



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 351 952**

51 Int. Cl.:

**D21F 5/00** (2006.01)

**D21F 1/32** (2006.01)

**D21F 3/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02751758 .0**

96 Fecha de presentación : **29.07.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1473405**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.11.2004**

54

Título: **Agente antiensuciamiento para máquinas de fabricación de papel y procedimiento para impedir manchas con la utilización del mismo.**

30

Prioridad: **11.01.2002 JP 2002-5297**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**14.02.2011**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**14.02.2011**

73

Titular/es: **MAINTECH Co., Ltd.**  
**28-14, Nagasaki 1-chome**  
**Toshima-ku, Tokyo 171-0051, JP**

72

Inventor/es: **Sekiya, Hiroshi y**  
**Sekiya, Kunio**

74

Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 351 952 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).

# ES 2 351 952 T3

## DESCRIPCIÓN

Agente antiensuciamiento para máquinas de fabricación de papel y procedimiento para impedir manchas con la utilización del mismo.

5

### Sector técnico

#### Sector técnico de la invención

10 La presente invención se refiere a agentes para impedir la contaminación de máquinas de fabricación de papel y a un procedimiento para impedir la contaminación mediante la utilización de dicho agente. Más específicamente, la presente invención se refiere a un agente para impedir la contaminación de máquinas de fabricación de papel que utiliza como componentes principales un aceite de siliconas del tipo que presenta cadenas laterales o un aceite de siliconas modificado del tipo que presenta cadenas laterales en ambos extremos, y a un procedimiento para impedir la contaminación que utiliza dicho agente.

15

### Estado de la técnica

#### Técnicas relacionadas

20

En una máquina de fabricación de papel se fabrica un producto de papel de manera tal que se forma, en primer lugar, un elemento laminar húmedo en forma de hoja a partir de un material inicial, se elimina el agua y a continuación se seca.

25

La figura 1 muestra esquemáticamente, a título de ejemplo, una máquina para la fabricación de papel, la estructura general de una máquina de fabricación de papel con un secador Yankee montado.

30

De manera general, en la parte de prensado (B) se lleva a cabo la eliminación del agua de manera que un elemento laminar de papel húmedo (W) (mostrado en el dibujo en forma de línea de trazos) es pinzado entre pares de rodillos de la prensa (B2, B4, B6) con superposición sobre fieltros (B1, B3, B5) y el agua del elemento laminar de papel húmedo es transferida a los fieltros a las presiones de pinzado entre los rodillos.

35

En la parte de secado (C) el elemento laminar de papel húmedo (W) del que se ha eliminado agua en la parte de prensado (B) es abrazado en sándwich entre rodillos secadores individuales (C1) a (C6) y una lona (C7) o (C8), y a continuación es secado utilizando el calor de un rodillo secador aplicado a presión con la lona.

40

De esta manera el elemento laminar de papel húmedo se desplaza por el interior de la máquina de fabricación de papel mientras es prensado de manera intensa por los elementos componentes de la misma, tales como los rodillos de la prensa, los rodillos de secado y lonas (a los que se hará referencia a continuación como "rodillos y/o similares" dependiendo del caso).

45

Los elementos laminares de papel húmedo del tipo antes mencionado contienen varios materiales extraños (contaminantes), tales como residuos gomosos y alquitranes contenidos en las materias primas de la pulpa en si misma; tintas de fusión en caliente, fibras finas y pintura contenida en materias primas de papel de desperdicio, así como diferentes aditivos para aumentar la resistencia del papel y el grado de blancura del mismo.

50

La mayor parte de materias extrañas de los tipos mencionados anteriormente tienen adherencia pegajosa. Como tales, si se lleva a cabo la fabricación de papel sin realizar medida alguna en los rodillos y similares, las materias extrañas se transfieren a las superficies de los rodillos y similares, de manera que contaminan las superficies cuando el elemento laminar de papel húmedo es prensado contra el rodillo o similares.

55

La contaminación provocada por esta razón provoca problemas, tales como exceso de adherencia y/o quemado de un elemento laminar de papel húmedo con respecto a rodillos y rotura de papel, requiriendo frecuentemente la limpieza de los rodillos y similares y provocando un deterioro significativo en el rendimiento de fabricación del producto de papel.

60

Además, dada dicha adherencia de materias extrañas, se provocan sólo en la superficie del papel en si mismo la formación no deseada de ampollas y defectos irregulares. De esta manera, por ejemplo, se reduce la resistencia del papel y/o las lonas quedan taponadas provocando fallos de secado de los elementos laminares de papel húmedo, proporcionando como consecuencias efectos adversos de manera directa o indirecta a la calidad del producto.

65

En estas circunstancias, se han hecho desarrollos y se ha progresado en cuanto a agentes para impedir la contaminación y procedimientos para impedir la contaminación que impiden la mencionada contaminación de rodillos y similares debida a materias extrañas tal como se ha descrito en lo anterior.

Entre diferentes métodos que se han propuesto, entre los métodos que se utilizan habitualmente en la actualidad, se encuentra un método que aplica un agente para impedir la contaminación que contiene cera o un aceite de siliconas a las superficies de los rodillos y de las lonas.

## ES 2 351 952 T3

En particular, el procedimiento que utiliza aceite de siliconas se basa en el concepto de que una película que tiene capacidad de liberación intrínseca de un aceite de siliconas y propiedades repelentes del agua sobre las superficies de los rodillos y similares, y materias extrañas se impide la transferencia desde el elemento laminar de papel húmedo utilizando la funcionalidad de liberación y de expulsión de agua de la película.

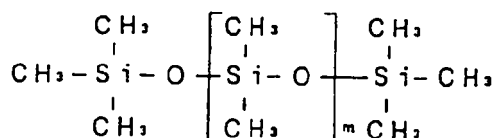
El aceite de siliconas es un aceite base de órganosiloxano con estructura en cadena en el que se utiliza la repetición del acoplamiento de siloxano en la forma de  $(\text{--Si--O--})_n$  como cadena principal y tiene un grupo orgánico tal como un grupo alquilo o un grupo arilo y otros grupos funcionales orgánicos como cadenas laterales.

Las cadenas laterales, grupos terminales y similares son sustituidos por otros diferentes grupos funcionales orgánicos que forman diferentes tipos de aceites.

Entre ellos se utiliza un aceite a base de dimetilpolisiloxano (nombre genérico: "dimetilo") como aceite de siliconas para el objetivo antes descrito en un número significativamente grande de casos.

Una razón principal para ello es que entre varios aceites de siliconas el aceite a base de dimetilpolisiloxano (ver tabla 1) es de un tipo muy habitual y fundamental de un grupo metilo, que es un grupo alquilo que tiene una estructura más simple de cadena lateral y, por lo tanto, es el más económico y fácilmente disponible. (Por ejemplo, por razones económicas el aceite a base de dimetilpolisiloxano es utilizado en la técnica que se da a conocer en la solicitud de patente japonesa no examinada nº 7-292382).

TABLA 1



Los aceites a base de dimetilpolisiloxano, tal como se ha descrito en lo anterior, son conocidos por mostrar su capacidad intrínseca de liberación o separación y características de repelentes al agua por las razones siguientes. Tal como se ha mostrado esquemáticamente en la figura 2, cuando se lleva a cabo un tratamiento, tal como recubrimiento o tratamiento térmico del aceite sobre una superficie sólida (S), las moléculas de la cadena del aceite a base de dimetilpolisiloxano forman una película en un estado en el que los átomos de O de una cadena principal están dispuestos en oposición a la superficie sólida (S) y un grupo metilo que tiene hidrofobicidad y baja reactividad es dispuesto exteriormente.

En esta situación, el aceite a base de dimetilpolisiloxano es fijado de manera intensa sobre la superficie sólida (S), no permitiendo un desprendimiento fácil y formando, de esta manera, la película que muestra de manera estable las características de liberación intrínsecas y funcionalidad de repelente del agua.

El aceite de siliconas es aplicado como recubrimiento sobre las superficies de los rodillos y otros elementos de la máquina de fabricación de papel para esperar el efecto de que, con el recubrimiento de aceite, se formen películas como las que se han descrito en lo anterior sobre las superficies de los rodillos y similares, de manera que posibilitan impedir que materiales extraños se transfieran a los rodillos y otros elementos desde el elemento laminar de papel húmedo. No obstante, en la práctica, incluso en el caso en el que se ha aplicado aceite a base de dimetilpolisiloxano a los rodillos y similares de la máquina de fabricación de papel, no se pueden conseguir de manera constante efectos suficientes de prevención de la contaminación esperados por las características intrínsecas antes descritas del aceite de siliconas y características de repelencia del agua. Por ejemplo, aunque cuando se ha aplicado el agente de prevención de la contaminación que contiene el aceite base de dimetilpolisiloxano a los rodillos y otros elementos en el estado en el que se suministra el elemento laminar de papel húmedo, el aceite a base de dimetilpolisiloxano se transfiere al elemento laminar de papel húmedo antes de entrar en el estado antes descrito. Esto tiene como resultado el permitir que una considerable cantidad de residuos de suciedad originados por materias extrañas, que han sido transferidos desde el elemento laminar de papel húmedo, se adhieran a las superficies de los rodillos y similares.

Cuando se continúa en esta situación, se provocan los problemas antes descritos debido a la contaminación de los rodillos y otros elementos.

De manera más específica, incluso con la utilización del aceite a base de dimetilpolisiloxano en los rodillos de la prensa y otros elementos de la máquina de fabricación de papel, no se observan las características de desprendimiento intrínsecas y características de repelencia del agua del aceite de siliconas y, por el contrario, se posibilita la transferencia de materias extrañas desde el elemento laminar de papel húmedo a los rodillos y otros elementos.

## ES 2 351 952 T3

Si se aumenta la cantidad alimentada del aceite, la cantidad de productos de papel arrastrados en el aceite se incrementa. Esto provoca otros inconvenientes, por ejemplo, el deterioro de las características de fijación de la tinta a los productos de papel y el taponamiento de las lonas, provocando fallos en el secado del elemento laminar de papel.

5 Además, si se interrumpe la alimentación del aceite a base de dimetilpolisiloxano permaneciendo en el estado en el que el elemento laminar de papel húmedo es suministrado a los rodillos de la prensa, las superficies de los rodillos y otros elementos pierden de manera inmediata la capacidad de liberación y las propiedades de repelencia del agua.

10 Este fenómeno representa como mínimo que, incluso con el aceite a base de dimetilpolisiloxano como recubrimiento, la película que tiene la capacidad de liberación y características de repelencia al agua no se forma de manera efectiva sobre las superficies de los rodillos y otros.

15 Por el contrario, estos fenómenos representan que la capacidad de fijación (características que no permiten una liberación fácil del aceite después de la adherencia) del aceite a base de dimetilpolisiloxano a las superficies de rodillos y otros no es necesariamente elevada, y el aceite por si mismo se transfiere fácilmente desde los rodillos y otros al elemento laminar de papel húmedo antes de formar una película.

20 Los aceites de siliconas se han utilizado desde hace mucho tiempo para impedir la contaminación de las máquinas de fabricación de papel.

25 Además, tal como se ha descrito en lo anterior, los aceites de siliconas incluyen no solamente aceites a base de dimetilpolisiloxano del tipo anteriormente descrito, sino que incluyen también varios aceites de siliconas modificados que tienen la estructura en la que las cadenas laterales y grupos terminales son sustituidos por otros varios grupos funcionales orgánicos.

30 No obstante, si bien los problemas que se han descrito todavía no se han resuelto, los aceites a base de dimetilpolisiloxano se han utilizado y se siguen utilizando como agentes para impedir la contaminación de las máquinas de fabricación de papel solamente por la razón de que estos aceites son económicos.

35 No se han dado a conocer de momento técnicas desarrolladas en consideración de mecanismos operativos regulares de los aceites de siliconas y que hayan descubierto positivamente, entre varios aceites de siliconas, aceites óptimos del tipo capaz de superar los problemas anteriormente descritos y que utilicen de manera efectiva los aceites óptimos.

