

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 978 049**

51 Int. Cl.:

D21H 21/14 (2006.01)

C08L 29/04 (2006.01)

D21F 5/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.10.2018 PCT/SE2018/051067**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.04.2020 WO20080988**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.10.2018 E 18937221 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.01.2024 EP 3867446**

54 Título: **Composiciones de adhesivo Yankee y métodos de uso de estas composiciones**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.09.2024

73 Titular/es:
**VALMET AB (100.0%)
851 94 Sundsvall, SE**

72 Inventor/es:
**BJERKE, MICHAEL;
TREMBLAY, BRUNO;
BERGSTRÖM, VIKTOR;
ERICSSON, PETTER y
MARCOS, DANILO**

74 Agente/Representante:
ARIAS SANZ, Juan

ES 2 978 049 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

Composiciones de adhesivo Yankee y métodos de uso de estas composiciones

5 **Antecedentes de la invención**

Esta invención se refiere a adhesivos Yankee mejorados utilizados en la fabricación de bandas de papel tisú con alta capacidad de absorción, específicamente, adhesivos que incorporan mezclas de copolímeros de alcohol polivinílico aplicadas sobre el cilindro Yankee antes de la transferencia de la banda del papel tisú al Yankee y la retirada final del Yankee con una rasqueta. El adhesivo Yankee aplicado sobre el Yankee tiene dos efectos mutuamente opuestos buscados, es decir, primero el adhesivo Yankee debe ayudar a la transferencia adecuada de la banda sobre la superficie del Yankee sin romperse, es decir, proporcionar un efecto de pegajosidad húmeda que succione la banda húmeda sobre la superficie del Yankee y, en segundo lugar, el adhesivo Yankee debería facilitar la retirada uniforme con la rasqueta de la banda finalmente desecada de la superficie del Yankee. Por lo tanto, sus efectos son tanto como adhesivo como, en segundo lugar, como agente de liberación. Las condiciones para la transferencia y el despegue del Yankee a menudo dan como resultado una ventana operativa muy estrecha para la máquina de papel tisú y se han utilizado y patentado varios tipos diferentes de composiciones de adhesivo Yankee, todos los cuales sostienen que mejoran o amplían la ventana operativa, la mayoría de las veces con el objetivo de permitir un aumento de la velocidad de la banda de papel tisú y, por tanto, de la capacidad de producción.

Las calidades de papel tisú se fabrican normalmente suspendiendo fibras celulósicas en un medio acuoso con una consistencia baja de alrededor del 1-3 %. A continuación, esta película de agua se distribuye en una caja de entrada a lo ancho de una máquina de papel tisú y se elimina el agua en varias etapas hasta que se forma una banda continua. La retirada de la mayor parte del agua se realiza sobre una primera banda de drenaje o fieltro, seguido de gravedad adicional o drenaje asistido por vacío, con o sin prensado. El secado final se obtiene por evaporación en un secador Yankee que puede estar precedido por un tejido de secado y/o un fieltro texturizado. El secador Yankee es un componente de proceso único en las máquinas de papel y papel tisú, y es un gran cilindro calefactor calentado internamente por vapor caliente a altas presiones y clasificado como un recipiente a presión que gira a altas velocidades periféricas iguales a la velocidad del papel o banda de papel tisú.

Durante la extracción final de la banda de papel tisú del Yankee con ayuda de una rasqueta se induce un efecto de crepado en la banda de papel tisú finalmente desecada. La banda de papel tisú finalmente crepada se enrolla en una bobina usando una bobina de tambor convencional o una bobina de cinta correspondiente al documento US 5901918.

Las calidades de papel tisú generalmente se fabrican con mayor volumen y con un cierto orden de crepado para cumplir con las propiedades de sensación de suavidad y de tacto requeridas de los productos absorbentes, tales como las servilletas de papel o el papel higiénico y, en la mayoría de los casos, se fabrican con una alta capacidad de absorción. Esto significa que la manipulación de bandas de papel tisú en máquinas de papel tisú es más exigente que la manipulación de bandas de papel en máquinas de papel, ya que las bandas de papel se producen con alta densidad (bajo volumen) y con fibras reticuladas con alto índice de arrastre (por lo tanto, no se rompen tan fácilmente en la máquina de papel). Otra característica importante para la mayor parte de la producción de papel tisú son los requisitos del papel higiénico para poder disolverse rápidamente cuando se desecha en un inodoro, evitando riesgos de obstrucción de las tuberías de alcantarillado.

Se utiliza un adhesivo Yankee para aumentar el efecto de pegajosidad húmeda al transferir la banda de papel tisú de alto volumen al cilindro Yankee, proporcionando una buena transferencia de calor desde la superficie caliente del cilindro Yankee a la banda de papel tisú voluminosa, así como mejorando la extracción de la banda de papel tisú voluminosa del Yankee sin provocar rotura de la banda.

Se han utilizado diferentes tipos de resinas adhesivas termoendurecibles o no termoendurecibles como adhesivos para secadores Yankee, e incluyen

- resinas de polímero de poli(aminoamida)-epihalohidrina (PAE);
- resinas de alcohol polivinílico (PVOH);
- epiclorhidrina;
- resinas PEI;
- resinas PVAM;
- resinas de poliamina; y
- resinas PVP.

Los adhesivos de PAE se divulgan en el documento US 4501640 y son el adhesivo más frecuentemente utilizado, con aproximadamente el 90 % del volumen del mercado. Se sostiene que la PAE ofrece una adhesión superior, así como una capacidad de rehumectación. Se prefiere que la capa de PAE aplicada no se consuma sino que permanezca en la superficie del Yankee más de una revolución del cilindro Yankee y pueda ser rehumedecida por otra capa de PAE.

El documento US 7608164 divulga el uso de copolímero de alcohol polivinílico en composiciones Yankee con resinas PAE; sin embargo, no se proporcionan ejemplos. El documento US 7404875 es otro ejemplo. Por tanto, se han propuesto varios copolímeros conocidos de alcohol polivinílico.

En el documento US 2002/0037946 se divulga una lista exhaustiva de los copolímeros de alcohol polivinílico utilizados. En el documento US9702088 se divulga un método en donde se utiliza PVOH como resina y se prueban diferentes calidades en los intervalos de viscosidad baja/media/alta. Los PVOH probados dan como resultado una viscosidad muy por debajo de 90 Cp en soluciones de agua al 4 %. Es más, esta patente se refiere a una aplicación simultánea de un suavizante a la banda antes que el Yankee y esta reivindicación cubre una relación de peso específica entre el PVOH y la resina PAE en el intervalo de 3:1 a 7:1, es decir, el peso de PVOH al menos 3 veces el de la resina PAE.

