

REIVINDICACIONES

1. Un cargador de materia prima (14), que comprende:

un conducto de cargador (60) que se extiende a lo largo de un eje longitudinal de cargador (A), y que incluye una entrada (62) para recibir materia prima en el conducto de cargador, y una salida (64) para transportar materia prima fuera del conducto de cargador; y

un impulsor de materia prima (66) que coopera con el conducto de cargador para mover la materia prima en una dirección desde la entrada hacia la salida, y que incluye

un transportador de materia prima (148) portado en el conducto de cargador, y

al menos un accionador (176, 178) acoplado al transportador de materia prima y configurado para girar el transportador de materia prima alrededor del eje longitudinal de cargador y trasladar linealmente el transportador de materia

prima a lo largo del eje longitudinal de cargador.

2. El cargador de materia prima de la reivindicación 1, en donde el conducto de cargador también incluye una boquilla (70) que incluye un extremo corriente abajo que establece la salida, y en donde el al menos un accionador se configura para trasladar linealmente el transportador de materia prima en relación con la boquilla de manera que un extremo corriente abajo (149) del transportador de materia prima se extiende axialmente más allá de la salida.

3. El cargador de materia prima de la reivindicación 1, que comprende además:

una compuerta (68) que interseca el conducto de cargador corriente abajo de la entrada y que incluye un estado cerrado en donde un extremo corriente abajo (149) del transportador de materia prima se posiciona en una ubicación corriente arriba de la compuerta y un estado abierto en donde el extremo corriente abajo del transportador de materia prima se mueve a través de la compuerta a una ubicación corriente abajo de la compuerta.

4. El cargador de materia prima de la reivindicación 3, en donde al menos porciones del conducto de

cargador y del impulsor de materia prima se enfrían por fluido, y en donde la compuerta no se enfría por fluido.

5. El cargador de materia prima de la reivindicación 3, en donde la compuerta incluye:

soportes anulares superiores e inferiores (210, 212) acoplados a y entre porciones correspondientes del conducto de cargador y que establecen un pasaje a través de la compuerta;

una estructura de accionador (214) acoplada a los soportes anulares superior e inferior;

un accionador lineal (216) acoplado a la estructura de accionador; y

una cuchilla de compuerta (218) acoplada al accionador lineal y deslizable entre los soportes anulares superior e inferior para abrir y cerrar el pasaje.

6. El cargador de materia prima de la reivindicación 3, en donde el conducto de cargador incluye:

una boquilla (70) que incluye una porción corriente arriba de boquilla que tiene una boquilla corriente arriba y corriente abajo de la compuerta; y

un conducto de unión de cargador (72) que incluye una porción de impulsor de materia

prima (98) coaxial con el impulsor de materia prima, una porción de entrada de materia prima (100) orientada transversalmente con respecto a la porción de impulsor de materia prima, y un extremo corriente abajo de la unión corriente arriba de la compuerta.

7. El cargador de materia prima de la reivindicación 6, en donde el conducto de unión de cargador no se enfría por fluido, y en donde la boquilla se enfría por fluido e incluye:

una pared exterior (82),
una pared interior (84),
un espacio anular (86) entre las paredes exterior e interior,
cierres corriente abajo y corriente arriba (88, 90) que cierran el espacio anular,
puertos de entrada y salida (92, 94) próximos a un extremo corriente arriba de la pared exterior y que se extienden a través de esta en comunicación fluida con el espacio anular,
y
una pluralidad de deflectores (96) espaciados circunferencialmente y escalonados longitudinalmente que se extienden radialmente

entre y en contacto con las paredes exterior e interior y que se extienden longitudinalmente entre los cierres corriente abajo y corriente arriba para establecer una trayectoria serpenteante a lo largo y alrededor de la boquilla enfriada por fluido entre los puertos de entrada y salida.

8. El cargador de materia prima de la reivindicación 1, en donde el al menos un accionador incluye un accionador giratorio (176) acoplado al transportador de materia prima para girar el transportador de materia prima.

9. El cargador de materia prima de la reivindicación 8, en donde el transportador de materia prima es un tornillo sinfín que incluye:

un vástago hueco (150) que tiene una porción corriente abajo (150a) con un extremo cerrado corriente abajo y compuesto de un primer material y una porción corriente arriba (150b) con un extremo abierto corriente arriba y compuesto de un segundo material diferente del primer material, y

un tramo helicoidal (150c) alrededor de los extremos corriente abajo y corriente arriba.

