

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 770 344**

51 Int. Cl.:

B29L 31/14 (2006.01)

B29C 45/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.02.2012 E 12155436 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2019 EP 2487026**

54 Título: **Útil y procedimiento de utilización del mismo**

30 Prioridad:

14.02.2011 GB 201102553

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

01.07.2020

73 Titular/es:

**GVS S.P.A. (100.0%)
Via Roma 50
40069 Zola Predosa (Bologna), IT**

72 Inventor/es:

WOOD, FREDERICK IAN

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 770 344 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

Útil y procedimiento de utilización del mismo.

5 La presente invención se refiere a útiles de moldeo y, en particular, pero sin limitación, a útiles de moldeo aptos para su utilización en moldeo de inserto.

10 El moldeo por inyección es una técnica de fabricación bien conocida que se presta fácilmente a la producción en masa de objetos de plástico. El moldeo por inyección implica generalmente un útil de moldeo que presenta una cavidad interna que puede llenarse inyectando un polímero líquido en ella. Se permite entonces que fragüe el polímero y el polímero fraguado, cuya forma corresponde a la de la cavidad de molde, se retira del molde. Para permitir que el componente fabricado se retire del molde, el molde comprende usualmente una pluralidad de piezas de molde que pueden sujetarse de manera estanca conjuntamente para formar una cavidad de molde de la forma deseada. Separando las piezas de molde, el componente fabricado queda expuesto y puede liberarse del molde, utilizando normalmente pasadores eyectores mecanizados.

15 Es crucial que las piezas de molde formen una buena estanqueidad una con otra o en caso contrario, el polímero líquido puede infiltrarse a lo largo de la interfaz entre las piezas de molde, formando así "rebabas" que deben retirarse en un proceso posfabricación. Obviamente, la reducción o eliminación de rebabas es un objetivo deseable debido a que reduce o elimina así la necesidad de etapas de proceso adicionales.

20 Puesto que las piezas de molde de un útil de moldeo por inyección están fabricadas normalmente a partir de acero de útil, es difícil formar un sellado entre las superficies de acoplamiento del mismo. Por tanto, es práctica convencional mecanizar las superficies de acoplamiento de las piezas de molde, cerca de donde intersecan la cavidad de molde, hasta un acabado pulido altamente plano y para sujetar estrechamente una con otra las piezas de molde. Si las superficies de acoplamiento son suficientemente planas, entonces se formará entre ellas una buena estanqueidad. Sin embargo, para superar imperfecciones en las superficies de acoplamiento, se utilizan comúnmente altas fuerzas de presión de modo que las piezas de útil se deformen elásticamente lo que, a su vez, provoca que las superficies de acoplamiento casen íntimamente. Esto crea una estanqueidad mejorada y es satisfactorio en la mayoría de las operaciones de moldeo por inyección.

25 Una subclase particular de moldeo por inyección, moldeo por inyección de inserto o moldeo de inserto, puede utilizarse cuando deba emplearse un proceso de moldeo por inyección para formar una parte de plástico alrededor de todo o una parte de otro objeto. Un ejemplo de un producto moldeado por coinyección es una ficha de juego en la que un anillo de plástico anular está formado alrededor de la periferia de un disco metálico. En el caso de una ficha de juego, pueden tolerarse altas fuerzas de presión debido a que es improbable que el disco metálico se vea adversamente afectado por ellas y debido a que el fallo de la parte no tendría necesariamente consecuencias catastróficas. Sin embargo, este no es el caso para todos los productos y son los productos que son ampliamente intolerantes a altas fuerzas de presión a los que es particularmente aplicable esta invención.

30 Un ejemplo de un producto moldeado de inserto que puede ser intolerante a altas fuerzas de presión es un filtro de partículas, por ejemplo, para un respirador de tipo máscara facial, un aspirador, una unidad de acondicionamiento de aire, un aparato calefactor, etc. Un filtro de partículas comprende un medio de filtro poroso, tal como una lámina de papel de filtro, rodeado por un bastidor de soporte anular periférico íntegramente formado, comúnmente denominado como un "alojamiento" o "carcasa".

35 Las funciones principales del alojamiento son proporcionar un soporte físico para el medio de filtro, para facilitar la manipulación manual del filtro y proporcionar unos medios para conectar de manera estanca la periferia del filtro en una abertura de recepción para el mismo.

40 El medio de filtro está formado comúnmente a partir de una lámina relativamente delgada que presenta una estructura porosa abierta, es decir, una estructura en la que los poros intersecan uno con otro. El aire puede fluir así a través del filtro, pero los contaminantes quedan atrapados por él. Los filtros de lámina de este tipo son bien conocidos, tales como HEPA, espuma, gamuzas, papeles de filtro etc.

45 Los cartuchos de filtro que comprenden una lámina de filtro y una carcasa periférica íntegramente formada son bien conocidos y existen diversas técnicas de fabricación establecidas y probadas para ellos. Nuestra patente UK anterior GB2411367 (también publicada como EP1725317, US2007182062 y WO2005079951) describe un procedimiento de conformación de un cartucho de filtro y describe un útil de moldeo que se sujeta a la lámina de filtro de una manera que define la periferia de la carcasa. El útil de moldeo en este caso comprende salientes estrechados opuestos que se hincan y muerden en la superficie de la lámina del filtro para sujetarla firmemente en su sitio durante el proceso de moldeo. La acción de sujeción no solo define un borde afilado en la carcasa, sino que también ayuda a impedir que el filtro de polímero se infiltre durante el proceso de moldeo, que revestiría una parte de la superficie de la lámina de filtro, reduciendo así su eficacia y eficiencia.

50

55

60

65

Estudios empíricos han mostrado que se requiere frecuentemente una presión relativamente elevada (dependiendo del tipo de polímero que se está moldee y la naturaleza de la lámina de filtro) para los salientes estrechados para formar una estanqueidad eficaz contra la lámina de filtro durante el proceso de fabricación. Sin embargo, una alta presión de contacto puede ser frecuentemente desventajosa debido a que puede debilitar o deformar permanentemente la lámina de filtro. En casos extremos, altas presiones de contacto pueden perforar la lámina de filtro, permitiendo así que el aire, durante la utilización, rodee la lámina de filtro. Las perforaciones en la lámina de filtro pueden llevar a una vida útil reducida o al fallo catastrófico si la lámina de filtro es capaz de desprenderse de la carcasa.

Por tanto, surge una necesidad de un proceso de moldeo diferente y/o mejorado que reduce el riesgo de dañar la lámina de filtro durante el moldeo, pero que, no obstante, permite que se forme un borde bien definido en la carcasa y que minimiza la infiltración en o sobre la lámina de filtro.