El PVOH se utiliza normalmente en una solución acuosa en una concentración de 4-5 %, y puede comprarse como una solución acuosa premezclada o mezclarse en el lugar de la máquina de pañuelos papel tisú. La mezcla en el sitio es el enfoque más común ya que esto reduce costes con el tiempo, dado que solo es necesario adquirir la forma granular/en polvo de PVOH y en volúmenes más bajos.

Los adhesivos Yankee convencionales que utilizan PVOH normalmente utilizan PVOH en forma granular o en polvo que se mezcla fácilmente con la solución acuosa y, por lo tanto, prácticamente evitan el uso de PVOH con un peso molecular muy alto.

SELVOL™ promueve calidades de PVOH en cuatro intervalos de viscosidad; "Ultra baja", "Baja", "Media" y "Alta" con propiedades que se enumeran en la siguiente tabla

Tipo de viscosidad	Viscosidad (cps)	Grado de polimerización	Intervalo de peso molecular promedio en peso
Ultra baja	3-4	150-300	13.000-23.000
Baja	5-6	350-650	31.000-50.000
Media	22-30	1000-1500	85.000-124.000
Alta	45-72	1600-2200	146.000-186.000

Dos calidades de PVOH comúnmente utilizadas como adhesivos Yankee son las calidades Selvol 540 y Selvol 523. La calidad Selvol 540 podría establecer una viscosidad en el intervalo de 45,0 a 55,0 cps, mientras que Selvol 540 podría establecer una viscosidad en el intervalo de 23,0 a 27,0 cps, todo en una solución acuosa al 4 % (a 20 °C). Aunque Selvol 523 tiene un peso molecular de más del doble que el Selvol 540, Selvol 540 a menudo reemplaza al Selvol 523 como adhesivo en muchas máquinas de papel tisú.

Sumario de la invención

La invención está relacionada con el uso funcional mejorado de los adhesivos Yankee donde el Yankee podría operarse a velocidades más altas y así aumentar la capacidad de producción, con transferencia de pegajosidad húmeda mejorada y sin causar rotura de la banda en el despegue. Un adhesivo Yankee con mayor viscosidad en la línea de transferencia Yankee ayuda a mejorar la uniformidad de la transferencia de la hoja al Yankee y, por lo tanto, mejora la uniformidad en la dirección transversal de la banda y, por lo tanto, incluso el diámetro del rodillo en el rodillo receptor final.

Además, se reducen las irregularidades en la dirección CD en el tambor de bobinado, dando como resultado un diámetro uniforme de las bobinas de papel producidas, lo que a su vez puede ofrecer más vueltas de banda de papel tisú enrollada en cada bobina de papel individual y un contenido uniforme (en metros de banda de papel tisú). La invención también reduce el consumo de adhesivos Yankee ya que el adhesivo Yankee penetra en menor medida en la banda de papel tisú. Por lo tanto, se introduce una menor cantidad de adhesivo Yankee en la bobina de papel final, lo que también da como resultado una disolución significativamente más rápida de la banda papel tisú cuando se desecha en la alcantarilla. A medida que queda menos adhesivo Yankee atrapado en la banda, el recubrimiento residual es más grueso después de la posición de despegue, lo que conduce a que se aplique menos adhesivo Yankee nuevo sobre la superficie Yankee. Esto también reducirá las deposiciones de adhesivos Yankee en equipos de procesamiento posteriores.

Sorprendentemente, se ha demostrado en pruebas que el uso de PVOH de muy alto peso molecular da como resultado una transferencia de pegajosidad en húmedo drásticamente mejorada usando menos cantidad de PVOH en la producción en curso, ya que la mayor parte del PVOH permanece en la superficie del cilindro Yankee. También se difunde menos PVOH en la banda de papel tisú, lo que da como resultado un producto de papel tisú, como papel higiénico, que se disuelve mucho más rápido cuando se desecha en un inodoro. Esto es de suma importancia para evitar la acumulación de tapones de bloqueo en el sistema de alcantarillado. También mejora la calidad de los rollos de papel con un diámetro uniforme y constante. Si este PVOH de muy alto peso molecular se maneja adecuadamente durante la preparación antes de la aplicación del adhesivo Yankee, garantizando un mayor tiempo de residencia a temperatura elevada, se podría obtener una mejora completa, aunque el manejo del PVOH puede ser algo más exigente.

El método inventivo implica transferir una banda de papel tisú con humedad residual a un cilindro Yankee y la retirada final de la banda de papel tisú desecada del cilindro Yankee usando una rasqueta. La banda desecada se recoge en una máquina enrolladora formando una bobina de papel tisú. El método inventivo comprende las siguientes etapas:

- (a) preparar una solución acuosa de un adhesivo Yankee con menos del 10 % de contenido final de sólidos;
- (b) añadir una solución acuosa de PVOH con un alcohol polivinílico de muy alto peso molecular a la solución del

5 adhesivo Yankee en una cantidad que varía del 25-65 % del contenido de sólidos final del adhesivo Yankee, en donde cuando es 4 % acuosa a 20 °C, la solución acuosa de PVOH tiene una viscosidad que se encuentra en el intervalo de 175,0 - 225,0 cP, de modo que el nivel de hidrólisis se encuentra en el intervalo de 87,0 - 89,0 %, y en donde la solución del adhesivo Yankee con la solución acuosa de PVOH se aplica en una cantidad total de 15-35 mg/m² sobre la superficie del cilindro Yankee antes de transferir la banda de papel tisú con humedad residual al cilindro Yankee, en donde se mezcla un agente de liberación con la solución acuosa de PVOH en una cantidad que varía del 10-40 % del contenido de sólidos final del adhesivo Yankee.

10 El uso de esta solución acuosa de PVOH como parte del adhesivo Yankee, con una viscosidad resultante que varía de 90 cP a 300 cP en la solución acuosa de PVOH, da como resultado una mejora espectacular en la capacidad de producción y se obtienen rollos finales uniformes con productos de papel tisú que se disuelven más fácilmente que cualquier otro producto de papel tisú producido utilizando adhesivos Yankee de última generación.

