

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 397 249**

51 Int. Cl.:

B22D 41/50

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.05.2007** **E 10003826 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.10.2012** **EP 2226141**

54 Título: **Buza de colada**

30 Prioridad:

01.06.2006 GB 0610809

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

05.03.2013

73 Titular/es:

**REFRACTORY INTELLECTUAL PROPERTY
GMBH & CO. KG (100.0%)
WIENERBERGSTRASSE 11
1100 WIEN, AT**

72 Inventor/es:

**MORALES, RODOLFO DAVILA y
PALAFOX-RAMOS, JORGE**

74 Agente/Representante:

BALLESTER CAÑIZARES , Rosalia

ES 2 397 249 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

BUZA DE COLADA

Descripción

[0001] La presente invención hace referencia a una buza para guiar el metal líquido, por ejemplo, acero líquido. En concreto, la invención hace referencia a la llamada buza de entrada sumergida, también conocida como buza de colada, usada en el proceso de colada continua para la producción del acero.

[0002] En la colada continua de acero, se vierte acero líquido de una cuchara en un gran recipiente conocido como artesa. La artesa tiene una o más salidas por las cuales el acero líquido fluye hacia uno o más moldes respectivos en los que el acero líquido se enfría y se solidifica para formar piezas macizas de colada continua de acero. La buza de colada o buza de entrada sumergida se encuentra entre la artesa y cada molde, y guía al acero líquido para que fluya a través de ella desde la artesa al(los) molde(s). La buza de colada tiene normalmente forma de conducto alargado, es decir, una tubería o tubo rígido.

[0003] Las funciones principales de tal buza de colada son las siguientes. En primer lugar, la buza sirve para impedir que el acero líquido entre en contacto con el aire al tiempo que fluye de la artesa al molde, ya que el aire provocaría la oxidación del acero, lo cual no es conveniente. En segundo lugar, para la buza se recomienda que el acero líquido se introduzca en el molde de la forma más suave y poco agitada posible, ya que agitaciones en el molde harían que el fundente de la superficie del acero líquido del molde se vea arrastrado hacia abajo con el acero (conocido como “efecto de arrastre”), generando así impurezas en la colada del acero. Agitaciones en el molde también afectan a la lubricación de las paredes del molde. Una de las funciones del fundente del molde (además de impedir que la superficie del acero entre en contacto con el aire) es lubricar las paredes del molde para impedir que el acero se adhiera y se solidifique de nuevo. El fundente también ayuda a impedir la consiguiente formación de defectos en la superficie en la colada del acero. Reducir las agitaciones por medio de la buza de entrada sumergida es, por tanto, también importante para este fin. Además, las agitaciones también pueden ejercer una presión en el mismo molde, arriesgando posibles daños al molde. Asimismo, las agitaciones en el molde también pueden causar una distribución desigual del calor en el molde, y como consecuencia causar una desigual solidificación del acero y también provocar variaciones en la calidad y composición del acero que se cuela. Este último problema también está relacionado con una tercera función principal de la buza de entrada sumergida, que es introducir el acero líquido en el molde de forma nivelada, para conseguir una formación de la

cubierta solidificada igualada (el acero se solidifica de forma más rápida en las zonas más cercanas a las paredes del molde) y una calidad y composición equiparada de la colada del acero. Una cuarta función de una buza de entrada sumergida ideal es reducir o eliminar casos de oscilaciones en la onda estacionaria en el menisco del acero en el molde. La introducción de acero líquido en el molde genera normalmente una onda estacionaria en la superficie del acero, y cualquier irregularidad u oscilación en el flujo del acero que se introduce en el molde puede dar lugar a oscilaciones en la onda estacionaria. Dichas oscilaciones pueden tener efectos parecidos a los de las agitaciones en el molde, provocando el arrastre del fundente del molde al acero que se cuela, interrumpiendo una eficaz lubricación de las paredes del molde por el fundente del molde, y perjudicando la distribución del calor en el molde.