El documento DE 100 62 423 C1 divulga un útil de moldeo por inyección hecho de dos mitades de útil desplazables opuestas, para la producción de marcos de plástico en fuelles preformados para cartuchos de filtro, con una hilera de dientes en forma de peine para sujetar los bordes laterales longitudinales de los fuelles, durante el proceso de inyección, dispuesto en un ángulo de plegado predeterminado y con paredes terminales para sujetar los pliegues extremos de los fuelles durante el proceso, con lo que las paredes terminales del útil en la región de sujeción de los pliegues extremos están anguladas en el ángulo de plegado de los pliegues extremos.

El documento JP S63-306266 divulga un elemento de filtro colocado entre moldes. Una brida en la circunferencia exterior del elemento de filtro se sujeta entre primeras partes de sujeción sobresalientes anulares de los moldes, mientras que una brida en la circunferencia interior del filtro se sujeta por segundas partes de sujeción sobresalientes anulares de los moldes. La resina inyectada a través de una primera compuerta pasa a través de una parte de inyección y forma una parte de refuerzo y una parte de acoplamiento, mientras que la resina inyectada a través de una segunda compuerta pasa a través de una parte de inyección y forma una parte de una parte de acoplamiento. Después de la inyección, la resina se enfría y el elemento de filtro se retira de los moldes.

El documento JP S64-75021 divulga un elemento de aspirador que comprende una pluralidad de elementos de unidad de papel de filtro y un elemento de resina y su forma externa está configurada en una forma circular. El elemento de unidad de papel de filtro está configurado en una forma especificada corrugando papeles de filtro similares a láminas y cortando la periferia exterior del mismo por aplicación de trabajo de presión. Cada uno de los elementos de unidad de papel de filtro plegado está insertado en un molde metálico, en donde las partes de conexión, los elementos de bastidor interiores y un elemento de bastidor exterior se forman vertiendo resinas en ellos para completar un elemento de aspirador. Dado que las partes de conexión de los elementos de unidad de papel de filtro y los elementos de bastidor interior y exterior se transforman en un cuerpo, pueden simplificarse los procesos de fabricación, omitiendo un proceso de adhesión.

Según un primer aspecto de la invención, está previsto un útil de moldeo de inserto para moldear una parte moldeada anular sobre un inserto, comprendiendo el útil de moldeo una pluralidad de piezas de molde y unos medios para aplicar presión a las piezas de molde; comprendiendo cada pieza de molde unas superficies de acoplamiento conformadas complementariamente y estando adaptada para ser ensamblada con el fin de definir una cavidad de molde anular que interseca por lo menos una superficie de acoplamiento para definir la forma de la parte moldeada; en el que las superficies de acoplamiento, cuando el molde está cerrado, permanecen espaciadas unas de otras en una distancia que igual que el espesor del inserto para definir una cavidad de recepción de inserto para recibir una parte del inserto; y en el que la cavidad de recepción de inserto comprende una parte de estanqueidad que se extiende radialmente hacia dentro y hacia fuera de la cavidad de molde anular para la recepción estanca de una parte del inserto, estando la parte de estanqueidad, cuando se aplica presión a las piezas de molde, adaptada para ejercer una presión distribuida de manera sustancialmente uniforme a través de un área de las mismas y comprendiendo la parte de estanqueidad una región de contacto no lineal o areal.

De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona un procedimiento de moldeo de inserto, en particular un cartucho de filtro, que comprende las etapas siguientes: proporcionar una pluralidad de piezas de molde, presentando cada una de ellas: unas superficies de acoplamiento conformadas de manera complementaria y un rebaje de cavidad de molde formado en por lo menos una superficie de acoplamiento para definir una cavidad de molde anular, en el que, cuando el molde está cerrado, las superficies de acoplamiento permanecen espaciadas unas de otras en una distancia que es igual que el espesor del inserto para definir una cavidad de recepción de inserto para recibir una parte del inserto, intersecando la cavidad de recepción de inserto la cavidad de molde y comprendiendo una parte de estanqueidad adaptada para inhibir, durante la utilización, la salida del material de moldeo de la cavidad de molde, extendiéndose la parte de estanqueidad radialmente hacia dentro y hacia fuera de la cavidad de molde anular para la recepción estanca de una parte del inserto; colocar un inserto entre las piezas de molde; llevar las piezas de molde a una yuxtaposición espaciada unas de otras en los lados opuestos del inserto, haciendo una parte de cada superficie de acoplamiento de pieza de molde contacto areal con una superficie superior o inferior del inserto; aplicar una fuerza de presión sobre el área de las superficies de acoplamiento en contacto con el inserto; y llenar por lo menos parcialmente la cavidad de molde con un polímero líquido solidificable; permitir que el polímero se solidifique; y retirar el cartucho de filtro del útil de moldeo.

Asimismo, se divulga en la presente memoria un cartucho de filtro fabricado mediante un procedimiento o utilizando un útil de moldeo, tal como se describe en la presente memoria.

5 Por tanto, la invención permite que el borde periférico del inserto se encapsule en la parte moldeada anular, que elimina la necesidad de que el inserto se fije de manera estanca a la parte moldeada anular utilizando una línea de cola.

10 En un útil de moldeo de inserto convencional, se habilitan nervios o estrías oponibles que se sujetan uno a otro con la lámina de filtro entre ellos. Los nervios de las estrías de un útil de moldeo de inserto convencional son relativamente estrechos de manera que minimicen su área superficial y maximicen así la presión de contacto para una unidad dada de fuerza de presión (siendo la presión la fuerza por unidad de área). Por tanto, la región de contacto de las estrías o nervios de un útil de moldeo de inserto conocido es relativamente estrecha o lineal, es decir, que es relativamente larga y estrecha. Dicha configuración se ha aceptado generalmente hasta ahora como óptima debido a que permite que haya una región de contacto de presión relativamente alta (que facilita el sellado) para una fuerza de presión relativamente baja (que reduce el desgaste y el coste de construcción/funcionamiento del útil).

20 Sin embargo, en la presente invención, la parte de estanqueidad comprende una región de contacto no lineal, es decir, un área relativamente no lineal o relativamente ancha que está en contacto con el inserto cuando las piezas de molde se presionan conjuntamente. Adicional o alternativamente, la parte de estanqueidad puede comprender un área sobre la cual se aplica una presión distribuida de manera sustancialmente uniforme al inserto cuando las piezas de molde se prensan una con otra.

25 Como se ha establecido previamente, el conocimiento de la técnica de moldeo de inserto requiere que se aplique una presión relativamente alta a caras opuestas de la lámina de filtro para formar una junta de estanqueidad. Sin embargo, sorprendentemente, se ha descubierto que una presión de contacto mucho más baja, es decir, una fuerza similar o inferior, pero aplicada sobre un área mucho mayor de la lámina de filtro, puede formar, no obstante, una junta de estanqueidad adecuada mientras mantiene un borde afilado en la carcasa durante el moldeo. Ventajosamente, distribuyendo la fuerza aplicada a la lámina de filtro sobre un área mayor, puede aplicarse una fuerza de presión suficientemente alta para crear una junta de estanqueidad, pero, debido a que la fuerza se distribuye sobre un área mucho mayor del inserto, se reduce la presión aplicada al inserto y, por tanto, el potencial de daños que se provocan al mismo. Además, debido a que la fuerza de presión se aplica sobre un área relativamente grande, hay una probabilidad reducida de que las regiones de contacto ejerzan un esfuerzo de cizalladura o de rebanado sobre el inserto.

