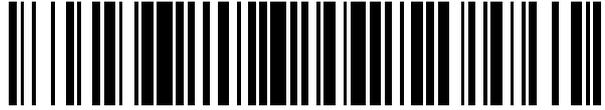


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 690 194**

51 Int. Cl.:

B21D 39/03 (2006.01)

B07B 1/46 (2006.01)

B29C 45/14 (2006.01)

B29K 705/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.12.2010 PCT/US2010/061497**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.06.2011 WO11079109**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2010 E 10840057 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.08.2018 EP 2516083**

54 Título: **Revestimiento y medios de cribado magnéticos desmontables, y procesos de producción, instalación y uso de los mismos**

30 Prioridad:

23.12.2009 US 646304
21.06.2010 US 819674

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.11.2018

73 Titular/es:

TEMA ISENMANN, INC. (100.0%)
7806 Redsky Drive
Cincinnati, OH 45249, US

72 Inventor/es:

STACKPOLE, BENJAMIN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 690 194 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

Revestimiento y medios de cribado magnéticos desmontables, y procesos de producción, instalación y uso de los mismos

Campo técnico

5 La presente invención se refiere, de forma general, a elementos de desgaste mecánicos, tales como revestimientos y productos de cribado mecánicos, y a procesos correspondientes para su producción y uso y, de forma más específica, a elementos de desgaste mecánicos, tales como revestimientos y cribas mecánicas desmontables, usados principalmente en aplicaciones de clasificación, tamizado y dimensionado, que pueden unirse a una estructura mediante medios magnéticos y que comprenden materiales de polietileno de ultra-alto peso molecular (UHMWPE) o de poliuretano, y a métodos de producción, instalación y uso de los mismos.

Antecedentes de la invención

I. Revestimientos

15 El objeto de la presente descripción es aplicable en una clasificación de productos conocidos en la industria correspondiente como "revestimientos". Los revestimientos convencionales consisten en cubiertas que se usan para proteger una superficie del desgaste, de materiales corrosivos, materiales adherentes o similares. Dichos revestimientos pueden usarse en cualquiera de una variedad de aplicaciones comerciales, industriales y residenciales. Ejemplos pueden incluir el revestimiento de diversas superficies de manipulación de materiales o de equipamiento de transporte, tales como pisos y depósitos de vehículos; pisos y depósitos de vagones; plataformas; equipamiento de construcción, tal como palas, transportadores, niveladoras o similares; equipamiento de minería, tal como medios de cribado, revestimientos de bordes, cubiertas de tubo, guías laterales y revestimientos de tolvas; equipamiento agrícola; o similares; o el revestimiento de diversas áreas de almacenamiento de material a granel, tales como silos, tolvas, cubos, depósitos de almacenamiento o similares.

20 Dichos revestimientos adoptan en la mayor parte de casos una o dos formas principales: (1) revestimientos de fijación mecánica y (2) revestimientos de recubrimiento por pulverización o de aplicación mediante empapado. En correspondencia con las funciones mencionadas anteriormente, los revestimientos de fijación mecánica están hechos con frecuencia de metal, plástico, madera, fibra de vidrio, material de polietileno de ultra-alto peso molecular y/o otros materiales similares. En la mayor parte de casos, dichos revestimientos están fijados permanentemente al material del sustrato o al producto subyacente mediante medios de unión, tales como un adhesivo o adhesivos, clavos, tornillos, pernos y tuercas, grapas, bridas mecánicas, medios magnéticos o similares. De forma alternativa, en la industria resulta habitual aplicar un recubrimiento por pulverización o de aplicación mediante empapado semipermanente o permanente en un material de base, a efectos de obtener un revestimiento con propiedades ventajosas.

25 Por ejemplo, en ocasiones, los revestimientos comerciales para usos de almacenamiento a granel pueden suponer la aplicación de un recubrimiento por pulverización o de aplicación mediante empapado permanente o semipermanente. Algunos de estos recubrimientos son solamente recubrimientos superficiales; algunos pueden unirse químicamente al material del sustrato. De forma ilustrativa, en mezcladores comerciales, es posible aplicar el revestimiento en la superficie del depósito de mezclado; en barcos con depósito de almacenamiento, es posible aplicar el revestimiento en las paredes del depósito. De forma ventajosa, dichos revestimientos tienden a ser relativamente delgados, ligeros y económicos de aplicar. Las ventajas de dichos revestimientos para el usuario final pueden incluir una menor adhesión de un material contenido y una limpieza más fácil o más eficaz del recipiente, permitiendo obtener ambos factores un mejor rendimiento del producto contenido o almacenado, un proceso más económico y/o un proceso más limpio o más higiénico.

30 No obstante, desafortunadamente, con frecuencia, después de un periodo de tiempo, ya sea poco después de un uso intenso o de unos cuantos años de uso prolongado, el revestimiento de tipo por pulverización empieza a corroerse, descascarillarse, astillarse o desprenderse. La única solución viable consiste en retirar y aplicar nuevamente el recubrimiento, provocando una pérdida de tiempo y costes adicionales para el usuario.

35 Por otro lado, existen diversos revestimientos de fijación mecánica y, dependiendo de los materiales usados, y de la aplicación prevista, estos revestimientos pueden permitir obtener ventajas tales como resistencia a impactos (incluyendo resistencia a abolladuras y arañazos) y resistencia a perforación, corrosión, agentes climáticos, luz ultravioleta, ozono, contaminantes biológicos (tales como algas), agentes químicos, condiciones térmicas extremas o similares. De forma alternativa o en combinación con las ventajas descritas anteriormente, dichos revestimientos también pueden permitir obtener características ventajosas adicionales que incluyen impermeabilidad, una fricción superficial reducida o elevada, elasticidad, rigidez, dureza, impermeabilidad al agua, y mayores capacidades de carga, resistencia, dureza y durabilidad. De acuerdo con ello, dichos revestimientos se usan con frecuencia en áreas de almacenamiento a granel para obtener las ventajas de una o más de las características ventajosas mencionadas anteriormente, tales como la facilidad de mantenimiento, impermeabilidad, resistencia a corrosión, resistencia a impactos y resistencia.

En la industria actual empieza a contemplarse la posibilidad de usar materiales de polietileno de ultra-alto peso molecular y materiales de poliuretano en revestimientos, a efectos de obtener ciertas características deseables, incluyendo reducida permeabilidad, elevada durabilidad y resistencia a impactos y, dependiendo del material y la formulación, características de fricción superficial reducidas o elevadas. Por ejemplo, el material de polietileno de ultra-alto peso molecular presenta características de fricción reducida y, por lo tanto, su uso es deseable en aplicaciones que requieren una superficie deslizante no adherente. Los materiales de poliuretano presentan una elevada durabilidad y resistencia y características de capacidad de moldeo y conformación deseables.

Por lo tanto, aunque las características son ventajosas y útiles en algunas aplicaciones importantes, estas mismas características constituyen un reto para su uso como revestimiento desmontable. De forma específica, no es posible usar fácilmente el material de UHMWPE como revestimiento desmontable. Esto se debe a que el material de UHMWPE no puede unirse de manera conveniente a un sustrato sin dañar el sustrato subyacente y el revestimiento, debido en gran parte a las propiedades físicas del material de UHMWPE. De forma específica, y tal como se ha descrito anteriormente, el material de UHMWPE es un material de fricción reducida y, por lo tanto, no permitirá la adhesión de adhesivos. Además, la soldadura térmica resulta difícil/poco práctica con la tecnología de procesamiento de fabricación actual. Probablemente debido a estos factores, no se conocen revestimientos fácilmente desmontables que utilizan material de UHMWPE.

De forma específica, los procesos disponibles requieren de una unión mecánica al sustrato subyacente, requiriendo con frecuencia la modificación o un cambio estructural permanente del sustrato y del revestimiento. Por ejemplo, en la técnica anterior, es conocido el uso de soportes, bridas y “tuercas y pernos” para unir una lámina de revestimiento a un material del sustrato. De forma específica, la técnica anterior describe el uso de un retenedor de revestimiento protector en combinación con un elemento de unión de panel para fijar el retenedor a un panel de carga de un piso de carga u otro recipiente de manipulación de material, un elemento de unión de revestimiento con bridas para fijar un revestimiento protector al retenedor, y un elemento de soporte para unir el elemento de unión de revestimiento al elemento de unión de panel y para definir el espesor del revestimiento que puede fijarse mediante el retenedor separando el elemento de unión de panel y el elemento de unión de revestimiento. En la técnica anterior también se contempla unir soportes al área de almacenamiento mediante magnetización con uso continuo de bridas. No obstante, no se describe de forma específica un revestimiento desmontable exento de soportes y bridas.

Resulta evidente que, en la técnica anterior, el uso de material de UHMWPE como revestimiento para almacenamiento a granel requiere la modificación sustancial del material del sustrato para usarlo. De forma específica, para unir el material de UHMWPE, las presentes opciones en la técnica anterior incluyen practicar orificios, manipular los orificios o incorporar elementos mecánicos (tales como soportes, bridas, tornillos, tuercas y pernos y similares) en el material del sustrato. En consecuencia, los revestimientos de UHMWPE no son fácilmente desmontables, y la simple instalación provoca daños en el revestimiento y/o el sustrato. Además, los problemas de usar los medios de conexión mencionados anteriormente incluyen corrosión, grietas debidas a tensión, roturas, retención de materiales almacenados, dificultad de limpieza, contaminación cruzada del producto contenido y similares.

De este modo, en resumen, los revestimientos de la técnica anterior requieren un gran esfuerzo para su instalación y retirada. Además, debido a los medios de unión, pueden producirse daños en el material del sustrato. Estos daños incluyen la modificación inicial de la superficie del sustrato para obtener puntos de unión, con los correspondientes araños, boquetes, orificios, óxido, grietas, penetración de agua y daños debidos a la misma, filtraciones del producto contenido, contaminación, vaciado o similares.

También de forma ventajosa, dichos revestimientos de la técnica anterior tienden a presentar frecuentes problemas de sustitución. De forma específica, cuando los revestimientos se instalan usando medios de unión convencionales de perno y tuerca, o similares, el material del revestimiento experimenta un mayor nivel de tensión en partes específicas del material de UHMWPE, lo que puede provocar grietas debidas a la tensión. Por lo tanto, aumenta el riesgo de que el usuario deba sustituir constantemente el revestimiento, provocando costes adicionales e innecesarios para el usuario.

Resulta evidente que en la técnica anterior no se ha contemplado el uso de un revestimiento viable industrialmente y fácilmente desmontable, especialmente en lo que respecta al uso de materiales de caucho de UHMWPE y de poliuretano, que es posible aplicar en un material del sustrato sin modificar el material del sustrato. Gracias al uso extendido de metales ferrosos en sustratos industriales, en la actualidad existe la oportunidad de desarrollar un revestimiento con nuevos medios de unión, aprovechando al mismo tiempo las ventajas de ciertas propiedades deseables, inherentes, de los materiales de revestimiento seleccionados, a efectos de obtener un revestimiento fácil de fabricar, fácil de aplicar, fácil de usar, fácil de retirar y fácil de sustituir; todo ello sin que sea necesaria una modificación perjudicial del material del sustrato y, de este modo, evitando o impidiendo los inconvenientes correspondientes mencionados anteriormente de dichos métodos de unión perjudiciales.

Por lo tanto, lo que es necesario para enfrentar los inconvenientes y oportunidades mencionados anteriormente, aunque todavía no está disponible, es un revestimiento nuevo, desmontable y de fijación temporal que comprende materiales de caucho de polietileno de ultra-alto peso molecular o de poliuretano, y procesos correspondientes para producir, instalar y usar un revestimiento desmontable de este tipo. Preferiblemente, el revestimiento está

configurado de modo que los medios de unión no se retiran o separan fácilmente del revestimiento independientemente de la selección del material. Con tal fin, de forma deseable, se describen los siguientes desarrollos en diversas realizaciones.

II. Cribas mecánicas

5 El objeto de la presente descripción también es aplicable en una clasificación de productos conocidos en la industria correspondiente como “cribas mecánicas” o “cribas”, y estos términos se usarán de forma intercambiable en la presente memoria. Normalmente, las cribas mecánicas se usan en procesos automatizados o semiautomatizados denominados “cribado mecánico” o “cribado” y, nuevamente, estos términos se usarán de forma intercambiable en la presente memoria. Las cribas y los procesos de cribado asociados se utilizan en diversas industrias, tales como, por ejemplo, minería, construcción de carreteras, construcción, procesamiento de minerales, agricultura, industria farmacéutica, procesamiento de alimentos, plástico, procesamiento de metales, separación de residuos y reciclado, entre muchas otras, usándose principalmente las cribas en aplicaciones de clasificación, tamizado y dimensionado.

15 A efectos descriptivos, es posible considerar el cribado mecánico como un proceso de tamizado de magnitud industrial. El tamizado es una técnica mediante la que es posible separar partículas o gránulos con tamaños diferentes en una “categoría” de material definida por el tamaño de las partículas. Normalmente, un tamiz comprende un bastidor periférico en cuyo interior está fijada o conformada una criba o malla con unas aberturas con un tamaño y forma deseados o una pluralidad de tamaños y formas deseados, suficientes para separar partículas o materiales granulares mojados o secos con un tamaño específico de un material con una distribución de tamaños de partícula. En la industria correspondiente, este tipo de dispositivo de tamiz se conoce en la mayor parte de casos como “criba” y, de este modo, nuevamente, se entenderá que los términos “criba” o “criba mecánica” comprenden cualquier tamiz o dispositivo en forma de tamiz.

La patente US 5.045.184 describe un panel de cribado vibratorio ilustrativo fijado a la plataforma de metal de una unidad de cribado vibratoria mediante unos imanes integrados en los paneles.

25 Por lo tanto, un tamiz pequeño puede tener unas aberturas muy pequeñas que solamente permiten el paso a través de las mismas de partículas muy pequeñas. Las partículas grandes quedan retenidas en el tamiz o se rompen mediante trituración contra las aberturas de la criba, o se separan para su almacenamiento o procesamiento posterior. Dependiendo de los tipos y/o naturaleza de las partículas o gránulos a separar, se usan tamices de diferentes tipos, tamaños, formas o con otras características de aberturas. En la mayor parte de casos se usa una pluralidad de tamices en una disposición secuencial, con frecuencia, apilados en paralelo, a través de los que puede pasar un material con una distribución de tamaños de partícula, separándose los tamaños de partícula de más grande a más pequeño, tras lo cual es posible transportar las partículas con un tamaño definido a un triturador, machacador, molino, martillo o similar, para reducir adicionalmente el tamaño de las partículas (que, con frecuencia, son redirigidas posteriormente a través de un segundo proceso de cribado); a un área de almacenamiento; a un proceso de acabado intermedio; o a un producto acabado.

35 En la mayor parte de casos, las máquinas de cribado comprenden un mecanismo de accionamiento que transporta material a granel a las cribas y que transmite un movimiento y/o vibración para facilitar el proceso de cribado. El material es recibido por una o más cribas que, en la mayor parte de casos, se apoyan sobre una estructura de plataforma horizontal o inclinada o en su interior. Es posible organizar las cribas en una disposición secuencial o, más habitualmente, a efectos de ahorrar espacio y de eficacia en la manipulación de materiales, se disponen en una disposición inclinada, apiladas en paralelo (múltiples pisos).

45 Los procesos de cribado pueden fallar o pueden encontrar impedimentos debidos a diversas condiciones que afectan la criba o cribas durante su uso y funcionamiento. Por ejemplo, es posible que se produzcan condiciones de taponado, desgaste, atorado, rotura o desgarre, contaminación por cuerpos extraños, contaminación por partículas pequeñas o con un tamaño excesivo, humedad y/o una variedad de condiciones adicionales que degradan las cribas y, de este modo, el proceso de cribado. En tales circunstancias, es necesario reparar, sustituir, mantener y/o manipular la criba o cribas afectadas, a efectos de solucionar el estado perjudicial. Dicha solución requiere casi siempre la intervención humana mediante mantenimiento manual, restauración, reparación y/o otra mitigación de la condición problemática.

