

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para reducir el peso molecular de lignina, CARACTERIZADO porque comprende:
 - carbonatar una corriente de licor negro a una temperatura entre aproximadamente 80°C y 200°C y ajustar el pH sobre 10;
 - recuperar una fase de lignina líquida densa, donde la lignina dentro de la fase de lignina líquida tiene un primer peso molecular promedio; y
 - exponer dicha lignina líquida densa al calor y presión por un período predeterminado de tiempo para reducir un peso molecular promedio de dicha lignina líquida densa a un segundo peso molecular promedio, donde el segundo peso molecular promedio es menos que el primer peso molecular promedio.
2. El proceso de acuerdo a la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque además comprende acidificar la lignina líquida densa con un ácido a un pH entre 1.5 y 3.5.
3. El proceso de acuerdo a la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque dicha carbonación del licor negro es efectivo para ajustar el pH a entre 11 y 13.
4. El proceso de acuerdo a la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque exponer dicha lignina líquida a calor y presión es a una temperatura de aproximadamente 150°C y aproximadamente 300°C.
5. El proceso de acuerdo a la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque exponer dicha lignina líquida a calor y presión es a una temperatura de aproximadamente 150°C y aproximadamente 190°C.
6. El proceso de acuerdo a la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque una base fuerte es agregada a la lignina líquida densa para elevar su pH y catalizar disminuyendo el peso molecular promedio.
7. El proceso de acuerdo a la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque además comprende agregar un agente oxidante a dicho licor negro antes

de la carbonación en una cantidad efectiva para eliminar o sustancialmente reducir el olor del producto de lignina resultante.

8. El proceso de acuerdo a la reivindicación 7, CARACTERIZADO porque dicho agente oxidante es un elemento del grupo que consiste de oxígeno, aire, un peróxido o mezclas de los mismos.
9. El proceso de acuerdo a la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque exponer dicha lignina líquida al calor y presión por un período de tiempo para reducir el peso molecular promedio de la lignina a un segundo peso molecular promedio comprende introducir la lignina líquida densa a un reactor de flujo de pistón.
10. El proceso de acuerdo a la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque dicho licor negro tiene un contenido de sólidos entre 10 a 70% por peso.
11. Un proceso para reducir el peso molecular de lignina, CARACTERIZADO porque comprende:
 - acidificar una corriente de licor negro a un pH sobre 10 para formar una fase de lignina líquida densa;
 - aislar la fase de lignina líquida densa de la corriente de licor negro, donde la lignina dentro de la fase de lignina líquida densa tiene un primer peso molecular promedio; y
 - exponer dicha lignina al calor y presión a una temperatura de aproximadamente 150°C a aproximadamente 250°C por un período de tiempo para reducir un peso molecular promedio de la lignina a un segundo peso molecular promedio, donde el segundo peso molecular promedio es menos que el primer peso molecular promedio.
12. El proceso de acuerdo a la reivindicación 11, CARACTERIZADO porque posterior a la exposición de la lignina líquida densa al calor y presión por el período de tiempo para reducir el peso molecular promedio de la lignina al segundo peso molecular promedio acidificando la lignina líquida densa con un ácido a un pH menor de 4.

- 13.El proceso de acuerdo a la reivindicación 11, CARACTERIZADO porque una base fuerte es agregada a la lignina líquida densa para elevar su pH y catalizar disminuyendo el peso molecular promedio.
- 14.El proceso de acuerdo a la reivindicación 11, CARACTERIZADO porque además comprende agregar un agente oxidante al licor negro antes de acidificar el licor negro en una cantidad efectiva para eliminar o sustancialmente reducir el olor del producto de lignina resultante.
- 15.El proceso de acuerdo a la reivindicación 11, CARACTERIZADO porque dicho agente oxidante es un elemento del grupo consistente de oxígeno, un peróxido, o mezclas de los mismos.
- 16.El proceso de acuerdo a la reivindicación 11, CARACTERIZADO porque dicho licor negro tiene un contenido de sólidos entre 10 a 70% por peso.
- 17.Un sistema para reducir el peso molecular de lignina, CARACTERIZADO porque el sistema comprende:
- una fuente de licor negro;
 - una bomba en comunicación fluida con la fuente de licor negro;
 - una columna de carbonación configurada para suministrar a contracorriente dióxido de carbono a dicha columna de carbonación y ajustar el pH del licor negro a un rango de aproximadamente 9 a aproximadamente 10 y aislar la fase de lignina líquida densa del licor negro, donde dicha fase de lignina líquida densa comprende lignina que tiene un primer peso molecular promedio;
 - un primer reactor configurado para calentar la fase de lignina líquida densa a una presión y por un tiempo de residencia efectivo para reducir el primer peso molecular promedio de lignina a un segundo peso molecular promedio, donde el segundo peso molecular promedio es menor que el primer peso molecular promedio; y
 - un segundo reactor en comunicación fluida con una fuente de ácido que es configurado para reducir un pH de la lignina líquida densa a menos de 4.