35 Se cree que la incidencia de formación de rebabas está influenciada por la selección de fuerzas de presión. En particular, se cree que las altas fuerzas de presión de un útil de moldeo de inserto convencional pueden fomentar realmente la formación de rebabas. La invención va en contra de los principios sólidamente establecidos debido a que confía en la selección apropiada del área de contacto, la fuerza de presión, la separación del área de contacto opuesta, el espesor del inserto y la presión de inyección para formar una junta de estanqueidad adecuada y para reducir o eliminar así la formación de rebabas.

40 El área de contacto puede ser plana o curvada, siempre que sea areal en vez de lineal. El área de contacto puede estar nervada, estriada u ondulada, en cuyo caso, regiones de área de contacto complementarias de las piezas de molde opuestas están conformadas preferentemente de manera complementaria de modo que ejerzan una fuerza de presión areal sobre el inserto.

45 A continuación, se describirán formas de realización preferidas de la invención, únicamente a título de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

50 La figura 1 a 4 son unas secciones transversales esquemáticas a través de una forma de realización de un útil de moldeo según la invención, en las que:

55 La figura 1 es una sección transversal esquemática a través de un útil de moldeo cerrado y vacío según la invención;

La figura 2 es una sección transversal esquemática a través del útil de moldeo de la figura 1 en una configuración abierta y con un inserto plisado localizado en la parte inferior del mismo;

60 La figura 3 es una sección transversal esquemática a través del útil de moldeo de la figura 1 en una configuración cerrada con el inserto plisado localizado entre las piezas de molde opuestas;

La figura 4 es una sección transversal parcial esquemática a través del útil de moldeo de la figura 1 después del proceso de moldeo que muestra el inserto plisado y su carcasa periférica íntegramente formada;

65 La figura 5 es una vista en perspectiva de una primera pieza de útil de moldeo según la invención;

La figura 6 es una vista en perspectiva de una segunda pieza de útil de moldeo complementaria a la mostrada en la figura 5;

5 La figura 7 es una vista en perspectiva de un cartucho de filtro fabricado utilizando el procedimiento y el útil de moldeo de la invención; y

Las figuras 8 a 17 son una secuencia que muestra la manera en que se cortan los insertos de filtro para conformarlos, manipularlos e insertarlos en un útil de moldeo según la invención.

10 En la figura 1, se muestra un útil de moldeo 10 que es apto para fabricar un cartucho 5 de filtro de respirador que comprende una lámina de filtro plisada 18 y un alojamiento 22 de bastidor periférico íntegramente formado, tal como se muestra en la figura 7.

15 El útil de moldeo 10 comprende unas piezas de molde superior 12 e inferior 14, fabricada cada una de ellas a partir de un único bloque mecanizado de acero para útiles. Las piezas de molde 12, 14 están conformadas de manera complementaria y pueden moverse a una yuxtaposición espaciada unas de otras (como se muestra) de manera que formen un útil de moldeo de inserto 10. En la práctica, la pieza de molde inferior 14 está montada en un plato fijo (no mostrado) y la pieza de molde superior 12 está montada en pistones hidráulicos (no mostrados) de manera que sean móviles con relación a la pieza de molde inferior 14.

20 Las piezas de molde son suficientemente rígidas de modo que cuando se presan conjuntamente, la fuerza ejercida por los pistones se distribuye uniformemente en todo el volumen del material de cada pieza de útil. Diseñando y mecanizando cuidadosamente la geometría de las superficies de acoplamiento, la distribución de presión (es decir, la proporción de la fuerza de presión transferida a diferentes áreas de las superficies de acoplamiento) puede ajustarse para diferentes partes de las superficies de acoplamiento. Dado que el material del útil se deforma elásticamente bajo esfuerzos de compresión, "puntos altos" (que hacen contacto antes durante el presionado) transferirán una mayor proporción del esfuerzo de compresión que los "puntos bajos" (que hacen contacto infinitesimalmente después durante el presionado) o áreas que se han mecanizado de modo que nunca entren en contacto con la superficie de acoplamiento opuesta (por ejemplo, el interior de la cavidad de molde).

25 En la presente invención, la profundidad y/o la geometría de la cavidad de recepción de inserto están diseñadas cuidadosamente de modo que niveles específicos de esfuerzo se apliquen a áreas específicas del inserto durante el presionado.

30 Cada pieza de molde comprende una superficie de acoplamiento imaginaria 16 que está conformada de manera complementaria con la superficie de acoplamiento imaginaria 16 de la pieza de molde opuesta. Las superficies de acoplamiento imaginarias presentan áreas que hacen contacto con la superficie de acoplamiento opuesta, durante la utilización, y áreas que no coinciden del todo debido a la presencia de cavidades/rebajes formados en ellas. No obstante, el término "superficie de acoplamiento" se utiliza, por costumbre, y se refiere aquí a la superficie conformada/de trabajo del útil de moldeo, ya se acople o no realmente, durante la utilización, con una superficie opuesta, o haga contacto con el inserto.

35 Las superficies de acoplamiento 16 pueden adoptar cualquier forma y son normalmente planas, pero en el ejemplo mostrado comprenden una serie de nervios y surcos interdigitados de forma de V para acomodar una lámina de inserto plisada 18.

40 Una cavidad de molde 20 se ha mecanizado en la superficie de acoplamiento 16 de cada pieza de molde 12, 14, cuya forma interior definirá la forma exterior de la carcasa periférica moldeada por inyección 22. La cavidad de molde 20 es un anillo continuo (véanse las figuras 5 & 6), aunque esto no puede apreciarse fácilmente a partir de una vista en sección transversal. Está prevista una pluralidad de orificios de entrada 24 que comunican con el interior de la cavidad de molde y es a través de estos orificios de entrada 24 a través de los cuales el polímero líquido es inyectado a presión (de una manera convencional) para formar la carcasa periférica 22.