50 No obstante, en numerosos diseños de máquina disponibles en la actualidad, resulta muy difícil acceder a las cribas para llevar a cabo dichas actividades relacionadas con el mantenimiento. Incluso cuando es posible acceder a las mismas, los medios actuales de fijación y/o de retención de las cribas en la estructura de plataforma de la máquina requieren el uso de llaves, palancas, martillos o similares, a efectos de separar, reinstalar o mantener la criba o cribas problemáticas. Teniendo en cuenta que la mayor parte de máquinas de cribado tienen unos espacios de separación muy pequeños entre los componentes y/o plataformas de la máquina (con frecuencia < 70 cm), el acceso a las cribas y las plataformas de soporte y el uso de herramientas en las mismas resulta con frecuencia muy difícil. Otro factor de la naturaleza problemática de dichas actividades relacionadas con el mantenimiento consiste en que dichas áreas son potencialmente inseguras, debido al riesgo de caída de materiales, con posibles lesiones relacionadas con la entrada de partículas en los ojos o en el sistema respiratorio, y con el riesgo de lesiones relacionadas con impactos en la cabeza, el cuello, los hombros, la espalda o similares.

De forma adicional, se entenderá que existen numerosos tipos, estilos y fabricantes diferentes de máquinas de cribado y de las cribas utilizadas en las mismas. De acuerdo con ello, existe una necesidad de intercambiabilidad y estandarización de las cribas mecánicas y sus sistemas de montaje correspondientes utilizados en dichas máquinas, con su flexibilidad, facilidad de uso y facilidad de mantenimiento correspondientes. Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito, un sistema mejorado de este tipo permite aumentar la seguridad en el puesto de trabajo y reducir el número y/o el tipo de lesiones. Un sistema mejorado de este tipo puede permitir obtener procesos de sustitución y mantenimiento económicos de las cribas, incluyendo los ahorros en mano de obra correspondientes.

No obstante, para que sea eficaz, un sistema de este tipo no requeriría cambios significativos en lo que respecta a los materiales de criba de probada eficacia, y no requeriría un rediseño significativo de las cribas o de las máquinas que las utilizan. Un sistema de este tipo permitiría obtener cribas que pueden escalarse en tamaño y/o diseño, y que resultarían eficaces en uso y funcionamiento, con unas modificaciones o cambios relativamente escasos en el diseño de la criba básica o de la plataforma.

De este modo, teniendo en cuenta lo anteriormente descrito en lo que respecta a los revestimientos y las cribas mecánicas, resulta evidente que no se ha contemplado en la técnica anterior el uso de elementos de desgaste mecánicos desmontables fácilmente y viables industrialmente, tales como los que, preferiblemente, tienen forma de los productos de revestimiento y/o de cribado mecánico mencionados anteriormente, especialmente en lo que respecta al uso de materiales de UHMWPE y poliuretano, que pueden ser aplicados en un material del sustrato sin modificar el material del sustrato. Gracias al uso extendido de metales ferrosos en sustratos industriales, en la actualidad existe la oportunidad de desarrollar un elemento de desgaste mecánico con nuevos medios de unión, aprovechando al mismo tiempo las ventajas de ciertas propiedades deseables, inherentes, de los materiales del elemento de desgaste mecánico seleccionados, a efectos de obtener un elemento de desgaste mecánico fácil de fabricar, fácil de aplicar, fácil de usar, fácil de retirar y fácil de sustituir; todo ello sin que sea necesaria una modificación perjudicial del material del sustrato y, de este modo, evitando o impidiendo los inconvenientes correspondientes mencionados anteriormente de dichos métodos de unión perjudiciales.

Por lo tanto, lo que es necesario para enfrentar los inconvenientes y oportunidades mencionados anteriormente, aunque todavía no disponibles, son elementos de desgaste mecánicos nuevos, desmontables y de fijación temporal, tales como en forma de revestimientos y cribas, que comprenden materiales de polietileno o poliuretano de ultra-alto peso molecular, y procesos correspondientes para producir, instalar y usar dichos elementos de desgaste mecánicos desmontables. Preferiblemente, los elementos de desgaste mecánicos de la presente invención están configurados de modo que los medios de unión no se retiren o separan fácilmente con respecto a los elementos de desgaste mecánicos, independientemente de la selección del material del revestimiento o de la criba. Con tal fin, de forma deseable, se describen los siguientes desarrollos en el estado de la técnica.

Breve resumen de la invención

En resumen, en diversas realizaciones, el aparato y el proceso de la presente invención permiten superar los inconvenientes mencionados anteriormente y satisfacer las necesidades reconocidas, dando a conocer un elemento de desgaste mecánico que, a título de ejemplo, tiene forma de (i) un revestimiento magnético desmontable y (ii) una criba mecánica magnética desmontable, y métodos de producción, instalación y uso de dichos elementos de desgaste mecánicos asociados.

De este modo, a efectos de las descripciones de la presente memoria, se pretende que el término elemento de desgaste mecánico defina cualquiera de una variedad de elementos de revestimiento mecánicos, elementos de criba mecánicos, cribas y/o similares. De acuerdo con ello, el término elemento de desgaste mecánico se usará de manera intercambiable en la presente memoria para identificar cualquier elemento de revestimiento mecánico, elemento de criba mecánico y/o similares, tal como resulta conocido en la técnica.

A efectos de las descripciones de la presente memoria, se pretende que el término elemento magnético y sus formas plurales definan y designen (i) cualquier imán en forma permanente o electromagnética y/o (ii) cualquier material ferroso con respecto al cual un imán de los tipos mencionados anteriormente puede ser atraído y/o puede unirse. Por lo tanto, las personas con conocimientos ordinarios en la técnica entenderán que, teniendo en cuenta las descripciones de la presente memoria, dependiendo de su uso y aplicación, un imán puede disponerse en el interior de un elemento de desgaste mecánico para su fijación a una superficie de material ferroso o, de forma alternativa, un material ferroso puede disponerse en el interior de un elemento de desgaste mecánico para su fijación a una superficie magnetizada, o combinaciones de los mismos. De acuerdo con ello, se pretende que el término elemento magnético contemple el uso de un imán o material ferroso, según los requisitos del uso y la aplicación previstos, para la unión y/o fijación de forma cooperativa del imán o el material ferroso al otro elemento correspondiente.

En la presente memoria se describe un aparato y un proceso que no forman parte de la presente invención, que comprenden un elemento de desgaste mecánico magnético, que comprende preferiblemente un material de polietileno de ultra-alto peso molecular (UHMWPE) o poliuretano. En un ejemplo especialmente ventajoso para su uso con materiales de UHMWPE, se conforman una o más rendijas o ranuras en el material de UHMWPE. Cada rendija o ranura puede estar conformada para evitar o reducir la retirada con tracción o cizallamiento de un elemento contenido en dicha rendija o ranura. Un elemento contenido en dicha rendija o ranura puede comprender un

5 adhesivo, llenando el adhesivo total o parcialmente dicha rendija o ranura, uniéndose también a un elemento magnético dispuesto en el interior o de forma superpuesta con respecto a dicha rendija o ranura. A este respecto, el material de elemento de desgaste mecánico puede calentarse en varias etapas para facilitar la conformación de la rendija o ranura y/o la presión del elemento magnético para disponerlo en su posición, o para facilitar ambas operaciones.

10 El elemento magnético puede comprender cualquiera de una variedad de configuraciones o formas, dependiendo de la función, la intensidad magnética y la aplicación prevista deseadas. Además, de forma alternativa, es posible utilizar una combinación de dichos medios de unión magnéticos. También se describen los procesos de producción, instalación y uso correspondientes. En un elemento de desgaste mecánico según la presente invención, mejor ilustrado con materiales de poliuretano, se moldean o conforman por colada unos medios de unión magnéticos en el material de poliuretano. De acuerdo con ello, se describen los procesos de producción instalación y uso correspondientes.

15 En la presente memoria se describe un elemento de desgaste mecánico magnético desmontable que comprende material de UHMWPE que tiene una rendija o ranura conformada en el mismo y elementos magnéticos dispuestos en su interior o asociados al mismo.

En la presente memoria se describe un elemento de desgaste mecánico magnético desmontable que comprende material adhesivo dispuesto y curado posteriormente en el interior de una rendija o ranura conformada en el material de UHMWPE, y un elemento magnético unido a dicho adhesivo y que cubre al menos una parte de dicho material de UHMWPE.

20 Según la invención, se da a conocer una realización de un elemento de desgaste mecánico, usada con máxima preferencia con materiales de poliuretano, en donde unos medios de unión magnéticos se moldean o conforman por colada en el material de poliuretano.

25 Otras consideraciones útiles correspondientes con el objeto de la presente descripción incluyen: la configuración del elemento de desgaste mecánico de modo que el elemento magnético no se retira o separa fácilmente del elemento de desgaste mecánico, independientemente de la selección del material de elemento de desgaste mecánico; el uso de un elemento de desgaste mecánico que es fácil de instalar y fácil de retirar; el uso de un elemento de desgaste mecánico que protege el sustrato subyacente, en vez de requerir la modificación perjudicial del sustrato para la unión del elemento de desgaste mecánico; el uso de un elemento de desgaste mecánico que tiene menos tendencia a un desgaste y rotura excesivos; el uso de un elemento de desgaste mecánico que tiene menos tendencia a la aparición de grietas debidas a la tensión; el uso de un elemento de desgaste mecánico que no se separa fácilmente de la aplicación de uso deseada y que no se degrada fácilmente por rozaduras, arañazos, desgaste y/o otros efectos perjudiciales con el paso del tiempo.

30 Estos y otros aspectos del aparato y del proceso de la presente invención resultarán evidentes para las personas con conocimientos ordinarios en la técnica después de la lectura de la siguiente descripción detallada de la invención y de las reivindicaciones, teniendo en cuenta los dibujos que se acompañan en las figuras.

Breve descripción de los dibujos

La siguiente memoria descriptiva resultará más comprensible en combinación con los dibujos que se acompañan en las figuras, donde los mismos números de referencia en los diversos dibujos de las figuras indican las mismas estructuras, y donde:

- 40 la FIG. 1 es una vista en perspectiva, cortada, de un primer elemento de desgaste mecánico ilustrativo;
- la FIG. 2 es una vista en perspectiva, cortada, de un segundo elemento de desgaste mecánico ilustrativo;
- la FIG. 3 es una vista en perspectiva, cortada, de un tercer elemento de desgaste mecánico ilustrativo;
- la FIG. 4 es una vista en perspectiva, cortada, de una etapa de producción de un cuarto elemento de desgaste mecánico ilustrativo;
- 45 la FIG. 5 es una vista en perspectiva, cortada, de una etapa de producción de un elemento de desgaste mecánico ilustrativo de la FIG. 4;
- la FIG. 6 es una vista en perspectiva, cortada, de un elemento magnético ilustrativo;
- la FIG. 7 es una vista en perspectiva, cortada, de otro elemento magnético ilustrativo;
- la FIG. 8 es una vista en perspectiva, cortada, de otro elemento magnético ilustrativo;
- 50 la FIG. 9 es una vista en perspectiva, cortada, de otro elemento magnético ilustrativo;
- la FIG. 10 es una vista en perspectiva del método de producción de una realización de elemento de desgaste

mecánico según la presente descripción;

la FIG. 11 es una vista en perspectiva de otra etapa de producción de la realización de elemento de desgaste mecánico de la FIG. 10 según la presente invención;

5 la FIG. 12 es una vista en perspectiva de otra forma de elemento de desgaste mecánico producida según el método de las FIGS. 10 y 11;

la FIG. 13 es una vista en perspectiva de un molde para usar con el método de producción de una realización de elemento de desgaste mecánico en forma de criba mecánica según la presente invención;

10 la FIG. 14 es una vista en perspectiva de un molde para usar con el método de producción de una realización de elemento de desgaste mecánico en forma de criba mecánica, y que también muestra la disposición de un elemento magnético según la presente invención;

la FIG. 15 es una vista en perspectiva de un molde para usar con el método de producción de una realización de elemento de desgaste mecánico en forma de criba mecánica, y que también muestra la disposición de un elemento magnético de forma adyacente a un patrón de molde según la presente invención;

15 la FIG. 16 es una vista en perspectiva de otra etapa de producción de una realización de elemento de desgaste mecánico en forma de criba mecánica según la presente invención;

la FIG. 17 es una vista en perspectiva inferior de una realización de elemento de desgaste mecánico en forma de criba mecánica producida según las FIGS. 13-16, y que también muestra la disposición de una pluralidad de elementos magnéticos, todo ello según la presente invención;

20 la FIG. 18 es una vista en perspectiva de un molde para usar con el método de producción de una realización de elemento de desgaste mecánico en forma de barra de inserción según la presente invención;

la FIG. 19 es una vista en perspectiva de otra etapa de producción de una realización de elemento de desgaste mecánico en forma de barra de inserción según la presente invención;

25 la FIG. 20 es una vista en perspectiva de una realización de elemento de desgaste mecánico en forma de barra de inserción producida según las FIGS. 18-19, y que también muestra la disposición de una pluralidad de elementos magnéticos, todo ello según la presente invención;

la FIG. 21 es una vista extrema en perspectiva de una realización de elemento de desgaste mecánico en forma de barra de inserción de la FIG. 20, que también muestra la disposición de la barra de inserción en una guía de una plataforma de una máquina de cribado; y

30 la FIG. 22 es una vista en perspectiva superior de un elemento magnético de refuerzo que es posible usar en combinación con uno o varios elementos magnéticos adicionales para conformar una realización de elemento de desgaste mecánico según la presente invención.

35 Debe observarse que la función de los dibujos de las figuras mostradas tiene solamente un propósito ilustrativo y que, por lo tanto, no se desea o pretende que los mismos limiten el objeto de la invención reivindicada a uno o la totalidad de los detalles estructurales exactos mostrados, excepto si pueden considerarse esenciales para la invención reivindicada.

Descripción detallada de realizaciones ilustrativas

40 Tal como se muestra en los dibujos de las figuras, en la descripción de realizaciones preferidas del objeto de la presente invención se utiliza terminología específica a efectos de claridad. No obstante, no se pretende que el objeto reivindicado se limite a la terminología específica seleccionada, y se entenderá que cada elemento específico incluye todos los equivalentes técnicos que funcionan de manera similar para obtener un objetivo similar.

45 Haciendo referencia a continuación de forma más específica a las figuras de los dibujos, y al ejemplo mostrado de forma ilustrativa en este caso, la FIG. 1 muestra un dispositivo realizado según el objeto de la presente descripción. Tal como se muestra en la FIG. 1, en un ejemplo, el elemento 10 de desgaste mecánico comprende un laminado de polietileno de ultra-alto peso molecular (UHMWPE) de una categoría seleccionada por el usuario, y con un espesor mínimo suficiente para su adaptación a los detalles estructurales descritos a continuación. El elemento 10 de desgaste mecánico tiene un primer lado 20 y un segundo lado 30, que comprenden preferiblemente unas superficies planas y lisas diferentes a las definidas por los bordes 40 en una dimensión de espesor.

50 En este ejemplo, el primer lado 20 está previsto para ser la superficie exterior y de trabajo del elemento de desgaste mecánico; es decir, la cara no orientada hacia el material del sustrato al que se unirá el elemento 10 de desgaste mecánico. A título ilustrativo, dichos sustratos pueden tener forma de superficies de manipulación de materiales, cribado mecánico o de equipamiento de transporte, tal como pisos y depósitos de vehículos, pisos y depósitos de vagones, plataformas, equipamiento de construcción, equipamiento agrícola o similares; o revestimiento de diversas

áreas de almacenamiento de material a granel, manipulación o procesamiento, tal como silos, tolvas, cubos, depósitos de almacenamiento o similares. A este respecto, es posible utilizar UHMWPE como material de elemento de desgaste mecánico gracias a sus propiedades o características ventajosas, tales como, a título de ejemplo no limitativo, permeabilidad reducida, elevada durabilidad y resistencia a impactos y reducida fricción superficial.

- 5 Debido a las características de reducida fricción relativa del UHMWPE, en el que, no obstante, los adhesivos no se adherirán de manera eficaz, se han desarrollado medios para fijar un elemento magnético con una intensidad suficiente para unir firmemente, aunque de forma desmontable, el elemento 10 de desgaste mecánico a un sustrato ferroso, tal como se describe de forma más detallada de manera ilustrativa a continuación en la presente memoria.

