste en la zona de la segunda unidad de sensor 15. Los primeros haces de sensor luminosos 12 superiores de la primera cortina de haces de sensor luminosos se extienden perpendicularmente por encima del lado superior 17 de la banda de material 7 junto a ésta en la zona de la primera unidad de sensor. Los segundos haces de sensor luminosos 13 superiores en la segunda cortina de haces de sensor luminosos se extienden perpendicularmente por encima del lado superior 17 junto a éste en la zona de la segunda unidad de sensor 5. Entre los primeros o segundos haces de sensor luminosos 12, 13 superiores e inferiores están previstos haces de sensor luminosos 12, 13 adicionales. Una vez que los haces de sensor luminosos 12, 13 se extienden también por el grosor de la banda de material 7, puede determinarse también su grosor mediante la instalación de sensor 2.

A continuación se explica con mayor detalle el modo de funcionamiento del dispositivo de detección de defectos de material 1 durante el funcionamiento. El lado superior 17 de la banda de material 7 se controla. La banda de material 7 se transporta en la dirección de transporte 6 mediante la instalación de transporte con una velocidad de transporte. Los emisores 8, 10 emiten haces de sensor luminosos 12 o 13. Cuando no aparece ningún defecto de material saliente del lado superior 17 de la banda de material 7, se reciben los primeros haces de sensor luminosos 12 por parte del primer receptor 9 y los segundos haces de sensor luminosos 13 por parte del segundo receptor 11 tras los recorridos de señal S1 o S2. La unidad de evaluación de señal 3 no emite ninguna señal de defecto.

Puede ocurrir que solo el primer receptor 9 o solo el segundo receptor 11 temporalmente no reciban todos o no reciban primeros o segundos haces de sensor luminosos 12, 13. En este caso hay dos modos de proceder, que se eligen dependiendo del uso del control de banda de material. La detección se comunica de manera correspondiente a la unidad de evaluación de señal 3, la cual no emite sin embargo mensaje de defecto. Se considera entonces que existe un mensaje de defecto. Dado que debido a ello no es posible ninguna localización, podría considerarse esto igualmente sin embargo como defecto de material crítico.

Cuando tanto el primer receptor 9, como también el segundo receptor 11, no reciben temporalmente todos o ningún primer haz de sensor luminoso 12 o segundo haz de sensor luminoso 13, entonces la unidad de evaluación de señal 3 no emite ningún mensaje de defecto. Un defecto de material 20 resaltado se da entonces en el lado superior 17 de la banda de material 7.

La altura del defecto de material 20 perpendicularmente con respecto al lado superior 17 se determina mediante haces de sensor luminosos 12 o 13, que se interrumpen en la correspondiente cortina de haces de sensor

luminosos. Cuantos más haces de sensor luminosos 12 o 13 se interrumpen, más alto es el defecto de material 20.

5 La longitud del defecto de material 20 en la dirección de transporte 6 se determina mediante el tiempo, durante el cual quedan interrumpidos los primeros y/o segundos haces de sensor luminosos 12, 13. La velocidad de transporte de la banda de material 7 o su desarrollo durante el tiempo, es conocida.

10 La separación del defecto de material 20 con respecto a los bordes longitudinales 14, 15 en la dirección transversal 16 se determina mediante la duración temporal que transcurre entre la interrupción de los primeros haces de sensor luminosos 12 y de los segundos haces de sensor luminosos 13. Cuanto más corto es este tiempo, más próximo se encuentra el defecto de material 20 a los receptores 9, 11, los cuales, como ya se ha indicado, tienen una separación menor en la dirección de transporte 6 entre sí que los emisores 8, 10. La velocidad de transporte en la dirección de transporte 6 es conocida o es conocido el desarrollo de la velocidad de transporte durante el tiempo.

15 El ángulo del defecto de material 20 con respecto a los bordes longitudinales 14, 15 se determina también de esta manera, y en concreto mediante el uso de la diferencia de la ocultación de haces de sensor.

20 Haciendo referencia a la Fig. 3 hay dispuesta una instalación de sensor 2 entre un rollo de almacenaje 21 y una instalación de procesamiento 22. La instalación de sensor 2 se corresponde en principio con la instalación de sensor 2 según la descripción anterior, a la cual se hace referencia. Está dispuesta aguas abajo del rollo de almacenaje 21, sobre el cual está enrollada la banda de material 7. La banda de material 7 se transporta a través de la instalación de sensor 2 a la instalación de procesamiento 22 en la dirección de transporte 6. La instalación de procesamiento 22 puede ser una instalación de impresión, de forma más preferente una instalación de impresión digital, una instalación de ondulación, una instalación de encolado, una instalación de contraencolado, una instalación de calentamiento, una instalación de corte longitudinal, una instalación de corte transversal, un desviador, una
25 instalación de apilamiento o similar.

