

REIVINDICACIONES MODIFICADAS EN RESPUESTA A AO 2096

1. Una caldera de combustible sólido (100, 322, 422, 522), que comprende:
 - paredes (147, 324, 424, 524) que definen una cámara de combustión (102, 303, 403, 503);
 - una zona de combustión (146) dentro de la cámara de combustión en la que se suministra el combustible sólido (122) para combustión;
 - una zona calentada dentro de la cámara de combustión y por encima de la zona de combustión a través de la cual pasan los gases calentados en la zona de combustión; y
 - un conducto de combustible (106, 123, 302, 406, 506) ubicado dentro de la zona calentada, el conducto de combustible que incluye:
 - paredes (602, 802, 1002, 1202, 1402, 1602, 1802, 2002) que en el conducto separan el combustible de los gases calientes en la zona calentada, en donde las paredes se calientan por gases calientes en la zona calentada e irradian calor al combustible dentro del conducto, en donde el combustible dentro del conducto absorbe el calor y de este modo se seca parcialmente;
 - una primera abertura (108, 152, 301, 402, 504) a través de la cual el combustible sólido entra en el conducto de combustible desde fuera de la cámara de combustión, el combustible sólido que tiene un primer contenido de humedad;
 - una segunda abertura (306, 410, 502) a través de la cual el combustible sale del conducto, el combustible que sale del conducto que tiene un segundo contenido de humedad, el segundo contenido de humedad que es inferior al primer contenido de humedad; y
 - la segunda abertura se abre fuera de la cámara de combustión y el combustible que sale del conducto de combustible sale hacia un depósito de almacenamiento de combustible (118, 140).

2. La caldera de combustible sólido de la reivindicación 1, en donde los gases calientes se encuentran en contacto con el conducto de combustible por más del 75% de la circunferencia del conducto de combustible dentro de la cámara de combustión.

3. La caldera de combustible sólido de la reivindicación 1, en donde la segunda abertura se abre en la cámara de combustión y el combustible que sale del conducto de combustible sale hacia la zona de combustión.

4. La caldera de combustible sólido de la reivindicación 1, en donde el conducto de combustible se compone de acero, acero inoxidable o de un material refractario.

5. La caldera de combustible sólido de la reivindicación 1, en donde el conducto de combustible incluye un dispositivo (604, 804, 1004, 1204, 1604, 1804, 2004) dentro del conducto de combustible para mezclar el combustible dentro del conducto, garantizando de este modo un calentamiento más uniforme del combustible.

6. La caldera de combustible sólido de la reivindicación 1, en donde el conducto de combustible incluye un dispositivo (604, 804, 1004, 1204, 1604, 1804, 2004) dentro del conducto de combustible para ayudar al movimiento descendente del combustible en el conducto de combustible.

7. La caldera de combustible sólido de la reivindicación 6, en donde el dispositivo comprende un dispositivo (604, 804, 1004, 1804, 2004) que mueve el combustible a través del conducto de combustible a medida que el dispositivo gira.

8. La caldera de combustible sólido de la reivindicación 7, en donde el dispositivo comprende un dispositivo (604, 804, 1004, 1604) en forma de espiral.

9. La caldera de combustible sólido de la reivindicación 8, en donde el dispositivo comprende un dispositivo (604, 804, 1004, 1804, 2004) que mueve el combustible a través del conducto de combustible a medida que el dispositivo gira, el cual agita el combustible.

10. La caldera de combustible sólido de la reivindicación 6, en donde el dispositivo comprende un mecanismo agitador para facilitar el flujo de combustible en el conducto de combustible.

11. La caldera de combustible sólido de la reivindicación 1 que comprende además un segundo conducto de combustible (123, 106) ubicado dentro de la zona calentada.

12. La caldera de combustible sólido de la reivindicación 11, en donde el combustible sale del primer conducto de combustible a la zona de combustión y el combustible sale del segundo conducto de combustible a un depósito de combustible fuera de la cámara de combustión.

13. La caldera de combustible sólido de la reivindicación 1, en donde el conducto de combustible incluye una primera parte (128, 302, 406) en la que el conducto de combustible está orientado verticalmente y una segunda parte (114, 138, 304, 408, 506) en la que el conducto de combustible está orientado en un ángulo distinto de cero respecto a la vertical.

14. La caldera de combustible sólido de la reivindicación 1, en donde una parte del conducto de combustible diferente a la segunda abertura se abre a la cámara de combustión de manera que los gases calientes de la cámara de combustión se arrastran en el conducto de combustible para secar el combustible que fluye en el conducto.

