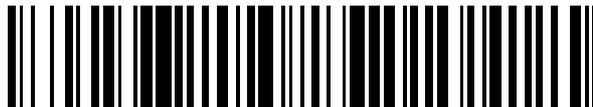


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 687 069**

51 Int. Cl.:

B41F 33/00 (2006.01)

B41F 31/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.01.2014 E 14151603 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.09.2018 EP 2762316**

54 Título: **Proceso para regular un parámetro de un mecanismo entintador**

30 Prioridad:

30.01.2013 DE 102013100916

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

23.10.2018

73 Titular/es:

**MANROLAND GOSS WEB SYSTEMS GMBH
(100.0%)
Alois-Senefelder-Allee 1
86153 Augsburg, DE**

72 Inventor/es:

**ALBRECHT, STEFAN;
ROTHENBERGER, NORBERT;
SCHMID, MARTIN y
BERGER, SIMON**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 687 069 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

Proceso para regular un parámetro de un mecanismo entintador

5 La invención se refiere a un proceso para regular al menos un parámetro de regulación de un número de parámetros de un mecanismo entintador de una máquina impresora offset.

Además, la invención se refiere a una máquina impresora offset con al menos un mecanismo entintador que presenta una unidad de control para ejecutar el proceso.

10 En el caso del parámetro de regulación se trata de una apertura de una cuchilla de tintero y/o de una velocidad de rotación de un ductor de tinta. Con ello pueden ajustarse la cantidad de tinta y la densidad de tinta.

15 En máquinas impresoras, particularmente máquinas impresoras offset, se utilizan procesos de este tipo en el arranque y en la impresión de producción. En máquinas de este tipo se aplican una o varias tintas una tras otra sobre el sustrato, típicamente papel, cartón o lámina. La cantidad de tinta a aplicar depende, p. ej., del motivo, del tipo de la tinta, de la cantidad de los pigmentos de color contenidos ahí dentro o del gusto personal del contratante. Para minimizar maculaduras, es decir, ejemplares no vendibles, y maximizar la rentabilidad de la máquina impresora, el objetivo en cada orden de impresión es alcanzar lo más rápido posible la cantidad prefijada de tinta sobre el ejemplar impreso y mantenerla constante durante el funcionamiento ulterior. Para ello, el operador tiene a disposición diferentes posibilidades de intervención en el mecanismo entintador de la máquina.

25 El mecanismo entintador de una máquina impresora se basa en un contenedor de tinta, en el que se almacena tinta de imprenta. De ese contenedor se extrae la tinta típicamente con un rodillo que rota lentamente, el ductor de tinta. El espesor de la capa de tinta sobre el ductor se determina por medio de elementos de ajuste, las cuchillas de tintero. La apertura de las cuchillas de tintero puede ajustarse diferentemente en forma típicamente zonal, es decir, mediante la anchura de soporte de impresión. Con eso se tiene en cuenta el requerimiento de tinta de los motivos, que difiere sobre la anchura.

30 Dependiendo del tipo constructivo, se diferencia los mecanismos entintadores de lámina y los mecanismos entintadores con ductor de entintado, la tinta se toma por el ductor de tinta con un rodillo que rota a una distancia ajustada fijamente, el rodillo de película, o con un rodillo apoyado en forma oscilante, el rodillo tomador. Por medio de un sinnúmero de rodillos ulteriores se uniformiza a continuación la película de tinta. Para impedir que se produzcan líneas, algunos rodillos, los distribuidores de pigmento, de mueven adicionalmente en forma oscilante, transversalmente al movimiento de rotación. Por medio del sinnúmero de rodillos, la película de tinta se reduce en su espesor hasta que obtiene su espesor definitivo. En la impresión offset, la aplicación de tinta sobre el sustrato es de típicamente aprox. 1 µm. Además, el mecanismo entintador tiene el objetivo de almacenar tinta y reemplazarla, en el banco de rodillos, allí donde se tomó tinta por el motivo.

40 Una posible disposición de un mecanismo entintador está dada a conocer, por ejemplo, en Wolfgang Walenski: «Der Rollenoffsetdruck», 1ª edición 1995, Fachschriften-Verlag GmbH & Co. KG, Fellbach.

45 Para ajustar la cantidad de tinta, el operador puede típicamente abrir y cerrar las cuchillas de tintero en las distintas zonas de tinta o variar la velocidad de rotación del ductor de tinta. Además, debe tenerse en cuenta que por el empleo de agua en el offset mojado la densidad de tinta también se reduce levemente, dado que la tinta se diluye con agua de humectación.

50 Dado que un ajuste manual de la densidad de tinta, particularmente en el caso de motivos muy irregulares, es muy complicado y difícil, y porque entonces tarda demasiado tiempo hasta que se imprimen ejemplares vendibles, se conocen en el estado de la técnica dispositivos para regular en forma automática la densidad de tinta. La figura 1 muestra un circuito regulador de este tipo. Para regular la densidad de tinta se mide al final de un proceso tipográfico 16 una densidad real alcanzada 14 con sensores o cámaras de alta resolución en campos de control o en la imagen y se la compara con una densidad prefijada 11. Una diferencia de densidad 12 calculada se utiliza luego como magnitud de entrada para un regulador 15. El regulador 15 genera señales de posicionamiento 13, típicamente valores para la apertura de las cuchillas de tintero, e interviene, por consiguiente en el proceso de impresión 16. El documento DE 698 10 385 da a conocer, como fabricación típica para un regulador de este tipo, un regulador PID como estado de la técnica.

60 Este circuito regulador funciona bien para coberturas de área usuales durante la producción en curso. La figura 2 muestra cualitativamente un típico desarrollo de densidad 21 regulado. Después del arranque de máquina, también denominado fase de arranque, está alcanzada, después de N₂₁ ejemplares, una banda de tolerancia de la densidad de tinta y se imprimen ejemplares vendibles. Los ejemplares fuera de la banda de tolerancia alrededor de la densidad prefijada no son vendibles por ser maculatura.

65 Sin embargo, los sistemas reguladores de este tipo conformes al estado de la técnica presentan algunas desventajas.

Durante la preparación de la máquina, es decir, durante la determinación de magnitudes de ajuste apropiadas para obtener la densidad óptica deseada, normalmente no es posible una medición de la densidad óptica o bien lo es recién muy tarde, dado que para medir es necesaria una densidad mínima sobre el papel. Recién después de obtener la densidad mínima puede reconocerse por medio de los sensores una marcación de activación o un punto en la imagen para la evaluación. Mientras se está por debajo de la densidad mínima, no es posible ninguna regulación debido a que falta del valor real. Esto está representado en la figura 1 por medio del interruptor 17.

En el caso de coberturas de área muy bajas se extrae solo muy poca tinta del mecanismo entintador. En función del número de rodillos en el mecanismo entintador y de la cantidad de tinta almacenada consecuentemente, el mecanismo entintador reacciona con mucha inercia a modificaciones del ajuste de las zonas de tinta o de la velocidad de ductor. En el funcionamiento no regulado, la curva característica de densidad 22 se eleva entonces muy lentamente, según la figura 2. Se produce una tasa de maculatura muy alta, por lo cual se reduce considerablemente la rentabilidad de la máquina.

Además, en el funcionamiento regulado, el regulador PID sencillo puede ocasionar una fuerte sobrerregulación de la densidad de tinta, dado que en el regulador se generan señales de posicionamiento muy grandes, pero el sistema solo responde muy lentamente. Debido a las señales de posicionamiento muy grandes resultan, de la intervención de regulador, después de cierto tiempo densidades de tinta que se encuentran muy por encima de las densidades de tinta deseadas. El regulador comienza ahora a contrarrestar y el proceso continúa en dirección contraria con una nueva subregulación. La figura 2 muestra un desarrollo de densidad regulado típico con baja cobertura de área con la curva 23. Típicamente en el caso de muy baja cobertura de área no se produce ningún punto de trabajo estacionario de la densidad de tinta obtenida, no obstante una intervención del regulador. Más bien, según el estado de la técnica, es necesaria una intervención manual del personal de operación en el caso de coberturas de área muy bajas.

Además, en máquinas de impresión modernas es posible influir, por medio de presionado y despresionado, sobre el flujo de tinta mediante el grupo de rodillos en puntos definidos y, por consiguiente, reducir la maculatura. La figura 3 muestra esto en el ejemplo de un mecanismo entintador de una máquina rotativa offset. En la secuencia de puesta en marcha se diferencia entre el presionado de un rodillo de película 32 sobre un ductor 31, el presionado de rodillos aplicadores 33 sobre un cilindro portaplacas 34 y el ajuste para impresión de cilindros de goma 35 sobre la banda de sustrato 36. Los sistemas de regulación de densidad de tinta sencillos según la figura 1 no aprovechan la posibilidad ampliada para intervenir en el flujo de tinta.

