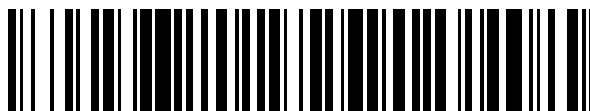


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 551 161**

51 Int. Cl.:

F16J 15/02 (2006.01)
B21J 15/28 (2006.01)
B23P 19/00 (2006.01)
B60R 13/08 (2006.01)
F02B 77/11 (2006.01)
F16L 27/08 (2006.01)
G10K 11/168 (2006.01)
B21J 15/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.11.2009 E 09829724 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.08.2015 EP 2356354**

54 Título: **Remache de malla de alambre**

30 Prioridad:

28.11.2008 US 118506 P

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

16.11.2015

73 Titular/es:

**ACS INDUSTRIES, INC. (100.0%)
One New England Way
Lincoln, RI 02865, US**

72 Inventor/es:

GREENWOOD, GEORGE

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 551 161 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

Remache de malla de alambre

Campo

Esta invención está relacionada con aislantes de malla de alambre para proporcionar aislamiento térmico y/o acústico para, entre otras cosas, los escudos térmicos empleados en sistemas de escape de vehículos.

Antecedentes

La publicación de patente de EE.UU. nº 2006/0219860 cedida comúnmente describe aislantes unitarios de malla de alambre que son formados por inserción de un manguito de malla de alambre a través de un agujero en un sustrato, p. ej., a través de un agujero en un escudo térmico para un sistema de escape de vehículo, y luego se comprimen las partes del manguito que se extienden en cada lado del sustrato hasta formar collarines más grandes que el calibre para atrapar la malla de alambre en su sitio en el calibre y formar el aislante deseado. Como se detalla en la solicitud '860, el aislante unitario resultante resuelve diversos problemas asociados con los aislantes multipieza, incluidas las dificultades que surgen del ensamblaje de múltiples componentes en un entorno de fabricación y el problema de separación de los componentes del aislante durante el envío de los escudos térmicos ensamblados a los fabricantes de vehículos y/o durante el uso de los escudos térmicos.

Como los collarines en ambos lados del sustrato son formados simultáneamente en la solicitud '860, se necesita equipo formador similar en cada lado del sustrato. Para muchas aplicaciones, el uso de tales equipos es totalmente aceptable. Sin embargo, para algunas aplicaciones, en un lado del sustrato solo hay disponible una cantidad limitada de espacio. En particular, los escudos térmicos a menudo tienen un lado cóncavo y uno convexo, teniendo el lado cóncavo un volumen limitado, especialmente en la región de los agujeros en los que se ubican los aislantes.

La FIG. 1 muestra unos ejemplos representativos de escudos térmicos 7 para aplicaciones de vehículos, en los que los agujeros a través de los escudos térmicos se muestran con el número de referencia 9. En esta figura, los aislantes 11 han sido instalados en algunos de los agujeros. Como es evidente en la FIG. 1, el volumen disponible para instalar un aislante, es limitado para diversas de las ubicaciones de agujero. Esto es especialmente así para los lados inferiores (lados cóncavos) de los agujeros ubicados cerca de la parte superior de las secciones elevadas de un escudo. Formar un collarín de malla de alambre en dicho volumen limitado utilizando los equipos del tipo descrito en la solicitud '860 puede ser todo un reto.

La presente invención, según ciertos de sus aspectos, aborda este problema de formar un aislante de malla de alambre en condiciones en las que el espacio disponible para producir el collarín del aislante es limitado. En relación con estos aspectos y con otros aspectos, los métodos y aparatos de la invención buscan simplificar la instalación de aislantes en sustratos, así como reducir los costes asociados con los mismos.

Compendio

Según un primer aspecto, la invención proporciona un remache (13) que comprende una estructura unitaria de malla de alambre (19) que tiene un calibre central (21) y comprende un collarín (15) en un extremo de la misma y un vástago (17) en el otro extremo de la misma, caracterizado por que la densidad media del collarín (15) es mayor que la densidad media del vástago (17), p. ej., preferiblemente la densidad media es aproximadamente un 20 % para el collarín (15) y aproximadamente un 10 % para el vástago (17).

Preferiblemente, la invención proporciona un remache (13) que comprende además una pieza de inserción metálica (23), al menos parte de la misma está dentro del calibre central (21), en donde la pieza de inserción metálica (23) comprende una pared que tiene una superficie exterior y la superficie exterior comprende al menos dos aberturas (27) para acoplar la malla de alambre del agujero central (21) de la estructura unitaria de malla de alambre (19).

Preferiblemente, la invención proporciona un dispensador de remaches que comprende una tira flexible (31) que tiene una pluralidad de aberturas (33) y al menos un remache de malla de alambre (13) en una de las aberturas (33), dicho remache de malla de alambre (13) comprende un collarín (15) y un vástago (17), dichas aberturas (33) tienen un tamaño para retener el vástago (17) y permitir al collarín (15) ser empujado a través de la abertura (33), cada abertura (33) comprende una pluralidad de dedos flexibles circunferenciales (35) formados por rendijas (37) en una tira flexible (31), en donde:

(a) el número de dedos flexibles (35) por abertura (33) está entre 3 y 16; y

(b) la relación longitud-anchura de cada dedo flexible (35) está en el intervalo de 1:1 a 3:1, p. ej. 1.6:1.

En esta memoria también se describe un aparato para formar un aislante de malla de alambre (11) que comprende:

- (a) un manguito (55) que forma una cavidad en la que se comprime malla de alambre, dicho manguito (55) tiene una posición de acoplamiento de sustrato; y
- (b) un sensor (57) para determinar cuándo el manguito (55) está en la posición de acoplamiento de sustrato;

en donde:

- 5 (i) el aparato impide la compresión de la malla de alambre antes de que el sensor (57) indique que el manguito (55) está en su posición de acoplamiento de sustrato; y
- (ii) la fuerza aplicada al sustrato (7,65) por el manguito (55), cuando el manguito (55) está en su posición de acoplamiento de sustrato, es inferior a 44 newton (10 libras).

10 Preferiblemente, la invención proporciona un aparato que comprende un manguito (47) y un remache de malla de alambre (13), dicho remache de malla de alambre (13) comprende un collarín (15) cuyo diámetro exterior es $DE_{\text{collarín}}$, dicho manguito (47) comprende un rebaje (49) para recibir el collarín (15), dicho manguito (47) tiene una superficie exterior cuyo diámetro máximo en la ubicación del rebaje es $DE_{\text{collarín}}$, en donde $DE_{\text{collarín}}$ y DE_{manguito} satisfacen la relación:

$$DE_{\text{manguito}}/DE_{\text{collarín}} \leq 1,1.$$

15 Según un segundo aspecto, la invención proporciona un método para hacer un remache de malla de alambre (13) que tiene un collarín (15) en el extremo del mismo y un vástago (17) en el otro extremo del mismo, dicho método comprende:

- (a) proporcionar un tubo de malla de alambre (73) que tiene un calibre central;
- (b) soportar el tubo (73) mediante:

- 20 (i) insertar una primera parte del tubo (73) en una primera cavidad (81), dicha primera cavidad (81) tiene un fondo fijo (77) y una pared movable, p. ej. una pared cargada por resorte (79); e
- (ii) insertar un eje (71) en el calibre del tubo;
- (c) rodear una segunda parte del tubo (73) con una segunda cavidad (83);
- 25 (d) reducir el volumen de la segunda cavidad (83) para formar el collarín (15) del remache por la compresión de la segunda parte del tubo (73), mientras no se reduce substancialmente el volumen de la primera cavidad (81); y
- (e) reducir el volumen de la primera cavidad (81) mediante el movimiento de la pared movable (79) relativo al fondo fijo (77) para formar el vástago (17) del remache por la compresión de la primera parte del tubo (73);

en donde la segunda parte del tubo (73) es comprimida en mayor medida que la primera parte del tubo (73) de modo que la densidad del collarín (15) sea mayor que la densidad del vástago (17).

30 Las descripciones detalladas precedente y siguiente son meramente ejemplos de la invención y están pensadas para proporcionar una visión general o marco de trabajo para entender la naturaleza y el carácter de la invención.

En la descripción detallada que sigue se presentan unas características y ventajas adicionales de la invención, y en parte serán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica a partir de la descripción o se reconocerán al poner en práctica la invención como se describe en la presente memoria. Los dibujos adjuntos se incluyen para proporcionar un entendimiento adicional de la invención.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es una vista en perspectiva de escudos térmicos representativos con los que se utilizan aislantes de malla de alambre.

40 La FIG. 2 es una vista en sección transversal en perspectiva de un remache de malla de alambre construido según ciertos aspectos de la invención.

La FIG. 3 es una vista en sección transversal de un remache de malla de alambre, en donde el remache incluye una pieza de inserción metálica en forma de ojal, y el ojal incluye púas que se acoplan a la estructura de malla de alambre del remache.

45 La FIG. 4 es una vista en sección transversal de un remache de malla de alambre, en donde el remache incluye una pieza de inserción metálica en forma de ojal, y el ojal incluye aberturas que se acoplan a la estructura de malla de

alambre del remache. Como se muestra en esta figura, las aberturas se extienden a través de todo el grosor de la pared de la pieza de inserción.

- 5 La FIG. 5 es una vista en sección transversal de un remache de malla de alambre, en donde el remache incluye una pieza de inserción metálica en forma de manguito, y el manguito incluye aberturas que se acoplan a la estructura de malla de alambre del remache. Como se muestra en esta figura, las aberturas se extienden a través de todo el grosor de la pared de la pieza de inserción.

La FIG. 6 es una vista en sección transversal de un remache de malla de alambre, en donde el remache incluye una pieza de inserción metálica que incluye aberturas que se extienden a través de todo el grosor de la pared de la pieza de inserción. La figura ilustra el acoplamiento de la malla de alambre con una abertura.