### **Problemas a solucionar por la invención**

40 Teniendo en cuenta los antecedentes en las presentes circunstancias, la presente invención se ha hecho para solucionar o superar los problemas anteriormente descritos.

45 De manera específica, un objetivo de la presente invención consiste en encontrar de manera positiva un aceite de siliconas que tenga elevada capacidad de fijación a rodillos u otros de una máquina de fabricación de papel y que sea capaz de mostrar capacidad de liberación y características de repelencia del agua inmediatamente después de haber sido suministrada a aquellos y que consiga un agente para impedir la contaminación de las máquinas de fabricación de papel utilizando el aceite como componente principal.

50 Otro objetivo de la presente invención consiste en dar a conocer un agente para impedir la contaminación de las máquinas para la fabricación de papel que utiliza un aceite de siliconas que permite transferir una cantidad menor de materiales extraños desde el elemento laminar de papel húmedo que lo que ocurre en el caso en el que se utiliza un agente para impedir la contaminación que contiene un aceite a base de dimetilpolisiloxano como componente principal.

Otro objetivo consiste en dar a conocer un método para impedir contaminación para el rodillo de presión, rodillo secador y la lona utilizando el agente de prevención de la contaminación de la máquina de fabricación de papel.

### **Características de la invención**

#### **Medios para solucionar los problemas**

55 Tal como se ha descrito en lo anterior, el inventor ha llevado a cabo extensas investigaciones y estudios para superar los problemas que se han mencionado y, como consecuencia, ha descubierto y ha conseguido conocimientos en el sentido de que de un aceite de siliconas del tipo de cadena lateral modificada utilizando aceite de siliconas de tipo modificado en la cadena lateral con grupos funcionales orgánicos para las cadenas laterales se puede fijar con rapidez a un rodillo de la prensa o similares y que utilizando el aceite que tiene baja viscosidad no provoca problemas, tales como taponamiento de las salidas de inyección de una tobera de pulverización. Entonces, con estos conocimientos, el inventor ha conseguido la presente invención.

65 Más específicamente, la presente invención es la que se da a conocer en las reivindicaciones 1 a 4.

### Efectos de la invención

De acuerdo con la presente invención, se utiliza un agente para prevenir la contaminación de las máquinas de fabricación de papel que tiene elevada capacidad de fijación a los rodillos de la prensa y similares a efectos de posibilitar la fijación eficaz de un aceite de siliconas a una superficie de rodillos o similares desde el inicio de la alimentación y posibilitar que las superficies muestren capacidad de liberación y características de repelencia del agua.

De acuerdo con ello, de forma particular, el problema de transferencia de materias extrañas a los rodillos o similares a partir del elemento laminar de papel húmedo en una etapa inicial operativa se puede solucionar, posibilitando de esta manera la reducción de los problemas provocados por dichos inconvenientes.

### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista esquemática que muestra la estructura general de una máquina de fabricación de papel.

La figura 2 es una vista esquemática que muestra la situación en la que un aceite a base de dimetilpolisiloxano forma un elemento laminar con grupos metilo dispuestos hacia afuera.

La figura 3 es una vista esquemática que muestra la situación en la que un aceite de siliconas modificado de tipo amino con sustitución de cadena lateral es alimentado a un rodillo o similar.

La figura 4 es una vista que muestra en detalle una parte de la zona de prensado de la máquina de fabricación de papel mostrada en la figura 1.

La figura 5 es una vista que muestra la situación en la que se alimenta un agente para impedir la contaminación de una máquina de fabricación de papel a un rodillo de la prensa por un método de proyección.

La figura 6 es una vista a mayor escala de la zona de secador de la máquina de fabricación de papel mostrada en la figura 1.

La figura 7 es una vista que muestra esquemáticamente una parte principal de un aparato para un experimento de pelado.

La figura 8 es una vista que muestra la situación en la que el agente para impedir la contaminación de máquinas de fabricación de papel es pulverizado sobre un rodillo externo.

La figura 9 es un gráfico que muestra los resultados de medición de ① [Experimento de pelado 1]; y

La figura 10 es un gráfico que muestra los resultados de medición de ② [Experimento de pelado 2].

### Mejor forma de llevar a cabo la invención

#### Realización

Los aceites de siliconas modificados del tipo de cadena lateral en ambos extremos que se explican en las realizaciones y pruebas siguientes no forman parte de la invención, pero representan estado de la técnica útil para comprender la invención.

Un agente para impedir la contaminación de máquinas de fabricación de papel y una máquina de fabricación de papel que utiliza dicho agente, de acuerdo con la invención, se describen a continuación haciendo referencia a las tablas, dibujos y otros.

En primer lugar, el agente para impedir la contaminación de las máquinas de fabricación de papel.

Una característica respecto al agente para impedir la contaminación de máquinas de fabricación de papel de acuerdo con la presente invención consiste en que se dedique atención a un aceite de siliconas modificado entre varios aceites de siliconas y, más particularmente, un aceite de siliconas modificado del tipo de cadena lateral o aceite de siliconas modificado del tipo de cadena lateral en ambos extremos (a los que se hace referencia colectivamente a continuación como "tipo de sustitución de cadena lateral" dependiendo del caso) se utiliza de manera selectiva.

De manera más específica, el agente para impedir la contaminación de las máquinas para la fabricación de papel es formado de manera tal que el aceite de siliconas modificado del tipo de sustitución de cadena lateral es utilizado como componente principal y se añade al mismo agua, un emulsionante y similares. El emulsionante es seleccionado apropiadamente dependiendo del aceite de siliconas modificado de tipo de sustitución de cadena lateral.

De manera más específica, el emulsionante es utilizado solo o en combinación con éteres no iónicos y ésteres y similares; ácidos orgánicos aniónicos y sus sales; y emulsionantes de base catiónica y anfófica.

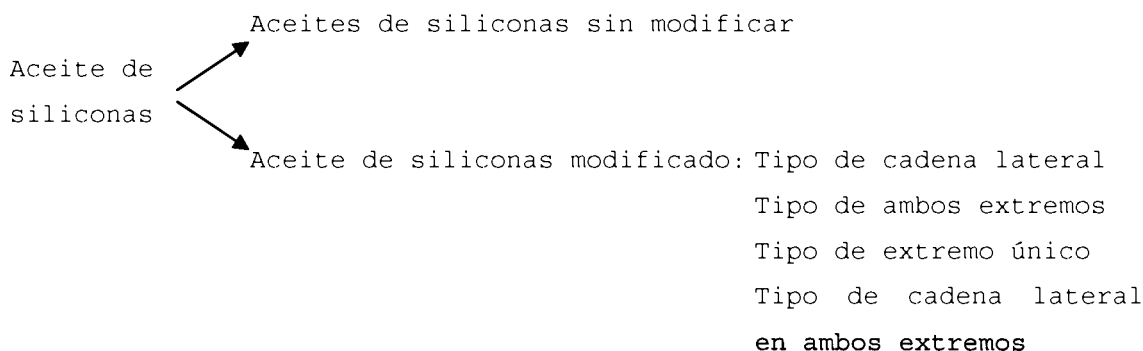
## ES 2 351 952 T3

Además de lo anterior, desde luego, se pueden añadir de manera apropiada según necesidades aceites tales como lubricantes sólidos, jabones metálicos, ceras y aceites minerales.

El aceite de siliconas modificado de tipo de sustitución de cadena lateral utilizado en el agente para impedir la contaminación de las máquinas de fabricación de papel, según la presente invención, se describirá a continuación.

En primer lugar, la tabla 2 muestra una amplia clasificación de los aceites de siliconas.

TABLA 2



Los aceites de siliconas se clasifican de manera amplia en aceites de siliconas no modificados (es decir, aceites de siliconas de cadena recta) a los que pertenecen los aceites a base de dimetilpolisiloxano (hace referencia a la tabla 1) y aceites de siliconas modificados que tienen una estructura en la que los grupos metilo están sustituidos parcialmente por grupos funcionales orgánicos.

Además, los aceites de siliconas modificados se clasifican en cuatro tipos dependiendo de si una parte sustituida para el grupo funcional orgánico es una cadena lateral o terminal, tal como se describe más adelante.

Los cuatro tipos son del tipo de cadena lateral que tienen una estructura molecular sustituida por una cadena lateral (ver tabla 3); un tipo de ambos extremos en el que los grupos metilo de ambos extremos han sido sustituidos (ver tabla 4); un tipo de extremo único en el que un grupo metilo de un extremo lateral está sustituido (ver tabla 5); y un tipo de cadena lateral en ambos extremos en la que ambos extremos y la cadena lateral están sustituidos (ver tabla 6) (A, A' en cada tabla representa el grupo orgánico funcional y R representa el grupo alquilo).

TABLA 3

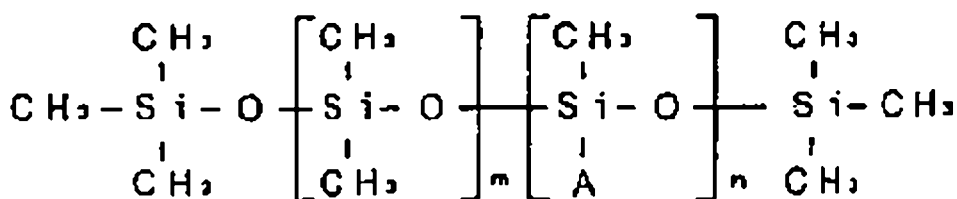
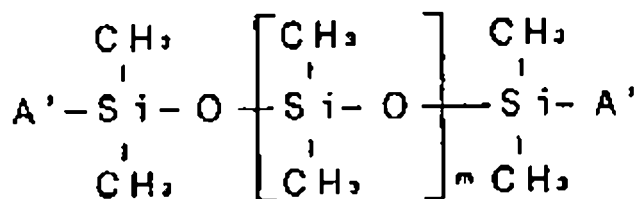


TABLA 4



ES 2 351 952 T3

TABLA 5

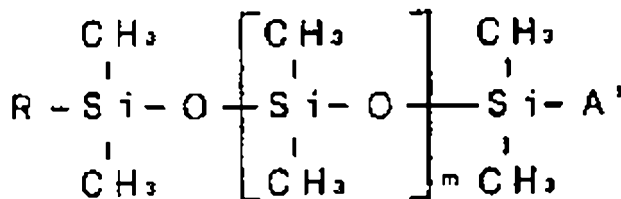
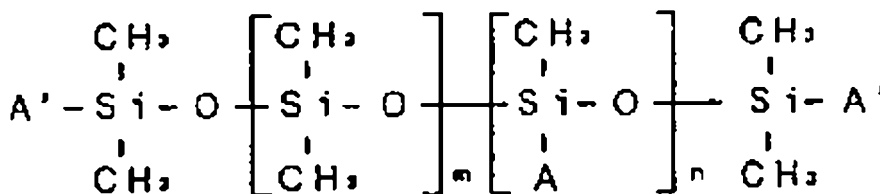


TABLA 6



En las estructuras mostradas en las tablas 3 y 6, n representa que cuando, por ejemplo, n=100, 100 grupos metilo de cadena lateral de un aceite a base de dimetilpolisiloxano están sustituidos al azar por grupos funcionales orgánicos A, pero no hace referencia a una estructura en la que 100 átomos de Si al que está acoplado el grupo funcional A están dispuestos con los átomos de O abrazados en sándwich de forma intermedia en una parte de las moléculas en cadena.

En el agente para impedir contaminación de máquinas de fabricación de papel, según la presente invención, se utiliza selectivamente aceite de siliconas modificado del tipo de sustitución de cadena lateral (es decir, tipo de cadena lateral o tipo de cadena lateral en ambos extremos) por la razón de que su capacidad de fijación es elevada con respecto a la superficie del rodillo o similar.