- 10 De acuerdo con ello, en el ejemplo de elemento 10 de desgaste mecánico mostrado en la FIG. 1, una o más rendijas o ranuras 50 se mecanizan o conforman de otro modo en la superficie 30. A efectos de esta descripción, una ranura se define como un canal longitudinal, preferiblemente con una profundidad inferior a la del material, conformado en la superficie 30; y una rendija se define como una ranura truncada o acortada. A efectos de las descripciones restantes de la presente memoria mostradas a continuación, se usará el término ranura; no obstante, las personas con conocimientos ordinarios en la técnica entenderán que sería posible sustituir una rendija o una serie de rendijas por una ranura sin apartarse del alcance o el espíritu de esta descripción.

- 15 La ranura 50 puede estar conformada para evitar o reducir la retirada con tracción o cizallamiento de un elemento contenido en dicha rendija o ranura. Por lo tanto, tal como puede observarse más claramente haciendo referencia nuevamente a la FIG. 1, la ranura 50 puede tener una sección transversal en forma truncada triangular, mejor descrita cuando se extiende a lo largo de la superficie plana como una ranura en forma de cola de milano. Una ranura en forma de cola de milano resulta deseable para usar en combinación con el presente objeto debido a su resistencia a ser separada tirando de la misma (es decir, resistencia a tracción) con respecto a un elemento con una forma complementaria dispuesto en su interior.

- 20 La ranura 50 está diseñada para alojar un elemento magnético 60. Por ejemplo, el elemento magnético 60 puede ser cualquiera de una variedad de formulaciones, adoptando en este caso forma de un imán en forma de barra. El elemento magnético 60 está conformado, mediante mecanización o similar, para adoptar una forma complementaria para su introducción en la ranura 50, por ejemplo, mediante su deslizamiento longitudinal en su interior. El segundo lado 30 del elemento 10 de desgaste es el lado que se unirá a un sustrato de un material de metal ferroso o magnético con una polaridad opuesta a la del elemento magnético en el elemento 10 de desgaste mecánico.

- 25 En este caso, debe observarse que, a efectos de obtener una capacidad de conformación adecuada del elemento 10 de desgaste mecánico para la introducción del elemento magnético 60 en la ranura 50, es posible elevar la temperatura del material de UHMWPE. Por ejemplo, se ha descubierto que una temperatura de material de aproximadamente 37,8 °C (100 grados Fahrenheit) en un ejemplo y aproximadamente 93,3 °C (200 grados Fahrenheit) en otro ejemplo permite obtener una capacidad de conformación suficiente para producir un elemento 10 de desgaste mecánico según lo descrito anteriormente. De forma similar, es posible elevar la temperatura del elemento magnético 60, por ejemplo, a una temperatura de aproximadamente 65,6 °C (150 grados Fahrenheit) en un ejemplo y hasta aproximadamente 176,7 °C (350 grados Fahrenheit) en otro ejemplo, especialmente para imanes de alta temperatura, para facilitar el proceso de montaje.

- 30 De esta manera, un elemento 10 de desgaste mecánico útil se conforma de forma relativamente fácil a partir de un material, UHMWPE, que, de otro modo, no resulta adecuado para los objetivos previstos como elemento de desgaste mecánico. El elemento 10 de desgaste mecánico así conformado puede disponerse sobre un sustrato ferroso, con el lado 30 dispuesto contra el sustrato ferroso. La resistencia de unión relativa entre el elemento 10 de desgaste mecánico y su sustrato ferroso puede ajustarse diseñando el elemento 10 de desgaste mecánico con un número suficiente de elementos de ranura y magnéticos por unidad de longitud cuadrada (p. ej., pulgadas, yardas, centímetros, metros o similares) para obtener la resistencia de soporte deseada. De forma alternativa o adicional, los elementos magnéticos 60 pueden estar diseñados para obtener una densidad magnética más intensa o más débil. De forma ventajosa, con esta configuración, el elemento 10 de desgaste mecánico puede montarse fácilmente en una ubicación y posición necesarias, de modo que un usuario puede cambiar dichas ubicación y posición elevando o retirando el elemento 10 de desgaste mecánico desde su posición y recolocándolo según se desee. De forma similar, la retirada la lleva a cabo el usuario de manera sencilla, elevando o retirando el elemento 10 de desgaste mecánico y separándolo de la superficie del sustrato ferroso.

- 35 Haciendo referencia en este caso a la FIG. 2, se muestra un ejemplo alternativo del elemento 10 de desgaste mecánico. En este ejemplo, el elemento 10 de desgaste mecánico y cada elemento enumerado del mismo tienen una estructura, forma y función equivalentes a lo descrito anteriormente con respecto al ejemplo de la FIG. 1, excepto en los detalles descritos a continuación. En este ejemplo, la ranura 50 tiene forma de ranura rectangular, y el elemento magnético 60 tiene forma de imán de tipo de barra rectangular. No obstante, en este ejemplo, a efectos de obtener una resistencia a tracción suficiente, preferiblemente, la ranura 50 tiene un tamaño ligeramente más pequeño en comparación con el tamaño del elemento magnético 60, de modo que se obtiene un "encaje a presión" en el montaje. Tal como se ha descrito de forma detallada anteriormente, una temperatura de trabajo del UHMWPE elevada, suficiente para obtener la plasticidad del material, aunque inferior a lo que sería necesario para superar el límite elástico del material, puede resultar útil para conseguir un encaje correcto entre las piezas. Tal como también

se ha descrito de forma detallada anteriormente, de forma adicional o alternativa, es posible aumentar la temperatura del elemento magnético 60 con tal fin.

Haciendo referencia en este caso a la FIG. 3, se muestra un ejemplo alternativo del elemento 10 de desgaste mecánico. En este ejemplo, el elemento 10 de desgaste mecánico y cada elemento enumerado del mismo tienen una estructura, forma y función equivalentes a lo descrito anteriormente con respecto al ejemplo de la FIG. 1, excepto en los detalles descritos a continuación. En este ejemplo, la ranura 50 tiene forma de ranura con una sección transversal en forma de T, y el elemento magnético 60 tiene forma de imán de tipo lámina. No obstante, en este ejemplo, se dispensa un compuesto de adhesivo, adhesivo A, desde un recipiente 70 y en la superficie 30. No obstante, a efectos de obtener una resistencia a tracción suficiente con el elemento magnético 60, la ranura 50 se utiliza preferiblemente para retener un exceso de adhesivo A, de modo que la ranura 50 se llena excediendo su capacidad, es decir, sobre la superficie 30. De forma alternativa, las personas con conocimientos ordinarios en la técnica entenderán que la ranura 50 puede llenarse totalmente en su longitud o puede llenarse en secciones separadas entre sí de la misma.

El adhesivo A también se extiende por la totalidad de la superficie 30 o por un área o áreas seleccionadas de la misma, con una cantidad y espesor suficientes, tal como puede resultar deseable. El elemento magnético 60 es presionado a continuación hacia abajo contra la superficie 30, como una lámina entera o en secciones, o mediante un movimiento de flexión hacia abajo continuo, siendo posible a continuación eliminar las burbujas de aire desde abajo, tal como resulta conocido en la técnica.

A título de ejemplo, cuando el adhesivo A se cura, el mismo adopta la forma de la ranura 50, lo cual se considera único en este sector. Por lo tanto, en el caso del material de UHMWPE ilustrativo descrito anteriormente, incluso aunque es probable que el adhesivo A no se una con una resistencia suficiente a la superficie 30 para formar una unión eficaz con el elemento magnético 60, el mismo se unirá suficientemente de manera directa al elemento magnético 60. Por lo tanto, de acuerdo con ello, cuando el adhesivo A se cura, el elemento magnético 60 queda unido al adhesivo A que, a su vez, queda retenido firmemente en el interior de la ranura 50.

Haciendo referencia en este caso a la FIG. 4, se muestra un ejemplo alternativo del elemento 10 de desgaste mecánico. En este ejemplo, el elemento 10 de desgaste mecánico y cada elemento enumerado del mismo tienen una estructura, forma y función equivalentes a lo descrito anteriormente con respecto al ejemplo de la FIG. 1, excepto en los detalles descritos a continuación. En este ejemplo, la ranura 50 tiene forma de ranura con una sección transversal en forma de cola de milano, y el elemento magnético 60 tiene forma de imán de tipo lámina. De acuerdo con ello, el ejemplo de la FIG. 4 muestra visualmente la conformación del elemento 10 de desgaste mecánico según el proceso descrito anteriormente haciendo referencia al ejemplo de la FIG. 3. A su vez, la FIG. 5 muestra un elemento 10 de desgaste mecánico finalizado producido según el proceso del ejemplo descrito anteriormente haciendo referencia a las FIGS. 3 y 4.

Teniendo en cuenta que el lector ha comprendido convenientemente las descripciones de los ejemplos de la producción del elemento de desgaste mecánico de las FIGS. 1 a 3, se hace referencia en este caso a las FIGS. 6-9, donde se muestran realizaciones alternativas del elemento magnético 60. La FIG. 6 muestra un elemento magnético 60 conformado, por ejemplo, mediante un proceso de extrusión, como una lámina magnética, conformada preferiblemente de forma integral con uno o más elementos en forma de T para su introducción en una ranura en forma de T correspondiente (ver, p. ej., la FIG. 3) del elemento 10 de desgaste mecánico.

De forma similar, la FIG. 7 muestra una realización alternativa de un elemento magnético 60 conformado con uno o más imanes de tipo "botón" separados entre sí dispuestos sobre uno o más elementos en forma de T para su introducción en una ranura en forma de T correspondiente (ver, p. ej., la FIG. 3) del elemento 10 de desgaste mecánico. Una realización de este tipo puede ser útil en aplicaciones en las que la fijación por puntos del elemento 10 de desgaste mecánico es más adecuada que las configuraciones mostradas en los ejemplos de las FIGS. 1-3.

De forma similar, la FIG. 8 muestra un ejemplo alternativo de un elemento magnético 60 conformado en una configuración de tipo "guía" o viga en forma de I. De forma conveniente, este ejemplo puede ser conformado, por ejemplo, mediante un proceso de extrusión o similar. En este ejemplo, un extremo en forma de T está configurado para su introducción en una ranura en forma de T correspondiente (ver, p. ej., la FIG. 3) del elemento 10 de desgaste mecánico.

Del mismo modo que la FIG. 8, la FIG. 9 muestra un ejemplo alternativo de un elemento magnético 60 conformado en una configuración de tipo "guía" diferente. De forma conveniente, este ejemplo puede ser conformado, por ejemplo, mediante un proceso de extrusión o similar. En este ejemplo, un extremo en forma de T está configurado para su introducción en una ranura en forma de T correspondiente (ver, p. ej., la FIG. 3) del elemento 10 de desgaste mecánico, mientras que el extremo en forma de T más ancho tiene más forma de lámina para su unión a través de un área superficial magnética más grande al sustrato ferroso.

Aunque los ejemplos del elemento magnético 60 mostrados en las FIGS. 6-9 se muestran como una estructura integral, se entenderá que cualquiera de estos ejemplos puede estar formado por partes separadas y unidas entre sí de cualquier manera conocida en la técnica de la unión. De forma adicional, se entenderá que las superficies de los

elementos magnéticos 60 diseñadas para su unión al elemento 10 de desgaste mecánico pueden estar hechas de cualquier material, magnético o de otro tipo.

5 También de forma adicional, aunque dichas partes de los elementos magnéticos 60 se han representado en las FIGS. 6-9 con partes en forma de T para su unión al elemento 10 de desgaste mecánico, las mismas pueden tener cualquier forma para su correspondencia con el elemento 10 de desgaste mecánico de cualquier manera descrita anteriormente. A este respecto, dichas partes de unión pueden tener forma de cola de milano, forma de T, forma rectangular u otra forma, siempre que resulte suficiente para los objetivos y aplicaciones descritos anteriormente. A la inversa, el usuario puede seleccionar la forma y el tipo de ranura 50 para su adaptación al tipo de elemento magnético seleccionado para usar en la aplicación prevista del elemento de desgaste mecánico.

10 Haciendo referencia en este caso a las FIGS. 10-12, se muestra el método de producción de un elemento (10) de desgaste mecánico según la invención. No obstante, en este ejemplo, el elemento 10 de desgaste mecánico está conformado preferiblemente en material de poliuretano. Es posible seleccionar un material de este tipo para que sea fácil de moldear, colar o conformar de otro modo en una configuración y forma deseadas, y para usar en aplicaciones que permitan obtener las propiedades y características deseables bien conocidas de este material. Por ejemplo, tal como se ha descrito anteriormente, se ha descubierto una aplicación especialmente útil en lo que respecta a cribas mecánicas, principalmente para aplicaciones de selección, tamizado y dimensionado usadas en minería, procesamiento de minerales, construcción, material de carretera, agricultura, industria farmacéutica, alimentos, plásticos e industrias de reciclado, entre muchas otras. Dichas cribas mecánicas se usan en la mayor parte de casos en procesos diseñados para separar, tamizar, dimensionar y/o seleccionar uno o más materiales según las características físicas, tales como el tamaño y/o la forma.

20 Tal como se muestra en la FIG. 10, un molde 100 se monta o dispone de otro modo. En el interior del molde 100 es posible disponer uno o más materiales 110 de malla de refuerzo, tejidos o no tejidos, en un número y tamaño suficientes para la aplicación prevista. Sobre el material 110 de malla (en caso de estar presente) se disponen uno o más elementos magnéticos 60, mostrados como imanes de tipo de barra rectangulares. Para aplicaciones adecuadas, una o más bandas ferrosas 120 se disponen sobre elementos magnéticos 60 seleccionados, conectándolos. Una banda ferrosa 120, normalmente de acero y con un espesor que oscila entre 0,3175 cm (1/8 pulgada), 0,47625 cm (3/16 pulgada), 0,635 cm (1/4 pulgada) o 1,27 cm (1/2 pulgada) y aproximadamente 1,27 cm (1/2 pulgada) de anchura en diversas realizaciones, se dispone para conectar entre sí los elementos magnéticos 60, extendiendo y/o aumentando de este modo el flujo magnético y la retención de los elementos magnéticos 60 en el elemento 10 de desgaste mecánico. Las personas con conocimientos ordinarios en la técnica entenderán que es posible prescindir del material 110 de malla en circunstancias en las que el refuerzo de los elementos magnéticos y/o de la superficie del elemento de desgaste mecánico no es necesario para su uso en la aplicación prevista.

30 Haciendo referencia en este caso a la FIG. 11, se muestra una etapa de proceso adicional. En esta etapa, un material 130 de poliuretano líquido (emulsionado) con una formulación seleccionada por el usuario suficiente para la aplicación prevista se vierte o inyecta en el molde 100. Cuando el molde 100 se llena hasta una profundidad suficiente, el molde cargado se aparta para llevar a cabo un curado. El curado puede llevarse a cabo según cualquier proceso conocido eficaz para el material de poliuretano utilizado, en entornos de elevada temperatura u otros. Cuando el material de poliuretano está suficientemente curado, el elemento 10 de desgaste mecánico se desmolda, quedando disponible posteriormente para su uso previsto.

40 Aunque las realizaciones de elemento de desgaste mecánico representadas en las FIGS. 1-11 se han ilustrado como elementos de desgaste mecánicos planos, en forma de lámina plana, las personas con conocimientos ordinarios en la técnica entenderán que es posible conformar otras formas y estructuras del elemento de desgaste mecánico según las descripciones de la presente memoria. De acuerdo con ello, y simplemente a efectos ilustrativos, la FIG. 12 muestra una realización alternativa del elemento 10 de desgaste mecánico que no tiene forma de lámina continua. En la FIG. 12 se muestra un elemento 10 de desgaste mecánico en forma de estructura de celosía abierta, conformado mediante el proceso descrito anteriormente haciendo referencia a las FIGS. 10-11, en donde, por ejemplo, es posible separar el peso del material, aumentar un flujo de aire, usar capacidades de clasificación y/o cribado o similares. Dichas realizaciones están limitadas solamente por la imaginación y el ingenio del diseñador del elemento de desgaste mecánico.

