

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 271 845**

51 Int. Cl.:

D21H 27/26

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA
TRAS OPOSICIÓN

T5

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.02.2004 E 04710840 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **07.08.2013 EP 1518024**

54

Título: **Preimpregnado**

30

Prioridad:

24.02.2003 DE 10307966

45

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

22.11.2013

73

Titular/es:

**AHLSTROM OSNABRÜCK GMBH (100.0%)
RÖMERESCHSTRASSE 33
49090 OSNABRÜCK, DE**

72

Inventor/es:

**HOLGER, ARNOLD y
BERND, REINHARDT**

74

Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 271 845 T5

DESCRIPCIÓN

Preimpregnados

La invención se refiere a preimpregnados, a un procedimiento para su producción así como a materiales de recubrimiento decorativos que pueden obtenerse a partir de los mismos.

5 Los materiales de recubrimiento decorativos, los denominados papeles de decoración o láminas de decoración, se utilizan preferiblemente para el recubrimiento de superficies en la fabricación de muebles y en la construcción interior, especialmente para suelos laminados. Estas láminas de decoración son bandas de papel impregnadas de resina artificial y dado el caso tratadas en la superficie posteriormente, que están estampadas o no estampadas de manera decorativa y en un estado que ya no puede reactivarse por presión y calor. Según cada tipo del procedimiento de
10 impregnación se diferencia entre láminas de decoración duroplásticas con núcleo de impregnación directa (procedimiento fuera de línea / "off-line") y láminas de decoración a base de preimpregnados (procedimiento en línea / "on-line"), en los que posteriormente pueden llevarse a cabo un recubrimiento de acabado. Por consiguiente se genera una lámina de decoración, que tiene una superficie terminada.

15 Las láminas de decoración a base de preimpregnados se impregnan ya dentro de la máquina para la fabricación de papel, inmediatamente después de la formación de hojas y el secado, con una mezcla de resina dependiendo de la masa con respecto a la superficie del papel de base de una manera más o menos profunda. Tras el secado y el alisado, en la mayoría de los casos igualmente dentro de la máquina para la fabricación de papel, debe reticularse el papel o la lámina y por tanto ser resistente a las fisuras, para que en las etapas de tratamiento posteriores del recubrimiento de acabado y pegado por capas a soportes correspondientes no se produzca ninguna separación de
20 fibras dentro de la lámina de decoración. Además se pretende de los preimpregnados para los tratamientos adicionales una alta fuerza cubriente y calidad de superficie, buena imprimibilidad en la impresión profunda rotativa, buena capacidad para el lacado (nivel de laca alto), buena planeidad y capacidad de adhesión con tableros MDF y tableros de partículas (tableros de fibras de densidad media).

25 Las resinas de impregnación que pueden reticularse térmicamente, utilizadas habitualmente para la producción de preimpregnados, son disoluciones de resinas que contienen formaldehído, que pueden diluirse en agua, a base de resinas de urea, de melamina o de fenol. Dado que su único uso conduce a productos relativamente frágiles, se utilizan estas disoluciones de resinas en general en combinación con dispersiones de polímeros que pueden reticularse térmicamente, que pueden diluirse en agua, a base de ácido acrílico, éster del ácido acrílico, estireno, butadieno, acetato de vinilo o acrilonitrilo.

30 En el caso de preimpregnados la absorción de resina puede ascender a entre el 5 y el 35% en peso, penetrando en general el porcentaje de disoluciones de resina más profundamente en el papel de base que el porcentaje de las dispersiones de polímeros. Estas últimas se concentra más o menos en el lado superior y posterior del papel y garantizan una buena capacidad de alisado y por tanto imprimibilidad así como impermeabilidad de superficie y por tanto capacidad para el lacado (nivel de laca) del papel. Por otra parte las disoluciones de resinas deben garantizar
35 la buena resistencia a las fisuras y planeidad del preimpregnado mediante la reticulación del complejo fibra-resina durante los procesos de tratamiento adicionales.