Para eludir los problemas conocidos se desarrollaron además diferentes procedimientos de preparación para alcanzar en el arranque de la máquina lo más rápido posible la densidad prefijada, aun sin regulación de densidad de tinta. En todos los casos se preajustan estáticamente o cuasi-estáticamente las magnitudes de ajuste (apertura de zonas de tinta, número de revoluciones del ductor de tinta y secuencia de puesta en marcha, en parte también la velocidad de máquina). El establecimiento de la secuencia de arranque y de los valores de ajuste se realiza en este caso empíricamente con la finalidad de que con ello se obtenga en el funcionamiento estacionario la densidad de tinta tomada como objetivo, sin que sean necesarias otras modificaciones en las magnitudes de ajuste. Los documentos DE 103 58 172, DE 698 23 631, DE 10 2008 034 943 o DE 697 16 515 dan a conocer correspondientes formas de proceder.

En el documento DE 10 2005 013 634 se propone, para acortar el tiempo de preparación, pre-entintar el mecanismo entintador completo sobre la anchura con una cantidad de tinta constante independientemente de la imagen a imprimir. Una adaptación a la disposición de impresión tiene lugar recién después de un tiempo determinado empíricamente. Para el pre-entintado se propone en el documento EP 1 232 862 abrir las zonas en forma indirectamente proporcional a la cobertura de área durante un lapso de tiempo definido. Recién a continuación se realiza la reinicialización a los valores de preajuste convencionales. Los lapsos de tiempo de los distintos pasos están especificados en forma fija en este caso. Sin embargo, ha quedado demostrado que la dinámica no es suficiente particularmente en el caso de altas coberturas de área. Para determinar los parámetros de preajuste lo más exactamente posible se guardan en base a las producciones pasadas los ajustes adecuados en cada caso y se los utiliza para el siguiente procedimiento de preparación. En este caso no se realiza una adecuación de la secuencia de arranque.

La DE 698 10 385 T2 da a conocer un proceso para el control de tinta en una máquina impresora, en el que primeramente se mide una densidad de tinta en la disposición de impresión, convirtiéndose luego, para asegurar la linealidad de los parámetros de regulación, en base a un algoritmo de cálculo la densidad de tinta medida en un valor de espesor de capa de tinta. La regulación de la densidad de tinta se realiza luego con el valor convertido.

La DE 101 05 990 A1 enseña un proceso para controlar parámetros de una capa de tinta en un lugar elegido en el mecanismo de impresión de una máquina impresora, comprendiendo la máquina impresora al menos una fuente de tinta para producir la capa de tinta sobre un dispositivo de transporte, en el que las magnitudes de dosificación para regular la aplicación de tinta sobre el dispositivo de transporte son ajustables por zonas. Para cada zona de la capa de tinta se determinan, en base a datos de imagen medidos, valores prefijados de parámetros.

Todas estas soluciones presentan la desventaja de que la secuencia temporal del preajuste y la secuencia de puesta en marcha están especificadas en forma fija. Una maculatura óptimamente reducida en todos los casos de aplicación no puede lograrse con un procedimiento de este tipo.

5 El documento EP 1 671 789 da a conocer un proceso de regulación para un mecanismo entintador, en el que una densidad de tinta medida en zonas de borde se modifica con ayuda de un modelo del respectivo mecanismo entintador o en base a datos del motivo. Este proceso funciona únicamente si es que también hay valores de medición válidos y, por consiguiente, no es apropiado para la secuencia de puesta en marcha al poner en servicio un mecanismo entintador.

10 Es un objetivo de la invención prever un proceso para la regulación de al menos un parámetro, del cual depende la densidad de tinta en la máquina impresora, durante el arranque y también durante la impresión de producción. Además, es un objetivo de la invención prever una máquina impresora con un mecanismo entintador que presenta una unidad de mando para ejecutar un proceso de ese tipo.

15 En lo referente al proceso, esto se consigue según la invención por medio de un proceso según la reivindicación 1. En lo referente a la máquina impresora, esto se consigue por medio de una máquina impresora offset según la reivindicación 13. Pueden obtenerse perfeccionamientos ventajosos, por ejemplo, de las respectivas subreivindicaciones.

20 La invención se refiere a un proceso para regular al menos un parámetro de regulación de un número de parámetros de un mecanismo entintador de una máquina impresora offset, comprendiendo los parámetros del mecanismo entintador, que también pueden ser parámetros de regulación, una apertura de una cuchilla de tintero o una velocidad de rotación de un ductor de tinta, calculándose en base a al menos el parámetro de regulación, mediante un modelo de mecanismo entintador, un valor calculado de una densidad de tinta sobre un sustrato a imprimir por medio de la máquina impresora, y utilizándose, en lugar de un valor real, el valor, que se calculó, como magnitud de entrada para regular, calculándose al menos periódicamente el valor calculado exclusivamente en base a un número de parámetros del mecanismo entintador, siendo un parámetro de regulación la velocidad de rotación de un ductor de tinta y/o la apertura de al menos una cuchilla de tintero.

30 Se entiende que por un número se entiende en el marco de esta solicitud un valor de uno o varios. Asimismo se entiende que el cálculo de un valor que está estrechamente en correspondencia con la densidad de tinta, por ejemplo, del espesor de tinta, se considera equivalente al cálculo de la densidad de tinta. Además, también se entiende que por un parámetro de regulación se entiende un parámetro que se regula por medio de un regulador. Además, debe entenderse que por el concepto del basado exclusivo en un número de parámetros del mecanismo entintador se entiende particularmente que ningún valor de medición de una densidad de tinta o una magnitud similar se utiliza como magnitud de entrada del modelo. No obstante, en el modelo pueden utilizarse constantes, fórmulas, ecuaciones, reglas de cálculo y similares.

40 Antes de la fecha de prioridad de esta solicitud, el proceso según la invención se consideraba como no ejecutable. Esto se debe al hecho de que para regular un mecanismo entintador debe existir en tiempo real un valor calculado de la densidad de tinta. Todos los modelos conocidos antes de la fecha de prioridad están basados, sin embargo, en modelos relativos a la teoría de sistemas, que están basados en las conocidas leyes de la mecánica del continuo y, p. ej., se basan en la conservación de masa. Para elaborar un modelo de este tipo deben introducirse estados de sistema apropiados para los espesores de capa de tinta.

50 Los modelos más sencillos se logran si el estudio se limita a un estado operacional estacionario. A lo largo de la superficie de un rodillo se asume entonces que el espesor de capa de tinta entre los puntos de contacto con rodillos adyacentes es constante. En los puntos de contacto propiamente dichos se suministra o se evacúa tinta. Por consiguiente, para elaborar un modelo de este tipo debe hacerse para cada punto de contacto entre dos rodillos adyacentes el balance de masas de los flujos de tinta entrantes y salientes.

60 La figura 4 muestra un fragmento de un modelo de un mecanismo entintador de una máquina impresora rotativa con estados del espesor de capa de tinta asentados. Por ejemplo, la capa de tinta sobre un rodillo de película 41 tiene el espesor t_1 (1) antes del contacto con un ductor 40, y el espesor t_2 (2) después del contacto con el ductor 40. Una parte de esa capa de tinta la cede a un rodillo de transferencia 42 por medio de separación. El rodillo de transferencia 42 presenta una capa de tinta de espesor t_4 (4) antes del contacto con un rodillo de película, y una capa de tinta de espesor t_3 (3) después del contacto. El rodillo de transferencia 42 cede por su lado una parte de su tinta a un rodillo 43.

Si, p. ej., se hace según la figura 4 el balance de masas de la tinta entrante y saliente en el punto de contacto entre el rodillo 41 y el rodillo 42, el espesor de capa de tinta t_{zu} (51) entrante en la abertura es:

$$t_{zu} = t_2 + t_4 \quad \text{ecuación 1}$$

65 Del mismo modo se calcula el espesor de capa de tinta t_{ab} (52), que sale de la abertura entre rodillos, con:

$$t_{ab} = t_3 + t_1$$

ecuación 2

5 Dado que en la abertura entre rodillos no puede almacenarse tinta, el espesor de capa de tinta t_{zu} (51) debe ser análogo al espesor de capa de tinta t_{ab} (52):

$$t_{zu} = t_{ab}$$

ecuación 3

10 La relación de los dos espesores de capa de tinta t_3 (3) y t_1 (1) salientes se describe usualmente por medio de un factor de separación k . En dirección del cilindro de forma de imprenta a entintar, es decir, en el ejemplo, que se representa en la figura 4, del rodillo 41 al rodillo 42, se transfiere la porción k del espesor de capa de tinta entrante en la abertura entre cilindros:

$$t_3 = k \cdot (t_2 + t_4)$$

ecuación 4

15 Con ello queda sobre el rodillo 41 el espesor de capa de tinta:

$$t_1 = (1 - k) \cdot (t_2 + t_4)$$

ecuación 5

20 Usualmente, los números de separación k se asumen con un valor cercano a 0,5. Alternativamente existe la posibilidad de determinar el número de separación k por medio de procesos de identificación de parámetros de resultados de medición conocidos.