30 La instalación de sensor 2 está dispuesta de forma preferente en un soporte 23. En la instalación de sensor 2 se guía la banda de material 7 alrededor de varios rodillos de desvío 24 a 28, los cuales son giratorios. En el caso del primer rodillo de desvío 24 se desvía la banda de material 7 a razón de al menos 90° hacia abajo. Aguas abajo del primer rodillo de desvío 24 están dispuestos los segundos y terceros rodillos de desvío 25 o 26. Entre estos rodillos de desvío 25, 26 está dispuesta la primera unidad de sensor 4 para el control de la banda de material 7.

35 Aguas abajo del tercer rodillo de desvío 26 está dispuesto el cuarto rodillo de desvío 27. La banda de material 7 vuelve a desviarse en el tercer rodillo de desvío 26. Entre el tercer y el cuarto rodillo de desvío 26 o 27 está dispuesta la segunda unidad de sensor 5 para el control de la banda de material 7. Los emisores 8, 10 o receptores 9, 11 miden de forma preferente a través de los puntos de entrada de banda de los rodillos 24 a 28, de manera que son menos perceptibles oscilaciones de la banda de material 7. La banda de material 7 se encuentra en las unidades de sensor 4, 5 a diferencia de la instalación de sensor 2 según las Figs. 1, 2, en diferentes planos, los cuales se extienden inclinados entre sí. Aguas abajo del cuarto rodillo de desvío 27 se encuentra el quinto rodillo de
40 desvío 28, en cuyo caso la banda de material 7 se desvía nuevamente a razón de aproximadamente 90°, de manera que la banda de material 7 tiene de nuevo su dirección de transporte 6 original de antes de la instalación de sensor 2. Los rodillos de desvío 24 a 28 se ocupan de un tensado de banda controlado o aumentado.

45 Los correspondientes primeros haces de sensor luminosos 12 inferiores y los correspondientes segundos haces de sensor luminosos 13 inferiores inciden sobre los rodillos 25, 26 o 27, mientras que los otros primeros o segundos haces de sensor luminosos 12, 13 están dispuestos por encima de los haces de sensor luminosos 12, 13 inferiores o en perpendicular con respecto a éstos. De esta manera puede detectarse además de la detección de defectos de material 20, también el grosor de la banda de material 7 con la primera o segunda unidad de sensor 4, 5.

50 A continuación se explica con mayor detalle haciendo referencia a la Fig. 4, un dispositivo de detección de defectos de material 1, que se corresponde en principio con aquel conforme a la Fig. 3. Los componentes idénticos obtienen las mismas referencias que en la forma de realización anterior, a la cual se hace referencia en este caso. Los componentes constructivamente diferentes, pero funcionalmente del mismo tipo, obtienen las mismas referencias con una "a" subordinada. El soporte 23a tiene dos partes de soporte 29, que esencialmente tienen una configuración
55 idéntica y se extienden en paralelo entre sí. Los rodillos de desvío 24 a 28 tienen correspondientemente un eje 30 a 34, que en las partes de soporte 29 están alojados de manera giratoria y se extienden en paralelo entre sí.

60 En el primer rodillo de desvío 24 se encuentra el punto de entrada de banda de material. En el quinto rodillo de desvío 28 se encuentra el punto de salida de banda de material. La banda de material 7 tiene tras el rodillo de desvío 28 una dirección diferente que antes del rodillo de desvío 24. Los emisores 8, 10 están fijados en una de las partes de soporte 29, mientras que los receptores 9, 11 están dispuestos en la otra parte de soporte 29. La primera unidad de sensor 4 está dispuesta entre los segundos y terceros rodillos de desvío 25 o 26, mientras que la segunda unidad de sensor 5 está dispuesta entre los cuartos y quintos rodillos de desvío 27 o 28.

65 En la zona de la primera unidad de sensor 4 se extiende la banda de material 7 esencialmente en perpendicular con respecto a la banda de material 7 en la zona de la segunda unidad de sensor 5. Es posible de manera alternativa

otra orientación.

Los emisores 8, 10 están nuevamente dispuestos de tal manera que éstos controlan el lado superior 17 de la banda de material 7. Los receptores 9, 11 están dispuestos de tal manera que éstos reciben los haces de sensor luminosos 12 o 13, los cuales se extienden una vez más en paralelo con respecto a la banda de material 7 en la zona de la correspondiente unidad de sensor 4, 5.

Los primeros o segundos haces de sensor luminosos 12, 13 inferiores están dirigidos hacia los rodillos de desvío 25, 26 o 27.

A continuación se describe haciendo referencia a las Figs. 5 a 7 una instalación de cartón ondulado, en la cual hay dispuesto al menos un dispositivo de detección de defectos de material 1 según las Figs. 1 a 4.

Desde el rollo de almacenaje 1 se suministra la banda de material 7 a la máquina 35. En el caso de la banda de material 7 se trata de una banda de material continua. La banda de material 7 representa una banda de base para el cartón ondulado producido en la máquina 35. La Fig. 6 muestra una vista lateral ampliada de la banda de material 7. Esta presenta una capa de base de material 36 con un revestimiento 37 que aumenta la calidad de impresión, una llamada capa de imprimación. La proporción de grosores entre la capa de base de material 36 y el revestimiento 37 no se representa de forma exacta en proporción. El revestimiento 37 no ha de presentarse de manera obligatoria sobre la banda de material 7 enrollada, sino que puede aplicarse también más tarde tras desenrollarse del rollo de almacenaje 21 sobre la banda de material 7.