50 Por ejemplo, para producir un elemento 10 de desgaste mecánico, en una o más de las diversas formas mostradas en las FIGS. 12 y 17, es posible utilizar con máxima preferencia un proceso de moldeo o colada, tal como se ha descrito en parte anteriormente. La FIG. 13 muestra una forma alternativa de molde 100 para usar en la producción de una realización del elemento de desgaste mecánico en forma de criba mecánica.

55 A efectos de crear aberturas de criba, definidas por una periferia 140 de abertura de criba que limita cada una de dichas aberturas, mostradas más claramente haciendo referencia a las FIGS. 12 y 17, el molde 100 también comprende un patrón o forma 150. El patrón 150 se produce mediante cualquier proceso suficiente, bien conocido en la técnica de moldeo y colada. Mediante el flujo y la disposición de material a su alrededor, el patrón 150 define una parte de la geometría esencial del elemento 10 de desgaste mecánico finalizado. De acuerdo con ello, el patrón 150 también comprende unos salientes 160 que conformarán las aberturas de criba definidas por las periferias 140 de abertura de criba que limitan cada una de dichas aberturas.

Por lo tanto, los salientes 160 están configurados con una forma geométrica para formar una o más aberturas con una forma, tamaño, disposición y configuración deseados después del desmolde del elemento 10 de desgaste mecánico. En la configuración mostrada en la FIG. 13, es posible describir mejor los salientes 160 como formas piramidales truncadas o, quizás, como formas de poliedro truncado, aunque resultará evidente que es posible configurar el patrón 150 para obtener un elemento 10 de desgaste mecánico que comprende aberturas de cribado con cualquier forma, naturaleza, tamaño, disposición y configuración. Formas ilustrativas de aberturas pueden incluir, aunque no de forma limitativa, patrones en forma de ranura, patrones cuadrados y/o rectangulares, patrones en forma de diamante, patrones circulares o similares, sin limitaciones. Se entenderá que las superficies del patrón 150 pueden estar estrechadas, tal como resulta conocido en la técnica, a efectos de facilitar el flujo de material, la integridad estructural de la parte finalizada y similares, y a efectos de facilitar las operaciones de desmolde.

Se hace referencia en este caso a las FIGS. 14 y 15, en las que pueden observarse ciertos detalles adicionales de una configuración inicial de un molde 100 para conformar un elemento 10 de desgaste mecánico según la realización de la FIG. 17. El molde 100, o una pluralidad de partes constituyentes del mismo, está dispuesto sobre una superficie de moldeo, preferiblemente, una mesa T de moldeo calentada. De forma alternativa o en combinación con la mesa T de moldeo, un revestimiento de aluminio puede estar dispuesto de forma subyacente con respecto al molde 100 para facilitar la retirada del elemento 10 de desgaste mecánico que se está curando del molde, a efectos de reducir la atracción magnética del elemento 10 de desgaste con respecto a la mesa T de moldeo. Los tiempos de curado pueden reducirse significativamente si el elemento 10 de desgaste se monta sobre una lámina de aluminio para obtener un desmolde más fácil. El molde 100 está configurado con una forma y tamaño para definir una periferia exterior deseada del elemento 10 de desgaste mecánico finalizado, y puede estar fijado en su posición mediante uno o más topes S unidos a la mesa T. El molde 100 puede comprender unos elementos 170 de pared periférica para introducir elementos alrededor de la periferia del elemento 10 de desgaste mecánico, pudiendo usarse, por ejemplo, para facilitar la manipulación, la relación, el desmolde y/o el contacto de la parte finalizada. En una o más posiciones adecuadas adyacentes a una o más paredes del molde 100 están dispuestos uno o más elementos magnéticos 60. Tal como se ha descrito anteriormente, una banda ferrosa 120 (también considerada como un elemento magnético a efectos de esta descripción) puede estar dispuesta en una unión cooperativa con uno o más elementos magnéticos 60 con el objetivo descrito anteriormente. Además, en diversas realizaciones de esta invención, unos pares o múltiples más altos de elementos magnéticos 60 se montan en contacto entre sí en la banda 120. Dichas disposiciones permiten aumentar la atracción magnética del elemento 10 de desgaste mecánico con respecto al sustrato asociado. De forma adicional, los elementos magnéticos 60, o grupos de los mismos, pueden estar separados en posiciones adecuadas a lo largo de la longitud de la banda 120, según resulte adecuado para la aplicación y el uso. La banda 120 puede ser un material ferroso o magnético y puede tener una anchura de aproximadamente 12,7 mm (½ pulgada) en una realización de esta invención.

Tal como puede observarse más claramente haciendo referencia a la FIG. 15, la banda ferrosa 120 adyacente está dispuesta con respecto al patrón 150 que comprende los salientes 160. Una vez el molde 100 está configurado de forma adecuada con el patrón 150 y los elementos magnéticos 60 y la banda 120, un material 130 de poliuretano líquido (emulsionado) con una formulación seleccionada por el usuario suficiente para la aplicación prevista se vierte o inyecta en el molde 100, tal como puede observarse en la FIG. 16. Cuando el molde 100 se llena hasta una profundidad suficiente, el molde cargado se aparta para llevar a cabo un curado. El curado puede llevarse a cabo según cualquier proceso conocido eficaz para el material de poliuretano utilizado, en entornos de elevada temperatura u otros. Cuando el material de poliuretano está suficientemente curado, el elemento 10 de desgaste mecánico se desmolda, quedando disponible posteriormente para su uso previsto.

La FIG. 17 muestra una vista en perspectiva inferior del elemento 10 de desgaste mecánico en forma de criba mecánica producido según las FIGS. 13-16 y muestra también la disposición de una pluralidad de elementos magnéticos 60, todo ello según la anterior descripción. En esta vista pueden observarse otros detalles de geometría y características preferidas comprendidos en el patrón 150. También debería observarse que, en esta realización, se ha prescindido del material 110 de malla, tal como puede ser el caso cuando el material 110 de malla no es necesario para adaptarse a la aplicación prevista. Los elementos magnéticos 60 quedan expuestos en la superficie 30 del elemento 10 de desgaste y la banda 120 está integrada en el elemento de desgaste en diversas realizaciones de esta invención.

La FIG. 17 también muestra el elemento 10 de desgaste mecánico apoyado en una pluralidad de guías R, estando configuradas las guías R en una posición sobre una plataforma de una máquina de cribado. Es posible observar y prever que, cuando el elemento 10 de desgaste mecánico se eleva e invierte desde la posición mostrada, los elementos magnéticos 60, 120 quedarán dispuestos en una posición designada para su unión cooperativa a una o más secciones de las guías R. Al quedar dispuesto para su uso de esta manera, el elemento 10 de desgaste mecánico adopta la forma necesaria para funcionar como una criba mecánica con las funciones descritas anteriormente.

De acuerdo con ello, puede observarse que la posición, anchura, separación, número y otras características de diseño de los elementos magnéticos 60, 120 moldeados en el elemento 10 de desgaste mecánico pueden ajustarse y/o configurarse durante el proceso de moldeo para implementar mejor la forma, montaje y funciones del elemento 10 de desgaste mecánico al disponerlo en su posición en una plataforma de una máquina de cribado. Además, se entenderá que una pluralidad de elementos 10 de desgaste mecánicos pueden estar alineados y fijados de forma

adyacente entre sí en las guías R de la plataforma de la máquina de cribado, de modo que la máquina de cribado tenga una mejor configuración para su uso in situ. De forma similar, se entenderá que la retirada, la recolocación o similares de uno o más elementos 10 de desgaste mecánicos puede llevarse a cabo fácilmente simplemente elevando o retirando cuidadosamente el elemento 10 de desgaste mecánico con respecto a las guías R asociadas.

5 En vez de disponer el elemento 10 de desgaste mecánico directamente sobre una o más guías R de la plataforma de una máquina de cribado, tal como se ha descrito anteriormente haciendo referencia a la FIG. 17, en ocasiones, es posible usar una forma de elemento 10 de desgaste mecánico denominada barra de inserción. Según su uso previsto, una barra de inserción es un dispositivo normalmente moldeado o colado a partir de material de poliuretano, por ejemplo, usado para formar una criba mecánica de la presente invención, y según procesos de
10 moldeo similares, que forma una interfaz entre las guías R y un elemento 10 de desgaste mecánico usado como una criba. Una barra de inserción puede evitar la caída de residuos en las guías R y entre las mismas, por ejemplo, cuando las guías R tienen una configuración en forma de canal, puede formar una superficie de desgaste adicional para la plataforma de cribado y permite obtener una superficie más uniforme y ancha en la que es posible montar una criba mecánica. Por lo tanto, dicha barra de inserción está conformada con una parte, descrita con frecuencia
15 como parte en forma de cuña, que puede estar diseñada para obtener un encaje por interferencia en un canal de una guía R y, por lo tanto, debe "insertarse" en su posición. En tal configuración, la barra de inserción puede fijarse firmemente a una guía R en una plataforma de una máquina de cribado, y forma una interfaz conveniente para usar con una criba conformada según la presente invención.

Por ejemplo, la FIG. 18 consiste en una vista en perspectiva de una forma alternativa de molde 100, configurada para usar en la producción de un elemento 10 de desgaste mecánico en forma de barra de inserción. El molde 100, o una pluralidad de partes constituyentes del mismo, está dispuesto sobre una superficie de moldeo, preferiblemente, una mesa T de moldeo calentada. El molde 100 está configurado con una forma y tamaño para definir una periferia exterior deseada del elemento 10 de desgaste mecánico finalizado en forma de una barra de inserción, y puede estar fijado en su posición mediante uno o más topes S unidos a la mesa T. El molde 100 puede
20 comprender unas superficies para introducir elementos alrededor de la periferia del elemento 10 de desgaste mecánico, pudiendo usarse, por ejemplo, para facilitar la relación de la parte finalizada con una guía R de una plataforma de una máquina de cribado. En una o más posiciones adecuadas adyacentes a una o más paredes del molde 100 están dispuestos uno o más elementos magnéticos 60. Tal como se ha descrito anteriormente, una banda ferrosa 120 (también considerada como un elemento magnético a efectos de esta descripción) puede estar
25 dispuesta en una unión cooperativa con uno o más elementos magnéticos 60 con el objetivo descrito anteriormente.

Tal como puede observarse más claramente en la FIG. 19, una vez el molde 100 está configurado de forma adecuada con los elementos magnéticos 60, 120, un material 130 de poliuretano líquido (emulsionado) con una formulación seleccionada por el usuario suficiente para la aplicación prevista se vierte o inyecta en el molde 100. Cuando el molde 100 se llena hasta una profundidad suficiente, el molde cargado se aparta para llevar a cabo un
30 curado. El curado puede llevarse a cabo según cualquier proceso conocido eficaz para el material de poliuretano utilizado, en entornos de elevada temperatura u otros. Cuando el material de poliuretano está suficientemente curado, lo que tarda normalmente de 30 minutos a 3 horas, dependiendo de la aplicación, el elemento 10 de desgaste mecánico en forma de barra de inserción se desmolda, quedando disponible posteriormente para su uso previsto. Debe observarse que, en la FIG. 19, unos pares de elementos magnéticos 60 están dispuestos de forma
35 adyacente en la banda 120, tal como se ha descrito anteriormente en una realización de esta invención.

La FIG. 20 muestra una vista en perspectiva de un elemento 10 de desgaste mecánico en forma de barra de inserción producido según las FIGS. 18-19, y muestra también la disposición de una pluralidad de elementos magnéticos 60, todo ello según la presente descripción. En esta vista pueden observarse otros detalles de geometría y características preferidas comprendidos en el molde 100. También debería observarse que, en esta realización, se
40 ha prescindido del material 110 de malla, tal como puede ser el caso cuando el material 110 de malla no es necesario para adaptarse a la aplicación prevista.

La FIG. 20 también muestra el elemento 10 de desgaste mecánico en forma de barra de inserción apoyado en una pluralidad de guías R, estando configuradas las guías R en una posición sobre una plataforma de una máquina de cribado. A efectos de mostrar mejor una configuración de interfaz adecuada, la FIG. 21 muestra una vista extrema
45 en perspectiva de un elemento 10 de desgaste mecánico en forma de una barra de inserción de la FIG. 20, mostrando además la disposición de la barra de inserción en una guía de la plataforma de una máquina de cribado. Es posible observar y prever que, cuando el elemento 10 de desgaste mecánico en forma de barra de inserción es presionado o se "introduce" para su disposición en el interior de un canal de las guías R, tal como puede observarse haciendo referencia a la FIG. 21, los elementos magnéticos 60, 120 quedarán dispuestos en una posición designada para su unión cooperativa a una o más secciones del elemento 10 de desgaste mecánico en forma de criba
50 mecánica según la descripción de la presente invención.

De acuerdo con ello, puede observarse que la posición, anchura, separación, número y otras características de diseño de los elementos magnéticos 60, 120 moldeados en los elementos 10 de desgaste mecánicos, en forma de criba mecánica y en forma de barra de inserción, pueden ajustarse y/o configurarse durante el proceso de moldeo para implementar mejor la forma, montaje y funciones de cualquier elemento 10 de desgaste mecánico respectivo al
55 disponerlo en una posición de cooperación y unión en una plataforma de una máquina de cribado. Nuevamente, se

entenderá que una pluralidad de elementos 10 de desgaste mecánicos, en forma de criba mecánica y en forma de barra de inserción, pueden estar alineados y fijados de forma adyacente entre sí en las guías R de la plataforma de la máquina de cribado, de modo que la máquina de cribado tenga una mejor configuración para su uso in situ. De forma similar, se entenderá que la retirada, la recolocación o similares de uno o más elementos 10 de desgaste mecánicos en forma de criba mecánica puede llevarse a cabo fácilmente simplemente elevando o retirando cuidadosamente el elemento 10 de desgaste mecánico en forma de criba con respecto al elemento 10 de desgaste mecánico asociado en forma de barra de inserción dispuesta en las guías R. De esta manera, a medida que las cribas se desgastan o dañan con el uso, las mismas pueden retirarse y sustituirse repetidamente sin que sea necesario sustituir la barra de inserción asociada.

De acuerdo con la totalidad de la descripción de la presente memoria, las personas con conocimientos ordinarios en la técnica entenderán que, en una realización alternativa, tal como se ha descrito previamente, el elemento 10 de desgaste mecánico descrito anteriormente en forma de barra de inserción puede comprender una barra plana producida y fabricada tal como se ha descrito anteriormente haciendo referencia a las FIGS. 18-21, aunque prescindiendo de la parte de inserción en forma de cuña. Una realización alternativa de este tipo puede estar configurada como una parte en forma de barra relativamente plana que comprende elementos magnéticos 60, 120, tal como, de otro modo, se ha descrito anteriormente, para apoyarse y fijarse magnética o mecánicamente (por ejemplo, mediante imanes, pernos y tuercas, tornillos, soldadura, unión, soportes, bridas o similares, sin limitación) con respecto a una guía R, aunque prescindiendo de la necesidad de insertarla afirmativamente en la guía R, tal como se ha descrito anteriormente. Se entenderá que una realización alternativa de este tipo permite obtener las características ventajosas de una barra de inserción que se relaciona con la superficie de la guía R y con la criba o cribas asociadas con una configuración como la descrita anteriormente, aunque sin que sea necesaria una unión por fricción adicional en el interior de la guía R mediante el uso de una parte en forma de cuña.

Hasta ahora se ha observado que algunas configuraciones del elemento 10 de desgaste mecánico pueden beneficiarse del uso de un material 110 de malla de refuerzo. Esto resulta especialmente cierto en lo que respecta a las formas de elemento 10 de desgaste mecánico en las que un elemento magnético 60 puede disponerse en una sección con paredes relativamente delgadas del elemento 10 de desgaste mecánico. En vez de usar un material 110 de malla de refuerzo, para obtener una integridad estructural suficiente, y para evitar que un elemento magnético 60 se separe de su elemento 10 de desgaste mecánico durante su uso, es posible conformar y utilizar una realización alternativa de tira ferrosa 120 (también considerada un elemento magnético a efectos de esta descripción) en asociación con un elemento magnético 60 seleccionado.

