

SISTEMA DE TRANSFERENCIA DE CALOR ADAPTABLE PARA
CAJA DE VOLCADO Y PARED FRONTAL

Campo técnico

5 La presente divulgación se refiere a disposiciones adaptables para canales de calentamiento de la pared frontal de la caja de volcado y a sistemas, componentes y métodos de las mismas.

10 **Antecedentes**

 Convencionalmente, un camión volquete trasero puede utilizar gases de escape de su motor de combustión para calentar las superficies internas de la caja de volcado del mismo. Los gases de escape pueden conducirse
15 a través de la estructura de la caja de volcado para calentar las superficies interiores de la caja de volcado, donde el material transportado dentro de la caja de volcado puede, en ocasiones, congelarse durante la operación normal. Dicha conducción de los gases de
20 escape puede entrar por la parte frontal de la caja de volcado y salir por otro lugar de la caja de volcado. Sin embargo, en algunas aplicaciones no es necesario este calentamiento.

 La Publicación de Solicitud de Patente de los
25 Estados Unidos No. 2021/0122232 ("la publicación '232") describe un sistema y un método para calentar una caja

de volcado. La publicación '232 describe un canal de calentamiento para la pared frontal de una caja de volcado. El canal de calentamiento incluye una entrada de escape proporcionada en la pared frontal; una salida de escape proporcionada en la pared frontal; y un canal que corre de forma continua desde la entrada de escape hasta la salida de escape. El canal puede tener al menos una porción que se extiende horizontalmente y al menos una porción que se extiende verticalmente en una vista frontal de la pared frontal. La entrada de escape puede configurarse para recibir el gas de escape expulsado de un motor de combustión interna, y la salida de escape puede configurarse para expulsar los gases de escape recibidos al exterior del canal de calentamiento.

La presente divulgación está dirigida a superar uno o más de los problemas descubiertos por los inventores.

Compendio de la divulgación

En una realización, una caja de volcado configurada para ser adaptada con un sistema de calentamiento por escape de pared frontal, comprendiendo la caja de volcado: un piso inferior; un par de paredes laterales opuestas; una pared frontal entre las paredes laterales opuestas y que se extiende desde el piso inferior; una disposición de estructura de soporte que se extiende desde una cara frontal de la pared frontal, incluyendo

la disposición de estructura de soporte una primera estructura de soporte vertical y una segunda estructura de soporte vertical separada de la primera estructura de soporte vertical en la dirección del ancho de la caja de volcado; un primer conducto de calentamiento que se
5 extiende horizontalmente en la cara frontal de la pared frontal; uno o más miembros de soporte longitudinales de la caja que se extienden a lo largo de una cara inferior del piso inferior y a través de una transición
10 desde el piso inferior hasta la pared frontal, teniendo cada uno del uno o más miembros de soporte longitudinales de la caja una abertura que se extiende a través del miembro de soporte longitudinal de la caja en una dirección transversal a un eje longitudinal del
15 miembro de soporte longitudinal de la caja para permitir el ajuste de secciones de canal horizontales para un segundo conducto de calentamiento que se extiende horizontalmente de un sistema de calentamiento por escape de la pared frontal; un primer conducto de
20 calentamiento que se extiende verticalmente que tiene un primer miembro de canal en una unión de una cara interior de la pared frontal y una cara interior de una primera de las dos paredes laterales opuestas; y un segundo conducto de calentamiento que se extiende
25 verticalmente y que tiene un segundo miembro de canal en una unión de una cara interior de la pared frontal y

una cara interior de una segunda del par de paredes laterales opuestas, estando el segundo conducto de calentamiento que se extiende verticalmente en comunicación fluida con el primer conducto de calentamiento que se extiende horizontalmente a través de una abertura en la pared frontal.

En una realización, un kit de adaptación para completar un sistema de calentamiento por escape de pared frontal para la caja de volcado, teniendo la caja de volcado un primer conducto de calentamiento que se extiende horizontalmente en una cara frontal de una pared frontal de la caja de volcado, un primer miembro de soporte longitudinal de la caja que se extiende a lo largo de una cara inferior de un piso inferior de la caja de volcado y a través de una transición desde el piso inferior hasta la cara frontal de la pared frontal, y que tiene una abertura que se extiende a través del mismo en una dirección transversal al eje longitudinal del primer miembro de soporte longitudinal de la caja para permitir el ajuste de secciones de canal horizontales para un segundo conducto de calentamiento que se extiende horizontalmente de un sistema de calentamiento por escape de la pared frontal, un segundo miembro de soporte longitudinal de la caja que se extiende a lo largo de una cara inferior de un piso inferior de la caja de volcado y a través de una