Entre el rollo de almacenaje 21 y la máquina 35, la banda de material 7 atraviesa un primer mecanismo de impresión digital 38 con un cabezal de impresión 39, el cual imprime conforme a un encargo de impresión el lado superior 17 de la banda de material 7. El mecanismo de impresión digital 38 está conectado a través de una conducción de señal 40 con una instalación de control de encargo 41.

La banda de material 7 impresa se une en la máquina 35 con otra o con una segunda banda de material 42, la cual se desenrolla de un segundo rollo de almacenaje 43. Tras desenrollarse se hace pasar la segunda banda de material 42 en la máquina 35 para la producción de una ondulación, entre rodillos de ondulación 44 dispuestos próximos unos a otros. La segunda banda de material 42 se presenta tras este paso como banda ondulada.

A continuación se encolan las puntas de la banda de material 42 ondulada en una instalación de encolado 45 y la banda de material 42 ondulada se une por presión en la máquina 35 con la banda de material 7 en una ranura entre un rodillo de presión 46 y uno de los rodillos de ondulación 44, y se unen entre sí. Desde la máquina 35 se desvía hacia arriba una banda de cartón ondulado 47 contraencolada por un lado y se desvía alrededor de un rodillo de desvío 48 en una dirección de trabajo 49. La banda de cartón ondulado 47 se guía a continuación a una instalación de calentamiento previo 50.

Tras la máquina 35 hay dispuesto un tercer rollo de almacenaje 51 para una tercera banda de material 52 como banda de cubierta adicional para la banda de cartón ondulado 47 en la dirección de trabajo 49. Es en parte habitual también denominar la tercera banda de material 52 como banda contraencolada, denominándose en este caso la primera banda de material 7 como banda de cubierta.

La tercera banda de material 52 se desvía tras el segundo rollo de almacenaje 51 en primer lugar alrededor de un rodillo de desvío 53 de tal manera que se guía en la dirección de trabajo 49. A continuación se gira de tal manera la tercera banda de material 52 mediante dos rodillos de desvío 54, 55 adicionales a razón de 180°, que su lado dirigido hacia abajo entre los rodillos de desvío 53, 54 queda dirigido ahora hacia arriba, guiándose la tercera banda de material 52 tras el rodillo de desvío 55 en contra de la dirección de trabajo 49.

Tras el rodillo de desvío 55 la tercera banda de material 52 atraviesa un segundo mecanismo de impresión digital 56, el cual forma junto con el primer mecanismo de impresión digital 38 una instalación de impresión digital. El lado de la tercera banda de material 52 dirigido hacia arriba tras el rodillo de desvío 55 se imprime en el segundo mecanismo de impresión digital 56 mediante un cabezal de impresión 57 en correspondencia con un encargo de impresión. La tercera banda de material 52 presenta de igual manera una estructura de dos capas con una capa de material de base y un revestimiento, de manera que mediante el cabezal de impresión 57 del segundo mecanismo de impresión digital 56 se imprime el revestimiento de la tercera banda de material 52. También el revestimiento de la tercera banda de material 52 puede aplicarse tras desenrollarse y mediante el segundo mecanismo de impresión digital 56.

El segundo mecanismo de impresión digital 56 está conectado para el control de encargo de impresión a través de una conducción de señal 58 con la instalación de control de encargo 41. Tras pasar el mecanismo de impresión digital 56 se desvía la tercera banda de material 52 con la ayuda de rodillos de desvío 59, 60 adicionales una vez más a razón de esencialmente 180°, de manera que la tercera banda de material 52 vuelve a transportarse esencialmente en la dirección de trabajo 49.

La tercera banda de material 52 se suministra tras el rodillo de desvío 60 a la instalación de calentamiento previo 50. Ésta presenta dos rodillos de calentamiento 61 que pueden ser calentados, dispuestos uno sobre el otro. La banda de cartón ondulado 47 y la tercera banda de material 52 se extienden una sobre la otra y rodean en parte los correspondientes rodillos de calentamiento 61.

5 Después de la instalación de calentamiento previo 50 hay dispuesto un mecanismo de encolado 62 con un rodillo de encolado 63, que se sumerge parcialmente en un baño de cola 64. La banda de material 42 ondulada de la banda de cartón ondulado 47 se encuentra en contacto con el rodillo de encolado 63.

10 Tras el mecanismo de encolado 62 hay dispuesto un dispositivo de presión por calentamiento 65, el cual presenta una mesa 66 con placas de calentamiento, horizontal, que se extiende en la dirección de trabajo 49. Por encima de la mesa 66 está prevista una correa de apriete 68 continua accionada, desviada a través de tres rodillos 67.

15 Entre la correa de apriete 68 y la mesa 66 hay formada una ranura de apriete 69, a través de la cual se guían la banda de cartón ondulado 47 y la tercera banda de material 52 y se presionan allí una contra otra. En el dispositivo de apriete por calentamiento 65 se forma una banda de cartón ondulado 70 de tres capas.