Por ejemplo, en la FIG. 22 se muestra una vista en perspectiva superior de una tira 120 de refuerzo que es posible utilizar en asociación con uno o más elementos magnéticos 60 para formar un elemento 10 de desgaste mecánico según la presente descripción. Preferiblemente, la tira 120 está conformada a partir de material de acero de calibre 12-16, en la cual pueden estar conformadas una o más curvas 125 para alojar uno o más elementos magnéticos 60 en el interior de cada curva 125. En esta forma, la tira 120 quedará dispuesta de forma subyacente con respecto a un elemento magnético 60 seleccionado, conectando las áreas más débiles del elemento 10 de desgaste mecánico y evitando la desubicación y/o separación del elemento magnético 60 con respecto al elemento 10 de desgaste. Por supuesto, se entenderá que la curva 125 puede tener forma de relieve, medios de retención o cualquier otra configuración suficiente para los objetivos descritos en la presente memoria. Además, un diseño y/o configuración específicos de un elemento 10 de desgaste mecánico pueden incluir múltiples bandas o tiras 120 separadas, cada una con uno o más elementos magnéticos o grupos de elementos magnéticos 60 separados a lo largo de la longitud de la banda o tira 120.

Debe observarse que las realizaciones específicas y configuraciones de las mismas descritas anteriormente se considerarán simplemente ilustrativas. Se entenderá que es posible llevar a cabo numerosos cambios y modificaciones sin apartarse del alcance o del espíritu de las invenciones definidas en la presente memoria.

Por ejemplo, aunque anteriormente se han descrito dos selecciones de material específicas para usar con el elemento 10 de desgaste mecánico, es decir, UHMWPE y poliuretano, se entenderá que es posible usar cualquier material conductor para el uso, la conformación y la fabricación según el objeto descrito en la presente memoria. En aplicaciones adecuadas, dichos materiales pueden comprender formulaciones de poliuretano alternativas, tales como, aunque no de forma limitativa, cauchos de poliuretano; cauchos naturales y/o sintéticos y formulaciones alternativas de los mismos; productos de tejido o en forma de tejido; mallas y tejidos metálicos; acero; acero inoxidable; latón y/o similares. Se pretende que todos estos materiales queden cubiertos por esta descripción tal como si estuviesen mencionados y descritos en su totalidad.

También de forma adicional, aunque anteriormente se han descrito diversos procesos de fabricación preferidos, el elemento 10 de desgaste mecánico puede ser fabricado, producido o conformado de otro modo mediante cualquier o cualesquiera procesos conocidos, sin limitación. El elemento 10 de desgaste mecánico puede tener una forma plana, curvada, curvilínea o cualquier otra forma geométrica conocida útil para los objetivos descritos anteriormente.

De forma similar, el elemento 10 de desgaste mecánico puede comprender unas aberturas de cribado de cualquier forma y naturaleza. Formas ilustrativas de aberturas pueden incluir, aunque no de forma limitativa, patrones en forma de ranura, patrones cuadrados y/o rectangulares, patrones en forma de diamante, patrones circulares,

patrones estrechados, patrones tronco-geométricos y similares, y combinaciones de las mismas, sin limitación.

5 De forma adicional, la resistencia de unión (intensidad de campo magnético) del elemento 10 de desgaste mecánico a una estructura o elemento de interfaz puede ajustarse mediante el uso de diferentes números y/o disposiciones de elementos magnéticos 60, diferentes tamaños y/o configuraciones de elementos magnéticos 60, diferentes disposiciones y/o orientaciones de elementos magnéticos 60 y/o el uso de elementos magnéticos 60 con diferentes intensidades de campo magnético.

10 Por lo tanto, se ha comprobado que el elemento 10 de desgaste mecánico producido tal como se ha descrito anteriormente, o de forma equivalente, dentro del alcance y el espíritu de la presente descripción, permite obtener ciertas características útiles, que incluyen: la configuración de un elemento 10 de desgaste mecánico de modo que el elemento magnético 60 no se retira o separa fácilmente del elemento 10 de desgaste mecánico, independientemente de la selección del material de elemento de desgaste mecánico; el uso de un elemento 10 de desgaste mecánico que es fácil de instalar y fácil de retirar; el uso de un elemento 10 de desgaste mecánico que protege el sustrato subyacente, en vez de requerir la modificación perjudicial del sustrato para la unión del elemento de desgaste mecánico; el uso de un elemento 10 de desgaste mecánico que tiene menos tendencia a un desgaste y rotura excesivos; el uso de un elemento 10 de desgaste mecánico que tiene menos tendencia a la aparición de grietas debidas a la tensión; el uso de un elemento 10 de desgaste mecánico que no se separa fácilmente y de forma no prevista con respecto a su uso deseado y que no se degrada fácilmente por rozaduras, arañazos, desgaste y/o otros efectos perjudiciales con el paso del tiempo, entre muchas otras.

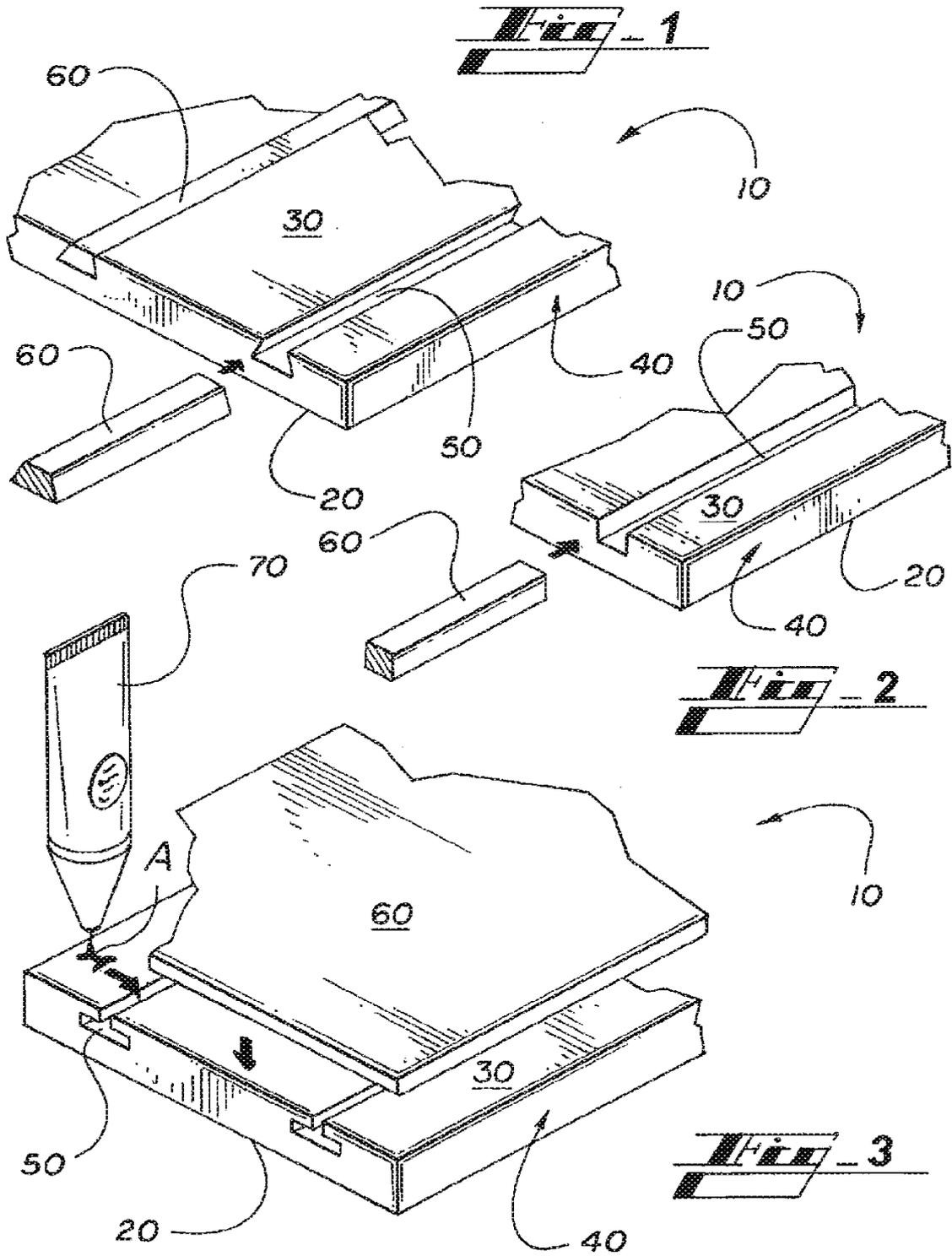
20

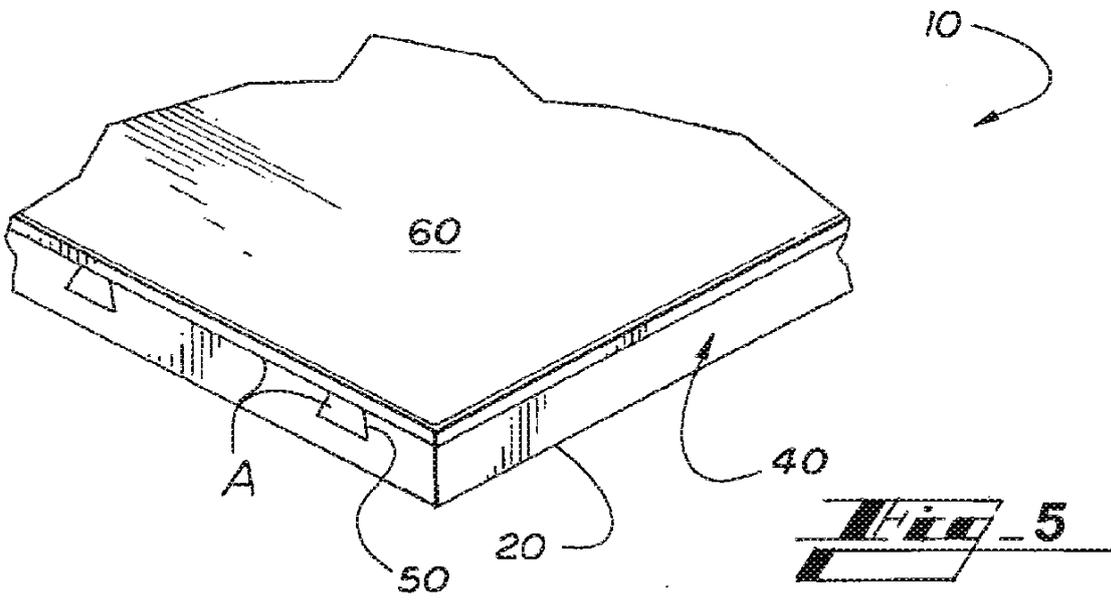
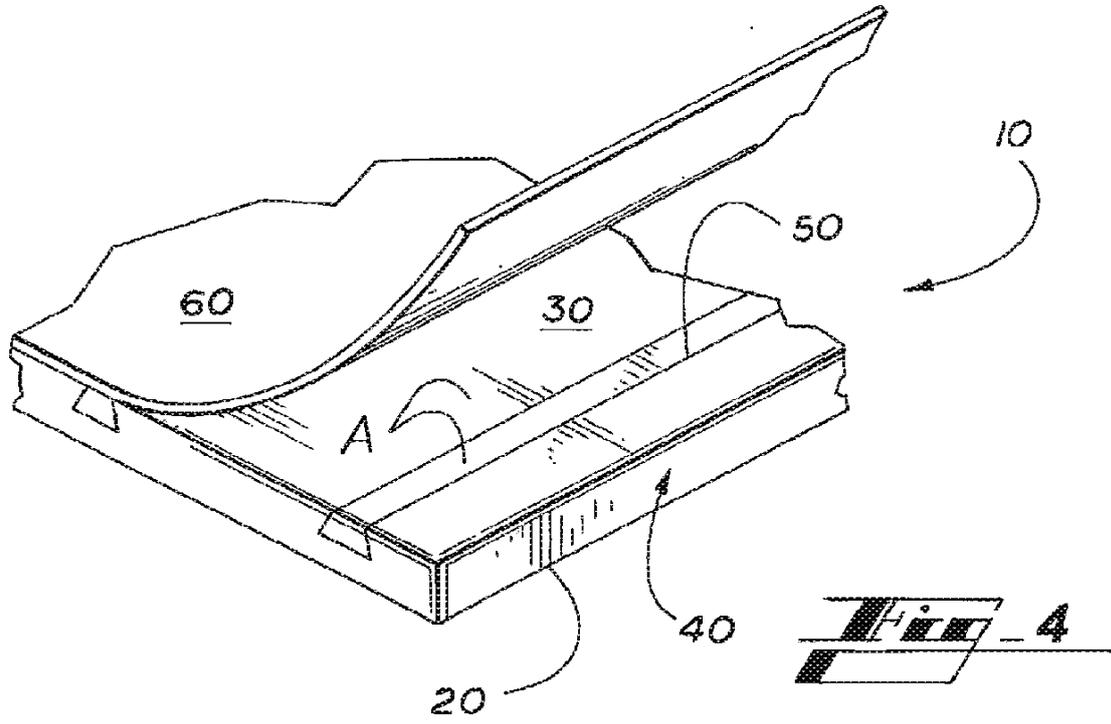
REIVINDICACIONES