A continuación se explicarán consideraciones cualitativas en el procedimiento hasta que el aceite de siliconas alimentado al rodillo o similar es fijado.

En primer lugar se describirá un caso en el que el aceite de siliconas sin modificar, es decir, aceite a base de dimetilpolisiloxano, es alimentado a la superficie del rodillo.

En el aceite a base de dimetilpolisiloxano en situación normal (temperatura ambiente), dos grupos metilo acoplados al átomo de Si se supone que giran con el enlace Si--O como eje de rotación en asociación con el movimiento térmico con una amplitud relativamente elevada.

De manera sincronizada con esta rotación, en las moléculas en cadena, el enlace de siloxano de cadena principal en sí mismo es considerado como en movimiento oscilante repetitivo de manera ondulante en asociación con el movimiento térmico.

Tal como se considera desde el punto de vista electronegativo de moléculas que constituyen átomos, el átomo de O de la cadena principal atrae el átomo de Si, de manera que mientras tiene carga eléctrica ligeramente negativa no hay otra parte que tenga elevada polaridad.

Después de la alimentación del aceite a base de dimetilpolisiloxano a un rodillo o similar, puede presentarse el caso en el que el átomo de O de la cadena principal en oposición al rodillo o similar durante el movimiento térmico sea atraído de forma electroestática a la superficie.

No obstante, el movimiento térmico de la molécula en cadena provoca que el átomo de O se desacople fácilmente de la superficie del rodillo o similar.

De este modo, el aceite a base de dimetilpolisiloxano tiene una fuerza de atracción baja con respecto a la superficie del rodillo o similar. Como tal, si bien el aceite se adhiere al rodillo o similar, no queda fijado al mismo, transfiriéndose como consecuencia de manera fácil desde la superficie del rodillo o similar al elemento laminar de papel húmedo. Mientras tanto, de forma habitual, cuando se forma una película, ésta no es formada solamente con recubrimiento del aceite a base de dimetilpolisiloxano, de forma que, tal como se ha descrito en lo anterior, se debe realizar un tratamiento, tal como quemado, después del recubrimiento.

## ES 2 351 952 T3

Los puntos anteriormente indicados se considera que se cumplen de manera similar incluso en el caso en que, por ejemplo, un aceite de siliconas modificado del tipo de ambos extremos (ver tabla 4) o un aceite de siliconas modificado del tipo de extremo único (ver tabla 5) en los anteriormente descritos cuatro tipos de aceites de siliconas modificados.

5 De manera más específica, si bien el grupo metilo terminal en las moléculas gigantes en cadena es sustituido por un grupo orgánico funcional, requiere tiempo antes de que las moléculas gigantes cambien de orientación para provocar que el grupo funcional orgánico terminal se oponga a la superficie del rodillo o similar, permitiendo de esta manera fácilmente la transferencia al elemento laminar de papel húmedo. Como tal, no se puede prever que la capacidad de fijación a la superficie del rodillo o similar mejore de manera significativa en comparación con el aceite de siliconas no modificado (aceite a base de dimetilpolisiloxano).  
10

En contraste, en el aceite de siliconas modificado del tipo de sustitución de cadena lateral, los grupos funcionales orgánicos de la cadena lateral se pueden oponer fácilmente a la superficie del rodillo o similar en asociación con el movimiento de rotación antes descrito de la rotación del átomo de Si con el enlace Si-O como eje.

15 La figura 3 muestra a título explicativo el caso en el que es alimentado un aceite de siliconas del tipo sustitución de cadena lateral modificado amino.

De manera más específica, se considera que las moléculas en cadena del aceite de siliconas del tipo de sustitución de cadena lateral entran con rapidez en el estado en que muestran el efecto de anclaje desde el inicio de su alimentación a un rodillo de la prensa o similar.

Además, tal como se ha descrito en lo anterior, el aceite de siliconas modificado del tipo de sustitución de cadena lateral es atraído a la superficie con intermedio de muchas cadenas laterales, de manera que no se desacopla fácilmente de la superficie después de haber sido adherido a la misma en el rodillo o similar.

Por esta razón, el aceite de siliconas modificado del tipo de sustitución de cadena lateral se considera que tiene la característica de ser capaz de adherirse de manera rápida y eficaz a la superficie del rodillo o similar con intermedio de las cadenas laterales del inicio de la alimentación al rodillo o similar, y la característica de no desacoplarse fácilmente del mismo, es decir, una elevada capacidad de fijación.

La capacidad de fijación del aceite se puede verificar por un experimento de pelado que se describe más adelante, pero se puede verificar por medio de un experimento más simple.

35 Cuando el aceite a base de dimetilpolisiloxano es aplicado como recubrimiento sobre una placa acrílica y a continuación es limpiado con papeles suaves, el área puede ser limpiada hasta un nivel en el que casi no permanece aceite. No obstante, cuando, por ejemplo, el aceite de siliconas de tipo de cadena lateral amino modificado es aplicado como recubrimiento sobre la placa y limpiado con papeles suaves, aunque limpiado de manera intensa, la película de aceite permanece sobre la placa.  
40

Por lo tanto, se tiene que comprender que incluso entre los cuatro tipos de aceite de siliconas modificados, el aceite de siliconas modificado de tipo de cadena lateral o aceite de siliconas modificado del tipo de cadena lateral de ambos extremos que tiene grupos funcionales orgánicos como cadenas laterales es eficaz como aceite de siliconas a utilizar como agente para impedir la contaminación de las máquinas de fabricación de papel.

45 Separadamente de la clasificación por las partes sustituidas por los grupos funcionales orgánicos, tal como se ha descrito en lo anterior, los aceites de siliconas modificados se clasifican en términos de la reactividad dependiendo de los casos.

50 De manera más específica, los aceites de siliconas modificados son clasificados de manera amplia en dos tipos: tipo "reactivo" que reacciona con facilidad con otras moléculas, a diferencia de la reactividad con otras moléculas debida a las polaridades de los grupos funcionales orgánicos, y tipo "no reactivo" que no reaccionan fácilmente con otras moléculas.

55 Tal como se ha descrito en lo anterior, cuando se considera el papel del grupo funcional orgánico de cadena lateral mostrando que provoca el efecto de anclaje con respecto a la superficie para provocar que las moléculas gigantes en cadena se adhieran al rodillo o similar, la polaridad del grupo funcional orgánico es preferentemente elevada. De acuerdo con ello, el aceite de siliconas modificado del tipo de sustitución de cadena lateral se considera que es reactivo de modo preferente.  
60

Los aceites de siliconas modificados del tipo de cadena lateral se clasifican en tipos modificados, tales como amino modificados, epoxi modificados, carboxilo modificados, carbinol modificados y mercapto modificados. Los aceites de siliconas modificados con cadena lateral en ambos extremos tienen, por ejemplo, un tipo modificado aminoalcoxilo que tiene una estructura en la que cadenas laterales están sustituidas por grupos amino y ambos extremos están sustituidos por grupos alcoxilo.

65 Entre otros, en el aceite de siliconas modificado del tipo de cadena lateral, un aceite de siliconas modificado de tipo amino modificado con sustitución de la cadena lateral con grupos amino (ver tabla 7) o un tipo epoxi modificado

## ES 2 351 952 T3

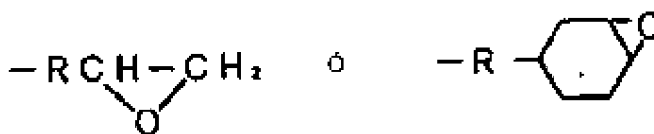
sustituido por grupos epoxi (ver tabla 8) tiene elevadas características adhesivas con respecto al rodillo o similar y se utiliza preferentemente desde los puntos de vista de manipulación y características económicas (R, R' en las tablas representan el grupo alquilo).

5 Los aceites de siliconas modificados no reactivos del tipo de cadena lateral se clasifican, por ejemplo, en tipos poliéster modificados y alquilo modificados.

TABLA 7



TABLA 8



Además, entre los aceites de siliconas modificados de tipos modificados (tales como tipos amino modificados), formados con los mismos grupos funcionales orgánicos, hay muchos aceites que tienen diferentes características, tales como viscosidad (a 25°C, unidad = cSt (centistokes)) y el grupo funcional equivalente (unidad = g/mol).

Tal como se describirá más adelante, la adaptabilidad de un aceite de siliconas modificado como agente para impedir la contaminación en máquinas de fabricación de papel depende principalmente de la viscosidad y el nivel del grupo funcional equivalente no tiene prácticamente influencia.

Desde el punto de vista de impedir el taponamiento de la lona y similares, el aceite de siliconas modificado es incluso más preferible si la viscosidad a 25°C es de 800 cSt.

El procedimiento para impedir la contaminación de las máquinas de fabricación de papel utilizando el agente preventivo de la contaminación de las máquinas de fabricación de papel de la presente invención se explicará a continuación.

Para impedir la contaminación de las máquinas de contaminación de papel, según la presente invención, es alimentado de forma directa o indirecta al rodillo de la prensa o similar de la máquina de fabricación de papel para impedir de este modo que materias extrañas se puedan transferir al mismo desde un elemento laminar de papel en estado húmedo.

### *Procedimiento para impedir la contaminación de los rodillos de la prensa*

Un procedimiento para impedir la contaminación de los rodillo de la prensa es llevado a cabo de manera tal que el agente preventivo de la contaminación de la presente invención es alimentado directamente y de manera continuada a las superficies de los rodillos de la prensa a los que se suministra el elemento laminar de papel en estado húmedo en el funcionamiento de una máquina de fabricación de papel.

La figura 4 es una vista que muestra en detalle una zona de la parte (B) de la prensa de la máquina de fabricación de papel mostrada en la figura 1.

En relación con el funcionamiento de la máquina para la fabricación de papel, el elemento laminar de papel en estado húmedo (W) colocado sobre el fieltro (B1) es suministrado a un par de rodillos de la prensa (B2) y (B2a) y se elimina el agua del mismo por su pinzado entre aquéllos.

Posteriormente, el elemento laminar de papel (W) en estado húmedo se desplaza mantenido en contacto con las superficies en sincronización con la rotación del rodillo prensa (B2), es suministrado superpuesto sobre un fieltro (B7) a un par de rodillos de la prensa (B2) y (B2b) y es sometido posteriormente a eliminación del agua por pinzado entre estos últimos.

A continuación, el elemento laminar (W) de papel en estado húmedo abandona el rodillo de la prensa (B2), siendo alimentado a continuación a un par de apodillos prensa (B4) y (B4a) al ser colocado sobre un fieltro (B3) y se elimina adicionalmente el agua por el pinzado entre aquéllos.

## ES 2 351 952 T3

De acuerdo con la presente invención, el agente para impedir la contaminación de la máquina de fabricación de papel es alimentado directamente y de forma continuada desde una tobera de pulverización (S) sobre la superficie de los rodillos de la prensa (B2) y (B4), siendo suministrado con el elemento laminar de papel en estado húmedo y sometido a rotación.

5 No es necesario decir, por ejemplo, tal como se ha mostrado en la figura 5, que el agente para impedir la contaminación de la máquina para fabricación de papel es pulverizado utilizando un chorro que cubre toda la anchura del rodillo o es pulverizado mientras una o varias toberas de pulverización (S) (no mostradas) son desplazadas hacia la izquierda y hacia la derecha.

10 Desde luego, el número de toberas de pulverización, método de pulverización y otros se determinan de manera apropiada de acuerdo, por ejemplo, con el funcionamiento de la máquina de fabricación de papel y las condiciones de fabricación del papel.

15 Desde luego, se pueden disponer en las partes delantera y posterior de la tobera de pulverización (S) o chorro, cuchillas de limpieza para retirar materias extrañas que puedan existir sobre la superficie.