[0004] Se valorará que diseñar y fabricar una buza de entrada sumergida que lleve a cabo las funciones anteriores de la mejor manera posible es una tarea extremadamente desafiante. No solo debe diseñarse y fabricarse la buza para aguantar la fuerza y la temperatura asociada al rápido fluir del acero líquido, sino que la necesidad de la eliminación de agitaciones junto con la necesidad de una distribución igualada del acero líquido en el molde crean problemas realmente complejos para la dinámica de fluidos.

[0005] En nuestra Solicitud de Patente Internacional WO02/43904 se detalla una buza de entrada sumergida que cuenta con dos salidas en la parte inferior inclinadas hacia un eje central del conducto a través de la buza. Entre las salidas de descarga se encuentra una estructura que define un receptáculo y, con un divisor, dos salidas inferiores. Las respectivas opuestas paredes laterales internas de las salidas inferiores son divergentes de forma descendente.

[0006] JP 62,089,566 (A) revela un sistema en el que las partes fuertes en la superficie del canal de flujo provocan agitaciones cuando el metal líquido fluye por los canales y en el que se reivindica, por tanto, que la adherencia y depósito de inclusiones no metálicas en el acero líquido se eliminan y se impide la obstrucción en el canal de flujo.

[0007] EP 1,541,258 (A1) muestra una invención que busca proporcionar una buza de colada en la que la incrustación y el depósito de alúmina o similar pueda evitarse mientras se impide una deriva de acero líquido.

[0008] Un objetivo de la presente invención es proporcionar una buza de colada que tenga un rendimiento mejorado con respecto a dicha buza previa.

[0009] Según un aspecto relacionado con la presente invención, pero que no forma

parte de ella, existe una buza para guiar el flujo del metal líquido de un recipiente al molde, una buza compuesta por un conducto que es alargado a lo largo de un eje que está orientado de forma vertical durante su uso, una buza que tiene al menos una entrada superior y en el extremo inferior cuenta con dos deflectores separados a igual distancia uno del otro, las respectivas paredes externas de los deflectores que definen parcialmente dos salidas inferiores y las respectivas paredes internas de los deflectores que definen al menos parte de al menos un canal de salida de flujo entre ellos y cada pared interna que está al menos parcialmente curvada con forma cóncava y dispuesta para que haya un flujo convergente desde dicho canal o canales de salida de flujo.

[0010] Las salidas inferiores se inclinan preferiblemente a dicho eje diagonalmente, preferiblemente a $<90^\circ$.

[0011] Preferentemente ambos deflectores se extienden desde el extremo de la buza.

[0012] Idealmente las respectivas paredes externas de los deflectores son curvas con forma convexa.

[0013] De forma conveniente, al menos uno de los divisores o separadores de flujo se coloca entre dichos deflectores que se encuentran a la misma distancia uno de otro. En un modo de realización se presenta un único divisor de flujo, situado de forma céntrica entre los deflectores, y los respectivos lados opuestos del divisor de flujo están rectos, divergiendo relativamente hacia el extremo de la buza. De forma ventajosa, el divisor de flujo se extiende desde dicho extremo.

[0014] La altura del divisor de flujo puede ser tal que termine por debajo del nivel al que se extienden los deflectores, pero preferiblemente es especialmente ventajoso si el divisor de flujo se extiende por encima del nivel al que se extienden los deflectores. Esto hace que el metal líquido salga de la buza ocupando toda el área del orificio, y puede proporcionar una mejora del 15-20% sobre la disposición en la que se usa dicho divisor de flujo más corto.

[0015] Preferiblemente, si el divisor de flujo termina tanto por encima como por debajo del nivel superior de los deflectores, podría tener lugar una perturbación en el mismo. Esto podría ser en forma de un canal vertical continuo en una o ambas paredes del divisor de flujo que encara los deflectores. De forma alternativa, la perturbación podría ser un canal discontinuo, grieta, abolladura, protuberancia, ranura, recorte o cualquier discontinuidad en una o ambas paredes del divisor de flujo que encara los deflectores. En los casos en los que la perturbación es una estructura ahuecada como un recorte o una grieta en ambas paredes, la perturbación podría

llegar a definir un canal o calibre a través del divisor de flujo.

[0016] Con los respectivos canales continuos en estas paredes, se ha comprobado que la capa límite cambia, produce un flujo de fluido que sigue estrechamente la forma del orificio.