15. La caldera de combustible sólido de la reivindicación 14, en donde los gases calientes de la cámara de combustión se arrastran en el conducto de combustible por la caída del combustible.

16. Una caldera de combustible sólido (100, 322, 422, 522), que comprende:
paredes (147, 324, 424, 524) que definen una cámara de combustión (102, 303, 403, 503);

una zona de combustión (146) dentro de la cámara de combustión en la que se suministra el combustible sólido (122) para combustión;

una zona calentada dentro de la cámara de combustión y por encima de la zona de combustión a través de la cual pasan los gases calentados en la zona de combustión; y

un conducto de combustible (106, 123, 302, 406, 506) ubicado dentro de la zona calentada, el conducto de combustible que incluye:

paredes (602, 802, 1002, 1202, 1402, 1602, 1802, 2002) que en el conducto separan el combustible del gas en la zona calentada, en donde las paredes se calientan por gases calientes en la zona calentada e irradian calor al combustible dentro del conducto, en donde el combustible dentro del conducto absorbe el calor y de este modo se seca parcialmente;

una primera abertura (108, 152, 301, 402, 504) a través de la cual el combustible sólido entra en el conducto de combustible desde fuera de la cámara de combustión, el combustible sólido que tiene un primer contenido de humedad;

una segunda abertura (306, 410, 502) a través de la cual el combustible sale del conducto, el combustible que sale del conducto que tiene un segundo contenido de humedad, el segundo contenido de humedad que es inferior al primer contenido de humedad; y

el conducto de combustible que entra en la cámara de combustión a través de una primera pared o a través de la parte superior de la cámara de combustión cerca de la primera pared y que sale de la cámara de combustión a una segunda pared.

17. La caldera de combustible sólido de la reivindicación 16, en donde la primera y segunda pared son la misma pared.

18. La caldera de combustible sólido de la reivindicación 1, en donde los gases calientes o vapor se dirigen a través del combustible en el conducto de combustible para ayudar en el secado del combustible.

19. La caldera de combustible sólido de la reivindicación 1, en donde el conducto de combustible incluye una o más obstrucciones (604, 804, 1004, 1204, 1604,

1804, 2004) para evitar la caída libre del combustible sólido húmedo a través del conducto de combustible, ralentizando así el paso del combustible para permitir un calentamiento y secado adecuado del combustible.

20. Una caldera de combustible sólido (100, 322, 422, 522), que comprende:
paredes (147, 324, 424, 524) que definen una cámara de combustión (102, 303, 403, 503);

una zona de combustión (146) dentro de la cámara de combustión en la que se suministra el combustible sólido (122) para combustión;

una zona calentada dentro de la cámara de combustión y por encima de la zona de combustión a través de la cual pasan los gases calentados en la zona de combustión; y

un conducto de combustible (106, 123, 302, 406, 506) ubicado dentro de la zona calentada, el conducto de combustible que incluye:

paredes (602, 802, 1002, 1202, 1402, 1602, 1802, 2002) que en el conducto separan el combustible del gas en la zona calentada, en donde las paredes se calientan por gases calientes en la zona calentada e irradian calor al combustible dentro del conducto, en donde el combustible dentro del conducto absorbe el calor y de este modo se seca parcialmente;

una primera abertura (108, 152, 301, 402, 504) a través de la cual el combustible sólido entra en el conducto de combustible desde fuera de la cámara de combustión, el combustible sólido que tiene un primer contenido de humedad;

una segunda abertura (306, 410, 502) a través de la cual el combustible sale del conducto, el combustible que sale del conducto que tiene un segundo contenido de humedad, el segundo contenido de humedad que es inferior al primer contenido de humedad; y

la superficie externa del conducto de combustible que mira hacia la pared adyacente lateral de la cámara de combustión comprende un material que tiene una emisividad térmica más baja que una segunda parte del conducto de

combustible que mira hacia la cámara de combustión, reduciendo así la pérdida de energía térmica desde el conducto de combustible hacia las paredes laterales.

21. La caldera de combustible sólido de la reivindicación 1, en donde las paredes que en el conducto separan el combustible del gas en la zona calentada están configuradas de modo que el combustible está rodeado en el conducto de combustible dentro de la cámara de combustión durante al menos la mitad de la longitud del conducto de combustible en la cámara de combustión.