20 Después de haber efectuado la pulverización de este modo, el aceite de siliconas modificado del tipo de cadena lateral o de tipo de cadena lateral en ambos terminales contenido en el agente para impedir la contaminación de la máquina de papel es fijado con rapidez sobre la superficie de los rodillos de la prensa por el proceso antes descrito.

25 A continuación, la superficies de cada uno de los rodillos reciben con rapidez las características de liberación y repelencia al agua, impidiendo de esta manera que haya transferencia de materias extrañas desde el elemento laminar de papel en estado húmedo desde el inicio de la alimentación.

*Método para impedir la contaminación de los rodillos del secador*

30 La figura 6 es una vista a mayor escala de la zona (C) del secador de la máquina de fabricación de papel mostrada en la figura 1.

En la zona del secador (C), el elemento laminar (W) de papel en estado húmedo es suministrado entre un rodillo secador (C1) o similar y una lona (7) y se absorbe el calor del rodillo secador calentado mientras es sometido a prensado por el rodillo secador sometido a presión de la lona.

35 El contacto de prensado es repetido con varios o varias decenas de rodillos de secado, con lo que el secado avanza gradualmente.

40 De manera similar al caso de los rodillos de la prensa, el aceite de siliconas modificado puede ser alimentado de manera que el agente para impedir la contaminación de la máquina de fabricación de papel es pulverizada directamente y de forma continuada a las superficies de los rodillos secadores que reciben el elemento laminar de papel húmedo, desde la tobera de pulverización (S) que se desplaza a la izquierda y hacia la derecha.

45 Después de alimentar el aceite al rodillo secador de la parte más alejada en el sentido del desplazamiento del grupo de rodillos secadores en la zona de secado, una parte del aceite transferido al elemento laminar de papel en estado húmedo desde el rodillo secador pasa a las superficies inferiores del rodillo. Como consecuencia, se puede llevar a cabo una acción eficaz de prevención de la contaminación para el grupo de rodillos de secado.

*Procedimiento para impedir la contaminación de la lona*

50 La lona prensa el elemento laminar de papel húmedo contra el rodillo secador calentado, tal como se ha descrito en lo anterior.

55 Simultáneamente, vapor de agua producido desde el elemento de papel en estado húmedo en evaporación provocado por el calor del rodillo secador es difundido hacia el exterior a través de los espacios de la textura del tejido (es decir, rejilla de la lona), de manera que el proceso desempeña el mismo papel que el secado del elemento laminar de papel húmedo.

60 Por lo tanto, de manera similar al rodillo de secado anteriormente explicado, la lona establece también contacto directo con el elemento laminar de papel en estado húmedo, transfiriendo, de esta manera, materias extrañas desde dicho elemento laminar de papel húmedo.

65 El agente para impedir la contaminación que es alimentado a la lona impide la situación en la que las materias extrañas pasan desde el elemento laminar de papel húmedo taponando la malla o rejilla de la lona y deteriorando la eficacia del secado y provocando inconvenientes debido a fallos del secado del elemento laminar del papel húmedo.

Principalmente se pueden utilizar dos métodos de alimentación a la lona de agente preventivo de la contaminación de la máquina de fabricación de papel.

## ES 2 351 952 T3

El primer método alimenta directamente el agente a la lona.

Haciendo referencia a la figura 6, el método que usa el chorro (S1) que cubre toda la anchura de la lona para pulverizar el agente de prevención de contaminación de la máquina de fabricación de papel a la superficie de la lona en una posición inmediatamente antes de la posición en la que la lona (C7) establece contacto con el elemento laminar de papel húmedo (W) con el rodillo secador (C1) (una operación similar se lleva a cabo para el caso de la lona (C8).

El segundo procedimiento facilita dicho agente a un rodillo para la lona que guía la lona y proporciona, por lo tanto, tensión a la misma, particularmente al rodillo (C9) o (C10) dispuesto en contacto con la superficie externa de la lona, provocando de esta manera la transferencia del aceite a la superficie de la lona desde la superficie del rodillo (ver figura 7).

Pueden presentarse casos en los que materias extrañas, tales como fibras finas transferidas desde el elemento laminar de papel húmedo a la lona, sean suministradas al rodillo externo, acumulándose por esta razón por adherencia sobre la superficie del rodillo.

El procedimiento es ventajoso por el hecho de que se puede evitar simultáneamente la acumulación de materias extrañas sobre los rodillos externos.

A continuación se describirá un ejemplo.

La presente invención no está limitada, desde luego, por el ejemplo.

### Ejemplos

Se llevaron a cabo diferentes experimentos para los diferentes aceites de siliconas objetivo y los experimentos se describirán a continuación haciendo referencia a ejemplos prácticos.

Se preparó, tal como se indica a continuación, una emulsión (que contiene el agente para impedir la contaminación de la máquina de papel según la presente invención).

Aceite de siliconas (muestra)	10% en peso (peso %)
Emulsionante (Emulgen 109P (suministrado por Kao Corp.; polioxietilen lauril éter, base noniónica))	2% en peso
Agua	88% en peso
Total	100% en peso

#### ① Experimento de pelado 1

Una emulsión preparada con varios aceites de siliconas fue aplicada como recubrimiento sobre una placa acrílica preparada para la superficie del rodillo o similar, y se llevaron a cabo repetidamente operaciones de empastado-pelado de una cinta adhesiva utilizada para el elemento laminar de papel húmedo conteniendo materias extrañas, y se evaluaron las capacidades de fijación de diferentes aceites de siliconas modificados y no modificados (ver tabla 2). Una parte importante del aparato del experimento se muestra en la figura 8.

La emulsión (1) fue aplicada por pulverización de manera uniforme tres veces (aproximadamente 10 g) en áreas de 5 cm x 100 cm de la superficie de la placa acrílica (2).

Sobre dichas áreas se adhirió una cinta adhesiva de poliéster (3) (tipo n° 553; anchura = 5 cm; Nichiban Co., LTD.) y se presionó mediante un rodillo de goma (5 kg/cm<sup>2</sup>; grosor de la película de emulsión = aproximadamente 60 μm) para su adherencia intensa.

Un carro móvil (5) fue desplazado sobre una guía (4) a lo largo de la dirección hacia la derecha (dirección de la flecha), tal como se aprecia en el dibujo, y se midió utilizando un instrumento de medida la fuerza de pelado ejercida cuando se separó por pelado la cinta adhesiva (3) con una velocidad de pelado de 3 m/s con un ángulo de pelado de 30°.

A continuación, se adhirió una nueva cinta adhesiva a la misma zona sin nuevo recubrimiento de la emulsión, se presionó mediante un rodillo de goma para su adherencia intensa y a continuación se retiró por pelado. Los experimentos fueron llevados a cabo de manera repetida y se midió cada vez la fuerza de pelado.

## ES 2 351 952 T3

En primer lugar, los resultados de los experimentos de pelado llevados a cabo con la emulsión (1) preparada utilizando aceites de siliconas mostrados en la tabla 9 se indican en la figura 9.

La figura 9 muestra los resultados por representación de los valores de conversión de valores de medición de muestras individuales en el caso de que un valor promedio de 20 valores de medición de experimentos de pelado con respecto a piezas en bruto se ajustó a 100.

TABLA 9

Muestra	Designación producto	Tipo	Viscosidad	Símbolo
1	KF96-350	Sin modificar (dimetilo)	350	×
2	KF-860	Tipo de cadena lateral amino modificado (reactivo)	250	○
3	KF-410	Tipo de cadena lateral metilestil modificado (no reactivo)	900	△
4	KF-413	Tipo de cadena lateral alquilo modificado (no reactivo)	190	□
5	KF-8008	Tipo de ambos terminales amino modificado	450	▽
6	X-22-173DX	Tipo terminal único epoxi modificado	65	▼
7	KF-8001	Cadena lateral en ambos terminales amino-alcoxilo modificado	250	▲
En bruto	-	-	-	◎

Unidades de viscosidad: cSt

Cualquiera de los productos es suministrado por Shinetsu Kagaku Kogyo K.K.

### *Resultados de la medición*

Claramente de los experimentos, los comportamientos con respecto al pelado se agrupan de manera amplia en tres tipos por tipos de aceites de siliconas.

El primer tipo es un grupo de aceite de siliconas no modificado, de tipo modificado en ambos terminales y de tipo de terminal único modificado. Este grupo se aproxima con rapidez al valor de medición en el caso en bruto al repetir el pelado.

El segundo tipo es un grupo de aceite de siliconas de tipo de cadena lateral modificado (reactivo) y de cadena lateral modificado en ambos terminales. Este grupo se comporta de manera tal que la fuerza de pelado aumenta en una etapa inicial, pero el incremento se interrumpe después de varias veces de pelado y la fuerza de pelado se hace sustancialmente constante, y la fuerza no aumenta hasta el valor de medición de la pieza en bruto, incluso después de repetir 20 veces el pelado.

El tercer tipo es un tipo de aceite de siliconas modificado de cadena lateral (no reactivo) que indica un comportamiento intermedio entre el primer y el segundo grupos de aceite de siliconas

## ES 2 351 952 T3

### *Evaluaciones*

De manera general, en el caso de cualquiera de las muestras, la fuerza requerida para el pelado es inicialmente baja y la fuerza de pelado aumenta después de varias veces de pelado.

Esto se considera que indica que se eliminan los residuos de agua, aceites de siliconas y similares en la emulsión por la cinta adhesiva después de varias veces de pelado inicial.

En el caso de aceites de siliconas de primer tipo (sin modificar, tipo modificado en ambos terminales y tipo modificado terminal único), por el hecho de que cada uno de los aceites indica sustancialmente la misma fuerza de pelado para la pieza en bruto después de cuatro o cinco veces de pelado, se puede deducir que el aceite es fácilmente separado por pelado por la cinta adhesiva.

De acuerdo con ello, los aceites de siliconas de este tipo se consideran insuficientes en cuanto a capacidad de fijación.

En el caso de los agentes de siliconas modificados del segundo tipo (tipo de cadena lateral (reactivo) y tipo de cadena lateral en ambos terminales) las fuerzas de pelado se mantienen en valores menores que el valor de medición en caso de la pieza en bruto. De ello se deduce que una parte de los aceites de siliconas modificados que se suministraron se adhirieron a la placa acrílica y no fueron separados por pelado, y los aceites mostraron capacidad de liberación y características repelentes al agua.

Es decir, se llega a la conclusión de que los aceites de siliconas modificados reactivos del tipo de cadena lateral y del tipo de cadena lateral en ambos extremos son excelentes en la capacidad de fijación.

En el caso de aceites de siliconas modificados del tercer tipo de cadena lateral (no reactivo) se sabe que, si bien no a los niveles de los aceites de tipo de cadena lateral, por lo menos una parte de los mismos no se separó por pelado de la superficie de la placa acrílica y mantuvo ciertos niveles de liberación y características de repelente al agua (es decir, la capacidad de fijación era relativamente buena).

De los resultados de los experimentos que se han descrito, los aceites de siliconas modificados de tipo de cadena lateral (incluyendo tipos no reactivos) y los aceites de siliconas modificados del tipo de cadena lateral en ambos extremos se consideran adecuados para agentes para impedir la contaminación de máquinas de fabricación de papel, según la presente invención. Por esta razón, no se llevaron a cabo los experimentos que se describen más adelante para los aceites de siliconas del tipo de ambos terminales y de terminal único (para los aceites de siliconas no modificados, se llevaron a cabo experimentos en forma de experimentos dirigidos a un objetivo).

Además, si bien no se ha indicado explícitamente, se observó que los aceites de siliconas modificados del tipo de cadena lateral no reactivos (que corresponden a  $\Delta$  y  $\square$  de la figura 9) indican comportamientos similares que los aceites de siliconas modificados del tipo de cadena lateral, reactivos, incluso en las realizaciones que se describen más adelante.