45 Las figuras 2 a 4 muestran la manera en que se fabrica un cartucho de filtro 5. En la figura 2, el útil de moldeo 10 se abre separando las piezas de molde superior 12 e inferior 14, y una lámina de papel de filtro plisado 18 se coloca sobre la pieza de molde inferior 14. Se observará que el inserto 18 se ha plisado de tal manera que los pliegues se encajen ajustadamente en los surcos de la pieza de molde inferior 14. Como se muestra en la figura 3, el útil de moldeo 10 se cierra entonces bajando la pieza de molde superior 12, de modo que su superficie de acoplamiento 16 contacte con la superficie superior del inserto de filtro 18. Una fuerza de presión 25 se aplica entonces para cerrar el útil de moldeo 10 y provocar que las superficies de acoplamiento 16 de las piezas de molde 12, 14 contacten con el inserto de filtro 18. Sin embargo, a diferencia de un útil de moldeo de inserto convencional, se observará que no hay ninguna estría de agarre que concentre la fuerza de presión 24 en regiones estrechas a ambos lados de la cavidad de molde 20, sino que en vez de ello la fuerza de presión 25 se aplica de manera sustancialmente uniforme sobre toda el área del inserto 18. Además, se observará por la figura 1 que incluso cuando están cerradas, las superficies de acoplamiento 16 de las piezas de molde 12, 14 permanecen ligeramente

espaciadas 26 unas de otras para definir una cavidad de recepción de inserto 15 y de modo que no compriman significativamente el inserto 18. En una forma de realización preferida de la invención, el espaciamiento 26 de la superficie de interacoplamiento (es decir, la profundidad de la cavidad de recepción de inserto 15) es sustancialmente igual que el espesor 28 del inserto 18.

Una vez que las superficies de acoplamiento 16 de las piezas de molde 12, 14 se han puesto en contacto con lados opuestos del inserto 18, se aplica una fuerza de presión 25 para formar una junta de estanqueidad. La junta de estanqueidad se forma por una región de contacto areal 17 de las superficies de acoplamiento 16 que están en contacto areal con las superficies superior e inferior del inserto 18. Puesto que la cavidad de recepción de inserto 13 interseca y se extiende en lados opuestos de la cavidad de molde 20, hay una parte de estanqueidad areal 17 localizada a ambos lados de la cavidad de molde que inhibe, durante la utilización, la salida de material de moldeo del rebaje 20 de la cavidad de molde sobre la superficie del inserto 18.

Se inyecta seguidamente 30 polímero líquido en la cavidad de molde 20 a través de los orificios de entrada 24. El polímero líquido fluye hacia y alrededor de la cavidad de molde 20 llenándola completamente y se permite que se solidifique (por ejemplo, por enfriamiento o a través de una reacción química) para formar una carcasa solidificada 22. Una vez fraguadas, las piezas de molde 12, 14 pueden separarse y el cartucho de filtro 5 puede retirarse. Una etapa de procesamiento final implica el recorte del exceso de lámina de filtro 18 que se extiende radialmente hacia fuera desde el exterior de la carcasa 22.

Las ventajas significativas de la invención incluyen:

- La capacidad de fabricar cartuchos de filtro 5 de manera relativamente fácil y reproducible con láminas de filtro plisadas paralelas en vez de láminas de filtro radialmente plisadas.
- La forma de la carcasa periférica 22 puede hacerse de cualquier forma deseada cambiando meramente la geometría del surco 20 de la cavidad de molde. Esto permite que se fabriquen cartuchos de filtro 5 no circulares o no rectangulares sin esfuerzo adicional indebido o gastos de utillaje.
- La forma del cartucho de filtro 5 no está restringida por la geometría de la lámina de filtro 18 debido a que la lámina de filtro 18 se extiende todo a través de la cavidad de molde 20 y no se recorta ningún exceso. Por tanto, la carcasa 22 se sella y se hace enteriza con la periferia completa de la lámina de filtro 18, que elimina la necesidad de una etapa de estanqueidad posfabricación y elimina cualquier consideración geométrica que haya sido relevante hasta ahora en regiones de esquina de los cartuchos de filtro moldeados de inserto.

Las figuras 5 y 6 muestran, respectivamente, una pieza de útil de moldeo superior 12 e inferior 14 de acuerdo con la invención. Se han identificado características idénticas con signos de referencia idénticos como en las figuras 1 a 4 para facilidad de referencia. En las figuras 5 y 6, cada pieza de útil de moldeo 12, 14 es apta para fabricar simultáneamente dos cartuchos de filtro. Por tanto, se han mecanizado dos cavidades de molde 20 en las superficies de región de contacto/de acoplamiento 16 de las piezas de molde. Adicionalmente, los orificios de entrada 24 comunican con las cavidades de molde 20 a través de una pared lateral de las mismas. Asimismo, se muestra en la figura 6 un plato de recepción 34 para la pieza de molde inferior 14.

Finalmente, la figura 7 muestra un cartucho de filtro 5 fabricado utilizando un útil de moldeo 10 según la invención y la descripción anterior. De nuevo, características idénticas se han identificado utilizando signos de referencia idénticos como en las figuras 1 a 4 para facilidad de referencia. La carcasa periférica 20 se ha fabricado a partir de la silicona moldeada por inyección alrededor de una membrana de filtro de lámina HEPA plisada paralela. Especialmente, se verá que la periferia exterior de la carcasa comprende unos surcos 32 para permitir que el cartucho de filtro 5 pueda recibirse de forma sellada dentro de una abertura correspondientemente conformada de una máscara facial de respirador (no mostrada). Una ventaja notable de la invención es el hecho de que pueden fabricarse carcasas 20 que presenten formas irregulares. En el caso del filtro 5 mostrado en la figura 7, se observará que la periferia de la carcasa 20 está indentada 32 para permitir que el filtro 5 encaje en el espacio de filtro (es decir, el orificio en la máscara facial que acomoda el filtro) y se conecte herméticamente al mismo para proporcionar un sellado seguro. La invención permite que se consiga esto utilizando un único molde mientras que previamente tal configuración hubiera requerido un proceso de moldeo en dos partes - una para la propia carcasa y una segunda operación para formar las indentaciones.

Un problema que se encuentra comúnmente, en especial con insertos de filtro pequeños y/o estrechamente plisados 18 es mantener un paso de pliegues uniforme e impedir que los pliegues lleguen a desalinearse con respecto a las ondulaciones correspondientes 16 del útil de moldeo 12, 14. Este problema puede llegar a ser significativo cuando se utiliza un material de inserto de filtro relativamente rígido o elástico o cuando las arrugas son particularmente compactas.

En una operación de moldeo de inserto convencional, estas cuestiones pueden aliviarse proporcionando una o más líneas de cola longitudinales que abarcan pliegues adyacentes para mantenerlos en una configuración

deseada. Sin embargo, una línea de cola es frecuentemente no deseable ya que puede desmerecer la estética del filtro acabado y también debido a que puede “bloquear” parcialmente los medios, impidiendo, de este modo, el flujo de aire y/o reduciendo el tamaño efectivo del área de filtrado. La presencia de una línea de cola no es un problema con los filtros grandes, pero con los pequeños la proporción de pérdida de área de filtrado podría ser significativa.