La profundidad de penetración de las dispersiones de polímeros puede aumentarse mediante diferentes aditivos, tal como por ejemplo mediante polímeros solubles en agua a base de alcoholes polivinílicos, gelatinas, almidones, derivados de celulosa, alginatos y sus mezclas (documento EP 0739 435 B1), copolímeros de ácido maleico, (documento EP 0 223 922 A1) o de un copolímero de (met)acrilamida y ácido (met)acrílico (documentos DE 197 28 250 A1 y DE 197 584 79 A1).

40 Parcialmente se prescinde en la producción de los preimpregnados con el uso de los aditivos mencionados anteriormente totalmente de la aplicación de disoluciones de resina que contienen formaldehído clásicas. Sin embargo estos preimpregnados entonces libres de formaldehído se limitan en su resistencia a las fisuras, planeidad e imprimibilidad.

45 Mediante el uso de una disolución de resina libre de formaldehídos, que puede endurecerse térmicamente, que en primer lugar se reticula en su mayoría en un tratamiento térmico del preimpregnado en un periodo de tiempo de aproximadamente 40 segundos a aproximadamente 132°C según el documento DE 101 34 302 C1 (grado de reticulación de como máximo el 85%), se evita esta desventaja. La disolución de resina usada para esto, cuya
50 producción y posibilidades de aplicación, entre otros para la impregnación de papeles para aplicaciones decorativas, se describen en el documento DE 197 35 959 A1. Es desventajoso que el preimpregnado de este tipo, completamente no reticulado hasta la inyección en caliente en el material de soporte (por ejemplo tablero de espaciamiento) como último paso de trabajo adicional según el documento DE 101 34 302 C2, no tiene ni mejor ni incluso peor resistencia interna que los preimpregnados que contienen o que están libres de formaldehído conocidos. Especialmente presenta hasta la
55 inyección en caliente una impermeabilidad de superficie y por tanto un peor lacado (bajo nivel de laca) así como una peor planeidad durante el pegado de capas (adhesión) que los preimpregnados que contienen y están libres de formaldehído hasta ahora conocidos.

Por tanto la invención se basa en el objetivo de preparar preimpregnados reticulados parcialmente, que evitan en su mayoría, ya en el final de la máquina para la fabricación de papel, las desventajas mencionadas y se distinguen según la posibilidad mediante alta calidad de superficie, buena imprimibilidad y una mayor resistencia a las fisuras que los preimpregnados que contienen o están libres de formaldehído conocidos, buena capacidad para el lacado (alto nivel de laca), buena planeidad y adhesividad con adhesivos habituales en las etapas de tratamiento posteriores y por tanto son casi equivalentes a los papeles impregnados fuera de línea en sus propiedades.

Este objetivo se soluciona mediante un preimpregnado libre de formaldehído con las características según la reivindicación 1. Formas de realización adicionales de manera ventajosa se obtienen a partir de las reivindicaciones dependientes.

En el aspecto según el procedimiento se soluciona el objetivo mediante un procedimiento según la reivindicación 8, exponiéndose formas de realización adicionales de manera ventajosa en las correspondientes reivindicaciones dependientes.

El preimpregnado según la invención se obtiene mediante la impregnación de un papel de base con una combinación de impregnación, que contiene una disolución de resina libre de formaldehído que puede reticularse térmicamente y una dispersión de polímeros. El papel de base impregnado se seca y se alisa. El alisado tiene lugar convenientemente dentro de la máquina para fabricar papel usada para la producción del preimpregnado. El grado de reticulación del preimpregnado asciende a al menos el 10% y como máximo al 85%. El papel de base impregnado tiene una humedad residual de desde el 2 hasta el 3% en peso.

El grado de reticulación se determina de manera análoga al método de prueba descrito en el documento DE 101 34 302 C1, en el que en un preimpregnado se perfora un orificio de una superficie de 100 cm², se pesa y durante 15 min se mantiene en agua a una temperatura de 60°C, se lava, se seca en el horno a 130°C y se pesa de nuevo. A partir de la diferencia de peso y de la capa conocida de la resina de impregnación o de la combinación de impregnación (por ejemplo 12 g/m² secos en un preimpregnado de 60 g/m²) puede determinarse el porcentaje soluble del o de los polímeros. El grado de reticulación en % es entonces 100 - porcentaje soluble en %.