transición desde el piso inferior hasta la cara frontal de la pared frontal, separado del primer miembro de soporte longitudinal de la caja y que tiene una abertura que se extiende a través del mismo en una dirección transversal al eje longitudinal del segundo miembro de soporte longitudinal de la caja para permitir el ajuste de secciones de canal horizontales para el segundo conducto de calentamiento que se extiende horizontalmente del sistema de calentamiento por escape de la pared frontal, un primer conducto de calentamiento que se extiende verticalmente que tiene un primer miembro de canal en una unión de una cara interior de la pared frontal y una cara interior de una primera del par de paredes laterales opuestas, y un segundo conducto de calentamiento que se extiende verticalmente que tiene un segundo miembro de canal en la unión de una cara interior de la pared frontal y una cara interior de una segunda del par de paredes laterales opuestas, estando el segundo conducto de calentamiento que se extiende verticalmente en comunicación fluida con el primer conducto de calentamiento que se extiende horizontalmente a través de una abertura en la pared frontal, comprendiendo el kit de adaptación: una primera sección de canal horizontal que tiene una parte superior abierta y una longitud que se extiende desde adyacente a un borde de la pared frontal de la caja de volcado,

horizontalmente a través de la pared frontal hasta la
abertura en el primer miembro de soporte longitudinal
de la caja; una segunda sección de canal horizontal que
tiene la parte superior abierta y que tiene una longitud
5 tal que se extiende horizontalmente desde la abertura
en el primer miembro de soporte longitudinal de la caja,
a través de la pared frontal hasta la abertura en el
segundo miembro de soporte longitudinal de la caja; y
una tercera sección de canal horizontal que tiene una
10 parte superior abierta y que tiene una longitud tal que
se extiende desde la abertura en el segundo soporte
longitudinal de la caja, horizontalmente, a través de
la pared frontal hasta adyacente a un borde opuesto de
la pared frontal.

15 En una realización, una caja de volcado con una
pared frontal calentada que comprende: un piso inferior;
una primera pared lateral y una segunda pared lateral
opuesta a la primera pared lateral; una pared frontal
que se extiende entre la primera pared lateral y la
20 segunda pared lateral y que se extiende desde el piso
inferior; una disposición de estructura de soporte que
se extiende desde una cara frontal de la pared frontal,
incluyendo la disposición de estructura de soporte una
primera estructura de soporte vertical y una segunda
25 estructura de soporte vertical separada de la primera
estructura de soporte vertical en una dirección de ancho

de la caja de volcado; un primer conducto de calentamiento que se extiende horizontalmente en la cara frontal de la pared frontal que se extiende a través de la primera estructura de soporte vertical y la segunda
5 estructura de soporte vertical; un primer miembro de soporte longitudinal de la caja que se extiende a lo largo de una cara inferior del piso inferior de la caja de volcado y a través de una transición desde el piso inferior hasta la cara frontal de la pared frontal, y
10 que tiene una primera abertura transversal que se extiende a través del mismo en una dirección transversal al eje longitudinal del primer miembro de soporte longitudinal de la caja; un segundo miembro de soporte longitudinal de la caja que se extiende a lo largo de
15 una cara inferior del piso inferior de la caja de volcado y a través de una transición desde el piso inferior hasta la cara frontal de la pared frontal, separado del primer miembro de soporte longitudinal de la caja, y que tiene una segunda abertura transversal que se extiende
20 a través del mismo en una dirección transversal al eje longitudinal del segundo miembro de soporte longitudinal de la caja; un primer conducto de calentamiento que se extiende verticalmente que tiene un primer miembro de canal en una unión de una cara interior de la pared
25 frontal y una cara interior de las primeras paredes laterales; un segundo conducto de calentamiento que se

extiende verticalmente que tiene un segundo miembro de canal en una unión de una cara interior de la pared frontal y una cara interior de la segunda pared lateral, estando el segundo conducto de calentamiento que se
5 extiende verticalmente en comunicación fluida con el primer conducto de calentamiento que se extiende horizontalmente a través de una primera abertura en la pared frontal; un segundo conducto de calentamiento que se extiende horizontalmente que comprende una primera
10 sección de canal horizontal que se extiende desde adyacente a un borde de la pared frontal próximo a la primera pared lateral de la caja de volcado, horizontalmente a través de la cara frontal de la pared frontal hasta la primera abertura transversal en el
15 primer miembro de soporte longitudinal de la caja, y que está en comunicación fluida con el primer conducto de calentamiento que se extiende verticalmente a través de una segunda abertura en la pared frontal, una segunda sección de canal horizontal que se extiende
20 horizontalmente desde la primera abertura transversal en el primer miembro de soporte longitudinal de la caja, a través de la cara frontal de la pared frontal hasta la segunda abertura transversal en el segundo miembro de soporte longitudinal de la caja, y una tercera
25 sección de canal horizontal que se extiende desde la segunda abertura transversal en el segundo soporte

longitudinal de la caja, horizontalmente, a través de la cara frontal de la pared frontal hasta adyacente a un borde opuesto de la pared frontal próximo a la segunda pared lateral y que está en comunicación fluida con el
5 segundo conducto de calentamiento que se extiende verticalmente a través de una tercera abertura en la pared frontal.

