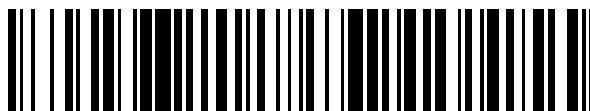


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 811 363**

51 Int. Cl.:

B22D 11/06 (2006.01)

B22D 25/04 (2006.01)

H01M 4/14 (2006.01)

H01M 4/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.08.2018 E 18191787 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020 EP 3456435**

54 Título: **Máquina continua de colada de tiras de plomo y boquilla**

30 Prioridad:

13.09.2017 US 201715703330

14.09.2017 EP 17191213

30.07.2018 US 201816048907

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

11.03.2021

73 Titular/es:

WIRTZ MANUFACTURING CO., INC. (100.0%)
1105 Twenty-Fourth Street
Port Huron MI 48061-5006, US

72 Inventor/es:

ROMEO, MICHAEL

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 811 363 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).

DESCRIPCIÓN

Máquina continua de colada de tiras de plomo y boquilla

Campo técnico

- 5 Esta descripción se refiere generalmente a equipos de fabricación de baterías de plomo-ácido, y más particularmente a líneas de fundición, máquinas de colada continuas de tiras de plomo y boquillas para rejillas de placas de baterías.

Antecedentes

- 10 Las baterías de plomo-ácido son un dispositivo de almacenamiento de energía común, y a menudo se usan en la industria automotriz, la industria marina, la industria de energía motriz, la industria de energía renovable y la industria de suministro de energía ininterrumpida, así como en otras aplicaciones. Entre otros componentes, las baterías de plomo-ácido incluyen placas positivas y negativas que se instalan en su interior y están hechas de rejillas de plomo o de aleación de plomo con un material de pasta de batería electroquímicamente activo aplicado en las rejillas. Las rejillas se diseñan comúnmente para tener cables de intersección que definen espacios abiertos para recibir el material de pasta de batería.

- 15 La fabricación de rejillas para su uso como placas positivas requiere un cierto cuidado, ya que las placas positivas finalmente incluirán material activo en forma de dióxido de plomo (PbO_2) cuando se carga y sulfato de plomo (PbSO_4) cuando se descarga. A diferencia de las placas negativas, el potencial de media celda de las placas positivas existe dentro de un rango donde las rejillas de las placas positivas pueden oxidarse durante el funcionamiento normal, lo que puede dar como resultado corrosión en las rejillas y la degradación final del rendimiento de la batería e incluso el fallo de la batería. Como tal, las rejillas de placas positivas se fabrican en procesos específicos que producen una estructura de grano resistente a la corrosión. Las rejillas de placas positivas generalmente se producen mediante fundición por gravedad, que puede ser un proceso lento y laborioso, o mediante un proceso continuo de fundición y laminación que involucra una máquina de fundición que convierte el plomo fundido en una tira continua alargada endurecida que posteriormente se perfora en rejillas individuales conectadas entre sí.

- 20 Las máquinas de fundición convencionales extraen plomo fundido de una piscina abierta que está expuesta a una o más superficies de fundición de uno o más rodillos. Las impurezas de plomo, junto con la escoria que se desarrolla a partir de la oxidación de los materiales de aleación expuestos a la atmósfera, que residen en la superficie superior de la piscina de plomo fundido, se pueden arrastrar hacia la tira de fundición durante el proceso. Las impurezas pueden dar como resultado deformaciones y defectos en la tira endurecida de rejillas que a menudo se magnifican e intensifican en medio de la rodadura. Las deformaciones y defectos, si están presentes en los cables de la rejilla, pueden degradar finalmente el rendimiento de la batería y acortar la vida útil de la batería.

Compendio

- 35 Una realización de una máquina de colada de tiras de plomo para rejillas de placa de batería puede incluir una cuchara, una boquilla, un primer rodillo y un segundo rodillo. La cuchara puede tener una entrada para recibir plomo fundido y puede tener una salida. La boquilla puede tener un pasaje que se comunica con la salida de la cuchara para recibir plomo fundido desde la cuchara. El primer rodillo puede estar situado en un primer lado exterior de la boquilla. El primer rodillo puede girar a través de un primer impulsor, y puede tener una primera superficie externa. El segundo rodillo puede estar situado en un segundo lado exterior de la boquilla. El segundo rodillo puede girar a través de un segundo impulsor, y puede tener una segunda superficie externa. Durante el uso de la máquina de colada de tiras de plomo, el plomo fundido que sale del pasaje de la boquilla puede entrar en contacto con la primera superficie externa del primer rodillo y puede entrar en contacto con la segunda superficie externa del segundo rodillo. El plomo fundido puede endurecerse progresivamente a medida que se mueve aguas abajo del pasaje.

- 45 Una realización de una boquilla de máquina de colada de tiras de plomo puede incluir un primer pasaje que recibe plomo fundido, un segundo pasaje que recibe plomo fundido, una primera superficie de trabajo exterior y una segunda superficie de trabajo exterior. La primera superficie de trabajo exterior puede enfrentarse a una primera superficie exterior de rodillo. La segunda superficie de trabajo exterior puede enfrentarse a una segunda superficie exterior de rodillo. Durante el uso de la boquilla de máquina de colada de tiras de plomo, el plomo fundido que sale del primer pasaje puede entregarse a la primera superficie de trabajo exterior, y el plomo fundido que sale del segundo pasaje puede entregarse a la segunda superficie de trabajo exterior.

- 50 Una realización de una máquina de colada de tiras de plomo para rejillas de placa de batería puede incluir una boquilla, un primer rodillo y un segundo rodillo. La boquilla puede tener un primer pasaje, un segundo pasaje, una primera superficie de trabajo exterior y una segunda superficie de trabajo exterior. El primer rodillo puede tener una primera superficie externa que se enfrenta a la primera superficie de trabajo exterior en el ensamblaje. El segundo rodillo puede tener una segunda superficie exterior que se enfrenta a la segunda superficie de trabajo exterior en el ensamblaje. Durante el uso de la máquina de colada de tiras de plomo, el plomo fundido que sale del primer pasaje se entrega a la primera superficie de trabajo exterior y entra en contacto con la primera superficie exterior, y el plomo

fundido que sale del segundo pasaje se entrega a la segunda superficie de trabajo exterior y entra en contacto con la segunda superficie externa.

- Una realización de una máquina de colada de tiras de plomo para placas de rejilla de batería puede incluir un sistema de entrega de plomo fundido, una boquilla, un primer rodillo y un segundo rodillo. El sistema de entrega de plomo fundido puede incluir una bomba para suministrar plomo fundido a una zapata que suministra plomo fundido a una boquilla. Se puede disponer un alisador de flujo de plomo fundido entre la zapata y la boquilla. La boquilla puede tener uno o más pasajes que se comunican con la zapata para recibir plomo fundido y suministrarlo a los rodillos primero y segundo adyacentes a los lados exteriores opuestos de la boquilla y con superficies externas que pueden entrar en contacto con el plomo fundido que sale de la boquilla cuyo plomo puede endurecerse progresivamente a medida que se mueve aguas abajo de la boquilla durante el funcionamiento de la máquina de colada de tiras de plomo. La boquilla puede incluir un primer y un segundo pasajes, cada uno de los cuales recibe plomo fundido de la zapata y que lo descarga entre y en contacto con las superficies externas del primer y segundo rodillos, el cual puede endurecerse progresivamente en una tira sólida de plomo a medida que se mueve aguas abajo de la boquilla.

Breve descripción de los dibujos

- Los objetos, características y ventajas de la presente descripción serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de realizaciones ejemplares y el mejor modo, las reivindicaciones adjuntas y los dibujos adjuntos en los que:
- La figura 1 es una representación esquemática de una realización de una línea de fundición continua de tiras de plomo;
- La figura 2 es una vista en perspectiva de una realización de una máquina de colada de tiras de plomo para rejillas de placa de batería;
- La figura 3 es una vista en perspectiva de una realización de una cuchara de la máquina de colada de tiras de plomo;
- La figura 4 es una vista frontal de la cuchara;
- La figura 5 es una vista en sección de la cuchara;
- La figura 6 es una vista en perspectiva de una realización de una boquilla de la máquina de colada de tiras de plomo;
- La figura 7 es una vista en perspectiva de un medio segmento de la boquilla;
- La figura 8 es una vista lateral de la boquilla;
- La figura 9 es una vista en sección de la boquilla;
- La figura 10 es una vista en sección y parcial de la boquilla y de realizaciones de un par de rodillos de la máquina de colada de tiras de plomo;
- La figura 11 es una vista frontal de una realización de un alisador de flujo de la boquilla;
- La figura 12 es una vista en perspectiva de una realización de un rodillo de la máquina de colada de tiras de plomo;
- La figura 13 es una vista parcialmente en sección del rodillo;
- La figura 14 es una vista esquemática en perspectiva de un sistema de entrega de plomo fundido de una máquina de colada de tiras de plomo para rejillas de placa de batería;
- La figura 15 es una vista del extremo ampliada de una zapata y un alisador de flujo del sistema de la figura 14 montado en una boquilla de una máquina de colada de tiras de plomo;
- La figura 16 es una vista en sección ampliada tomada en la línea 16-16 de la figura 14;
- La figura 17 es una vista de la cara frontal de la zapata;
- La figura 18 es una vista en sección tomada en la línea 18-18 de la figura 17;
- La figura 19 es una vista de la cara frontal del alisador de flujo; y
- La figura 20 es una vista en sección del alisador de flujo tomada en la línea 20-20 de la figura 19.

Descripción detallada

- Con referencia con más detalle a los dibujos, una máquina de colada 10 de tiras de plomo está diseñada y construida para producir una tira de plomo continua de manera más efectiva y más eficiente que lo que era posible anteriormente. La tira de plomo continua producida por la máquina de colada 10 de tiras de plomo está diseñada para usarse como rejillas de placa positivas de batería y posteriormente puede perforarse y procesarse para la

misma. Entre muchos posibles avances, la máquina de colada 10 de tiras de plomo posee una huella de máquina general más pequeña para satisfacer las demandas de espacio en el piso; las impurezas y la escoria que residen en piscinas de plomo fundido se imposibilita que se abran paso hacia la tira de plomo producida; el flujo y el movimiento del plomo fundido se controlan más eficazmente a medida que viaja a través de la máquina de colada 10 de tiras de plomo; y los ajustes al ancho y al grosor de la tira se hacen más fácilmente. La máquina de colada 10 de tiras de plomo se puede usar en procesos más grandes que fabrican baterías de plomo-ácido para automóviles, camiones, vehículos híbridos, motocicletas, botes, motos de nieve, carros de golf, equipos de consumo, tales como sillas de ruedas motorizadas, equipos industriales tales como carretillas elevadoras y robots, y para otras aplicaciones. Como comentario aparte, y como se usa en la presente memoria, el término aguas abajo generalmente se refiere a una dirección que está con el flujo de plomo fundido a medida que se mueve a través de la máquina de colada 10 de tiras de plomo, el término aguas arriba generalmente se refiere a una dirección que está en contra del flujo de plomo fundido a medida que se mueve a través de la máquina de colada 10 de tiras de plomo, los términos horizontal y vertical se usan con referencia general a la superficie del suelo sobre la cual la máquina de colada 10 de tiras de plomo está estacionada para la operación, y el término plomo se refiere tanto a materiales de aleación de plomo como a plomo.