Es también objeto de la invención un procedimiento para la producción de preimpregnados libres de formaldehído, parcialmente reticulados térmicamente, dentro de la máquina para la fabricación de papel y su uso como material de recubrimiento decorativo. Por preimpregnados se entiende según la invención papeles impregnados parcialmente con disoluciones de resinas libres de formaldehído en combinación con dispersiones de polímeros. El porcentaje de los componentes de impregnación asciende a del 5 al 35% en peso, preferiblemente del 10 al 30% en peso, con respecto al peso del papel de base.

La humedad residual del preimpregnado asciende a entre el 1,5 al 3% en peso. En el caso de humedades residuales de más del 3,5% en peso puede adherirse el preimpregnado a partes de la máquina, por ejemplo a los rodillos del lustrador de la máquina para fabricar papel.

Las disoluciones de resina libres de formaldehído adecuadas para la impregnación, son las composiciones de polímeros descritas en el documento DE 197 35 959 A1, que contienen

- A) al menos un polímero que puede obtenerse mediante la polimerización por radicales, que contiene incluido por polimerización menos del 5% en peso de un ácido mono o dicarboxílico α,β -insaturado etilénicamente,
- B) al menos un polímero que puede obtenerse mediante la polimerización por radicales, que contiene incluido por polimerización más del 15% en peso de un ácido mono o dicarboxílico α,β -insaturado etilénicamente,
- C) al menos una alcanolamina con al menos dos grupos hidroxilo.

Según una forma de realización especialmente preferida puede utilizarse para la impregnación del papel de base una resina, que contiene los componentes anteriormente mencionados B) y C), pero no el componente A). Tales resinas se dan a conocer en el documento DE 197 35 959 A1.

La mezcla de impregnación que puede diluirse en agua según la invención de las disoluciones de resina libre de formaldehído mencionadas anteriormente A) + B) + C) o B) + C) y las dispersiones de polímeros usados habitualmente se aplican al menos en un lado del papel, posteriormente se seca hasta una dar una humedad residual de desde el 2 hasta el 3% en peso y entonces se alisa. El papel de base impregnado se reticula parcialmente por esto, ascendiendo el grado de reticulación según la razón de mezcla de la combinación de impregnación a entre al menos el 10% y como máximo el 85%. En las etapas de tratamiento posteriores, tales como la impresión, lacado y pegado de capas / adhesión este preimpregnado solamente reticulado parcialmente es suficientemente flexible. Es especialmente ventajoso para la calidad del preimpregnado cuando se ajusta la humedad residual ya en la máquina para fabricar papel ("en línea"). A este respecto por una máquina para fabricar papel se entiende de acuerdo con la práctica en general de la palabra la instalación para la producción de papel, que empieza por la criba de la suspensión de pasta fibrosa hasta el enrollamiento del papel de base.

La razón de mezcla entre la disolución (I) de resina y la dispersión (II) de polímeros asciende (sólido:sólido), preferiblemente de 45:55 a 30:70. Especialmente preferidas son las razones de mezcla de desde 35:65 hasta 30:70, dado que los preimpregnados, que se produjeron con combinaciones de impregnación con estas razones de mezcla, pueden imprimirse especialmente bien y son suficientemente flexibles.

La concentración de la mezcla de impregnación según la invención, que contiene en caso necesario aditivos adicionales, puede ascender a hasta el 50% en peso. La combinación de impregnación según la invención puede aplicarse en línea en la banda del papel en una cantidad de entre el 5 y el 35% en peso, preferiblemente entre el 10 y el 30% en peso, con respecto al peso por unidad de superficie del papel de base. Como dispositivos de aplicación pueden utilizarse todas las unidades empleadas habitualmente dentro de la máquina para fabricar papel, preferiblemente dispositivos de aplicación con rodillos, tal como por ejemplo una prensa encoladora o prensa de película.

