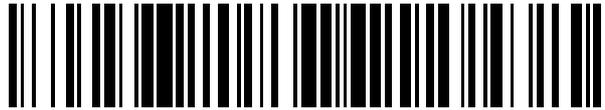


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 572 776**

51 Int. Cl.:

D21H 21/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2005 E 05817729 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.03.2016 EP 1831459**

54 Título: **Método para la producción de papel, cartulina y cartón**

30 Prioridad:

22.12.2004 DE 102004063005

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

02.06.2016

73 Titular/es:

**BASF SE (100.0%)
Carl-Bosch-Strasse 38
67056 Ludwigshafen am Rhein, DE**

72 Inventor/es:

**KOCH, OLIVER;
PRECHTL, FRANK;
BLUM, RAINER y
KANNENGIESSER, DETLEF**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 572 776 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método para la producción de papel, cartulina y cartón

5 La invención se refiere a un método para la producción de papel, cartulina y cartón mediante adición de un sistema de micropartículas de un agente de retención polimérico con una masa molar M_w de por lo menos 2 millones y un componente inorgánico finamente dividido, a una pasta de papel con una densidad de máximo 20 g/l, y se drena pasta de papel, en el que la pasta de papel antes o después de la adición, del agente de retención catiónico es sometido a por lo menos una etapa de corte.

10 Por ejemplo a partir del documento US-A-3,052,595 y el documento EP-A-0 017 353 se conoce el uso de combinaciones de polímeros no iónicos o aniónicos y bentonita, como agentes de retención en la producción de papel.

15 A partir del documento EP-A-0 223 223 se conoce un método para la producción de papel y cartón mediante drenaje de una pasta de papel, en el que a una pasta de papel con una concentración material de 2,5 a 5 % en peso se añade primero bentonita, después se diluye la pasta de papel, se añade un polímero altamente catiónico con una densidad de carga de por lo menos 4 meq/g y finalmente se añade un polímero de alto peso molecular a base de acrilamida, y después de la mezcla completa se drena la pulpa obtenida.

20 Según el método conocido a partir del documento EP-A-0 235 893 para la producción de papel, a una suspensión acuosa de fibra se dosifica primero un polímero catiónico sintético esencialmente con una masa molar mayor a 500 000, en una cantidad mayor a 0,03 % en peso, referida a la pasta de papel seca, se somete esta mezcla entonces a la acción de un campo de corte, en la que los copos que se formaron primero son disgregados en microcopos que portan una carga catiónica, se dosifica entonces bentonita y se drena la pulpa así obtenida sin más acción de fuerzas de corte.

25 El documento EP-A-0 335 575 describe un método para la producción de papel, en el que a una pulpa se dosifica primero un agente de fijación catiónico polimérico y a continuación un polímero catiónico soluble en agua, se somete entonces la pulpa así obtenida a por lo menos una etapa de corte y después se coagula por adición de bentonita.

En el documento EP-A-0 885 328 se describe un método para la producción de papel, en el que se dosifica primero un polímero catiónico a una suspensión acuosa de material fibroso, se somete la mezcla entonces a la acción de un campo de corte, a continuación se añade una dispersión de bentonita activada y se drena las pulpa así obtenida.

30 A partir del documento EP-A 0 711 371 se conoce otro método para la producción de papel. En este método se añade un polímero de alto peso molecular catiónico, sintético a una suspensión de material espeso de celulosa. Después de la dilución del material espeso coagulado se añade un agente coagulante antes del drenaje, el cual consiste en un agente coagulante inorgánico y/o un segundo polímero soluble en agua, de bajo peso molecular y altamente catiónico.

35 En el documento EP-A-0 910 701 se describe un método para la producción de papel y cartón, en el que a la pulpa de papel se añaden sucesivamente un polímero catiónico de bajo peso molecular o de peso molecular medio, a base de polietilenimina o polivinilamina y a continuación un polímero catiónico de alto peso molecular como poli(acrilamida, polivinilamina o almidones catiónicos. Después se somete esta pulpa a por lo menos una etapa de corte, se produce su floculación mediante adición de bentonita y se drena la pasta de papel.

40 A partir del documento EP-A-0 608 986 se sabe que en la producción de papel se dosifica un agente de retención catiónico al material espeso. A partir del documento US-A-5,393,381, del documento WO-A-99/66130 y del documento WO-A-99/63159 se conoce otro método para la producción de papel y cartón, en el que se usa así mismo un sistema de macropartículas de un polímero catiónico y bentonita. Como polímero catiónico se usa una poli(acrilamida ramificada, soluble en agua.

45 En el documento WO-A-01/34910 se describe un método para la producción de papel, en el que a la suspensión de pasta de papel se dosifica un polisacárido o un polímero sintético de alto peso molecular. A continuación tiene que ocurrir un corte mecánico de la pasta de papel. La nueva floculación ocurre por adición de un componente inorgánico como ácido silícico, bentonita o arcilla y un polímero soluble en agua.

