

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 604 810**

51 Int. Cl.:

B01F 5/06 (2006.01)

B21D 11/07 (2006.01)

B21D 11/10 (2006.01)

F01N 3/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.02.2015 E 15153581 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.08.2016 EP 2910301**

54 Título: **Máquina y método para producir mezcladores de urea para dispositivos de escape de vehículos con motores de combustión interna**

30 Prioridad:

21.02.2014 IT FI20140039

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

09.03.2017

73 Titular/es:

**MODULO S.R.L. (100.0%)
Via Case Sparse 1, Pierantonio
06019 Umbertide (PG), IT**

72 Inventor/es:

MERLA, MAURIZIO

74 Agente/Representante:

RUO , Alessandro

ES 2 604 810 T3

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

DESCRIPCIÓN

Máquina y método para producir mezcladores de urea para dispositivos de escape de vehículos con motores de combustión interna

5 **Campo técnico**

10 **[0001]** La presente invención pertenece al sector de las máquinas usadas para fabricar los componentes necesarios para la industria del automóvil y en particular se refiere a una máquina y un método de acuerdo con los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 8 respectivamente usados para la producción a gran escala de componentes especiales, llamados mezcladores de urea, usados en la realización de dispositivos de reducción de gas de escape de un motor de combustión interna.

15 **Estado de la técnica**

[0002] Las presentes regulaciones anticontaminación, e incluso más aquellas que entrarán en vigor en el futuro, introducen varios objetivos de reducción de las emisiones de óxidos de nitrógeno producidos por los motores diésel usados para la motorización de vehículos.

20 **[0003]** La reducción catalítica y selectiva de los óxidos de nitrógeno, que se obtiene pulverizando urea en el catalizador, es ahora una de las técnicas más usadas para conseguir tales reducciones; específicamente, una solución de urea se inyecta en la corriente de gas de escape, que se mezcla con el gas de escape caliente, y por consiguiente, se evapora y descompone en amoníaco antes de pasar a través del catalizador.

25 **[0004]** En este proceso, especialmente a bajas temperaturas, los mezcladores de urea juegan un papel crucial para proporcionar una evaporación y mezclado eficaz, cuyo fallo hace que se depositen sedimentos indeseados, a pesar de los obstáculos significativos que se originan del hecho de que la urea se inyecta en su fase líquida.

30 **[0005]** Muchos esfuerzos se han realizado para desarrollar mezcladores de urea y estos se centran principalmente en hacer que la reducción de los óxidos de nitrógeno sea eficaz y hacer que la extensión de la urea en la corriente de gas de escape sea uniforme. Además, el mezclador también debería cumplir otros requisitos, incluyendo una baja resistencia de flujo, una alta resistencia mecánica, un bajo coste de producción y una construcción fácil y rentable.

35 **[0006]** Los mezcladores de urea están a menudo moldeados como diafragmas circulares para insertarse dentro de una sección cilíndrica del conducto de salida del gas de escape, justo delante del catalizador; para implementar un mezclador, el proceso se inicia normalmente moldeando apropiadamente una tira de metal similar a un lazo, presentando sus bordes algunas aletas de proyección que después funcionarán como tabiques deflectores, fabricadas normalmente de acero inoxidable; un ejemplo de estos dispositivos se divulga en el documento WO2009049790A1 o en el documento EP2098697A1.

40 **[0007]** Dicha tira de metal se prepara normalmente de acuerdo con procesos conocidos en la técnica, comenzando desde una sección enrollada de metal, por medio de un número de moldeados progresivos, tal como se divulga en el documento US2010218490A1.

45 **[0008]** De esta manera, la lámina plana se moldea a través de un número de operaciones de cizalla, perforación y flexión u otras, realizadas progresivamente en estaciones posteriores.

50 **[0009]** El troquel se ubica en una prensa completa con un alimentador, cuya tarea es la de hacer que la tira avance en cada carrera de la prensa, desde una estación a la siguiente.

[0010] Fabricar un troquel progresivo es bastante difícil de realizar y solo se justifica económicamente en asociación con producciones cuantitativamente altas, mientras que una técnica de moldeo simple se adopta normalmente en el caso de producciones más pequeñas.

55 **[0011]** Sin embargo, una variedad de operaciones posteriores son necesarias incluso en el caso de un moldeo progresivo para completar el moldeo de cada mezclador, lo que tiene como resultado una producción bastante baja y, por tanto, cara.

60 **[0012]** Comenzando desde un producto semiterminado conseguido con la forma de una tira, un procedimiento conocido para realizar mezcladores consiste en flexionar repetidamente dicha tira de metal, a través de un número de operaciones adicionales progresivas de moldeo, para transformarlo en una serpentina introducida en una circunferencia, teniendo esta última tal diámetro que se hace posible insertar dicho diafragma dentro del conducto cilíndrico que transporta la urea y los gases de escape hacia el catalizador. Como ya se ha dicho antes, los bordes de dicha tira similar a un lazo presentan finas palas ligeramente dobladas; después de moldear la tira como un diafragma dichas finas palas funcionan como tabiques deflectores y orientan apropiadamente el flujo de gas y la urea.