Breve descripción de los dibujos

10 Los detalles de las realizaciones de la presente divulgación, tanto en su estructura como operación, pueden deducirse en parte mediante el estudio de los dibujos adjuntos, en los cuales números de referencia iguales se refieren a partes iguales y en los cuales:

15 La FIG. 1 es una vista lateral de una máquina de acuerdo con realizaciones del objeto divulgado.

La FIG. 2 es una vista en perspectiva lateral frontal de una caja de volcado de acuerdo con las realizaciones del objeto divulgado.

20 La FIG. 3 muestra los componentes de adaptación de un kit de adaptación.

La FIG. 4 es una vista en perspectiva lateral y frontal de la caja de volcado de la FIG. 2 adaptada para el calentamiento de la pared frontal.

25 La FIG. 5 muestra el exterior de la pared frontal de la caja de volcado de la FIG. 4, con flechas que

indican la dirección del flujo de los gases de escape.

La FIG. 6 es una vista en planta del interior de la caja de volcado de la FIG. 4, con flechas que indican la dirección del flujo de los gases de escape.

5

Descripción detallada

En referencia ahora a los dibujos y con referencia específica a la FIG. 1, esta figura ilustra una realización ejemplar de una máquina 10. La máquina 10
10 puede ser una máquina móvil que realiza algún tipo de operación asociada con una industria tal como minería, construcción o cualquier otra industria conocida en la técnica. Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 1, la máquina 10 puede ser una máquina para mover la tierra,
15 en particular, un camión volquete minero todo terreno 10.

La máquina 10 puede tener un bastidor estructural
20 soportado por ruedas frontales 14 y ruedas traseras 16 (incluidos los respectivos neumáticos). Las ruedas
20 frontales y traseras 14, 16 pueden estar conectadas al bastidor estructural 20 por miembros de suspensión frontal y sistemas de suspensión trasera, respectivamente. La máquina 10 también puede incluir una
caja o un cuerpo 30 soportados por el bastidor
25 estructural 20. Dicha caja o cuerpo 30 puede denominarse caja de volcado 30 en la presente divulgación. La caja

de volcado 30 puede configurarse como un receptáculo para recibir material de acarreo.

Una porción trasera 34 de la caja de volcado 30 puede acoplarse o unirse de manera pivotante a una
5 porción (incluidas porciones) en una parte trasera 24 del bastidor estructural 20. Porciones de la caja de volcado 30 entre la porción trasera 34 y una porción frontal 36 de la caja de volcado 30 pueden posicionarse de manera móvil con respecto a las porciones respectivas
10 del bastidor estructural 20 para soportar la caja de volcado 30 en el bastidor estructural 20 en una posición de descanso de la caja de volcado 30. La posición de descanso de la caja de volcado 30 puede considerarse como que posiciona la caja de volcado 30 de modo que la
15 porción frontal 36 de la caja de volcado 30 está en la posición más baja (es decir, no está elevada). La caja de volcado 30 puede pivotar en la porción trasera 34 alrededor de la parte trasera 24 del bastidor estructural 20 para elevar o bajar la porción de la caja
20 de volcado 30 frente al pivote (y, por lo tanto, mover la porción de la caja de volcado 30 detrás del pivote en la dirección opuesta). Dicho pivoteo de la caja de volcado 30 para elevar la porción frontal 36 de la caja de volcado 30 puede ser para volcar el contenido dentro
25 de la caja de volcado 30. De manera similar, el pivoteo de la caja de volcado 30 para bajar la porción frontal

36 de la caja de volcado 30 a la posición de descanso puede ser para recibir contenido en la caja de volcado 30.

La máquina 10 puede tener una cabina de operador 5 18 soportada por el bastidor estructural 20. La máquina 10 también puede estar equipada con un mecanismo de dirección y controles para mover la máquina 10 y controles para elevar y bajar la caja de volcado 30. El mecanismo de dirección y los controles pueden estar 10 ubicados dentro de la cabina del operador 18 de la máquina 10.

La máquina 10 puede tener un motor principal (no se muestra expresamente) soportado por el bastidor estructural 20. En general, el motor principal puede 15 proporcionarse en un espacio 21 del bastidor estructural 20. El motor principal puede configurarse para propulsar las ruedas frontales y traseras 14, 16 en la dirección delantera o trasera. El motor principal puede estar alineado en sentido longitudinal en el bastidor 20 estructural 20 por una dirección de recorrido de la máquina 10. Un experto en la técnica reconocerá, sin embargo, que el motor principal puede alinearse de manera transversal. En una realización ejemplar, el motor principal puede ser un motor de combustión 25 interna, que puede ser un motor diésel de dos tiempos o de cuatro tiempos, por ejemplo. Sin embargo, un experto

en la técnica reconocerá que el motor principal puede ser cualquier otro tipo de motor de combustión interna, como un motor de gasolina o un motor impulsado por combustible gaseoso. El motor principal puede conectarse
5 a las ruedas frontales y/o traseras 14, 16 mediante otros componentes como un tren propulsor (no se muestra) para transferir potencia de movimiento para mover las ruedas frontales y/o traseras 14, 16 en una dirección delantera o trasera.