Como tales, en la descripción siguiente, para evitar complejidad, no se distinguirán los aceites de siliconas modificados reactivos y no reactivos del tipo de cadena lateral, sino que se hará referencia a los mismos de manera colectiva como "aceites de siliconas modificados del tipo de cadena lateral".

### ② *Experimento de pelado 2*

Para investigar que relaciones tienen las viscosidades y equivalentes de grupos funcionales de aceites de siliconas con las capacidades de fijación, se llevaron a cabo experimentos de pelado similares a los anteriormente indicados para aceites de siliconas modificados de tipo de cadena lateral y de cadena lateral en ambos terminales, teniendo viscosidades y grupos funcionales equivalentes.

En los experimentos se midieron las emulsiones preparadas utilizando las muestras B, E e I mostradas en la tabla 10 y las fuerzas de pelado individuales.

# ES 2 351 952 T3

TABLA 10

Muestra	Clasificación de estructura	Tipo modificado	Designación producto	Viscosidad (cSt)	Grupo funcional equivalente (g/mol)	Símbolo
A	Tipo cadena lateral	Amino-modificada	KF-860	250	7600	○
B			KF-880	650	1800	■
C			KF-8004	800	1500	
D			KF-8005	1200	11000	
E			KF-861	3500	2000	◆
F		Epoxi-modificada	X-22-2000	190	620	
G			KF-101	1500	350	
H	Tipo Terminal	Amino-alcoxilo modificada	KF-8001	250	1900	▲
I	Tipo cadena lateral		KF-862	750	1900	◇
J	Sin modificación	-	KF96-350	350	-	×

Cualquiera de los productos es suministrado por Shinetsu Kagaku Kogyo K.K.

### Resultados de medición

La figura 10 es un gráfico creado por la representación de los valores de conversión de las fuerzas de pelado de la emulsión y piezas en bruto preparadas utilizando las muestras A, H y J medidas en ① [Experimento de pelado 1], además de las muestras antes mencionadas B, E y I (similares a los experimentos antes mencionados, un valor promedio de 20 valores de medición con respecto a la pieza en bruto fue ajustado a 100).

### Evaluaciones

En el gráfico de la figura 10, las fuerzas requeridas para el pelado son menores que las viscosidades de los aceites de siliconas de tipo de cadena lateral y de modificación de cadena lateral de ambos terminales, de manera que se hace observar que las capacidades de fijación a la placa acrílica son superiores al ser más elevadas las viscosidades.

Además, se indica también que la capacidad de fijación no se basa en el nivel del equivalente del grupo funcional.

Si bien no se ha mostrado actualmente, en experimentos que utilizan una emulsión preparada a partir de la muestra D (viscosidad=1200 cSt) que tienen la viscosidad intermedia entre las muestras B y E, los valores de medición individuales se encontraban sustancialmente dentro de un rango de valores de medición de las muestras B y E.

Si bien no se ha mostrado, en el caso de aceites de siliconas no modificados (aceites en base a dimetilpolisiloxano) incluso cuando se llevaron a cabo experimentos utilizando productos con diferentes viscosidades (por ejemplo, KF96H-100000, viscosidad=100000 cSt, suministrado por Shientsu Kagaku Kougyou K.K.), no se observó la tendencia indicada anteriormente, e incluso cuando la viscosidad fue incrementada, la capacidad de fijación no mejoró.

### ③ Experimentos de alimentación a rodillos de la prensa

Los experimentos que se describen a continuación fueron llevados a cabo alimentando emulsiones preparadas a partir de las muestras A a J mostradas en la tabla 10 a una máquina de fabricación de papel real.

## ES 2 351 952 T3

Además, la máquina de fabricación de papel utilizada fue destinada a la fabricación de papel con material de núcleo formado por cartón ondulado y los experimentos fueron llevados a cabo en las siguientes condiciones de fabricación de papel:

### 5 *Condiciones de fabricación de papel*

Máquina de fabricación de papel: Ultra Former (suministrada por K.K. Kobayashi Seisakusho)

10 Productos: Núcleos normales

Masa por unidad de área: 160 g/m<sup>2</sup>

Velocidad por segundo: 350 m/min

15 Anchura del papel: 4 m

En los experimentos, las emulsiones preparadas a partir de las muestra A a J mostradas en la tabla 10 fueron aplicadas por pulverización sobre rodillos de la prensa de la máquina de fabricación de papel y se compararon las cantidades generadas de materias extrañas de suciedad separadas por una cuchilla de rascado de las superficies de los rodillos de la prensa después del transcurso de 4 horas desde el inicio de la pulverización.

20 Realmente, dado que la concentración es demasiado elevada, las emulsiones fueron diluidas 500 veces con agua y el líquido diluido fue proyectado por pulverización por un método de ducha a una velocidad de 5 litros/minuto (10 cm<sup>3</sup>/min en base a la emulsión).

25 Cada vez que se terminó el experimento se limpiaron los rodillos de la prensa y se eliminaron los aceites de siliconas y similares de sus superficies.

### 30 *Resultados experimentales*

30 Cuando se utilizaron los aceites de siliconas de tipo de cadena lateral y modificado en las cadenas laterales en ambos terminales de las muestras A a I, las cantidades generadas de materias extrañas de suciedad en los casos individuales de las muestras no fueron significativamente distintas entre sí y eran aproximadamente de 10-20 g.

35 Por otra parte, en el caso del aceite de siliconas sin modificar de la muestra J, la cantidad de materias extrañas de suciedad generadas después del transcurso del mismo tiempo fue de 171 g como promedio (promedio de valores obtenido en tres experimentos).

40 Las materias extrañas de suciedad en el caso de cualquiera de las muestras A a J fueron principalmente residuos gomosos y fibras finas transportadas con el elemento laminar de papel húmedo.

### *Experimentos adicionales*

45 Dado que la cantidad generada de materias extrañas de suciedad en el caso de la muestra J (aceite de siliconas no modificado) era grande, la concentración de la emulsión fue incrementada y se llevaron a cabo experimentos adicionales.

50 En cuanto a líquidos diluidos se utilizó un líquido preparado por la dilución 250 veces de la emulsión y otro preparado por una dilución de 125 veces de la emulsión y cada uno de los líquidos diluidos fue aplicado por pulverización con una tasa de 5 litros/minuto (en base a emulsión, el líquido diluido 125 veces fue pulverizado con una tasa de 20 cm<sup>3</sup>/min y el líquido diluido 250 veces fue pulverizado a una tasa de 40 cm<sup>3</sup>/min.

55 De acuerdo con los resultados en el caso de un líquido diluido 250 veces, la cantidad generada de materias extrañas de suciedad era de promedio 157 gramos (promedio de 3 experimentos).

60 En el caso de un líquido diluido 125 veces, mientras la cantidad generada de materias extrañas de suciedad era de 149 gramos, se observó tendencia a deterioro de la adherencia de cola con respecto al papel del material del núcleo fabricado en un dispositivo ondulator, de manera que no se continuó con el experimento adicional después de un experimento.

### *Evaluaciones*

65 Los resultados de los experimentos indican claramente diferencias en las capacidades de fijación de los aceites de siliconas modificados de tipo de cadena lateral y cadena lateral en ambos terminales en etapas iniciales de un inicio de pulverización.

Cuando estos resultados se tienen en cuenta junto con los resultados de los experimentos antes descritos, en los casos de aceite de siliconas con modificación del tipo de cadena lateral y cadena lateral en ambos terminales, los

## ES 2 351 952 T3

aceites fueron fijados sobre la superficie de los rodillos de la prensa y se indicaron ciertos niveles de capacidad de liberación y propiedades de repelentes al agua. Como consecuencia, se inhibió de manera efectiva la transferencia de materias extrañas desde el elemento laminar de papel húmedo.

5 En el caso del aceite de siliconas sin modificar, es sabido que la transferencia de residuos gomosos y similares desde el elemento laminar de papel húmedo no se inhibió de manera efectiva al nivel del caso del aceite de siliconas modificado del tipo de cadena lateral.

10 Además, en los experimentos adicionales la transferencia de materias extrañas desde el elemento laminar de papel húmedo se puede reducir a un cierto nivel si las cantidades alimentadas se incrementan; no obstante, el nivel no alcanza el nivel en el caso del aceite de siliconas modificado del tipo de cadena lateral.

15 Además, los resultados indican que los aceites son transferidos desde las superficies de los rodillos de la prensa al elemento laminar de papel húmedo.

20 De acuerdo con lo anterior, cuando los resultados de los experimentos de pelado antes descritos se toman en consideración conjuntamente, si bien el aceite de siliconas no modificado es alimentado a las superficies de los rodillos de la prensa, el aceite es transferido fácilmente desde las superficies. Por lo tanto, no se puede decir que se formen sobre las superficies capas de aceite estables que tienen las características de liberación y de repelentes al agua, y no se pueden evitar siempre de manera efectiva las transferencias de residuos gomosos y similares desde el elemento laminar de papel húmedo.

### 25 ④ Experimentos de alimentación a los rodillos secadores

De manera similar a los experimentos ③ de alimentación antes descritos, las emulsiones preparadas a partir de las muestras A-J mostradas en la tabla 10 fueron pulverizadas sobre rodillos secadores de la máquina de papel, y se compararon las cantidades generadas de materias extrañas de suciedad eliminadas por una cuchilla de limpieza de las superficies de los rodillos secadores.

30 En los experimentos, las emulsiones fueron utilizadas sin cambiar las concentraciones y las emulsiones fueron pulverizadas a una tasa de 10 cm<sup>3</sup>/min sobre las superficies de los rodillos secadores desde una tobera de pulverización desplazada a la izquierda y a la derecha.

### 35 Resultados experimentales

40 Cuando se utilizaron los aceites de siliconas modificados de tipo de cadena lateral y de cadena lateral en ambos terminales de las muestras A-I, las cantidades generadas de materias extrañas de suciedad después del transcurso de cuatro horas después del inicio de la pulverización fueron de 10 g en los casos de muestra individuales.

45 Por otra parte, en el caso de aceite de siliconas sin modificar de la muestra J la cantidad generada de materias extrañas de suciedad después del transcurso del mismo periodo de tiempo fue de 104 g como promedio (promedio de valores obtenidos en tres experimentos).

De manera similar al caso del rodillo de la prensa, las materias extrañas de suciedad en el caso de cualquiera de las muestras A-J eran básicamente residuos gomosos y fibras finas arrastradas por el elemento laminar de papel húmedo.

### Evaluaciones

50 De manera similar a los anteriores experimentos ③, los resultados del experimento se consideran que indican claramente diferencias en la capacidad de fijación de los aceites de siliconas modificados de tipo de cadena lateral y cadena lateral en ambos terminales, y el aceite de siliconas sin modificar en etapas iniciales del inicio de la pulverización.

### 55 ⑤ Experimentos de suministro a lonas

60 En los experimentos, las emulsiones preparadas a partir de las muestras A a J mostradas en la tabla 10 fueron diluidas y pulverizadas directamente sobre las lonas en la parte de secado de la máquina de fabricación de papel y se evaluaron los estados de transferencia de materias extrañas a la lona.

65 Las emulsiones fueron diluidas 150 veces con agua caliente a 60°C y se distribuyeron sobre la lona utilizando una ducha con 40 toberas dispuestas con un paso de 100 mm con una cantidad total de 1,5 litros/min (10 cm<sup>3</sup>/min en base a la emulsión) sustancialmente en 10 días.

## ES 2 351 952 T3

### *Resultados del experimento*

#### *a. Taponado de las salidas de inyección de las toberas de pulverización*

5 Durante los experimentos, cuando se utilizó la muestra I (tipo de cadena lateral en ambos terminales) se observaron reducciones en las cantidades pulverizadas de 12 de las 40 toberas desde sustancialmente el quinto día del inicio de la pulverización, de manera que la suciedad empezó a adherirse a partes correspondientes de la lona.

10 Posteriormente, sustancialmente al séptimo día, dado que ocho toberas estaban completamente bloqueadas, se interrumpieron los experimentos.