Sorprendentemente se determinó que los preimpregnados según la invención presentan ya inmediatamente tras la máquina para fabricar papel, propiedades mejoradas que los preimpregnados libres de formaldehído y que contienen formaldehído conocidos hasta ahora con respecto a la imprimibilidad y resistencia de superficie (resistencia de adhesión). Pero al mismo tiempo mantienen una alta impermeabilidad de superficie (alto nivel de laca) así como estabilidad de dimensión / planeidad, que no tienen los preimpregnados no reticulados libres de formaldehído según el documento DE 101 34 302 C1, por consiguiente impregnados con las disoluciones de resina libres de formaldehído mencionadas anteriormente según el documento DE 197 35 959 A1 tras la máquina para fabricar papel. En el caso del preimpregnado mencionado en último lugar, no tiene lugar la reticulación parcial hasta el final de cadena de procesos total del tratamiento adicional, es decir de la inyección en caliente.

Estas propiedades excelentes del preimpregnado según la invención se consiguen mediante la combinación de disoluciones de resina y dispersiones de polímeros en una razón de mezcla determinada, en la que se ajusta un valor óptimo entre las propiedades de formación de películas y penetrantes de los componentes individuales en la impregnación del papel de base y que ya dentro de la máquina para fabricar papel se consigue presumiblemente mediante efectos sinérgicos e influencia de la temperatura en su mayor parte su estado final.

El preimpregnado según la invención puede aplicarse por esto de una manera mucho más universal en las etapas de tratamiento adicionales y no está sujeto a ninguna limitación tecnológica con respecto a los distintos parámetros de procesamiento, tales como la velocidad, la temperatura y la presión. Especialmente pueden producirse los preimpregnados según la invención de tal modo que tienen una flexibilidad más alta, estabilidad de dimensión, y buenas propiedades de bloqueo frente al agua y disolventes y pueden utilizarse especialmente como material de base para papel especial de alta calidad, tal como soporte de folletos e impresos, materiales decorativos para la pared, papel abrasivo, bandas adhesivas o revestimientos del suelo.

Especialmente pueden obtenerse buenas calidades de preimpregnado, cuando el grado de reticulación del preimpregnado asciende a más del 50%, preferiblemente al 70% y superior.

Los papeles de base que van a impregnarse según la invención son aquellos que entre otros se describen en las memorias de las patentes EP 0223 922 A1, EP 0870 872 A1 y DE 101 34 302 A1. Igualmente a este respecto se describen los procedimientos de impregnación, de secado y de alisado aplicados en los documentos mencionados así como detalladamente en la revista técnica "Wochenblatt für Papierfabrikation" nº 6 (2000), páginas 350 a 355 y en el estado de la técnica conocida.

Los ejemplos siguientes explican la invención. Todos los datos de las cantidades se refieren a los sólidos o al contenido en sólidos, siempre que no se indique lo contrario.

Ejemplo 1 (comparativo)

Se produjo un papel de base según la invención a partir del 20% de la celulosa de sulfato de pino y el 80% de celulosa de eucalipto. El grado de molienda ascendió a 30° SR (Schopper-Riegler). Se utilizaron como aditivos en la celulosa totalmente secada el 25% de dióxido de titanio y el 4% de agentes resistentes al mojado libres de formaldehído. Se impregnó por ambos lados este papel de base sin aplicación de adhesivo a la masa y con una masa con respecto a la superficie de 48 g/m², en una prensa encoladora de laboratorio con una disolución de resina libre de formaldehído de aproximadamente el 30% de contenido sólido de ácido poliacrílico modificado y un alcohol polivalente (Acrodur 950 L de la empresa BASF) y posteriormente se secó a distintas temperaturas durante aproximadamente 18 segundos hasta conseguir una humedad residual de aproximadamente el 2%.

La cantidad de aplicación tras el secado ascendió a 10 g/m².

En la tabla 1 se agrupan los grados de reticulación de los preimpregnados secados a distintas temperaturas. Después tiene lugar una reticulación parcial de los preimpregnados hasta aproximadamente el 30%, en condiciones de secado habituales en la máquina para fabricar papel (hasta 110°C, duración del secado aproximadamente de 14 segundos a 300 m/min).

Ejemplo 2 (preimpregnado según la invención)

Se impregnó el papel de base del ejemplo 1 por medio de una prensa encoladora de laboratorio con la mezcla de impregnación según la invención de una disolución de resina libre de formaldehído (Acrodur 950 L) y una dispersión de estireno-acrilato (Acronal 305 D de la empresa BASF) en la razón de 35:65 (sólido:sólido) y se secó a temperaturas de aproximadamente 110°C hasta conseguir una humedad residual de aproximadamente el 2% durante aproximadamente 18 segundos.