Fines y sumario de la invención

- 5 **[0013]** Los objetos de la presente invención son un método y una máquina capaces de reducir sustancialmente los costes de producción y tiempos de dichos mezcladores.
- [0014]** Estos objetos se logran mediante una máquina de acuerdo con la reivindicación 1 y mediante un método de acuerdo con la reivindicación 8. Las reivindicaciones dependientes definen realizaciones preferentes de la presente invención.
- 10 **[0015]** Dicho resultado se logra usando una máquina de autoaccionamiento de dos ejes y medio específicamente desarrollada para este fin, comenzando desde una máquina de molienda de control numérico de tres ejes o dos ejes y medio, específicamente modificada sustituyendo su huso por una punta de sonda.
- 15 **[0016]** Se conoce en este sector que las máquinas de dos ejes y medio, aunque son capaces de mover la herramienta en tres direcciones, gestionan la interpolación en dos ejes únicamente; el tercer eje se dedica al movimiento vertical de la herramienta, en este caso la punta de sonda, que no se mueve continuamente a lo largo de este eje, pero que ocupa preliminarmente una posición intermedia entre una posición superior y una posición inferior, o viceversa. Tal como se hace referencia a las máquinas más avanzadas de tres o más ejes, su control se simplifica particularmente, lo que tiene como resultado un ahorro de costes, aunque no es posible operar en tres ejes
20 simultáneamente.
- [0017]** Por ello, el concepto de dos ejes y medio significa que el movimiento de modelado ocurre en un eje, pero que la máquina debe ser capaz de realizar una colocación de herramienta preliminar a lo largo del eje vertical en todos los casos; al tener una colocación mutua, esta también ocurre posiblemente elevando o descendiendo el plano
25 de trabajo con respecto a la altura de la herramienta.
- [0018]** Como una modificación adicional, en el lecho de dicha máquina de molienda, las guías originalmente usadas para asegurar las piezas de trabajo se retiran y un conjunto de troqueles móviles se sujeta a las mismas, por ejemplo uno operado de manera neumática o hidráulica, capaz de hacer que cada uno de dichos troqueles móviles se desplace verticalmente, independientemente entre sí, desde una posición de apoyo inferior a una posición de
30 trabajo superior.
- [0019]** Dicho conjunto de troqueles móviles comprende un número de troqueles a los que se adhiere el producto semiterminado con forma de tira gracias a la punta de sonda. En sus posiciones inferiores los troqueles se retraen dentro de la base del conjunto de troqueles, mientras que los troqueles se extraen de dicha base en su posición
35 superior.
- [0020]** La superficie lateral de cada troquel se moldea como una superficie rayada que puede desarrollarse, cuyas generatrices son verticales. El conjunto de las superficies encerradas dentro de las curvas de directriz de las superficies rayadas de todos los troqueles puede inscribirse sustancialmente en una circunferencia coincidente con la sección de canalización del sistema de escape que recibirá el mezclador terminado.
40
- [0021]** En más detalle, la secuencia de las operaciones es como sigue.
- 45 **[0022]** Primero, el producto semiterminado, que tiene la forma de la tira similar a un lazo, se fija a un primer troquel; para este fin, dicho primer troquel puede presentar ventajosamente una ranura o escotadura adecuada para recibir dicha tira que, en la práctica, se coloca como una cuchilla, por lo que el eje longitudinal descansa en un plano horizontal mientras que la superficie de la tira descansa en un plano vertical.
- 50 **[0023]** Después, la punta de la sonda se acerca a la tira y ejerce un avance horizontal sobre la misma para modelarla de manera que hace que se adhiera a la superficie lateral del troquel; finalmente, la punta de sonda se establece en una posición de apoyo. Ventajosamente, el cabezal de la punta de sonda puede equiparse con un rodillo de eje vertical, para reducir la fricción entre la tira y la propia punta de sonda transformándola desde una fricción deslizando a fricción de rodillos.
55
- [0024]** Habiendo hecho que la tira se adhiera a la superficie lateral del primer troquel, la unidad de control oleodinámica controla la elevación de un segundo troquel, después de lo cual la punta de sonda se coloca, ejerce de nuevo un avance horizontal para flexionar la tira y para hacer que se adhiera a la superficie lateral del segundo troquel, en el lado opuesto al del primer troquel.
60
- [0025]** Este proceso se repite hasta que se eleva el último troquel; en ese momento, la punta de sonda modela la tira de nuevo, haciendo que se adhiera a la superficie lateral cilíndrica de todo el conjunto de troqueles, para conseguir un anillo que rodea y encierra todas las flexiones anteriores.
- 65 **[0026]** Después de la etapa operativa antes descrita, todos los troqueles se retraen dentro de la base, para desacoplarse del mezclador ahora formado; este último se retira y puede pasar a una máquina de calibración de

diámetro exterior.