- 18.El sistema de acuerdo a la reivindicación 17, CARACTERIZADO porque además comprende una unidad de oxidación configurada para introducir un agente oxidante en dicho sistema y reaccionar dicho agente oxidante con impurezas dentro del licor negro o fase de lignina líquida densa en una cantidad efectiva para eliminar o sustancialmente reducir el olor del producto de lignina resultante teniendo el segundo peso molecular promedio.
19. El sistema de acuerdo a la reivindicación 17, CARACTERIZADO porque dicho agente oxidante es un elemento del grupo consistente de un gas que contiene oxígeno, y un peróxido.
- 20.El sistema de acuerdo a la reivindicación 17, CARACTERIZADO porque dicho agente oxidante es peróxido de hidrógeno.
- 21.Un proceso para reducir el peso molecular de lignina, CARACTERIZADO porque comprende:
- carbonatar una corriente de licor negro a una temperatura entre aproximadamente 80°C y 200°C y ajustar el pH sobre 10;
 - recuperar una primera fase de lignina líquida densa, donde la lignina dentro de la primera fase de lignina líquida tiene un primer peso molecular promedio; y
 - exponer la primera lignina líquida densa al calor y presión por un período predeterminado de tiempo para reducir un primer peso molecular promedio de la lignina a un segundo peso molecular promedio, donde el segundo peso molecular promedio es menor que el primer peso molecular promedio,
 - carbonatando además la corriente de líquido menos densa aislada de la primera carbonación para reducir un pH a un rango de aproximadamente 9 a aproximadamente 10 recuperando una segunda fase de lignina líquida densa.
- 22.El proceso de acuerdo a la reivindicación 21, CARACTERIZADO porque además comprende acidificar las ligninas líquidas densas, ya sean combinadas o separadamente, con un ácido a un pH de menos de 6.

- 23.El proceso de acuerdo a la reivindicación 21, CARACTERIZADO porque además comprende acidificar las ligninas líquidas densas, ya sean combinadas o separadamente, con un ácido a un pH entre 1.5 y 3.5.
- 24.El proceso de acuerdo a la reivindicación 21, CARACTERIZADO porque dicha carbonación de dicho licor negro es llevado a cabo contactando dicho licor negro con dióxido de carbono a contracorriente.
- 25.El proceso de acuerdo a la reivindicación 21, CARACTERIZADO porque dicha carbonación del licor negro es efectivo para reducir el pH a entre 9.0 y 10.5.
- 26.El proceso de acuerdo a la reivindicación 21, CARACTERIZADO porque exponer la lignina líquida densa al calor y presión es a una temperatura de aproximadamente 150°C a aproximadamente 300°C.
- 27.El proceso de acuerdo a la reivindicación 21, CARACTERIZADO porque exponer la lignina líquida densa al calor y presión es a una temperatura de aproximadamente 150°C a aproximadamente 190°C.
- 28.El proceso de acuerdo a la reivindicación 21, CARACTERIZADO porque la base fuerte es agregada a la lignina líquida densa para elevar su pH y cataliza la disminución del peso molecular promedio.
- 29.El proceso de acuerdo a la reivindicación 21, CARACTERIZADO porque además comprende agregar un agente oxidante al licor negro antes de carbonatar el licor negro en una cantidad efectiva para eliminar o sustancialmente reducir el olor del producto de lignina resultante.
- 30.El proceso de acuerdo a la reivindicación 21, CARACTERIZADO porque el agente oxidante es un elemento del grupo consistente de oxígeno, aire, un peróxido y mezclas de los mismos.
- 31.El proceso de acuerdo a la reivindicación 21, CARACTERIZADO porque exponer la lignina líquida densa al calor y presión por un período de tiempo para reducir el peso molecular promedio de la lignina a un segundo peso molecular promedio comprende introducir la lignina líquida densa en un reactor de flujo de pistón.

- 32.El proceso de acuerdo a la reivindicación 21, CARACTERIZADO porque dicho licor negro tiene un contenido de sólidos entre 10 a 70% por peso.
- 33.Un proceso, CARACTERIZADO porque comprende las etapas de fraccionamiento de pH, usando la acidificación controlada de licor negro para separar una primera fracción de lignina líquida de peso molecular relativamente alto, acidificación adicional para producir una segunda fracción de lignina líquida de menor peso molecular, calentando la primera fracción de lignina líquida para disminuir su peso molecular, y mezclando las dos fracciones resultantes para producir una mezcla de peso molecular deseablemente menor.
- 34.Un proceso de acuerdo a la reivindicación 33, CARACTERIZADO porque dicha materia prima del licor negro es oxidado.
- 35.El proceso de acuerdo a la reivindicación 33, CARACTERIZADO porque dicho agente oxidante es un elemento del grupo consistente de oxígeno, aire, un peróxido y mezclas de los mismos.