- 10 Las FIGS. 7A y 7B son unas vistas en sección transversal y superior, respectivamente, de una pieza de inserción metálica en forma de ojal que incluye aberturas que se extienden parcialmente a través del grosor de la pared de la pieza de inserción.

La FIG. 8 es una vista en perspectiva de una tira de dispensación que lleva remaches de malla de alambre.

- 15 La FIG. 9 es una vista superior de la tira de dispensación de la FIG. 8, mostrando los dedos flexibles utilizados para acoplar los vástagos de los remaches de malla.

La FIG. 10 es una vista en perspectiva que ilustra equipo para formar un aislante de malla de alambre a partir de un remache de malla de alambre en un agujero del escudo térmico.

La FIG. 11 es una vista en perspectiva de una parte del equipo formador de aislante de la FIG. 10 con diversas piezas retiradas para destacar características del conjunto colocador inferior del equipo.

- 20 La FIG. 12 es una vista lateral, parcialmente en sección, de una parte del conjunto colocador inferior del equipo formador de aislante de la FIG. 10.

La FIG. 13 es una vista en sección transversal del conjunto formador superior del equipo formador de aislante de la FIG. 10.

- 25 La FIG. 14 es una vista lateral que ilustra el uso de una tira de dispensación para proporcionar remaches de malla de alambre al equipo formador de aislante de la FIG. 10. Por claridad se han retirado diversas piezas.

La FIG. 15 es una vista en perspectiva que muestra la formación de múltiples aislantes en un escudo térmico sin la necesidad de recolocar la pieza.

Las FIGS. 16A y 16B con unas vistas en sección transversal en perspectiva de ejemplos de aislantes de malla de alambre producidos a partir de remaches de malla de alambre.

- 30 La FIG. 17 es una vista en sección transversal que muestra una herramienta para conformar un tubo de malla de alambre hasta formar un remache de malla de alambre. La herramienta está en su posición de apertura en esta figura.

La FIG. 18A es una vista en sección transversal que muestra la herramienta de la FIG. 17 en su posición de cierre inicial.

- 35 La FIG. 18B es una vista en sección transversal que muestra la configuración del tubo de malla de alambre en este punto del proceso.

La FIG. 19A es una vista en sección transversal que muestra la configuración de la herramienta de la FIG. 17 en el punto en el que se ha formado el collarín del remache. La FIG. 19B es una vista en sección transversal que muestra la configuración del tubo de malla de alambre en este punto del proceso.

- 40 La FIG. 20A es una vista en sección transversal que muestra la configuración de la herramienta de la FIG. 17 en el punto en el que se ha formado el collarín del remache y su vástago. La FIG. 20B es una vista en sección transversal que muestra la configuración del tubo de malla de alambre en este punto del proceso, es decir, muestra el remache de malla de alambre completado.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

- 45 Como se ha tratado arriba, en relación a ciertos de sus aspectos, la invención proporciona remaches de malla de alambre para uso en la formación de aislantes de malla de alambre. La FIG. 2 muestra una configuración representativa de tal remache. Como se muestra en esta figura, el remache comprende una estructura unitaria de malla de alambre 19 que (a) tiene un calibre 21 y (b) comprende un collarín 15 y un vástago 17. La estructura

unitaria de malla de alambre se forma preferiblemente a partir de un pedazo continuo de malla de alambre, aunque si se desea se pueden unir múltiples pedazos para formar la estructura unitaria.

Como se muestra en, por ejemplo, las FIGS. 3-7, el remache de malla 13 incluye preferiblemente una pieza de inserción metálica 23 que se extiende parcialmente a lo largo del calibre central 21. La pieza de inserción metálica 23 puede ser en forma de ojal que tiene un collarín que se acopla al collarín de la estructura unitaria de malla de alambre (véanse las FIGS. 3, 4, 6 y 7) o un simple manguito sin un collarín (véase la FIG. 5). En cada caso, la función principal de la pieza de inserción metálica es impedir que la malla de alambre se comprima demasiado cuando un escudo térmico se instala en un vehículo. Como se muestra en la FIG. 16, tal instalación implica la inserción de un sujetador 67 a través del agujero de aislante ensamblado y el apriete del sujetador a un componente del vehículo, p. ej. a un componente del sistema de escape del vehículo. Para asegurar que el escudo térmico no se afloja durante el uso, típicamente se aplica un par substancial al sujetador. Por consiguiente, la pared de la pieza de inserción metálica tiene que tener suficiente fortaleza de columna para aguantar las fuerzas de compresión resultantes.

Aunque la pieza de inserción metálica se puede colocar simplemente dentro del calibre de la estructura unitaria de malla, preferiblemente, la pieza de inserción metálica se acopla a la estructura de malla para minimizar la posibilidad de que la pieza de inserción se separe de la estructura de malla durante el envío y la manipulación del remache y/o del aislante ensamblado antes de la instalación final del escudo térmico. La FIG. 3 muestra el uso de púas 25 en la superficie exterior de la pieza de inserción metálica para esta finalidad. Aunque el planteamiento de púas funciona satisfactoriamente, es relativamente caro dado que es necesario retirar una substancial cantidad de metal (p. ej. del orden del 80 %) de la pieza para formar las púas.

Las FIGS. 4-7 muestran un planteamiento alternativo para retener una pieza de inserción metálica en la estructura unitaria de malla que es substancialmente menos cara en cuanto a costes de material que el planteamiento de púas de la FIG. 3. De acuerdo con este planteamiento, en la superficie exterior de la pared de la pieza de inserción metálica se forman al menos dos aberturas 27. Durante la fabricación del remache (véase más adelante), la malla de alambre entra a las aberturas (véase, por ejemplo, el número de referencia 29 en la FIG. 6) y de este modo traba juntos substancialmente la pieza de inserción y el manguito.

Las aberturas se pueden extender completamente a través de la pared de la pieza de inserción metálica, como muestra el número de referencia 27a en las FIGS. 4-6, o solo parcialmente a través de la pared, como muestra el número de referencia 27b en la FIG. 7. Las aberturas que se extienden completamente a través de la pared se pueden producir por perforación de la pared, mientras que las aberturas que se extienden parcialmente a través de la pared se pueden producir mediante brochado.

El brochado es generalmente menos caro que la perforación. Además, debido a que las aberturas brochadas solo se extienden parcialmente a través de la pared de la pieza de inserción, la pared mantiene más su fortaleza original de columna que, como se ha tratado, es importante en cuanto a aguantar las fuerzas de compresión aplicadas a la pieza de inserción durante la sujeción de un escudo térmico a su estructura de soporte. Por estas dos razones, generalmente se prefieren las aberturas que se extienden solo parcialmente a través de la pared de la pieza de inserción.

La densidad media de malla de alambre del collarín del remache de malla es mayor que la densidad media de malla de alambre de su vástago. En particular, la densidad media del collarín es substancialmente igual a la densidad media del aislante finalizado, mientras que la densidad media del vástago es substancialmente menor que la densidad finalizada. De esta manera, después de ser insertado en el agujero de un sustrato (p. ej. un agujero en el escudo térmico), el vástago se puede comprimir para formar un segundo collarín que tiene la densidad del aislante finalizado (véase más adelante).

Cuantitativamente, la relación entre la densidad media de vástago del remache y la densidad media del collarín del remache está en el intervalo de 1:2 a 1:3, preferiblemente en el intervalo de 1:2 a 1:2,5, y lo más preferiblemente, aproximadamente 1:2. La densidad del collarín dependerá de la aplicación particular, pero generalmente, cuando se expresa en porcentaje, la densidad media del collarín del remache está en el intervalo del 15 % al 25 %. Por consiguiente, la densidad del vástago generalmente estará en el intervalo del 7,5 % al 12,5 %. Las densidades preferidas de collarín y vástago son aproximadamente el 20 % para el collarín y aproximadamente el 10 % para el vástago.

Como se conoce en la técnica, la densidad media (D) en porcentaje de una pieza de malla de alambre se puede calcular: (1) determinando el peso (W) de la pieza, (2) determinando el volumen (V) de la pieza, (3) determinando la densidad (ρ) del alambre que constituye la malla de alambre, y (4) calculando la densidad media con la ecuación: $D=100*(W/(V*\rho))$.

La diferencia de densidad entre el collarín y el vástago del remache se puede lograr utilizando utillaje del tipo mostrado en las FIGS. 17-20. La FIG. 17 muestra la herramienta 70 en su estado abierto con un tubo de malla enrollada 73 colocada sobre un eje 71 y, en este caso, una pieza de inserción metálica con púas 23 colocada

encima del tubo de malla en el mismo eje. La FIG. 18A muestra un manguito formador superior 75 que baja sobre el eje 71 y se prepara para (a) impulsar la pieza de inserción metálica 23 dentro del tubo de malla y (b) formar el collarín 15 del remache de malla de alambre 13. En esta y en subsiguientes etapas, el tubo de malla es soportado sobre el fondo por un miembro estacionario 77. La FIG. 18B muestra la forma del tubo de malla de alambre en este punto del proceso.

La FIG. 19A muestra el manguito formador superior 75 formando y comprimiendo el collarín 15 a partir de la parte superior del tubo de malla. Lo que ocurre aquí, que se tiene que entender, es que a medida que el manguito formador superior baja, abulta la malla hacia fuera justo encima del manguito 79 cargado por resorte. En particular, el hombro en la parte superior del manguito 79 cargado por resorte impide que el tubo de malla se desplace hacia abajo. Cuanto más baja el manguito superior más invade la malla sobre el manguito cargado por resorte, impidiendo además que el tubo de malla y, en particular, el vástago de manguito se desplacen axialmente. Como resultado de este proceso se aumentan las densidades del collarín y el vástago, siendo aumentada la densidad del collarín mucho más que la densidad del vástago. La FIG. 19B muestra la estructura resultante.