5 **[0017]** Asimismo, en lugar de tales perturbaciones o además de esas perturbaciones en el(los) divisor(es) de flujo, las perturbaciones podrían darse en una o en ambas paredes internas de los deflectores que se encaran, e incluso quizás en una o en ambas de las mencionadas paredes externas de los deflectores.

10 **[0018]** Según un aspecto de la presente invención, se presenta una buza para guiar el flujo de metal líquido de un recipiente a un molde, una buza compuesta por un conducto que es alargado a lo largo de un eje que está orientado de forma vertical durante su uso, una buza que tiene al menos una entrada superior y al menos una salida lateral inferior, en la que aparece una perturbación en forma de canal ahuecado o ranura en una pared de una o todas las salidas laterales inferiores para dar lugar a
15 un flujo de fluido que sigue estrechamente la forma de las salidas laterales.

[0019] De lo anterior, se entenderá que donde se presenten los deflectores, las perturbaciones pueden darse en la pared interna y/o externa de los deflectores. Donde exista un divisor de flujo, las perturbaciones pueden darse en uno o en ambos lados opuestos de las paredes del divisor. El divisor puede usarse sin deflectores,
20 pero donde se presenten, el divisor podrá terminar por encima o por debajo del nivel de estos.

[0020] Las perturbaciones pueden darse en la pared de una o todas las salidas laterales inferiores y donde la salida lateral inferior tenga su pared inferior definida por la pared de un deflector o un divisor, esta pared inferior puede formarse con las
25 perturbaciones. La pared superior de la salida lateral inferior puede formarse de forma alternativa con dichas perturbaciones además de o en lugar de dicha pared inferior.

[0021] Las perturbaciones pueden presentarse con los aspectos mencionados, es decir, canales (continuos o discontinuos), grietas, ranuras, cortes, abolladuras, protuberancias o cualquier otra discontinuidad.

30 **[0022]** Las perturbaciones podrán darse por tanto en cualquier superficie al nivel o por debajo del nivel de la salida lateral más alta de la buza, es decir, excluyendo las perturbaciones en el calibre de flujo central por encima de dicho nivel.

[0023] Esta invención será descrita ahora, a modo de ejemplo, con referencias a los dibujos adjuntos, en los que:

35

la figura 1 es una vista transversal longitudinal de una buza de colada,
la figura 2 es una vista fragmentada de una buza de colada, que incluye un divisor
de flujo central;

la figura 3 es una vista fragmentada de una buza de colada parecida a la que se
muestra en la figura 2, pero a mayor escala.

La figura 4 es una vista fragmentada, como la Figura 3, de una buza de colada,
las figuras de la 5 a la 7 son respectivamente una vista frontal, una vista lateral y
una vista del extremo inferior de otras formas del divisor de flujo mostrado en la
figura 4,

la figura 8 muestra de forma esquemática una buza de colada de la invención con
ejemplos de incidencias en la superficie de la misma, y
las figuras 9 y 10 son vistas de las flechas A y B respectivamente de la figura 8.

[0024] La figura 1 muestra una buza 10 según el modo de realización de la invención,
una buza que está compuesta por un conducto 11 que es alargado a lo largo de un eje
que está orientado considerablemente de forma vertical durante su uso. La buza tiene
una entrada superior 12, dos salidas inferiores 13, 14 que están inclinadas hacia el eje,
y una salida inferior 15 que se encuentra por lo general axialmente entre las salidas
inferiores inclinadas 13, 14.

[0025] La buza 10 comprende, básicamente, tres secciones. Una sección superior 16
de la buza tiene forma de un tubo considerablemente circular de corte transversal, que
termina en el extremo más alto en la entrada 12. Por debajo de la sección superior 16,
una sección media 17 se ensancha externamente en un plano paralelo al eje de la
buz, y se aplana en un plano ortogonal. Por debajo de la sección media 17 se
encuentra la sección inferior 18, que comprende las salidas inclinadas 13, 14 y la
salida axial 15.

[0026] Como la sección media 17, la sección inferior 18 se aplana en dicho plano
ortogonal y también se ensancha externamente. Dos deflectores 19, 20
respectivamente se presentan en los lados opuestos del extremo de la buza, unos
deflectores que se extienden completamente a través del ancho del conducto en
dirección a dicho plano ortogonal.