50 A partir del documento US-A-6,103,065 se conoce un método para el mejoramiento de la retención y el drenaje de las pastas de papel, en el que después del último corte a una pasta de papel se añade un polímero catiónico con una masa molar de 100 000 a 2 millones y una densidad de carga mayor a 4,0 meq./g, simultáneamente o después de ello se agrega un polímero con una masa molar de por lo menos 2 millones y una densidad de carga inferior a 4,0 meq./g y después de ello se dosifica bentonita. En este método no es necesario someter la pasta de papel, después de la adición de los polímeros, a un corte. Después de la adición de los polímeros y la bentonita puede

drenarse la pulpa sin otro efecto de fuerzas de corte, con formación de hojas.

A partir del documento DE-A-102 36 252 se conoce un método para la producción de papel, cartulina y cartón mediante corte de una pasta de papel, adición de un sistema de micropartículas de un polímero catiónico y un componente inorgánico finamente dividido a la pasta de papel, después de la última etapa de corte antes de la
 5 acumulación de material, drenaje de la pasta de papel con formación de hojas y secado de las hojas, en el que como polímero catiónico del sistema de micropartículas se usan poliacrilamidas, polímeros que contienen unidades de vinilamina y/o cloruro de polidialildimetilamonio catiónicos con una masa molecular promedio M_w de en cada caso por lo menos 500 000 Dalton y una densidad de carga de en cada caso máximo 4,0 meq./g.

El documento US 6719881 describe un sistema de micropartículas para la aplicación como agente auxiliar de
 10 retención y drenaje para la producción de productos de papel alcalinos y ácidos, que contienen un polímero de agente coagulante de alto peso molecular, un coloide ácido y un coagulante o agente coagulante con un peso molecular medio. El coloide ácido comprende una solución acuosa del polímero o copolímero soluble en agua de melamina-aldehído, preferiblemente melamina-formaldehído, y está presente en una cantidad en el intervalo de 0,0005 % en peso a 0,5 % en peso, referida al peso seco de los sólidos en la entrada de sustancias.

El documento EP 1039026 manifiesta la producción de papel mediante la formación de una suspensión de material
 15 espeso de celulosa, coagulación del material espeso mediante adición de un polímero con un peso molecular relativamente alto y una densidad de carga catiónica relativamente baja, dilución del material espeso coagulado, para formar sustancia diluida, y entonces drenaje de la sustancia diluida para formar una hoja de papel. Comúnmente se añade el agente coagulante antes del drenaje a la sustancia diluida y se alcanzan los mejores resultados mediante adición del agente coagulante seguida de material aniónico coloidal, como bentonita.
 20

Para los métodos conocidos de producción de papel, en los cuales se usa un sistema de micropartículas como
 agente de retención, se requieren grandes cantidades de polímero y bentonita. Los métodos, que requieren obligatoriamente el uso de polímeros catiónicos con una densidad de carga mayor a 4,0, producen papeles que
 25 tienden a adoptar color amarillento. Los métodos de micropartículas conocidos hasta ahora para la producción de papel tienen además la desventaja de que las reivindicaciones reclamadas actualmente sobre formación y retención de materiales de relleno o bien finos no son justificadas.

La presente invención basó su objetivo en poner a disposición otro método para la producción de papel, cartulina y
 cartón usando un sistema de micropartículas, en el que en comparación con los métodos conocidos se obtiene una mejor retención y papeles que exhiben una mejor formación.

El objetivo es logrado de acuerdo con la invención con un método para la producción de papel, cartulina y cartón
 30 mediante adición de un sistema de micropartículas que consiste en por lo menos un agente de retención polimérico catiónico con una masa molar M_w de por lo menos 2 millones y un componente inorgánico finamente dividido a una pasta de papel con una densidad de sustancia de máximo 20 g/l, y drenaje de las pastas de papel, en el que la pasta de papel antes o después de la adición del agente de retención es sometida por lo menos a una etapa de
 35 corte, cuando se dosifica el agente de retención en por lo menos dos posiciones en la pasta de papel y el componente inorgánico finamente dividido, antes o después de la adición del agente de retención o entre dos posiciones de dosificación para el agente de retención, en el que como componente inorgánico finamente dividido del sistema de micropartículas, se usa por lo menos una bentonita, ácido silícico coloidal, silicatos, carbonato de calcio o sus mezclas.

Según el método de acuerdo con la invención pueden producirse todas las calidades de papel, por ejemplo cartón,
 40 cajas de cartón que pueden ser dobladas de una o varias capas, revestimientos de una o varias capas, materiales ondulados, papeles para la impresión de periódico, denominados papeles para escritura e impresión de finura media, papeles para huecograbado natural y papeles crudos de peso ligero para pintura. Para producir tales papeles puede partirse por ejemplo de pasta mecánica de madera, material termomecánico (TMP), material
 45 quimiotermodomecánico (CTMP), amolado por presión (PGW), lignina así como celulosa de sulfito y de sulfato. Las celulosas pueden ser tanto de fibra corta como también de fibra larga. Sin embargo, también es posible usar fibras recuperadas de papel viejo, solas o en mezcla con otras fibras, para la producción de papel, cartulina y cartón. Preferiblemente, según el método de acuerdo con la invención se producen calidades sin madera, que rinden productos de papel de alta blancura.