La FIG. 20A muestra el manguito superior que continúa aún más hacia abajo, pero en este caso ha vencido los resortes (no se muestran) del manguito 79 cargado por resorte. Como resultado, la parte de vástago del tubo se comprime aún más hasta su densidad final. La FIG. 20B muestra el remache de malla de alambre finalizado resultante 13, teniendo el collarín 15 del remache una densidad mayor que su vástago 17.

Cabe señalar que cuando se utiliza una pieza de inserción metálica que tiene una abertura 27a que se extiende completamente a través de la pared de la pieza de inserción, el eje 71 impide que la malla fluya dentro del calibre del remache a medida que se forma el collarín 15. Esto es, la malla de alambre entra en la abertura, pero el eje impide que entre al calibre del remache. La malla de alambre también entra en las aberturas 27b a medida que se forma el collarín en los casos en los que se utilizan aberturas que se extienden solo parcialmente a través del grosor de la pared de la pieza de inserción metálica.

La malla de alambre que constituye la estructura de malla de alambre se puede componer de diversos materiales y estos materiales se pueden someter a diversos tratamientos (incluidos revestimientos) ya sea antes o después de formarse como una malla. Ejemplos de materiales y tratamientos adecuados incluyen, sin limitación, acero al carbono, acero inoxidable, series 300 y 400, acero al carbono estañado, acero al carbono cincado y acero al carbono galvanizado. Los alambres que constituyen la malla de alambre pueden tener diversas secciones transversales, incluidas, sin limitación, redonda, hexagonal, octagonal, cuadrada y plana. La malla de alambre es preferiblemente una malla de alambre tricotada, aunque si se desea se pueden utilizar otros tipos de mallas de alambre, p. ej. mallas de alambre tejidas y expandidas.

Los remaches de malla de alambre se montan preferiblemente en una tira de dispensación antes de ser proporcionados a los usuarios, p. ej. fabricantes de escudos térmicos. Las FIGS. 8 y 9 muestran una configuración adecuada para tal tira de dispensación. Como se puede ver en estas figuras, la tira de dispensación 31 incluye una pluralidad de aberturas 33 con un tamaño para recibir los vástagos 17 de los remaches 13 y permitir que los collarines 15 sean empujados a través de las aberturas. Las aberturas 33 comprenden una pluralidad de dedos flexibles 35 formados por rendijas 37 en el cuerpo de la tira. Como se puede ver en la FIG. 9, la tira de dispensación 31 puede incluir muescas 38 para utilizarlas al alimentar la tira en el equipo formador de aislante, p. ej. equipo 39 de las FIGS. 10 y 11, tratado más adelante.

Como se trata más adelante, la tira de dispensación facilita la automatización del proceso que convierte los remaches de malla de alambre en aislantes de malla de alambre. Como tal, la tira de dispensación tiene que satisfacer varios criterios contrapuestos. En primer lugar la tira tiene que sostener los remaches de manera suficientemente segura de modo que los remaches no se desalineen ni se desprendan de la tira durante el transporte y la manipulación. Típicamente, la tira estará enrollada en un contenedor de envío y será dispensada directamente desde el contenedor. Por consiguiente, la tira es preferiblemente lo bastante flexible como para enrollarse en una bobina mientras todavía se minimiza la desalineación y el desprendimiento de los remaches cuando están enrollados. En segundo lugar los remaches deben ser fácilmente dispensables desde la tira. En particular, la tira debe tener suficiente fortaleza de modo que no se combe bajo las fuerzas aplicadas al remache durante la dispensación. Tal combado no es deseable dado que puede hacer que la tira pierda parcial o completamente el acoplamiento con el mecanismo de alimentación de la tira. En tercer lugar, las tiras deben ser baratas de modo que puedan ser un artículo desechable.

En la práctica, se ha encontrado que el número y la relación longitud-anchura de los dedos flexibles 35 son unos parámetros importantes para cumplir estos criterios para una tira compuesta de material plástico de bajo coste, tal como estireno plastificado. De este modo, menos de 3 dedos flexibles tiene como resultado fuerzas de dispensación inaceptablemente altas, y hace que la relación longitud-anchura sea inferior a 1:1. Por otro lado, más de 16 dedos flexibles tiene como resultado niveles inaceptables de desprendimiento de los remaches respecto a la tira, y hace una relación longitud-anchura superior a 3:1.

Por consiguiente, el número de dedos 35 por abertura está preferiblemente en el intervalo de 3-16. En cuanto a la relación longitud-anchura de dedos individuales, este parámetro está preferiblemente en el intervalo de 1:1 a 3:1, p. ej. 1,6:1. Se ha encontrado que estos intervalos funcionan con éxito con remaches de malla de alambre que tienen dimensiones adecuadas para uso en la producción de aislantes de malla de alambre para escudos térmicos de vehículos, p. ej. remaches de malla de alambre que tienen dimensiones de DE de vástago y collarín de aproximadamente 14 milímetros y 22 milímetros, respectivamente.

Cambiando ahora al proceso para producir aislantes de malla de alambre a partir de los remaches de malla de alambre, a grandes rasgos, un remache de malla de alambre 13 es transformado en un aislante de malla de alambre 11 por la inserción del vástago 17 del remache en un agujero de un sustrato 65 (p. ej. un agujero 9 en un escudo térmico) con el collarín 15 acoplándose a un lado del sustrato (el lado proximal del sustrato) y luego comprimiendo la parte del vástago que se extiende más allá del lado distal del sustrato hasta formar un segundo collarín 63 (véase la FIG. 16). Preferiblemente, los collarines proximal y distal 15 y 63 del aislante finalizado 11 tienen densidades substancialmente iguales ya que densidades desiguales pueden comprometer las propiedades térmicas y/o vibratorias del aislante. Los collarines proximal y distal también tendrán generalmente diámetros y grosores substancialmente iguales, aunque pueden ser diferentes si se desea (véase, por ejemplo, los collarines de la FIG. 16).

En la publicación de patente de EE.UU. nº 2006/0219860 con referencia anterior, los collarines proximal y distal son formados simultáneamente, lo que requiere similar equipo formador en ambos lados del sustrato. Para algunas configuraciones de escudo térmico (véase la FIG. 1), la ubicación del equipo en el lado cóncavo del escudo térmico es un reto debido al limitado espacio disponible. El uso de remaches de malla de alambre que tienen un collarín preformado elimina este problema porque en comparación al equipo formador, se necesita equipo menos voluminoso para ubicar el remache en el agujero y mantenerlo en su sitio mientras se está formando el collarín en el lado contrario del sustrato.

Las FIGS. 10 y 11 muestran un equipo representativo 39 formador de aislante que se aprovecha de este aspecto de la invención. El equipo incluye un conjunto formador superior 41 y un conjunto colocador inferior 43. Cabe señalar que la referencia al conjunto formador "superior" y el conjunto colocador "inferior" solo es por comodidad de la descripción, se entiende que el conjunto colocador y el conjunto formador pueden estar invertidos o se pueden orientar con un ángulo distinto a vertical, p. ej., horizontalmente, si se desea.

La FIG. 10 muestra el equipo 39 en uso mientras que la FIG. 11 muestra el mismo equipo con el escudo térmico 7 retirado lo máximo posible del conjunto formador superior 41. La cantidad limitada de equipos necesarios para el conjunto colocador inferior 43 es evidente en la FIG. 11.

La FIG. 12 muestra el conjunto colocador inferior 43 con más detalles. Como se puede ver en esta figura, el conjunto comprende dos piezas principales – un mandril 45 que se acopla al calibre 21 de la estructura de malla de alambre 19 del remache y un manguito 47 que incluye un rebaje 49 que recibe el collarín preformado 15 del remache y mantiene la forma del collarín cuando se forma el collarín de malla de alambre en el lado contrario del sustrato. Al minimizar la diferencia entre el diámetro exterior (DE) del manguito 47 y el nivel del rebaje y el diámetro exterior del collarín preformado 15, la huella del conjunto colocador inferior, vista desde el sustrato, no es mucho más grande que la huella del propio remache de malla de alambre. En la práctica, el DE del manguito 47 puede permanecer dentro del 10 % del DE del collarín del remache, es decir $DE_{\text{manguito}}/DE_{\text{collarín}} \leq 1,1$.

Tal huella pequeña para el conjunto colocador inferior facilita enormemente la formación de aislantes de malla de alambre para sustratos que tienen superficies curvadas, tales como los diversos escudos térmicos de la FIG. 1.

La FIG. 13 muestra el conjunto formador superior 41 con más detalles. Este conjunto incluye un mandril 51 que se acopla al calibre 21 de la estructura de malla de alambre 19 del remache y una apisonadora 53 que, durante el uso del conjunto, se mueve hacia abajo a la posición mostrada en la FIG. 13 para comprimir el alambre del vástago 17 dentro de los confines del manguito 55, es decir, dentro de la cavidad 56 formada por la pared interior del manguito 55, para formar el segundo collarín del aislante, es decir, el collarín en el lado superior del escudo térmico en la FIG. 10. Durante la formación del segundo collarín, los mandriles 45 y 51 del conjunto colocador inferior y del conjunto formador superior mantienen un calibre abierto a lo largo de toda la longitud del remache y, a medida que se forma, el aislante finalizado. Como se ha tratado arriba, el rebaje 49 en el manguito 47 del conjunto colocador 43 constriñe al collarín 15 para que no cambie su forma a medida que el conjunto formador 41 forma el segundo collarín. Como resultado de estas limitaciones aplicadas por los mandriles y este rebaje, se producen aislantes finalizados de malla de alambre que tienen dimensiones de DE y DI bien definidas y collarines con densidades de malla de alambre substancialmente iguales.