[0027] Como se puede comprobar en la figura 1, las salidas inclinadas 13, 14 están
definidas respectivamente entre los lados ensanchados de las paredes laterales de la
buz en dicha sección inferior 18 y las respectivas paredes externas 21, 22 de los
deflectores 19, 20. En el ejemplo mostrado en la figura 1, estas paredes exteriores

están curvadas de forma convexa hacia los respectivos extremos abiertos de las salidas 13, 14 desde donde estas paredes externas de los deflectores siguen rectas, y se extienden como paredes laterales de la buza hacia el extremo inferior de la buza, donde los deflectores terminan. Como se puede ver en la figura 1, los deflectores se forman con las respectivas paredes internas 23, 24, que son curvas con forma cóncava, y cada pared interna se extiende desde el extremo inferior del deflector hasta la punta curva en la que termina la pared externa cóncava del deflector. Como se muestra en la figura 1, la punta es redondeada, pero en otro modo de realización esta punta podría tener forma de vértice, o una superficie plana. La entrada axial inferior 15 queda definida por tanto entre las respectivas paredes internas que se encaran 23, 24 de los deflectores 19, 20.

[0028] Durante su uso, la buza de colada 10 de la figura 1 está colocada entre una artesa y un molde y sirve para guiar el flujo de acero líquido a través de ella desde la artesa al molde. Por lo tanto, el acero accede por la entrada superior 12 y fluye hacia abajo a través de la sección superior 16 y la sección media 17 de la buza. Cuando el flujo de acero alcanza la sección inferior 18, se encuentra con los deflectores 19, 20, empezando por las puntas superiores de los mismos, y como resultado el acero fluye por las salidas inclinadas 13, 14 respectivamente, mientras que el flujo restante cae en el extremo inferior de la buza a través de la salida axial inferior 15, definida entre las respectivas paredes internas 23, 24 de los deflectores 19, 20. Debido a que estas paredes internas tienen una forma curva convexa y están dispuestas como se muestra en la figura 1, el acero queda “comprimido”, de tal modo que el acero que sale de la buza de colada y entra en el molde no queda esparcido, hecho que ocurriría si, por ejemplo, las superficies internas inferiores de los deflectores convergieran relativamente.

[0029] Por lo que respecta a la correcta posición y colocación de cada deflector, se recomienda que sea la misma, es decir, que haya una configuración simétrica a la de la sección inferior 18. Puede verse que en el modo de realización que se muestra en la figura 1, el extremo inferior de la pared interna del deflector está separado ligeramente hacia fuera del extremo superior de la pared interna, es decir, el extremo superior de dicha punta, para que la distancia entre los respectivos extremos superiores de los deflectores sea menor que la distancia entre los extremos inferiores de los deflectores, teniendo como punto de referencia las respectivas paredes internas de los deflectores. Sin embargo, se entiende que el factor más importante que afecta a la salida del flujo del metal es el hecho de que las paredes internas tienen una forma de curva cóncava.

Se entiende, no obstante, que esta curvatura cóncava no debe extenderse sobre el total de cada pared interna, para que la curvatura cóncava pueda ser solo parte de dicha pared en cada caso.

[0030] Observando ahora la figura 2, esta muestra, de forma esquemática, la sección inferior de otra forma de una buza de colada. Sin embargo, es muy parecida a la sección inferior mostrada en la figura 1, y las partes comunes se indicarán con la misma numeración que la usada en la figura 1. Por consiguiente, puede verse que el modo de realización mostrado en la figura 2 presenta los deflectores 19, 20 dispuestos de la misma forma que en el modo de realización de la figura 1 con las respectivas salidas inclinadas 13, 14 colocadas por encima de las paredes externas 21, 22 de dichos deflectores. De hecho, el único cambio de la sección inferior 18 que se muestra en la figura 1, es que entre los deflectores 19, 20, hay un divisor de flujo central 25 que se extiende hacia arriba desde el nivel del extremo inferior de la buza. El divisor de flujo 25, al igual que los deflectores 19, 20, se extiende completamente a través del ancho del conducto. El divisor de flujo tiene una superficie inferior plana 26 colocada al nivel del extremo de la buza, aunque sus paredes laterales opuestas considerablemente rectas 27, 28 convergen respectivamente hacia arriba con una punta superior redondeada 29. El eje longitudinal central de la buza se extiende hacia el centro de dicho divisor de flujo el cual se encuentra posicionado de forma axial y central a medio camino entre las respectivas paredes internas 23, 24 de los deflectores. Por consiguiente, se encuentran respectivamente dos salidas iguales generalmente axiales 30, 31 en los respectivos lados opuestos del divisor de flujo; la salida 30 que se define entre la pared interna del deflector 23 y la pared lateral 27 del divisor, mientras que la salida axial 31 se forma entre la pared interna 24 del deflector 20 y la pared lateral 28 del divisor de flujo.