En general, la máquina de colada 10 de tiras de plomo no es más que una pieza de equipo empleada en un proceso más grande para producir tiras de plomo continuas. Con referencia a la figura 1, una línea de producción de fundición de tiras de plomo continuas 12 también puede equiparse con hornos 14, un conjunto de trenes de laminación 16, un cortador de borde 18, un tensor 20 y un enrollador 22, así como otros componentes. La línea de producción de fundición de tiras de plomo continuas 12 de la figura 1 no es más que una realización, y otras realizaciones de líneas de producción de fundición de tiras de plomo continuas podrían incluir más, menos y/o diferentes equipos de los representados y descritos. Los procesos adicionales aguas abajo de la línea de producción de fundición de tiras de plomo continuas 12 pueden incluir punzonado, pegado, corte, secado, curado y/o conformado.

La máquina de colada 10 de tiras de plomo recibe plomo fundido alimentado desde los hornos 14, y transforma el plomo fundido en una tira de plomo continua endurecida que se avanza al conjunto de trenes de laminación 16 para su posterior procesamiento. En esta etapa del proceso, la tira de plomo continua aún no se ha impartido con cables de intersección y espacios abiertos. La máquina de colada 10 de tiras de plomo puede tener varios diseños, construcciones y componentes en diferentes realizaciones dependiendo, entre otras consideraciones, del tamaño deseado de la tira de plomo continua producida, el caudal de ejecución deseado de la tira de plomo continua a través de la línea de producción de fundición de tiras de plomo continuas 12, y pasos anteriores y posteriores en el proceso de producción más grande. En la realización representada en la figura 2, la máquina de colada 10 de tiras de plomo incluye un marco 24, una cuchara 26, una boquilla 28, un primer rodillo 30, un segundo rodillo 32, un primer controlador 34 y un segundo controlador 36. El marco 24 proporciona un esqueleto estructural para la máquina de colada 10 de tiras de plomo y soporta otros componentes de la máquina de colada 10 de tiras de plomo. El marco 24 puede estar formado por muchos miembros verticales, laterales y transversales de acero que están unidos entre sí.

Con referencia a las figuras 3-5, la cuchara 26 recibe plomo fundido alimentado suministrado a él desde los hornos 14, y retiene provisionalmente el plomo fundido en una piscina A mientras el plomo fundido continúa hacia la boquilla 28. Con respecto al flujo y movimiento del plomo fundido, la cuchara 26 está configurado aguas arriba de la boquilla 28. La cuchara 26 puede tener varios diseños, construcciones y componentes en diferentes realizaciones. En la realización presentada en las figuras 3-5, la cuchara 26 está construida de cuatro paredes laterales 38 y una pared inferior 40 que juntas definen un interior 42 para contener plomo fundido. La cuchara 26 tiene una parte superior abierta 44 y un fondo cerrado 46. La cuchara 26 puede, aunque no necesariamente, incluir una pared divisoria 48 ubicada dentro del interior 42 y que se extiende desde una pared lateral 38 a través de otra pared lateral 38, dividiendo así interior 42 en un primer compartimento interior 50 y un segundo compartimento interior 52. A medida que el plomo fundido se abre paso a través del interior 42 desde el primer compartimento interior 50, sobre la pared divisoria 48, y hasta el segundo compartimento interior 52 a lo largo de una trayectoria B, puede producirse desgasificación del plomo fundido. De esta manera, la pared divisoria 48 sirve para retardar el movimiento del plomo fundido a medida que el plomo fundido avanza a través de la cuchara 26. Una entrada 54 de la cuchara 26 sirve como la entrada a través de la cual el plomo fundido entra al interior 42 desde los hornos 14. La entrada 54 está ubicada en una sección inferior y la mitad inferior de la cuchara 26 y justo por encima de la pared inferior 40, como se muestra mejor en la figura 5. Su ubicación alimenta el plomo fundido desde la entrada 54 directamente al primer compartimento interior 50. Además, una salida 56 de la cuchara 26 sirve como la salida a través de la cual el plomo fundido sale del interior 42 hacia la boquilla 28. Al igual que la entrada 54, la salida 56 está ubicada en la sección inferior y la mitad inferior de la cuchara 26 y justo encima de pared inferior 40, como se muestra en la figura 5. Su ubicación recibe plomo fundido directamente desde el segundo compartimento interior 52. Como se ilustra en las figuras 3 y 4, la salida 56 tiene forma de tipo ranura para acomodar y combinar una entrada correspondiente de la boquilla 28.

Con referencia a las figuras 6-9, la boquilla 28 recibe plomo fundido de la cuchara 26 y controla el flujo y el movimiento del plomo fundido para la entrega aguas abajo al primer y segundo rodillos 30, 32. Con respecto al flujo y movimiento del plomo fundido, la boquilla 28 está configurada aguas abajo de la cuchara 26. La boquilla 28 puede tener varios diseños, construcciones y componentes en diferentes realizaciones. En la realización presentada en las

figuras 6-9, la boquilla 28 está formada por mitades de cuerpo de dos piezas con un primer segmento de cuerpo 58 y un segundo segmento de cuerpo 60 que están atornillados entre sí en conjunto, aunque la boquilla 28 podría estar hecha de una construcción de una sola pieza en otras realizaciones. Para el flujo y movimiento del plomo fundido a través de su cuerpo, la boquilla 28 tiene un primer pasaje 62 y un segundo pasaje 64 en esta realización; aún, en otras realizaciones, la boquilla podría tener otras cantidades de pasajes, tales como un solo pasaje. La cantidad exacta de pasajes y su diseño pueden ser dictados por el grosor deseado de la tira de plomo continua que sale de los rodillos primero y segundo 30, 32, y el caudal deseado de plomo fundido que pasa a través de la máquina de colada 10 de tiras de plomo. Por ejemplo, en esta realización, se descubrió a través del análisis y experimentación computacional de fluidos que un par de pasajes promovían y facilitaban el comportamiento mejorado del flujo de fluido de plomo fundido en comparación con un solo pasaje. Sin desear limitarse a una teoría de causalidad particular, se cree que la mayor reducción en el grosor observada en el pasaje único tiende a causar un grado indeseable de comportamiento irregular del flujo de fluido fundido, o turbulencia, dentro del pasaje único, lo que en consecuencia obstaculizó el flujo de plomo fundido a su través.

El primer pasaje 62 está definido por las superficies internas del cuerpo de la boquilla y se extiende a través del cuerpo desde una primera entrada 66 hasta una primera salida 68. Del mismo modo, el segundo pasaje 64 está definido por las superficies internas del cuerpo de la boquilla y se extiende a través del cuerpo desde una segunda entrada 70 a una segunda salida 72. Los pasajes primero y segundo 62, 64 se extienden transversalmente a través de la boquilla 28 entre una primera pared lateral 74 y una segunda pared lateral 76, y la corta de la longitud transversal total de la boquilla 28- la longitud transversal de los pasajes 62, 64 equivale al ancho de la tira de plomo continua producida. Las entradas primera y segunda 66, 70 residen en un extremo de entrada 78 de la boquilla 28 que pueden montarse con la cuchara 26 adyacente a la salida 56 de modo que las entradas primera y segunda 66, 70 se comuniquen fluidamente con la salida 56 y reciban plomo fundido de la misma. La primera y segunda entradas 66, 70 pueden tener formas de tipo ranura para que coincidan con la forma de la salida 56. Aún así, en otras realizaciones, los pasajes primero y segundo 62, 64 pueden compartir una entrada común en la boquilla 28 que se ramifica aguas abajo en pasajes separados. En la primera salida 68, el primer pasaje 62 termina abiertamente en una primera superficie de trabajo 80 (descrita posteriormente) y entrega plomo fundido a la misma. De manera similar, en la segunda salida 72, el segundo pasaje 64 termina abiertamente a una segunda superficie de trabajo 82 (descrita posteriormente) y entrega plomo fundido a la misma. En otras realizaciones no representadas en las figuras, las salidas primera y segunda 68, 72 no necesariamente tienen que terminar directa e inmediatamente en las superficies de trabajo primera y segunda respectivas 80, 82, y en su lugar podrían terminar abiertamente en otras ubicaciones de la boquilla, tales como en una ubicación aguas arriba de la superficie de trabajo respectiva.

Con la excepción del sitio de los alisadores de flujo (descritos posteriormente) en algunas realizaciones, el primer y el segundo pasajes 62, 64 pueden poseer un tamaño y dimensión uniforme y constante desde sus entradas 66, 70 y hasta sus salidas 68, 72. Además, los pasajes primero y segundo 62, 64 pueden tener el mismo tamaño y dimensión uno con respecto al otro. El primer y el segundo pasajes 62, 64 pueden diseñarse para seguir una ruta a través de la boquilla 28 que promueve y facilita el flujo de fluido laminar a través de la misma, y somete el flujo de fluido turbulento. Por ejemplo, y haciendo referencia en particular a las figuras 7 y 9, en esta realización, el primer y segundo pasajes 62, 64 tienen rutas que se reflejan entre sí e inicialmente exhiben una primera sección lineal y paralela C, luego exhiben una sección divergente D, y finalmente exhiben una segunda sección lineal y paralela E. La primera sección lineal y paralela C comienza en las entradas 66, 70 y se extiende directamente desde las mismas con el primer y segundo pasajes 62, 64 permaneciendo paralelos entre sí hasta la sección divergente D. En la sección divergente D, el primer y segundo pasajes 62, 64 toman una ruta de barrido y curva, y se desvían uno lejos del otro. Y en la segunda sección lineal y paralela E, los pasajes primero y segundo 62, 64 se extienden directamente a las salidas 68, 72 y permanecen paralelos entre sí en todo momento. Aún así, en otras realizaciones, el primer y el segundo pasaje 62, 64 podrían seguir rutas diferentes a las presentadas aquí, y seguir efectuando un flujo de fluido adecuado.

Como se mencionó, en algunas realizaciones, la boquilla 28 puede incluir alisadores de flujo para promover y facilitar el flujo de fluido laminar a través de la boquilla 28 y someter el flujo de fluido turbulento. Los alisadores de flujo pueden tener varios diseños, construcciones, cantidades y ubicaciones en diferentes realizaciones. En la realización presentada en las figuras 7-9 y en la figura 11, un primer alisador de flujo 84 está dispuesto en el primer pasaje 62, y un segundo alisador de flujo 86 está dispuesto en el segundo pasaje 64. Para aceptar el flujo y el movimiento del plomo fundido a través del mismo, el primer alisador de flujo 84 está situado aguas abajo de la primera entrada 66 y aguas arriba de la primera salida 68, y en la segunda sección lineal y paralela E; otros lugares son posibles. El primer alisador de flujo 84 se extiende a través de la longitud transversal completa del primer pasaje 62. En su ubicación, el primer pasaje 62 puede tener un tamaño y una dimensión mayores en comparación con su extensión restante para acomodar la colocación del primer alisador de flujo 84. Del mismo modo, para aceptar el flujo y el movimiento del plomo fundido a través del mismo, el segundo alisador de flujo 86 está ubicado aguas abajo de la segunda entrada 70 y aguas arriba de la segunda salida 72, y en la segunda sección lineal y paralela E; otros lugares son posibles. El segundo alisador de flujo 86 se extiende a través de la longitud transversal completa del segundo pasaje 64. En su ubicación, el segundo pasaje 64 puede tener un tamaño y una dimensión mayores en comparación con su extensión restante para acomodar la colocación del segundo alisador de flujo 86. El primer y segundo alisadores de flujo 84, 86 pueden ser de diferentes tipos. Con referencia particularmente a la figura 11, en este ejemplo los alisadores de flujo 84, 86 son del tipo de panal con múltiples conductos 88 a través de los cuales

fluye el plomo fundido.