5 Para abordar estas cuestiones, en las figuras 8 a 17 se ilustra una metodología de fabricación alternativa, también de acuerdo con la invención, como sigue:

10 En la figura 8, un tramo cortado del inserto de filtro 18 se inserta en una plantilla de recepción 50 de fondo plano y se estira de modo que sus extremos 52 hagan contacto con los topes extremos 54 de la plantilla de recepción 50. Como se muestra en la figura 9, una plantilla extendedora corrugada 56 se coloca entonces encima del inserto de filtro 18 con sus corrugaciones 58 que sobresalen hacia los “valles” del inserto de filtro plisado 18 para asegurar que el paso de los pliegues sea uniforme en toda la región central del inserto 18. El inserto de filtro plisado 18 y la
15 plantilla extendedora 56 se invierte a continuación y una abertura de alineación 60 de la plantilla extendedora 56 está colocada en un pasador de localización (no mostrado) de una bandeja de soporte 62.

Una pluralidad de plantillas extendedoras 56 e insertos de filtro 18 están dispuestos sobre la bandeja de soporte 62 y las plantillas extendedoras 50 retiradas, como se muestra en la figura 10.

20 La bandeja de soporte 62 se coloca entonces en una máquina cortadora láser (no mostrada) y el contorno 64 de cada inserto de filtro 18 se corta en una forma deseada que utiliza un cortador láser (no mostrado). La operación de corte por láser tiene lugar en una atmósfera inerte (por ejemplo, nitrógeno) para inhibir/impedir quemar los insertos de filtro 18. Una bandeja de soporte 62 que contiene una pluralidad de insertos de filtro cortados se muestra en la figura 11.

25 Seguidamente, los insertos de filtro 18 y las plantillas extendedoras 56 se retiran de la bandeja de soporte 62 y el exceso de medios de filtro 66 que rodea el borde cortado 64 del inserto de filtro 18 se retira a mano (o a máquina), como se muestra en la figura 12.

30 Se utiliza entonces un cepillo 68, como se muestra en la figura 13, para retirar cualquier polvo u otra materia particulada del borde cortado 64 del inserto de filtro 18 para ayudar a la adhesión del inserto 18 al bastidor de soporte moldeado 22 durante el proceso de moldeo por inyección posterior.

35 Una operación de recorte final, como se muestra en la figura 14, implica separar el pliegue final 70 de cada extremo del inserto de filtro 18, de modo que el inserto 18 no sobresalga posteriormente a través del alojamiento moldeado 20.

40 Las figuras 15 y 16 muestran la manera en que una plantilla de alineación 72 se utiliza entonces para colocar la plantilla extendedora 56 en la mitad inferior 14 del útil de moldeo por inyección 10. La plantilla de alineación 72 comprende un bloque metálico generalmente en forma de U que presenta un rebaje 74 que encaja los extremos 76 de la plantilla extendedora 56 y una abertura pasante 78 para recibir un pasador de alineación (no mostrado) que se acopla en un orificio ciego correspondiente 60 de la plantilla extendedora 56. La plantilla de alineación 72 comprende además un par de pasadores alargados 80 que se aplican al útil de moldeo y encajan en aberturas correspondientes 82 del útil de moldeo por inyección 14. Como se muestra en la figura 16, los pasadores 80 que
45 se aplican al útil de moldeo de la plantilla de alineación 72 pueden bajarse a las aberturas correspondientes 82 del útil de moldeo por inyección 14, de modo que los pliegues del inserto de filtro 18 estén alineados correctamente con las ondulaciones 16 de la parte inferior 14 del útil de moldeo 10.

50 La alineación 72 y las plantillas extendedoras 56 pueden retirarse entonces, como se muestra en la figura 17, para permitir que continúe el proceso de moldeo para continuar de una manera similar a la explicada con respecto a las figuras 2 a 4 anteriores.

55 La invención no está restringida a los detalles de las formas de realización anteriores que son meramente a modo de ejemplo. Por ejemplo, las superficies de acoplamiento 16 no necesitan estar en un plano sustancialmente liso, sino que podrían curvarse de manera que formen un cartucho de filtro tridimensional 5. El espaciado de la superficie de interacoplamiento 26 podría ser ligeramente menor que el espesor 28 del inserto de filtro 18 de modo que lo comprima ligeramente, aunque de manera uniforme. Las superficies de acoplamiento 16 no necesitan necesariamente contactar con toda el área del inserto de filtro 18, siempre que se extiendan suficientemente hacia dentro y hacia fuera de la cavidad de molde de modo de manera que formen una región de contacto areal.
60

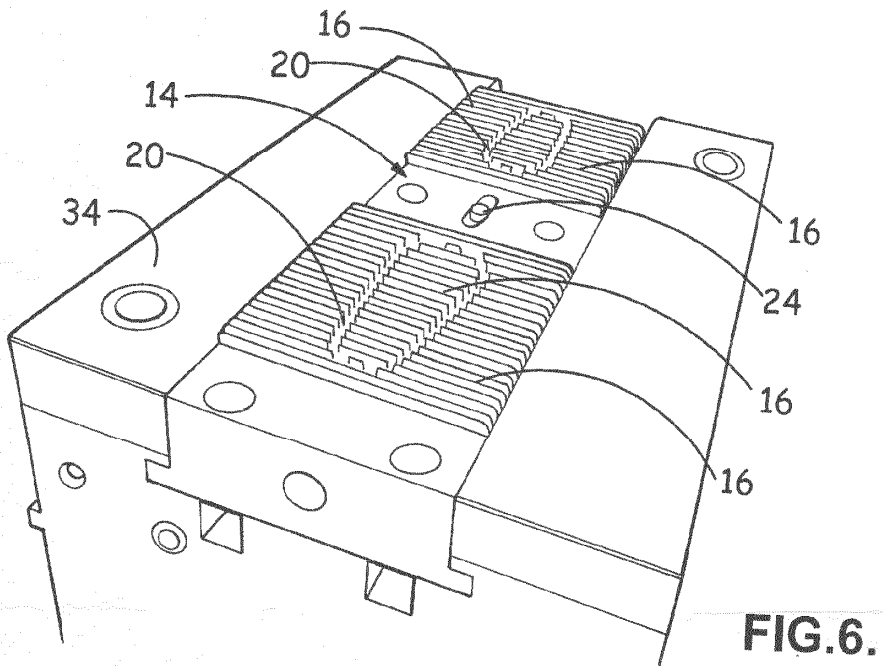
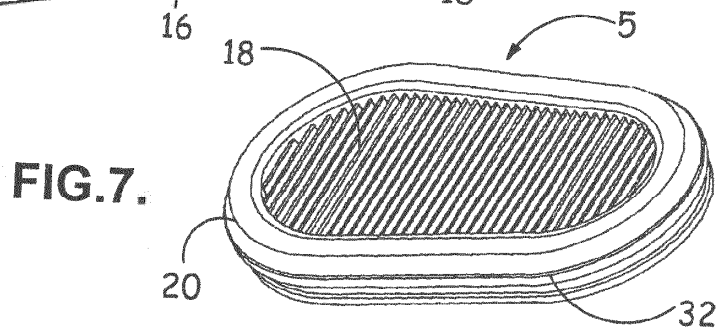
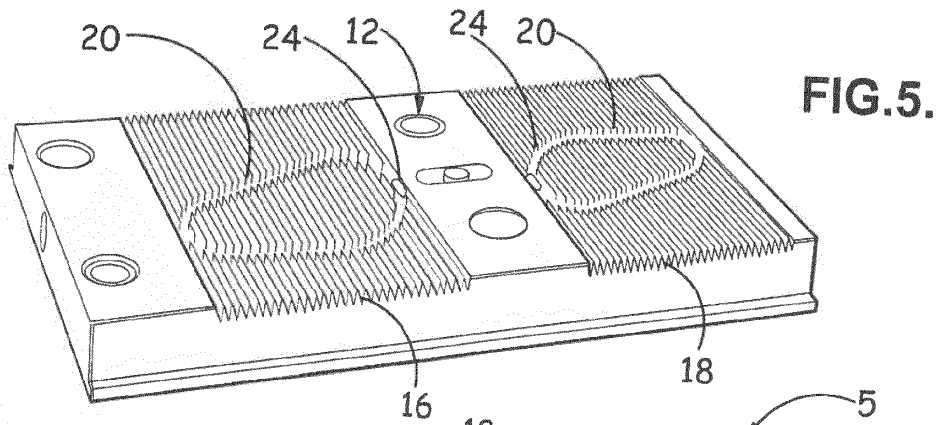
REIVINDICACIONES