[0031] Al igual que el modo de realización mostrado en la figura 1, existe “compresión” en el flujo del acero debido a la forma de curva cóncava de las paredes internas 23, 24 de los deflectores, para que con esta disposición del divisor central, los flujos que salen por las salidas axiales 30, 31 también estén “comprimidos” y converjan.

[0032] La figura 3 muestra una buza de colada, una figura muy parecida a la mostrada en la figura 2, ya que solo presenta la sección inferior 18 de una buza de colada. Se ha usado de nuevo la misma numeración para las partes idénticas. De hecho, la única diferencia de la disposición mostrada en la figura 2 está relacionada con la configuración de los deflectores, indicada aquí con la referencia numérica 19a, 20a. Como se puede ver en la figura 3, aunque las respectivas paredes internas 23a,

24a de los deflectores siguen siendo curvas con forma cóncava, están de hecho más “inclinadas” hacia atrás en relación con la línea central longitudinal de la buza, en contraste con la disposición del primer y segundo modo de realización en los que la distancia entre las puntas superiores es menor que la distancia entre los respectivos extremos inferiores de las paredes internas 23, 24; ocurre lo contrario con el modo de realización de la figura 3, concretamente la distancia entre los respectivos extremos superiores de las paredes internas 23a, 24a es mayor que la distancia entre los respectivos extremos inferiores de las paredes internas 23a, 24a. Podría notarse que esto se debe al hecho de que una línea paralela a la línea central longitudinal de la buza tomada desde el extremo inferior de una pared interna del deflector se encuentra hacia dentro con respecto a una línea tomada desde el extremo superior de la pared interna del deflector. Sin embargo, se cree que esta disposición tendría beneficios similares a los detallados en el primer y segundo modo de realización de las figuras 1 y 2 respectivamente.

[0033] Con los modos de realización descritos hasta ahora, se puede observar que cuando existe un divisor de flujo central, este se extiende hacia arriba desde el extremo del conducto hasta un nivel que está considerablemente por debajo del nivel al que se encuentran las respectivas puntas de los deflectores. Sin embargo, en el modo de realización que se muestra en la figura 4, que por lo demás es idéntico al que aparece en la figura 3, el divisor de flujo central, aquí indicado con el número 32, se extiende bastante por encima del nivel al que se encuentran las respectivas puntas de los deflectores. El divisor central 32 tiene una base inferior plana 33 básicamente al nivel del extremo del conducto 11 y va recta hacia arriba y converge con las paredes laterales opuestas 34, 35 respectivamente; estas paredes se juntan en una “punta” plana superior 36.

[0034] Se ha comprobado que disponer de un divisor de flujo central 32 controla la capa límite y normalmente puede estar del orden de 1cm por encima de la parte superior de los deflectores. Este diseño hace que el acero líquido salda de la buza y ocupe la salida externa completamente y se cree que esto proporciona una mejora del diseño mostrado en las figuras 2 y 3 respectivamente.

[0035] Las figuras de la 5 a la 7 muestran otra vista del divisor de flujo central, indicado con el número 37. Aunque principalmente se busca que este divisor de flujo 37 reemplace el divisor de flujo 32, es decir, se extienda por encima del nivel superior de los deflectores de la buza de colada, podría, si se necesitara, reemplazar un divisor de flujo tal como el divisor de flujo 25 que solo se extiende hasta un nivel por debajo

del nivel superior de los deflectores. El divisor de flujo 37 tiene una forma parecida a la del divisor de flujo 32, ya que tiene una base plana 38 y paredes laterales opuestas y convergentes 39, 40 respectivamente, la unión de la parte superior de estas paredes laterales es redondeada como se ve en el 41, para formar la punta del divisor de flujo.