Como se muestra en la FIG. 13, el conjunto formador 41 incluye preferiblemente un sensor 57, p. ej., un interruptor de proximidad, para detectar la posición del manguito 55. El sensor está conectado a un sistema de control (no se muestra) por cables 59 (véanse las FIGS. 10 y 11). El sistema de control permite al mandril 51 y a la apisonadora 53 moverse hacia el sustrato solo si el sensor indica que el manguito 55 está en su posición más adelantada, es decir, el sistema de control solo permite al mandril y a la apisonadora moverse hacia delante si el manguito 55 está con

acoplamiento con la superficie del sustrato, impidiendo de este modo que las manos de un operario entren en contacto con el mandril y la apisonadora. El manguito 55 está por sí mismo ligeramente bombeado de modo que su movimiento no presenta un peligro para el personal que maneja el equipo formador. En particular, la fuerza aplicada por el manguito al sustrato es inferior a 44 newton (10 libras). De esta manera, el equipo formador evita lesiones al personal operativo sin la necesidad de una cortina de luz o dispositivo similar para asegurar que el equipo no es manejado mientras las manos del operario están cerca del equipo. Si se desea, se puede emplear más de un sensor para la posición del manguito 55 para proporcionar protección redundante.

Aunque no se muestra en las FIGS. 10 y 11, para suministrar remaches de malla de alambre al equipo 39 formador de aislante preferiblemente se emplea una tira de dispensación 31. La FIG. 14 muestra dicha realización. En particular, esta figura muestra el conjunto colocador 43 después de que ha retirado un remache de malla 13 de la tira 31 y lo ha movido hacia arriba para entrar en el agujero de un sustrato (no se muestra). El conjunto formador 41 (no se muestra en esta figura) comprimiría entonces el vástago 17 del remache para formar el segundo collarín 63 del aislante finalizado 11.

La FIG. 15 muestra una realización en la que se forman múltiples aislantes en diferentes ubicaciones de un solo sustrato (p. ej. un solo escudo térmico) sin la necesidad de recolocar la pieza. Como se puede ver en esta figura, unas estructuras de soporte 61 sostienen una pluralidad de conjuntos formadores superiores 41 y conjuntos colocadores inferiores 43 en lugares relativos al escudo térmico 7 de modo que se pueden formar aislantes en cada uno de los agujeros del escudo. Preferiblemente, los aislantes se forman simultáneamente, aunque si se desea se puede emplear formación secuencial (p. ej., individualmente o en grupos). Aunque no se muestra en esta figura, preferiblemente se utilizan tiras de dispensación 31 para proporcionar remaches de malla de alambre a cada uno de los conjuntos colocadores inferiores.

Una variedad de modificaciones que no se apartan del alcance y el espíritu de la invención serán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la descripción precedente. Por ejemplo, aunque la invención se ha ilustrado en cuanto a escudos térmicos empleados en sistemas de escape de vehículos, se puede utilizar en otras diversas aplicaciones en las que se desee aislamiento térmico y/o acústico. Similarmente, la invención no se limita a los tipos particulares de escudos térmicos ilustrados en esta memoria sino que se puede utilizar con otros escudos térmicos conocidos ahora o desarrollados subsiguientemente. Además, la invención se puede utilizar con sustratos metálicos de una capa o sustratos más complejos que tengan múltiples capas metálicas o una combinación de capas metálicas y no metálicas, p. ej. capas de cerámica o fibras de vidrio.

Los números de referencia utilizados en los dibujos se refieren a lo siguiente:

- 7 escudo térmico
- 9 agujero en sustrato (p. ej., escudo térmico)
- 11 aislante de malla de alambre ensamblado
- 13 remache de malla de alambre
- 15 collarín del remache de malla de alambre
- 17 vástago del remache de malla de alambre
- 19 estructura unitaria de malla de alambre del remache de malla de alambre
- 21 calibre de la estructura unitaria de malla de alambre
- 23 pieza de inserción metálica
- 24 collarín de pieza de inserción metálica
- 25 púa en la pieza de inserción metálica
- 27a abertura que se extiende a través de todo el grosor de la pared de la pieza de inserción metálica
- 27b abertura que se extiende parcialmente a través el grosor de la pared de la pieza de inserción metálica

29	mallas de alambre en la abertura de la pared de la pieza de inserción metálica
31	tira de dispensación
33	aberturas en la tira de dispensación
35	dedos flexibles de la tira de dispensación
37	rendijas de la tira de dispensación
38	muecas de alimentación de la tira de dispensación
39	equipo formador de aislante
41	conjunto formador del equipo formador de aislante
43	conjunto colocador del equipo formador de aislante
45	mandril del conjunto colocador
47	manguito del conjunto colocador
49	rebaje del manguito del conjunto colocador
51	mandril del conjunto formador
53	apisonadora del conjunto formador
55	manguito del conjunto formador
56	cavidad formada por la pared interior del manguito del conjunto formador
57	sensor del conjunto formador
59	cables para sensor
61	estructura de soporte para el equipo formador de aislante
63	segundo collarín del aislante de malla de alambre
65	sustrato
67	sujetador
69	componente de sistema de escape
70	herramienta formadora de remache
71	eje de la herramienta formadora de remache
73	tubo de malla enrollada
75	manguito formador superior de la herramienta formadora de remache
77	miembro estacionario de la herramienta formadora de remache
79	manguito cargado por resorte de la herramienta formadora de remache
81	primera cavidad de la herramienta formadora de remache
83	segunda cavidad de la herramienta formadora de remache

REIVINDICACIONES

1. Un remache (13) que comprende una estructura unitaria de malla de alambre (19) que tiene un calibre central (21) y comprende un collarín (15) en un extremo de la misma y un vástago (17) en el otro extremo de la misma, caracterizado por que la densidad media del collarín (15) es mayor que la densidad media del vástago (17).
- 5 2. El remache (13) de la reivindicación 1, en donde la relación entre la densidad media del vástago (17) y la densidad media del collarín (15) está en el intervalo de 1:2 a 1:3.
3. El remache (13) de la reivindicación 2, en donde la densidad media del collarín (15) del remache está en el intervalo del 15 % al 25 %.
- 10 4. El remache (13) de cualquier reivindicación precedente, que comprende además una pieza de inserción metálica (23), al menos una parte de la misma está dentro del calibre central (21), en donde la pieza de inserción metálica (23) comprende una pared que tiene una superficie exterior y la superficie exterior comprende al menos dos aberturas (27) para acoplar la malla de alambre del agujero central (21) de la estructura unitaria de malla de alambre (19).
- 15 5. El remache (13) de la reivindicación 4 en donde al menos dos aberturas (27) están caracterizadas por al menos algo de lo siguiente:
 - (a) las al menos dos aberturas (27) están rellenas de manera substancialmente completa con la malla de alambre de la estructura unitaria de malla de alambre (19);
 - (b) las al menos dos aberturas (27) se extienden parcialmente a través del grosor de la pared;
 - 20 (c) las al menos dos aberturas (27) se extienden parcialmente a través del grosor de la pared y se forman mediante brochado;
 - (d) las al menos dos aberturas (27) se extienden completamente a través del grosor de la pared; y
 - (e) las al menos dos aberturas (27) se extienden completamente a través del grosor de la pared y se forman por perforación.
- 25 6. Un dispensador de remaches que comprende una tira flexible (31) que tiene una pluralidad de aberturas (33) y al menos un remache de malla de alambre (13) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 en una de las aberturas (33), dichas aberturas (33) tienen un tamaño para retener el vástago (17) del remache y permitir al collarín (15) del remache ser empujado a través de la abertura (33), cada abertura (33) comprende una pluralidad de dedos flexibles circunferenciales (35) formados por rendijas (37) en una tira flexible (31), en donde:
 - (a) el número de dedos flexibles (35) por abertura (33) está entre 3 y 16; y
 - 30 (b) la relación longitud-anchura de cada dedo flexible (35) está en el intervalo de 1:1 a 3:1.
7. El dispensador de remaches de la reivindicación 6 que comprende un remache de malla de alambre (13) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 en cada una de las aberturas (33).
- 35 8. Aparato que comprende un manguito (47) y un remache de malla de alambre (13) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 en el que el collarín (15) del remache tiene un diámetro exterior $DE_{\text{collarín}}$ y dicho manguito (47) comprende un rebaje (49) para recibir el collarín (15), dicho manguito (47) tiene una superficie exterior cuyo diámetro máximo en la ubicación del rebaje es $DE_{\text{collarín}}$, en donde $DE_{\text{collarín}}$ y DE_{manguito} satisfacen la relación:
$$DE_{\text{manguito}}/DE_{\text{collarín}} \leq 1,1.$$
9. Un método para hacer un remache de malla de alambre (13) que tiene un collarín (15) en un extremo del mismo y un vástago (17) en el otro extremo del mismo, dicho método comprende:
 - 40 (a) proporcionar un tubo de malla de alambre (73) que tiene un calibre central;
 - (b) soportar el tubo (73) mediante:
 - (i) insertar una primera parte del tubo (73) en una primera cavidad (81), teniendo dicha primera cavidad (81) un fondo fijo (77) y una pared movable (79); e
 - (ii) insertar un eje (71) en el calibre del tubo;
 - 45 (c) rodear una segunda parte del tubo (73) con una segunda cavidad (83);

(d) reducir el volumen de la segunda cavidad (83) para formar el collarín (15) del remache por la compresión de la segunda parte del tubo (73), mientras no se reduce substancialmente el volumen de la primera cavidad (81); y

5 (e) reducir el volumen de la primera cavidad (81) mediante el movimiento de la pared movable (79) relativo al fondo fijo (77) para formar el vástago (17) del remache por la compresión de la primera parte del tubo (73);

en donde la segunda parte del tubo (73) es comprimida en mayor medida que la primera parte del tubo (73) de modo que la densidad del collarín (15) sea mayor que la densidad del vástago (17).