Para gestionar la temperatura del plomo fundido que fluye y que se mueve a través de la boquilla 28 a medida que el plomo fundido se abre paso desde la entrada hasta la salida, en algunas realizaciones la boquilla 28 puede incluir calentadores. Los calentadores pueden tener varios diseños, construcciones, cantidades y ubicaciones en diferentes realizaciones. En la realización presentada en las figuras 6-9, un total de ocho calentadores 90 se portan internamente en el cuerpo de la boquilla. Los calentadores 90 pueden colocarse en relación con el primer y segundo pasajes 62, 64 para generar más calor en el cuerpo de la boquilla y para el plomo fundido más inmediatamente aguas abajo de las entradas 66, 70, en comparación con el calor generado más inmediatamente aguas arriba de las salidas 68, 72. Por lo tanto, el plomo fundido puede experimentar una reducción gradual de la temperatura desde su entrada en los pasajes 62, 64 hasta su viaje a las salidas 68, 72. Los calentadores 90 pueden ser de diferentes tipos. En un ejemplo, los calentadores 90 pueden ser calentadores de tipo cartucho. Además, se ha encontrado que tener el par de pasajes 62, 64 en algunos casos puede ayudar a las capacidades de gestión de temperatura y la efectividad del plomo fundido en comparación con un solo pasaje; el par de pasajes presenta volúmenes y cantidades reducidos de plomo fundido que un solo pasaje, lo que facilita la transmisión de calor a los mismos según se desee.

Con referencia ahora en particular a las figuras 6 y 7, en el exterior de la boquilla 28 y aguas abajo de las salidas de pasajes 68, 72, la boquilla 28 tiene la primera superficie de trabajo 80 y la segunda superficie de trabajo 82. Durante el uso de la máquina de colada 10 de tiras de plomo, la primera superficie de trabajo 80 recibe la entrega de plomo fundido desde el primer pasaje 62 en la primera salida 68, y la segunda superficie de trabajo 82 recibe la entrega de plomo fundido desde el segundo pasaje 64 en la segunda salida 72. El plomo fundido fluye y se mueve aguas abajo de las salidas primera y segunda 68, 72 y a lo largo de las superficies de trabajo primera y segunda 80, 82 y hacia un extremo de salida 92, donde las dos corrientes de plomo fundido se funden entre sí y se unen entre los rodillos primero y segundo 30, 32. En esta realización, las superficies de trabajo primera y segunda 80, 82 se asemejan a depresiones cóncavas definidas por superficies de forma arqueada. Las superficies de trabajo 80, 82 tienen una forma complementaria a las superficies externas del rodillo 30, 32 para que el primer rodillo 30 pueda anidar en la primera superficie de trabajo 80 con un espacio libre mantenido entre ellas para aceptar la entrega de plomo fundido, y para que el segundo rodillo 32 pueda anidar en la segunda superficie de trabajo 82 con un espacio libre mantenido entre ellas para aceptar la entrega de plomo fundido. Un ejemplo de la anidación entre los rodillos 30, 32 y las superficies de trabajo 80, 82 de la boquilla 28 se ilustra en la FIG. 10. Similar a los pasajes 62, 64, las superficies de trabajo 80, 82 se extienden transversalmente a través de la boquilla 28 entre las paredes laterales primera y segunda 74, 76, donde las paredes laterales 74, 76 sirven para encerrar la extensión transversal del plomo fundido en las mismas. Siguiendo su forma arqueada, las superficies de trabajo 80, 82 se extienden desde las salidas respectivas 68, 72 hasta el extremo de salida 92, y a lo largo de las mismas las superficies de trabajo 80, 82 se enfrentan a las superficies externas respectivas de los rodillos 30, 32 a través de los espacios libres respectivos. La extensión del enfrentamiento y alcáncela extensión de los espacios libres mantenidos proporciona un alcance expansivo de contacto entre el plomo fundido y los rodillos 30, 32 en comparación con las máquinas de fundición previamente conocidas. Por lo tanto, el plomo fundido se enfría y endurece más progresivamente a medida que se mueve desde las salidas 68, 72 y hacia el extremo de salida 92 y aguas abajo del mismo.

La boquilla 28 está diseñada y construida como una unidad separada y modular en la máquina de colada 10 de tiras de plomo que se puede ensamblar y desmontar fácilmente en la máquina de colada 10 de tiras de plomo. De esta manera, la máquina de colada 10 de tiras de plomo se puede equipar con un componente de boquilla intercambiable. Se pueden intercambiar diferentes boquillas de diferentes diseños y construcciones en la máquina de colada 10 de tiras de plomo para producir tiras de plomo continuas de varios anchos y espesores, según se desee. Por ejemplo, el ancho de la tira de plomo continua producida puede variar entre diferentes diseños y construcciones de boquilla con diferentes longitudes transversales entre las paredes laterales primera y segunda 74, 76. Además, el grosor de la tira de plomo continua producida puede variar entre diferentes diseños y construcciones de boquilla mediante una o más de las siguientes medidas: ajuste de los tamaños y dimensiones de los pasajes 62, 64; ajuste de los tamaños y dimensiones de los espacios libres entre las superficies de trabajo 80, 82 y las superficies externas de los rodillos 30, 32; desplazamiento de la ubicación hacia adelante y hacia atrás del extremo de salida 92; y/o ajuste del espacio libre entre las superficies externas de los rodillos 30, 32.

Junto con la boquilla 28, los rodillos primero y segundo 30, 32 trabajan para llevar el plomo fundido de su estado fundido a un estado endurecido listo para su posterior procesamiento por parte de los trenes de laminación 16. Con referencia en general a las figuras 12 y 13, como se describe, cuando está ensamblado en la máquina de colada 10 de tiras de plomo, el primer rodillo 30 está situado en un primer lado exterior de la boquilla 28 donde una sección arqueada de una primera superficie exterior 94 se enfrenta a la primera superficie de trabajo 80, y el segundo rodillo 32 está situado en un segundo lado exterior de la boquilla 28 donde una sección arqueada de una segunda superficie externa 96 se enfrenta a la segunda superficie de trabajo 82. Los rodillos primero y segundo 30, 32 pueden tener varios diseños y construcciones en diferentes realizaciones. Como se representa en la figura 12, en esta realización, los rodillos 30, 32 pueden tener uno o más surcos 98 en sus superficies externas 94, 96 para aumentar la tracción establecida entre el plomo fundido y endurecido y los rodillos 30, 32. En sus extremos axialmente exteriores, los rodillos 30, 32 tienen un primer y segundo ejes 100, 102 para acoplarse a los respectivos accionadores primero y segundo 34, 36 y permitir la rotación alrededor de los mismos. El primer y segundo accionadores 34, 36 pueden ser motores que accionan la rotación continua de los respectivos rodillos primero y

segundo 30, 32 en medio del funcionamiento de la máquina de colada 10 de tiras de plomo. Por último, y como se representa parcialmente en la vista en sección de la figura 13, los rodillos 30, 32 pueden equiparse con una construcción térmica 104 que hace circular el fluido térmico para gestionar y controlar la temperatura de las superficies externas 94, 96, según se desee. En la figura 13, el fluido térmico circula a través de las venas de circulación que se representan e ilustran en la figura como barras verticales que carecen de líneas de patrón en sección. En una realización, la construcción térmica 104 recircula fluido térmico en forma de refrigerante, tal como agua, a través de cámaras internas definidas dentro de los rodillos 30, 32. Las superficies externas 94, 96 se enfrían de ese modo. En otra realización, la construcción térmica 104 recircula el fluido térmico calentado a través de las cámaras internas. Las superficies externas 94, 96 se calientan así. Durante el uso de la máquina de colada 10 de tiras de plomo, las corrientes de plomo fundido que salen de las salidas 68, 72 entran en contacto directo con las respectivas superficies exteriores 94, 96 enfriadas o calentadas a medida que los rodillos 30, 32 giran. Las corrientes de plomo fundido mantienen ese contacto hasta después de que las corrientes se fundan y se unan entre sí aguas abajo del extremo de salida 92. El contacto con las superficies externas 94, 96 sirve para controlar la temperatura del plomo fundido, según se desee, como enfriándolo progresivamente en un estado endurecido. De esta manera, los rodillos 30, 32 y sus construcciones térmicas 104 pueden servir para ayudar a controlar la temperatura del plomo fundido.

Como se describe, la máquina de colada 10 de tiras de plomo está diseñada y construida para exhibir una orientación horizontal. En otras palabras, la cuchara 26 y la boquilla 28 están configuradas generalmente una al lado de la otra una en relación con la otra, por lo que el plomo fundido fluye y se mueve a lo largo de un curso horizontal y lateral general desde la entrada 54 de la cuchara y finalmente al extremo de salida 92 de la boquilla. Mientras que el flujo y el movimiento del plomo fundido pueden tener desviaciones localizadas de un curso estrictamente horizontal y lateral, tal como cuando el plomo fundido pasa sobre la pared divisoria 48 a lo largo de la trayectoria B, el flujo y el movimiento general sigue siendo principalmente horizontal y lateral, especialmente cuando se contrasta con máquinas de fundición convencionales que tienen una configuración vertical. En las configuraciones verticales, el plomo fundido se alimenta verticalmente hacia abajo desde una cuchara ubicada hacia arriba a un conjunto de rodillos ubicado hacia abajo. Las impurezas y la escoria que residen en las superficies superiores de las piscinas de plomo fundido en las cucharas de las configuraciones verticales pueden abrirse paso a los conjuntos de rodillos, lo que provoca deformaciones y defectos en la tira de plomo producida y, en última instancia, en las rejillas. La orientación horizontal de la máquina de colada 10 de tiras de plomo y la boquilla 28 resuelve estos problemas. Cualquier impureza y escoria que residan en la superficie superior de la piscina A permanecen en la misma y se imposibilita que se abran paso a la boquilla 28 y, por lo tanto, a la tira de plomo continua producida. La salida 56 de la cuchara se encuentra en la sección inferior de la cuchara 26 y se dirige horizontal y lateralmente a la boquilla 28, tal como se demuestra mejor en la figura 5. Esta ubicación y dirección frustran, si no imposibilita del todo, la migración de impurezas de plomo y escoria a la boquilla 28. Además, el flujo y el movimiento del plomo fundido a través de la boquilla 28 protege y salvaguarda el plomo fundido de la atmósfera, evitando así la formación de escoria en la boquilla 28.