10. El cargador de materia prima de la reivindicación 8, que comprende además:

un conducto de fluido (152) que se extiende longitudinalmente en el transportador de materia prima y que tiene un extremo de entrada corriente arriba (152a) para recibir fluido en el conducto de fluido y un extremo de salida corriente abajo (152b) para transportar fluido fuera del conducto de fluido y hacia un espacio anular (154) radialmente entre el conducto de fluido y el transportador de materia prima; y
un acoplamiento de fluido giratorio (156) que tiene una entrada (156a) en comunicación fluida con el extremo de entrada corriente arriba del conducto de fluido y una salida (156b) en comunicación fluida con el espacio anular.

11. El cargador de materia prima de la reivindicación 1, en donde el al menos un accionador incluye un accionador lineal (178) acoplado al transportador de materia prima y configurado para trasladar linealmente el transportador de materia prima a lo largo del conducto de cargador.

12. El cargador de materia prima de la reivindicación 11, en donde el conducto de cargador también incluye:

un conducto de montaje de accionador (74) corriente arriba y coaxial con el conducto de unión de cargador, e incluye un montaje de accionamiento que se extiende hacia fuera (126) acoplado al accionador lineal; y

un conducto guía de transportador (76) corriente arriba de y coaxial con el conducto de montaje de accionador y que incluye unidades de sellado y casquillo (134, 136) que incluyen anillos de montaje (134a, 136a), anillos de sellado (134b, 136b) portados por los anillos de montaje, y casquillos (134c, 136c) portados por los anillos de montaje.

13. El cargador de materia prima de la reivindicación 12, en donde el cargador de materia prima también incluye:

una guía de transportador de materia prima (158) que incluye una guía externa (160) que tiene un cilindro de guía externa (162) coaxial con y que se extiende dentro del conducto guía de transportador en contacto con

los anillos de sellado, e incluye un montaje accionado que se extiende hacia fuera (164) acoplado al accionador lineal.

14. El cargador de materia prima de la reivindicación 13, en donde la guía de transportador de materia prima incluye además una guía interna (166) que tiene un cilindro de guía interna (168) que se extiende hacia el interior del cilindro de guía externa e incluye un extremo fijo superior (170) acoplado a una porción superior del cilindro de guía externa y un extremo libre inferior (172) que porta un casquillo (174) en contacto con el transportador de materia prima.

15. El cargador de materia prima de la reivindicación 13, en donde el impulsor de materia prima incluye adicionalmente:

una varilla de alineación (206) que se extiende a lo largo de un eje de alineación longitudinal (B) desplazado lateralmente con respecto al eje longitudinal de cargador y que incluye un extremo inferior (206a) fijado con respecto al conducto de cargador y un extremo superior (206b) relativamente trasladable acoplado con respecto a la guía de transportador de materia prima.

16. El cargador de materia prima de la reivindicación 15, en donde la guía de transportador de materia prima también incluye una brida de alineación superior (163) que porta un cojinete de varilla de alineación (165) a través del cual se extiende trasladablemente la varilla de alineación, y en donde el conducto guía de transportador incluye salientes de montaje de la varilla de alineación que se proyectan radialmente hacia fuera (140a, 142a) con relieves semicirculares (140b, 143b), en donde la varilla de alineación es portada por los relieves semicirculares y acoplada al conducto guía del transportador.

17. El cargador de materia prima de la reivindicación 13, en donde el cargador de materia prima también incluye:

- un accionador giratorio (176) acoplado al transportador de materia prima para hacer girar el transportador de materia prima;

- un pedestal de accionador giratorio (190) acoplado a la guía de transportador de materia prima y que incluye una placa corriente abajo (192) acoplada a la guía de transportador de materia prima, una placa corriente arriba (194) para portar el accionador giratorio, y

refuerzos de soporte (196) que se extienden entre las placas corriente abajo y corriente arriba; y

un cojinete de rodillo (198) montado en la placa corriente abajo y a través del cual se extiende giratoriamente el impulsor de materia prima.

18. El cargador de materia prima de la reivindicación 17, en donde el impulsor de materia prima incluye además:

un disco de codificador giratorio (200) portado por el impulsor de materia prima; y

un sensor de codificador giratorio (202) portado por el pedestal de accionador giratorio para detectar la rotación del impulsor de materia prima a través del disco de codificador giratorio.