10. El método de la reivindicación 9, en donde la pared movable (79) está cargada por resorte.

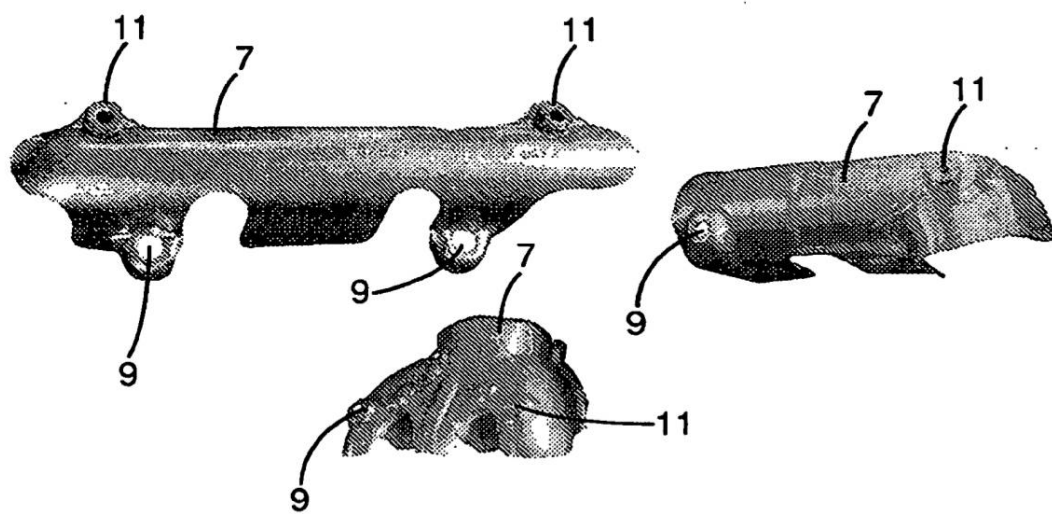


FIG. 1

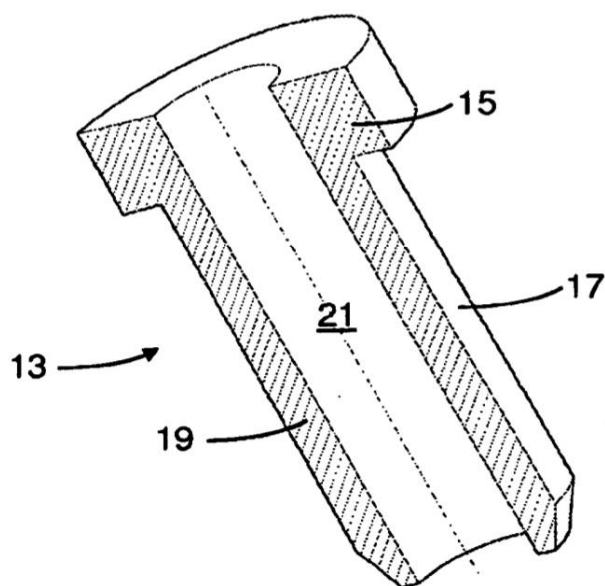


FIG. 2

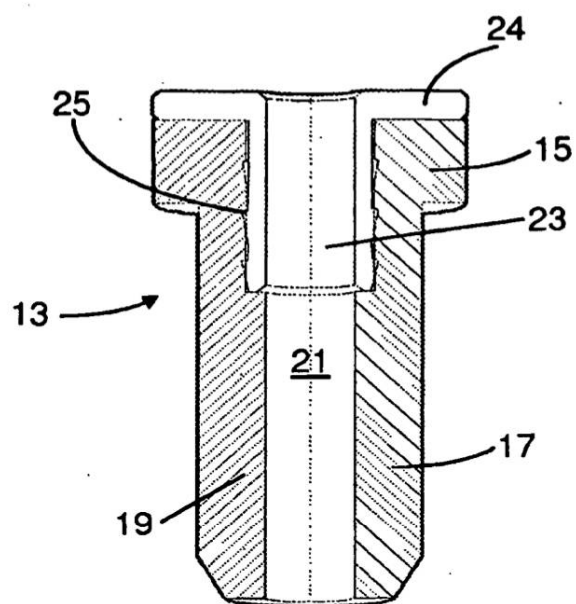


FIG. 3

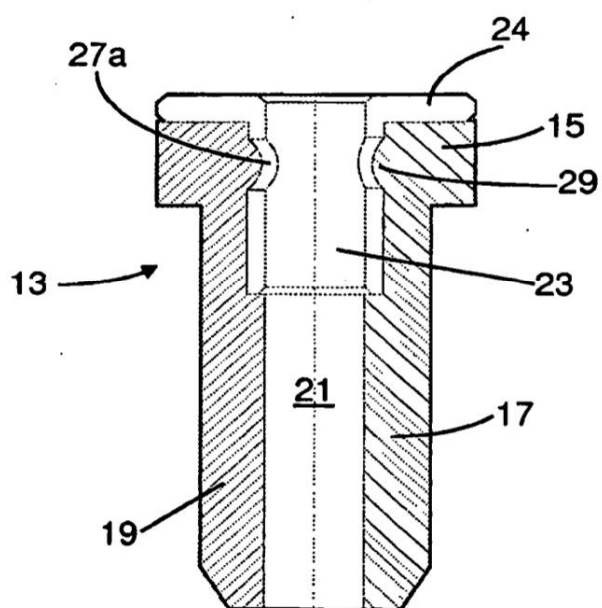


FIG. 4