15 Además, en el caso de las muestras H, se observaron reducciones en las cantidades pulverizadas de 10 de las 40 toberas desde sustancialmente el séptimo día a las partes correspondientes de la lona. Además, sustancialmente en el noveno día, cinco toberas quedaron bloqueadas, de manera que se interrumpieron los experimentos.

20 En los casos de las muestras I y H, después de la terminación de los experimentos cuando se abrió el dispositivo de distribución, se observaron depósitos gomosos del aceite de muestra dentro de las salidas de inyección de unas 30 de las 40 toberas en el caso de la muestra I y 25 de las 40 toberas en el caso de la muestra H.

25 Por lo tanto, en cuanto a las muestras H e I, los experimentos fueron interrumpidos después de dicha observación.

30 Para las muestras A a G y J no se observaron, sustancialmente en 10 días, reducciones en las cantidades proyectadas desde las toberas.

35 No obstante, después de los experimentos utilizando la muestra E, cuando se abrió el dispositivo de proyección se observaron unas 10 toberas en cada una de las cuales era reconocible una ligera masa de aceite dentro de la salida de inyección.

#### *b. Laminado de aceite sobre rodillos externos*

40 En el caso de las muestras H e I después de interrumpir los experimentos, cuando se comprobó visualmente la superficie de un rodillo externo, en cada uno de los casos se observó un laminado (grosor = aproximadamente 0,2 a 0,5 mm) de una sustancia gomosa originada por el aceite de siliconas.

45 En los casos de las muestras A a G, después de sustancialmente 10 días, dichos laminados no fueron reconocidos, pero se observó un depósito de materias extrañas, que se describe más adelante, originado por el elemento laminar de papel húmedo.

#### *Evaluaciones en a y b*

50 Las muestras H e I, por ejemplo, son ambos aceites de siliconas modificados de tipo de cadena lateral en ambos terminales y tienen grupos alcoxilo para ambos terminales ( $C_nH_{2n+1}O-$ ) (cadena lateral = grupo amino).

55 De modo general, se sabe que un aceite de siliconas modificado que tiene el grupo alcoxilo para el terminal incrementa bruscamente la reactividad cuando el grupo alcoxilo es cambiado a un grupo hidroxilo (-OH) al ser calentado, por ejemplo y sometido a hidrólisis.

60 En los experimentos de alimentación ⑤ a la lona, dado que cada una de las muestras fue diluida con agua caliente a 60°C, la mezcla de reacción puede haber tenido lugar. Como tal, cuando se pulveriza el aceite de siliconas modificado del tipo de cadena lateral en ambos terminales, se considera que la emulsión no debe ser calentada en tal grado.

65 En los experimentos de alimentación, por ejemplo, al rodillo externo (③) y al rodillo secador (④) (las emulsiones en los experimentos no fueron calentadas), se llevaron a cabo experimentos de confirmación pulverizando las emulsiones preparadas de las muestras H e I, líquidos diluidos de las mismas y similares para 10 días sustancialmente. Durante los experimentos no se observó taponamiento de las toberas de pulverización.

#### *c. Fenómeno de pegado*

70 Durante los experimentos ⑤, en los casos de las muestras D, E y G, casos en los que el elemento laminar de papel húmedo es sometido a tracción por la lona se observó el llamado “fenómeno de pegado” después del transcurso de unos 8 días aproximadamente.

75 No obstante, en los casos de las muestras A, B, C, F y J no se observó dicho fenómeno.

#### *Evaluaciones*

80 Tal como se describe más adelante, de manera similar a los casos en los que se pulverizaron las muestras A, B, C y F, mientras se observaron fibras finas, gomosidades y similares en grado ligero sobre la superficie de la lona sobre la que se habían aplicado las muestras D, E y G, se observó una cantidad especialmente grande de transferencia.

## ES 2 351 952 T3

Por lo tanto, estos fenómenos no se pueden considerar fácilmente que hayan sido provocados por materias extrañas transferidas desde el elemento laminar de papel húmedo.

5 En los experimentos de pelado antes descritos, dado que las capacidades de fijación a la placa acrílica eran más elevadas al ser más elevadas las viscosidades, tubo lugar un exceso de fijación del aceite a la superficie de la lona en cada uno de los casos en las muestras de alta viscosidad D (1200 cSt), E (350 cSt) y G (1500 cSt). Esto se considera que ha ocurrido porque el aceite se fijó en exceso sobre la lona sometida a tracción por el elemento laminar de papel húmedo.

10 De acuerdo con ello, para un aceite de siliconas modificado del tipo de cadena lateral a utilizar como agente para impedir la contaminación de una máquina de fabricación de papel, el cual será facilitado a las lonas, las muestras A, B, C y F, es decir, es preferible un aceite de siliconas modificado de tipo de cadena lateral con una viscosidad de 800 cSt o superior.

15 *d. Transferencia de materias extrañas a la lona, etc.*

Después de que los líquidos diluidos de las emulsiones de las muestras A a G y J fueron alimentados directamente a la lona bajo las condiciones anteriormente descritas durante 10 días, se efectúa comparación visual de los estados de transferencia de materias extrañas a la superficie de la lona.

20 Además, se midió la permeabilidad al aire de la lona utilizando un dispositivo de medición de permeabilidad al aire.

25 Además, se observó visualmente la adherencia de aceites, materias extrañas y similares en el rodillo externo.

En el caso de los aceites de siliconas del tipo modificado de cadena lateral de las muestras A a G, se observó transferencia de fibras finas, gomosidades y similares a la superficie de la lona en grado ligero. No obstante, las permeabilidades al aire casi no eran distintas a las de las situaciones de prealimentación.

30 Cuando se observó el rodillo externo, la superficie del rodillo externo apareció brillante en todos los casos de la muestra. No obstante, no se observaron laminados de aceite de siliconas originados por sustancias gomosas, tal como se observó en los casos de las muestras H e I.

35 En el caso de un aceite de siliconas no modificado de la muestra J, se observó transferencia de materias extrañas, tales como fibras finas y gomosidades, y la permeabilidad al aire se redujo aproximadamente en 20%.

Además, se observaron depósitos de mezclas de aceites, fibras finas, gomosidades y similares con un diámetro aproximado de 10 mm con un paso de 30-50 mm sobre la superficie global del rodillo externo.

40 *Evaluaciones*

En el caso del aceite de siliconas modificado del tipo de cadena lateral, la transferencia de materias extrañas a la superficie de la lona fue reducida y prácticamente no se provocó taponado de la lona, por lo menos, en 10 días sustancialmente.

45 Como comparación, es sabido que en el caso del aceite de siliconas no modificado, el taponado de la lona empezó ya durante sustancialmente los 10 días y además tuvo lugar el depósito de aceites, materias extrañas y similares en el rodillo externo, empezando durante la alimentación durante aproximadamente 10 días.

50 De acuerdo con lo anterior, cuando el aceite de siliconas modificado del tipo de cadena lateral es utilizado para el agente destinado a impedir la contaminación de máquinas de fabricación de papel, se puede considerar que, como mínimo, se puede reducir el número de operaciones de limpieza de la lona, lo cual posibilita la mejora del rendimiento de la producción.

55 *Resumen de los experimentos*

Teniendo en cuenta el total las evaluaciones anteriormente descritas, como mínimo, cuando las emulsiones y los líquidos diluidos de los mismos (agente para impedir la contaminación de máquinas de fabricación de papel) pueden ser alimentados sin calentamiento (es decir, en el caso de alimentación a los rodillos de la prensa, rodillos secadores y similares), los aceites de siliconas modificados de tipo de cadena lateral y de cadena lateral en ambos terminales utilizados en unos experimentos anteriormente descritos mostraron resultados más satisfactorios que el aceite a base de dimetilpolisiloxano (aceite de siliconas no modificado), como mínimo, desde dos puntos de vista, a saber, la capacidad de fijación al rodillo y la capacidad de inhibición de transferencias de materias extrañas desde el elemento laminar de papel en estado húmedo.

65 Por otra parte, cuando las emulsiones y líquidos diluidos de las mismas deben ser calentadas (para alimentar a la lona), el aceite de siliconas modificado del tipo de cadena lateral en ambos terminales que tiene, como mínimo, los grupos alcoxilo para ambos terminales, se puede presentar el caso en el que el grupo alcoxilo sufre hidrólisis y, por

## ES 2 351 952 T3

lo tanto, aumenta bruscamente la reactividad, de manera que, por ejemplo, provoca que las toberas de pulverización se taponen provocando la formación de una lámina gomosa sobre la superficie del rodillo externo. Además, el aceite de siliconas modificado del tipo de cadena lateral que tiene una viscosidad de 800 cSt o superior puede provocar un exceso de fijación en la lona, lo cual conduce potencialmente al fenómeno de pegado.

5

No obstante, se ha descubierto que el aceite de siliconas modificado del tipo de cadena lateral, teniendo, como mínimo, una viscosidad de 800 cSt o menor indica resultados mejores que el aceite a base de dimetilpolisiloxano (aceite de siliconas no modificado), tanto en la capacidad de fijación al rodillo como la capacidad de inhibición de transferencia para materias extrañas desde el elemento laminar de papel húmedo.

10

Además, si los problemas antes indicados puede ser resueltos, por ejemplo, por ajuste apropiado de la temperatura de calentamiento de la emulsión en la tobera de pulverización y la cantidad alimentada a la lona, incluso el aceite de siliconas modificado con cadena lateral en ambos terminales y el aceite de siliconas modificado del tipo de cadena lateral con una viscosidad de 800 cSt pueden, desde luego, ser utilizados como agente para evitar la contaminación de las máquinas de fabricación de papel como aceites de siliconas más eficaces que el aceite a base de dimetilpolisiloxano.

15

Por ejemplo, si no se forman sustancias gomosas, se pueden mezclar y utilizar dos o varios aceites de siliconas modificados del tipo de cadena lateral o aceites de siliconas modificados con cadena lateral en ambos terminales, y similares y se pueden utilizar en forma de mezclas con aceites de siliconas no modificado.

20

El método de pulverización no está limitado al método utilizado en la realización explicada, sino que se puede seleccionar apropiadamente de acuerdo, por ejemplo, con las condiciones de fabricación de papel de la máquina de fabricación de papel utilizada.

25

Además, los aceites de siliconas utilizados del tipo de cadena lateral, aceite de siliconas modificado de cadena lateral en ambos terminales y similares pueden ser alimentados en un método diferente que el que alimenta una parte del aceite que pasa por el interior de un recipiente de líquidos durante la rotación del rodillo.

30

35

40

45

50

55

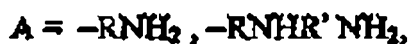
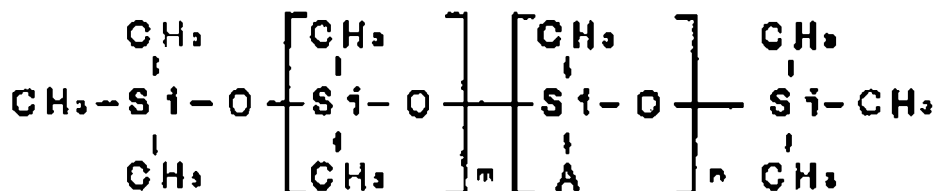
60

65

REIVINDICACIONES

1. Utilización de un agente para impedir la contaminación de máquinas de fabricación de papel, para suministro directo y continuo a superficies de rodillos de la prensa en una situación en la que se alimenta un elemento laminar de papel en estado húmedo en asociación con un funcionamiento de la máquina de fabricación de papel en la que el agente para impedir la contaminación de la máquina de fabricación de papel comprende un aceite de siliconas modificado del tipo de cadena lateral mostrado por las siguiente fórmula química (1), un agente emulsionante y agua:

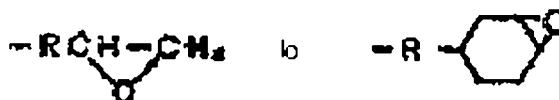
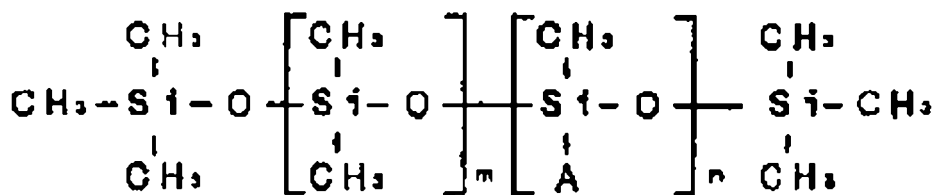
Fórmula química (1)



representando R y R' un grupo alquilo.