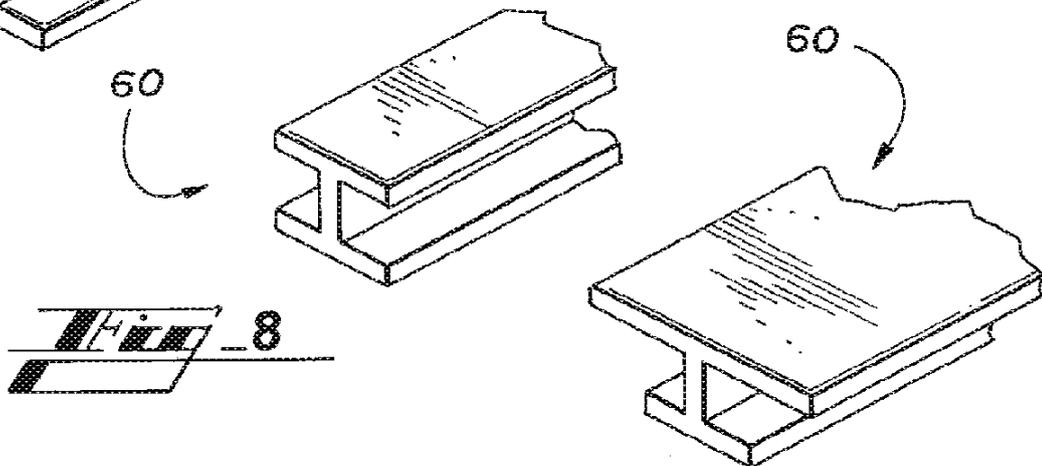
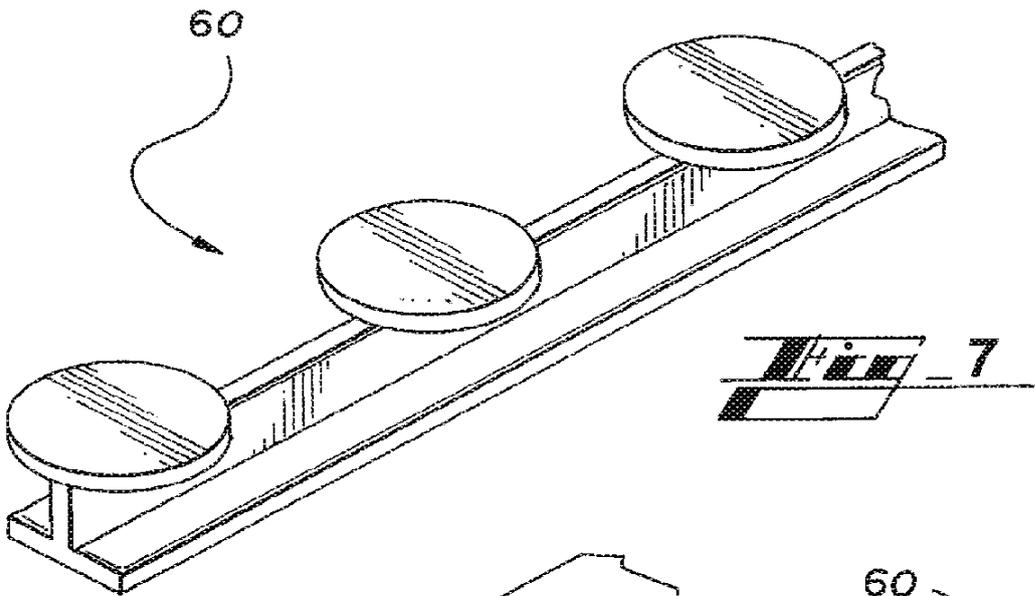
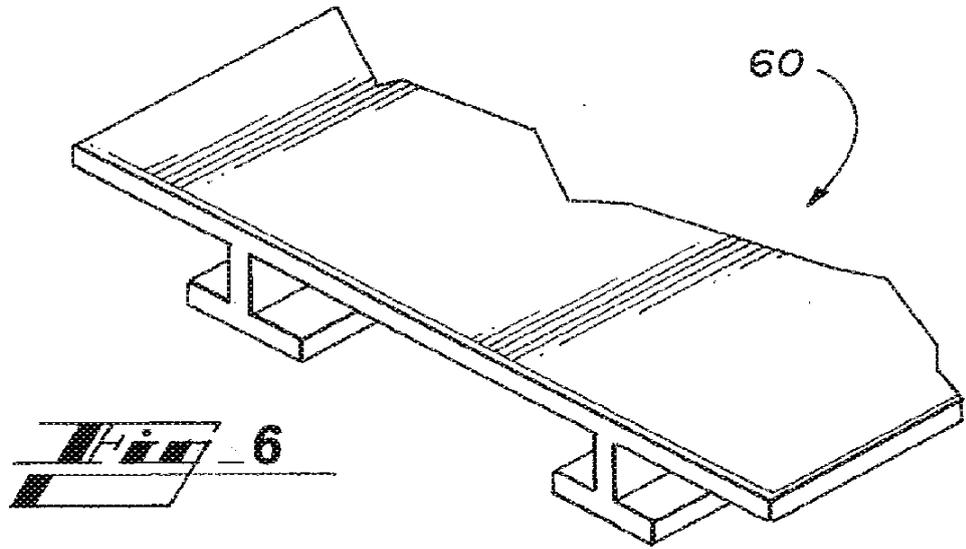
- 5 1. Elemento (10) de desgaste mecánico para su unión a un sustrato ferroso o magnético, en donde el elemento (10) de desgaste mecánico puede unirse al sustrato ferroso o magnético y un usuario puede recolocar o retirarlo fácilmente elevando o retirando el elemento (10) de desgaste mecánico alejándolo del material del sustrato, comprendiendo el elemento (10) de desgaste mecánico:
- a. un material (130) de elemento de desgaste mecánico;
 - b. al menos dos elementos magnéticos (60) separados entre sí dispuestos firmemente en el interior de dicho material de elemento de desgaste mecánico, en donde al menos una superficie de los elementos magnéticos (60) no está integrada en el material de elemento de desgaste mecánico;
- 10 c. una banda ferrosa (120) en contacto con cada uno de los al menos dos elementos magnéticos y que conecta los mismos, en donde la banda ferrosa está integrada en el interior de dicho material de elemento de desgaste mecánico, de modo que sustancialmente ninguna parte de la banda ferrosa queda expuesta en una superficie exterior del elemento de desgaste mecánico.
- 15 2. Elemento de desgaste mecánico según la reivindicación 1, en donde dicho material de elemento de desgaste mecánico comprende poliuretano o polietileno.
3. Elemento de desgaste mecánico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, que comprende una criba mecánica o una barra de inserción.
4. Elemento de desgaste mecánico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde al menos dos de los elementos magnéticos (60) están dispuestos en contacto entre sí.
- 20 5. Proceso para producir un elemento (19) de desgaste mecánico para su unión a un sustrato ferroso o magnético, que comprende las etapas de:
- a. establecer una pluralidad de posiciones en un molde (100), sirviendo cada una de dichas posiciones para recibir un elemento magnético (60);
 - b. disponer una pluralidad de elementos magnéticos (60) en el molde, cada uno en una de las posiciones;
- 25 c. disponer una banda (120) a través de dos o más elementos magnéticos seleccionados y conectándolos, siendo la banda de material ferroso o magnético;
- d. llenar dicho molde con un material (130) de elemento de desgaste emulsionado líquido o que puede fluir;
 - e. curar dicho material (130) de elemento de desgaste líquido o emulsionado; y
 - f. desmoldar el elemento (10) de desgaste mecánico;
- 30 en donde, al completar las etapas a-f, se forma un elemento (10) de desgaste mecánico en donde la banda (120) se integra en el interior de dicho material (130) de elemento de desgaste mecánico, de modo que sustancialmente ninguna parte de la banda queda expuesta en una superficie exterior del elemento (10) de desgaste mecánico, siendo posible unir el elemento (10) de desgaste mecánico al sustrato ferroso o magnético y recolocar o retirarlo fácilmente alejándolo del sustrato, en donde al menos una superficie de los elementos magnéticos (60) no se integra
- 35 en el material de elemento de desgaste mecánico.
6. Proceso según la reivindicación 5, en donde dicho material emulsionado líquido o que puede fluir comprende poliuretano.
7. Proceso según una cualquiera de las reivindicaciones 5 o 6, que comprende además:
- 40 disponer un elemento (110) de refuerzo con respecto a dicho elemento magnético (60) de forma adyacente a una superficie de interfaz del elemento (10) de desgaste mecánico, en la misma o a lo largo de la misma, para reducir una separación potencial de dicho elemento magnético (60) con respecto a dicho elemento (10) de desgaste mecánico durante su uso.
8. Proceso según la reivindicación 7, en donde dicho elemento (110) de refuerzo se selecciona de un material de malla, una tira ferrosa, una lámina ferrosa o una barra ferrosa.
- 45 9. Proceso según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, en donde el elemento (10) de desgaste mecánico comprende una criba mecánica o una barra de inserción.
10. Proceso según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9, que comprende además:
- calentar el elemento magnético (60) antes de la etapa de llenado,

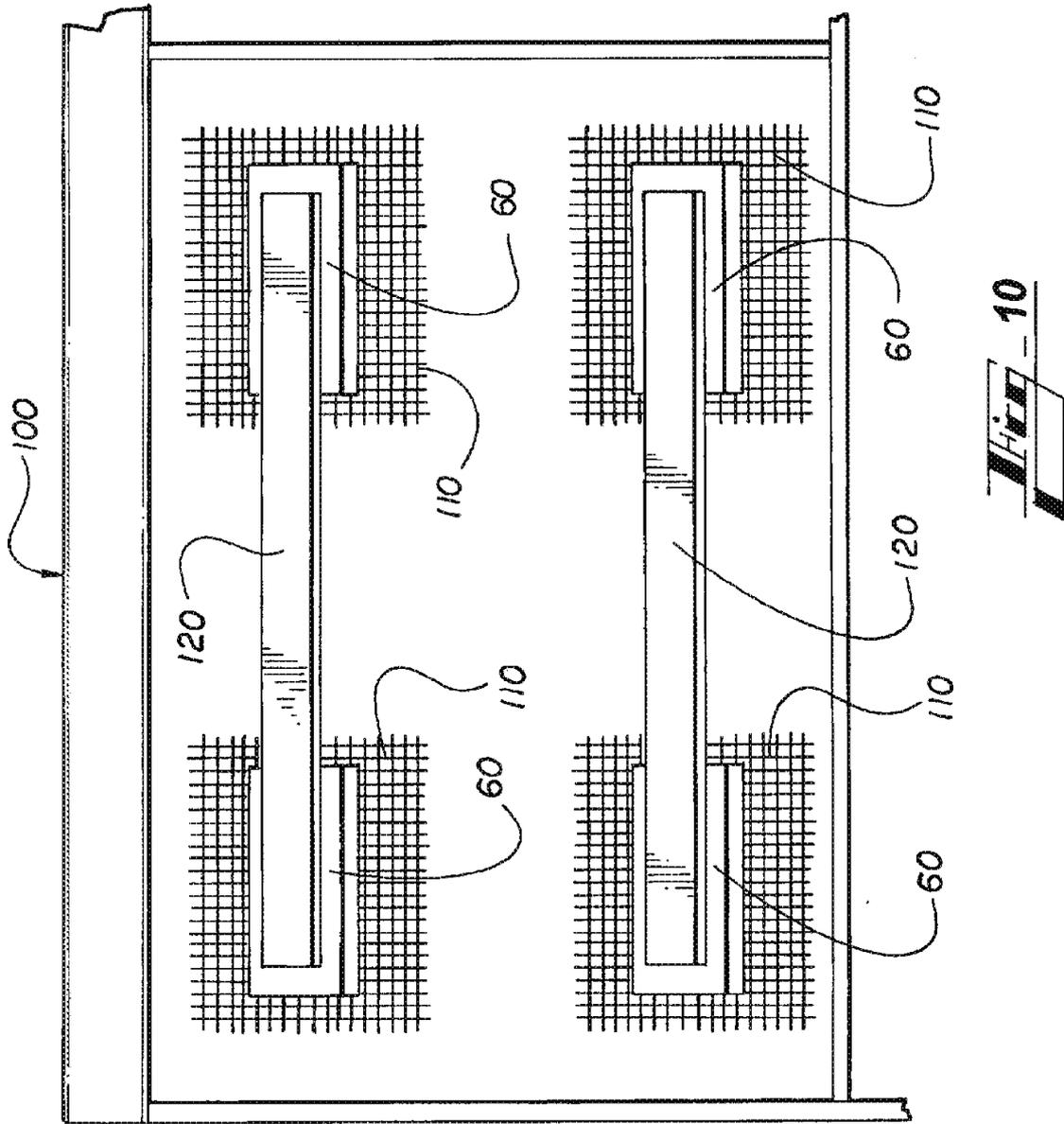
y/o que comprende además:

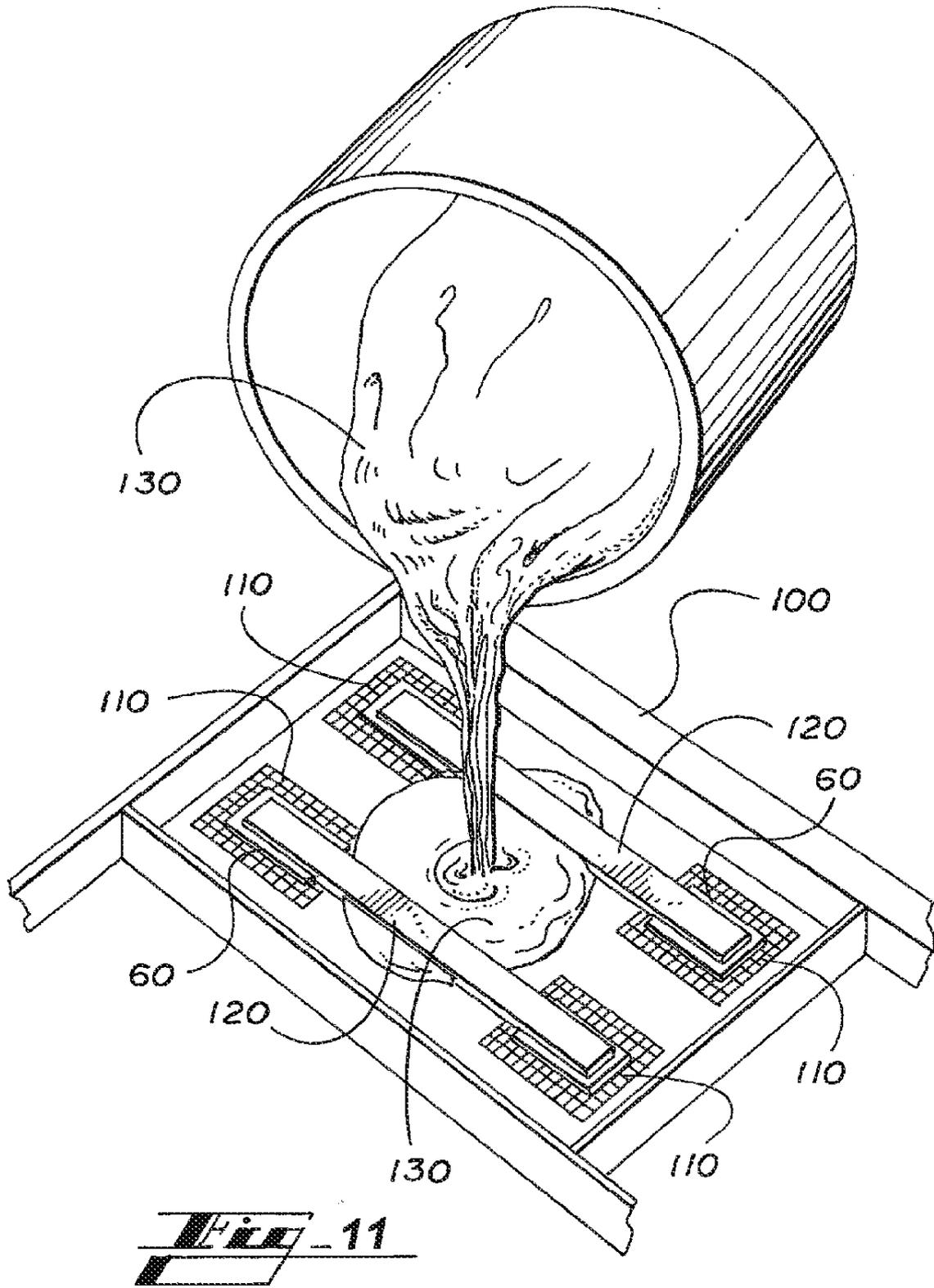
agrupar y poner en contacto entre sí al menos dos elementos magnéticos (60) separados.