Breve descripción de los dibujos

5 [0027]

La **Figura 1** muestra una posible versión de una tira semiterminada (1) similar a un lazo, en este caso presentando perfiles cilíndricos (15, 17) similares a medias cubiertas en los dos extremos (14, 16) y bordes (10, 11) que presentan algunas aletas de proyección (12, 13). Los ejes (X) e (Y) se muestran.

10 La **Figura 2** muestra una vista superior de la tira semiterminada (1) representada en la Figura 1.

La **Figura 3** muestra una vista superior de un conjunto de troqueles móviles (2) con un primer troquel móvil (21) y una escotadura o ranura (211) obtenida en dicho primer troquel móvil (21).

15 La **Figura 4** muestra la etapa inicial del proceso operativo, en el que la tira semiterminada (1), como se ve en la parte superior, se fija al primer troquel móvil (21); por simplicidad, los troqueles móviles no se muestran en sus posiciones de apoyo.

La **Figura 5** muestra una etapa del proceso operativo después de la que se muestra en la Figura 4; las líneas discontinuas indican las diversas posiciones asumidas por el cabezal (31) de la punta de sonda (3) durante la etapa operativa.

20 La **Figura 6** muestra una etapa del proceso operativo después de la que se muestra en la Figura 5; un troquel móvil adicional se muestra en este caso en su posición de trabajo.

La **Figura 7** muestra una etapa del proceso operativo después de la que se muestra en la Figura 6.

La **Figura 8** muestra una etapa del proceso operativo después de la que se muestra en la Figura 7, con un troquel móvil adicional en su posición de trabajo.

La **Figura 9** muestra una etapa del proceso operativo después de la que se muestra en la Figura 8.

25 La **Figura 10** muestra una etapa del proceso operativo después de la que se muestra en la Figura 9.

La **Figura 11** muestra una vista superior del producto terminado.

30 La **Figura 12** muestra una vista de la base (25) de la máquina de acuerdo con la presente solicitud de patente junto con el conjunto de troqueles móviles (2), la punta de sonda (3) completa con un cabezal (31) equipado con un rodillo de eje vertical y una tira semiterminada (1) incrustada en dicho conjunto de troqueles móviles; un soporte lateral (18) también es visible, en el que se apoya parte de dicha tira (1).

Descripción detallada de una realización de la invención

35 [0028] La invención de acuerdo con la presente solicitud de patente se organiza alrededor de una máquina especial usada para fabricar mezcladores para conjuntos de escape de gas de vehículos y un método para usar tal máquina.

40 [0029] De acuerdo con una realización práctica, la máquina objeto puede implementarse económicamente y rápidamente modificando una máquina de autoaccionamiento de al menos dos ejes y medio de un tipo generalmente usado para mecanizaciones de retirada de virutas. La modificación principal consiste en instalar, en el plano de trabajo de dicha máquina, un conjunto (2) de troqueles móviles, y montar, en lugar de la herramienta, una punta de sonda (3) que modela progresivamente una tira semiterminada (1), para moldearla, gracias a un número de mecanizaciones sucesivas, como un mezclador de dispositivos de escape para motores de vehículos a motor. Dichos troqueles pueden moverse entre una posición de apoyo retraída y una posición de trabajo extraída; además, de acuerdo con una realización particularmente apropiada, cada troquel móvil se acciona oleodinámicamente, aunque cualquier otro tipo de accionamiento puede adoptarse, por ejemplo neumático o mecánico.

50 [0030] Dichos troqueles se extraen progresivamente y la acción de modelado se realiza mediante dicha punta de sonda de una manera coordinada con dichas extracciones.

[0031] Muy ventajosamente, el cabezal (31) de dicha punta de sonda (3) puede estar equipado con un rodillo de eje vertical para reducir las fricciones entre dicha tira (1) y dicha punta de sonda (3) transformando las fricciones deslizantes en fricciones de rodillos. Puede ocurrir el caso en el que el mezclador terminado presente relieves a lo largo de la circunferencia exterior; en este caso, la superficie lateral de dicho rodillo (31) de dicha punta de sonda puede moldearse para no deformar dichos relieves si estos ya se han impreso en la tira semiterminada (1).

[0032] Si está disponible una máquina innovadora como la descrita antes en términos generales, la preparación del mezclador se organiza en las siguientes etapas operativas principales.