20 La Fig. 7 muestra una segunda parte de la instalación de cartón ondulado a continuación de la salida de la banda de cartón ondulado 70 de la instalación de presión por calentamiento 65. En la dirección de trabajo 49 hay dispuesta tras el dispositivo de presión por calentamiento 65 una instalación de corte longitudinal de estrías 71, la cual está formada a partir de dos estaciones de estriado 72 dispuestas una tras otra, así como de dos estaciones de corte longitudinal 73 dispuestas una tras otra. Las estaciones de estriado 72 presentan respectivamente por pares herramientas de estriado 74 dispuestas una sobre otra, entre las cuales se hace pasar la banda de cartón ondulado 70. Las estaciones de corte longitudinal 73 presentan respectivamente cuchillas 75 que pueden ser accionadas de
25 forma giratoria, que pueden engancharse con la banda de cartón ondulado 70 para la separación longitudinal de la misma.

30 En la dirección de trabajo 49 hay dispuesto un desviador 76 tras la instalación de corte longitudinal de ranuras 71, en el cual se separan unas de otras secciones de banda 77, 78 de la banda de cartón ondulado 70 cortadas longitudinalmente. Las secciones de banda 77, 78 se suministran a continuación a una instalación de corte transversal 79. Ésta presenta para la sección de banda 77 superior un par de rodillos de corte transversal 80 superior y para la sección de banda 78 inferior un par de rodillos de corte transversal 81 inferior. Los rodillos de los pares de rodillos 80, 81 portan respectivamente una barra cortadora 82 que se extiende de forma radial hacia el exterior y transcurre en perpendicular con respecto a la dirección de trabajo 49. Las barras cortadoras 82 de un par
35 de rodillos de corte transversal 80, 81 interactúan para la separación transversal de las secciones de banda 77, 78. Tras el par de rodillos de corte transversal 80 superior hay dispuesta una cinta de transporte 83 superior, la cual es desviada alrededor de rodillos 84 accionables de manera giratoria.

40 Tras la cinta de transporte 83 superior hay dispuesta una superficie de almacenamiento 85 con tope 86 de extensión vertical, sobre la cual se apilan de manera que conforman una pila 88 pliegos 87 de cartón ondulado cortados de la sección de banda 77 mediante la instalación de corte transversal 79. La superficie de almacenamiento 85 puede, tal como se indica en la Fig. 7 mediante una flecha de dirección 89, ajustarse en altura. La superficie de almacenamiento 85 puede en particular hacerse descender para continuar transportando la pila 88 hasta una base de máquina 90, que porta la instalación de cartón ondulado.

45 Tras el par de rodillos de corte transversal 81 inferior hay dispuesta otra cinta de transporte 91 inferior, la cual apila pliegos de papel ondulado 92, los cuales han sido cortados mediante la instalación de corte transversal 79 de la sección de banda 78, sobre otra superficie de almacenamiento 93. Para la adaptación a la altura de la pila 94 puede elevarse la cinta de transporte 91 inferior, tal como se indica mediante una flecha de dirección 95.

50 Como ya se ha mencionado, el dispositivo de detección de defectos de material 1 está dispuesto en la instalación de cartón ondulado.

55 El dispositivo de detección de defectos de material 1 está dispuesto por ejemplo entre el rollo de almacenaje 21 y la máquina 35.

Está dispuesto de forma ventajosa entre el rollo de almacenaje 21 y el mecanismo de impresión digital 38.

60 De manera alternativa y/o adicional, el dispositivo de detección de defectos de material 1 está dispuesto preferentemente entre el rollo de almacenaje 51 y el mecanismo de impresión digital 56.

Alternativa y/o adicionalmente el dispositivo de detección de defectos de material 1 está dispuesto entre el rollo de almacenaje 51 y el mecanismo de impresión digital 56.

65 Cuando la aplicación de capa de imprimación se produce en línea, el control de la banda de material está dispuesto de manera razonable tras este paso de proceso, dado que por ejemplo mediante la introducción de humedad puede

darse una ondulación de banda crítica.

Según una forma de realización alternativa no se usa una tercera banda de material 52. Según una forma de realización alternativa se usan bandas de material adicionales.

5

REIVINDICACIONES

1. Instalación para el procesamiento de una banda de papel o una banda de cartón ondulado,

- 5 a) con una primera instalación de almacenaje (21) para el almacenamiento de la banda de papel o la banda de cartón ondulado (7) a procesar, y
 b) con una instalación de impresión (38) dispuesta aguas abajo con respecto a la primera instalación de almacenaje (21), para imprimir la banda de papel o la banda de cartón ondulado (7),

10 **caracterizada por**

c) un dispositivo para la detección de defectos de material (20) en la banda de papel o la banda de cartón ondulado (7) que se mueve a lo largo de una dirección de transporte (6), que comprende

15 i) una instalación de sensor (2)

- con una primera unidad de sensor (4)