15 De acuerdo con una realización preferida, la solución acuosa de PVOH se puede preparar in situ. Así, el método inventivo puede implicar que la solución acuosa de PVOH se caliente a una temperatura en el intervalo de 80-100 °C durante el almacenamiento de la solución acuosa de PVOH. Dicho calentamiento disolverá mejor el material de PVOH en bruto en una solución acuosa e iniciará un hinchamiento del PVOH antes de añadirlo a la solución acuosa del adhesivo Yankee. Además, el método inventivo también puede incluir que la solución acuosa calentada de PVOH se enfríe a una temperatura en el intervalo de 40-65 °C antes de añadir la solución acuosa de PVOH a la solución del adhesivo Yankee. Esta temperatura más baja es beneficiosa cuando se aplica el adhesivo Yankee final sobre el Yankee, ya que se puede evitar que el contenido de agua se evapore ya en la aplicación inicial del adhesivo Yankee.

20 De acuerdo con una realización alternativa del método inventivo, se puede añadir una solución acuosa de PVOH preparada previamente a la solución acuosa del adhesivo Yankee. Por consiguiente, la solución acuosa de PVOH se puede comprar en tanques, evitando inversiones en sistemas de mezcla específicos para la solución acuosa de PVOH.

25 El agente de liberación es necesario para facilitar el despegue final de la banda desecada y previene la rotura de la banda y ayuda en la producción de rollos finales uniformes con un diámetro uniforme. El agente de liberación se selecciona de un grupo de agentes de liberación que incluye a b c d e f.

30 El método inventivo puede implicar además la mezcla de un agente adhesivo de crepado adicional, además del alcohol polivinílico de muy alto peso molecular, en la solución acuosa de PVOH en una cantidad que varía del 15-45 % del contenido de sólidos final del adhesivo Yankee.

35 Un agente adhesivo de crepado adicional puede dar como resultado una mejora sinérgica ya que puede no cambiar la alta viscosidad de la solución acuosa de PVOH y puede reducir los costes ya que el adhesivo de crepado adicional puede ser mucho más barato que el alcohol polivinílico de muy alto peso molecular. De este modo se puede reducir la parte total del contenido de sólidos en el adhesivo Yankee procedente del alcohol polivinílico de muy alto peso molecular. El agente adhesivo de crepado adicional es preferentemente una resina adhesiva termoendurecible o no termoendurecible seleccionada de un grupo de agentes adhesivos de crepado que incluyen resinas de polímero de poli(aminoamida)-epihalohidrina (PAE); otras resinas de alcohol polivinílico (PVOH), epiclorhidrina, resinas de PEI, resinas de PVAM, resinas de poliamina y resinas de PVP. En un método de uso preferido, la relación en peso entre la resina PVOH y PAE puede estar en el intervalo de 1:1 a 2,5:1.

40 En una implementación preferida del método cuando la solución acuosa de PVOH se mezcla in situ añadiendo polvo de PVOH a un flujo de agua usando un mezclador, esto implica calentar inicialmente la solución acuosa de PVOH a aproximadamente 80-130 °C y almacenar la solución acuosa de PVOH durante un período de tiempo mínimo de 45-200 minutos, y antes de alimentar la solución acuosa de PVOH al cilindro Yankee, enfriar la solución acuosa de PVOH a una temperatura más baja en el intervalo de 40-65 °C.

45 Aún en una realización preferida del método inventivo, los aditivos adicionales se pueden añadir a la solución acuosa de PVOH usando mezcladores adicionales para mezclar estos aditivos adicionales. Por consiguiente, cada aditivo puede utilizar un tipo de mezclador específico y, si se mezcla con la solución acuosa de PVOH, añade un efecto de mezcla adicional también sobre el alcohol polivinílico de muy alto peso molecular, manteniéndolo bien disperso en la solución acuosa de PVOH.

50 Preferentemente, cada aditivo se mezcla con la solución acuosa de PVOH, utilizando un mezclador específico para cada aditivo. La solución acuosa de PVOH puede así pasar por varios mezcladores para diferentes aditivos antes de aplicarse sobre la superficie del cilindro Yankee como el adhesivo Yankee (YA) final.

55 De acuerdo con una realización preferida, también se puede mezclar un agente de liberación en la solución acuosa de PVOH después de un tiempo de almacenamiento de la solución acuosa de PVOH y dentro de los 5 minutos posteriores a la aplicación del adhesivo Yankee (YA) final sobre la superficie Yankee. Por consiguiente, es posible que el agente de liberación no necesite un tiempo de retención prolongado en la solución acuosa de PVOH y se puede mezclar poco antes de la aplicación del adhesivo Yankee.

60 En una realización alternativa del método inventivo, el agente adhesivo de crepado adicional también puede mezclarse en la solución acuosa de PVOH después de un tiempo de almacenamiento de la solución acuosa de PVOH y dentro

de los 5 minutos posteriores a la aplicación del adhesivo Yankee (YA) final sobre la superficie Yankee.

El método inventivo se usa preferentemente en un Yankee donde la banda de papel tisú se deseca parcialmente hasta obtener una consistencia de al menos el 35 % antes de transferir la banda de papel tisú con humedad residual al cilindro Yankee. También se usa preferentemente en un Yankee donde la banda de papel tisú se deseca hasta obtener una consistencia de al menos el 90 % tras la extracción final de la banda de papel tisú desecada del cilindro Yankee.

Breve descripción de los dibujos

10 La invención se describe en detalle con referencia a las siguientes figuras en las que:
 La figura 1 es un diseño esquemático de una parte de una máquina de papel tisú en la que se alimenta una banda de papel tisú, se transfiere a la superficie de un cilindro Yankee y finalmente se retira la banda desecada y la banda se recoge en una bobina de papel;
 La figura 2a es un diseño esquemático de un sistema de aplicación de adhesivo Yankee en una primera realización;
 15 La figura 2b es un diseño esquemático de un sistema de aplicación de adhesivo Yankee en una segunda realización;
 La figura 2c es un diseño esquemático de un sistema de aplicación de adhesivo Yankee en una tercera realización;
 La figura 2d es un diseño esquemático de un sistema de aplicación de adhesivo Yankee en una cuarta realización;
 y
 20 La figura 3 es una realización alternativa de un recipiente de retención utilizado para preparar y almacenar la composición adhesiva Yankee.

Descripción detallada

25 En cuanto a las definiciones de consistencia de la banda, se utiliza el porcentaje en peso, lo que significa que una consistencia del 35 % de la banda comprende un 65 % de agua en peso y un 35 % de pulpa completamente seca (incluidos cargas, agentes abrillantadores, etc.).
 En cuanto a las definiciones de composiciones de adhesivo Yankee, una composición que incluye 90 % de agua y 10 % de sólidos totales comprende 90 % de agua por peso y los sólidos totales comprenden en total 10 % de sólidos por peso.