22. Una caldera de combustible sólido (100, 322, 422, 522), que comprende:
paredes (147, 324, 424, 524) que definen una cámara de combustión (102, 303, 403, 503);

una zona de combustión (146) dentro de la cámara de combustión en la que se suministra el combustible sólido (122) para combustión;

una zona calentada dentro de la cámara de combustión y por encima de la zona de combustión a través de la cual pasan los gases calentados en la zona de combustión; y

un conducto de combustible (106, 123, 302, 406, 506) ubicado dentro de la zona calentada, el conducto de combustible que incluye:

paredes (602, 802, 1002, 1202, 1402, 1602, 1802, 2002) que en el conducto separan el combustible del gas en la zona calentada, en donde las paredes se calientan por gases calientes en la zona calentada e irradian calor al combustible dentro del conducto, en donde el combustible dentro del conducto absorbe el calor y de este modo se seca parcialmente;

una primera abertura (108, 152, 301, 402, 504) a través de la cual el combustible sólido entra en el conducto de combustible desde fuera de la cámara de combustión, el combustible sólido que tiene un primer contenido de humedad;

una segunda abertura (306, 410, 502) a través de la cual el combustible sale del conducto, el combustible que sale del conducto que tiene un segundo

contenido de humedad, el segundo contenido de humedad que es inferior al primer contenido de humedad; y

las superficies internas de las paredes que en el conducto separan el combustible del gas en la zona calentada que tienen superficies de ánima rayada.

23. Una caldera de combustible sólido (100, 322, 422, 52), que comprende:

paredes que definen una cámara de combustión;

una zona de combustión (146) dentro de la cámara de combustión en la que se suministra el combustible sólido (122) para combustión;

una zona calentada dentro de la cámara de combustión y por encima de la zona de combustión a través de la cual pasan los gases calentados en la zona de combustión; y

un conducto de combustible (106, 123, 302, 406, 506) ubicado dentro de la zona calentada, el conducto de combustible que incluye:

paredes (602, 802, 1002, 1802, 2002) que en el conducto separan el combustible del gas en la zona calentada, en donde las paredes se calientan por gases calientes en la zona calentada e irradian calor al combustible dentro del conducto, en donde el combustible dentro del conducto absorbe el calor y de este modo se seca parcialmente;

una primera abertura (108, 152, 301, 402, 504) a través de la cual el combustible sólido entra en el conducto de combustible desde fuera de la cámara de combustión, el combustible sólido que tiene un primer contenido de humedad;

una segunda abertura (306, 410, 502) a través de la cual el combustible sale del conducto, el combustible que sale del conducto que tiene un segundo contenido de humedad, el segundo contenido de humedad que es inferior al primer contenido de humedad; y

todo, o una parte de, el conducto de combustible que está configurado para ser capaz de girar alrededor de un eje paralelo al eje del conducto.

24. La caldera de combustible sólido de la reivindicación 1, en donde la segunda abertura se abre fuera de la cámara de combustión y el combustible que sale del conducto de combustible sale hacia el depósito de almacenamiento de combustible (118, 140, 308, 412, 508) adyacente a la cámara de combustión.

25. El método de la reivindicación 26 que comprende además dirigir gas de combustión caliente en el conducto de combustible para ayudar en el secado del combustible.

26. Un método de secado de combustible, que comprende:

dirigir el combustible (122) a través de un conducto de combustible (106, 123, 302, 406, 506) que rodea el combustible, en donde una parte del conducto de combustible se ubica dentro de una cámara de combustión de la caldera de combustible sólido; y

proporcionar gas de combustión caliente dentro de la cámara de combustión (102, 303, 403, 503) para contactar y calentar el exterior del conducto de combustible;

el conducto de combustible caliente que calienta el combustible dentro del conducto por radiación; y

dirigir el combustible desde el conducto de combustible a un depósito de almacenamiento de combustible fuera de la cámara de combustión.

27. El método de la reivindicación 26 que comprende además dirigir el combustible desde el conducto de combustible a una zona de combustión dentro de la cámara de combustión.

28. El método de la reivindicación 26, en donde dirigir el combustible a través de un conducto de combustible que rodea el combustible incluye dirigir el combustible en un conducto de combustible configurado de manera que al menos la mitad de la distancia recorrida por el combustible en el conducto de combustible está recorrida en una parte rodeada del conducto de combustible dentro de la cámara de combustión.

29. El método de la reivindicación 26, en donde dirigir el combustible a través de un conducto de combustible que rodea el combustible incluye dirigir el combustible a través de múltiples conductos de combustible dentro de la cámara de combustión.