19. El cargador de materia prima de la reivindicación 18, en donde el impulsor de materia prima incluye adicionalmente:

un collarín de vástago (204) fijado al transportador de materia prima en una ubicación entre el disco de codificador giratorio y el cojinete de rodillo.

20. Un sistema (10) para producir material fundido, el sistema comprende:

un fundidor de combustión sumergido (12) que incluye

un tanque de fusión (28) que define una cámara de reacción e incluye un piso (36), un techo (38), y al menos una pared circundante (40) que se extiende entre el piso y el techo,

una entrada de alimentación (54) para introducir una materia prima vitrificable en el fundidor de combustión sumergido,

una salida de material fundido (42) para descargar material fundido sin refinar de la cámara de reacción, y

uno o más quemadores de combustión sumergidos (32); y

el cargador de materia prima (14) de la reivindicación 1 acoplado al fundidor de combustión sumergido en donde el conducto de cargador se extiende hacia el fundidor a través de la entrada de materia prima.

21. El sistema de la reivindicación 20, en donde el fundidor incluye además un nicho de carga (30) anexo al

tanque de fusión del fundidor, e incluye una pared inferior de nicho (50), una cubierta de nicho (52) a una elevación inferior que el techo del tanque de fusión y que incluye la entrada de materia prima, al menos una pared lateral de nicho (46) que se extiende entre el piso de nicho y la cubierta de nicho, y un interior de nicho en comunicación abierta con la cámara de reacción.

22. El sistema de la reivindicación 21, en donde el conducto de cargador incluye una boquilla enfriada por fluido (70) que se extiende hacia el nicho a través de la entrada de materia prima y que tiene un extremo corriente abajo configurado para ser sumergido debajo de una superficie libre de material fundido y un extremo corriente abajo (149) de un transportador de materia prima (148) del transportador de materia prima se configura para estar rebajado con respecto a la salida.

23. Un sistema (10) para producir material fundido, el sistema comprende:

- un fundidor de combustión sumergido (12) que incluye:

- un tanque de fusión (28) que define una cámara de reacción e incluye un piso (36), un techo (38), y al menos una pared circundante (40) que se extiende entre el

piso y el techo, una entrada de materia prima (54) para introducir una materia prima vitrificable en la cámara de reacción, una salida de material fundido (42) para descargar material fundido sin refinar de la cámara de reacción, y uno o más quemadores de combustión sumergidos (32), y

un nicho de carga (30) anexo al tanque de fusión del fundidor, e incluye una pared inferior de nicho (50), una cubierta de nicho (52) a una elevación inferior que el techo del tanque de fusión y que incluye la entrada de materia prima, al menos una pared lateral de nicho (46) que se extiende entre el piso de nicho y la cubierta de nicho, y un interior de nicho en comunicación abierta con la cámara de reacción; y

un cargador de materia prima (14) que se extiende a lo largo de un eje longitudinal de cargador de materia prima (A) y que se configura para cargar materia prima en el interior del nicho del fundidor de combustión

sumergido a través de la entrada de materia prima de la cubierta del nicho, en donde el cargador de materia prima incluye un conducto de cargador (60) que se extiende hacia el interior del nicho a través de la entrada de materia prima y que tiene un extremo corriente abajo configurado para estar sumergido por debajo de una superficie libre de material fundido en el nicho y un transportador de materia prima (148) que se extiende hacia el interior del conducto de cargador y que tiene un extremo corriente abajo (149) configurado para estar rebajado con respecto al extremo corriente abajo del conducto de cargador.

24. El sistema de la reivindicación 23, en donde el cargador de materia prima incluye un tornillo sinfín giratorio para girar en el conducto de cargador para transportar materia prima al nicho.

25. El sistema de la reivindicación 23, en donde el fundidor no incluye un deflector descendente dependiente corriente abajo del conducto de cargador.