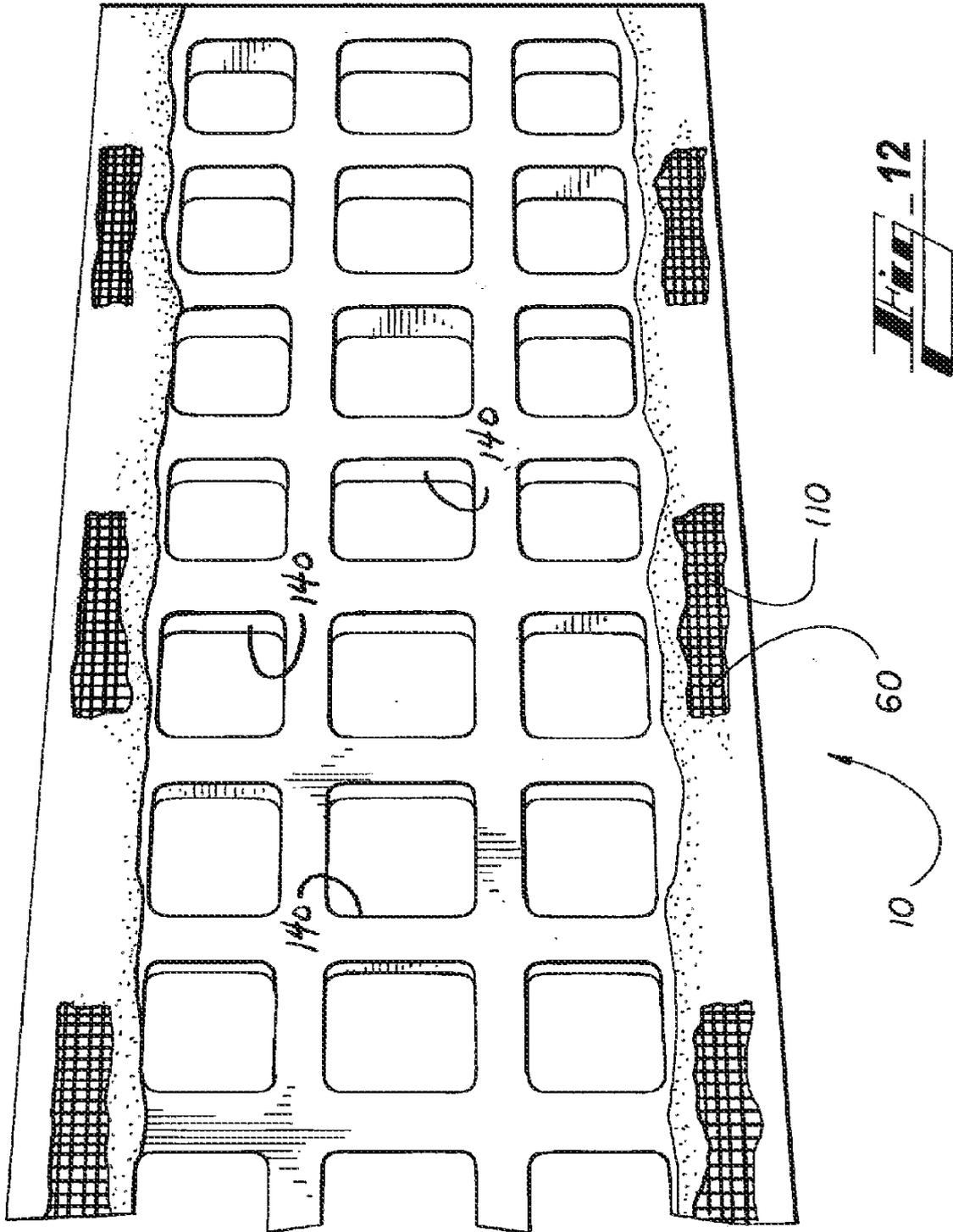
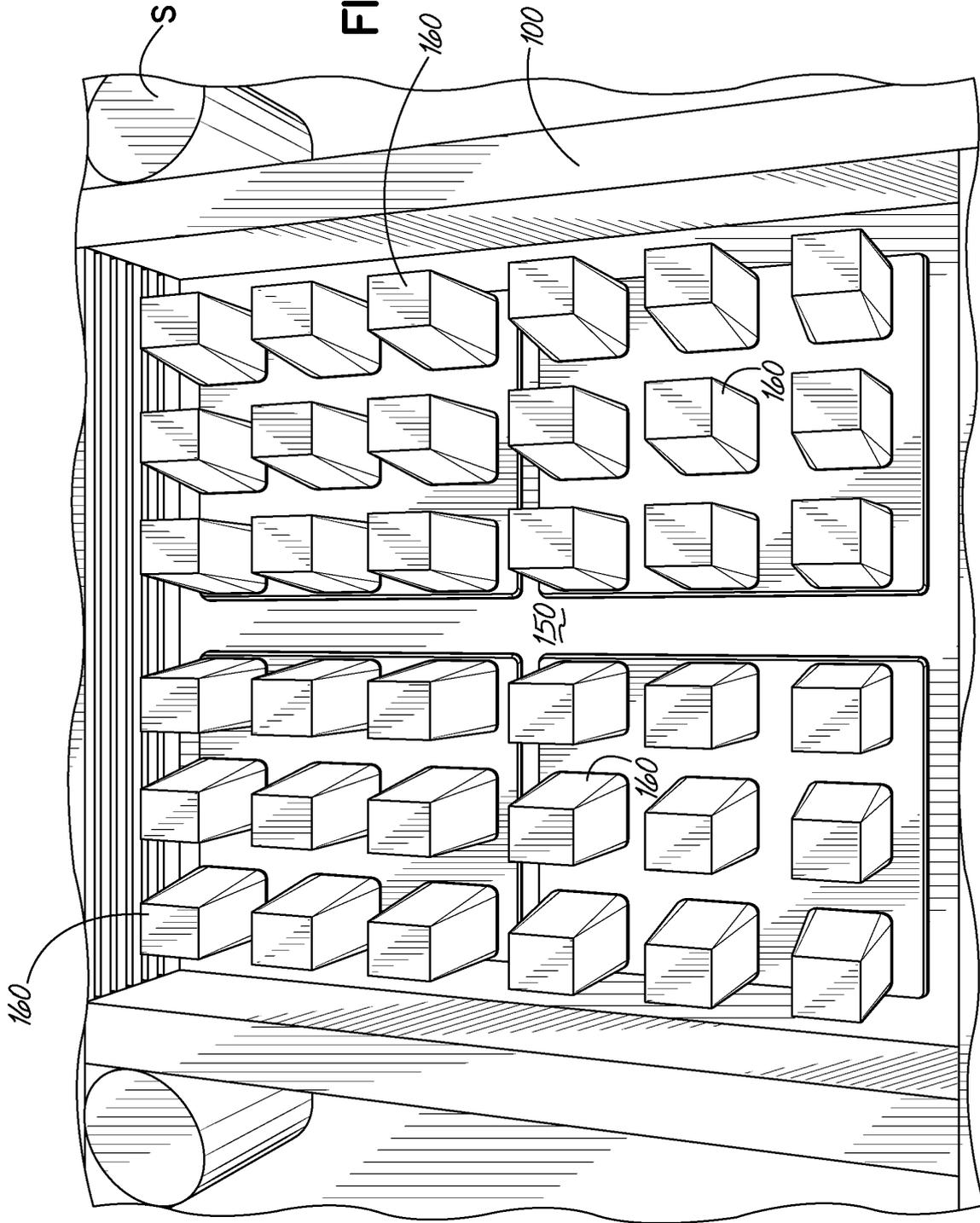