- 20 -- con un primer emisor (8) para emitir primeros haces de sensor (12), y
 -- con un primer receptor (9) asignado al primer emisor (8), para recibir los primeros haces de sensor (12),
 -- discurrendo los primeros haces de sensor (12) en paralelo con respecto al lado de superficie de material (17) a controlar, de la banda de papel o de la banda de cartón ondulado (7), para la detección de los defectos de material (20), y recorriendo un primer recorrido de señal S1 entre el primer emisor (8) y el primer receptor (9), y

- con al menos una segunda unidad de sensor (5)

- 30 -- con un segundo emisor (10) para emitir segundos haces de sensor (13), y
 -- con un segundo receptor (11) asignado al segundo emisor (10) para recibir los segundos haces de sensor (13),
 -- discurrendo los segundos haces de sensor (13) en paralelo con respecto al lado de superficie de material (17) a controlar, de la banda de papel o de la banda de cartón ondulado (7), para la detección de los defectos de material (20), y recorriendo un segundo recorrido de señal S2 entre el segundo emisor (10) y el segundo receptor (11),

- estando la primera unidad de sensor (4) y la segunda unidad de sensor (5) alineadas de tal manera que la separación de los primeros haces de sensor (12) y de los segundos haces de sensor (13) entre sí cambia en relación con la dirección de transporte (6) a lo largo de su recorrido de señal S1, S2, y

40 ii) una unidad de evaluación de señal (3), la cual está en conexión de señal con el primer receptor (9) y el segundo receptor (11) para la evaluación de los defectos de material (20) detectados,

45 iii) estando dispuesto el dispositivo para la detección de defectos de material (20) en la banda de papel o la banda de cartón ondulado (7) entre la primera instalación de almacenaje (21) y la instalación de impresión (38) para la detección de defectos de material (20) problemáticos para la impresión en la banda de papel o la banda de cartón ondulado (7).

2. Instalación según la reivindicación 1, **caracterizada por que** la unidad de evaluación de señal (3) determina mediante una velocidad de transporte de la banda de papel o la banda de cartón ondulado (7) en la dirección de transporte (6) y una duración que transcurre entre la detección del defecto de material (20) por parte de la primera unidad de sensor (4) y la detección por parte de la al menos segunda unidad de sensor (5), el ángulo de posición del defecto de material (20), la anchura del defecto de material (20) y/o en particular la posición del defecto de material (20) con respecto a la banda de papel o la banda de cartón ondulado (7).

55 3. Instalación según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por que** los primeros y/o los segundos haces de sensor (12, 13) discurren inclinados con respecto a la dirección de transporte (6) por la anchura de la banda de papel o la banda de cartón ondulado (7).

60 4. Instalación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el primer emisor (8) y el segundo emisor (10) tienen en relación con la dirección de transporte (6) una separación de emisores SA entre sí, teniendo el primer receptor (9) y el segundo receptor (11) en relación con la dirección de transporte (6) una separación de receptores EA entre sí, diferenciándose entre sí la separación de emisores SA y la separación de receptores EA a razón de al menos un 10 %, de manera preferente a razón de al menos un 50 %, de la manera más preferente a razón de al menos un 100 %.