Los papeles pueden contener, dado el caso, hasta 40 % en peso, comúnmente 5 a 35 % en peso de materiales de
 50 relleno. Son por ejemplo materiales de relleno adecuados, dióxido de titanio, tiza natural y precipitada, talco, caolín, satín blanco, sulfato de calcio, sulfato de bario, arcilla u óxido de aluminio.

La producción de productos de papel ocurre de manera continua. Comúnmente se parte de un material espeso, que
 55 tiene por ejemplo una consistencia en el intervalo de 3 a 6 % en peso. El material espeso es diluido hasta una densidad de máximo 20 g/l y procesado de acuerdo con la invención hasta el producto de papel deseado en cada

caso. La densidad está por ejemplo en 3 a 15 g/l, preferiblemente 5 a 12 g/l y está mayormente en el intervalo de 6 a 10 g/l.

El sistema de micropartículas consiste de acuerdo con la invención en por lo menos un agente de retención polimérico con una masa molar M_w de por lo menos 2 millones y un componente aniónico finamente dividido. El agente de retención puede tener carga catiónica, aniónica, anfótera o no iónica. Como agente de retención polimérico sintético entran en consideración por ejemplo por lo menos un polímero del grupo de las poliacrilamidas no iónicas, polimetacrilamidas no iónicas, de las poliacrilamidas catiónicas, de las polimetacrilamidas catiónicas, de las poliacrilamidas aniónicas, de las polimetacrilamidas aniónicas, de las poli(N-vinilformamidas), de los polímeros que contienen unidades de vinilamina y del cloruro de polidialildimetilamonio. La masa molar promedio M_w de los agentes de retención poliméricos está en cada caso en por lo menos 2 millones de Dalton, preferiblemente por lo menos 3 millones y esta comúnmente en el intervalo de por ejemplo 3,5 millones a 15 millones. La densidad de carga de los polímeros que entran en consideración es por ejemplo de máximo 4,0 meq./g.

De modo particular se prefieren poliacrilamidas catiónicas con una masa molar promedio M_w de por lo menos 5 millones de Dalton y una densidad de carga de 0,1 a 3,5 meq./g y polivinilaminas que son obtenibles mediante hidrólisis de polímeros que tienen unidades de vinilformamida y que tienen una masa molar promedio de por lo menos 2 millones de Dalton. Las polivinilaminas son producidas preferiblemente mediante hidrólisis de homopolímeros de N-vinilformamida, en la que el grado de hidrólisis es de por ejemplo hasta 100%, comúnmente 70 a 95%. También pueden hidrolizarse hasta dar polímeros que tienen unidades de vinilamina y ser usados de acuerdo con la invención, los copolimerizados de alto peso molecular de N-vinilformamida con otros monómeros etilénicamente insaturados como vinilacetato, vinilpropionato, metiléster de ácido acrílico, metiléster de ácido metacrílico, acrilamida, acrilonitrilo y/o metacrilonitrilo. Por ejemplo pueden usarse de acuerdo con la invención todas las polivinilaminas con una masa molar M_w de por lo menos 2 millones, que son obtenibles mediante hidrólisis de polímeros que contienen unidades de vinilformamida, en la que el grado de hidrólisis de las unidades de vinilformamida es de 0,5 a 100 % molar. La producción de homo- y copolimerizados de N-vinilformamida es conocida. Por ejemplo, es descrita detalladamente en el documento US 6,132,558, columna 2 fila 36 a columna 5, fila 25. Las explicaciones allí realizadas son tomadas aquí como referencia a la divulgación del presente documento.

Las poliacrilamidas catiónicas son por ejemplo copolimerizados que son obtenibles mediante copolimerización de acrilamida y por lo menos un di-C₁-a C₂-alquilamino-C₂- a C₄-alquil(met)acrilato o una acrilamida básica en forma de base libre, las sales con ácidos orgánicos o inorgánicos o los compuestos transformados en cuaternarios con halogenuros de alquilo. Son ejemplos de tales compuestos dimetilaminoetilmetacrilato, dietilaminoetilmetacrilato, dimetilaminoetilacrilato, dietilaminoetilacrilato, dimetilaminopropilmetacrilato, dimetilaminopropilacrilato, dietilaminopropilmetacrilato, dietilaminopropilacrilato y/o dimetilaminoetilacrilamida, dimetilaminoetilmetacrilamida, dimetilaminopropilacrilamida, dimetilaminopropilmetacrilamida y/o cloruro de dialildimetilamonio. Los mencionados comonómeros pueden formar también copolímeros con metacrilamida hasta dar polimetacrilamidas catiónicas, que contienen en forma polimerizada por ejemplo 5 a 40 % molar de por lo menos un monómero catiónico como dimetilaminoetilacrilato o cloruro de dialildimetilamonio. Las polimetacrilamidas catiónicas pueden ser usadas así mismo como agentes de retención poliméricos del sistema de micropartículas.