Como se muestra en la Fig. 14, un sistema de entrega 100 puede proporcionar plomo fundido desde un horno directamente a la boquilla 28 de la máquina de colada 10 de tiras de plomo sin exponer el plomo fundido a la atmósfera para imposibilitar al menos sustancialmente la migración de impurezas de plomo y escoria a la boquilla. El sistema de suministro 100 puede incluir un conjunto de bomba de plomo fundido 102 que en funcionamiento suministra plomo fundido a la boquilla 28 a través de una zapata 104 y deseablemente a través de un alisador de flujo de fluido 106 recibido entre la zapata y la boquilla. El conjunto de bomba 102 puede tener una bomba centrífuga 108 con una entrada 110 y una salida 112 sumergible en una piscina de plomo fundido en una vasija de un horno de fusión de plomo 14 o en un pozo de retención (no mostrado) de plomo fundido transferido desde un horno 14. La bomba 108 puede ser accionada por un motor eléctrico a través de un eje conectado a un propulsor con el eje deseablemente recibido en un manguito de cerámica 114. Deseablemente, la entrada de la bomba 110 puede colocarse en el rango de aproximadamente un cuarto a tres cuartos de la altura vertical o extensión de la piscina de plomo fundido en la vasija del horno o el pozo de retención. Típicamente, el conjunto de bomba puede entregar plomo líquido a la entrada 110 de la zapata 106 a una presión en el rango de indicador de 30 a 40 psi y a un caudal de flujo de 400 a 600 libras de plomo fundido por minuto (181,44 a 272,16 kilogramos de plomo fundido por minuto). Un conjunto de bomba de transferencia de plomo líquido fundido adecuado está disponible comercialmente en Wirtz Manufacturing Company de Port Huron, Michigan, EE.UU. Un conjunto de bomba de transferencia adecuado también se describe en la Patente de EE.UU. 7.507.367 cuya descripción se incorpora en la presente memoria como referencia. En uso, el conjunto de bomba 102 suministra una cantidad en exceso de plomo líquido a una entrada 116 (figura 17) de la zapata 104 a través de un conducto 118 y el plomo líquido en exceso se devuelve desde una salida 120 de la zapata a través de un conducto 122 a la vasija del horno o al pozo de retención. Si es necesario, estos conductos pueden aislarse térmicamente y, si es necesario, equiparse con calentadores tales como calentadores eléctricos para garantizar que, en uso, el plomo permanezca en estado líquido a medida que fluye a través de los conductos.

Como se muestra en las Figuras 17 y 18, la zapata 104 tiene un cuerpo 124 que puede ser generalmente rectangular, una ranura de salida de plomo que se extiende longitudinalmente 126 que se abre en una cara frontal 128 del cuerpo y que se comunica en extremos generalmente opuestos con los conectores de entrada y salida 116, 120 a través de los pasajes de entrada y de salida 130, 132 en el cuerpo. Para mantener el plomo en la zapata en

estado líquido, un cartucho eléctrico o los calentadores de varilla pueden recibirse en agujeros o pasajes 134 que se extienden longitudinalmente a través del cuerpo, separados lateralmente entre sí y en relación de transferencia de calor con la ranura de salida de plomo y sus pasajes de entrada y de salida asociados. Estos elementos calefactores pueden controlarse termostáticamente para mantener el plomo líquido en la zapata a un rango de temperatura deseado, tal como aproximadamente 700 a 900 grados Fahrenheit (371,11 a 482,22 grados Celsius). En el ensamblaje, la ranura de salida de la zapata se comunica con los pasajes de flujo 62 y 64 de la boquilla 28 en sus entradas o admisiones 66 y 70, deseablemente a través del alisador de flujo de fluido 106.

Como se muestra en las Figuras 19 y 20, deseablemente, el alisador de flujo 106 puede tener la forma de un cuerpo generalmente rectangular 136 con una pluralidad de pasajes o agujeros 138 separados y generalmente paralelos que se extienden a través del mismo. Estos pasajes pueden estar dispuestos en un patrón generalmente en forma de panal con filas transversales alternas de un número impar y par de pasajes separados generalmente paralelos tales como 4 y 5 pasajes respectivamente. Colectivamente, los pasajes 138 pueden corresponder deseablemente con la extensión longitudinal y el ancho transversal de la abertura de la ranura de salida de plomo 126 a través de la cara frontal 128 de la zapata. Como se muestra en la Fig. 20, típicamente cada pasaje 138 tiene un diámetro en el rango de aproximadamente 0,060 a 0,180 pulgadas (1,52 a 4,57 milímetros). Deseablemente, la extensión longitudinal y transversal de la ranura de salida de la zapata y colectivamente los pasajes del alisador de flujo pueden corresponder y abarcar el perímetro de las entradas combinadas 66 y 70 de los pasajes 62 y 64 de la boquilla 28.

En el ensamblaje, la zapata 104 y el alisador de flujo de fluido 106 tienen deseablemente una junta de sellado 140 entre ellos, y pueden alinearse y unirse al extremo de entrada 78 de la boquilla 28 mediante sujetadores adecuados tales como tornillos de cabeza, pernos o similares.

En uso, el conjunto de bomba 102 suministra una cantidad en exceso de plomo fundido bajo presión a la entrada 116 de la zapata 104 y parte de este plomo líquido fluye a través del alisador de flujo 106 y dentro y a través de los pasajes de boquilla 62 y 64 y en contacto con el rodillos de rotación conjunta 30 y 32 aguas arriba de la línea de contacto de los mismos para producir una tira de plomo sólido continua enfriada y endurecida o en estado sólido que aguas abajo de los rodillos puede ser procesada adicionalmente por los trenes de laminación 16, la recortadora 18, etc.

Se cree que este sistema de entrega de plomo fundido 100 tiene las ventajas prácticas significativas de proteger y aislar el plomo fundido de la atmósfera y eliminar virtualmente, si no completamente, las impurezas y la escoria del plomo líquido suministrado a la boquilla 28 y así evitar la deformación y los defectos que de otro modo podrían producirse en la tira de plomo sólido y, en última instancia, las rejillas de batería hechas de la tira de plomo sólido continua.

Mientras que se representa y describe para su utilización en una orientación y configuración horizontales, la boquilla 28 podría equiparse en una máquina de colada de tiras de plomo que presente una configuración vertical. Además, ya sea en una configuración horizontal o vertical, la boquilla 28 podría emplearse en una máquina de colada de tiras de plomo que no necesariamente necesita incluir una cuchara, y en su lugar podría recibir plomo fundido de otros tipos de dispositivos y sistemas de entrega de plomo fundido que carecen de cucharas tales como las líneas de alimentación de plomo fundido.

Si bien las formas de la invención descritas en la presente memoria constituyen formas y realizaciones ejemplares, son posibles muchas otras. No se pretende en la presente memoria mencionar todas las posibles formas equivalentes o ramificaciones de la invención. Los términos utilizados en la presente memoria son meramente descriptivos, en lugar de limitantes, y pueden realizarse diversos cambios sin apartarse del alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina de colada de tiras de plomo para rejillas de placa de batería, comprendiendo la máquina de colada:
una bomba que tiene una entrada para recibir plomo fundido y que tiene una salida;
una boquilla que tiene al menos un pasaje que se comunica con la salida de la bomba para recibir plomo fundido de la bomba;
un primer rodillo situado en un primer lado exterior de la boquilla, el primer rodillo es giratorio y tiene una primera superficie externa; y
un segundo rodillo situado en un segundo lado exterior de la boquilla, el segundo rodillo que puede rodar conjuntamente con el primer rodillo y el segundo rodillo tiene una segunda superficie externa;
en donde, durante el uso de la máquina de colada de tira de plomo, la bomba suministra plomo fundido al al menos un pasaje y el plomo fundido que sale del al menos un pasaje de la boquilla entra en contacto con la primera superficie externa del primer rodillo y entra en contacto con la segunda superficie externa del segundo rodillo, el plomo fundido se endurece a medida que se mueve en contacto con y aguas abajo de la primera y segunda superficies externas.
2. La máquina de colada de tiras de plomo de la reivindicación 1, que también comprende,
una zapata que tiene una ranura de salida que se comunica con el al menos un pasaje de la boquilla, una entrada que comunica la ranura con la salida de la bomba y una salida que se comunica con la ranura; y
en donde, durante el uso de la máquina de colada de tira de plomo, la bomba suministra a la entrada de la zapata una cantidad en exceso de plomo fundido, parte del cual fluye a través de la ranura de salida hacia y a través del al menos un pasaje de la boquilla y el resto del plomo fundido en exceso fluye a través de la salida de la zapata.
3. La máquina de colada de tiras de plomo de las reivindicaciones 1 y 2, en donde la boquilla tiene una primera superficie de trabajo exterior y tiene una segunda superficie de trabajo exterior, la primera superficie exterior del primer rodillo que enfrenta la primera superficie de trabajo exterior, y la segunda superficie exterior del segundo rodillo que enfrenta la segunda superficie de trabajo exterior.
4. La máquina de colada de tiras de plomo de las reivindicaciones 1-3, en donde el al menos un pasaje de la boquilla incluye un primer pasaje que se comunica con la salida de la bomba para recibir plomo fundido de la bomba, e incluye un segundo pasaje que se comunica con la salida de la bomba para recibir plomo fundido de la bomba.
5. La máquina de colada de tiras de plomo de la reivindicación 4, en donde una primera salida del primer pasaje entrega plomo fundido entre la primera superficie de trabajo exterior de la boquilla y la primera superficie externa del primer rodillo, y una segunda salida del segundo pasaje entrega plomo fundido entre la segunda superficie de trabajo exterior de la boquilla y la segunda superficie externa del segundo rodillo.
6. La máquina de colada de tiras de plomo de la reivindicación 5, en donde el plomo fundido entregado a través de la primera salida del primer pasaje se mueve aguas abajo de la primera salida hacia un extremo de salida de la boquilla, el plomo fundido entregado a través de la segunda salida del segundo pasaje se mueve aguas abajo de la segunda salida hacia el extremo de salida de la boquilla, y el plomo fundido entregado a través de la primera salida y el plomo fundido entregado a través de la segunda salida se unen entre sí aguas abajo del extremo de salida y entre la primera superficie externa del primer rodillo y la segunda superficie externa del segundo rodillo.
7. La máquina de colada de tiras de plomo de las reivindicaciones 3-6, en donde la primera y la segunda superficies de trabajo exterior generalmente tienen forma arqueada, la primera superficie externa del primer rodillo tiene una forma complementaria a la primera superficie de trabajo exterior y se anida con ella con un espacio libre mantenido entre ellas para aceptar la entrega de plomo fundido, y la segunda superficie externa del segundo rodillo tiene una forma complementaria a la segunda superficie de trabajo exterior y se anida con ella con un espacio libre mantenido entre ellas para aceptar la entrega de plomo fundido.
8. La máquina de colada de tiras de plomo de las reivindicaciones 1-7, en donde la boquilla incluye una pluralidad de calentadores transportados por la boquilla para generar calor dentro de la boquilla.
9. La máquina de colada de tiras de plomo de la reivindicación 1-8, en donde al menos uno del primer rodillo o segundo rodillo está equipado con una construcción térmica en la que circula fluido térmico en el mismo para enfriar o calentar la superficie externa del primer rodillo, o la superficie externa del segundo rodillo, o la superficie externa de ambos rodillos primero y segundo.
10. La máquina de colada de tiras de plomo de las reivindicaciones 1-9, en donde la boquilla exhibe una orientación generalmente horizontal.