"Adherencia húmeda" se refiere generalmente a la capacidad de un recubrimiento adhesivo en un cilindro secador Yankee para adherir una banda húmeda al Yankee antes de un secado adicional en el cilindro Yankee.

35 Las resinas de alcohol polivinílico, en lo sucesivo denominado PVOH, pueden fabricarse usando diferentes procesos y obteniendo distintas calidades de polimerización. Sin embargo, el grado de polimerización no está claramente relacionado con la viscosidad obtenible en una solución acuosa, ya que algunos PVOH con mayor grado de polimerización podrían dar como resultado una menor viscosidad obtenible en una solución acuosa que otro PVOH con menor grado de polimerización. Lo mismo se aplica a la elección del peso molecular como definición del PVOH utilizado. La característica importante es la viscosidad que se puede obtener al mezclar el PVOH en una solución acuosa.

45 Además del contenido de PVOH, también se podrían añadir resinas adicionales y agentes de liberación, evitando dichos modificadores que la película adhesiva se endurezca. Los modificadores incluyen complejos de amonio cuaternario, polietilenglicoles, sales fosfato, etilenglicol y propilenglicol, polietilenglicol, oligosacáridos, etc.

En la figura 1 se muestra esquemáticamente la parte final de una máquina de papel tisú, donde una banda de papel tisú W se transfiere en una posición de transferencia TP a un cilindro CR Yankee, frecuentemente conocido como rodillo de crepado. La banda de papel tisú W se transporta a la posición de transferencia sobre cualquier fieltro F apropiado y la banda se transfiere a la superficie del CR Yankee en una línea de transferencia entre un rodillo 1 y el cilindro CR Yankee.

Como se indica aquí la banda es más o menos plana, véase la figura C1 rodeada por un círculo, pero puede haber obtenido alguna superficie estructurada del fieltro F antes de la posición de transferencia. Un primer orden de crepado podrá ser inducido o no en la banda durante la transferencia, véase la figura C2 rodeada por un círculo, por una disminución de velocidad en el Yankee VS del fieltro anterior F.

55 El Yankee es un cilindro calentado internamente por vapor a alta presión, que da como resultado una drástica reducción de agua en la banda. La banda queda expuesta para su secado durante el paso sobre el ángulo α . A continuación se retira la banda del cilindro Yankee en una posición de retirada TO usando una rasqueta 10. La rasqueta puede inducir un orden final de crepado en la banda, véase la figura C3 rodeada por un círculo.

60 Después de retirar la banda, se conduce a un tambor de bobinado 11b convencional que forma una bobina de papel 11c. El tambor de bobinado 11b es accionado por un cilindro de soporte 11a.

Como se muestra en la figura 1, se aplica un adhesivo Yankee YA sobre la superficie del Yankee delante de la posición de transferencia TP. La cantidad de adhesivo Yankee aplicada se puede controlar mediante una válvula V, que puede ser una válvula controlada manualmente configurada a cualquier velocidad de alimentación adecuada o ser controlada en un circuito cerrado por una unidad de control CPU dependiendo del espesor medido de los adhesivos Yankee después de la aplicación.

El espesor del adhesivo Yankee se puede medir mediante cualquier medio de medición sin contacto 15 del estado de la técnica.

5 En las figuras 2a-2d se muestran 4 diseños principales diferentes del sistema de aplicación de adhesivo Yankee.

10 En la figura 2a se describe un primer diseño básico del sistema en donde solo se añade PVOH como una solución acuosa al adhesivo Yankee YA. El sistema de aplicación de adhesivo Yankee comprende un primer brazo de suministro 14 con varias boquillas 14n dispuestas en todo el ancho del cilindro Yankee, o como mínimo en una parte del ancho Ww que lleva la banda. Preferentemente, cada boquilla 14n puede controlarse individualmente mediante una única señal de controlador 14c, que en respuesta a un único cabezal de medición en los medios de medición 15 puede ajustar la tasa de aplicación del adhesivo Yankee en la tira estrecha del ancho de la banda.

15 El brazo de suministro 14 se presuriza con una bomba PI que alimenta adhesivos Yankee desde un recipiente de almacenamiento 20, así como desde un flujo de retorno desde el brazo de suministro 14. Como se indica aquí, el brazo de suministro puede estar sujeto a un flujo continuo de adhesivo Yankee, de modo que una parte de los adhesivos Yankee alimentados al brazo de suministro regrese a la bomba P1. La tasa de circulación de regreso a la bomba P1 puede ser del 20 al 80 % del volumen de adhesivo Yankee alimentado al brazo de suministro. En el primer diseño básico del sistema se añaden nuevos adhesivos Yankee en un sistema de preparación Prep de PVOH preparado en un flujo de alimentación separado que reemplaza los volúmenes alimentados a través de las boquillas 14n. Al ser una solución acuosa se le añade agua Aq limpia, posiblemente a través de un calentador que caliente el agua a aproximadamente 80-100 °C como máximo durante la mezcla inicial con PVOH fresco. Pero en esta primera realización el calentador está situado después de un mezclador. Se puede establecer una temperatura algo más alta después de la mezcla inicial con agua más fría, a unos 130 °C como máximo, pero luego el recipiente de almacenamiento debe diseñarse como un recipiente a presión, lo que incrementa los costes. Calentar durante la mezcla inicial con PVOH fresco a 80-130 °C mejora la mezcla adicional del alcohol polivinílico de muy alto peso molecular y permite que las cadenas moleculares se desenreden entre sí, además de provocar un hinchamiento del PVOH. Dependiendo del tipo de PVOH, puede haber una temperatura máxima a la que el calentamiento excesivo pueda cortar la longitud de las cadenas moleculares (lo cual debe evitarse).

20 Seguidamente se aplica la solución acuosa con alcohol polivinílico PVOH de muy alto peso molecular_{UHMW} alimentado a un recipiente de almacenamiento 20. Como las cadenas moleculares del alcohol polivinílico de muy alto peso molecular son muy largas y lleva tiempo desenredar las cadenas entre sí, es importante que la solución acuosa calentada con PVOH se almacene durante más tiempo para obtener el mejor efecto. De este modo, el recipiente de almacenamiento puede dividirse en varios compartimentos, estableciendo un tiempo de almacenamiento más largo para todo el volumen de la solución de PVOH. En la figura 2a, la mezcla fresca de la solución acuosa de PVOH, sin tiempo de almacenamiento, se alimenta al fondo de un primer compartimento. La adición al fondo suprime la formación de PVOH como capa en el fondo. Primero, después de haber transcurrido el tiempo de retención en todos los compartimentos, se puede extraer el recubrimiento Yankee YA desde el fondo de un compartimento final. La temperatura de la solución acuosa de PVOH que sale del recipiente de almacenamiento 20 es aquí de aproximadamente 80-130 °C y debe reducirse antes de alimentarse al brazo 14 y, por lo tanto, se usa un enfriador Co para reducir la temperatura hasta aproximadamente 40-65 °C. Este tipo de sistema de preparación Prep se utiliza preferentemente en máquinas de papel tisú con alta tasa de producción, donde el consumo de PVOH se convierte en alto, permitiendo que el uso de PVOH fresco se mezcle en el sitio en lugar de comprar una solución acuosa ya mezclada, siendo esta última opción más cara. Sin embargo, como alternativa, el sistema Prep puede sustituirse por una bomba P2 que succione una solución acuosa de PVOH ya mezclada de barriles o tanques.