Otros ejemplos de poliacrilamidas catiónicas y polimerizados que contienen unidades de vinilamina pueden ser tomados de las citas mencionadas sobre el estado de la técnica como EP-A-0 910 701 y US-A-6,103,065. Pueden usarse tanto poliacrilamidas lineales como también ramificadas. Tales polímeros son productos comunes en el mercado. Por ejemplo en las citas indicadas sobre el estado de la técnica US-A-5,393,381, WO-A-99/66130 y WO-A-99/63159 se describen polímeros ramificados que pueden ser producidos por ejemplo mediante copolimerización de acrilamida o metacrilamida con por lo menos un monómero catiónico, en presencia de pequeñas cantidades de agente de entrecruzamiento.

Otros agentes de retención poliméricos adecuados del sistema de micropartículas son poli(N-vinilformamidas). Ellas son producidas por ejemplo mediante polimerización de N-vinilformamida hasta homopolimerizados o mediante copolimerización de N-vinilformamida junto con por lo menos otro monómero etilénicamente insaturado. Las unidades de vinilformamida de estos polímeros no se hidrolizan -en contraposición a la producción de polimerizados que contienen unidades de vinilamina. Los copolimerizados pueden ser catiónicos, aniónicos o anfóteros. Se obtienen polímeros catiónicos por ejemplo mediante copolimerización de N-vinilformamida con por lo menos uno de los monómeros básicos mencionados en la copolimerización de acrilamida. Los polímeros aniónicos de N-vinilformamida pueden ser obtenidos mediante copolimerización de N-vinilformamida en presencia de por lo menos un monómero ácido monoetilénicamente insaturado. Tales comonómeros son por ejemplo ácidos carboxílicos C₃ a C₅ monoetilénicamente insaturados, ácido acrilamido-2-metilpropanosulfónico, ácido estirenosulfónico o sulfopropilacrilato. Los monómeros ácidos pueden ser usados también en la polimerización con N-vinilformamida, en forma totalmente neutralizada con bases de metales alcalinos, metales alcalinotérreos y/o de amonio. Los copolimerizados mencionados contienen polimerizadas unidades de monómeros aniónicos o catiónicos por ejemplo

en cantidades de 0,5 a 50, preferiblemente 5 a 40 % molar. Los copolimerizados de N-vinilformamida pueden ser además anfóteros, cuando contienen polimerizadas unidades de monómeros aniónicos y catiónicos monoetilénicamente insaturadas.

5 Otros agentes de retención adecuados son poliacrilamidas no iónicas y polimetacrilamidas no iónicas, que pueden ser obtenidas mediante polimerización de acrilamida y/o metacrilamida, así como poliacrilamidas aniónicas y polimetacrilamidas aniónicas. Las poli(met)acrilamidas aniónicas pueden ser obtenidas por ejemplo mediante polimerización de acrilamida o metacrilamida con por lo menos un monómero aniónico. Como monómeros aniónicos entran en consideración por ejemplo ácidos carboxílicos C₃ a C₅ monoetilénicamente insaturados como ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido crotonico, ácido maléico, ácido fumárico, ácido vinilacético o ácido etacrílico, así como ácido vinilfosfónico, ácido estirenosulfónico, ácido acrilamido-2-metilpropanosulfónico, sulfopropilacrilato o sulfopropilmetacrilato así como las sales de metales alcalinos, alcalinotérreos y de amonio de los monómeros que exhiben grupos ácidos. Los copolimerizados aniónicos contienen en forma polimerizada por ejemplo 1 a 50 % molar, preferiblemente 5 a 40 % molar de por lo menos un monómero aniónico. Además, como agentes de retención poliméricos del sistema de micropartículas pueden usarse copolímeros anfóteros de acrilamida y metacrilamida. Tales copolimerizados pueden ser obtenidos mediante copolimerización de acrilamida o metilacrilamida en presencia de por lo menos un monómero aniónico y por lo menos un monómero catiónico etilénicamente insaturado.

20 Otros agentes de retención poliméricos catiónicos adecuados del sistema de micropartículas son cloruro de polidialildimetilamonio (PoliDADMAC) con una masa molar media de por lo menos 2 millones de Dalton. Los polímeros de este tipo son productos comerciales.

Los agentes de retención poliméricos del sistema de micropartículas son añadidos a la pasta de papel en una cantidad de 0,005 a 0,5 % en peso, preferiblemente en una cantidad de 0,01 a 0,25 % en peso, referida a la pasta de papel seca.