11. La máquina de colada de tiras de plomo de las reivindicaciones 1-10, en donde a través del al menos un pasaje de la boquilla, el plomo fundido fluye a lo largo de un curso generalmente lateral.
12. La máquina de colada de tiras de plomo de las reivindicaciones 1-11, en donde un alisador de flujo está dispuesto en el al menos un pasaje para recibir plomo fundido que se mueve a través del al menos un pasaje.
- 5 13. La máquina de colada de tiras de plomo de las reivindicaciones 2-11, que también comprende un alisador de flujo de fluido que se comunica con la ranura de salida de la zapata y el pasaje de la boquilla.
14. La máquina de colada de tiras de plomo de las reivindicaciones 2-13, en donde el plomo fundido suministrado por la bomba desde su entrada a través de la zapata y al pasaje de la boquilla no entra en contacto con la atmósfera exterior.
- 10 15. La máquina de colada de tiras de plomo de las reivindicaciones 2-14, en donde desde la ranura de salida de la zapata y aguas abajo hasta la salida del al menos un pasaje de la boquilla, el plomo fundido fluye a lo largo de una trayectoria con una sección transversal perpendicular a la dirección del flujo y esta sección transversal es alargada perpendicular a dicha dirección de flujo.
- 15 16. La boquilla de la máquina de colada de tiras de plomo de las reivindicaciones 4-15, en donde el primer pasaje y el segundo pasaje se enrutan a través de la boquilla y generalmente exhiben una imagen espejo uno con respecto al otro, el primer pasaje que tiene al menos una sección lineal a lo largo de su extensión, y el segundo pasaje que tiene al menos una sección lineal a lo largo de su extensión.
- 20 17. La boquilla de la máquina de colada de tiras de plomo de las reivindicaciones 3-16, en donde la primera superficie de trabajo exterior tiene un perfil generalmente arqueado, la segunda superficie de trabajo exterior tiene un perfil generalmente arqueado y el plomo fundido entregado a la primera superficie de trabajo exterior y el plomo fundido entregado a la segunda superficie de trabajo exterior se funden aguas abajo de un extremo de salida de la boquilla de la máquina de colada de tiras de plomo.