2. Utilización de un agente para impedir la contaminación de máquinas de fabricación de papel para suministro directo y continuo a superficies de rodillos secadores en una situación en la que se alimenta un elemento laminar de papel en estado húmedo en asociación con un funcionamiento de la máquina de fabricación de papel, en la que el agente para impedir la contaminación de la máquina de fabricación de papel comprende un aceite de siliconas modificado del tipo de cadena lateral mostrado por las siguiente fórmula química (1), un agente emulsionante y agua:

Fórmula química (1)



representando R y R' un grupo alquilo.

3. Utilización de un agente para impedir la contaminación de máquinas de fabricación de papel para suministro directo y continuo a una superficie de una lona, en la situación en la que un elemento laminar de papel en estado húmedo es suministrado en asociación con el funcionamiento de una máquina de papel, de manera que el agente para impedir la contaminación de la máquina de fabricación de papel comprende un aceite de siliconas modificado del tipo de cadena lateral mostrado por la siguiente fórmula química (1), un agente emulsionante y agua:

Fórmula química (1)

10

15

20

25

30

35

40

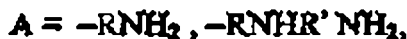
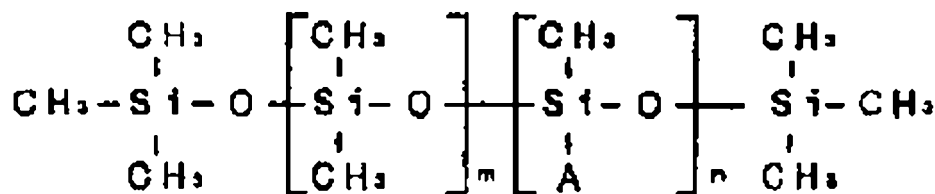
45

50

55

60

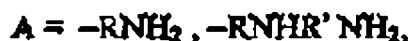
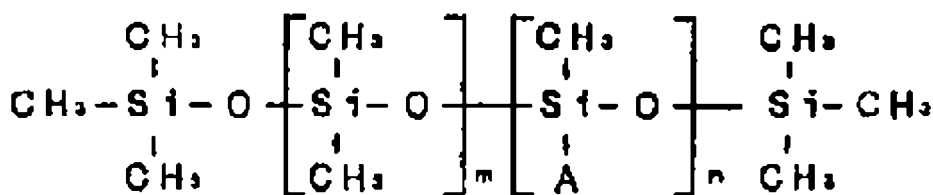
65



representando R y R' un grupo alquilo.

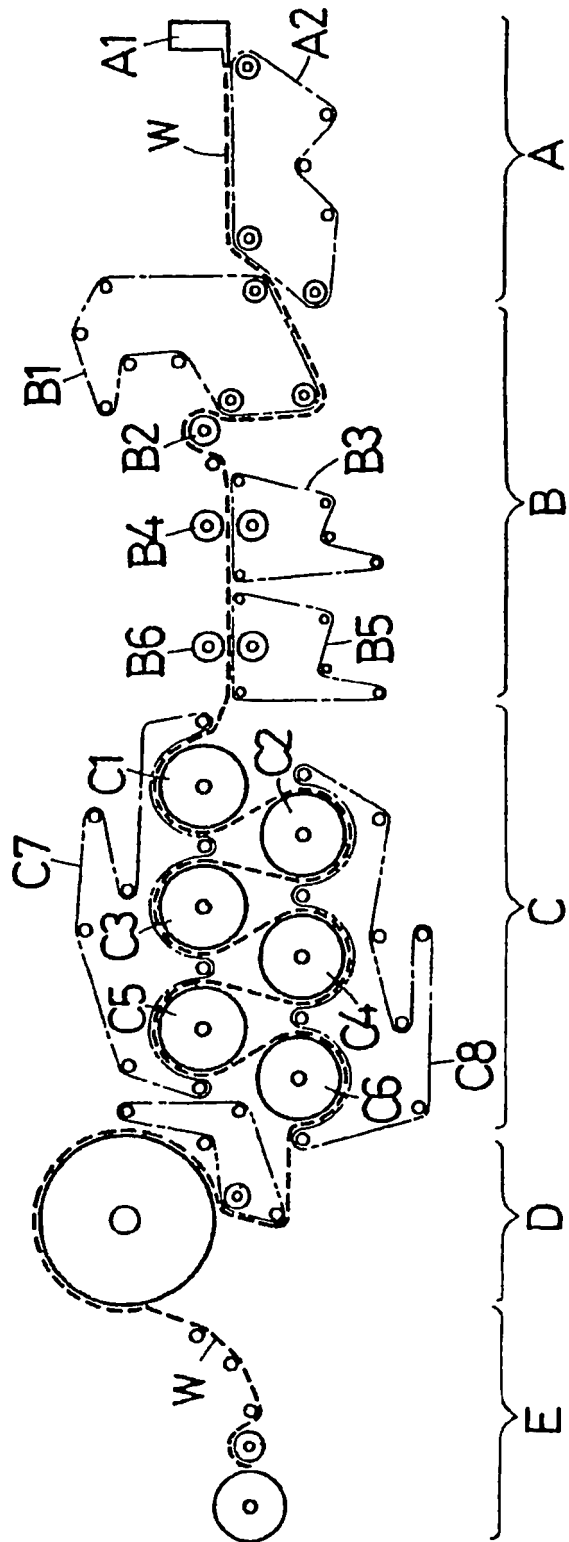
4. Utilización de un agente para impedir la contaminación de máquinas de fabricación de papel para suministro directo y continuo a superficies de rodillos de lona que alimenta el agente para impedir la contaminación de máquinas de fabricación de papel a una superficie de lona en una situación en la que se alimenta un elemento laminar de papel en estado húmedo en asociación con el funcionamiento de la máquina de fabricación de papel, en la que el agente para impedir la contaminación de la máquina de fabricación de papel comprende un aceite de siliconas modificado del tipo de cadena lateral mostrado por la siguiente fórmula química (1), un agente emulsionante y agua:

Fórmula química (1)

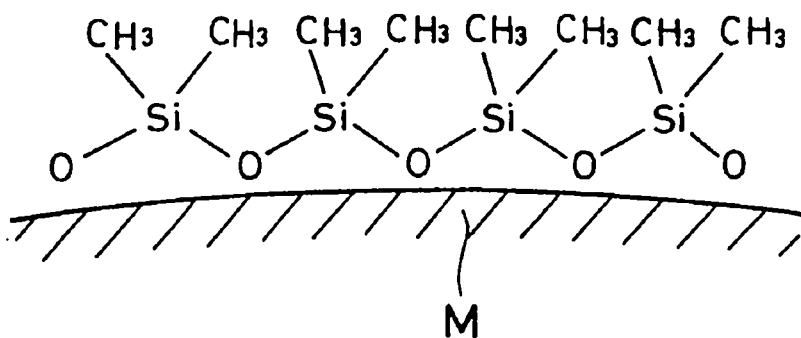


representando R y R' un grupo alquilo.

FIG. 1



**FIG.2**



**FIG.3**

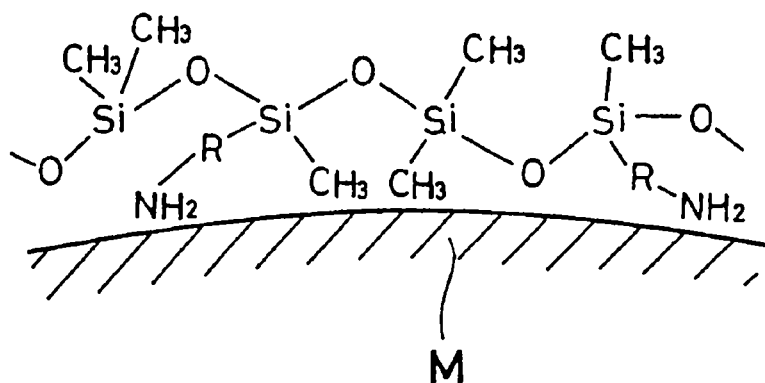
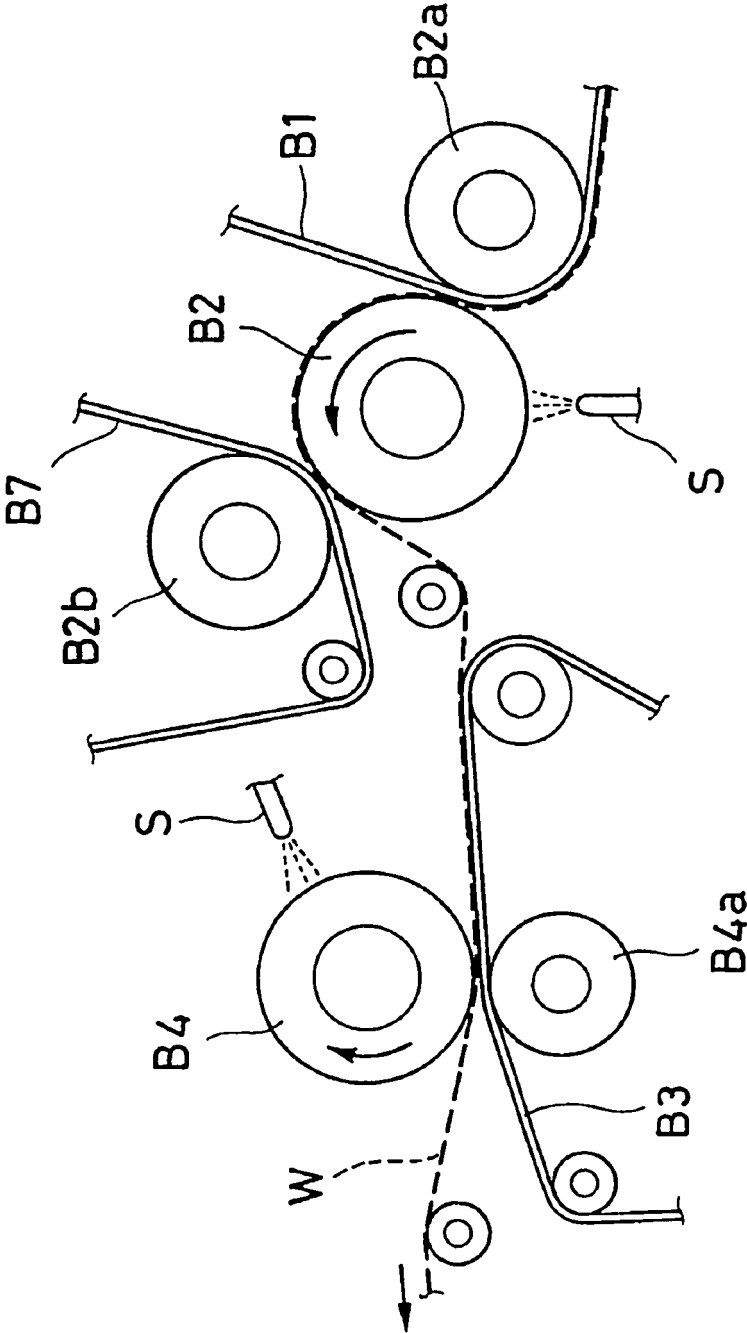