25 Para la transferencia de la tinta del cilindro de forma de imprenta al cilindro de impresión y particularmente del cilindro de impresión al sustrato se conocen en el estado de la técnica diferentes planteamientos que difieren de la ecuación 4, p. ej., la ley de separación de Walker-Fetsko.

La siguiente manera de proceder en la elaboración de modelo conocida del estado de la técnica se trazará a continuación solo brevemente:

30 Si los balances de los espesores de capa de tinta se hacen según la ecuación 4 y la ecuación 5 para todos los puntos de contacto entre rodillos adyacentes, se logra determinar un sistema de ecuaciones que puede resolverse según los espesores de capa de tinta buscados. Con ello pueden calcularse los espesores de capa logrados en el funcionamiento estacionario. El documento EP 0 881 076 da a conocer una manera de proceder de este tipo para determinar datos de preajuste adecuados. En ese documento se asume, aparte de ello, una relación entre la densidad de tinta D y el espesor de capa de tinta t sobre el sustrato.

40 Sin embargo, para una simulación en función del tiempo y dinámica que es prácticamente imprescindible para un modelo de regulación basado en modelos, la manera de proceder trazada y presentada en EP 0 881 076 no es suficiente. Dado que en el caso transitorio los espesores de capa sobre la superficie de un rodillo se modifican en el tiempo también entre dos puntos de contacto, deben tenerse en cuenta estados adicionales en este caso.

45 La figura 5 muestra, por ejemplo, el modelo de sistema ampliado para una simulación en función del tiempo y ya conocido de la figura 4. En este ejemplo, el espesor de capa de tinta t_3 (3) debe separarse en un espesor de capa de tinta (3.1) inmediatamente después del contacto entre el rodillo 41 y el rodillo 42, y en un espesor de capa de tinta (3.2) inmediatamente antes del contacto entre el rodillo 42 y el rodillo 43. En forma análoga se separan los demás espesores de capa de tinta en una porción después del último contacto con un rodillo adyacente y en una porción antes del contacto con el siguiente rodillo adyacente. A lo largo de una superficie de rodillo, un punto que visto en sentido de giro es posterior asume, desplazado en un tiempo muerto T , el espesor de capa de tinta de un punto ubicado previamente.

50 Por ejemplo, para la disposición de rodillos en la figura 5 vale:

$$t_{3,2}(t) = t_{3,1}(t - T)$$

ecuación 6

55 En este caso, el tiempo muerto T es función de la velocidad de rotación del rodillo 42, así como del ángulo entre los puntos de contacto con el rodillo 41 y con el rodillo 43.

60 Si también los demás sistemas de estado se ponen correspondientemente en relación unos con respecto a los otros, se dispone, también para la simulación dinámica, de suficientes ecuaciones para determinar en forma transitoria los espesores de capa de tinta a lo largo del tiempo. Para ello debe utilizarse un proceso de integración de tiempo apropiado.

65 Sin embargo, los ensayos con tales modelos relativos a la teoría de sistemas han demostrado que su cálculo insume mucho tiempo y tampoco es posible en tiempo real en ordenadores de proceso más rápidos. Por consiguiente, una

regulación de densidad de tinta en base a modelos sobre la base de tales planteamientos relativos a la teoría de sistemas no es realizable.

5 En el marco de la invención se ha reconocido ahora que existen modelos, en los que una simulación del mecanismo entintador es posible en tiempo real y que, no obstante ello, ofrecen todavía una exactitud suficiente, de modo que es posible una regulación en base a un valor calculado suministrado por un modelo de este tipo. Correspondientemente, la regulación está basada según la invención en un valor calculado de este tipo.

10 De este modo se obtiene una serie de ventajas. Para cada caso de aplicación puede determinarse y llevarse a cabo la estrategia de entintado óptima. De este modo puede minimizarse la maculatura y se obtienen considerables ventajas de costos para el cliente y usuario. Además, puede simplificarse considerablemente la disposición de regulador. Dado que ya no se necesitan tantos puntos de medición por unidad de tiempo, puede recurrirse a cabezales de medición más sencillos y económicos con menor frecuencia de medición. Además, a pesar de que el espesor prefijado se obtiene más rápidamente, los sistemas pueden fabricarse en forma atravesante y el número de cabezales de medición puede reducirse considerablemente. De este modo se obtienen considerables ventajas de costos para el fabricante de máquinas y sobre todo para el cliente. La ventaja de esta manera de proceder es además que la densidad de tinta puede determinarse en todo instante, también si, p. ej., la impresión para registrar la densidad real aún no es suficiente. Por consiguiente, el proceso propuesto puede utilizarse tanto para el arranque de la máquina como para la impresión de producción.

20 El fundamento de la regulación es un modelo de simulación que calcula la densidad de tinta en forma paralela al proceso en tiempo real. Sobre los valores simulados puede basarse a continuación una estrategia de regulación, con la que, por ejemplo, puede intervenir en los parámetros apertura de zona de tinta, velocidad de ductor de tinta, velocidad de rodillo mojador o en la secuencia de puesta en marcha. El modelo de cálculo puede estructurarse arbitrariamente complejo. Una limitación se da solamente por la exigencia de tiempo real, es decir, la simulación de un paso de tiempo en el modelo no debe durar más tiempo que el paso de tiempo real.

25 Preferentemente se utiliza como modelo de mecanismo entintador un modelo de mecanismo entintador empírico en base a un elemento de transmisión basado en la técnica de regulación. Como ha sido reconocido por los presentes inventores, este cumple con las exigencias de ser suficientemente preciso y, no obstante ello, manipulable en lo que respecta a la técnica de cálculo.

35 Preferentemente, el modelo de mecanismo entintador presenta además un elemento de tiempo muerto que refleja la duración de recorrido de la tinta de un contenedor de tinta desde la modificación del parámetro de regulación hasta alcanzar el primer punto de contacto con el rodillo de película (32) o con el rodillo tomador. Con ello puede tenerse en cuenta el retardo debido a la propagación de la tinta en el mecanismo entintador con velocidad finita.

40 Más preferentemente, el modelo de mecanismo entintador presenta además un elemento de tiempo muerto que refleja la duración de recorrido de un ejemplar impreso entre impresión y medición. Con ello puede tenerse en cuenta la duración de recorrido del sustrato desde el lugar, en el que es impreso, hasta un eventual sensor o una cámara.

45 Según una fabricación, el elemento de transmisión basado en la técnica de regulación es un elemento PT_1 . Se ha demostrado que este ya suministra buenos resultados para una regulación. Según una fabricación alternativa a ello, el elemento de transmisión basado en la técnica de regulación es un elemento PT_2 . Este suministra aun mejores resultados en la aplicación porque se tienen en cuenta inercias de sistema adicionales. Los elementos de este tipo tienen en cuenta el tiempo de reacción finito de la densidad de tinta sobre el sustrato a una modificación del parámetro de regulación, si es que esa se presenta también en el caso teórico de la despreciable de los tiempos muertos ya mencionados.

50 En forma particularmente preferida se calcula, durante una fase de arranque del mecanismo entintador, el valor calculado exclusivamente en base a un número de parámetros del mecanismo entintador, a saber, al menos hasta que pueda medirse un valor de medición de la densidad de tinta sobre el sustrato. Esto es típicamente el caso cuando la densidad de tinta es lo suficientemente alta como para prestarse a una medición por medio de un sensor utilizado o una cámara. Como fase de arranque puede asumirse el tiempo que se requiere para obtener una densidad de tinta que se encuentre dentro de una banda de tolerancia, como ya se describió con referencia a la figura 2. Con ello puede utilizarse la regulación según la invención justamente en aquel rango de tiempo, en el que debido a la falta de valores de medición útiles no fue posible una medición hasta ahora, lo cual a su vez puede disminuir significativamente la tasa de maculatura.

60 Según un perfeccionamiento de la invención se mide después de una fase de arranque periódicamente, preferentemente después de un respectivo cálculo de un sinnúmero de valores calculados, por ejemplo, aproximadamente cada 30 segundos, un valor de medición de la densidad de tinta sobre el sustrato y se ajusta el modelo de mecanismo entintador basándose en el valor de medición. Esto puede tener lugar, por ejemplo, por el hecho de que el valor calculado se corrige en un valor aditivo para adaptar el valor calculado al valor de medición al instante de la medición. Alternativamente también puede intervenir en forma más compleja en el modelo de

mecanismo entintador. La medición se realiza preferentemente en una zona posterior al mecanismo entintador. Por medio del ajuste con un valor de medición puede mejorarse la precisión de la regulación. En comparación con una regulación basada en valores de medición son suficientes, sin embargo, en este caso considerablemente menos puntos de medición, de modo que basta una técnica de medición considerablemente menos complicada. Por ejemplo, un sensor puede estar dispuesto, en la zona posterior al mecanismo entintador, atravesando la banda de impresión en dirección transversal y, por consiguiente, utilizarse para medir en varios puntos. También es suficiente la utilización de un sensor menos rápido y con ello más económico. Un sensor de este tipo se muestra, por ejemplo, en la figura 3 con el carácter de referencia 37.