10 En general, un bastidor estructural de acuerdo con realizaciones del objeto divulgado, tal como el bastidor estructural 20, puede ser un bastidor que incluye miembros estructurales conectados entre sí en nodos y/o juntas. Los miembros estructurales pueden incluir tubos
15 huecos y/o tubos sólidos y en algunas instancias pueden estar conectados de acuerdo con una estructura triangulada. Los miembros estructurales pueden estar hechos de metal, aleaciones de metal o materiales compuestos reforzados, por ejemplo. Los miembros de
20 soporte alargados, de acuerdo con realizaciones del objeto divulgado, pueden estar en la forma de varillas y/o tubos, circulares, por ejemplo, donde algunas o todas las varillas y/o tubos pueden ser sólidos o huecos.

25 En referencia ahora a la FIG. 2, la caja de volcado
30 puede tener, en la parte inferior 35 de la misma, un

soporte pivotante trasero 310, y en la pared frontal 37 de la misma, un par de estructuras de soporte verticales 370 de una disposición de estructuras de soporte. Opcionalmente, puede proporcionarse una placa de carga 5 373 entre las porciones de las estructuras de soporte verticales 370, a efectos de la fabricación, por ejemplo.

El soporte de pivote trasero 310 puede proporcionarse en la porción trasera 34 de la caja de volcado 30, tal como se muestra en la FIG. 2. El soporte de pivote trasero 310 puede tener un par de pivotes traseros 311. Los pivotes traseros 311 pueden estar separados entre sí en dirección del ancho o lateral de la caja de volcado 30, tal como se muestra en la FIG. 15 2.

El soporte de pivote trasero 310 puede estar acoplado de manera fija a la parte inferior 35 de la caja de volcado 30. Por ejemplo, el soporte de pivote trasero 310 puede estar soldado a la parte inferior 35 de la caja de volcado 30. Más específicamente, de acuerdo con una o más realizaciones del objeto divulgado, cada pivote trasero 311 puede estar soldado a un miembro de soporte longitudinal de la caja 377 correspondiente en la parte inferior de la caja de volcado 30 y que se extiende a lo largo de la transición entre la parte inferior 35 y la pared frontal 37. Tal 20 25

como se muestra en la FIG. 2, por ejemplo, cada pivote trasero 311 puede soldarse en línea con el 377 correspondiente. Por lo tanto, el pivote trasero 311 puede considerarse como parte del miembro de soporte longitudinal de la caja 377 (es decir, integrado y/o 5 siendo una sola pieza). Adicionalmente, los miembros de soporte transversales de la caja 378 pueden ser recibidos en recortes de los pivotes traseros 311.

Se puede proporcionar un arreglo de estructura de soporte (por ejemplo, puede estar montado de manera 10 fija) en la cara frontal de la pared frontal 37 de la caja de volcado 30, donde la pared frontal 37 está entre las paredes laterales opuestas 38a y 38b (solo se puede observar 38a en la figura) de la caja de volcado 30 y se extiende de un extremo de un piso inferior 39 en la 15 parte inferior 35 de la caja de volcado 30. La disposición de estructura de soporte puede comprender un par de estructuras de soporte verticales 370 fijadas a la cara frontal de la pared frontal 37, por ejemplo, 20 mediante soldadura. Las estructuras de soporte verticales 370 pueden estar separadas entre sí en dirección del ancho de la caja de volcado 30. De acuerdo con una o más realizaciones, las estructuras de soporte verticales 370 pueden estar centradas en lados opuestos 25 de una línea central vertical de la caja de volcado 30 en una vista frontal de la caja de volcado 30.

Opcionalmente, las estructuras de soporte verticales 370 pueden ser miembros de soporte alargados huecos. De acuerdo con una o más realizaciones, cada una de las estructuras de soporte verticales 370 puede estar
5 formada de chapa de metal moldeada, por ejemplo, diferentes piezas de chapa de metal moldeada. Por lo tanto, de acuerdo con una o más realizaciones, las estructuras de soporte verticales 370 pueden comprender una pluralidad de secciones de estructura de soporte
10 vertical. Opcionalmente, puede proporcionarse una placa de carga 372, entre las porciones de las estructuras de soporte verticales 370, por ejemplo, a efectos de la fabricación (es decir, la ubicación de las porciones inferiores de las superficies de soporte vertical 370
15 que forman las superficies de contacto orientadas hacia abajo 371).

Las estructuras de soporte verticales 370 pueden ser verticales en al menos la vista frontal de la caja de volcado 30. Dependiendo de la configuración de la
20 pared frontal 37 de la caja de volcado 30, en una vista lateral de la caja de volcado 30 las estructuras de soporte verticales 370 pueden ser en general verticales, por ejemplo, en un ángulo de 20 grados o menos desde la vertical. De acuerdo con una o más realizaciones, en la
25 vista lateral de la caja de volcado 30, algunas superficies pueden estar en un ángulo vertical y otras

superficies pueden estar en otro ángulo vertical. Por ejemplo, una porción de la superficie frontal superior de la estructura de soporte vertical 370 puede estar en un ángulo de 20 grados con respecto a la vertical, y una
5 porción de la superficie frontal inferior, que puede incluir la porción inferior que forma las superficies de contacto orientadas hacia abajo 371, puede estar en posición vertical o casi vertical.