FIG.4



**FIG.5**

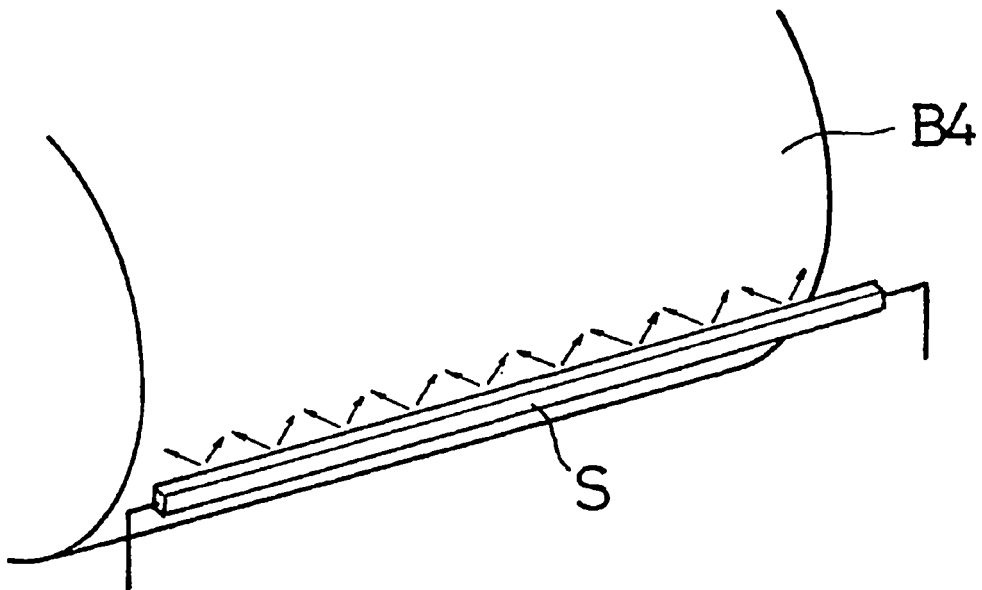
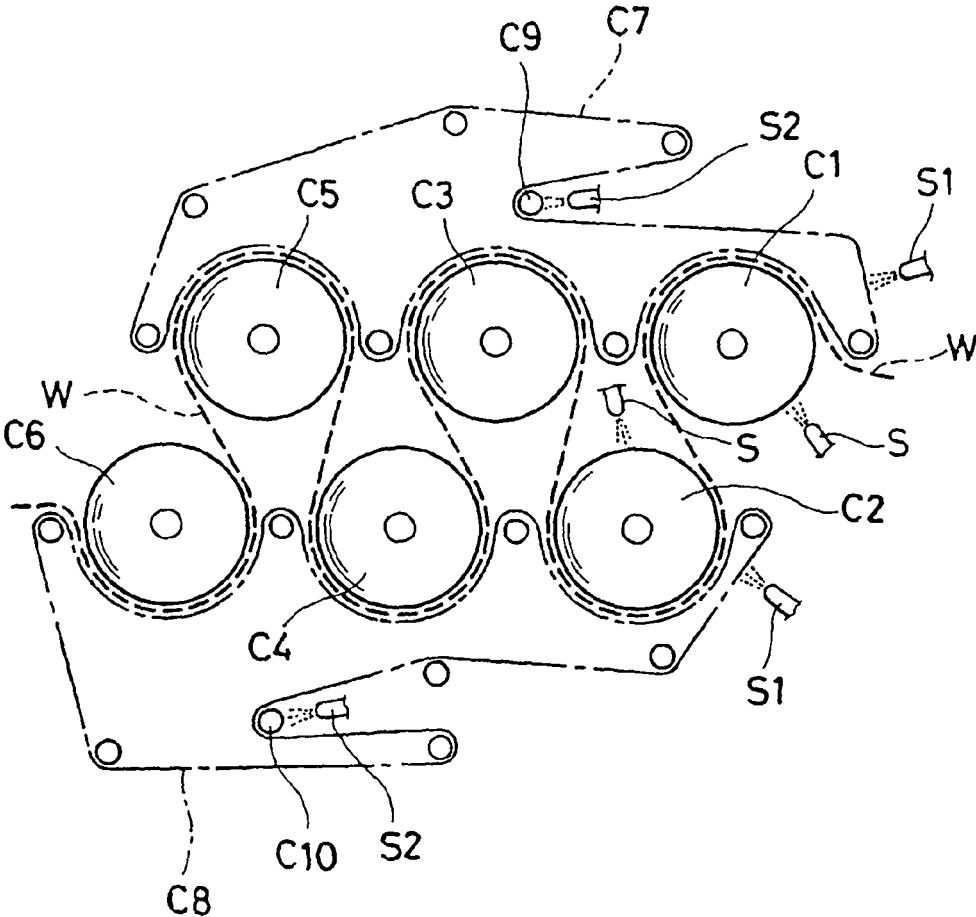
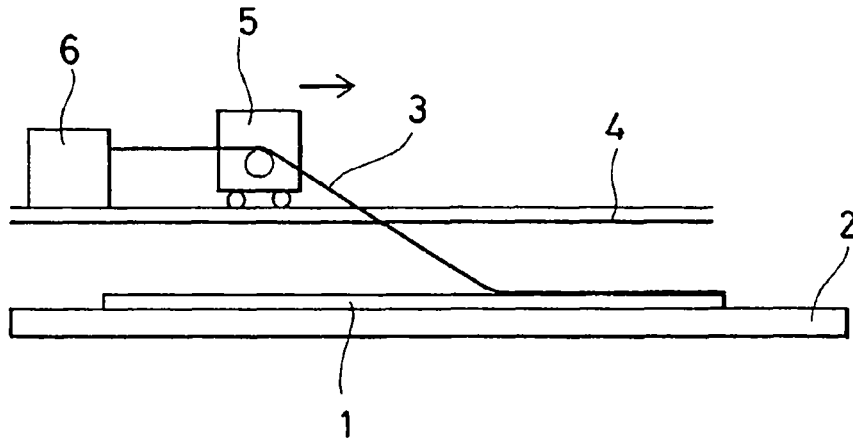


FIG.6



**FIG.7**



**FIG.8**

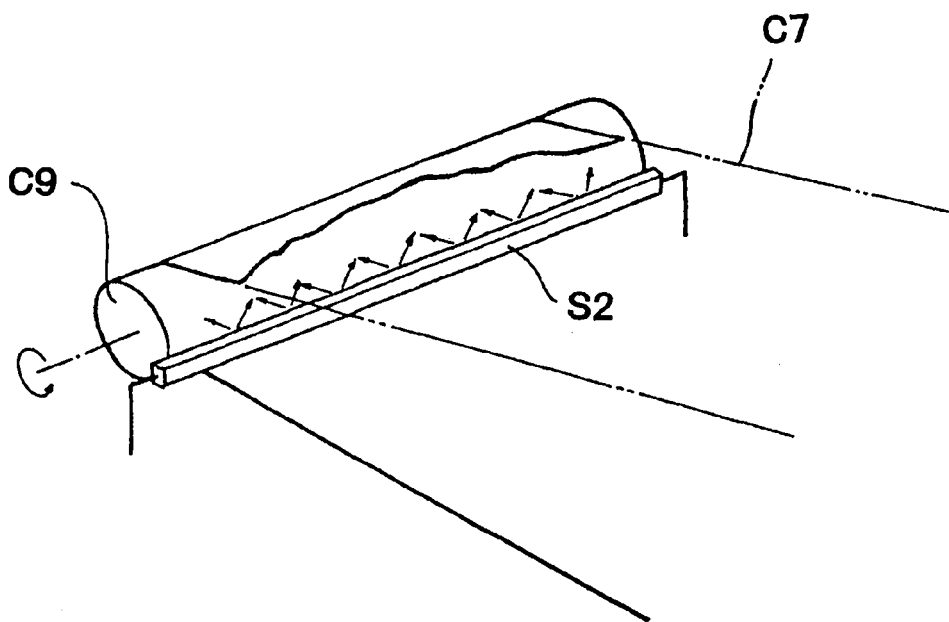


FIG.9

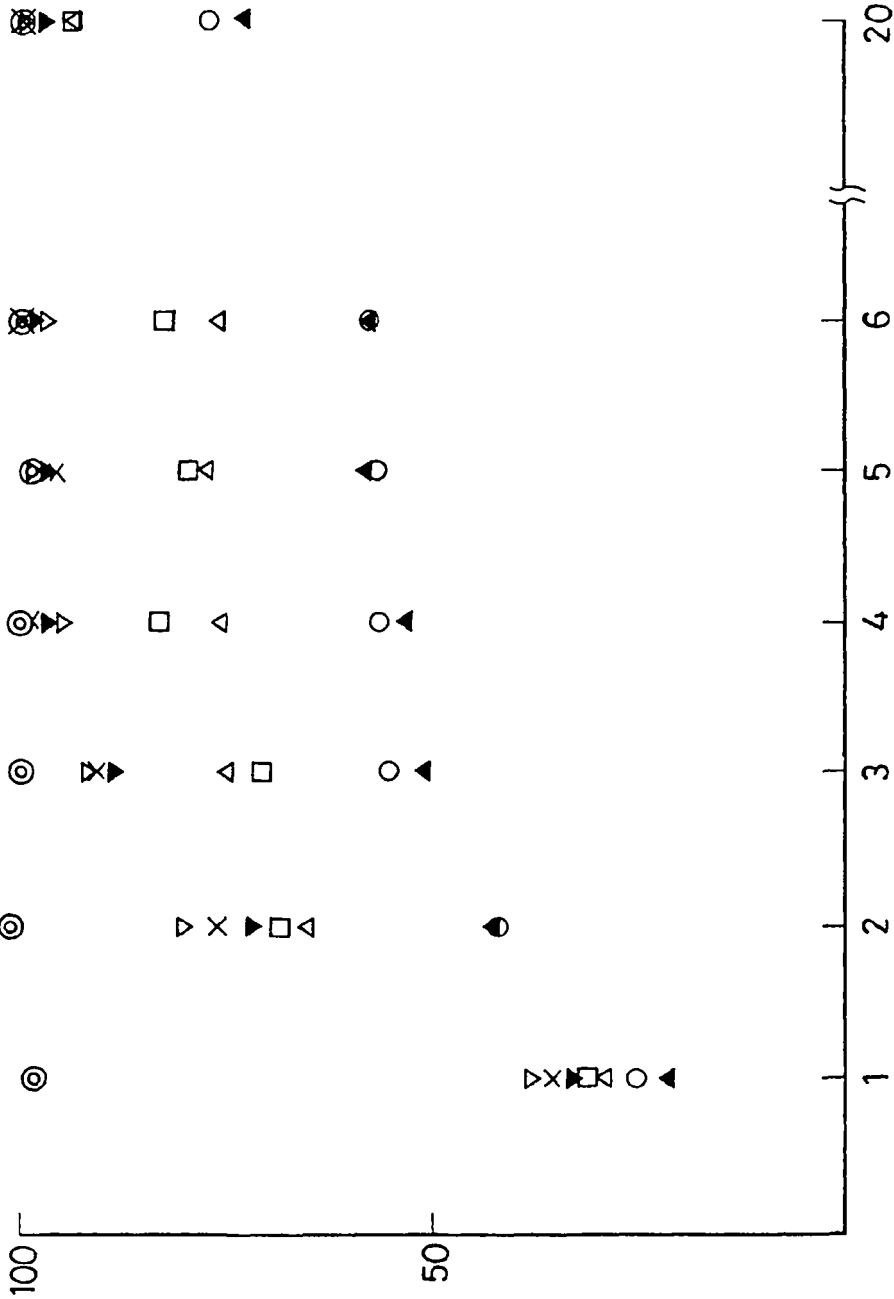


FIG.10