26. El sistema de la reivindicación 23, en donde el cargador de materia prima comprende:

una compuerta (68) que interseca el eje longitudinal de cargador de materia prima y establece un pasaje de compuerta que puede abrirse y cerrarse;

el conducto de cargador que se extiende a lo largo del eje longitudinal de cargador de materia prima y hacia el interior del nicho e incluye:

- el extremo corriente abajo del conducto de cargador configurado para entrar en contacto con material fundido en el interior del nicho y que tiene una salida (64) para transportar materia prima fuera de la boquilla y hacia el interior del nicho, y

- un extremo corriente arriba configurado para acoplarse a la compuerta;

un conducto de unión de cargador (72) que se extiende a lo largo del eje longitudinal de cargador de materia prima e incluye:

- una porción de impulsor de materia prima (98) que se extiende a lo largo del eje longitudinal de cargador de materia prima y que tiene una brida superior (106), y una

brida inferior (104) configuradas para acoplarse a la compuerta, y una porción de ramificación de materia prima (100) que se extiende transversalmente con respecto al eje longitudinal de cargador de materia prima y configurada para transportar materia prima a la porción de impulsor de materia prima; un conducto de montaje de accionador (74) corriente arriba y coaxial con el conducto de unión de cargador; un conducto guía de transportador (76) corriente arriba y coaxial con el conducto de montaje de accionador y que incluye:

unidades de sellado y casquillos (134, 136) que incluyen anillos de montaje (134a, 136a), anillos de sellado (134b, 136b) portados por los anillos de montaje, y casquillos (134c, 136c) portados por los anillos de montaje;

una guía de transportador (158) que incluye

una guía externa (160) que tiene

un cilindro de guía externa (162) que se extiende hacia el conducto guía de

transportador en contacto con los anillos de sellado del conducto guía del transportador, y

una guía interna (166) que incluye

un cilindro de guía interna (168) que se extiende hacia el interior del cilindro de guía externa y que tiene un extremo libre inferior (172) que porta un casquillo (174) en contacto con el transportador de materia prima; y

un accionador (176, 178) acoplado al transportador de materia prima para mover el transportador de materia prima para transportar materia prima en una dirección desde la entrada hacia la salida.

27. El cargador de materia prima de la reivindicación 26, que comprende además:

una varilla de alineación (206) que se extiende a lo largo de un eje de alineación longitudinal (B) desplazado lateralmente desde el eje longitudinal de cargador y que también incluye un extremo inferior (206a) fijado al conducto de cargador y un extremo superior (206b)

trasladablemente acoplado con respecto a la guía de transportador de materia prima.

28. El cargador de materia prima de la reivindicación 26, que comprende además:

un accionador giratorio (176) para girar el impulsor de materia prima y portado por la guía interna y acoplado al impulsor de materia prima.

29. El cargador de materia prima de la reivindicación 26, que comprende además:

un conducto de fluido (152) que se extiende longitudinalmente en el interior del impulsor de materia prima y que tiene un extremo de entrada corriente arriba (152a) para recibir fluido en el conducto de fluido y un extremo de salida corriente abajo (152b) para transportar fluido fuera del conducto de fluido y hacia el interior de un espacio anular (154) radialmente entre el conducto de fluido y el impulsor de materia prima;

30. El cargador de materia prima de la reivindicación 26, en donde el cargador de materia prima también incluye:

un conducto de montaje de accionador (74) que se extiende a lo largo del eje longitudinal de cargador de materia prima, e incluye:

- un cilindro de montaje (120),
- una brida de montaje inferior (122) en un extremo inferior del cilindro para montaje en la brida superior del conducto de unión de cargador,
- una brida de montaje superior (124),
- uno o más montajes de accionador (126) que se extienden hacia fuera desde el cilindro en una ubicación cercana a la brida de montaje inferior,
- uno o más montajes de fundidor (126) que se extienden hacia afuera desde el cilindro en una ubicación entre los montajes de accionador y la brida de montaje superior.

31. Un método para usar un cargador de materia prima (14), el método comprende:

- suministrar materia prima a un cargador de materia prima (14) que incluye un conducto de cargador (60) y un transportador de materia prima (148) portado en el conducto de cargador;

transportar la materia prima al transportador de materia prima del cargador de materia prima;
permitir que la materia prima caiga a través del conducto de cargador y fuera de una salida (64) del conducto de cargador;
hacer girar el transportador de materia prima en el conducto de cargador; y
hacer avanzar linealmente el transportador de materia prima en el conducto de cargador.

32. El método de la reivindicación 31, en donde la etapa de avance lineal incluye el avance lineal del transportador de materia prima con relación al conducto de cargador de manera que un extremo corriente abajo (149) del transportador de materia prima se extiende axialmente más allá de la salida.