Las porciones inferiores de las estructuras de
10 soporte verticales 370, como se indicó anteriormente, pueden formar superficies de contacto orientadas hacia abajo 371. De acuerdo con una o más realizaciones, la superficie de contacto orientada hacia abajo 371 puede ser convexa, por ejemplo, semicilíndrica, tal como se
15 muestra en la FIG. 2, o elíptica o multiplanar. Las estructuras de contacto orientadas hacia abajo 371 de las estructuras de soporte verticales 370 pueden tener la misma configuración. Las superficies de contacto orientadas hacia abajo 371 pueden estar configuradas
20 para ser recibidas o apoyadas en las superficies de contacto orientadas hacia arriba de osciladores de soporte acoplados al bastidor estructural 20.

De acuerdo con una o más realizaciones, las estructuras de soporte verticales 370 pueden ser más
25 gruesas (es decir, pueden extenderse más allá de la pared frontal 37) en una porción inferior en comparación

con una porción superior. Es decir, la estructura de soporte vertical 370 puede hacerse cónica de gruesa a fina desde la porción inferior a la porción superior, que puede, de acuerdo con una o más realizaciones, 5 alcanzar un miembro de soporte transversal superior de la caja 379.

De acuerdo con una o más realizaciones, uno o más miembros de soporte longitudinales de la caja 377 pueden extenderse desde el piso inferior 39 a la pared frontal 10 37 (es decir, pasar de horizontal a vertical/sustancialmente vertical). Tal como se muestra en la FIG. 2, por ejemplo, dos miembros de soporte longitudinales de la caja 377 pueden extenderse por la pared frontal 37 de modo que los extremos de la misma se proporcionan entre las estructuras de soporte 15 verticales 370. Se puede proporcionar un soporte interno en las esquinas internas de la caja de volcado 30 entre las paredes laterales 38 (38a y 38b denominadas colectivamente 38) y una cara trasera de la pared 20 frontal 37. Los soportes internos pueden proporcionar interfaces protectoras entre las paredes laterales 38 y la pared frontal 37 para transferir el estrés de una interfaz real entre las paredes laterales 38 y la pared frontal 37. Los soportes internos también pueden evitar 25 que las esquinas internas en la interfaz entre las paredes laterales 38 y la pared frontal 37 sean

relativamente filosas, lo que puede permitir de otro modo que el material de acarreo en la caja de volcado se acumule en las esquinas internas relativamente filosas.

5 Se puede proporcionar un primer conducto de calentamiento que se extiende horizontalmente 384 en la cara frontal de la pared frontal 37. En una realización, el primer conducto de calentamiento que se extiende horizontalmente 384 puede instalarse como parte de la
10 fabricación de la caja de volcado 30. El primer conducto de calentamiento que se extiende horizontalmente 384, que puede ser un conducto hueco, puede extenderse desde la cara frontal de la pared frontal 37. Más aun, el primer conducto de calentamiento que se extiende
15 horizontalmente 384 puede acoplarse de manera fija (por ejemplo, soldado) a la cara frontal de la pared frontal 37 y extenderse a través de las estructuras de soporte verticales 370. Tal como se muestra en la FIG. 2, el primer conducto de calentamiento que se extiende
20 horizontalmente 384 puede ser el único canal de calentamiento en la cara frontal de la pared frontal 37. Opcionalmente, el primer conducto de calentamiento que se extiende horizontalmente 384 puede estar definido, en parte, por la cara frontal de la pared frontal 37.
25 Es decir, la cara frontal de la pared frontal 37 puede formar una pared trasera del primer conducto de

calentamiento que se extiende horizontalmente 384.

El primer conducto de calentamiento que se extiende horizontalmente 384 puede tener una entrada de escape 381 que incluye un puerto de entrada de escape 382 que
5 proporciona una entrada a la entrada de escape 381. De forma alternativa, la entrada de escape 381 y/o el puerto de entrada de escape 382 pueden instalarse como parte de una adaptación.

Cuando se adapta la caja de volcado 30 para el
10 calentamiento por escape en la pared frontal, en una realización se crean orificios o aberturas 391 y 392 en la pared frontal 37. Adicionalmente, se crean uno o más (se muestran dos) orificios o aberturas de escape 393 y 394 en la pared lateral 38 para ventilaciones de escape.