25 Como componentes inorgánicos del sistema de micropartículas entran en consideración por ejemplo bentonita, ácido silícico coloidal, silicatos y/o carbonato de calcio. Deberían entenderse por ácidos silícicos coloidales los productos que se basan en silicatos, por ejemplo sílica de microgel, soles de sílica, polisilicatos, silicatos de aluminio, silicatos de boro, poliborosilicatos, arcilla o zeolitas. El carbonato de calcio puede ser usado como componente inorgánico del sistema de micropartículas, por ejemplo en forma de tiza, carbonato de calcio molido o carbonato de calcio precipitado. En general se entienden por bentonita, silicatos de placas que pueden hincharse en agua. Al respecto, se trata sobre todo del mineral de arcilla montmorillonita así como minerales de arcilla similares como nontronita, hectorita, saponita, sauconita, beidelita, alevardita, illita, haloisita, atapulgita y sepiolita. Estos silicatos de placas son activados preferiblemente antes de su aplicación, es decir transformados en una forma que puede hincharse en agua, en la cual se tratan los silicatos de placas con una base acuosa como soluciones acuosas de soda cáustica, potasa cáustica, soda, carbonato de potasio, amoníaco o aminas. Preferiblemente, como componente inorgánico del sistema de micropartículas se usa bentonita en la forma tratada con soda cáustica o aquellas bentonitas, que ya fueron obtenidas en la forma sódica, denominadas bentonitas de Wyoming. El diámetro de placas de las bentonitas dispersas en agua en la forma tratada con soda cáustica está por ejemplo en máximo 1 a 2 µm, el espesor de las placas está en aproximadamente 1 nm. Dependiendo del tipo y activación, la bentonita tiene una superficie específica de 60 a 800 m²/g. Por ejemplo en el documento EP-B-0235893 se describen bentonitas típicas. En el proceso de producción de papel se añade bentonita a la suspensión de celulosa, típicamente en forma de una pasta acuosa de bentonita. Esta pasta de bentonita puede contener hasta 10 % en peso de bentonita. Normalmente, las pastas contienen aproximadamente 3 a 5 % en peso de bentonita.

45 Como ácidos silícicos coloidales pueden usarse productos del grupo de partículas a base de silicio, microgeles de sílica, soles de sílica, silicatos de aluminio, silicatos de boro, silicatos de poliboro o zeolitas. Estos tienen una superficie específica de 50 a 1500 m²/g y una distribución promedio de tamaño de partícula de 1-250 nm, normalmente en el intervalo de 5-100 nm. Por ejemplo, en los documentos EP-A-0 041 056, EP-A-0 185 068 y US-A-5,176,891 se describe la producción de tales componentes.

50 La arcilla o también el caolín son un silicato de aluminio que contiene agua, con estructura en forma de placas. Los cristales tienen una estructura en placas y una razón de aspecto (relación diámetro a espesor) de hasta 30 :1. El tamaño de partícula es por ejemplo por lo menos 50 % inferior a 2 µm.

55 Como carbonatos se usan preferiblemente carbonato de calcio natural (carbonato de calcio mineral, GCC) o carbonato de calcio precipitado (carbonato de calcio precipitado, PCC). El GCC es producido por ejemplo mediante procesos de molienda y separación usando agentes auxiliares de molienda. El PCC es producido por ejemplo mediante introducción de dióxido de carbono en una solución acuosa de hidróxido de calcio. El diámetro promedio de partícula está en el intervalo de 0,03 - 0,6 µm. La superficie específica puede ser influenciada fuertemente por la elección de las condiciones de precipitación. Está en el intervalo de 6 a 13 m²/g.

El componente inorgánico del sistema de micropartículas es añadido a la pasta de papel en una cantidad de 0,01 a 2,0 % en peso, preferiblemente en una cantidad de 0,1 a 1,0 % en peso, referida a la pasta de papel, seca.

En el método de acuerdo con la invención, se somete la suspensión acuosa de fibras, que dado el caso contiene un material de relleno, a por lo menos una etapa de corte. Al respecto, ella pasa al menos por una etapa de limpieza, mezcla y/o bombeo. El corte de la pulpa (sustancia diluida) puede ocurrir por ejemplo en un desintegrador de pasta, un separador o un refinador. El agente de retención es dosificado según la invención en por lo menos dos posiciones en el material diluido y el componente inorgánico finamente dividido es dosificado antes o después de la adición del agente de retención o entre dos posiciones de dosificación para el agente de retención. El método puede ser ejecutado por ejemplo de modo que se añade el agente de retención después de la última etapa de corte en por lo menos dos posiciones consecutivas y después de ello se dosifica el componente inorgánico finamente dividido. En otra forma de ejecución del método de acuerdo con la invención, se añade el agente de retención después de la última etapa de corte en por lo menos dos posiciones, que tienen la misma distancia que en la etapa de corte, y después de ello se dosifica el componente inorgánico finamente dividido. Sin embargo, el método puede ser ejecutado de modo que el agente de retención es añadido antes de la última etapa de corte en por lo menos dos posiciones, que en un plano están dispuestas de modo perpendicular o delante de la corriente de pasta de papel, y que el componente inorgánico finamente dividido es dosificado después de la última etapa de corte. Además, antes de la última etapa de corte puede dosificarse primero el componente inorgánico finamente dividido y después por lo menos un agente de retención o una cantidad parcial del total de agente de retención que va a ser utilizado y después de la última etapa de corte se añade el mismo u otro agente de retención o el agente de retención restante. Sin embargo, puede dosificarse también primero por lo menos un agente de retención al material diluido, someter el sistema a un corte, después agregar por lo menos un agente de retención (puede ser idéntico o preferiblemente diferente al agente de retención dosificado inicialmente) y después añadirse por lo menos un componente inorgánico finamente dividido.