Según un perfeccionamiento se presiona un rodillo de película o tomador del mecanismo entintador sobre el ductor de tinta, si el valor calculado excede un valor límite especificado. Del mismo modo puede presionarse un rodillo aplicador sobre un cilindro portaplaca, si el valor calculado excede un valor límite especificado. Además puede presionarse un cilindro de goma sobre el sustrato, si el valor calculado excede un valor límite especificado. Con ello puede controlarse la secuencia de puesta en marcha en base al valor calculado, lo cual posibilita un arranque más rápido y que adolece de menos maculatura.

La invención se refiere además a una máquina impresora offset con un mecanismo entintador que presenta al menos un ductor de tinta y una cuchilla de tintero asignada, siendo ajustable como parámetro de regulación al menos una velocidad de rotación del ductor de tinta y/o una apertura de la cuchilla de tintero. Para el mecanismo entintador están previstos además una unidad de mando con un regulador y un modelo de mecanismo entintador, así como preferentemente un sensor que en dirección transversal atraviesa o no atraviesa la banda de impresión en una zona dispuesta posterior al mecanismo entintador. Estos están conformados para ejecutar un proceso de regulación según la invención para ajustar como parámetro de regulación al menos una velocidad de rotación del ductor de tinta y/o una apertura de la cuchilla de tintero.

La máquina impresora según la invención utiliza las ventajas ya mencionadas del proceso según la invención.

A continuación se describe un ejemplo de fabricación de una estructura de regulador con diferentes variaciones. En este caso se toman como referencia las figuras adjuntas, mencionándose que las figuras 1 a 5 ya se tomaron como referencia:

La figura 1 muestra una estructura de regulador según el estado de la técnica.

La figura 2 muestra diferentes desarrollos de la densidad de tinta con número de ejemplares en aumento.

La figura 3 muestra un modelo de un mecanismo entintador.

La figura 4 muestra un fragmento de un modelo de un mecanismo entintador.

La figura 5 muestra un fragmento modificado de un modelo de un mecanismo entintador.

La figura 6 muestra una estructura de regulador según la invención.

Las figuras 7 a 10 muestran fabricaciones de modelos de simulación.

La figura 11 muestra una secuencia de puesta en marcha.

La figura 6 muestra la disposición esquemática de una estructura de regulador según la invención. En comparación con la estructura de regulador según el estado de la técnica, como se representa en la figura 1, esa está completada por un modelo de simulación 18. El modelo de simulación 18 hace uso de los datos de proceso 13 que están a disposición, es decir, de los parámetros del mecanismo entintador. Estos son, p. ej., los parámetros típicos ya mencionados apertura de una o varias cuchillas de tintero, velocidad de rotación de un ductor de tinta, velocidad de rotación de un rodillo mojadador o el estado de puesta en marcha de rodillo de película o rodillo tomador, rodillo aplicador o cilindro de goma. Aparte de ello, en caso de necesidad puede ponerse adicionalmente a disposición del modelo de simulación cualquier magnitud de proceso adicional, p. ej., temperaturas, propiedades de papel o tinta, parámetros de mecanismo humectador, propiedades de mantillas de impresión u otros materiales de impresión, etc. De estos datos, el modelo de simulación calcula una densidad de tinta calculada 20 como estimación de la densidad de tinta real. En el caso de una alta calidad de modelo los valores simulados y los reales se desarrollan aproximadamente igual. Por consiguiente puede componerse un circuito de regulación convencional, pero al que se le ponen a disposición los valores calculados para comparar con el valor prefijado 11.

Para el procedimiento de arranque puede calcularse adicionalmente en el modelo de simulación 18, aparte de la densidad de tinta 20 calculada, cuándo son los instantes óptimos para avanzar en la secuencia de puesta en marcha. Estas informaciones 19 se transmiten al regulador 15 preferentemente en forma directa.

En la impresión de producción puede producirse sobre un intervalo prolongado una discrepancia entre densidad de tinta real y calculada. Por consiguiente, puede medirse con un dispositivo de medición sencillo cada tanto la densidad de tinta real y corregirse el modelo de acuerdo con el valor de medición. Dado que los datos de medición ya solo son necesarios en intervalos mayores, durante los cuales se calcula típicamente un sinnúmero de valores calculados, puede recurrirse a sensores más sencillos o sistemas de cámaras con menor resolución temporal. La utilización del modelo de simulación es particularmente ventajosa, sin embargo, particularmente en el arranque del mecanismo entintador porque en este caso aún no hay a disposición valores de medición válidos.

Como modelo de simulación 18 se utiliza en este caso un modelo de mecanismo entintador empírico en base a un elemento de transmisión individual basado en la técnica de regulación y elementos de tiempo muerto adicionales.

El elemento de transmisión basado en la técnica de regulación es en este caso un elemento PT_1 . Este describe la siguiente relación entre el caudal v' de la tinta que fluye al mecanismo entintador y la densidad de tinta D que se obtiene sobre el sustrato:

$$T D'(t) + D(t) = K v'(t) \quad \text{ecuación 7}$$

T es ahí la constante de tiempo del elemento PT_1 , K es el factor de amplificación. Ambas magnitudes pueden identificarse fácilmente de datos de medición. Alternativamente, por medio del elemento PT_1 podrían ponerse en la relación también otras magnitudes, p. ej., el espesor de capa de tinta sobre el sustrato en lugar de la densidad o el espesor de capa de tinta sobre el ductor en lugar del caudal, y convertirse estas magnitudes correspondientemente por medio de un bloque adicional.

En este caso está previsto de acuerdo con la figura 7, para el modelo de mecanismo entintador empírico, en una primera fabricación adicionalmente un elemento de tiempo muerto 18.1 delante del elemento PT_1 18.2. Ese registra el tiempo desde el ajuste de la cuchilla de tintero o desde la modificación del número de revoluciones del ductor de tinta hasta que se alcanza el primer punto de contacto con el rodillo de película o con el rodillo tomador. Debido al ductor que rota lentamente es ventajoso si este tiempo muerto no se desprecia en el modelo de cálculo.

Para máquinas con un trayecto de transporte más largo entre el mecanismo de impresión y el lugar de medición de la densidad de tinta se requiere, de acuerdo con la figura 8, en una fabricación alternativa un elemento de tiempo muerto 18.3 adicional después del elemento PT_1 18.2 para tener en cuenta el desfase temporal entre la impresión y la medición.

Ambas fabricaciones pueden combinarse también para formar una tercera fabricación, de acuerdo con la figura 9, con un elemento PT_1 18.2 y dos elementos de tiempo muerto 18.1, 18.3.

Para la descripción exacta del comportamiento dinámico de un mecanismo entintador se requieren típicamente aproximadamente 10 a 40 parámetros, y aun más para mecanismos entintadores grandes. Unos ensayos de los inventores han demostrado que, no obstante ello, el comportamiento del mecanismo entintador ya puede aproximarse muy bien con un elemento PT_1 .

Para aproximar aún mejor el comportamiento real puede utilizarse, en lugar del elemento PT_1 , alternativamente también un elemento PT_2 . Este describe la siguiente relación entre el caudal de la tinta v' que fluye al mecanismo entintador y la densidad de tinta D que se obtiene sobre el sustrato:

$$T^2 D''(t) + 2 d T D'(t) + D(t) = K v'(t) \quad \text{ecuación 8}$$

Como parámetro de modelo adicional, este contiene la amortiguación d . También aquí pueden reemplazarse las magnitudes de estado $D(t)$ y $v'(t)$ por magnitudes equivalentes, p. ej. espesores de capa de tinta.

La figura 10 muestra el modelo de simulación 18 con un elemento PT_2 18.2 y con 2 elementos de tiempo muerto 18.1, 18.3 en forma análoga a la figura 9. Debe mencionarse que también las dos fabricaciones según la 7 y la figura 8 se combinan con un elemento PT_2 en lugar de un elemento PT_1 .

A diferencia del regulador clásico, con el planteamiento basado en modelo puede influirse no solo sobre los parámetros clásicos, como, por ejemplo, apertura de las cuchillas de tintero o velocidad de rotación de un ductor de tinta. Más bien también es posible intervenir, en base a estados conocidos, directamente en la secuencia de puesta en marcha de la máquina.

