

REIVINDICACIONES

1. Reactor vertical continuo multifásico para la producción de hidrocarburos y energía a partir de biomasa con alto grado de humedad **caracterizado por**
5 un recipiente vertical (10), con interior de múltiples cámaras separadas, estando desde la parte superior a la inferior las siguientes: evaporación (2), pirólisis (5), gasificación y combustión (6);
donde la cámara de evaporación (2) tiene una válvula de expansión adiabática (3) con rotor de autolimpieza (11) que realiza evaporación
10 instantánea en fases consecutivas en vacío.
2. Reactor según la reivindicación 1 **caracterizado porque** entre la cámara de evaporación (2) y la de pirólisis (5), hay una cámara de torrefacción (4).
- 15 3. Reactor según la reivindicación 1 **caracterizado por** disponer de una chaqueta interior (15) en las paredes de las cámaras (2,4,5,6), que realiza el calentamiento indirecto por conducción y superficies radiantes.
4. Reactor según la reivindicación 1 **caracterizado porque** las cámaras de
20 evaporación (2) y pirólisis (5) tienen cuerpos molidores para reducir el tamaño de partícula del material en proceso.
5. Reactor según la reivindicación 1 **caracterizado porque** la cámara de
25 pirólisis (5) tiene un ducto de conexión (26) que conduce los gases a un sistema de condensación y catálisis (7).
6. Reactor según la reivindicación 1 **caracterizado por** un ducto de salida (20)
de gases que va de la cámara de evaporación (2) a la cámara de gasificación (6) donde se dispone de unos inyectores de vapor (21).
30
7. Reactor según la reivindicación 1 **caracterizado porque** el sistema de condensación y catálisis (7), es de flujo directo y en su interior se introduce el material catalizador que entra en contacto directo con los vapores y es enfriado mediante chaqueta de agua.

8. Reactor según la reivindicación 1 **caracterizado por** compuertas de cierre hermético tipo esclusa (9) entre cámaras, con movimiento por accionamiento hidráulico y/o neumático.
- 5
9. Reactor según la reivindicación 1 **caracterizado porque** la cámara de gasificación y combustión (6) tiene un tornillo sinfín (13) para extracción de cenizas y otros residuos de combustión.
- 10
10. Reactor según la reivindicación 1 **caracterizado por** una cámara de gasificación y combustión (6) recubierta de material refractario y aislante.
11. Proceso para la obtención de hidrocarburos y energía a partir de biomasa húmeda realizado en reactor vertical continuo multifásico, **que comprende**
- 15 las siguientes etapas:
- a. Secar en la cámara de evaporación (2) la biomasa húmeda por cambio de presión y temperatura, a través de toberas de expansión adiabática (3) al pasar de presiones superiores a los 7 MPa y temperaturas superiores a 80 °C a una presión de vacío hasta de 15 kPa, o su
- 20 equivalente en 80% de vacío y temperatura de evaporación inferiores a 60 °C;
- b. Tostado y pirolización en las cámaras de torrefacción (4) y pirólisis (5) del material secado, al calentar hasta 550 °C, preferiblemente en condición de vacío, de un 20% a un 80%, para reducir esta
- 25 temperatura en un 20% y liberar materia volátil;
- c. gasificación y combustión del sustrato en la cámara de gasificación y combustión (6), por combustión incompleta, suministrando una cantidad de comburente por debajo de la relación estequiométrica;
- 30 donde las etapas se suceden de forma continua y no es necesario interrumpir el proceso para ingresar nueva biomasa húmeda a transformar.
12. Proceso según la reivindicación 11 **caracterizado porque** la biomasa húmeda ingresa al reactor a alta presión, superior a los 7 MPa, con

humedades hasta un 95%, y con precalentamiento hasta temperaturas de 200 °C.

13. Proceso según la reivindicación 11 **caracterizado porque** la etapa a) se repite realimentando la biomasa húmeda varias veces para realizar evaporación instantánea en fases consecutivas en vacío, por el circuito de bombeo de alta presión y expansión, hasta lograr la humedad requerida para la siguiente fase.
14. Proceso según la reivindicación 11 **caracterizado porque** en la etapa b), el gas de materia volátil obtenido en la cámara de pirólisis (5), llega al sistema de condensación y catálisis (7) donde entra en contacto con el catalizador de base férrica, se reduce la temperatura a menos de 60 °C y se precipita en forma líquida de bio aceite.
15. Proceso según la reivindicación 11 **caracterizado porque** en la etapa c) la combustión se produce con el gas de síntesis generado en la cámara de pirólisis (5) y/o con el bio aceite producido en el sistema de condensación y catálisis (7).