Además, el primer canal horizontal estrecho 395 y
15 el segundo canal horizontal estrecho 396 se extienden cada uno a través de sus respectivos miembros de soporte longitudinales de la caja 377 en una dirección transversal al eje longitudinal de los miembros de
20 soporte longitudinales de la caja 377. El primer canal horizontal estrecho 395 y el segundo canal horizontal estrecho 396 se crean preferiblemente durante la fabricación. El primer y el segundo canal horizontal estrecho 395 y 396 permiten que las tres secciones de
25 canales horizontales 401, 403 y 405 (ver la FIG. 3) se ajusten durante el proceso de adaptación. De manera

alternativa, también pueden instalarse como parte de la fabricación de la caja de volcado. El primer y el segundo canal horizontal estrecho 395 y 396 son cada uno, preferiblemente, una sección estrecha de material
5 similar a una porción estrecha de una de las tres secciones de canal horizontales 401, 403 y 405. Cada uno del primer y el segundo canal horizontal estrecho 395 y 396 está unido (por ejemplo, soldado) a una abertura correspondiente en el eje longitudinal correspondiente
10 de los miembros de soporte longitudinales de la caja 377.

En referencia ahora a la FIG. 3, se muestran las partes utilizadas para convertir la caja de volcado 30 que se muestra en la FIG. 2 en una caja de volcado con
15 una pared frontal calentada. Se muestran tres secciones de canal horizontales 401, 403 y 405. Esas secciones de canal en general tienen una sección transversal curvada o en forma de "C" con una parte superior abierta. Cada una de las tres secciones de canal horizontales 401, 403
20 y 405 tiene pares de superficies superiores 410 (solo una de cada par es visible en la FIG. 3) para acoplarse con la porción curvada de la caja de volcado 30. La primera sección de canal horizontal 401 puede extenderse desde adyacente a un borde de la pared frontal 37,
25 horizontalmente a través de la pared frontal 37 hasta el primer canal horizontal estrecho 395 en el primer

miembro de soporte longitudinal de la caja 377. La primera sección de canal horizontal 401 tiene un extremo cerrado 411 ubicado en el extremo adyacente al borde de la pared frontal 37 cuando la primera sección de canal horizontal 401 está en su lugar en la caja de volcado 30. El extremo cerrado 411 puede ser, por ejemplo, una placa metálica soldada al extremo de la primera sección de canal horizontal 401. La segunda sección de canal horizontal 403 puede extenderse horizontalmente a través de la pared frontal 37 desde el primer canal horizontal estrecho 395, opuesto a la primera sección de canal horizontal 401, hasta el segundo canal horizontal estrecho 396. La tercera sección de canal horizontal 405 puede extenderse horizontalmente a través de la pared frontal 37 desde el segundo canal horizontal estrecho 396, opuesto a la segunda sección de canal horizontal 403, hasta adyacente a un borde opuesto de la pared frontal 37. La tercera sección de canal horizontal 405 tiene un extremo cerrado 412 ubicado en el extremo adyacente al borde opuesto de la pared frontal 37 cuando la tercera sección de canal horizontal 405 está en su lugar en la caja de volcado 30. El extremo cerrado 412 puede ser, por ejemplo, una placa metálica soldada al extremo de la tercera sección del canal horizontal 401.

25 Durante el procedimiento de adaptación, las tres secciones de canal horizontal 401, 403 y 405 se utilizan

para formar el segundo conducto de calentamiento (inferior) que se extiende horizontalmente 385 (tal como se muestra en la FIG. 4.).

Se muestran una o más (se muestran dos) salidas de escape 407 y 409. Durante el procedimiento de adaptación, se fijan, por ejemplo mediante soldadura, sobre las aberturas 391 y 392 que se muestran en la FIG. 2.

En referencia ahora a la FIG. 4, se muestra una vista en perspectiva lateral frontal de la caja de volcado de la FIG. 2 adaptada para el calentamiento de la pared frontal. El primer conducto de calentamiento que se extiende horizontalmente 384 puede tener una entrada de escape 381. El primer conducto de calentamiento que se extiende horizontalmente 384 puede correr de forma continua desde la entrada de escape 381 horizontalmente hasta el lado opuesto de la pared frontal 37. La entrada de escape 381 puede estar proporcionada en la cara frontal de la pared frontal 37, debajo (en elevación) de las salidas de escape 407 y 409.

La FIG. 4 muestra, por ejemplo, un primer conducto de calentamiento que se extiende horizontalmente 384 y un segundo conducto de calentamiento que se extiende horizontalmente 385. En una realización, el segundo conducto de calentamiento que se extiende

horizontalmente 385 está ubicado debajo (más cerca del
piso inferior que) el primer conducto de calentamiento
que se extiende horizontalmente 384. Adicionalmente, el
primer conducto de calentamiento que se extiende
5 horizontalmente 384 y el segundo conducto de
calentamiento que se extiende horizontalmente 385 pueden
ser paralelos entre sí o sustancialmente (+ o - 10
grados) paralelos entre sí. Cada uno del primer conducto
de calentamiento que se extiende horizontalmente 384 y
10 el segundo conducto de calentamiento que se extiende
horizontalmente 385, puede estar compuesto por una
pluralidad de secciones o segmentos que se extienden
horizontalmente. De acuerdo con una o más realizaciones,
el segundo conducto de calentamiento que se extiende
15 horizontalmente 385 se forma durante el procedimiento
de adaptación a partir de las tres secciones de canal
horizontales 401, 403 y 405 y el primer y el segundo
canal horizontal estrecho 395 y 396. El segundo conducto
de calentamiento que se extiende horizontalmente 385
20 puede correr a lo largo de la porción curvada inferior
de la pared frontal 37 adyacente al piso inferior 39.
El segundo conducto de calentamiento que se extiende
horizontalmente 385 puede extenderse desde un borde de
la pared frontal, adyacente a la primera pared lateral
25 38a, hasta otro borde de la pared frontal, adyacente a
la segunda pared lateral 38b, y encerrar las aberturas