25 En la figura 2b se describe un segundo diseño básico del sistema. La diferencia aquí es que se mezclan varios aditivos en el circuito de recirculación del brazo 14. Cada aditivo se puede añadir en un mezclador específico como se muestra aquí, utilizando preferentemente un mezclador estático. Los aditivos pueden incluir al menos un agente adhesivo de crepado adicional tal como PAE/ADH, y un agente de liberación RA, y un plastificante. El orden de mezcla de estos aditivos adicionales en la recirculación se realiza preferentemente en vista de lo fácil que es mezclar uniformemente cada aditivo en la recirculación. En cuanto al PVOH de muy alto peso molecular mezclado con agua en el sistema de preparación, este aditivo se someterá al mezclador en el sistema de preparación y luego también se someterá a una remezcla adicional en cada mezclador siguiente para obtener aditivos adicionales. La mezcla repetida y suave en mezcladores estáticos mejorará una mezcla completa del PVOH de muy alto peso molecular.

30 En la figura 2c se describe un tercer diseño básico del sistema. La diferencia aquí es que todos los aditivos se mezclan en el sistema de preparación Prep antes de introducirse en flujo de recirculación. En esta realización, el aditivo más difícil de mezclar, el PVOH de muy alto peso molecular, se añade primero en un mezclador específico, después se calienta y posteriormente se mezclan los aditivos complementarios en una secuencia de mezcladores específicos antes de alimentarse a un recipiente de almacenamiento 20. Antes de ser bombeado a la recirculación, el nuevo adhesivo Yankee se enfría en un refrigerador Co.

35 En la figura 2d se describe un cuarto diseño básico del sistema, pero aquí sin un flujo de recirculación desde el brazo de regreso al flujo de alimentación del brazo. El PVOH de muy alto peso molecular se mezcla primero con una corriente

de alimentación de agua Aq y se conduce a un recipiente 20 con calefacción integrada. Después de un tiempo de almacenamiento suficiente, la solución acuosa de PVOH se alimenta a través de un refrigerador Co a una primera estación de mezcla para un aditivo adicional, en este caso agente adhesivo de crepado adicional tal como PAE/ADH. Posteriormente se puede añadir un agente de liberación RA, fosfato y un plastificante en una secuencia de mezcladores específicos. El aditivo Yankee final mezclado de esta manera y alimentado al brazo también puede pasar por un sistema de filtrado con al menos 2 filtros F en paralelo, que pueden impedir que partículas más grandes pasen al brazo donde las boquillas pueden bloquearse. El uso de filtros paralelos permite el retrolavado y la limpieza de un filtro a la vez y al mismo tiempo se puede alimentar el aditivo Yankee a través del filtro que todavía está en modo de filtrado.

Todos los diseños de sistemas básicos de las figuras 2a-2c incluyen una línea de retorno YRet desde el brazo 14 de regreso al recipiente de almacenamiento o la bomba P1, pero esta línea de retorno puede omitirse en sistemas con un gran consumo de adhesivo Yankee (es decir, para máquinas de papel tisú más grandes), como el sistema que se muestra en la figura 2d. Pero la línea de retorno añade varias ventajas ya que añade un efecto de agitación en el recipiente de almacenamiento 20 en el momento de la reintroducción y aumenta el tiempo de residencia promedio total de los adhesivos Yankee, además de someter la solución acuosa a una mezcla repetida.

En la figura 3 se muestra un recipiente de almacenamiento alternativo 20. Se trata de un diseño con cuatro cámaras en serie, que necesitan solo 3 tabiques. La solución acuosa fresca con agua y PVOH se alimenta al fondo de una primera cámara del lado derecho en el recipiente de almacenamiento 20. Esta entrada en el fondo suprime la sedimentación del PVOH en esta cámara. Desde la primera cámara, la solución acuosa rebosa a una segunda y tercera cámaras que tienen una entrada en el fondo del flujo de retorno YRet. Y primero, cuando la solución acuosa ha pasado las primeras tres cámaras, se desborda a una cuarta cámara final en el lado izquierdo. Como se muestra aquí, también se pueden disponer varios agitadores accionados por motor, que tienen miembros agitadores que rompen cualquier flóculo formado en la superficie superior del líquido.

Ensayos

La cantidad total al adhesivo Yankee utilizado fue: 15-35 mg/m², y contenía

- Crepetrol 9750: 20-65 %
- Crepetrol 874 y Rezsol CS-3290: 10-40 %
- Kuraray KP200-88 KX: 25-65 %

Los resultados de los ensayos muestran que el recubrimiento Yankee funcionará con PAE, resinas sin PAE, las resinas termoendurecibles (reticuladas) y no termoendurecibles (totalmente reticuladas) como adhesivo Yankee se convierten básicamente en activas y proporcionan adhesión en la rasqueta de crepado y menos en la línea de transferencia Yankee, a diferencia del PVOH. La resina que no es PAE incluye resinas GPAM, PVAM y derivados de estas, CPAM, APAM, redes interpenetrantes (IPN) utilizadas directamente en el sistema de recubrimiento o en el extremo húmedo de la máquina de papel. El envase de recubrimiento Yankee funcionará independientemente de que se use o no un aditivo de fosfato en el recubrimiento Yankee (MAP, DAP, TKPP y otros tipos de polifosfato).

El efecto de Kuraray KP200-88 KX (PVOH de PM muy alto) mejoró cuando se usó en combinación con el modificador de Yankee CS-3290. La viscosidad de Kuraray KP200-88 KX obtenida en una solución acuosa al 4 % a 20 °C estaría en el intervalo de 175,0-225,0 cP.

Kuraray KP200-88 KX se comparó con Selvol 523 y Selvol 540.