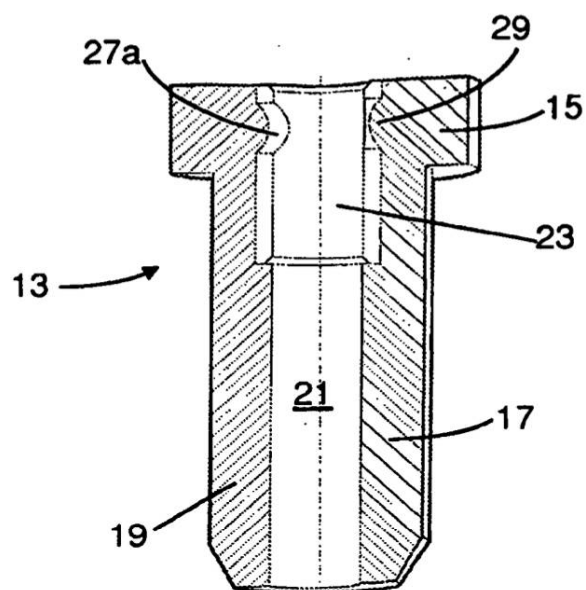


FIG. 5

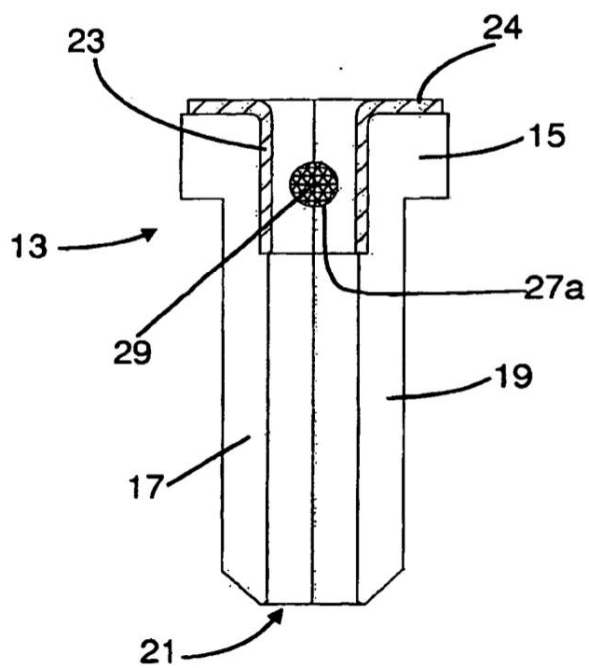


FIG. 6

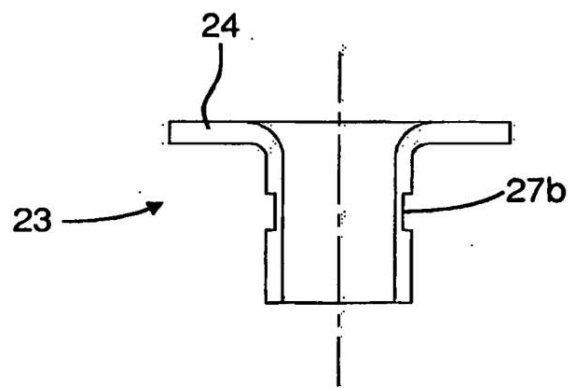


FIG. 7A

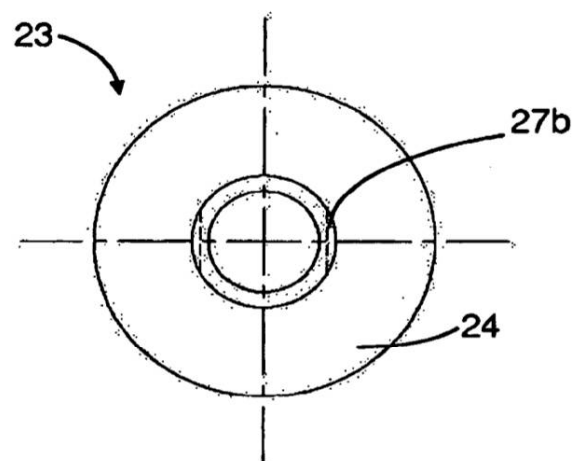


FIG. 7B

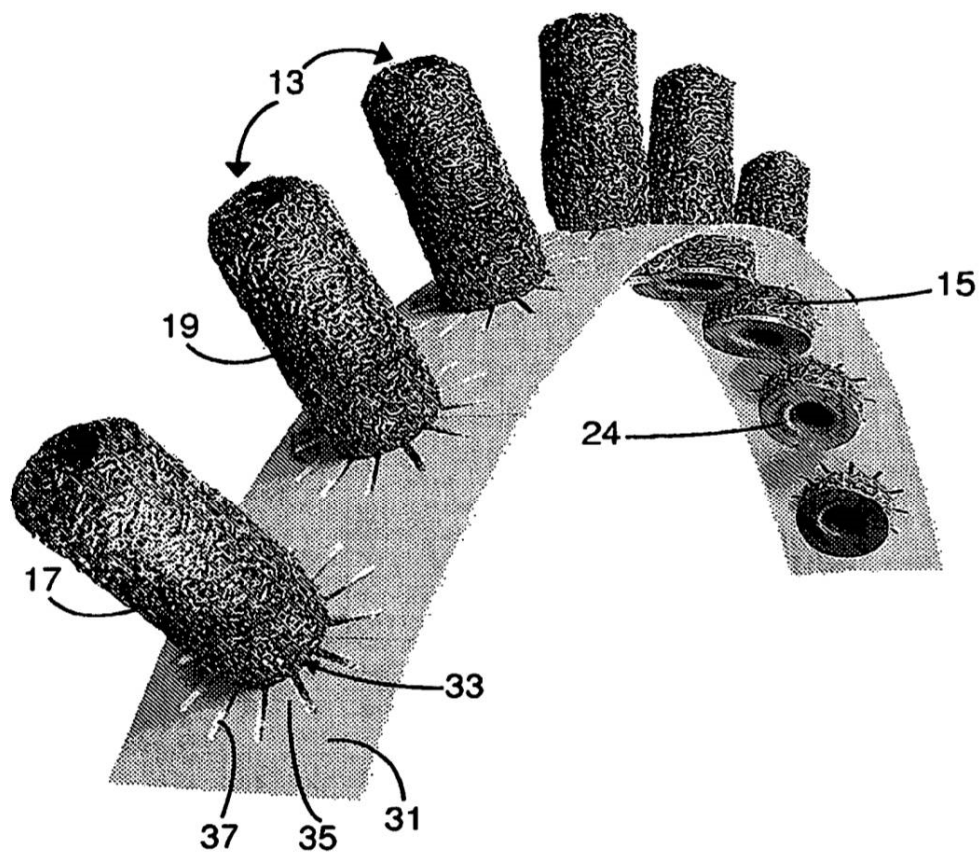


FIG. 8

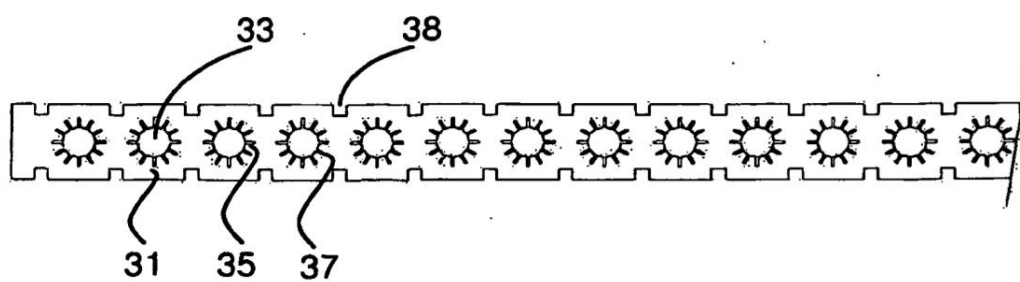


FIG. 9