Por lo tanto, en función de la densidad prefijada pueden definirse valores límite, en los que el espesor de capa de tinta se encuentra en relación adecuada con respecto al espesor prefijado, respectivamente la densidad de tinta se encuentra en relación adecuada con respecto a la densidad prefijada, sobre los respectivos rodillos y con los cuales se activa entonces un procedimiento de puesta en marcha. En forma ideal, los valores límite se encuentran en un rango entre 50% y 95% de los espesores prefijados, respectivamente las densidades prefijadas, calculados y a obtener.

5 La figura 11 muestra de manera ejemplar una secuencia de puesta en marcha según la invención como es posible con una regulación basada en modelo. A lo largo del tiempo se representan cualitativamente la cantidad de espesor de tinta sobre el ductor de tinta (carácter de referencia 81), sobre los rodillos aplicadores (carácter de referencia 82), sobre el cilindro de forma de imprenta (carácter de referencia 83), así como sobre el sustrato (carácter de referencia 84). También están dibujados los valores límite para el presionado del rodillo de película o tomador (carácter de referencia 61), para el presionado de los rodillos aplicadores sobre el cilindro portaplaca (carácter de referencia 62), así como para ajuste para impresión (carácter de referencia 63). Se encuentran en el rango entre 50% y 95%, que se mencionó previamente, de los espesores de tinta prefijados esperados sobre los respectivos rodillos. En el rango de tiempo 71 solo hay tinta sobre el ductor de tinta, en el rango de tiempo 72 también en el banco de cilindros. En el rango de tiempo 73 también se entinta el molde de impresión. Recién en el rango de tiempo 74 se aplica tinta sobre el sustrato.

15 Por medio de una secuencia de puesta en marcha en función del espesor de capa de tinta, la impresión sobre el sustrato se demora, a diferencia de la secuencia de puesta en marcha usual controlada por tiempo, hasta que por la cantidad de tinta calculada sobre el cilindro de forma de imprenta puede esperarse que se obtendrá la densidad prefijada o al menos su banda de tolerancia. Esta demora puede calcularse separadamente para todas las zonas de tinta. En el caso de diferentes receptividades de tinta en diferentes zonas de tinta se obtiene entonces en el mismo instante en todas las zonas la densidad prefijada. Con una calidad de modelo suficiente es posible de este modo una
20 preparación de la máquina impresora sin maculatura debido a densidad de tinta insuficiente.

REIVINDICACIONES

1. Proceso para regular al menos un parámetro de regulación de un número de parámetros (13) de un mecanismo entintador (16) de una máquina impresora offset, comprendiendo los parámetros del mecanismo entintador, que también pueden ser parámetros de regulación, una apertura de una cuchilla de tintero o una velocidad de rotación de un ductor de tinta, calculándose en base a al menos el parámetro de regulación, mediante un modelo de mecanismo entintador (18), un valor calculado (20) de una densidad de tinta sobre un sustrato (36) a imprimir por medio de la máquina impresora, y utilizándose, en lugar de un valor real (14), el valor calculado (20) como magnitud de entrada para regular, calculándose al menos periódicamente el valor calculado (20) exclusivamente en base a un número de parámetros (13) del mecanismo entintador (16), siendo
- un parámetro de regulación la velocidad de flotación de un ductor de tinta (31) y/o
- la apertura de al menos una cuchilla de tintero.
2. Proceso según la reivindicación 1, caracterizado porque como modelo de mecanismo entintador (18) se utiliza un modelo de mecanismo entintador (18) empírico en base a un elemento de transmisión (18.2) basado en la técnica de regulación.
3. Proceso según la reivindicación 2, caracterizado porque el modelo de mecanismo entintador (18) presenta además un elemento de tiempo muerto (18.1) que refleja la duración de recorrido de la tinta de un contenedor de tinta desde la modificación del parámetro de regulación hasta alcanzar el primer punto de contacto con un rodillo de película (32) o con un rodillo tomador.
4. Proceso según una de las reivindicaciones 2 o 3, caracterizado porque el modelo de mecanismo entintador (18) presenta además un elemento de tiempo muerto (18.3) que refleja la duración de recorrido de un ejemplar impreso entre impresión y medición.
5. Proceso según una de las reivindicaciones 2 a 3, caracterizado porque el elemento de transmisión (18.2) basado en la técnica de regulación es un elemento PT1.
6. Proceso según una de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado porque el elemento de transmisión (18.2) basado en la técnica de regulación es un elemento PT2.
7. Proceso según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque, durante una fase de arranque del mecanismo entintador (16), el valor calculado (20) se calcula exclusivamente en base a un número de parámetros (13) del mecanismo entintador (16), a saber, al menos hasta que pueda medirse un valor de medición (14) de la densidad de tinta sobre el sustrato (36).
8. Proceso según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque se mide después de una fase de arranque periódicamente, preferentemente después de un respectivo cálculo de un sinnúmero de valores calculados, en una zona posterior al mecanismo entintador un valor de medición (14) de la densidad de tinta sobre el sustrato (36) y se ajusta el modelo de mecanismo entintador (18) basándose en el valor de medición (14).
9. Proceso según la reivindicación 8, caracterizado porque para medir valores de medición en diferentes puntos transversalmente a la dirección de movimiento del sustrato (36) se utiliza un sensor (37) que atraviesa la banda de impresión en dirección transversal en la zona posterior al mecanismo entintador.
10. Proceso según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque un rodillo de película o tomador (32) del mecanismo entintador (16) se presiona sobre un ductor de tinta (31), si el valor calculado (14) excede un valor límite (61) especificado.
11. Proceso según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque un rodillo aplicador (33) se presiona sobre un cilindro portaplaca (34), si el valor calculado (14) excede un valor límite (62) especificado.
12. Proceso según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque un cilindro de goma (35) se presiona sobre el sustrato (36), si el valor calculado excede un valor límite (63) especificado.
13. Máquina impresora offset con un mecanismo entintador que presenta al menos un ductor de tinta (31) y una cuchilla de tintero asignada, siendo ajustable como parámetro de regulación al menos una velocidad de rotación del ductor de tinta (31) y/o una apertura de la cuchilla de tintero, caracterizada porque para el mecanismo entintador están previstos además una unidad de mando (15, 18) con un regulador (15) y un modelo de mecanismo entintador (18), así como preferentemente un sensor (37) que en dirección transversal atraviesa o no atraviesa la banda de impresión en una zona dispuesta posterior al mecanismo entintador, que están conformados para ejecutar un proceso de regulación según una de las reivindicaciones 1 a 12 para ajustar como parámetro de regulación al menos una velocidad de rotación del ductor de tinta (31) y/o una apertura de la cuchilla de tintero.