65

5. Instalación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** los primeros y los segundos haces de sensor (12, 13) forman referido a una perpendicular (19), que discurre perpendicularmente con respecto a la dirección de transporte (6) de la banda de papel o la banda de cartón ondulado (7), un ángulo W1, W2 de diferente valor.
- 5 6. Instalación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el primer emisor (8) y/o el segundo emisor (10) dan lugar a una cortina de haces de sensor con primeros o segundos haces de sensor (12, 13) que se extienden en paralelo entre sí, presentando los primeros o los segundos haces de sensor (12, 13) diferentes separaciones perpendiculares con respecto al lado de superficie de material (17) a controlar de la banda de papel o la banda de cartón ondulado (7) para la determinación de la altura de los defectos de material (20) detectados.
- 10 7. Instalación según la reivindicación 6, **caracterizada por que** la cortina de haces de sensor detecta uno o ambos lados de superficie de material (17, 18) de la banda de papel o la banda de cartón ondulado (7).
- 15 8. Instalación según las reivindicaciones 6 o 7, **caracterizada por que** la cortina de haces de sensor está configurada y dispuesta de tal manera que se extiende también por el grosor de la banda de papel o la banda de cartón ondulado (7) para la detección del mismo.
- 20 9. Instalación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la unidad de evaluación de señal (3) calcula la duración detectada que pasa entre la detección del defecto de material (20) por parte de la primera unidad de sensor (4) y la detección por parte de la al menos segunda unidad de sensor (5), en recorridos de diferencia para el cálculo de la posición del defecto de material (20) durante una aceleración o una desaceleración de la banda de papel o la banda de cartón ondulado (7).
- 25 10. Instalación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** en caso de un defecto de material (20) detectado se produce un correspondiente ajuste de instalaciones de procesamiento posteriores para evitar una colisión con el defecto de material (20) resaltado.
- 30 11. Instalación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** eventualmente se produce un ajuste de la instalación de impresión (38) y/o de la banda de papel o la banda de cartón ondulado (7) al menos en la zona de la instalación de impresión (38) para evitar una colisión entre la instalación de impresión (38) y el defecto de material (20) resaltado detectado.
- 35 12. Instalación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** se produce una protección de la instalación de impresión (38), mediante al menos una instalación de protección, frente a un defecto de material (20) peligroso para la instalación de impresión (38).
- 40 13. Instalación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por** una segunda instalación de almacenaje (43) para el almacenamiento de una segunda banda de material (42) y una instalación de estriado (44) para estriar la segunda banda de material (42), uniendo una instalación de conexión (35) la banda de material (7) impresa y la segunda banda de material (42) estriada entre sí.
- 45 14. Procedimiento para detectar defectos de material (20) resaltados en una banda de papel o una banda de cartón ondulado (7) que se mueven a lo largo de una dirección de transporte (6), comprendiendo los pasos
- poner a disposición una primera instalación de almacenaje (21) para el almacenamiento de la banda de papel o la banda de cartón ondulado (7) a procesar,
 - poner a disposición una instalación de impresión (38) dispuesta aguas abajo con respecto a la primera instalación de almacenaje (21), para la impresión de la banda de papel o la banda de cartón ondulado (7), y
 - poner a disposición un dispositivo para la detección de defectos de material (20) en la banda de papel o la banda de cartón ondulado (7) que se mueve a lo largo de la dirección de transporte (6), comprendiendo
 - a) una instalación de sensor (2)
 - 55 aa) con una primera unidad de sensor (4)
 - i) con un primer emisor (8) para emitir primeros haces de sensor (12), y
 - ii) con un primer receptor (9) asignado al primer emisor (8), para recibir los primeros haces de sensor (12),
 - 60 iii) discurriendo los primeros haces de sensor (12) en paralelo con respecto al lado de superficie de material (17) a controlar, de la banda de papel o de la banda de cartón ondulado (7), para la detección de los defectos de material (20) y recorriendo un primer recorrido de señal S1 entre el primer emisor (8) y el primer receptor (9), y
 - 65 ab) con al menos una segunda unidad de sensor (5)

- 5 i) con un segundo emisor (10) para emitir segundos haces de sensor (13), y
ii) con un segundo receptor (11) asignado al segundo emisor (10) para recibir los segundos haces de sensor (13),
iii) discurriendo los segundos haces de sensor (13) en paralelo con respecto al lado de superficie de material (17) a controlar, de la banda de papel o de la banda de cartón ondulado (7), para la detección de los defectos de material (20) y recorriendo un segundo recorrido de señal S2 entre el segundo emisor (10) y el segundo receptor (11),
- 10 ac) estando la primera unidad de sensor (4) y la segunda unidad de sensor (5) alineadas de tal manera que la separación de los primeros haces de sensor (12) y de los segundos haces de sensor (13) entre sí cambia en relación con la dirección de transporte (6) a lo largo de su recorrido de señal S1, S2, y
- 15 b) una unidad de evaluación de señal (3), la cual está en conexión de señal con el primer receptor (9) y el segundo receptor (11) para la evaluación de los defectos de material (20) detectados,
- 20 - estando dispuesto el dispositivo para la detección de defectos de material (20) en la banda de papel o la banda de cartón ondulado (7) entre la primera instalación de almacenaje (21) y la instalación de impresión (38) para la detección de defectos de material (20) problemáticos para la impresión en la banda de papel o la banda de cartón ondulado (7).
15. Procedimiento según la reivindicación 14, **caracterizado por que** la unidad de evaluación de señal (3) solo emite un mensaje de defecto cuando el defecto de material (20) se encuentra fuera de límites de tolerancia de definición variable con respecto a la altura y/o a la posición a lo largo de la anchura de banda y/o la longitud.
- 25 16. Procedimiento según las reivindicaciones 14 o 15, **caracterizado por que** la unidad de evaluación de señal (3) emite un mensaje de defecto cuando la primera unidad de sensor (4) y/o la segunda unidad de sensor (5) detectan un defecto de material (20).
- 30 17. Procedimiento según una de las reivindicaciones 14 a 16, **caracterizado por que** se produce una protección de la instalación de impresión (38) frente a un defecto de material (20) crítico para la instalación de impresión (38) cuando se detecta un correspondiente defecto de material (20).