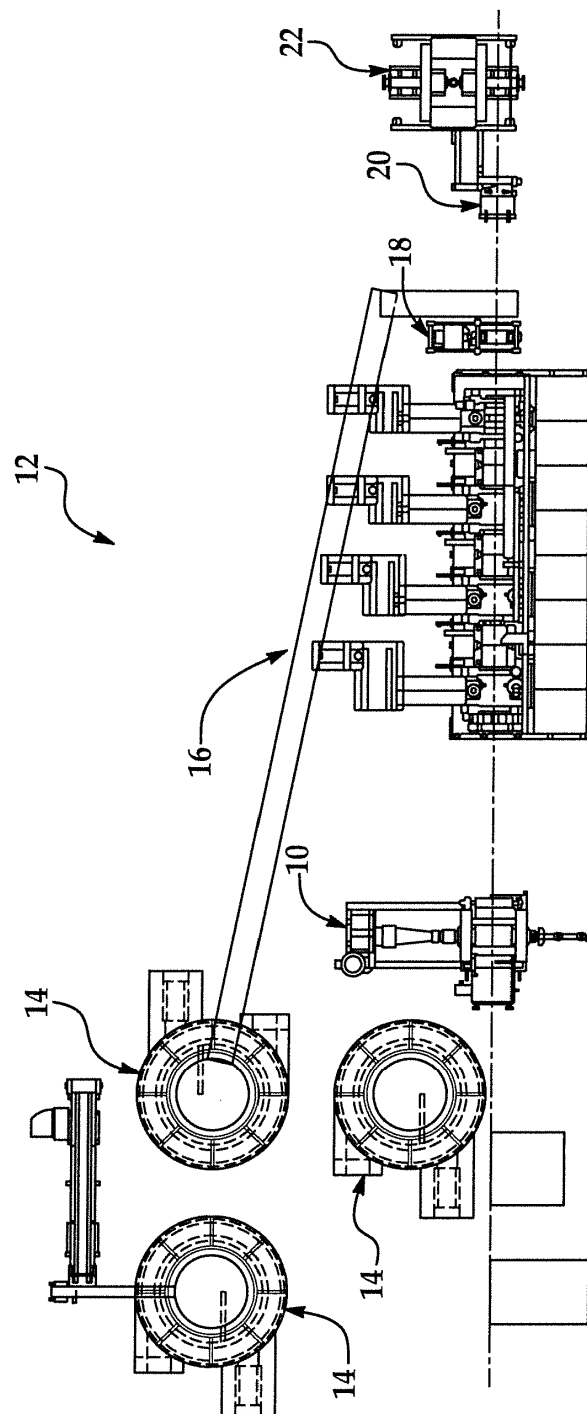


FIG. 1

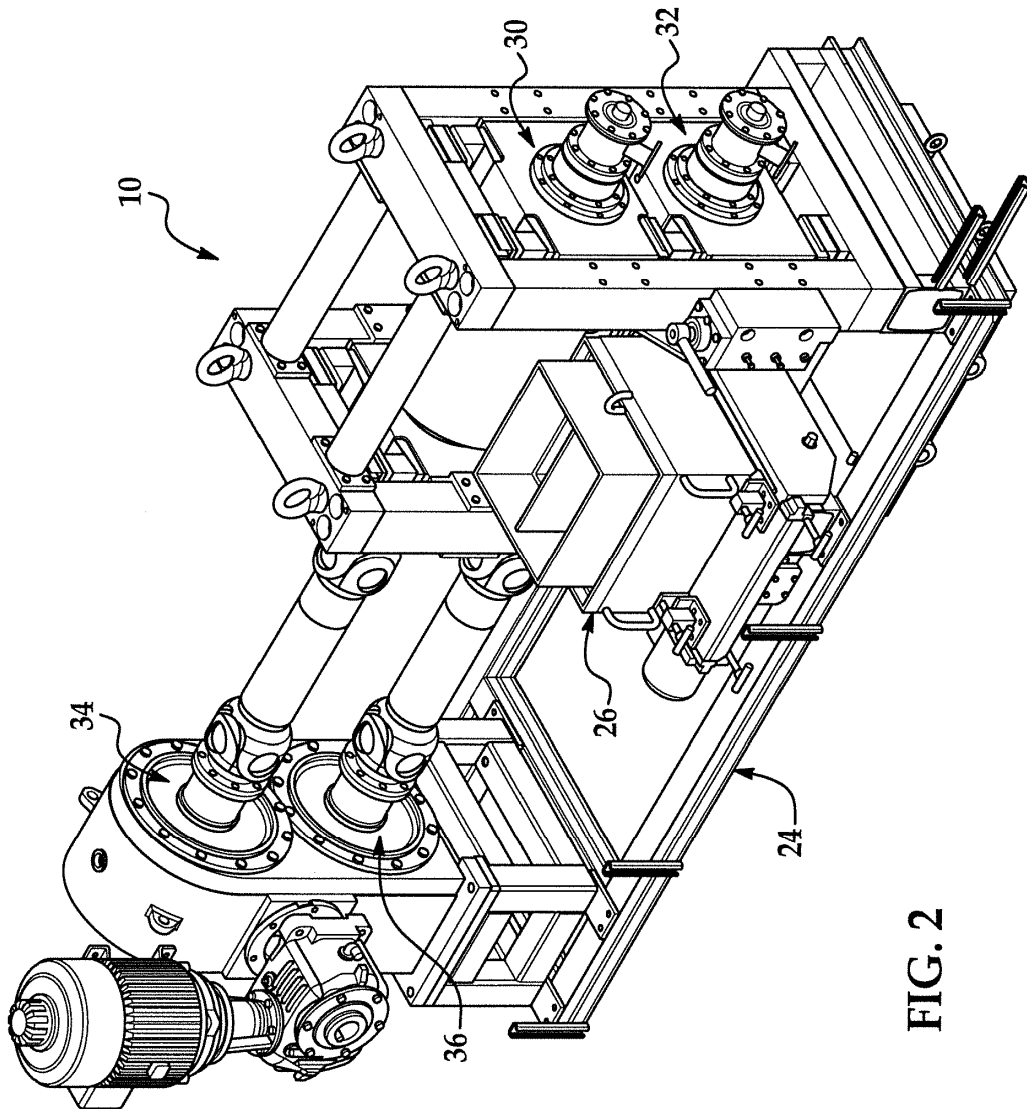


FIG. 2

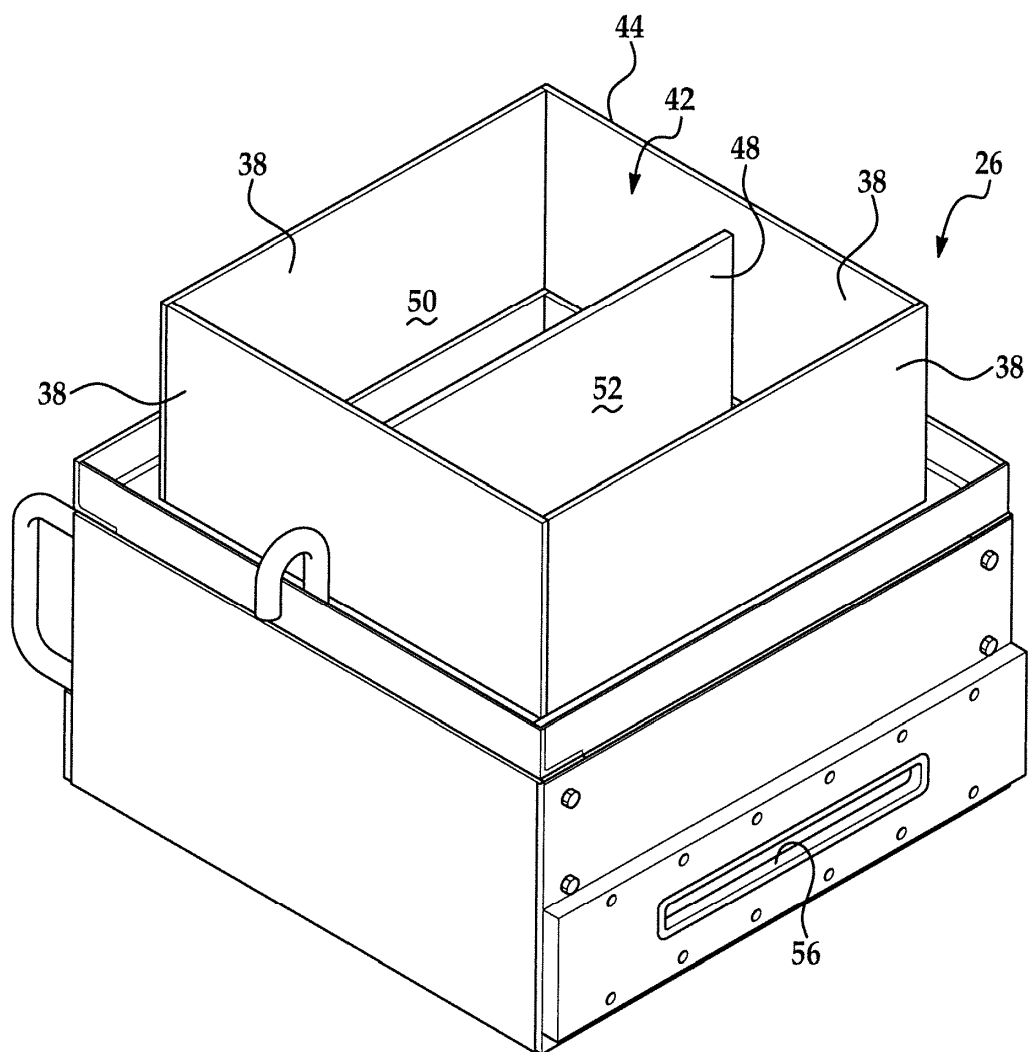


FIG. 3

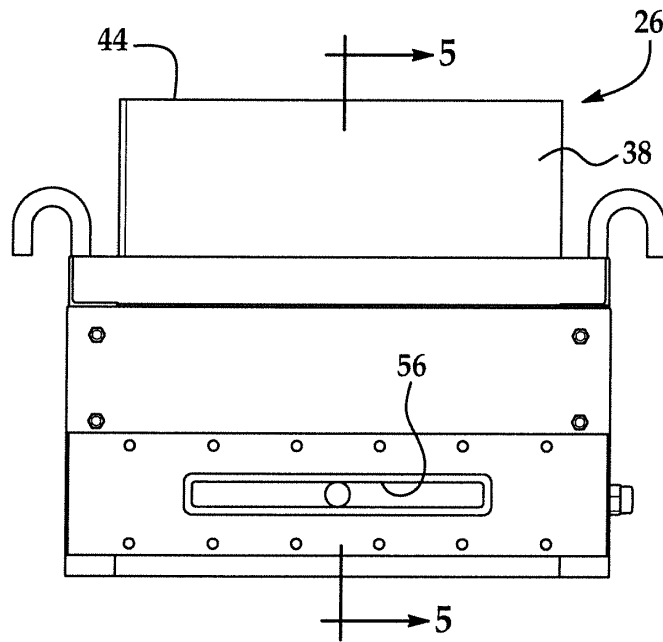


FIG. 4

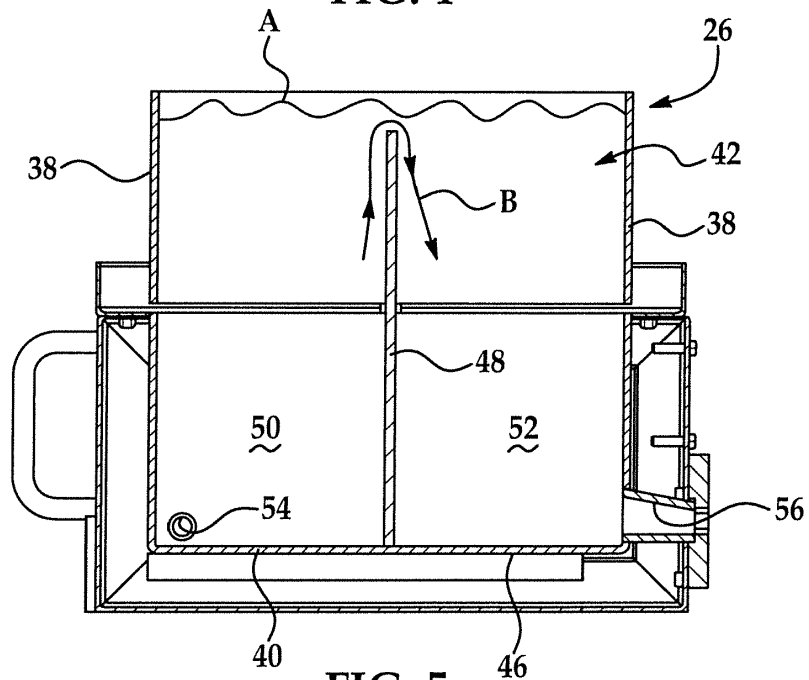
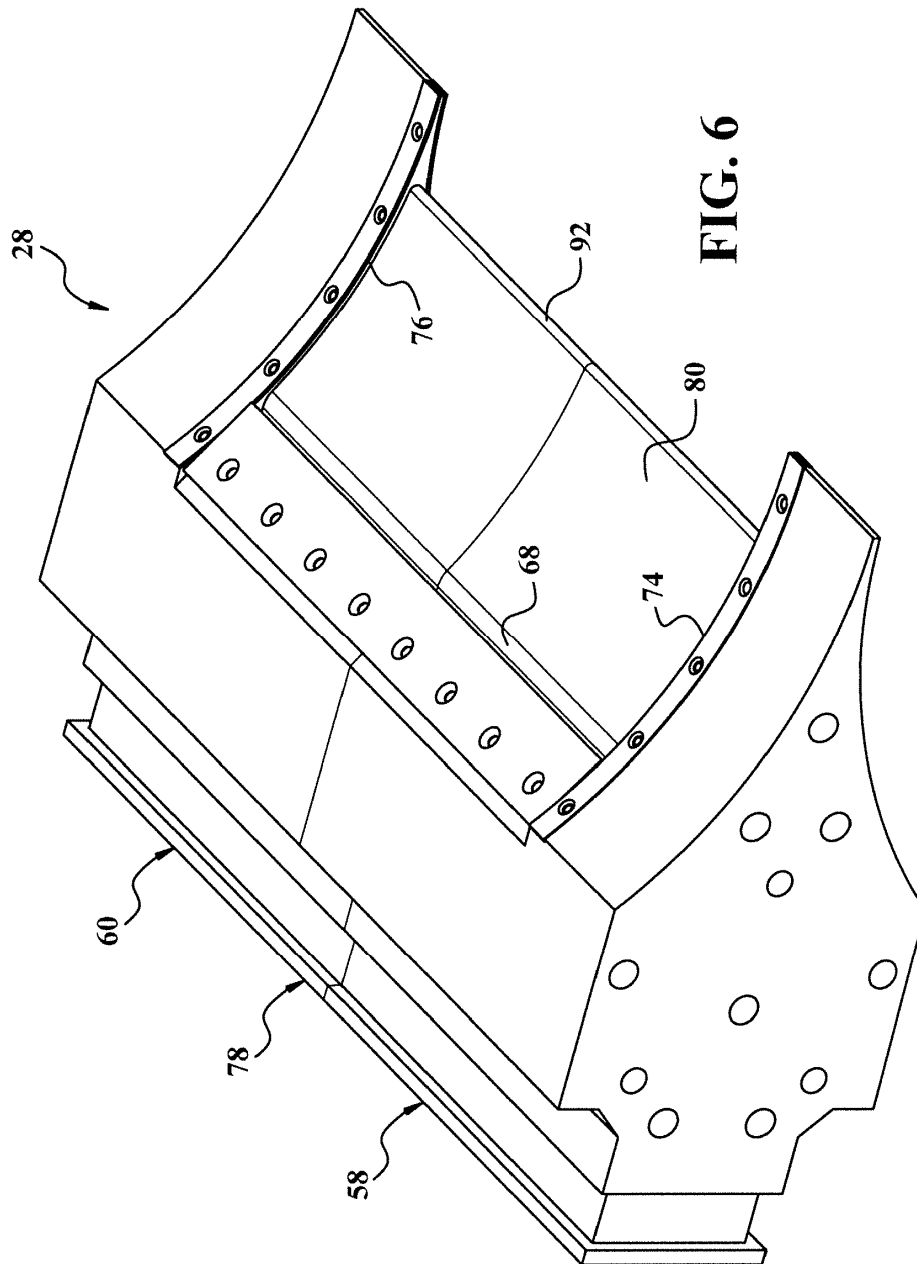