60 [0033] Comenzando desde una sección enrollada de metal, un producto semiterminado (1) se prepara, usando un troquel múltiple o cualquier otro método conocido en la técnica, después este se corta en tiras rectangulares que presentan una forma alargada, teniendo a lo largo de un borde (10) una pluralidad de aletas de proyección (12), con una forma rectangular o trapezoidal, conectadas a dicho borde (10) a lo largo de uno de sus bordes cortos o a lo largo de su base principal.

65

[0034] Dicha tira semiterminada posiblemente presenta, a lo largo del borde (11) opuesto a dicho borde (10), otras aletas de proyección (13) rectangulares y/o trapezoidales.

5 **[0035]** Posteriormente, dicha tira semiterminada (1) se fija a un primer troquel móvil (21), siendo este último parte de un conjunto de troqueles móviles (2) fijados por encima del lecho de una máquina de autoaccionamiento de control numérico de al menos dos ejes y medio, específicamente modificada a través de la sustitución del huso por un conjunto de punta de sonda (3) de eje vertical. De acuerdo con esta solución práctica, esta fijación tiene lugar forzando a la tira semiterminada (1) a entrar dentro de una escotadura (211) obtenida en dicho primer troquel móvil (21), posiblemente incrustando en dicha escotadura (211) una de las aletas de proyección rectangulares (13). De
10 acuerdo con una implementación práctica, dicho primer troquel móvil (21) se compone posiblemente de dos o varios troqueles únicos montados sobre el mismo dispositivo móvil, interponiéndose un espacio adecuado para recibir dicha tira semiterminada (1) entre ellos. Después de colocarse tal como se ha descrito antes, la tira (1) se coloca “como una cuchilla”, es decir, de manera que las dos caras más grandes son verticales mientras que su eje longitudinal descansa en un plano horizontal.

15 **[0036]** Una realización particularmente completa de la invención también comprende un dispositivo para mantener la tira semiterminada (1) dentro de la escotadura (211), por ejemplo gracias a la presión ejercida sobre dicha tira semiterminada (1) mediante un pequeño pistón neumático de eje horizontal.

20 **[0037]** La máquina también puede estar provista ventajosamente de soportes (18) especialmente diseñados que sirven para mantener la tira semiterminada (1) en posición durante las siguientes mecanizaciones. Habiéndose realizado la colocación, la etapa de modelado comienza y ocurre como una deformación plástica en frío de dicha tira semiterminada (1), gracias al avance horizontal ejercido mediante dicha punta de sonda (3), que hace que se adhiera a la superficie lateral de dicho primer troquel móvil (21).

25 **[0038]** Los otros troqueles móviles se extraen progresivamente y la acción de modelado de dicha tira semiterminada (1) ejercida mediante dicha punta de sonda (3) continúa de manera coordinada con dichas extracciones, haciendo que dicha tira semiterminada (1) se adhiera a la superficie lateral del troquel individual que se extrae a su vez.

30 **[0039]** Después de completar la mecanización mediante deformación plástica de la tira (1), todos los troqueles móviles se retraen dentro de la base (25), para desacoplarse del mezclador que acaba de formarse; de esta manera, este último se retira de la máquina especial y se envía a su calibración final de acuerdo con los métodos conocidos en la técnica.

35 **[0040]** De acuerdo con algunas realizaciones, en la mecanización preliminar de múltiples troqueles, el primer extremo (14) de dicho producto semiterminado (1) puede modelarse de manera que se describe una primera media cubierta cilíndrica (15), cuyo eje (Y) es perpendicular al eje (X) de dicha tira rectangular, mientras que el segundo extremo (16) de dicho producto semiterminado (1) puede modelarse para constituir una porción de una segunda
40 media cubierta cilíndrica (17), cuyo radio es más corto que el de dicha primera media cubierta (15); al contrario, de acuerdo con otras realizaciones, todas las mecanizaciones mediante deformación plástica que implican la formación de articulaciones plásticas con su eje paralelo al eje (Y) ocurren bajo la acción directa ejercida por la punta de sonda.