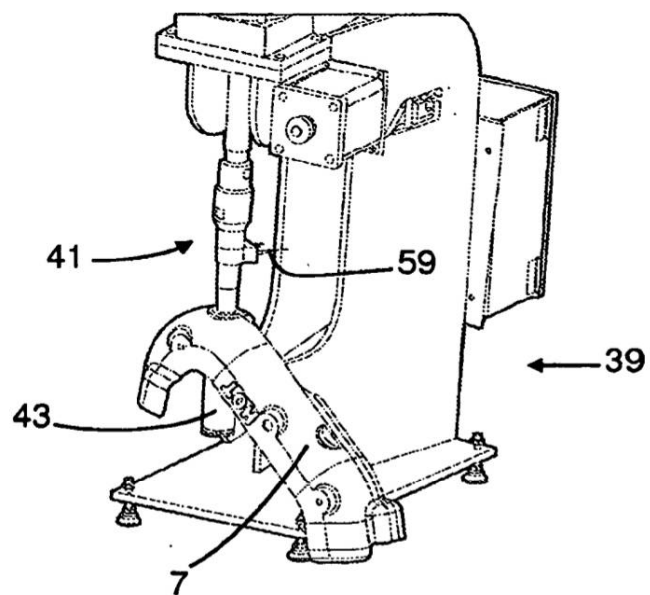


FIG. 10

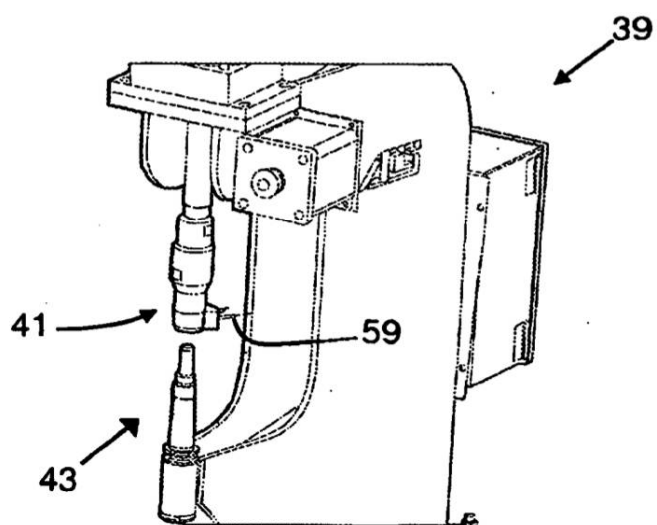


FIG. 11

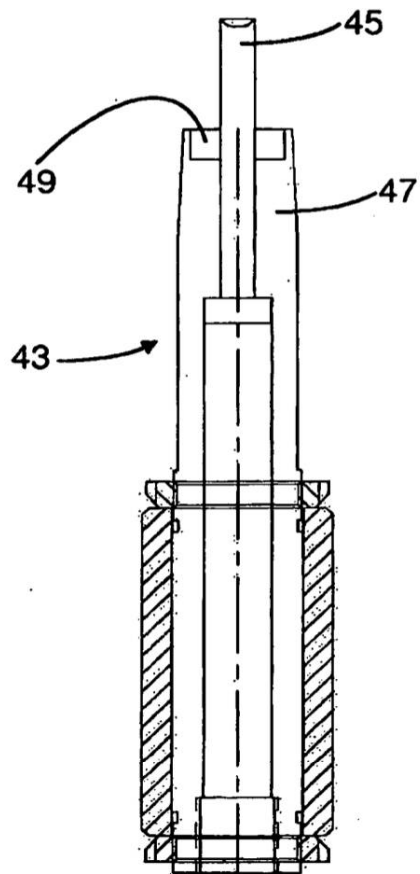


FIG. 12

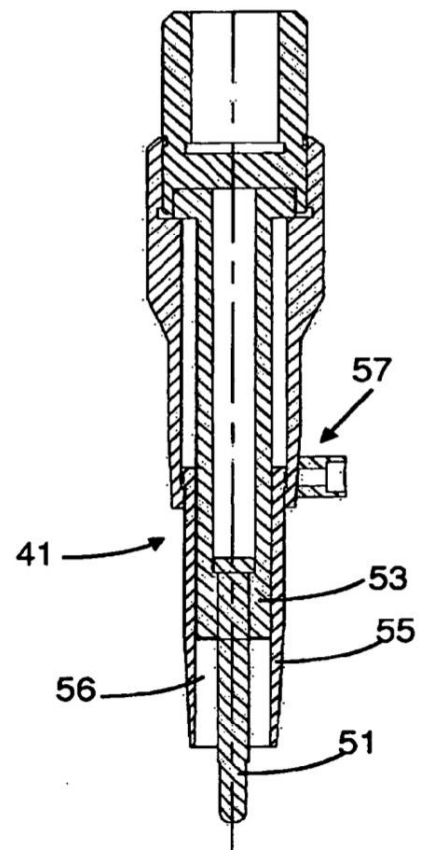


FIG. 13

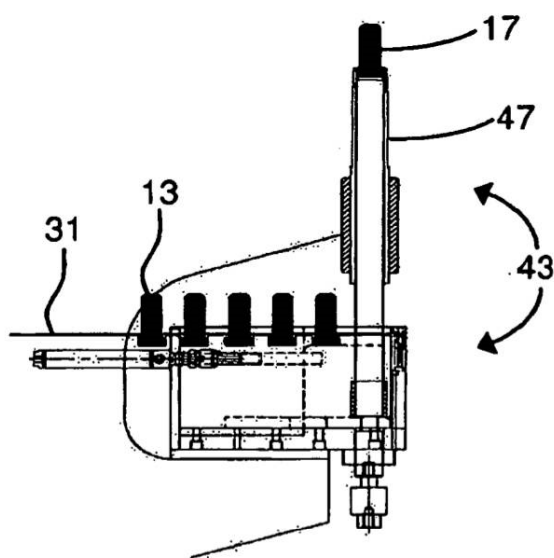


FIG. 14

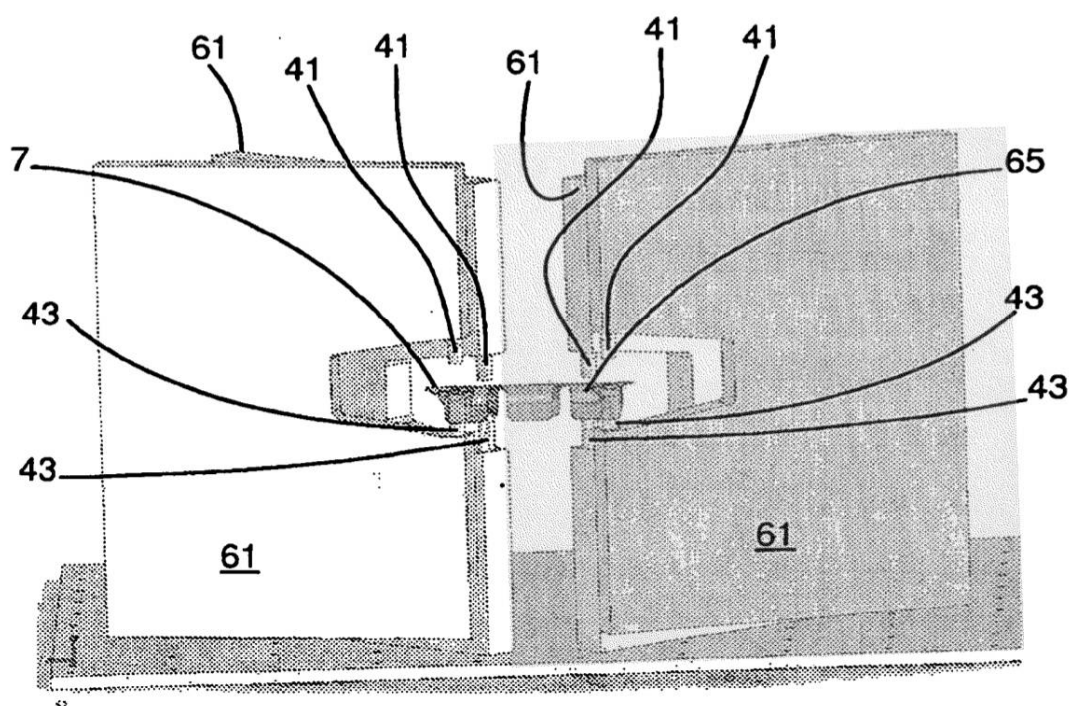


FIG. 15