Con Selvol 523, clasificado como PVOH de PM medio por Sekisui, se obtuvo una viscosidad en una solución acuosa al 4 % a 20 °C que se encuentra en el intervalo 23,0-23,7 cP y esto a un nivel de hidrólisis de 87,0-89,0 %.

Con Selvol 540, clasificado como PVOH de PM muy alto por Sekisui, se obtuvo una viscosidad en una solución acuosa al 4 % a 20 °C que se encuentra en el intervalo de 45-55 cP y esto a un nivel de hidrólisis de 87,0-89,0 %.

Selvol 350 también es una alternativa, aunque se podría obtener una viscosidad en el intervalo de 60-72 cP.

El intervalo de viscosidad del producto Kuraray KP200-88 KX probado es cerca de 4 veces mayor que el Selvol 540 estándar. Kuraray se refiere a KP200-88 KX como calidad/producto PVOH premium. El nivel de hidrólisis de KP200-88 KX se encuentra en el intervalo de 87,0-89,0 %, es decir, lo mismo que para Selvol 523/540, y esto muestra que el nivel de hidrólisis per se no indica claramente qué tipo de viscosidad se puede obtener.

El Rezsol CS-3290 es un modificador químico suministrado por Solenis LLC. También funcionó con Crepetrol 874 (modificador a base de tensioactivo). Puede funcionar con otros modificadores, tales como los modificadores Yankee a base de amina cuaternaria imidazolina, y se adapta a aplicaciones que utilizan un agente de liberación a base de aceite (liberación de aceite mineral o vegetal).

Esto se puede implementar en una amplia gama de cantidades añadidas totales, es decir, en el intervalo: 1-150 mg/m² y en una amplia gama de relaciones para cada uno de los componentes, ya que las condiciones pueden variar bastante de una máquina a otra dependiendo de, el suministro, las condiciones de humedad, etc.

ES 2 978 049 T3

Esta debería ser lo suficientemente amplia como para cubrir procesos de fabricación de papel tisú tal como el secado al aire (TAD), NTT, QRT, Recrepado simple o doble (SRC o DRC), sistema avanzado de moldeo de papel tisú (ATMOS), así como herramientas convencionales para crepado ligero en seco (LDC).

REIVINDICACIONES

1. Un método para transferir una banda de papel tisú (W) con humedad residual a un cilindro (CR) Yankee y retirada final de la banda de papel tisú desecada del cilindro Yankee usando una rasqueta, y recogida de la banda desecada en una máquina enrolladora formando una bobina de papel tisú que comprende:
 - (a) preparar una solución acuosa de un adhesivo Yankee con menos del 10 % de contenido final de sólidos;
 - (b) añadir una solución acuosa de PVOH con un alcohol polivinílico de muy alto peso molecular a la solución del adhesivo Yankee en una cantidad que varía del 25-65 % del contenido de sólidos final del adhesivo Yankee, en donde cuando es 4 % acuosa a 20 °C, la solución acuosa de PVOH tiene una viscosidad que se encuentra en el intervalo de 175,0 - 225,0 cP, de modo que el nivel de hidrólisis se encuentra en el intervalo de 87,0 - 89,0 %, y en donde la solución del adhesivo Yankee con la solución acuosa de PVOH se aplica en una cantidad total de 15-35 mg/m² sobre la superficie del cilindro Yankee antes de transferir la banda de papel tisú con humedad residual al cilindro Yankee, en donde se mezcla un agente de liberación con la solución acuosa de PVOH en una cantidad que varía del 10-40 % del contenido de sólidos final del adhesivo Yankee.
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la solución acuosa de PVOH se calienta a una temperatura en el intervalo de 80-100 °C durante el almacenamiento de la solución acuosa de PVOH.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en donde la solución acuosa de PVOH calentada se enfría a una temperatura en el intervalo de 40-65 °C antes de añadir la solución acuosa de PVOH a la solución del adhesivo Yankee.
4. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde se añade una solución acuosa de PVOH preparada previamente a la solución acuosa del adhesivo Yankee.
5. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde se mezcla un agente adhesivo de crepado adicional con la solución acuosa de PVOH en una cantidad que varía del 15-45 % del contenido de sólidos final del adhesivo Yankee.
6. El método de acuerdo con la reivindicación 5, en donde el agente adhesivo de crepado adicional es una resina adhesiva termoendurecible o no termoendurecible seleccionada de un grupo de agentes adhesivos de crepado que incluyen resinas de polímero de poli(aminoamida)-epihalohidrina (PAE); otras resinas de alcohol polivinílico (PVOH), epiclohidrina, resinas de PEI, resinas de PVAM, resinas de poliamina y resinas de PVP.
7. El método de acuerdo con la reivindicación 6, en donde la relación en peso entre el PVOH y la resina PAE está en el intervalo de 1:1 a 2,5:1.
8. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la solución acuosa de PVOH se mezcla in situ añadiendo polvo de PVOH a un flujo de agua usando un mezclador, calentando la solución acuosa de PVOH a aproximadamente 80-130 °C y almacenando la solución acuosa de PVOH durante un período de tiempo mínimo de 45-200 minutos, y antes de alimentar la solución acuosa de PVOH al cilindro Yankee, enfriando la solución acuosa de PVOH a una temperatura inferior en el intervalo de 40-65 °C.
9. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde se añaden aditivos adicionales a la solución acuosa de PVOH usando mezcladores adicionales para mezclar estos aditivos adicionales.
10. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en donde cada aditivo se mezcla con la solución acuosa de PVOH, utilizando un mezclador específico para cada aditivo.
11. El método de acuerdo con la reivindicación 10, en donde la solución acuosa de PVOH pasa por varios mezcladores para diferentes aditivos antes de aplicarse sobre la superficie del cilindro Yankee como el adhesivo Yankee (YA) final.
12. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el agente de liberación se mezcla con la solución acuosa de PVOH después de un tiempo de almacenamiento de la solución acuosa de PVOH y dentro de los 5 minutos posteriores a la aplicación del adhesivo Yankee (YA) final sobre la superficie Yankee.
13. El método de acuerdo con la reivindicación 5, en donde el agente adhesivo de crepado adicional se mezcla con la solución acuosa de PVOH después de un tiempo de almacenamiento de la solución acuosa de PVOH y dentro de los 5 minutos posteriores a la aplicación del adhesivo Yankee (YA) final sobre la superficie Yankee.
14. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la banda de papel tisú se deseca parcialmente hasta obtener una consistencia de al menos el 35 % antes de transferir la banda de papel tisú con humedad residual al cilindro Yankee.
15. El método de acuerdo con la reivindicación 14, en donde la banda de papel tisú se deseca hasta obtener una consistencia de al menos el 90 % tras la retirada final de la banda de papel tisú desecada del cilindro Yankee.