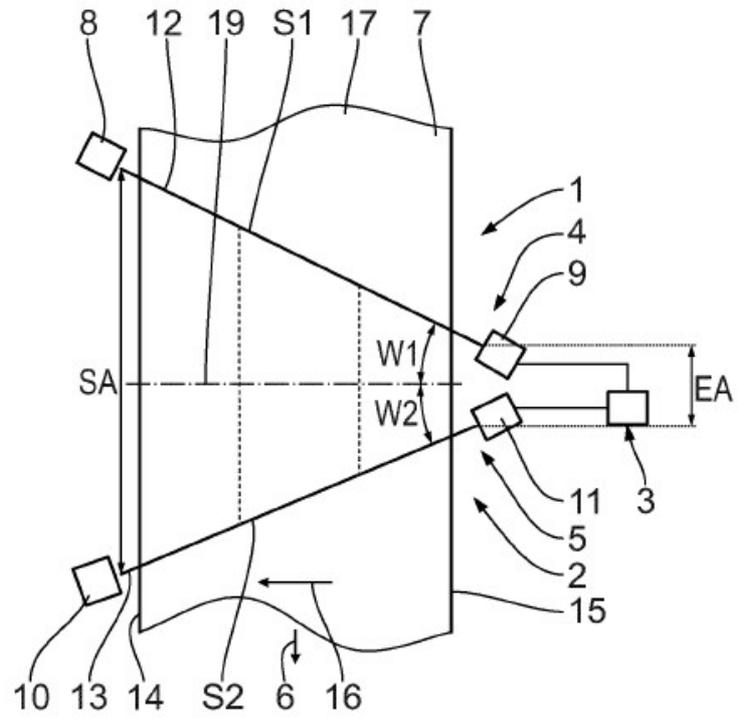


Fig. 1

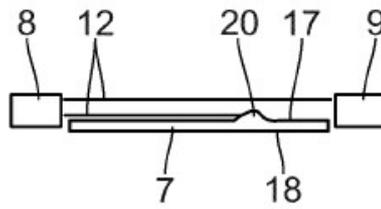


Fig. 2

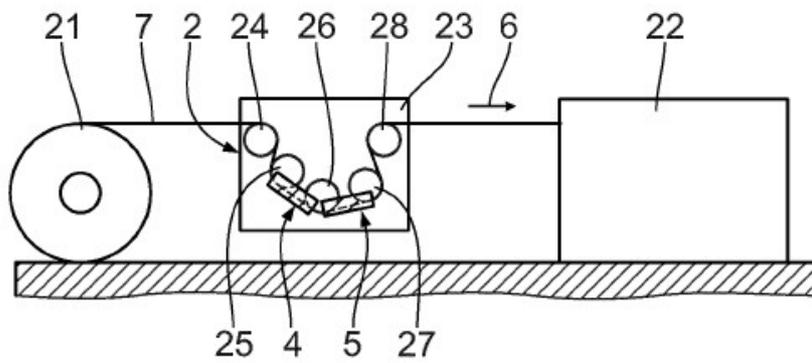