5 Desde la vista lateral mostrada en la figura 6, puede verse que en el modo de realización indicado, el frente y los lados posteriores 42, 43 respectivamente divergen hacia arriba desde la base 38 para que el ancho de la punta sea mayor que el ancho de la base, como se muestra. En la figura 7 puede verse que las perturbaciones en forma de canales rectangulares centrales 44, 45 se encuentran respectivamente en la
10 pared lateral 39, 40, siendo estos canales extendidos la total altura del divisor. Con estos canales, la capa límite cambia y hace que el flujo del fluido siga más estrechamente la forma de las salidas.

[0036] En lugar de que las perturbaciones sean un canal vertical continuo en una o en ambas paredes del divisor de flujo que encara los deflectores, la perturbación podría
15 ser un canal discontinuo, grietas, ranuras, cortes o cualquier otra discontinuidad en una o en ambas paredes del divisor de flujo que encara los deflectores. En concreto, la sección transversal de la perturbación podría no ser rectangular como se muestra y en su lugar, por ejemplo, la perturbación podría simplemente ser “abolladuras” empotradas. Asimismo, en lugar de presentar tales perturbaciones en el(los)
20 divisor(es) de flujo, o además de presentarlas, las perturbaciones podrían presentarse en una o en ambas paredes internas de los deflectores. Por lo que respecta a las paredes externas de los deflectores, no es necesario que estas tengan forma de curva convexa, ya que podrían ser rectas, o de hecho, cualquier otra forma sería adecuada. Además, también es posible que en una o en ambas de las mencionadas paredes
25 externas de los deflectores tengan lugar discontinuidades como las mencionadas en relación al divisor de flujo 37.

[0037] En todos los modos de realización de la presente invención, el flujo convergente se da fuera del orificio u orificios inferiores (salidas). Por modelación matemática, se ha demostrado que la presente invención da lugar a un caudal
30 convergente. En concreto, al examinar las trayectorias en el molde una buza de la presente invención converge el flujo de fluido de tal forma que la corriente queda concentrada en lo más hondo del molde hasta que se observan patrones de flujo en forma de espiral. Con las buzas de colada conocidas anteriormente, la intención es difundir la corriente para que las trayectorias equivalentes muestren una propagación y
35 difusión del flujo de fluido desde el(los) orificio(s) inferior(es).

[0038] En lugar de que las perturbaciones tengan lugar junto con las paredes internas de los deflectores de la buza con forma de curva cóncava, la incidencia o incidencias pueden presentarse en cualquier superficie de la buza la cual está adaptada, durante su uso, a que fluya de forma directa metal líquido a través de la buza, siempre que dicha superficie esté a la altura o por debajo del nivel de la parte más alta de la salida lateral inferior. Las superficies en el calibre de flujo central por encima de la parte más alta de la salida lateral inferior no son, por tanto, importantes para este aspecto inventivo.

[0039] La figura 8 muestra el extremo inferior de una forma alternativa (orificio 2) de una buza de colada 46, con perturbaciones de varios tipos en las cuatro superficies de flujo “canalizadoras” mostradas, concretamente de la 47 a la 50, ambas incluidas.

[0040] La buza de colada tiene un par de salidas laterales inclinadas hacia abajo y direccionadas de forma opuesta 51, 52. La parte inferior de la estructura interna de la buza está formada por una superficie en parte cónica con la punta 53 en el eje central de la buza. Por consiguiente, cada salida tiene una superficie superior definida por el extremo inferior de la pared de la buza que define el canal de flujo central y una superficie inferior definida por una superficie inclinada de la estructura cónica interna de la parte inferior de la buza. La salida 51 tiene las superficies inferior y superior indicadas con los números 54, 55 respectivamente, mientras que para la salida 52 se han usado los números 56, 57 respectivamente de forma equivalente.