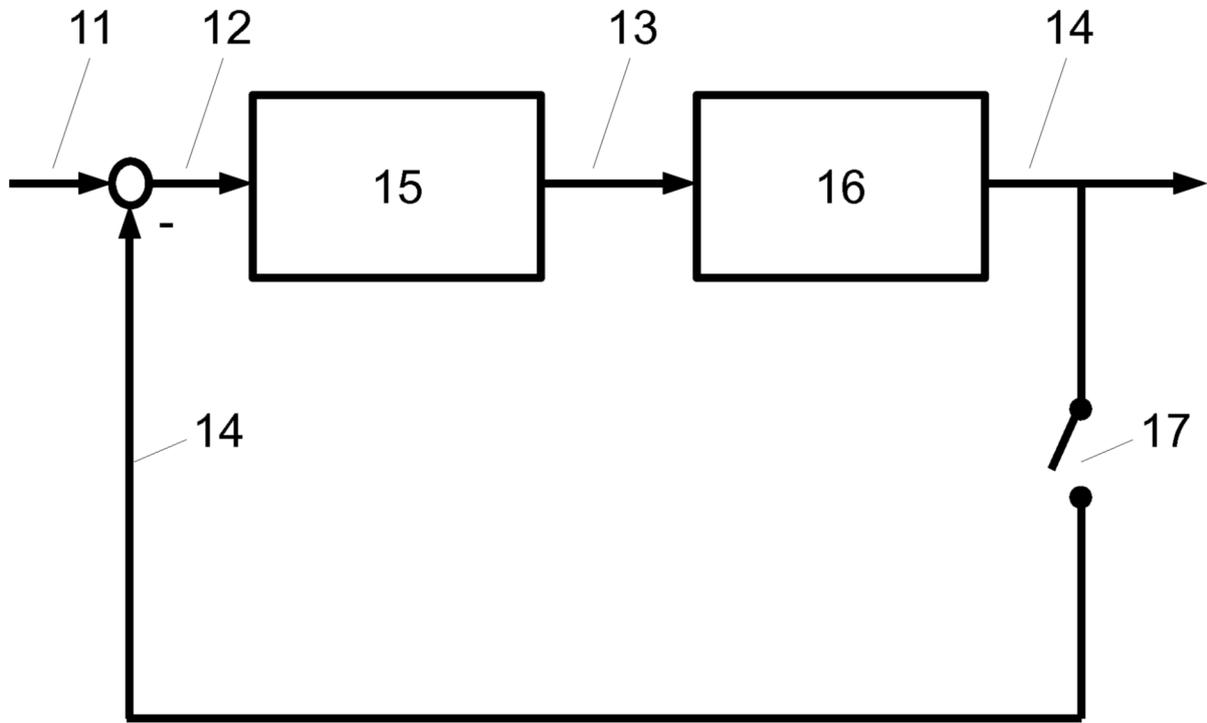


Fig. 1

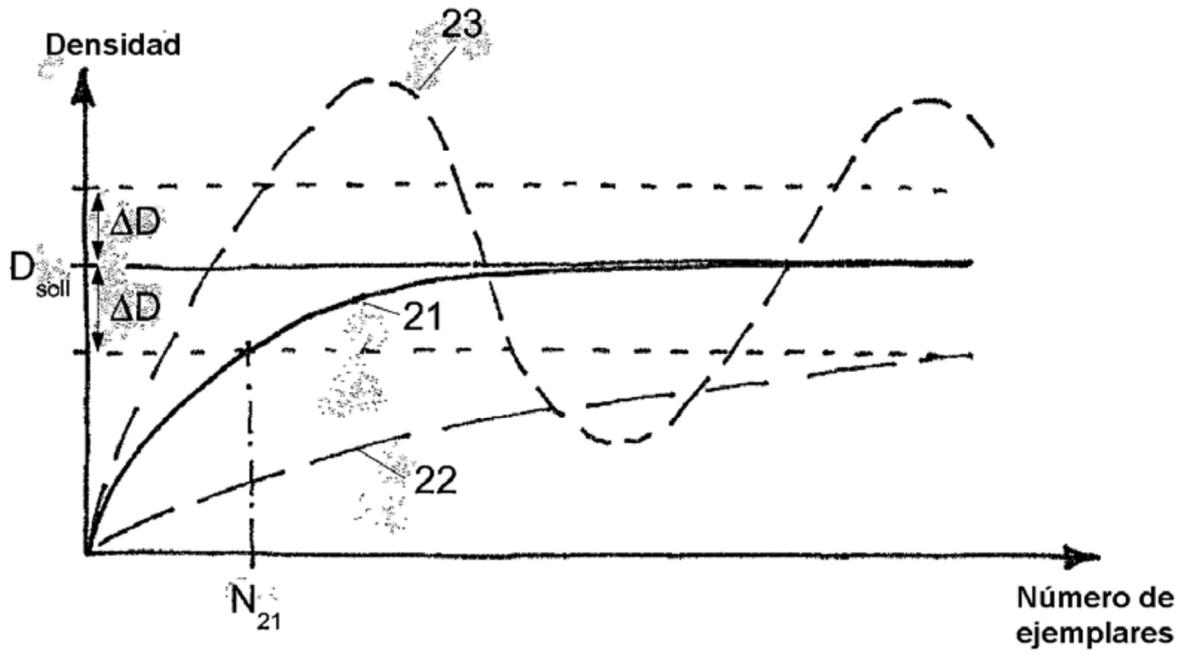


Fig. 2

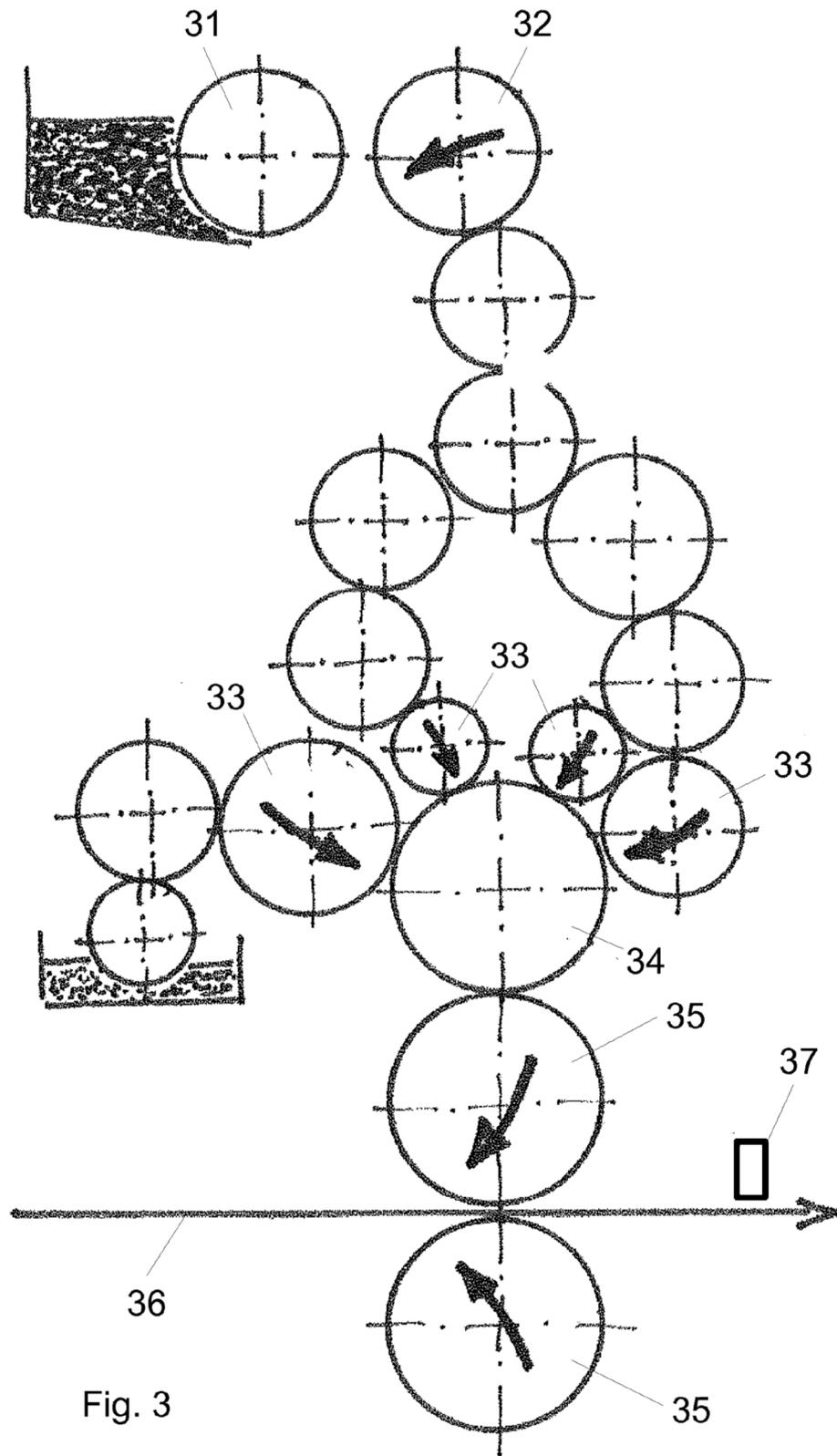


Fig. 3