45 **[0041]** Vale la pena mencionar lo importante que es la forma de los troqueles móviles y con cuánto cuidado debería estudiarse esto para minimizar los efectos de retornos elásticos.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina para la realización de mezcladores de urea para dispositivos de escape de vehículos equipados con motores de combustión interna, que comprende un plano de trabajo en el que existe un conjunto de troqueles móviles (2), **caracterizada por que** alrededor de dichos troqueles móviles (2), una punta de sonda (3), que puede moverse al menos horizontalmente alrededor de dos ejes y moverse verticalmente desde una posición de apoyo superior a una posición de trabajo inferior, modela progresivamente una tira semiterminada (1) similar a un lazo, para moldearla como un mezclador para dispositivos de escape para motores de vehículos a motor, montándose cada uno de dichos troqueles móviles en un dispositivo que hace que pueda moverse entre una posición de apoyo retraída, en la que el troquel se admite dentro de una base (25), y una posición de trabajo extraída, extrayéndose progresivamente dichos troqueles móviles y ejerciéndose la acción de modelado sobre dicha tira semiterminada (1) similar a un lazo mediante dicha punta de sonda (3) de manera coordinada con dichas extracciones, haciendo de esta manera que dicha tira semiterminada (1) se adhiera a la superficie lateral del troquel que se extrae cada vez.
2. Una máquina de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** dicho conjunto de troqueles móviles (2) comprende un primer troquel (21) que presenta una ranura (211) adecuada para recibir y sujetar dicha tira semiterminada (1) similar a un lazo.
3. Una máquina de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada por que** dicho conjunto de troqueles móviles (2) comprende un dispositivo auxiliar para bloquear la tira semiterminada (1) similar a un lazo internamente en dicha ranura (211).
4. Una máquina de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, **caracterizada por que** dicho primer troquel (21) se conforma estructuralmente de dos o varios troqueles únicos montados en un dispositivo móvil, interponiéndose un espacio para recibir dicha tira semiterminada (1) similar a un lazo.
5. Una máquina de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, **caracterizada por que** el cabezal de dicha punta de sonda (3) está provisto de un rodillo de eje vertical (31) para reducir las fricciones entre dicha tira semiterminada (1) similar a un lazo y dicha punta de sonda (3).
6. Una máquina de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, **caracterizada por que** la superficie lateral de dicho rodillo (31) incluye ranuras adecuadas para recibir pequeños relieves posiblemente presentes en la superficie de dicha tira semiterminada (1) similar a un lazo.
7. Una máquina de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, **caracterizado por que** dicha base (25) comprende al menos un soporte lateral (18) en el que parte de dicha tira (1) se apoya para encontrar fácilmente la colocación correcta y para reducir el riesgo de posibles desplazamientos durante las operaciones de mecanización.
8. Un método para producir mezcladores de urea para el dispositivo de escape de vehículos equipados con motores de combustión interna, que comprende las siguientes etapas operativas:
- preparación, mediante un grupo de troqueles u otra tecnología conocida y comenzando desde una sección enrollada de metal, de un producto semiterminado (1) similar a un lazo, cortado de manera que se forme una tira rectangular extendida, presentando, a lo largo de un borde (10), una pluralidad de aletas de proyección (12) extendidas, con una forma rectangular o trapezoidal, conectadas a dicho borde (10) a lo largo de uno de sus bordes cortos o a lo largo de su base principal respectivamente, posiblemente presentando, también a lo largo del borde (11) opuesto a dicho borde (10), una o varias aletas de proyección (13), ya sean rectangulares o de cualquier otra forma, **caracterizado por que** comprende además las siguientes etapas operativas:
 - colocación de dicha tira semiterminada (1) similar a un lazo en una ranura (211) presente en un primer troquel móvil (21) que es parte de un conjunto de troqueles móviles (2), estando estos últimos fijados por encima del lecho de una máquina automática de control numérico, cuyo huso puede moverse al menos horizontalmente alrededor de dos ejes y moverse verticalmente desde una posición de apoyo superior a una posición de trabajo inferior, expresamente modificada a través de la sustitución del huso por un conjunto de punta de sonda (3) de eje vertical; tras la colocación, dicha tira (1) se coloca de tal manera que su eje longitudinal descansa en un plano horizontal y, al contrario, su superficie descansa en un plano vertical, posiblemente con la ayuda de elementos de soporte (18) y medios de bloqueo;
 - modelado de dicha tira semiterminada (1) similar a un lazo mediante deformación plástica, gracias al avance horizontal ejercido mediante dicha punta de sonda (3), que hace que se adhiera a la superficie lateral de dicho primer troquel móvil (21);
 - extracción progresiva de dichos troqueles móviles restantes y consiguientes acciones de modelado ejercidas mediante dicha punta de sonda (3) de manera coordinada con dichas extracciones, haciendo de esta manera que dicha tira semiterminada (1) se adhiera a la superficie lateral del troquel que se extrae cada vez;
 - retracción de dichos troqueles móviles dentro de dicha base (25) para desacoplarlos del mezclador que acaba de formarse;
 - retirada del mezclador y su calibración final.