33. El método de la reivindicación 31, en donde la etapa de permitir incluye abrir una compuerta (68) que interseca el conducto de cargador, y la etapa de avance lineal incluye el avance lineal del transportador de materia prima a través de la compuerta para despejar los bloqueos en el conducto de cargador.

34. El método de la reivindicación 33, que comprende además:

retraer linealmente el transportador de materia prima de regreso a través de la compuerta; y cerrar la compuerta para impedir el reflujo de materia prima o material fundido hacia el interior del conducto de cargador corriente arriba de la compuerta.

35. Un cargador de materia prima (14), que comprende:

un conducto de cargador (60) que se extiende a lo largo de un eje longitudinal de cargador (A), y que incluye una entrada (62) para recibir materia prima en el conducto de cargador, y una salida (64) para transportar materia prima fuera del conducto de cargador; y

un impulsor de materia prima (66) que coopera con el conducto de cargador para mover la materia prima en una dirección desde la entrada hacia la salida y que incluye un extremo corriente abajo; y

una compuerta (68) que interseca el conducto de cargador corriente abajo de la entrada e incluye un estado cerrado en donde el extremo corriente abajo del impulsor de materia prima

se posiciona en una ubicación corriente arriba de la compuerta y un estado abierto en donde el extremo corriente abajo del impulsor de materia prima se mueve a través de la compuerta a una ubicación corriente abajo de la compuerta.

36. El cargador de materia prima de la reivindicación 35

en donde la compuerta no se enfría por fluido e incluye:

soportes anulares superiores e inferiores (210, 212) acoplados a y entre porciones correspondientes del conducto de cargador y que establecen un pasaje a través de la compuerta;

una estructura de accionador (214) acoplada a los soportes anulares superior e inferior;

un accionador (216) acoplado a la estructura de accionador; y

una cuchilla de compuerta (218) acoplada al accionador y deslizable entre los soportes anulares superior e inferior para abrir y cerrar el pasaje,

en donde al menos una parte del conducto de cargador se enfría por fluido e incluye:

una boquilla (70) que incluye una porción corriente arriba de boquilla que tiene una boquilla corriente arriba y corriente abajo de la compuerta; y

un conducto de unión de cargador no enfriado por fluido (72) que incluye una porción de impulsor de materia prima (98) coaxial con el impulsor de materia prima, una porción de entrada de materia prima (100) orientada transversalmente con respecto a la porción de impulsor de materia prima, y un extremo corriente abajo de la unión corriente arriba de la compuerta.

37. Un cargador de materia prima (14), que comprende:

un conducto de cargador (60) que se extiende a lo largo de un eje longitudinal de cargador (A), y que incluye una entrada (62) para recibir materia prima en el conducto de cargador, y una salida (64) para transportar materia prima fuera del conducto de cargador,

y una boquilla (70) que incluye un extremo corriente abajo de boquilla que establece la salida; y

un impulsor de materia prima (66) que coopera con el conducto de cargador para mover la materia prima en una dirección desde la entrada hacia la salida y que incluye

un transportador de materia prima (148) que tiene un extremo corriente abajo (149), y al menos un accionador (176, 178) configurado para trasladar linealmente el transportador de materia prima en relación con la boquilla de manera que el extremo corriente abajo del transportador de materia prima se extiende axialmente más allá de la salida.

38. El cargador de materia prima de la reivindicación 37, que comprende además

un conducto de fluido (152) que se extiende longitudinalmente en el transportador de materia prima y que tiene un extremo de entrada corriente arriba (152a) para recibir fluido en el conducto de fluido y un extremo de salida corriente abajo (152b) para transportar fluido

fuera del conducto de fluido y hacia un espacio anular (154) radialmente entre el conducto de fluido y el transportador de materia prima; y un acoplamiento de fluido giratorio (156) que tiene una entrada (156a) en comunicación fluida con el extremo de entrada corriente arriba del conducto de fluido y una salida (156b) en comunicación fluida con el espacio anular, en donde el al menos un accionador incluye:

- un accionador giratorio (176) acoplado al transportador de materia prima y configurado para girar el transportador de materia prima, y

- un accionador lineal (178) acoplado al transportador de materia prima y configurado para trasladar linealmente el transportador de materia prima a lo largo del conducto de cargador.