FIG. 5



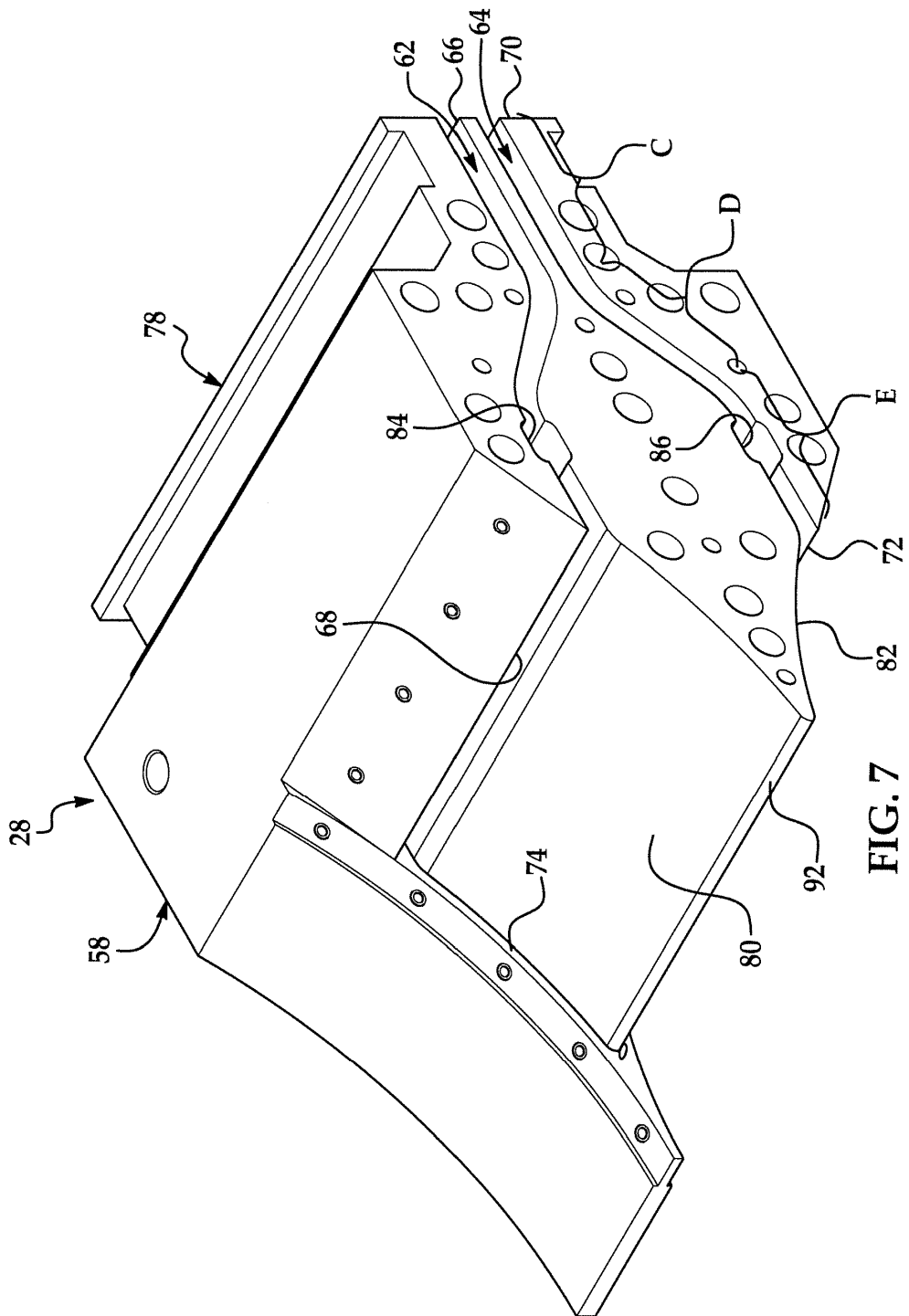


FIG. 7

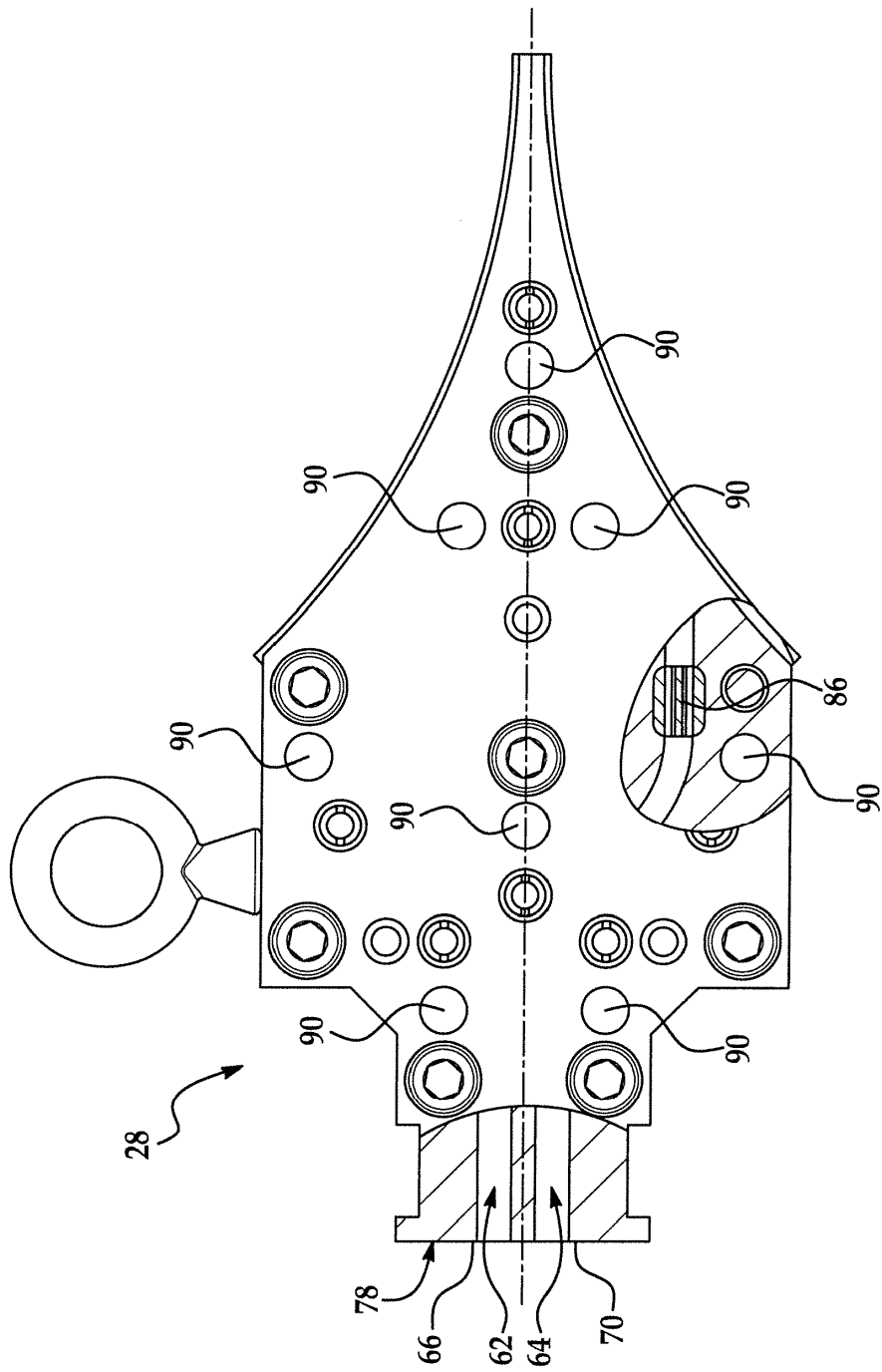


FIG. 8

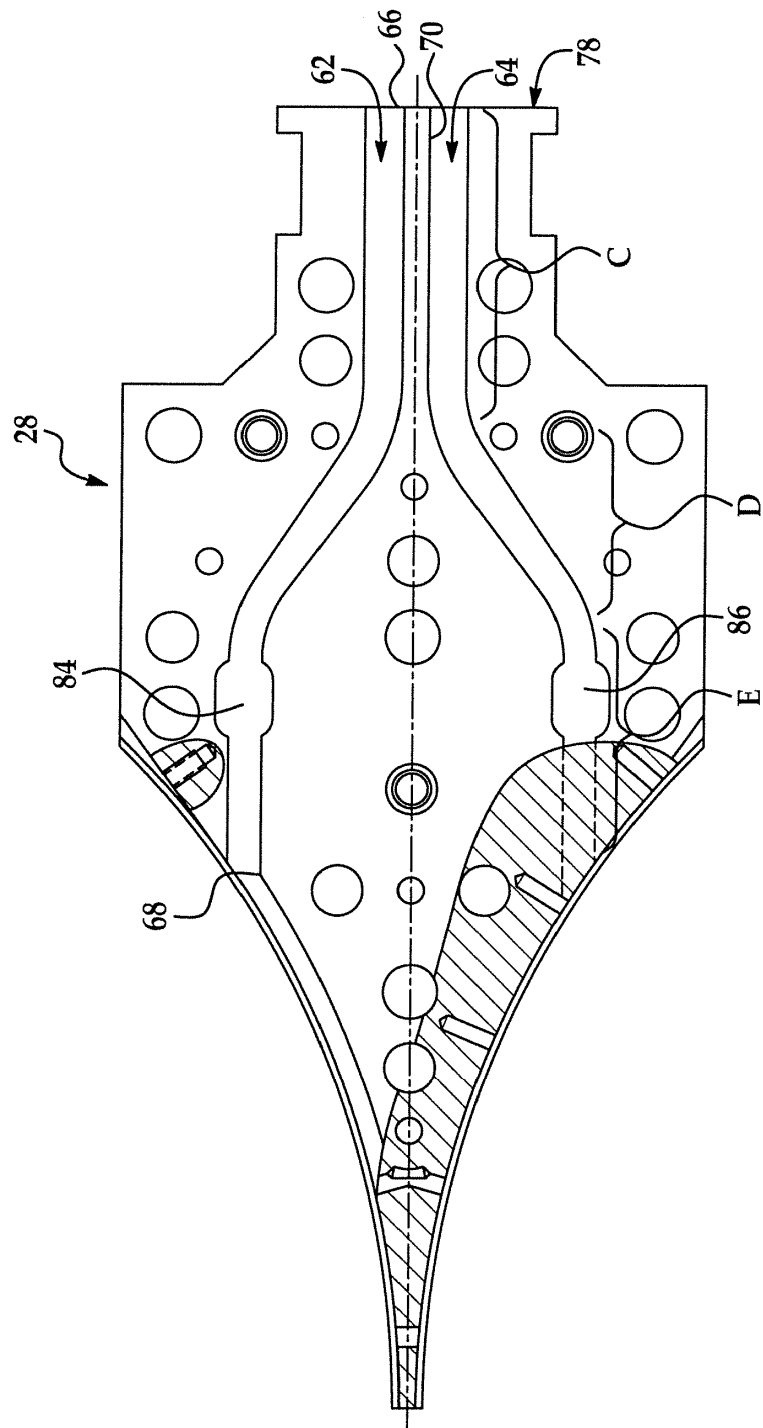
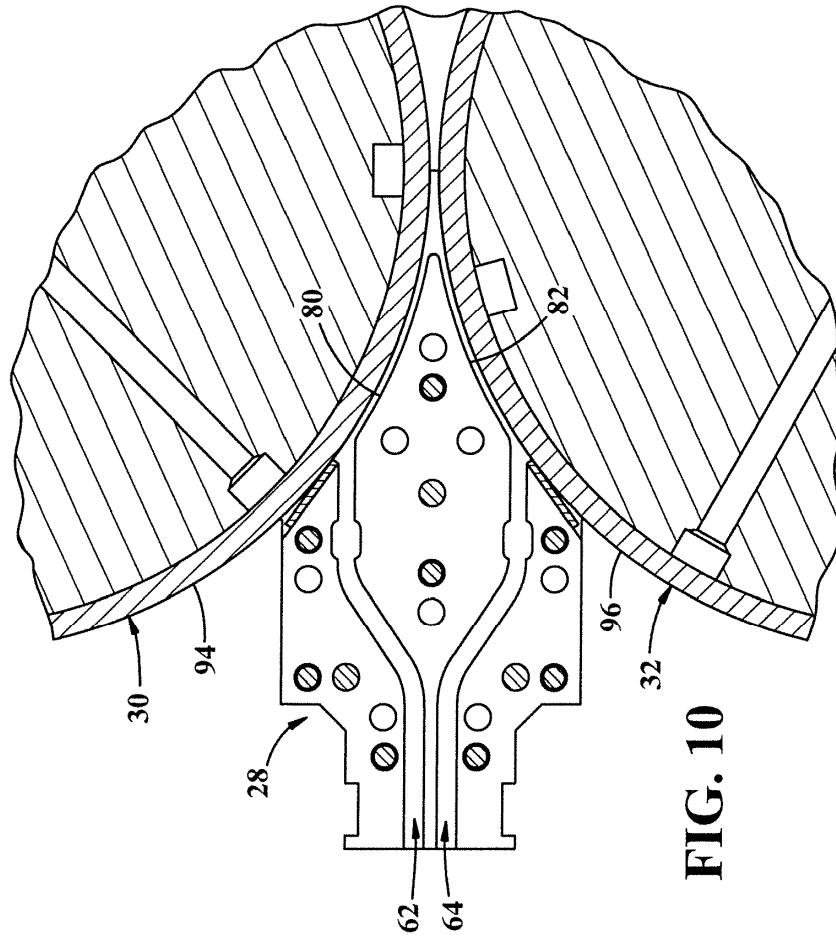
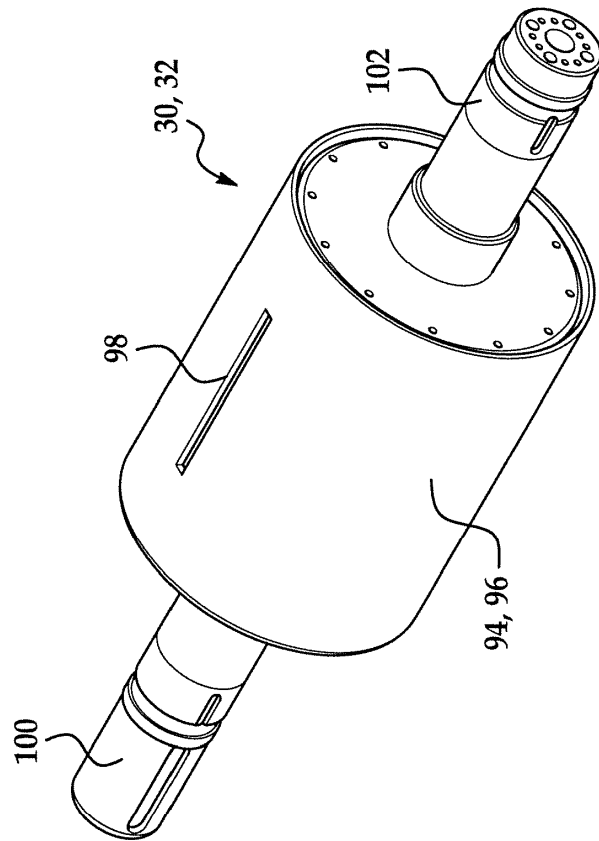
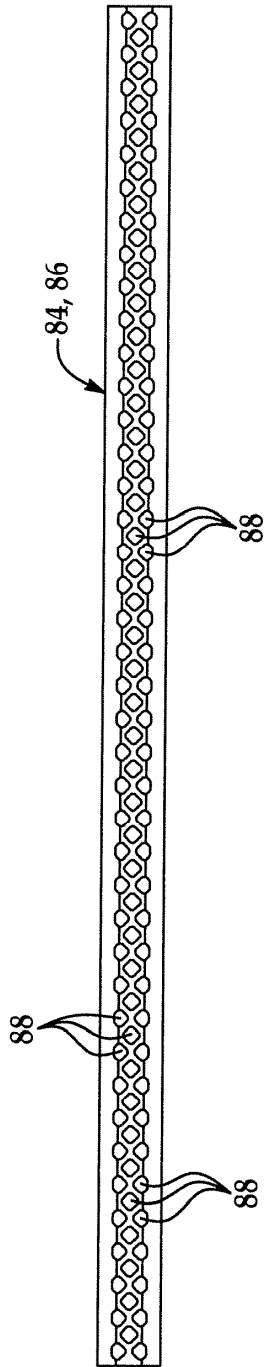