Por ejemplo en el método de acuerdo con la invención puede procederse de modo que inicialmente se dosifica de 25 a 75 % en peso de la totalidad del agente de retención antes de la última etapa de corte, y después se dosifica la parte remanente del agente de retención y a continuación se añade el componente inorgánico finamente dividido, o se dosifica inicialmente el componente inorgánico finamente dividido antes de la última etapa de corte y 25 a 75 % en peso del agente de retención y después de la última etapa de corte la parte remanente del agente de retención.

En otra forma de ejecución del método de acuerdo con la invención, se dosifica inicialmente en cada caso el componente inorgánico finamente dividido antes de la última etapa de corte y después de ello el agente de retención, en por lo menos dos posiciones dispuestas en un plano de modo perpendicular o sucesivamente a la corriente de pasta de papel. La velocidad de flujo de la corriente de pasta de papel es en la mayoría las máquinas de papel por ejemplo por lo menos 2 m/seg y está en la mayoría de los casos en el intervalo de 3 a 7 m/seg. La dosificación del agente de retención puede ser hecha en la corriente de papel por ejemplo con ayuda de toberas de uno o varios materiales. Con ello se alcanza una rápida distribución del agente de retención en la pasta de papel.

La separación entre el punto medio de las posiciones de dosificación del agente de retención, para adiciones de agente de retención que ocurren consecutivamente, es por ejemplo de por lo menos 20 cm. La separación entre el punto medio de una posición de dosificación para agente de retención y el punto medio de una posición de dosificación para el componente inorgánico finamente dividido, está por ejemplo así mismo en por lo menos 20 cm. Sin embargo, las posiciones de adición para agente de retención pueden estar dispuestas también en un plano de modo perpendicular a la corriente de pasta de papel. Preferiblemente la separación entre el punto medio de las posiciones de dosificación del agente de retención es de por lo menos 50 cm y la separación entre el punto medio de una posición de dosificación para agente de retención y el punto medio de una posición de dosificación para el componente inorgánico finamente dividido, es de por lo menos 50 cm. La separación entre el punto medio de las posiciones de dosificación del agente de retención está en la mayoría los casos por ejemplo en el intervalo de 50 cm a 15 m, en el que la separación entre el punto medio de una posición de dosificación para agente de retención y el punto medio de una posición de dosificación para el componente inorgánico finamente dividido es por ejemplo de por lo menos 50 cm. El arreglo de las posiciones de adición es preferiblemente tal que la separación entre el punto medio de las posiciones de dosificación del agente de retención es de 50 cm a 10 m y la separación entre el punto medio de una posición de dosificación para agente de retención y el punto medio de una posición de dosificación para el componente inorgánico finamente dividido es de 50 cm a 5 m.

Cuando se tienen disponibles por ejemplo dos posiciones de dosificación para agente de retención, entonces puede dosificarse en ambas posiciones de dosificación el mismo agente de retención, por ejemplo una poliacrilamida catiónica o una polivinilamina o usar dos diferentes agentes de retención, por ejemplo una poliacrilamida catiónica y cloruro de dialildimetilamonio o una polivinilamina y una poli(N-vinilformamida) o una polivinilamina y una poliacrilamida catiónica. Los agentes de retención pueden ser dosificados en la corriente de pasta de papel, también en 3 a 5 posiciones dispuestas consecutivamente. Así mismo es posible dosificar a la corriente de pasta de papel, el componente inorgánico finamente dividido del sistema de agente de retención en por lo menos dos

posiciones dispuestas sucesivamente.

5 Aparte del sistema de micropartículas, pueden añadirse a pasta de papel las sustancias químicas de proceso comúnmente usadas en la producción de papel, en las cantidades comunes, por ejemplo agentes de fijación, agentes de secado y de resistencia en húmedo, agentes de encolado en masa, biocidas y/o colorantes. La pasta de papel es drenada en cada caso sobre una criba con formación de hojas. Se secan las hojas así producidas. El drenaje de la pasta de papel y secado de las hojas pertenecen al proceso de producción de papel y son ejecutados en la técnica de modo continuo.

10 Según el método de acuerdo con la invención se obtienen papeles con una formación sorprendentemente buena y se observa, frente a métodos conocidos de micropartículas, una retención mejorada de materiales de relleno y finos.

Los datos porcentuales en los ejemplos significan porcentaje en peso, en tanto en el contexto no surja de otro modo.

Se calculó la Retención de Primer Paso (FPR) mediante determinación de la relación de contenido de sólidos en el agua de criba y el contenido de sólidos en la caja de cabeza. El dato se da en porcentaje.