La cantidad de aplicación ascendió a aproximadamente 12 g/m². El grado de reticulación del preimpregnado según la invención ascendió a aproximadamente el 70%. Según esto la adición de dispersión de polímeros a la disolución de resina aumenta de manera significativa el grado de reticulación.

Ejemplo 3 (comparativo)

Se impregnó el papel de base del ejemplo 1 por medio de una prensa encoladora de laboratorio con una mezcla de impregnación utilizada habitualmente para preimpregnados clásicos de dispersión de estireno-acrilato libre de formaldehído (Acronal 305) y disolución de resina que contiene aldehído (Urecol TS) en la razón de 70:30 (A) y 90:10 (B) (sólido calculado) y después se secó de manera análoga al ejemplo 2. La cantidad de aplicación ascendió a aproximadamente 13 g/m² respectivamente.

El grado de reticulación del preimpregnado clásico ascendió al 76% (A) o al 84% (B) y por tanto se encuentra de manera significativa más elevado que el de los preimpregnados según la invención con porcentajes de disoluciones de resina libres de formaldehído según los ejemplos 1 y 2.

Ejemplo 4

Se alisaron los preimpregnados producidos según los ejemplos 1 a 3 en condiciones constantes en una calandria de laboratorio. Las propiedades del papel obtenidas se agrupan en la tabla 2.

En comparación con los preimpregnados que contienen formaldehídos o pobres en formaldehídos utilizados habitualmente (ejemplos comparativos 3A y 3B), el preimpregnado libre de formaldehído según la invención (ejemplo 2) presenta una resistencia a las fisuras claramente mejorada e imprimibilidad. El nivel de laca se mantiene en niveles de calidad altos, mientras que la planeidad pasa a ser un poco peor.

Al contrario que el preimpregnado libre de formaldehído según el ejemplo 1, se distingue el preimpregnado según la invención (ejemplo 2) por una impermeabilidad de superficie mejorada y por tanto un nivel de laca claramente superior, menor paso de pintura (ensayo Pinhole) y mejor imprimibilidad así como una mayor planeidad.

Las mejores propiedades de manera significativa del preimpregnado parcialmente reticulado térmicamente según la invención se ocasionan mediante la combinación de disolución de resina y dispersión de polímeros en un intervalo determinado de razones de mezcla así como el mayor grado de reticulación ajustado según esto, que con la disolución de resina sola.

Tabla 1

Grado de reticulación de preimpregnados tras tratamiento térmico diferente (secado por contacto)

	temperatura de secado en °C			
	95	100	105	110
Grado de reticulación, %	0	11,3	18,6	30,5

Impregnación con disolución de resina libre de formaldehído

Acrodur 350 L, al 30%

Aplicación de aproximadamente 10 g/m²

Tabla 2
Comparación de las propiedades de los distintos preimpregnados, alisados
Comparaciones
Preimpregnado según la invención

Propiedad del papel	Ejemplo 3 (A)	Ejemplo 3 (B)	Ejemplo 1	Ejemplo 2
Masa con respecto a la superficie g/m ²	Aproximadamente 60	Aproximadamente 60	Aproximadamente 60	Aproximadamente 60
Cantidad de capa g/m ²	Aproximadamente 13	Aproximadamente 13	Aproximadamente 10	Aproximadamente 12
Grado de reticulación % (110°C, < 20 segundos)	Aproximadamente 76	Aproximadamente 84	Aproximadamente 30	Aproximadamente 70
Absorción de agua, g/m ²	17,0	20,0	37,8	23,0
Porosidad según Bendtsen, ml/min	37,1	36,0	250	14,5
Alisado según Bekk, s	296	310	285	320
Planeidad s	14	5	6	10
Resistencia a las fisuras / resistente a la adhesión	3	5	1	1
Nivel de laca / brillo %	84,6	82,1	21,0	81,8
Ensayo de Pinhole	1	1	4	2
Imprimibilidad (impresión en hueco acuoso)	3	3	4	1
Emisión de formaldehído, mg HCO/m ² h	Aproximadamente 0,7	Aproximadamente 0,35 (pobre en formaldehído)	< 0,2 (libre de formaldehído)	< 0,2 (libre de formaldehído)