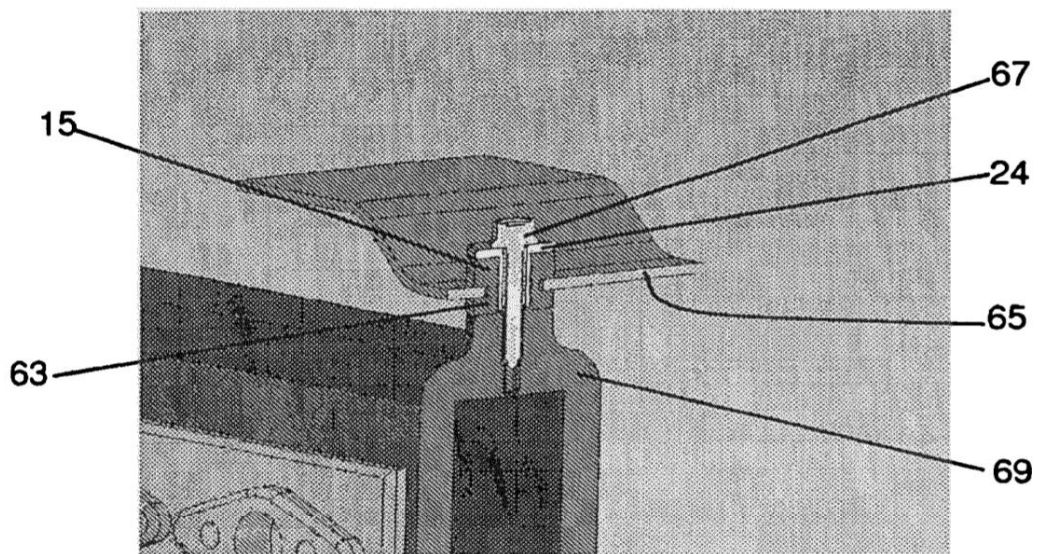


FIG. 16A

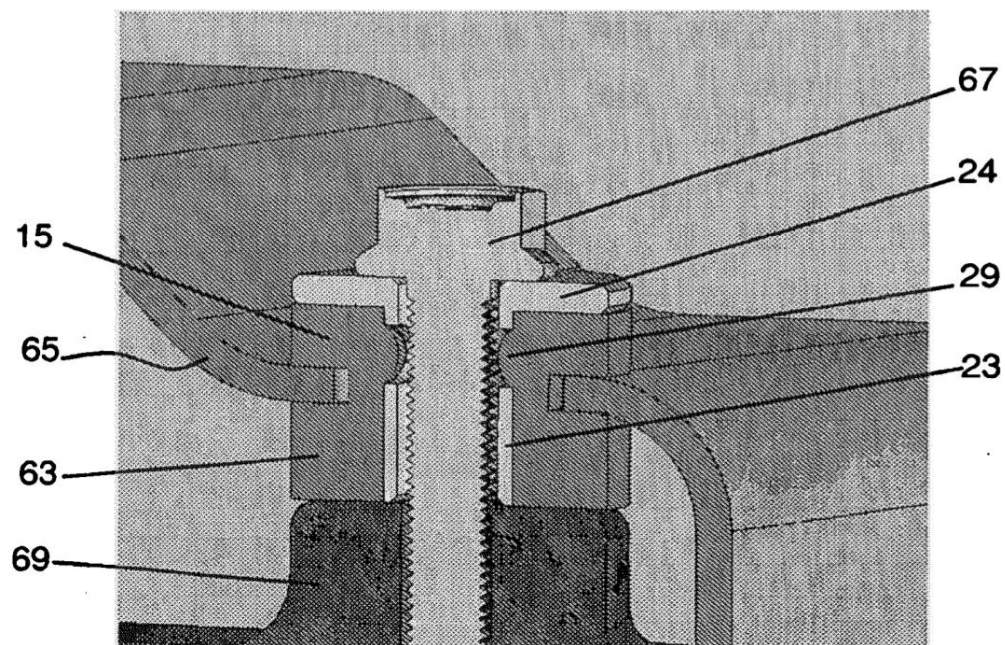


FIG. 16B

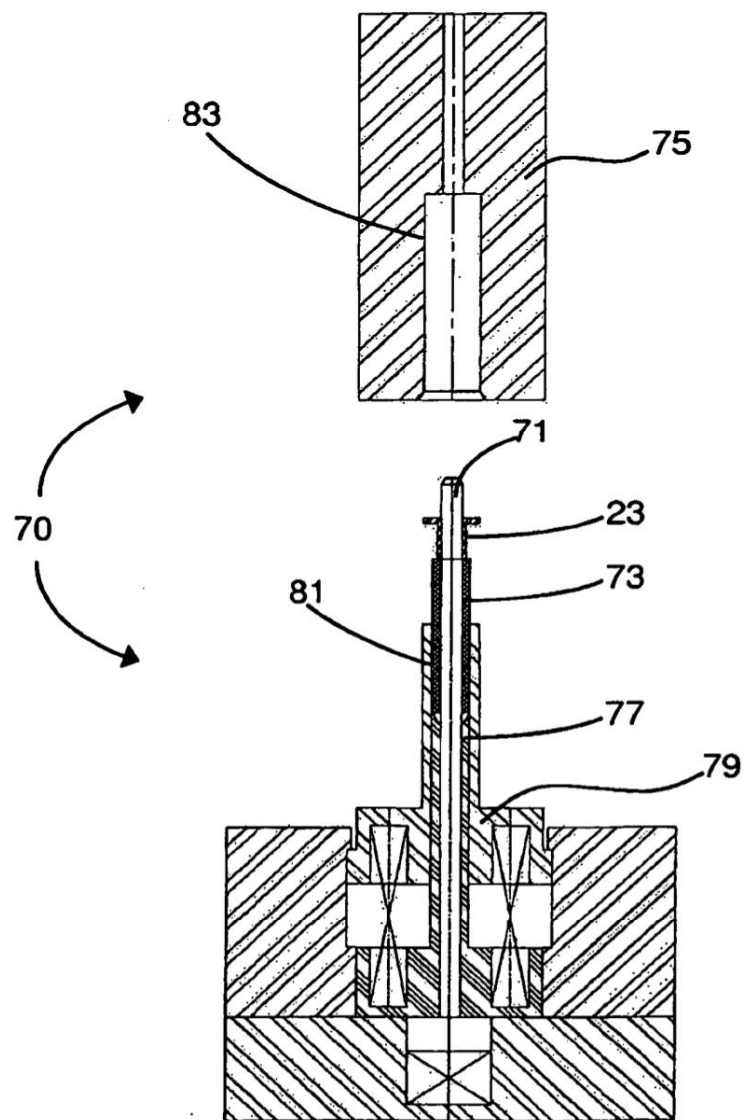


FIG. 17

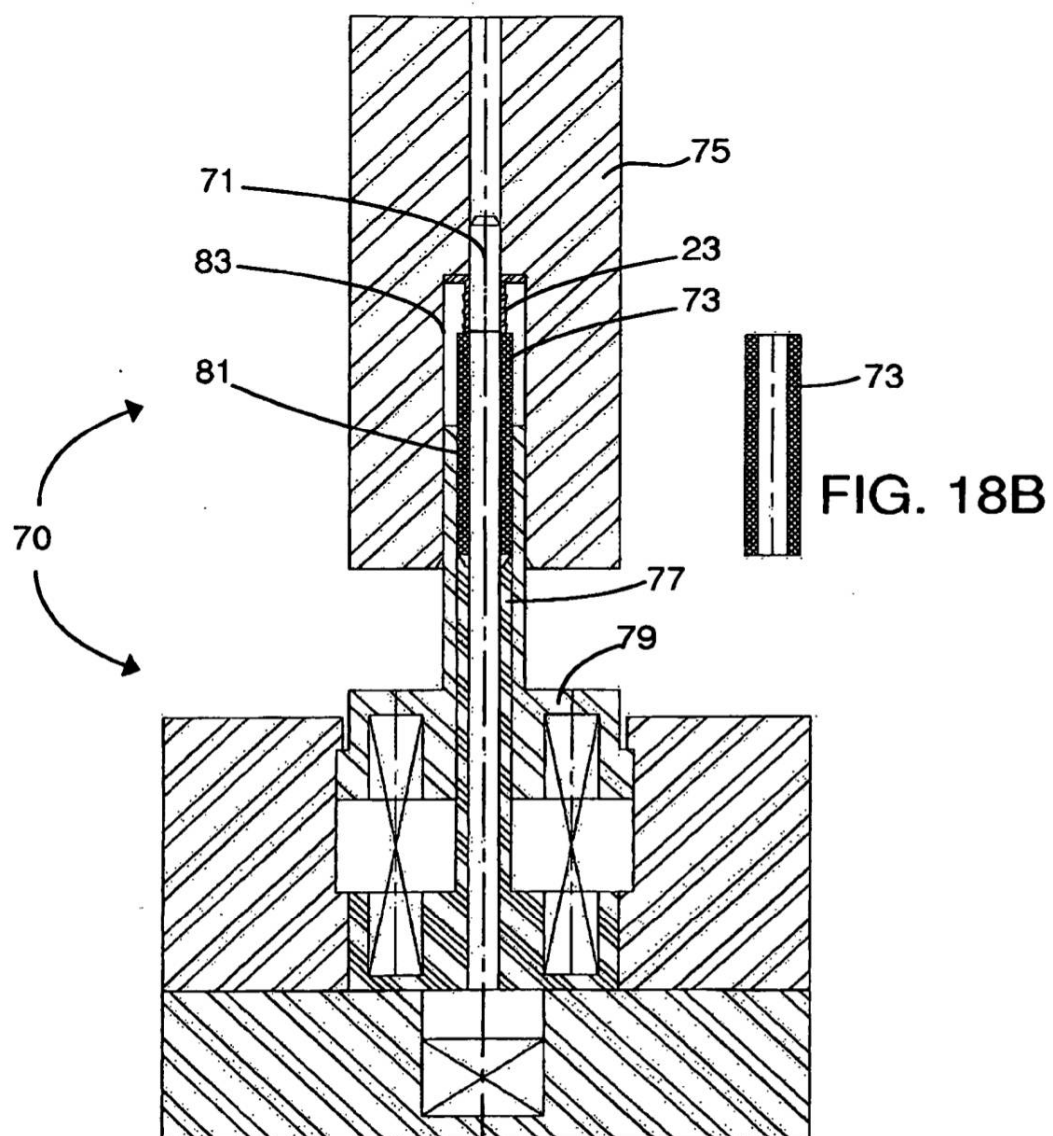


FIG. 18A

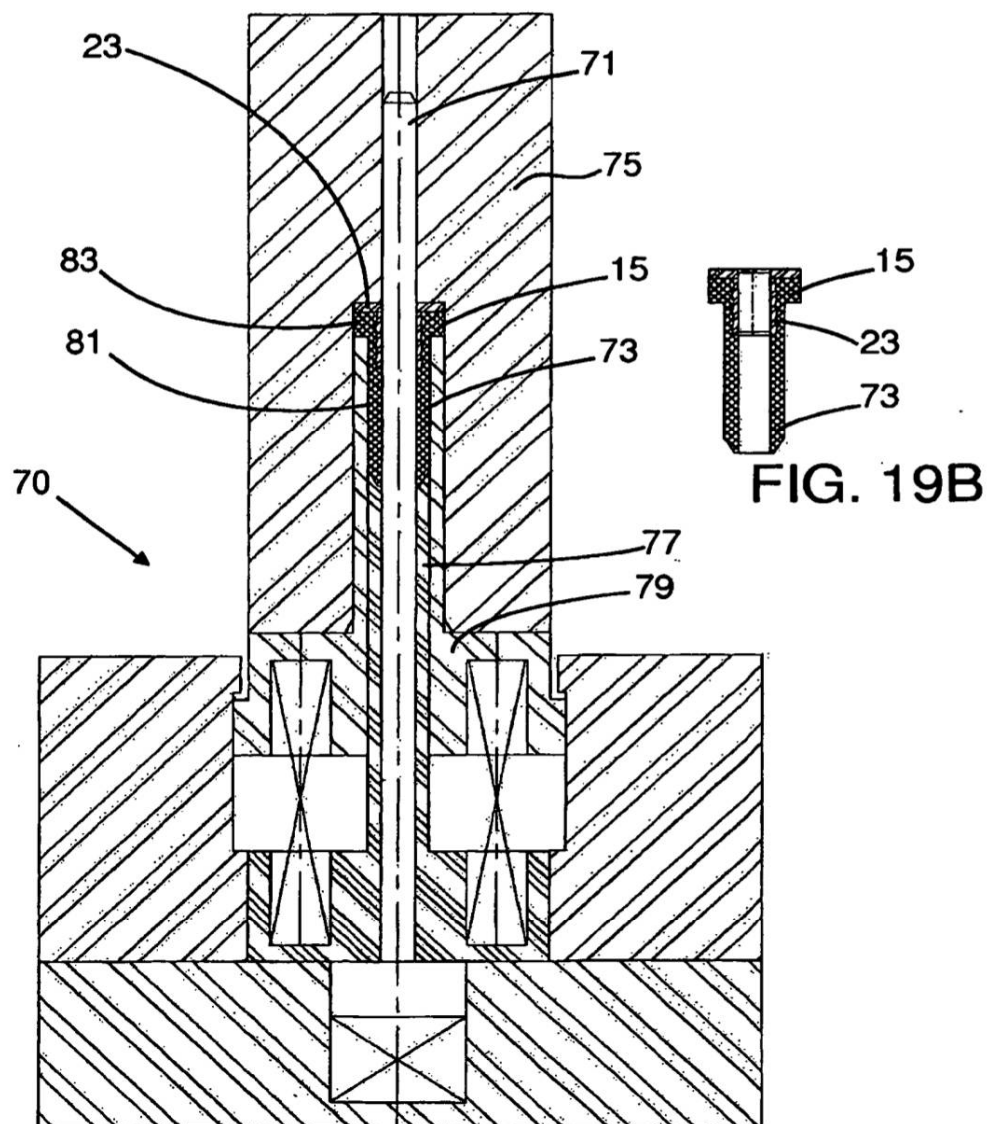


FIG. 19A

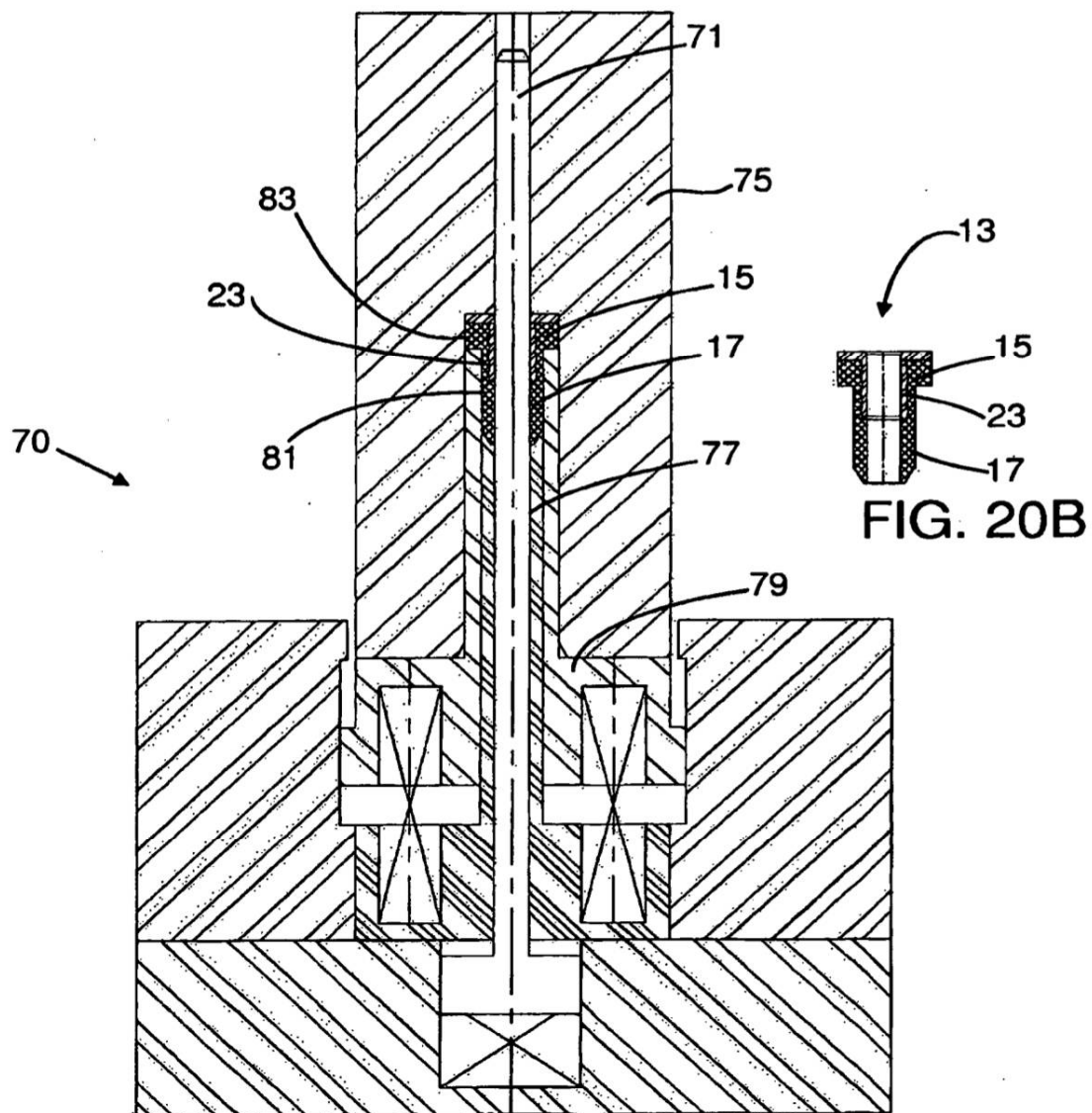


FIG. 20A