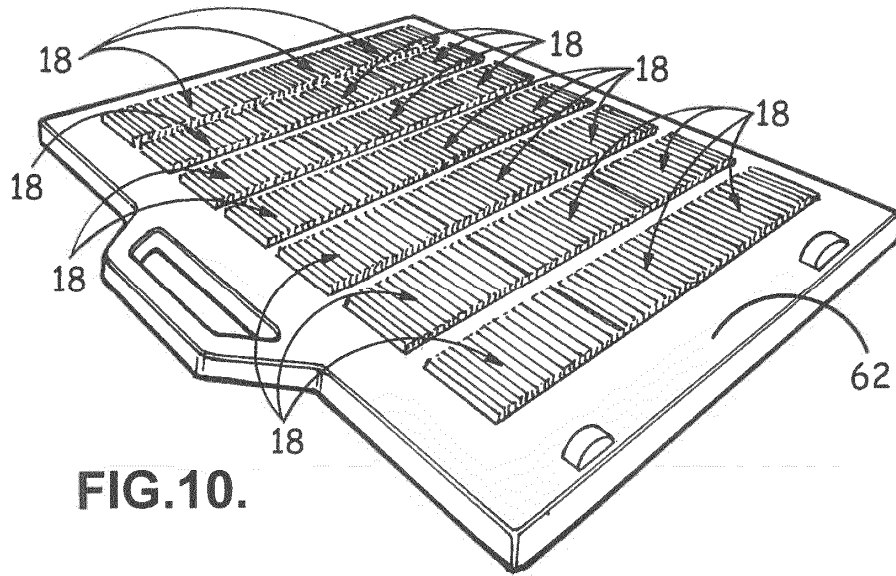
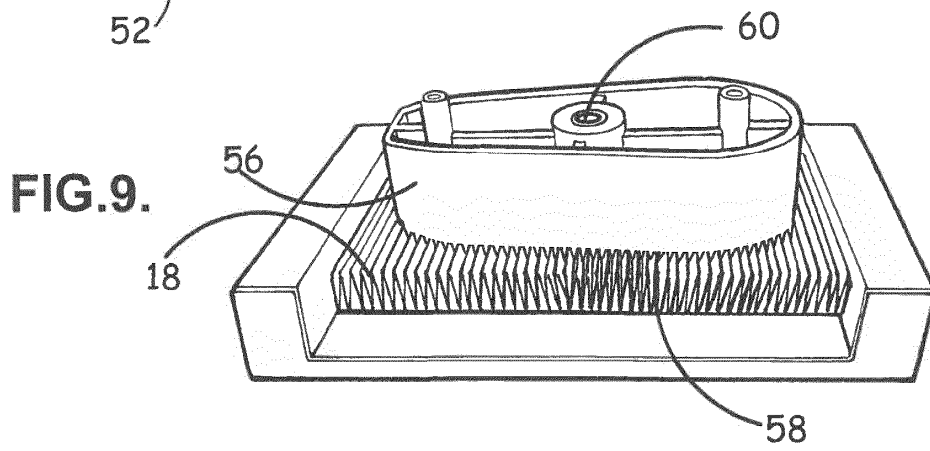
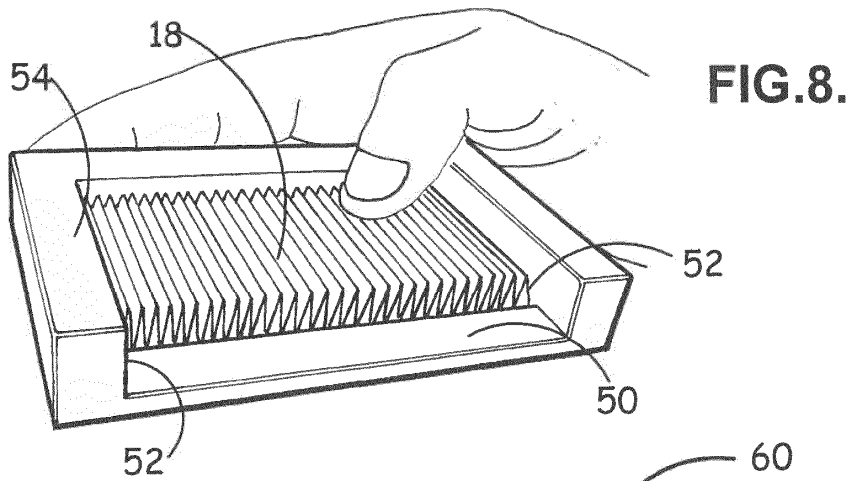
- 5 1. Útil de moldeo de inserto (10) para moldear una parte moldeada anular (22) sobre un inserto (18), comprendiendo el útil de moldeo una pluralidad de piezas de molde (12, 14) y unos medios para aplicar presión (25) a las piezas de molde;
- 10 comprendiendo cada pieza de molde (12, 14) unas superficies de acoplamiento (16) conformadas de manera complementaria y estando adaptada para ser ensamblada para definir una cavidad de molde anular (20) que interseca por lo menos una superficie de acoplamiento para definir la forma de la parte moldeada (22);
- 15 en el que las superficies de acoplamiento (16), cuando el molde está cerrado, permanecen espaciadas unas de otra en una distancia que es igual que el espesor (28) del inserto (18) para definir una cavidad de recepción de inserto (15) para recibir una parte del inserto;
- 20 y en el que la cavidad de recepción de inserto (15) comprende una parte de estanqueidad (17) que se extiende radialmente hacia dentro y hacia fuera de la cavidad de molde anular (20) para la recepción estanca de una parte del inserto (18), estando la parte de estanqueidad, cuando se aplica presión a las piezas de molde, adaptada para ejercer una presión distribuida de manera sustancialmente uniforme a través de un área de las mismas y en el que la parte de estanqueidad (17) comprende una región de contacto no lineal o areal.
- 25 2. Útil de moldeo según la reivindicación 1, en el que la presión distribuida de manera sustancialmente uniforme es insuficiente para deformar significativamente el inserto (18).
- 30 3. Útil de moldeo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el área de contacto (17) está nervada, estriada u ondulada.
- 35 4. Útil de moldeo según la reivindicación 3, en el que la superficie del área de contacto (17) corresponde a la superficie de un inserto plisado.
- 40 5. Útil de moldeo según la reivindicación 4, en el que los pliegues son sustancialmente paralelos.
- 45 6. Útil de moldeo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las piezas de molde (12, 14) pueden moverse a una yuxtaposición espaciada unas de otras y en el que la cavidad de recepción de inserto (15) está formada por el espacio entre las superficies de acoplamiento espaciadas unas de otras de las piezas de molde.
- 50 7. Útil de moldeo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la cavidad de molde (20) comprende un anillo continuo.
- 55 8. Útil de molde según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende asimismo un orificio de entrada (24) que comunica con el interior de la cavidad de molde (15) a través de la cual puede inyectarse un polímero líquido solidificable.
- 60 9. Procedimiento de moldeo con inserto, en particular un cartucho de filtro (5), que comprende las etapas siguientes:
- 65 proporcionar una pluralidad de piezas de molde (12, 14), presentando cada una: unas superficies de acoplamiento (16) conformadas complementariamente y un rebaje de cavidad de molde formado en por lo menos una superficie de acoplamiento para definir una cavidad de molde anular (20), en el que, cuando el molde está cerrado, las superficies de acoplamiento (16) permanecen espaciadas unas de otras en una distancia que es igual que el espesor (28) del inserto (18) para definir una cavidad de recepción de inserto (15) para recibir una parte del inserto (18), intersecando la cavidad de recepción de inserto (15) la cavidad de molde y comprendiendo una parte de estanqueidad (17) adaptada para inhibir, durante la utilización, la salida de material de moldeo de la cavidad de molde, extendiéndose la parte de estanqueidad (17) radialmente hacia dentro y hacia fuera de la cavidad de molde anular (20) para la recepción estanca de una parte del inserto (18);
- colocar un inserto (18) entre las piezas de molde (12, 14);
- llevar a las piezas de molde (12, 14) a una yuxtaposición espaciada unas de otras en los lados opuestos del inserto (18), haciendo una parte de cada superficie de acoplamiento de las piezas de molde contacto areal con una superficie superior o inferior del inserto;
- aplicar una fuerza de presión sobre el área de las superficies de acoplamiento en contacto con el inserto (18); y
- llenar por lo menos parcialmente la cavidad de molde (20) con un polímero líquido solidificable;