Nota 1 = muy bueno
Nota 5 = muy malo

REIVINDICACIONES

1. Preimpregnado, que puede obtenerse mediante la impregnación de un papel de base con una combinación de impregnación que puede reticularse térmicamente, que contiene una disolución de resina libre de formaldehído y una dispersión de polímeros, caracterizado porque la razón de mezcla entre la disolución de resina y la dispersión de polímeros en la combinación de impregnación asciende a de 45:55 a 30:70 (sólido:sólido), la humedad residual asciende a del 2 al 3% en peso y el preimpregnado presenta tras un secado, un grado de reticulación de al menos el 10% y como máximo el 85%.
 2. Preimpregnado según la reivindicación 1 conteniendo la disolución de resina:
 - a) un polímero que puede obtenerse mediante la polimerización por radicales, que contiene incluido por polimerización menos del 5% en peso de un ácido mono o dicarboxílico α,β -insaturado etilénicamente,
 - b) un polímero que puede obtenerse mediante la polimerización por radicales, que contiene incluido por polimerización más del 15% en peso de un ácido mono o dicarboxílico α,β -insaturado etilénicamente,
 - c) una alcanolamina con al menos dos grupos hidroxilo.
 3. Preimpregnado según una de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque la dispersión de polímeros se forma a base de ácido acrílico, éster del ácido acrílico, estireno, butadieno, acetato de vinilo o acrilonitrilo.
 4. Preimpregnado según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la razón de mezcla entre la disolución de resina y la dispersión de polímeros en la combinación de impregnación asciende a de 35:65 a 30:70.
 5. Preimpregnado según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el porcentaje del componente de impregnación en el papel asciende a entre el 5 y el 35% en peso con respecto al peso por unidad de superficie del papel de base.
 6. Preimpregnado según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el secado tiene lugar hasta obtener una humedad residual de desde el 2 hasta el 3% en peso y a este respecto se consiguen grados de reticulación de al menos el 50%, preferiblemente de al menos el 70%.
 7. Preimpregnado según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el preimpregnado es un preimpregnado de decoración o un material de recubrimiento decorativo.
 8. Procedimiento para la producción de un preimpregnado, que comprende las etapas:
 - a) impregnar un papel de base con una combinación de impregnación que puede reticularse térmicamente, que contiene una disolución de resina libre de formaldehído y una dispersión de polímeros, ascendiendo la razón de mezcla entre la disolución de resina y la dispersión de polímeros en la combinación de impregnación a de 45:55 a 30:70 (sólido:sólido), y
 - b) secar el papel de base impregnado, de tal modo que la combinación de impregnación presenta un grado de reticulación de al menos el 10% y como máximo el 85% y una humedad residual de desde el 2 hasta el 3% en peso.
 9. Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado por que la disolución de resina contiene
 - a) un polímero que puede obtenerse mediante la polimerización por radicales, que contiene incluido por polimerización menos del 5% en peso de un ácido mono o dicarboxílico α,β -insaturado etilénicamente,
 - b) un polímero que puede obtenerse mediante la polimerización por radicales, que contiene incluido por polimerización más del 15% en peso de un ácido mono o dicarboxílico α,β -insaturado etilénicamente,
 - c) una alcanolamina con al menos dos grupos hidroxilo.
 10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 8 a 9, caracterizado porque se realiza el secado a al menos 100°C.
 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado porque en la impregnación, la razón de mezcla entre la disolución de resina y la dispersión de polímeros en la combinación de impregnación asciende a de 35:65 a 30:70.

- 5
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 8 a 11, caracterizado porque en la impregnación, el porcentaje del componente de impregnación en el papel asciende a entre el 5 y el 35% en peso con respecto al peso por unidad de superficie del papel de base.
 13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 8 a 12, caracterizado porque el secado tiene lugar en la máquina para la fabricación de papel.
 14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 8 a 13, caracterizado porque la combinación de impregnación, la disolución de resina y/o la dispersión de polímeros se aplican en el papel por medio de un dispositivo de aplicación con rodillos, preferiblemente de una prensa encoladora o de película.