15 Se determinó la Retención de Ceniza del Primer Paso (FPAR) de modo análogo a la FPR, sin embargo se consideró sólo la fracción de ceniza.

Se midió la formación con un sensor de formación TECHPAP 2D Lab de la compañía Tecpap). En la tabla se indica el valor adimensional FX. Cuanto menor es este valor, es mejor la formación del papel probado.

Para el sistema de micropartículas se usó el siguiente agente de retención:

20 Polymin® 215: copolimerizado catiónico lineal de acrilamida con una masa molar media M_w de 8 millones, una densidad de carga de 1,7 meq/g y un contenido de sólidos de 46 %

Polymin® PR 8186: copolimerizado catiónico ramificado de acrilamida, con una masa molar media M_w de 7 millones, una densidad de carga de 1,7 meq/g y un contenido de polímero de 46%.

25 Como componente inorgánico del sistema de micropartículas se usó Mikroflocc® XFB. Mikroflocc® XFB es un polvo de bentonita, que fue activado mediante tratamiento con soda cáustica acuosa. Comúnmente es convertido localmente en una suspensión al 3 – 5 %.

Ejemplos

30 Los siguientes Ejemplos y Ejemplos de comparación fueron ejecutados en una máquina de investigación de papel con formador GAP. Partiendo de una celulosa blanqueada, libre de madera se produjo primero una pulpa con una densidad de 8 g/l y 20 % de carbonato de calcio como material de relleno, que fue procesado en los Ejemplos y los Ejemplos de comparación en cada caso hasta un papel de escritura y de impresión, libre de madera, con un peso superficial de 80 g/m². La máquina de papel contenía el siguiente arreglo de agregados de mezcla y corte: cuba de mezcla, dilución, remoción de aire, tamiz (criba) y caja de cabeza. Por hora se produjo en cada caso 1 tonelada de papel. La adición (cantidad y posición de dosificación) de agente de retención y componente inorgánico finamente dividido varió, como se indica en los Ejemplos y Ejemplos de comparación. Al respecto, los resultados obtenidos en cada caso se indican en la tabla.

Ejemplo 1

40 Se suministraron a la pasta de papel descrita arriba, 650 g/t de Polymin 215 (el dato "650 g/t" significa que por cada tonelada producida de papel, se usaron 650 g de Polymin® 215) en 2 cantidades de dosificación a 350 g/t y 300 g/t para una separación de las posiciones de dosificación de 300 cm en cada caso antes de la criba y después de ello 2500 g/t Mikroflocc® XFB después de la criba.

Ejemplo de comparación 1

Se repitió el Ejemplo 1 con la única excepción de que se dosificó el agente de retención (650 g/t de Polymin 215) en una única posición, la cual estaba 400 cm antes de la criba.

45 Ejemplo 2

Se añadieron continuamente a la pasta de papel 450 g/t de Polymin 215 en 2 cantidades de dosificación de 250 g/t y 200 g/t con una separación de las posiciones de dosificación de 200 cm en cada caso después de la criba y después de ello 2500 g/t de Mikroflocc XFB, así mismo después de la criba.

Ejemplo de comparación 2

Se repitió el Ejemplo 2 con la única excepción de que se dosificó el agente de retención (450 g/t de Polymin 215) en una única posición.

Ejemplo 3

- 5 Por cada tonelada de papel seco producido se añadieron de modo continuo a la corriente de pasta de papel, en cada caso después de la criba, 500 g de poliacrilamida en 2 cantidades de dosificación con una separación de las posiciones de dosificación de 2 m, en la que se dosificaron primero 250 g de Polymin® 215, después 250 g de Polyimin® PR 8186 y después de ello 2500 g de Microfloc® XFB (así mismo después de la criba).

Ejemplo 4

- 10 Por cada tonelada de papel seco producido se añadieron a la corriente de pasta de papel, en cada caso continuamente 500 g de Polymin® 215 en 2 cantidades de dosificación, en la que primero se dosificaron 250 g de Polyimin® 215 antes de la criba, después 250 g de Polyimin® 215 después de la criba y después de ello 2500 g de Microfloc XFB (así mismo después de la criba). La separación de la primera posición de dosificación para el agente de retención estaba 4 m antes de la criba, la separación de la segunda posición de dosificación hasta la criba era de 2 m, la separación entre la posición de dosificación para Microfloc® XFB y la criba era de 5 m.