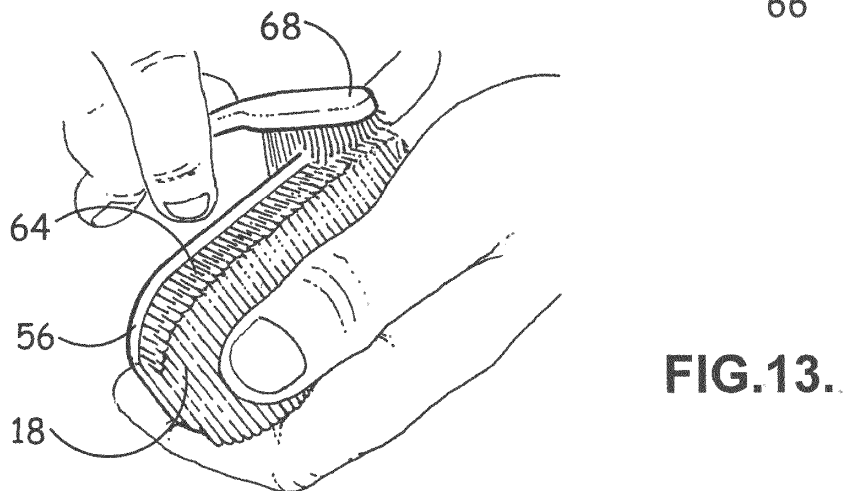
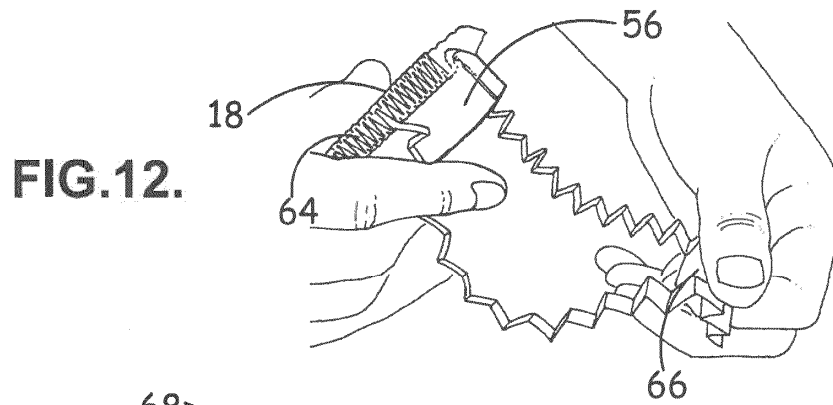
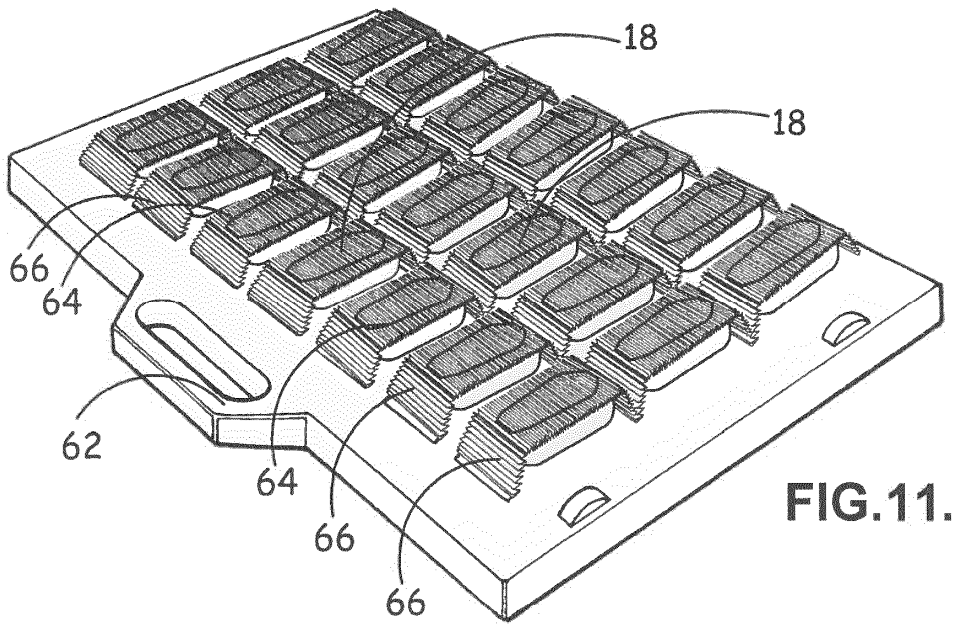
permitir que el polímero se solidifique; y

retirar el cartucho de filtro (5) del útil de moldeo (10).