30. Un método para el secado previo de combustible para su uso en una caldera de combustible sólido (100, 322, 422, 522), que comprende:

dirigir el combustible (122) a través de una multiplicidad de conductos de combustible (106, 123, 302, 406, 506), cada conducto de combustible que rodea algo del combustible, en donde una parte de cada conducto de combustible se ubica dentro de una cámara de combustión (102, 303, 403, 503) de la caldera de combustible sólido;

proporcionar gas de combustión caliente que se pone en contacto con cada conducto de combustible, los gases calientes que calientan el exterior de cada conducto de combustible y cada conducto de combustible calentado que calienta el combustible dentro de cada conducto por radiación, convección o conducción;

dirigir el combustible que sale de al menos uno de los conductos de combustible a un depósito de almacenamiento de combustible (118, 140, 308, 412, 508) fuera de la cámara de combustión para su almacenamiento.

31. El método de la reivindicación 30 que comprende además extraer el combustible del depósito de almacenamiento de combustible y quemar el combustible en la caldera de combustible sólido.

32. El método de la reivindicación 30 que comprende además la ventilación de humedad evaporada y gases volátiles procedentes del depósito de almacenamiento de combustible.

33. El método de la reivindicación 30, en donde el depósito de almacenamiento de combustible está configurado con una parte inferior en vivo para transferir desde el depósito de combustible.

34. Un método para el secado previo de combustible (122) para su uso en una caldera de combustible sólido (100, 322, 422, 522), que comprende:

dirigir el combustible a través de una multiplicidad de conductos de combustible (106, 123, 302, 406, 506), cada conducto de combustible que rodea algo del combustible, en donde una parte de cada conducto de combustible se ubica dentro de una cámara de combustión (102, 303, 403, 503) de una caldera de combustible sólido;

proporcionar gas de combustión caliente que se pone en contacto con cada conducto de combustible, los gases calientes que calientan el exterior de cada conducto de combustible y cada conducto de combustible calentado que calienta el combustible dentro de cada conducto por radiación, convección o conducción;

dirigir el combustible que sale de al menos uno de los I conductos de combustible al depósito de almacenamiento de combustible (118, 140, 308, 412, 508) fuera de la cámara de combustión para almacenaje, en donde el depósito de almacenamiento de combustible está configurado con un sistema de extinción de incendios que utiliza uno o más medios de: nebulización de agua, vapor, productos químicos u otros medios de extinción de incendios.

35. El método de la reivindicación 30, en donde el depósito de almacenamiento de combustible es un único depósito de almacenamiento en el que se vacían todos los conductos de combustible en la multiplicidad de conductos de combustible.

36. El método de la reivindicación 30, en donde el depósito de almacenamiento de combustible comprende una multiplicidad de depósitos de almacenamiento y en donde uno o más de los conductos de combustible en la multiplicidad de conductos de combustible se vacían en cada depósito de almacenamiento en la multiplicidad de depósitos de almacenamiento.

37. Una caldera de combustible sólido (100, 322, 422, 522), que comprende:
paredes (147, 324, 424, 524) que definen una cámara de combustión (102, 303, 403, 503);

una zona de combustión (146) dentro de la cámara de combustión en la que se suministra el combustible sólido (122) para combustión;

una zona calentada dentro de la cámara de combustión y por encima de la zona de combustión a través de la cual pasan los gases calentados en la zona de combustión;

un conducto de combustible (106, 123, 302, 406, 506) ubicado dentro de la zona calentada, el conducto de combustible que incluye:

paredes (602, 802, 1002, 1202, 1402, 1602, 1802, 2002) que en el conducto separan el combustible de los gases calientes en la zona calentada, en donde las paredes se calientan por gases calientes en la zona calentada e irradian calor al combustible dentro del conducto, en donde el combustible dentro del conducto absorbe el calor y de este modo se seca parcialmente;

una primera abertura (108, 152, 301, 402, 504) a través de la cual el combustible sólido entra en el conducto de combustible desde fuera de la cámara de combustión, el combustible sólido que tiene un primer contenido de humedad; y

una segunda abertura (306, 410, 502) a través de la cual el combustible sale del conducto, el combustible que sale del conducto que tiene un segundo contenido de humedad, el segundo contenido de humedad que es inferior al primer contenido de humedad; y

una o más monturas (134) que unen el conducto de combustible a las paredes que definen la cámara de combustión, y están separadas de las mismas.