391 y 392 (tal como se muestra en la FIG. 2). El segundo conducto de calentamiento que se extiende horizontalmente 385 puede extenderse entre el primer y el segundo canal horizontal estrecho 395 y 396, formando un canal entre y a través de cada uno de los dos miembros de soporte longitudinales de la caja 377.

Con referencia a la FIG. 6, que es una vista en planta del interior de la caja de volcado de la FIG. 4, la pared frontal 37 interseca con el par de paredes laterales 38a y 38b, respectivamente, en las uniones 109a y 109b, que son uniones de conexión entre la pared frontal 37 y las dos paredes laterales 38a y 38b. A lo largo de toda la longitud de cada una de las uniones se extienden miembros de canal verticales generalmente planos o cóncavos 117a y 117b (también denominados primer y segundo conducto de calentamiento que se extiende verticalmente, respectivamente), que definen superficies generalmente contorneadas. Las superficies contorneadas de las uniones pueden moldearse para facilitar la evacuación del material cuando se eleva la caja de volcado 30 y se elimina el material acumulado en la cavidad de las uniones.

Además, los pasajes o canales 118a y 118b se forman entre cada uno de los miembros de canal 117a y 117b y las respectivas uniones de la pared frontal 37 y las paredes laterales 38a y 38b de la caja de volcado 30

(también denominados primer y segundo conducto de calentamiento que se extiende verticalmente 118a y 118b, respectivamente). Las aberturas 391 y 392 a través de la pared frontal 37 proporcionan comunicación fluida
5 entre el primer y el segundo conducto de calentamiento que se extiende verticalmente 118a y 118b, respectivamente, y los extremos, o próximos a los extremos, del segundo conducto de calentamiento que se extiende horizontalmente 385. El miembro del canal 117b
10 también está en comunicación fluida con el primer conducto de calentamiento que se extiende horizontalmente 384 a través de la abertura 397 (tal como se muestra en la FIG. 5). Además, el miembro del canal 117a también está en comunicación fluida con las
15 aberturas de escape 393 y 394 en la pared lateral 38a.

En el contexto de los conductos de calentamiento que se extienden verticalmente y horizontalmente, los términos horizontal y vertical pueden definirse en términos de la vista frontal de la caja de volcado 30,
20 donde, en una vista lateral de la caja de volcado 30, los conductos de calentamiento que se extienden verticalmente 118a y 118b pueden extenderse de acuerdo con un ángulo de la pared frontal 37. Por lo tanto, en la vista lateral, los conductos de calentamiento que se
25 extienden verticalmente 118a y 118b pueden extenderse sustancialmente verticalmente, por ejemplo, 20 grados o

menos desde la vertical. De manera alternativa, pueden estar a más de 20 grados de la vertical. Cada uno de los conductos de calentamiento que se extienden horizontalmente y los conductos de calentamiento que se
5 extienden verticalmente pueden tener un ancho del canal mayor que la altura del canal (por ejemplo, generalmente rectangular en sección transversal).

Volviendo a la FIG. 4, de acuerdo con una o más realizaciones, los conductos de calentamiento pueden
10 atravesar una porción superior y una porción inferior de la cara frontal de la pared frontal 37, tal como se muestra en la FIG. 4. Por ejemplo, los conductos de calentamiento pueden extenderse o correr de forma continua desde la entrada de escape 381 a través del
15 primer conducto de calentamiento que se extiende horizontalmente 384, hasta el primer conducto de calentamiento que se extiende verticalmente 118a, hasta el segundo conducto de calentamiento que se extiende horizontalmente 385, hasta el segundo conducto de
20 calentamiento que se extiende verticalmente 118b, hasta las salidas de escape 409 y 407.

La entrada de escape 381 puede orientarse de modo que una o más de las aberturas de la misma puedan estar hacia abajo, por ejemplo, directamente hacia abajo (es
25 decir, verticalmente) o con un ligero ángulo respecto a la vertical (por ejemplo, 5 grados o menos). Por lo

tanto, la entrada de escape 381 puede, de acuerdo con las realizaciones del objeto divulgado, denominarse entrada de escape orientada hacia abajo. La entrada de escape 381 puede acoplarse a un sistema de fuelle de escape (no se muestra) que acopla un sistema de escape de la máquina 10, particularmente una salida de escape, a la entrada de escape 381 a través del puerto de entrada de escape 382. En general, los gases de escape del motor principal (por ejemplo, un motor de combustión interna) de la máquina 10 pueden salir a través de la salida de escape y ser proporcionados a la entrada de escape 381, por ejemplo, a través del sistema de fuelle de escape.