FIG. 9





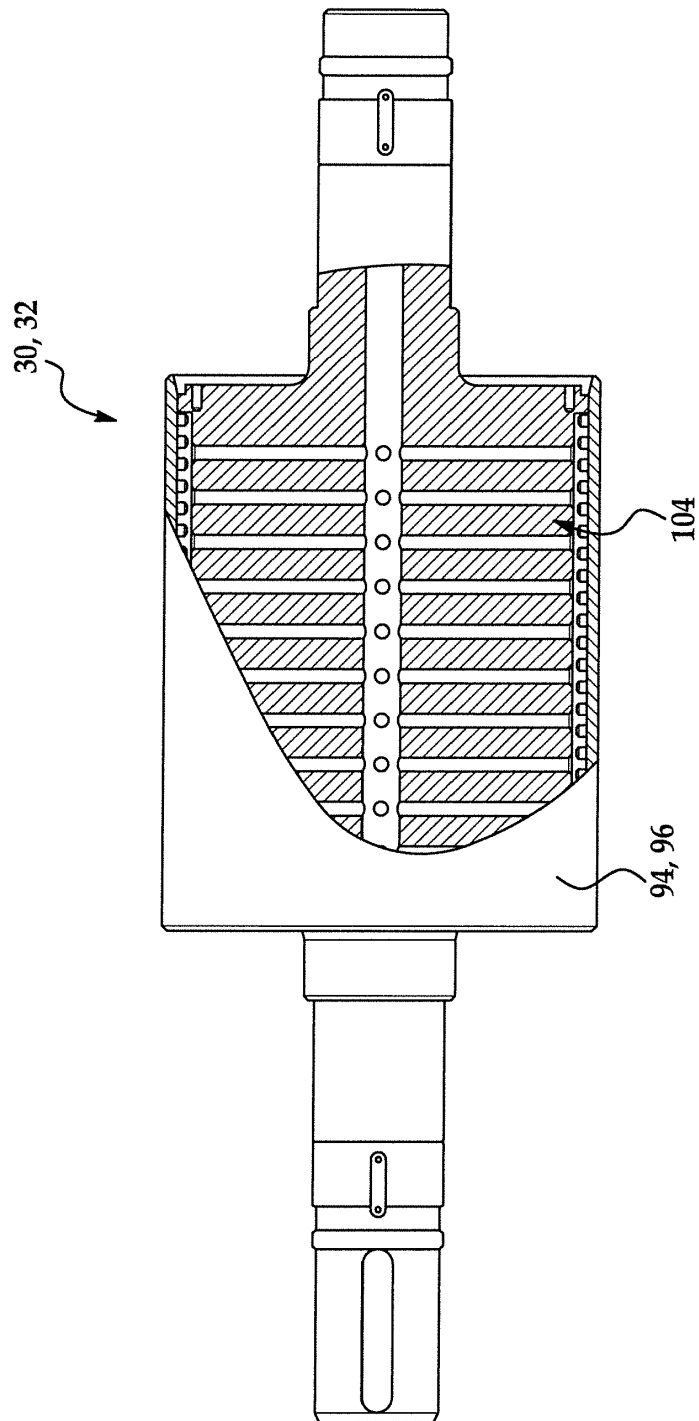


FIG. 13

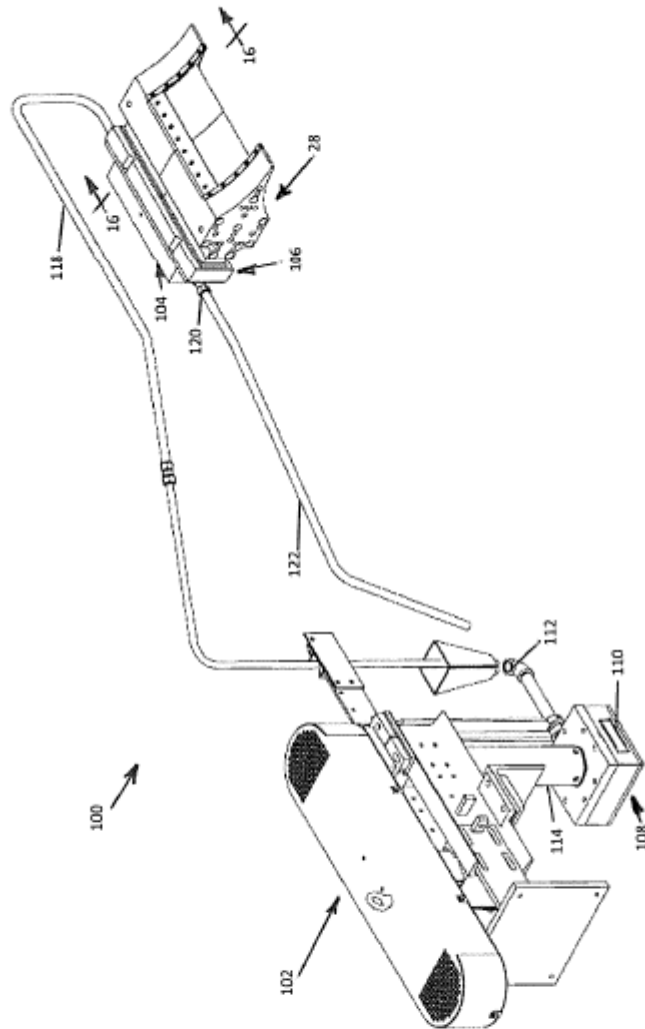


Figura 14

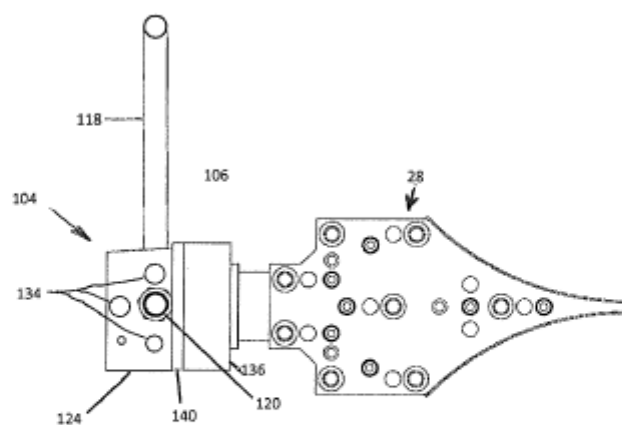


Figura 15

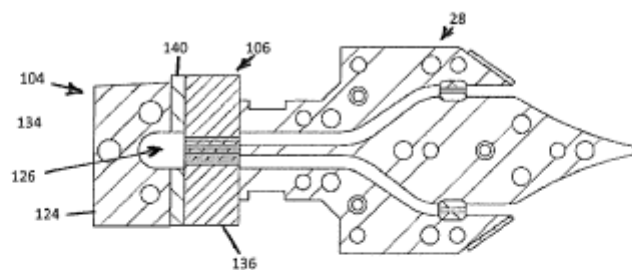


Figura 16

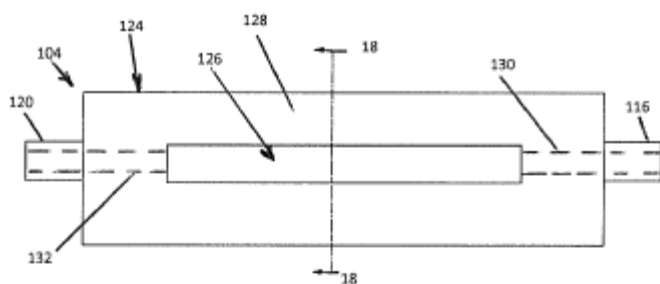


Figura 17

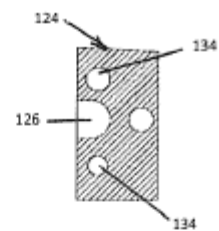


Figura 18

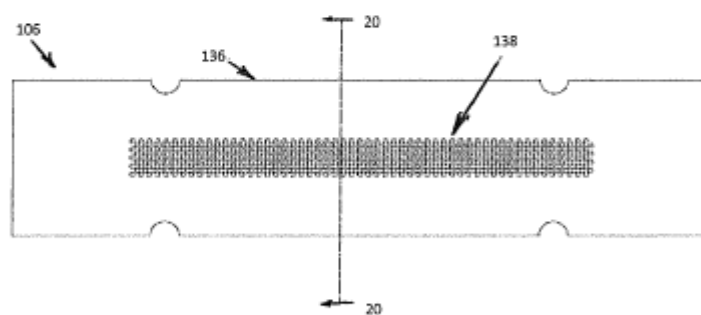


Figura 19

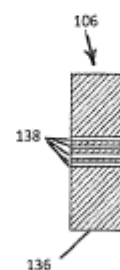


Figura 20