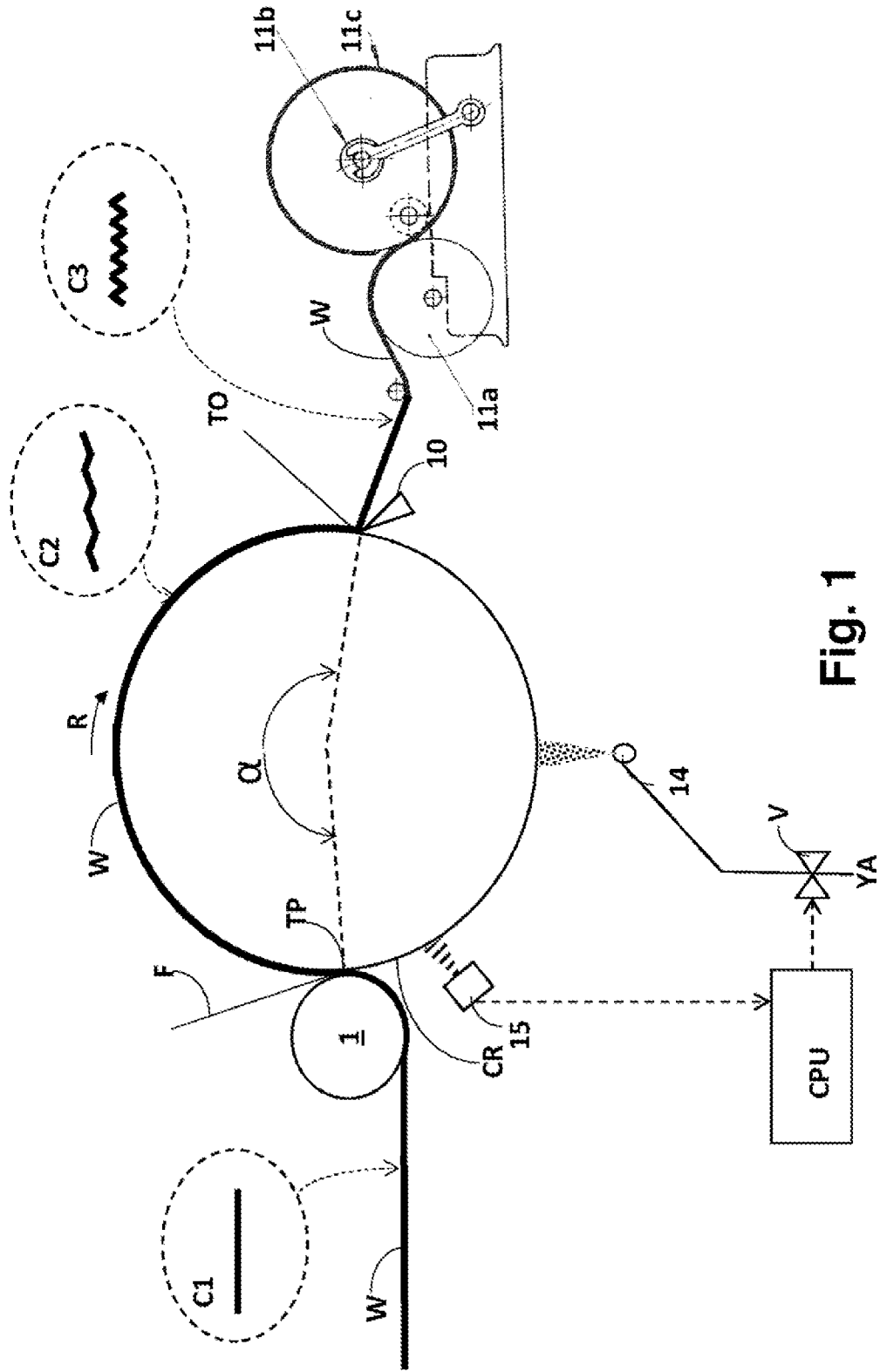
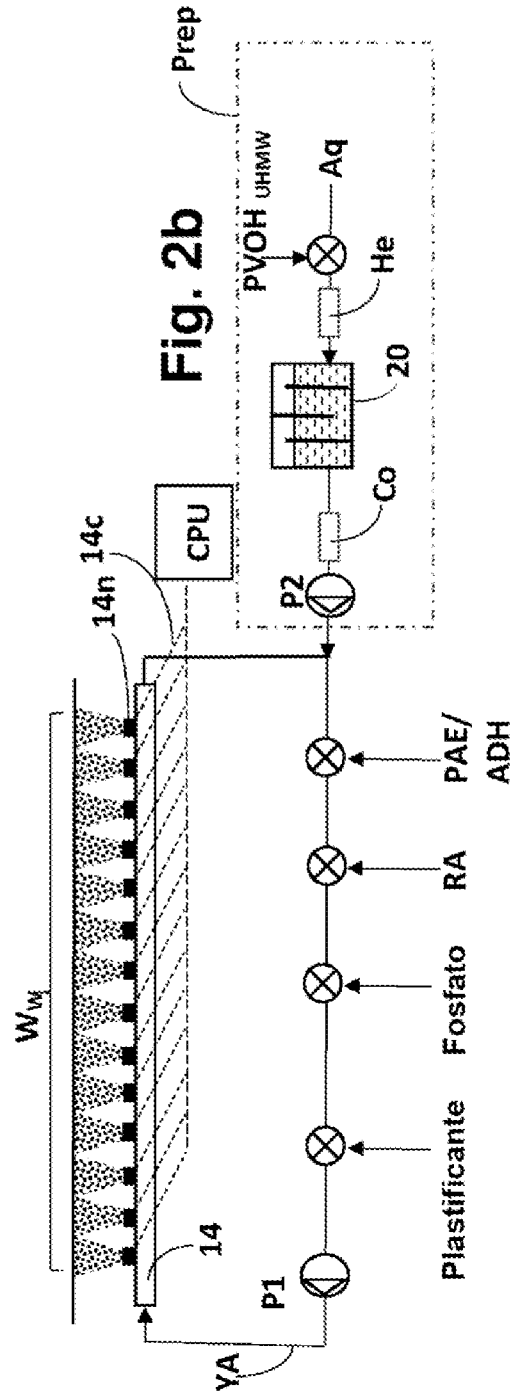
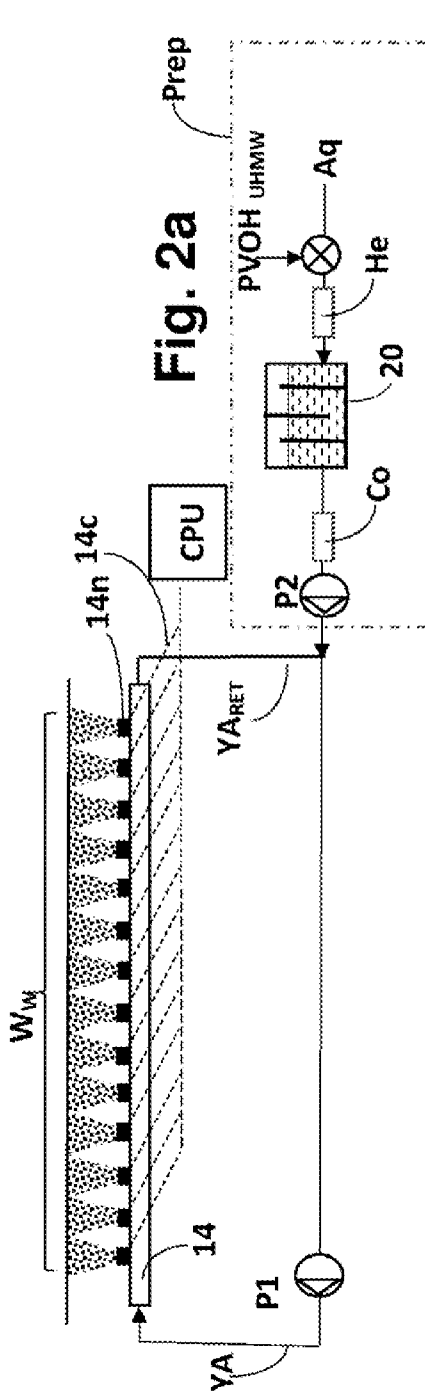