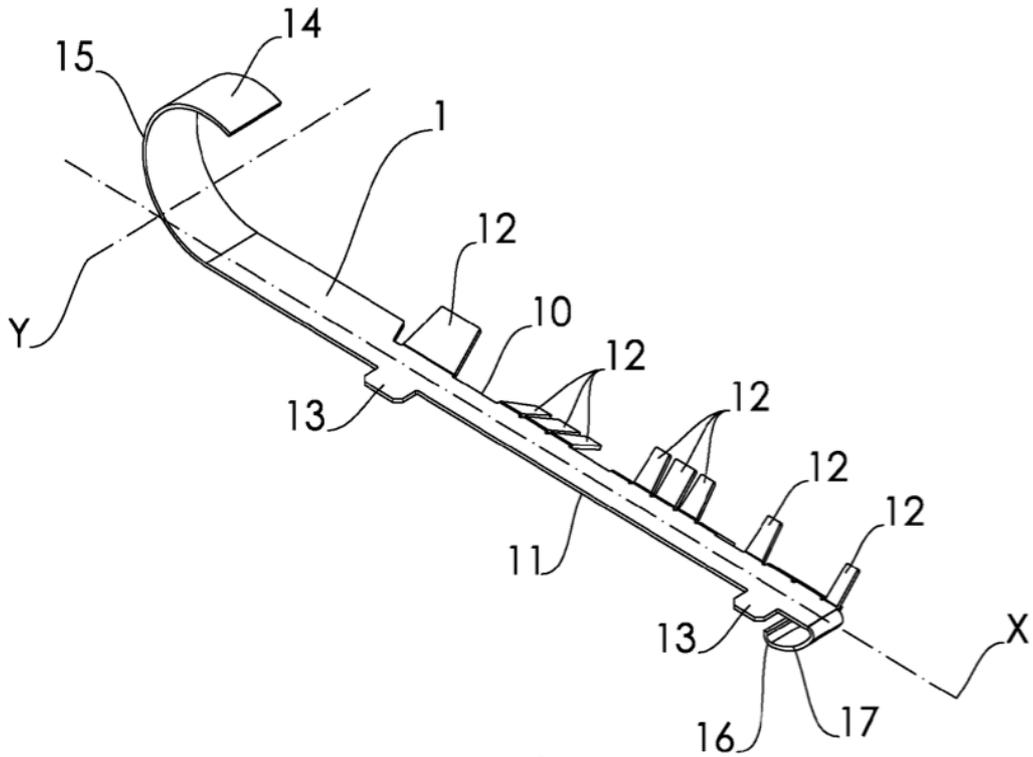


FIG. 1

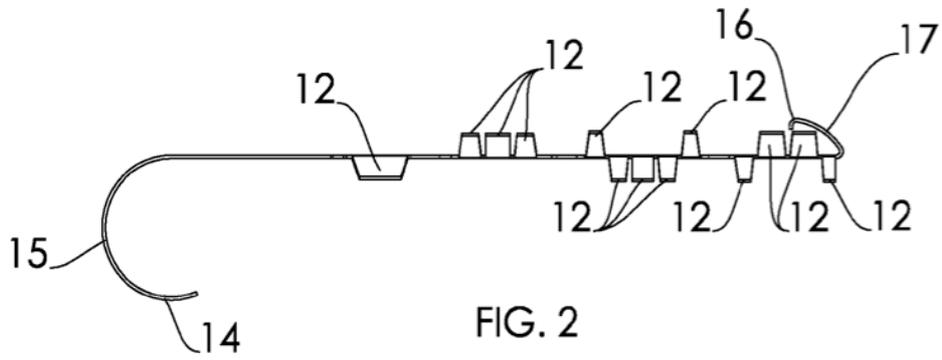


FIG. 2

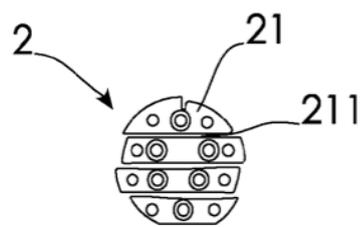


FIG. 3

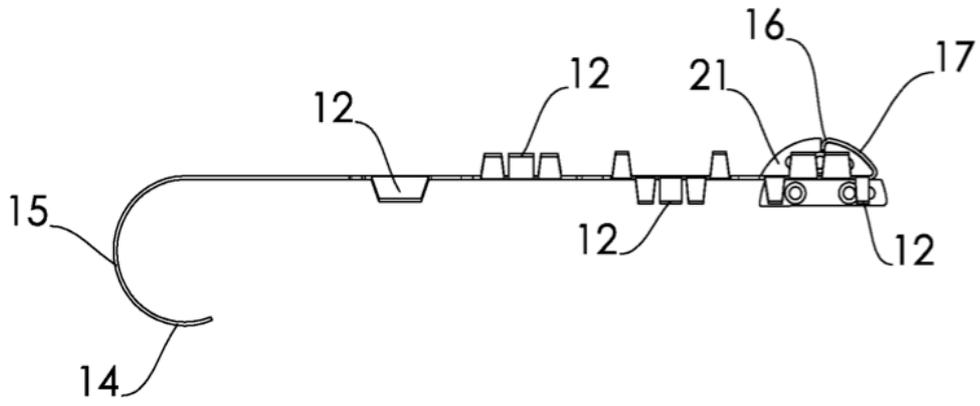


FIG. 4