Fig. 3

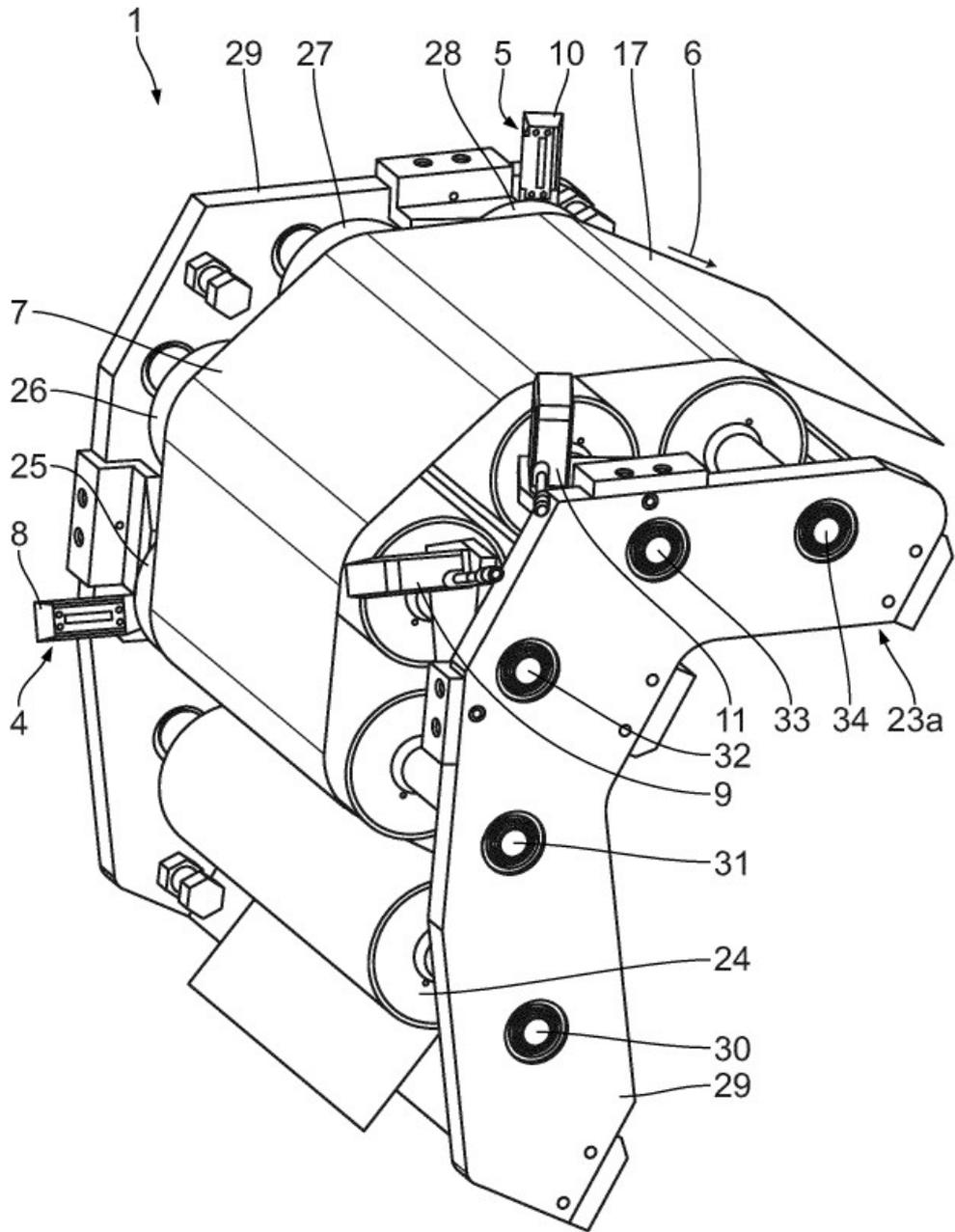


Fig. 4

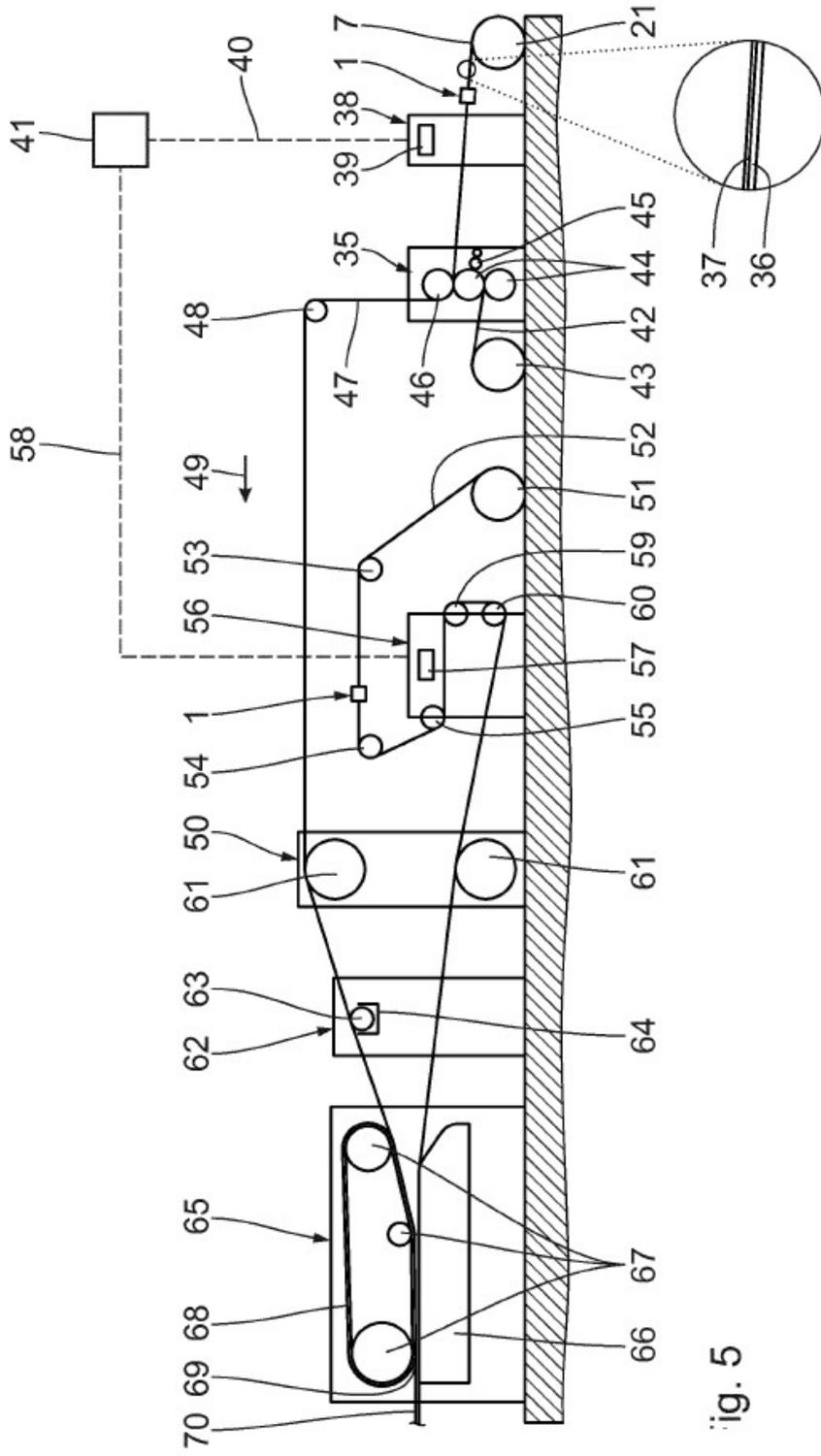


Fig. 5

Fig. 6