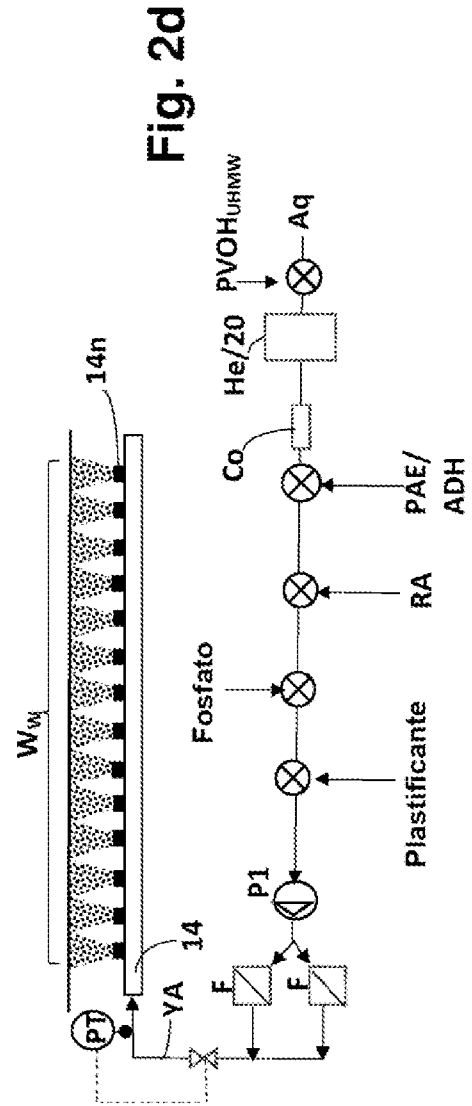
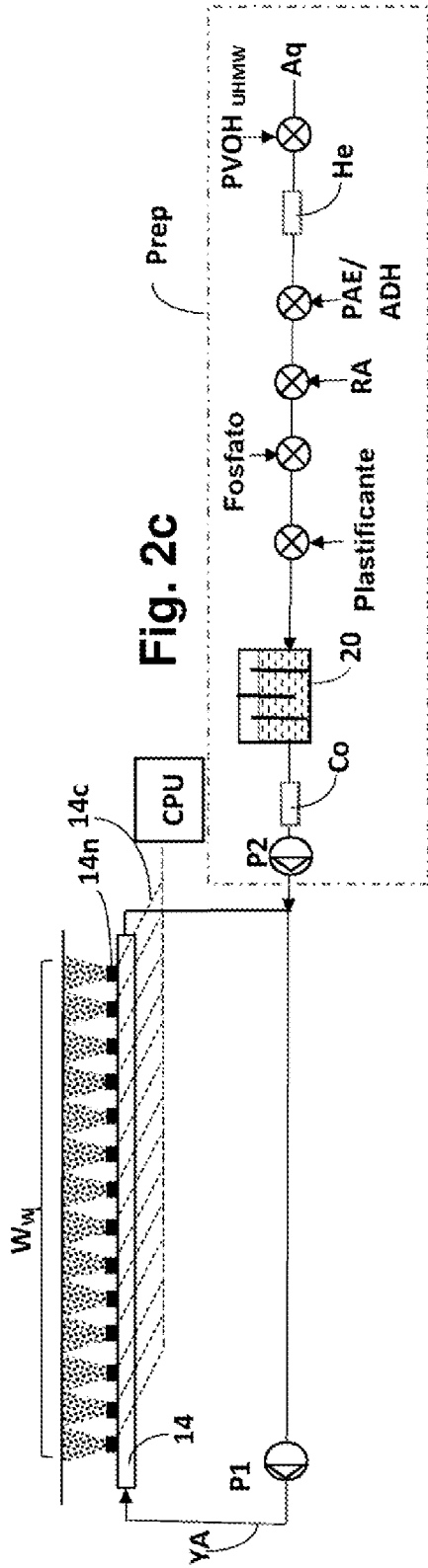


Fig. 1





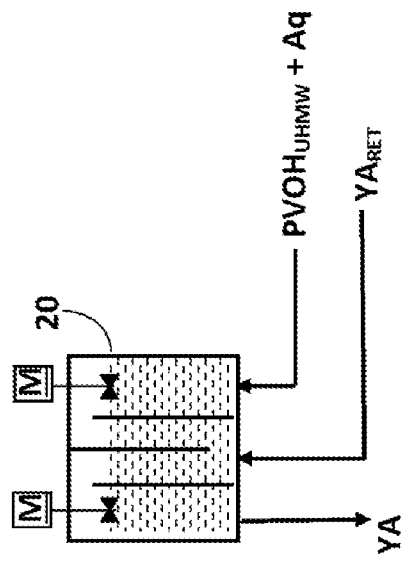


Fig. 3