[0041] Como se muestra en las figuras 8 y 9, la superficie 54 presenta perturbaciones en forma de ranuras en forma de V 54a, mientras que la superficie 56 cuenta con abolladuras cóncavas 56a. La superficie inferior de la salida 51 en la superficie 55 está formada por una ranura en forma de V 55a allanada en su base interna, mientras que la superficie 57 de la salida 52 está formada por una ranura de sección semicircular 57a. Esto son solo ejemplos de los tipos de perturbaciones/discontinuidades y ejemplos de las superficies de flujo canalizadoras de la buza que se podrían aplicar. Como se mencionaba anteriormente, la existencia de perturbaciones cambia la capa límite y da lugar a un flujo de fluido que sigue estrechamente la forma del orificio. Por tanto, el uso de los orificios se ha mejorado y la fuerza cinética de la corriente de acero líquido se dispersa dentro de la buza en lugar de fuera por reducción de los efectos de la condición de contorno.

Reivindicaciones

1. Una buza (10) para guiar el flujo de metal líquido de un recipiente a un molde, una buza (10) que está compuesta por un conducto (11) que es alargado a lo largo de un eje que está orientado de forma vertical durante su uso, una buza que tiene al menos una entrada superior (12) y al menos una salida lateral inferior (13, 14), en la que se da una perturbación en forma de canal ahuecado o ranura en una pared (21, 22) de una o todas las salidas laterales inferiores (13, 14) para producir un flujo de fluido que sigue estrechamente la forma de las salidas laterales. (13, 14).
2. Una buza (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicha perturbación se da en una pared superior y/o en una pared inferior (21, 22) de una o de todas las salidas laterales inferiores (13, 14).
3. Una buza (10) de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en la que al menos una salida lateral inferior (13, 14) tiene su pared inferior (21, 22) definida por una pared de un deflector (19, 20) o por un divisor de flujo (25) y esta pared inferior presenta dicha perturbación.
4. Una buza (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la perturbación es continua.
5. Una buza (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 3, en la que la perturbación es discontinua.

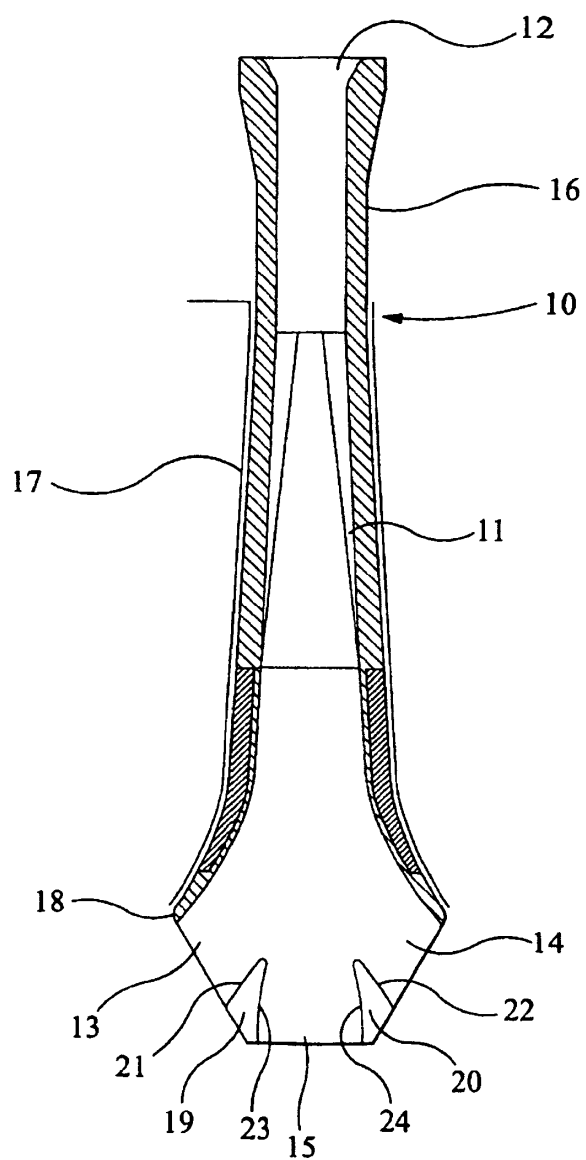


FIG 1