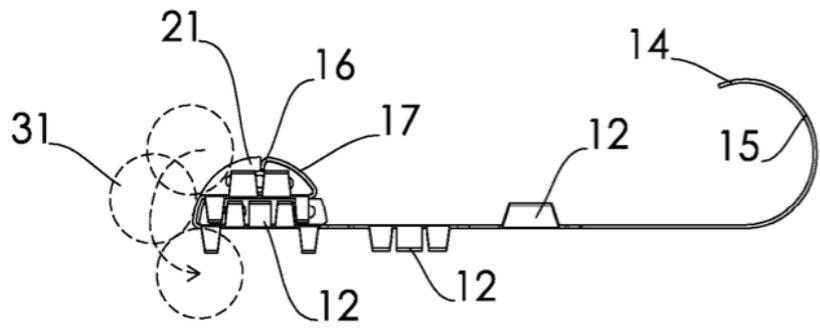


FIG. 5

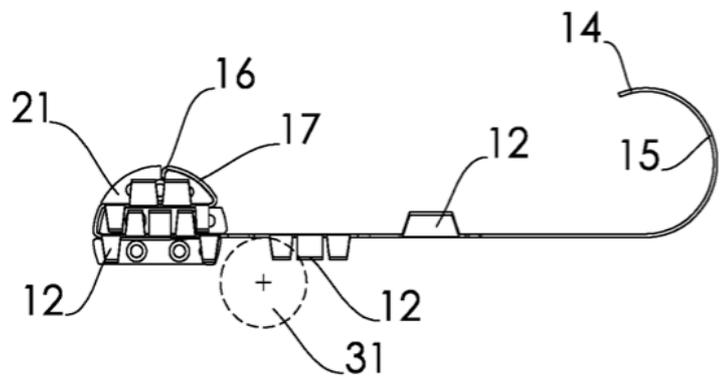
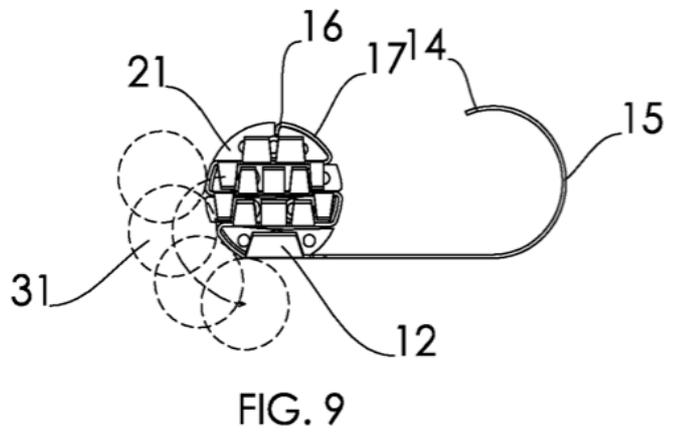
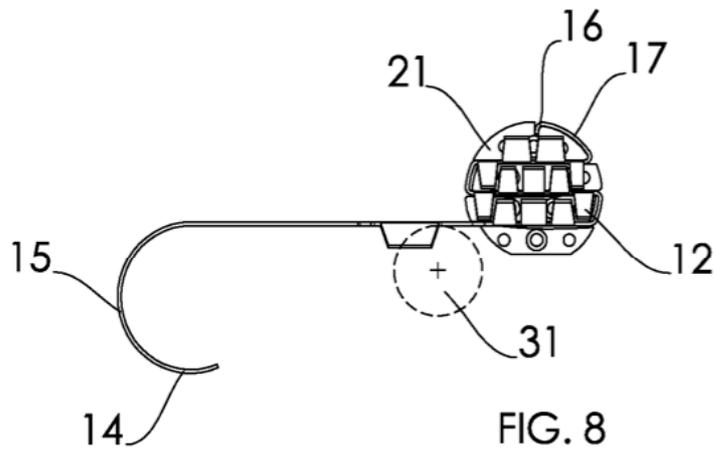
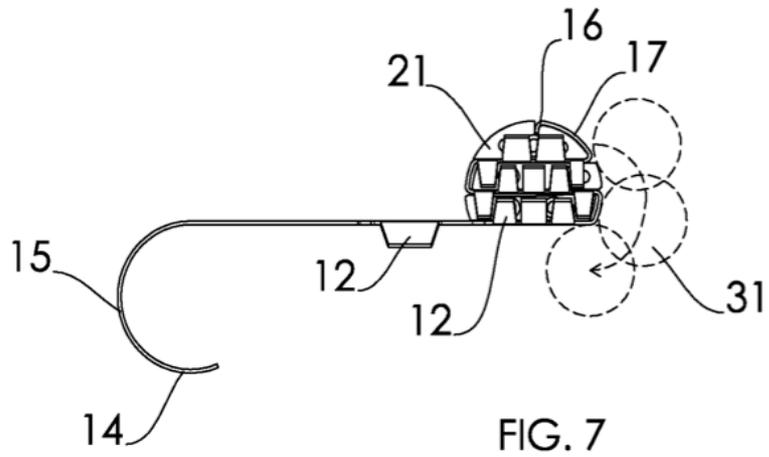