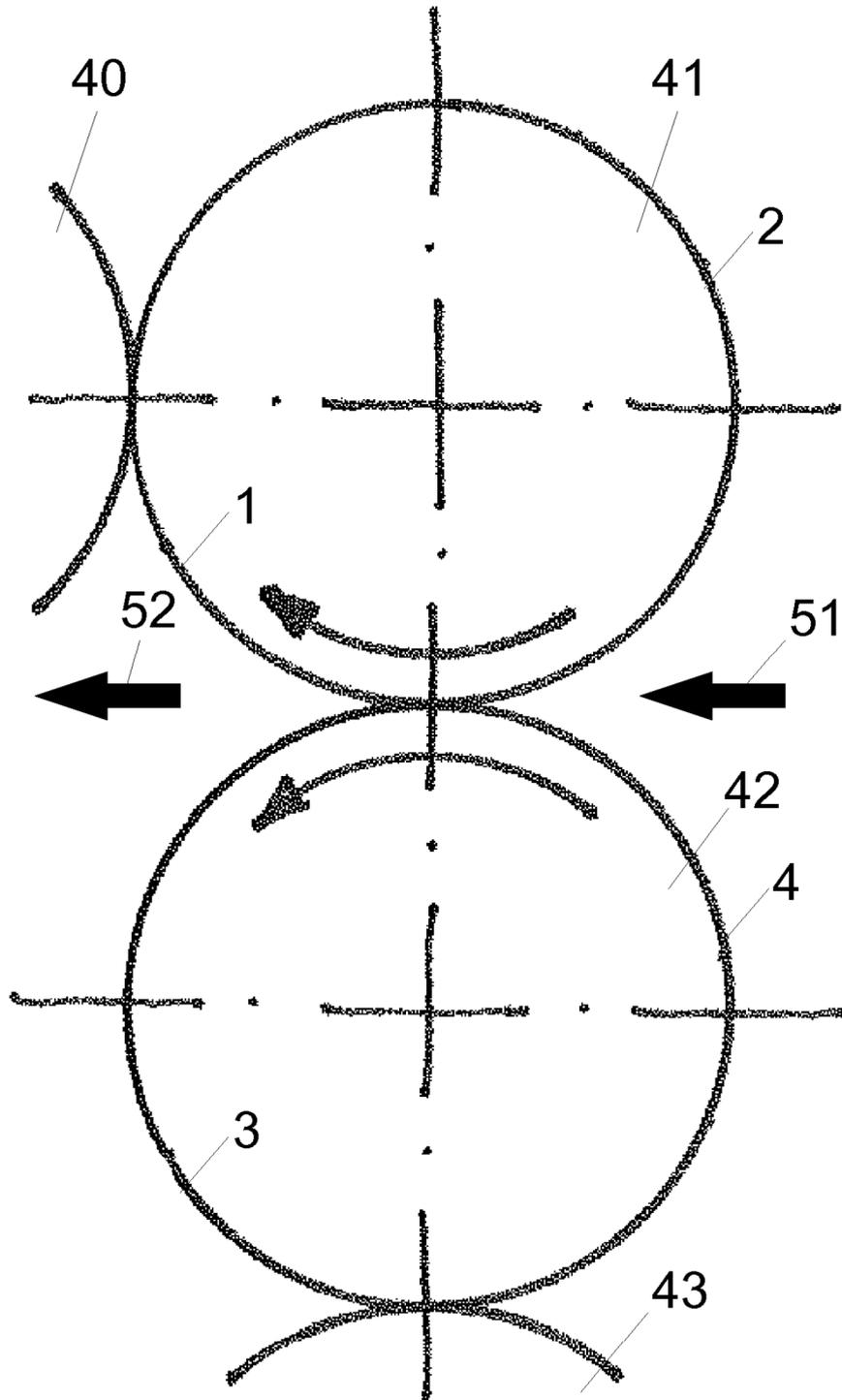


Fig. 4

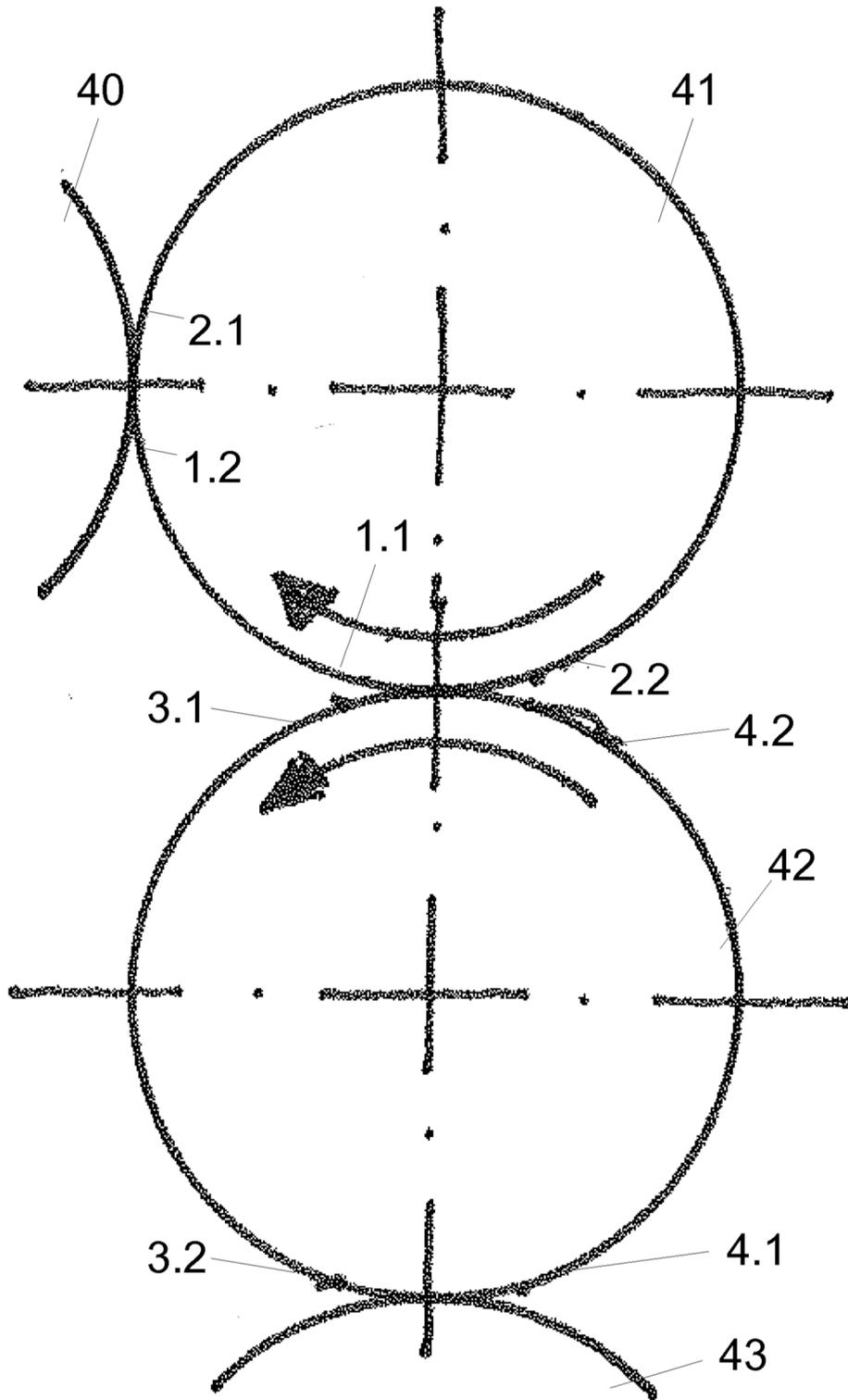


Fig. 5

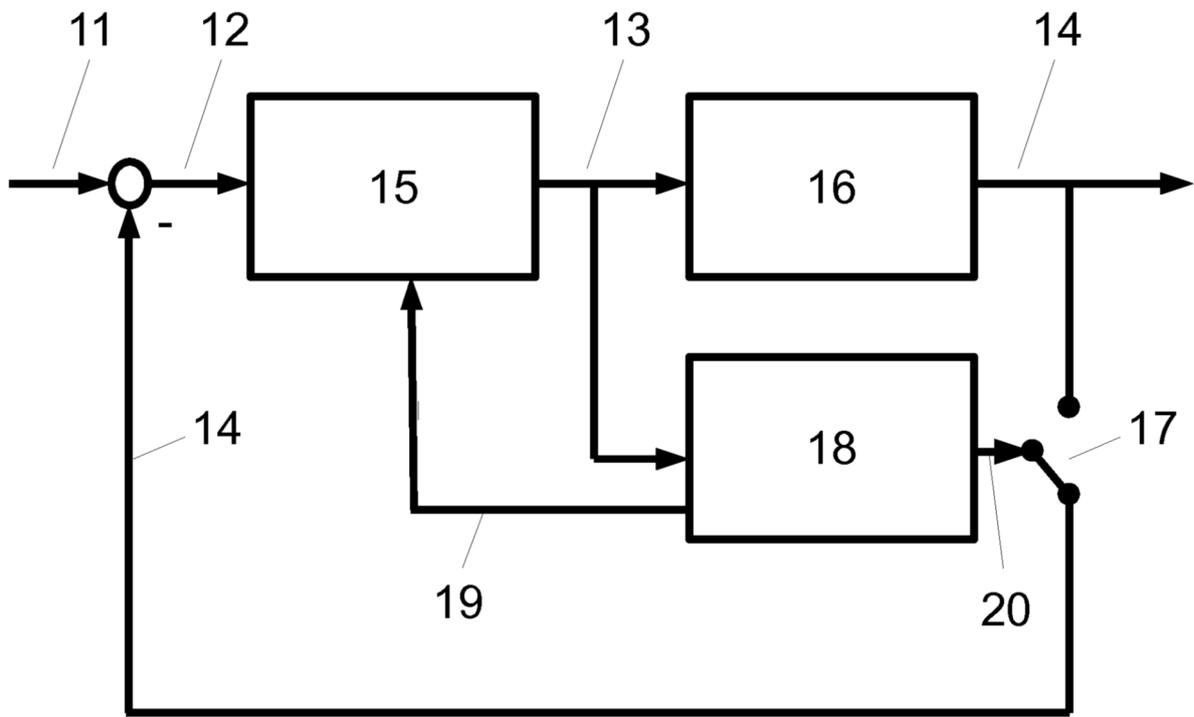
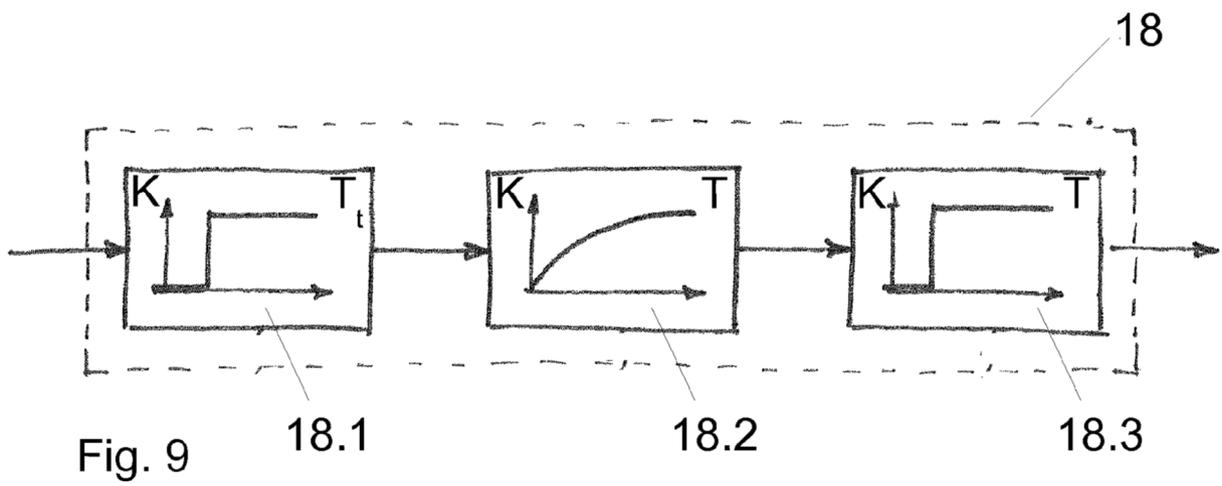