FIG. 12

FIG. 13



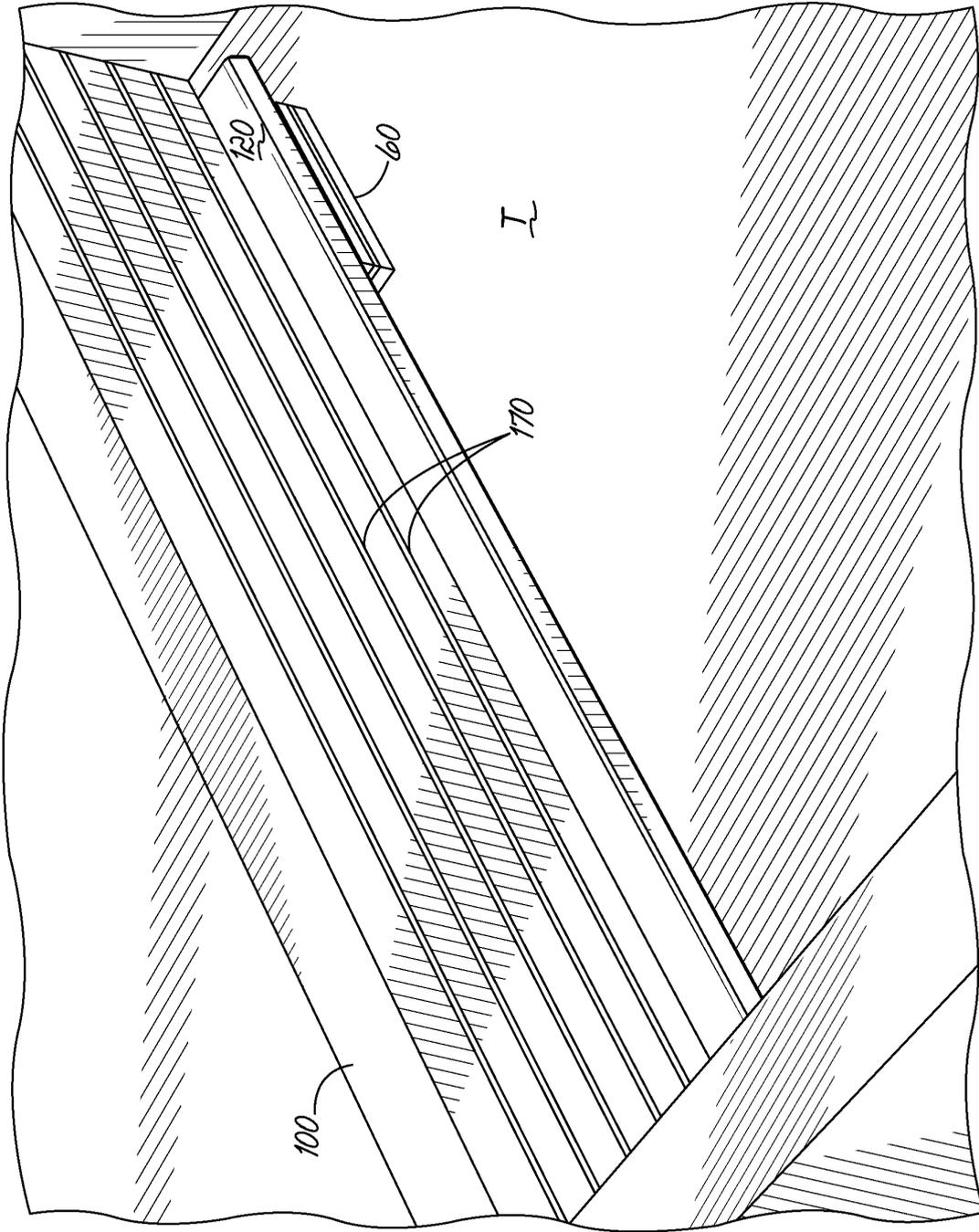


FIG. 14

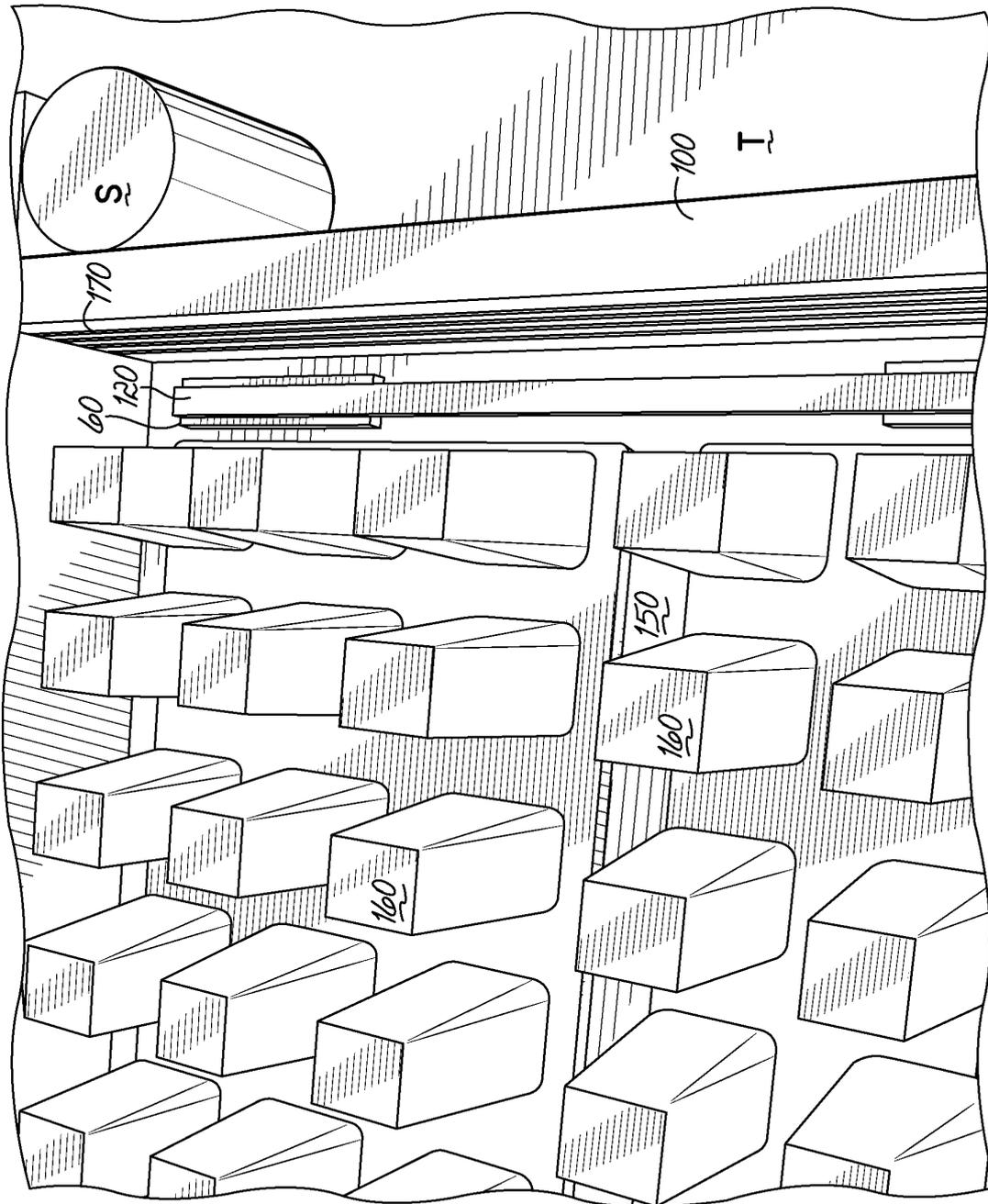


FIG. 15

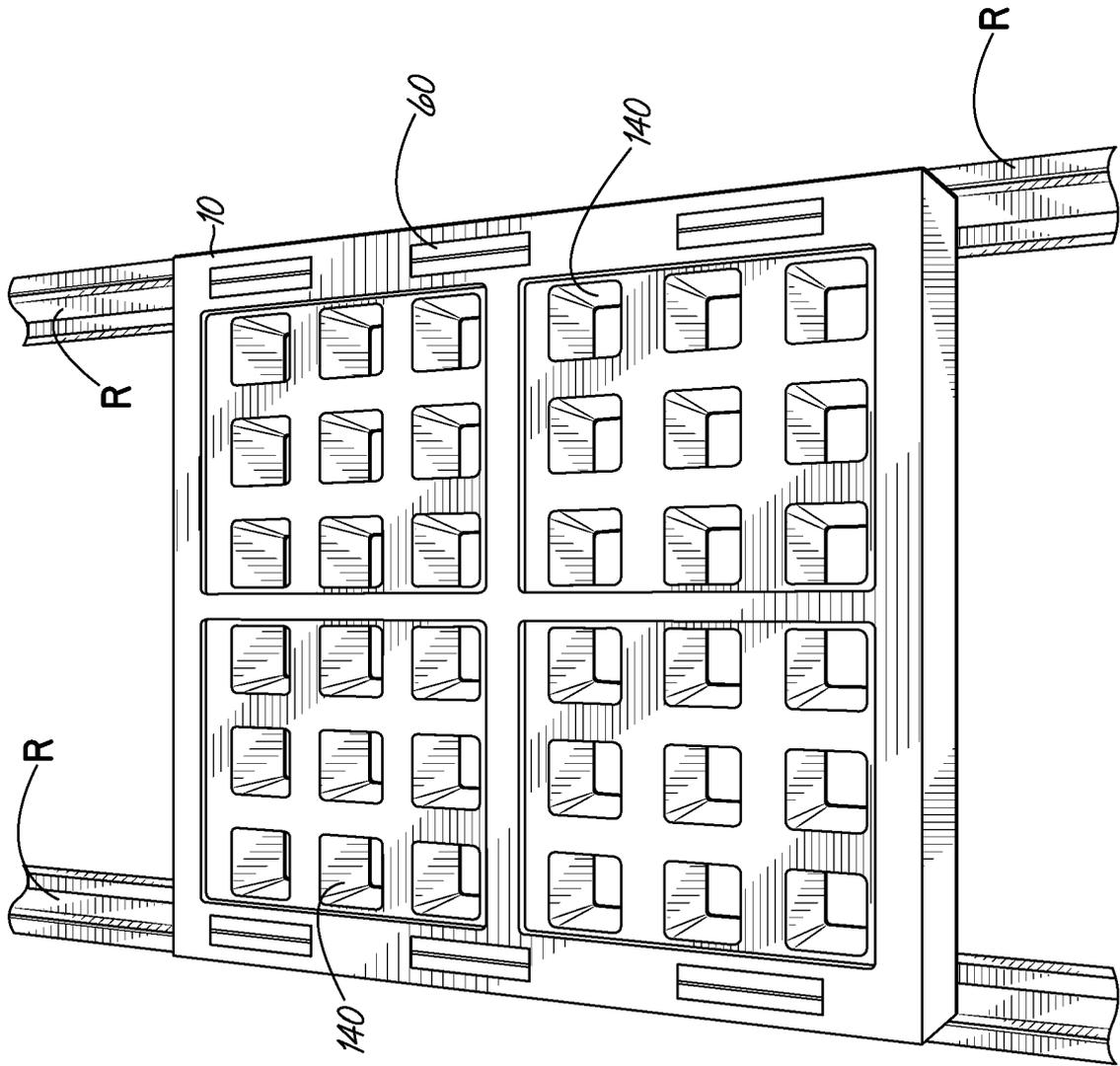


FIG. 17

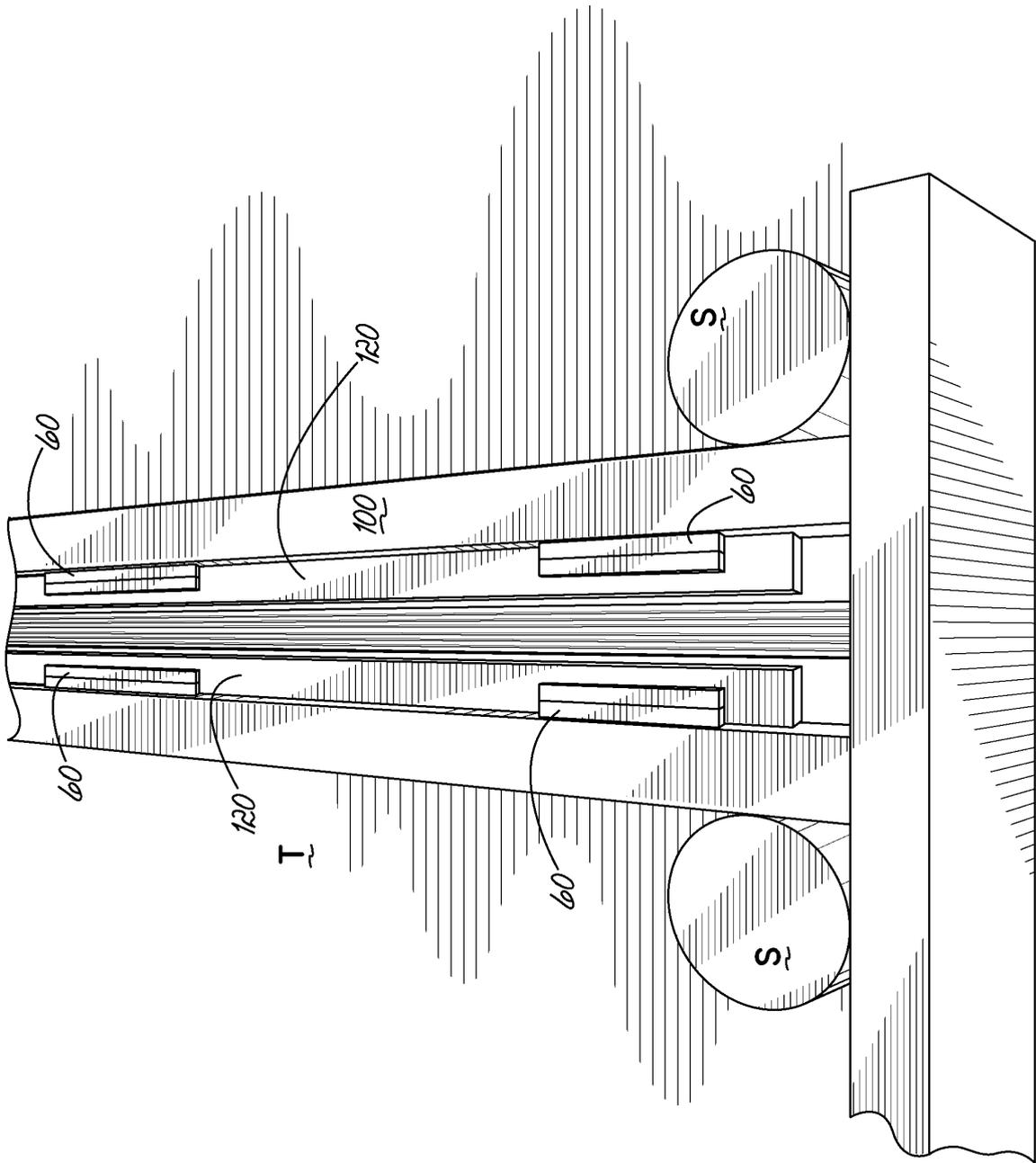


FIG. 18

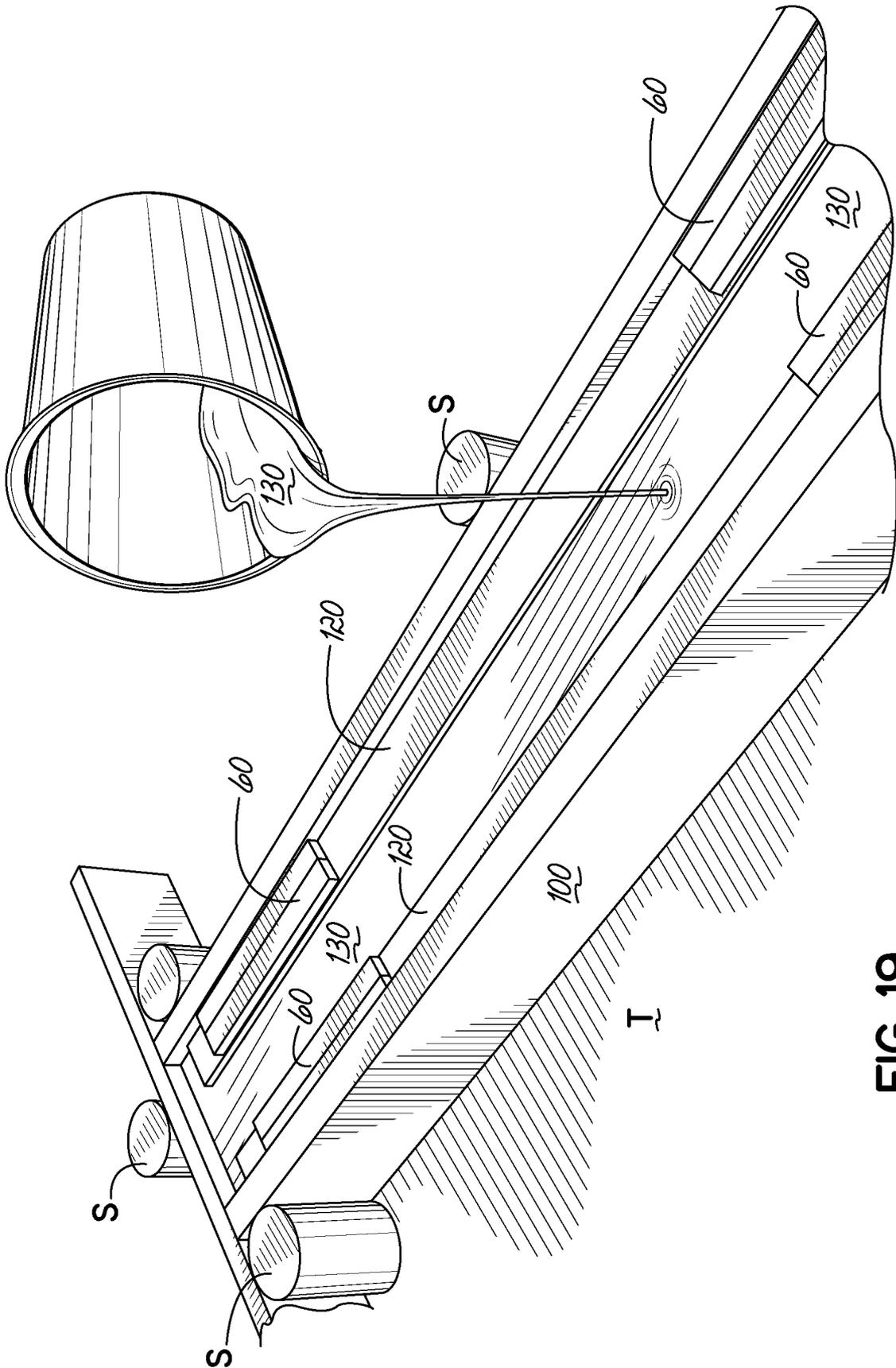


FIG. 19

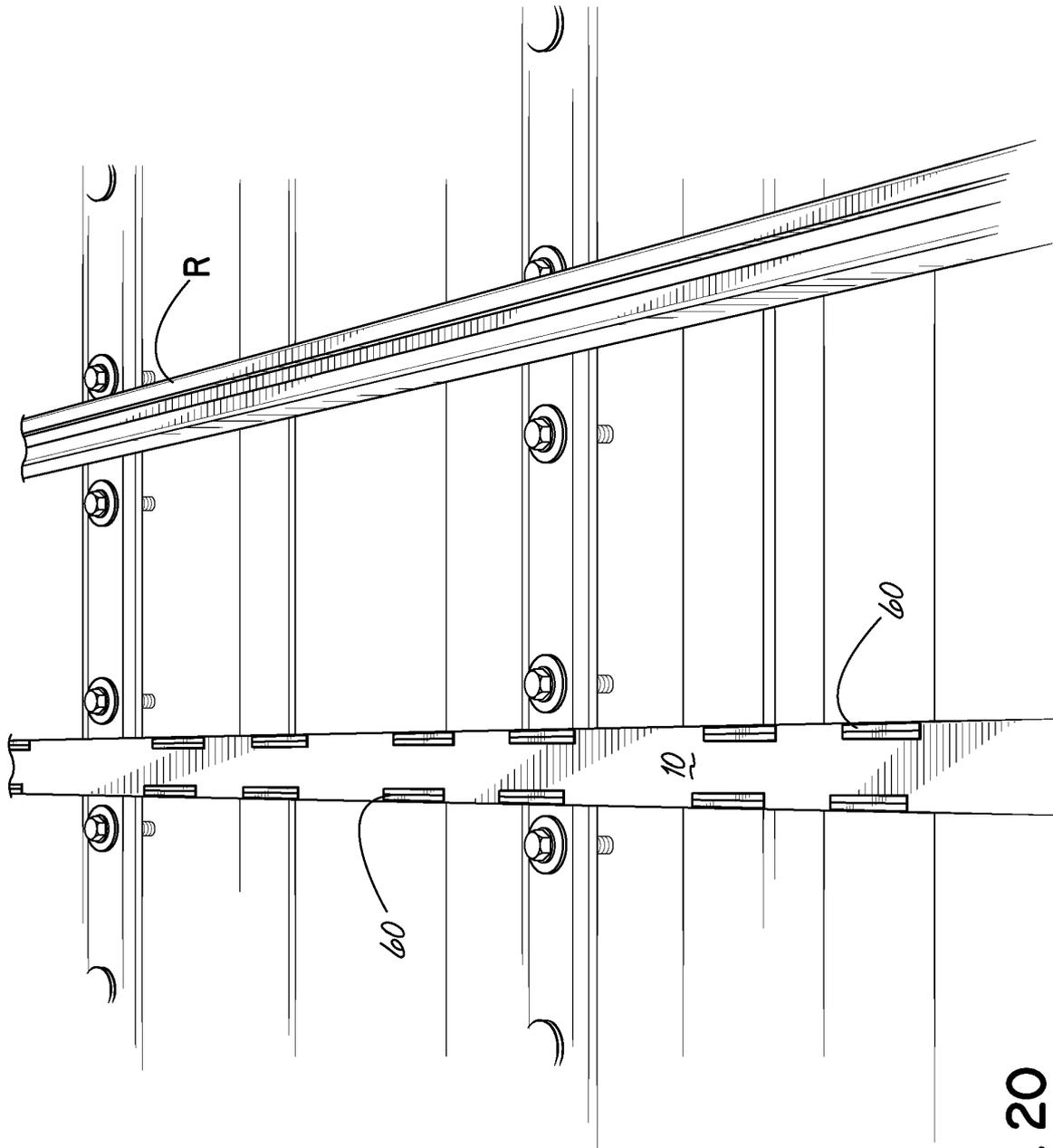


FIG. 20

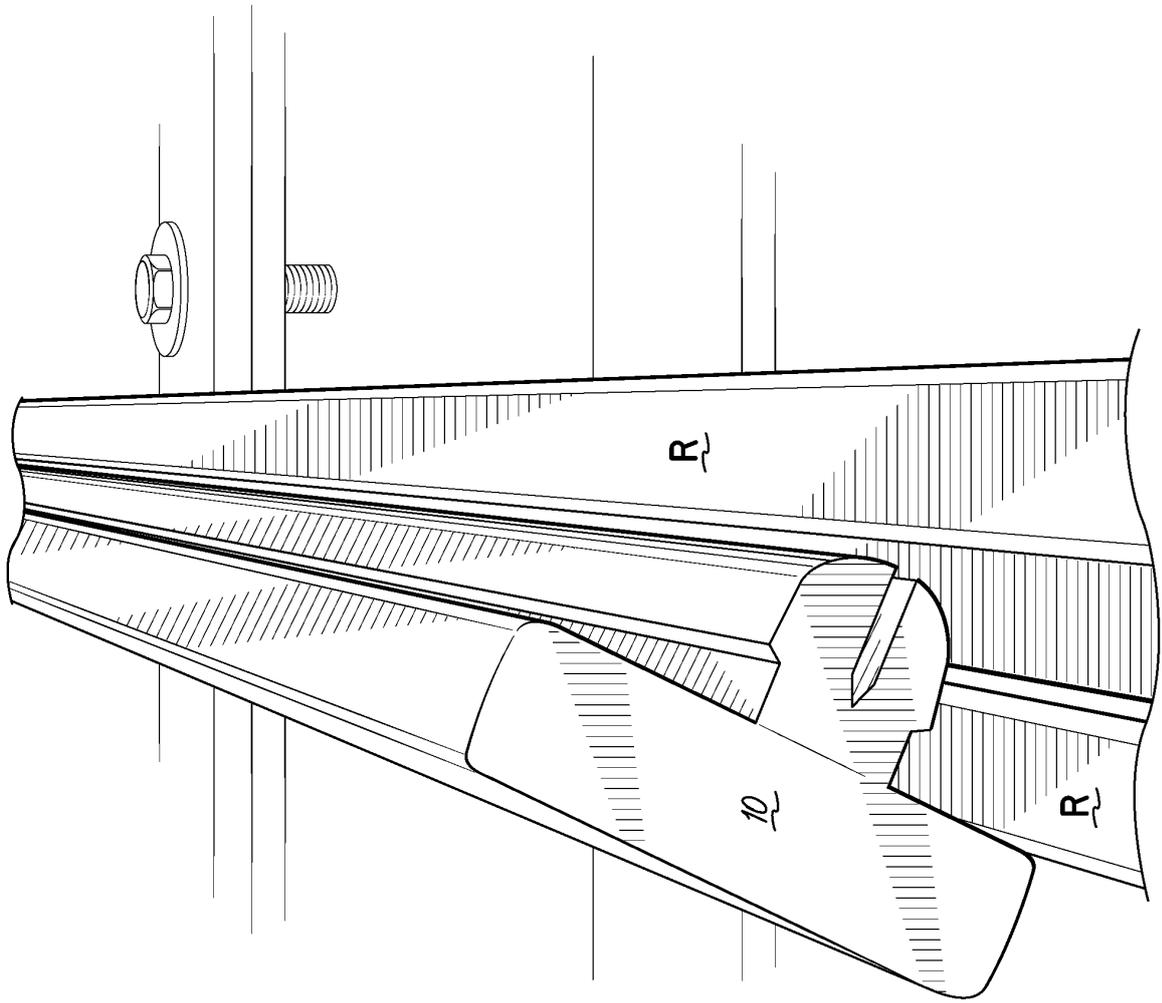


FIG. 21

FIG. 22