FIG. 6



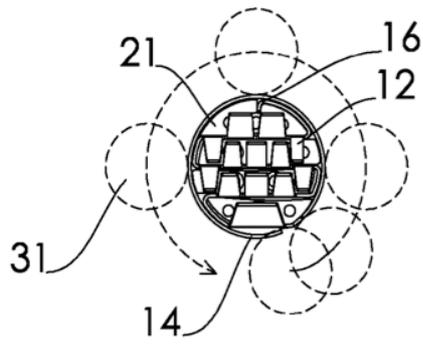


FIG. 10

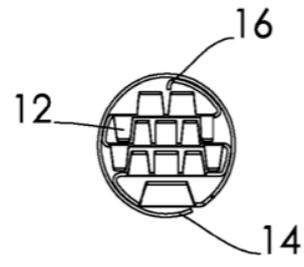


FIG. 11

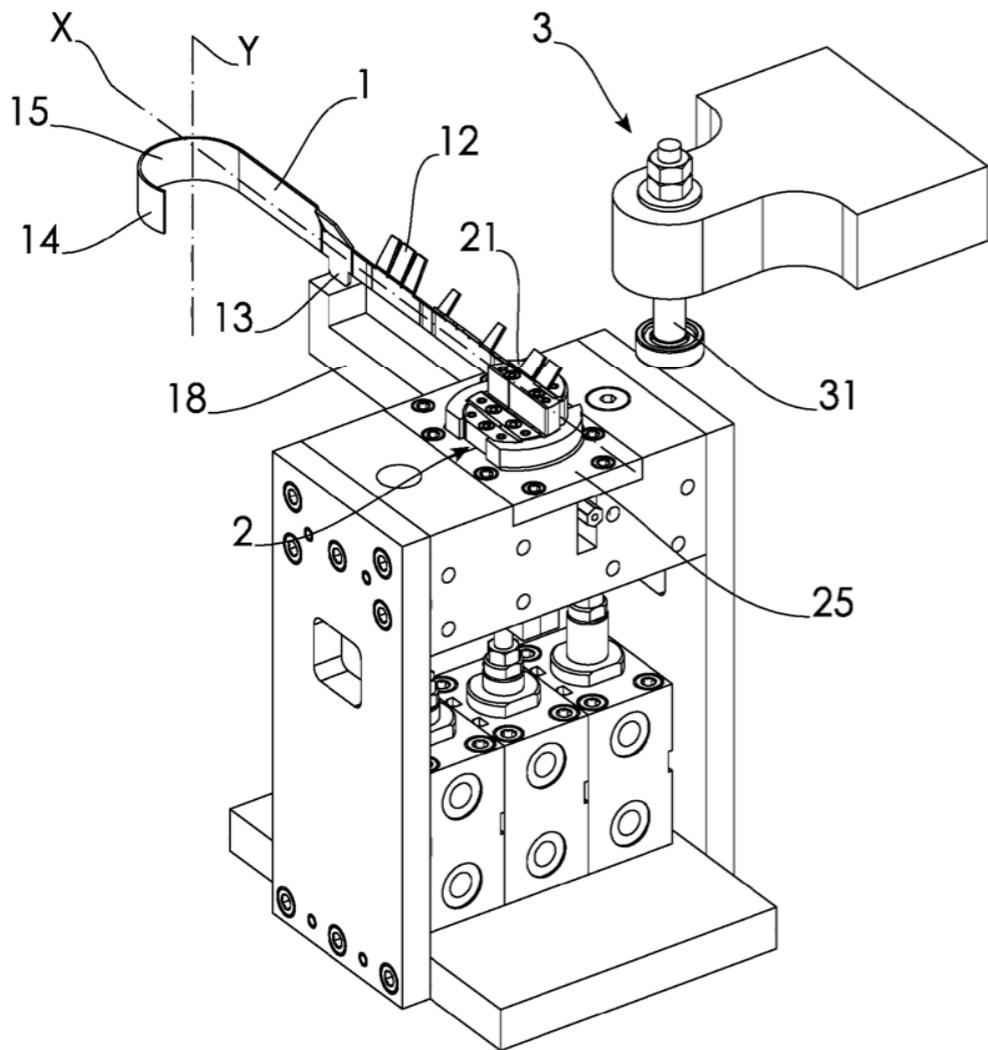


FIG. 12