Las salidas de escape 407 y 409 pueden orientarse de modo que una o más aberturas de salida de las mismas puedan quedar orientadas hacia afuera. Por ejemplo, la FIG. 4 y la FIG. 5 muestran la abertura de salida de los conductos de escape 407 y 409 orientados hacia afuera en la dirección de ancho de la caja de volcado 30, alejados de la pared frontal 37 de la caja de volcado 30.

Aplicación industrial

Como se estableció anteriormente, las realizaciones de la presente divulgación se refieren a una caja de volcado que puede adaptarse para incorporar una disposición de calentamiento en la pared frontal,

así como a los sistemas, componentes y métodos de la misma.

Con referencia a las FIGS. 2 y 3, la caja de volcado 30 puede fabricarse sin un montaje completo de calentamiento de la pared frontal. Por ejemplo, las salidas de escape 407 y 409 y las tres secciones de canal horizontal 401, 403 y 405 pueden omitirse para ahorrar tiempo de fabricación y reducir el peso de la caja de volcado 30. Para adaptar la caja de volcado 30 para incluir aberturas del montaje completo de calentamiento de la pared frontal 391, en ciertas realizaciones se crean orificios o aberturas 391 y 392 en la pared frontal 37. Adicionalmente, se crean uno o más (se muestran dos) orificios o aberturas de escape 393 y 394 en la pared lateral 38 para ventilaciones de escape. De manera alternativa, una o más o todas las aberturas pueden realizarse durante el proceso de fabricación original. A continuación, las salidas de escape 407 y 409 se sueldan, o se fijan de forma similar, al perímetro de las aberturas 393 y 394, respectivamente. Las tres secciones de canal horizontal 401, 403 y 405 están soldadas a la caja de volcado 30 a lo largo de sus pares de superficies superiores 410 para formar un canal con el primer y el segundo canal horizontal estrecho 395 y 396, a los que también están soldados. La pared frontal 37 forma la otra pared del

canal, creando así el segundo conducto de calentamiento que se extiende horizontalmente 385. La ubicación de las secciones del canal se muestra en la FIG. 4.

Con referencia a las FIGS. 5 y 6, una vez completada
5 la adaptación, en general, los gases de escape del motor principal (por ejemplo, un motor de combustión interna) de la máquina 10 pueden salir a través de la salida de escape de la misma y ser proporcionados a la entrada de escape 381, por ejemplo, a través del sistema de fuelle
10 de escape. El escape fluye a través del primer conducto de calentamiento que se extiende horizontalmente 384 y entra en el segundo conducto de calentamiento que se extiende verticalmente 118b a través de la abertura 397, tal como indican las flechas con cuerpos discontinuos
15 en la FIG. 5. Entonces el escape fluye a través del segundo conducto de calentamiento que se extiende verticalmente (hacia abajo) 118b, y entra en el segundo conducto de calentamiento que se extiende horizontalmente 385, a través de la abertura 392, tal
20 como indican las flechas discontinuas de las FIGS. 5 y 6. A continuación, el escape fluye a través del segundo conducto de calentamiento que se extiende horizontalmente 385 y entra en el primer conducto de calentamiento que se extiende verticalmente 118a a
25 través de la abertura 391, tal como indican las flechas en la FIG. 5. Entonces el escape fluye a través del

primer conducto de calentamiento que se extiende verticalmente (hacia arriba) 118a y sale del sistema de calentamiento de la pared frontal a través de las salidas de escape 407 y 409 hacia el entorno exterior, tal como indican las flechas de las FIGS. 5 y 6. Los diversos elementos descritos que contienen el flujo de gas desde la entrada de escape 381 hasta las salidas de escape 407 y 409 pueden denominarse canal de calentamiento.

Se comprenderá que los beneficios y las ventajas descritos anteriormente pueden relacionarse con una realización o pueden relacionarse con varias realizaciones. Los aspectos descritos en conexión con una realización pretenden poder ser usados con otras realizaciones. Cualquier explicación en conexión con una realización se aplica a características similares de las otras realizaciones, y los elementos de múltiples realizaciones pueden combinarse para formar otras realizaciones. Las realizaciones no están limitadas a aquellas que resuelven cualquiera o todos los problemas establecidos o a aquellas que tienen cualquiera o todos los beneficios y las ventajas establecidos.

La descripción anterior es meramente ejemplar y no pretende limitar la invención o la aplicación y los usos de la invención. Más aun, no existe intención de estar ligado por ninguna teoría presentada en cualquier

sección precedente. También se comprende que las ilustraciones pueden incluir dimensiones exageradas y una representación gráfica para ilustrar mejor los artículos referenciados que se muestran, y no se
5 consideran limitantes a menos que se establezcan expresamente como tales.