Tabla

	FPR (%)	FPAR (%)	Formación/Pap. Tec.
Ejemplo 1	79,1	54,2	97,6
Ejemplo de comparación 1	78,0	52,1	122,3
Ejemplo 2	81,5	58,3	81,7
Ejemplo de comparación 2	80,7	56,4	99,6
Ejemplo 3	81,0	58,1	75,3
Ejemplo 4	82,1	59,7	98,3

REIVINDICACIONES

1. Método para la producción de papel, cartulina y cartón mediante adición de un sistema de micropartículas que consiste en por lo menos un agente de retención polimérico catiónico con una masa molar M_w de por lo menos 2 millones y un componente inorgánico finalmente dividido hasta dar una pasta de papel con una densidad de máximo 20 g/l, y se drena la pasta de papel, en el que antes o después de la adición del agente de retención polimérico catiónico se someten la pasta de papel a por lo menos una etapa de corte, caracterizado porque se dosifica el agente de retención polimérico catiónico y el componente inorgánico finalmente dividido, en por lo menos dos posiciones en la pasta de papel antes o después de la adición del agente de retención, en el que como componente inorgánico finalmente dividido del sistema de micropartículas, se usa por lo menos una Bentonita, ácido silícico coloidal, silicatos, carbonato de calcio o sus mezclas.
2. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque se dosifica el agente de retención después de la última etapa de corte en por lo menos dos posiciones ubicadas sucesivamente y después de ello se dosifica el componente inorgánico finamente dividido.
3. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque se añade el agente de retención en por lo menos dos posiciones después de la última etapa de corte, las cuales tienen la misma distancia a la etapa de corte, y después de ello se dosifica el componente orgánico finamente dividido.
4. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque se añade el agente de retención antes de la última etapa de corte en por lo menos dos posiciones, que están dispuestas en un plano de modo perpendicular a la corriente de pasta de papel o sucesivamente, y se dosifica el componente inorgánico finamente dividido después de la última etapa de corte.
5. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque se dosifica de 25 a 75 % en peso de la totalidad del agente de retención antes de la última etapa de corte, y la fracción restante del agente de retención después de ello y a continuación se añade el componente inorgánico finamente dividido.
6. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque antes de la última etapa de corte se dosifican inicialmente el componente inorgánico finamente dividido y de 25 a 75 % en peso del agente de retención y después de la última etapa de corte la fracción restante del agente de retención.
7. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque en cada caso antes de la última etapa de corte se dosifican inicialmente el componente inorgánico finamente dividido y el agente de retención en por lo menos dos posiciones dispuestas en un plano de manera o en posiciones dispuestas sucesivamente a la corriente de pasta de papel.
8. Método según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque la separación entre el punto medio de las posiciones de dosificación del agente de retención es por lo menos 20 cm y porque la separación entre el punto medio de una posición de dosificación para agente de retención y el punto medio de una posición de dosificación para el componente inorgánico finamente dividido es de por lo menos 20 cm.
9. Método según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque la separación entre el punto medio de las posiciones de dosificación del agente de retención es de por lo menos 50 cm y porque la separación entre el punto medio de una posición de dosificación para agente de retención y el punto medio de una posición de dosificación para el componente inorgánico finamente dividido es de por lo menos 50 cm.
10. Método según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque la separación entre el punto medio de las posiciones de dosificación del agente de retención es de 50 cm a 15 m y porque la separación entre el punto medio de una posición de dosificación para agente de retención y el punto medio de una posición de dosificación para el componente inorgánico finamente dividido es de por lo menos 50 cm.
11. Método según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque la separación entre el punto medio de las posiciones de dosificación del agente de retención es de 50 cm a 10 m y porque la separación entre el punto medio de una posición de dosificación para agente de retención y el punto medio de una posición de dosificación para el componente inorgánico finamente dividido es de 50 cm a 5 m.
12. Método según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque como agente de retención se usa por lo menos un polímero del grupo de las poliacrilamidas no iónicas, de las poliacrilamidas catiónicas, de las poliacrilamidas aniónicas, de las poli(N-vinilformamidas), de los polímeros se contienen unidades de vinilamina y de los cloruros de dialildimetilamonio.
13. Método según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque como agente de retención se usa por lo menos un polímero catiónico con una densidad de carga de máximo 4 meq/g.

14. Método según una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque como agente de retención se usa por lo menos un polímero con una masa molar M_w de por lo menos 3 millones.
- 5 15. Método según una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado porque como agente de retención se usa por lo menos una polivinilamina, que es obtenible por hidrólisis de polímeros que contienen unidades de vinilformamida, en la que el grado de hidrólisis de las unidades de vinilformamida es de 5 a 100 % molar.
16. Método según una de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizado porque el agente de retención es usado en una cantidad de 0,005 a 0,5 % en peso, referida a la pasta de papel seca.
17. Método según una de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizado porque el agente de retención es usado en una cantidad de 0,01 a 0,25 % en peso, referida a la pasta de papel seca.
- 10 18. Método según una de las reivindicaciones 1 a 17, caracterizado porque se usa el componente inorgánico finamente dividido del sistema de micropartículas en una cantidad de 0,01 a 2,0, preferiblemente 0,1 a 1,0 % en peso, referida a la pasta de papel seca y se dosifica en la corriente de pasta de papel en por lo menos dos posiciones dispuestas sucesivamente.
- 15 19. Método según una de las reivindicaciones 1 a 18, caracterizado porque se dosifica el agente de retención en 3 a 5 posiciones dispuestas sucesivamente en la corriente de pasta de papel.