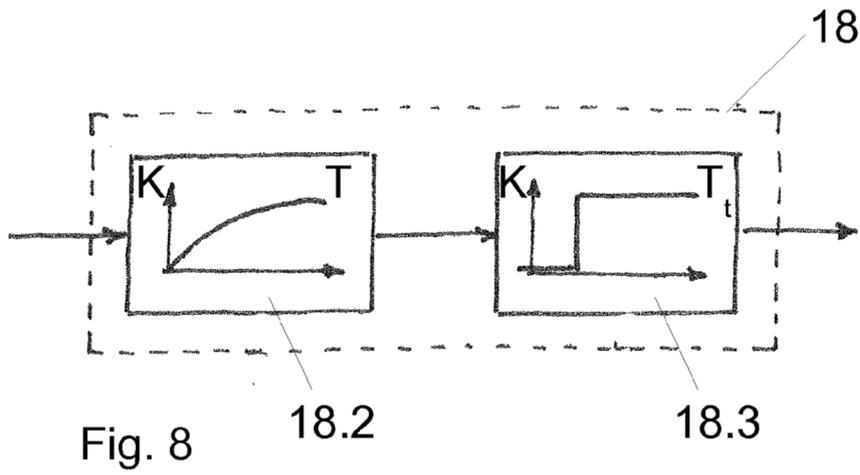
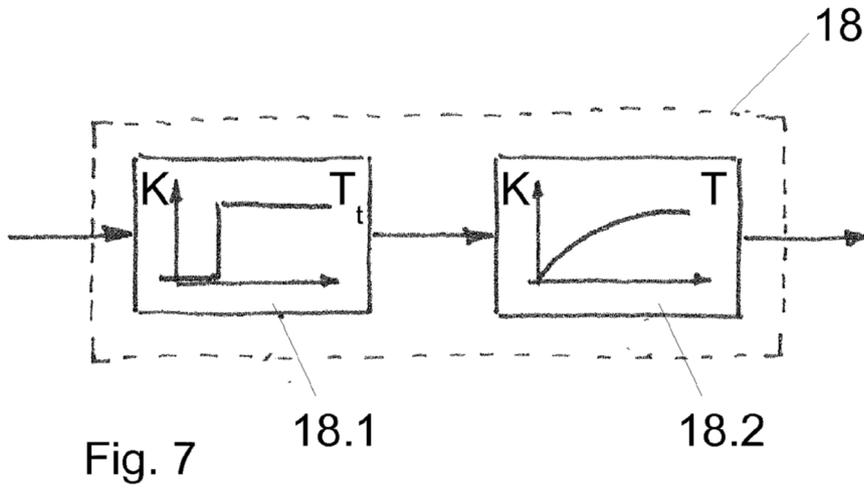


Fig. 6



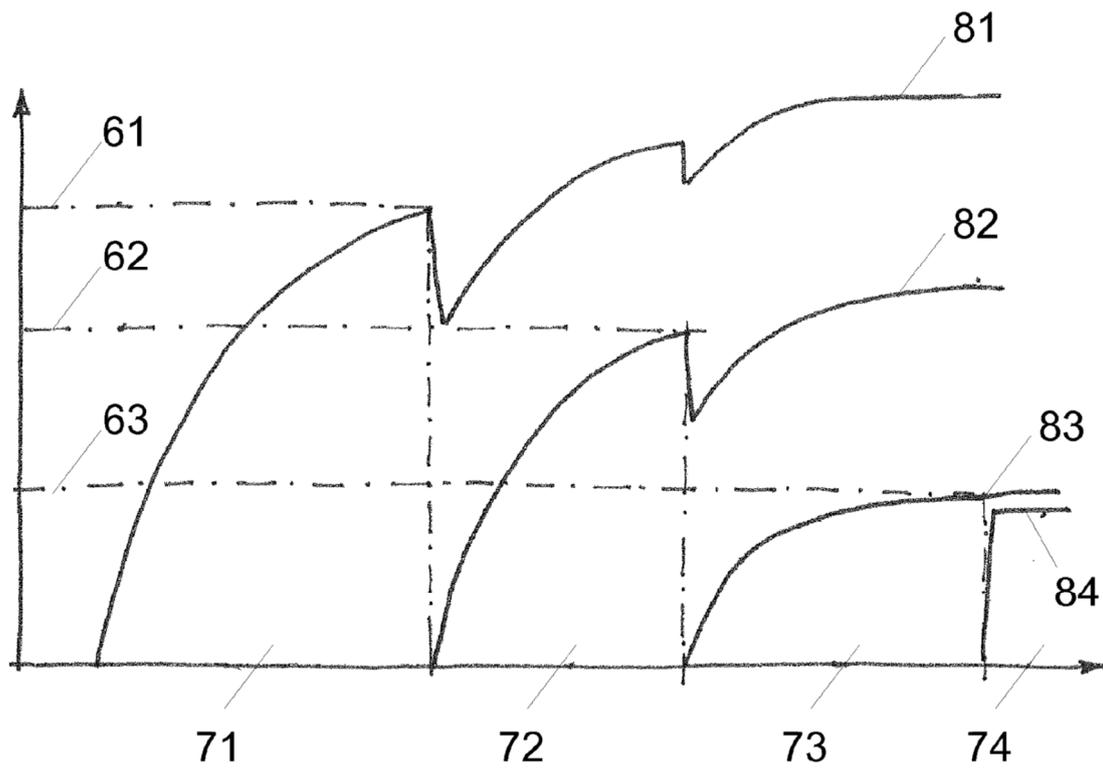
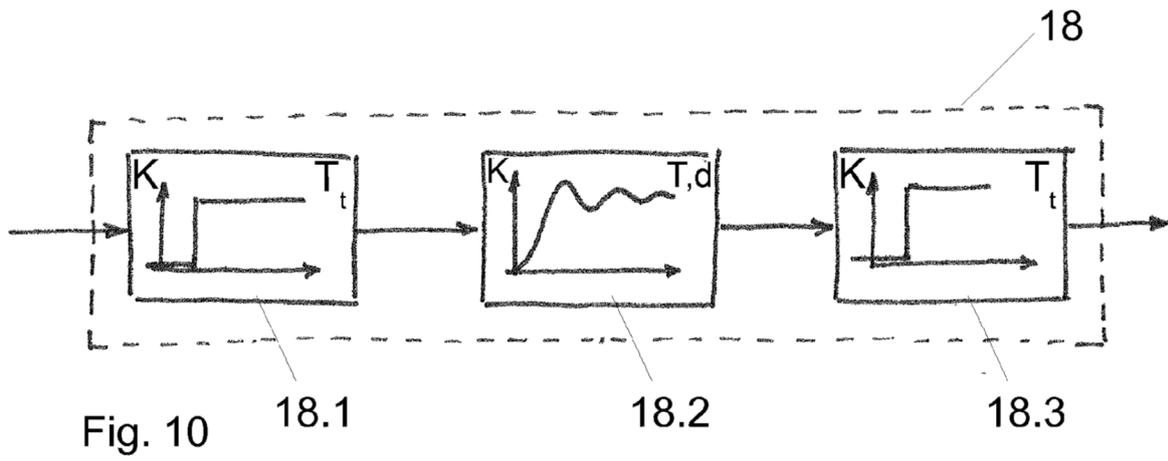


Fig. 11