- 5 10. Procedimiento según la reivindicación 9, que comprende asimismo la etapa de recortar el exceso de inserto (66) que se extiende radialmente hacia fuera de la cavidad de molde.







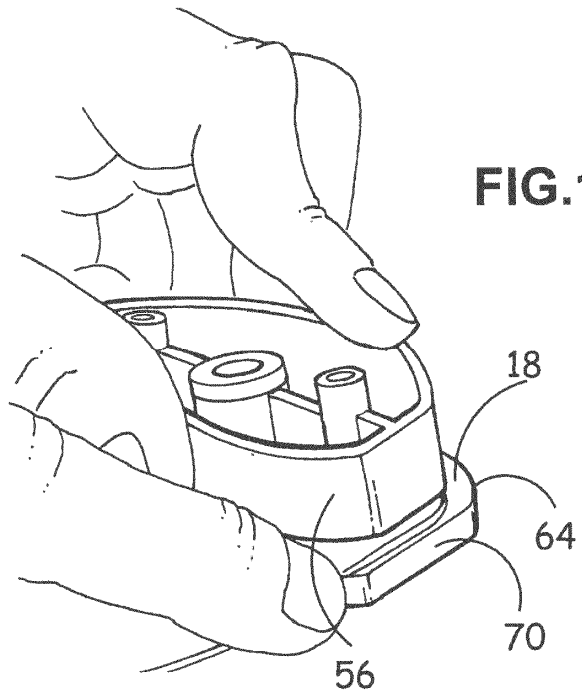


FIG.14.

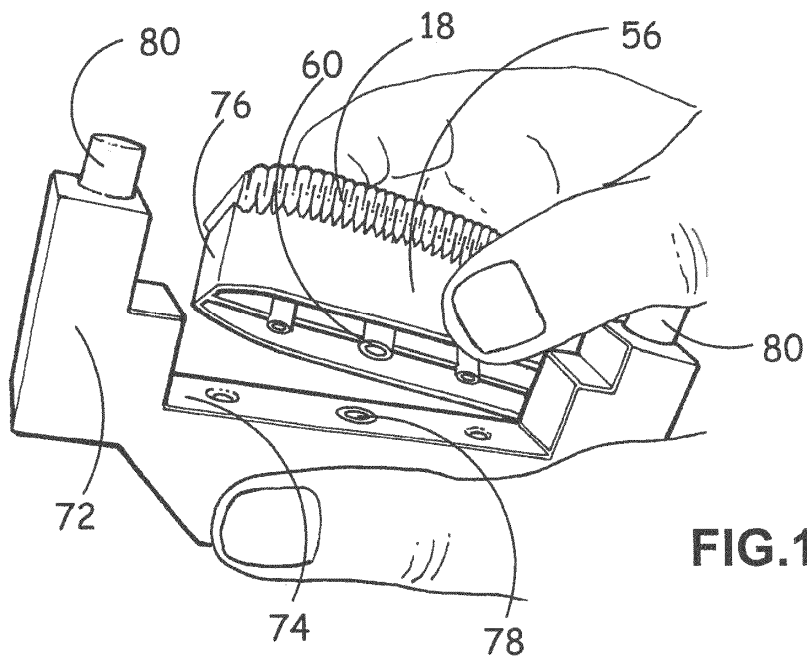


FIG.15.

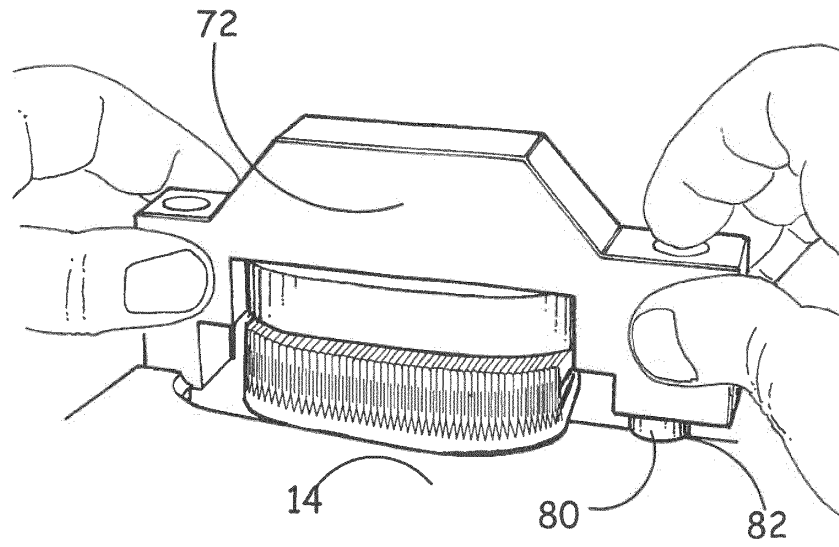


FIG. 16.

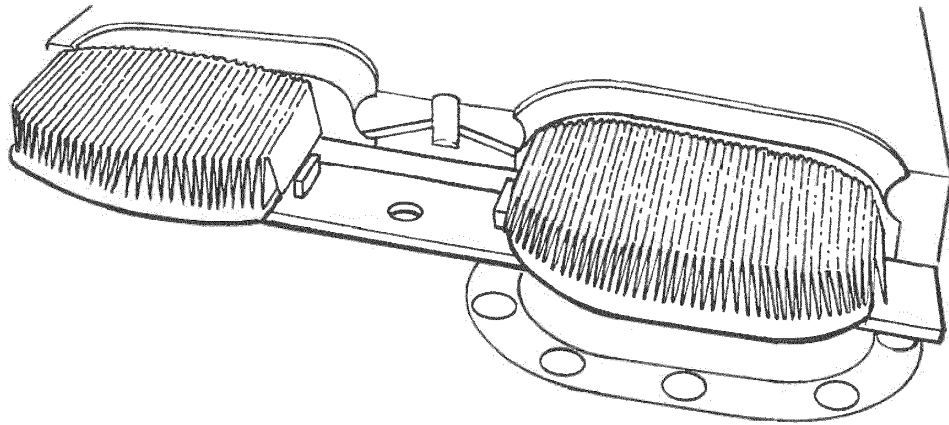


FIG. 17.