

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 864 414**

51 Int. Cl.:

F15B 13/08

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2018** **E 18214800 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.02.2021** **EP 3511578**

54 Título: **Colector de válvulas de control neumático**

30 Prioridad:

27.12.2017 US 201715854914

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

13.10.2021

73 Titular/es:

MAC VALVES, INC. (100.0%)
30569 Beck Road, Wixom
Michigan 48393, US

72 Inventor/es:

JAMISON, MICHAEL

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 864 414 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

Colector de válvulas de control neumático

Campo

- 5 La presente divulgación se refiere, en general, al campo de los conjuntos de colectores de válvulas de control neumático. Más concretamente, se divulga un conjunto de colector de válvulas de control neumático que incluye unos segmentos de colector modulares que pueden ser apilados unos con otros.

Antecedentes

Esta sección facilita información de los antecedentes, relacionados con la presente divulgación que no es necesariamente técnica anterior.

- 10 Los sistemas neumáticos son utilizados en una amplia diversidad de aplicaciones para controlar y / o manejar diversos tipos de equipamiento. Ejemplos de dicho equipamiento incluyen clasificadores, máquinas de embalaje y procesadores de alimentos. Los sistemas neumáticos a menudo incluyen uno o más colectores de válvulas de control. Los colectores de válvulas de control típicos presentan múltiples vías de paso que están dispuestas en comunicación de fluido con múltiples taladros de recepción de válvulas. Las válvulas accionadas por solenoide son
15 instaladas en los taladros de recepción de las válvulas para controlar el flujo de fluido a través de las vías de paso de colector de válvulas de control. Las vías de paso están generalmente dispuestas en comunicación de fluido con unos orificios dispuestos a lo largo del perímetro de colector de válvulas de control. El documento DE 2224308 divulga una carcasa de válvula en forma de placa que presenta múltiples vías de paso dispuestas en paralelo o en perpendicular entre sí. Las válvulas pueden estar insertadas dentro de los extremos de las vías de paso y múltiples
20 carcasas de las válvulas pueden estar apiladas unas con otras. Dichos orificios pueden incluir unos orificios de entrada, unos orificios de salida y unos orificios de escape. Aunque pueden utilizarse otros fluidos, el fluido de trabajo alimentado a los colectores de válvulas de control neumático generalmente es aire presurizado. Los orificios de entrada del colector están típicamente conectados a una fuente de aire presurizado, los orificios de escape son a menudo descargados a la atmósfera, y los orificios de salida están a menudo conectados con una o más piezas de
25 equipamiento de accionamiento neumático.

Sumario

Esta sección proporciona un sumario general de la divulgación y no representa una divulgación exhaustiva de su alcance global o de todas sus características.

- 30 De acuerdo con la invención, se suministra un conjunto de colector de válvulas de control neumático con las características relacionadas en la reivindicación 1.

Formas de realización preferentes de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

- De acuerdo con un aspecto de la divulgación, se proporciona un conjunto de colector de válvulas de control neumático. El conjunto de colector de válvulas de control neumático comprende un segmento de colector modular que incluye un perímetro externo de segmento de colector modular, una cara de acoplamiento de segmento de
35 colector modular y una cara trasera de segmento de colector modular. Unos primero y segundo taladros de recepción de válvula se extienden hacia dentro penetrando en el segmento de colector modular desde el perímetro externo de segmento de colector modular. Unas cavidades de entrada y escape se extienden a través del segmento de colector modular y pasan entre los primero y segundo taladros de recepción de válvula de manera que las cavidades de entrada y escape queden abiertas en la cara complementaria de segmento de colector modular y en la
40 cara trasera de segmento de colector modular.

- Una pluralidad de vías de paso de fluido están dispuestas en comunicación de fluido con los primero y segundo taladros de recepción de válvula. La pluralidad de vías de paso de fluido están abiertas a la cara de acoplamiento de segmento de colector modular y siguen una configuración entre una pluralidad de configuraciones que proporcionan diferentes combinaciones de funcionamiento de válvula. La cara de acoplamiento de segmento de colector modular
45 incluye una superficie de soporte que rodea la pluralidad de vías de paso de fluido. La superficie de soporte ofrece una pluralidad de formas que dependen de la configuración de la pluralidad de las vías de paso de fluido. La cara trasera de segmento de colector modular incluye una pluralidad de nervaduras de estanqueidad dispuestas formando un patrón que universalmente se ajusta a cada una de la pluralidad de formas de la superficie de apoyo. Como resultado de ello, los segmentos de colector modulares con vías de paso de fluido de diferentes
50 configuraciones pueden estar apilados unos al lado de otros en el conjunto de colector de válvulas de control neumático en una disposición estanca a los fluidos. De modo ventajoso, el patrón universal formado por la pluralidad de nervaduras de estanqueidad sobre la cara trasera de segmentos de colector modular para una mayor capacidad de configuración del conjunto de colector de válvulas de control neumático, lo cual es particularmente ventajoso en aplicaciones en las que se utilice un conjunto de colector neumático único de válvulas de control en un sistema
55 neumático complejo para controlar y / o poner en funcionamiento diferentes piezas del equipamiento.

De acuerdo con otro aspecto de la divulgación temática, el conjunto de colector de válvulas de control neumático incluye una pluralidad de colectores modulares descritos anteriormente apilados entre un primer segmento terminal de colector y un segundo segmento terminal de colector. De acuerdo con otro aspecto de la divulgación temática, el segmento de colector terminal incluye una primera válvula recibida dentro del primer taladro de recepción de válvula y una segunda válvula recibida dentro del segundo taladro de recepción de válvula. Las primera y segunda válvulas pueden ser, sin limitación, válvulas de tres vías o de cuatro vías accionadas por solenoide.

De acuerdo con otro aspecto, el conjunto de colector de válvulas de control neumático comprende: un primer segmento terminal de colector que incluye un primer perímetro externo de segmento terminal de colector, una primera cara terminal de colector y una primera cara de acoplamiento de segmento terminal de colector; un segundo segmento terminal de colector que incluye un segundo perímetro externo de segmento terminal de colector, una segunda cara terminal de colector y una segunda cara de acoplamiento de segmento terminal de colector; una pluralidad de segmentos de colector situados entre dicho primer segmento terminal de colector y dicho segundo segmento terminal de colector; una cavidad de entrada que se extiende desde dicho primer segmento terminal de colector, a través de dicha pluralidad de segmentos de colector modulares que penetran en dicho segundo segmento terminal de colector para recibir el aire de entrada; una cavidad de escape que se extiende desde dicho primer segmento terminal de colector, a través de dicha pluralidad de segmentos de colector modulares y que penetran en dicho segundo segmento terminal de colector para recibir el aire de escape; e incluyendo cada uno de dichos segmentos de colector modulares: un perímetro externo de segmento de colector modular, una cara de acoplamiento de segmento de colector modular y una cara trasera de segmento de colector modular; un primer taladro de recepción de válvula y un segundo taladro de recepción de válvula, extendiéndose cada uno por dentro y penetrando en el segmento de colector modular desde dicho perímetro externo de segmento de colector modular; una pluralidad de vías de paso de fluido que comunican con dicha cara de acoplamiento de segmento de colector modular que están dispuestas en comunicación de fluido con dichos primero y segundo taladros de recepción de válvula; siguiendo dicha pluralidad de vías de paso de fluido una configuración entre una pluralidad de configuraciones que proporcionan diferentes combinaciones de funcionamientos de válvulas; incluyendo dicha cara de acoplamiento de segmento de colector modular una superficie de apoyo que rodea dicha pluralidad de vías de paso, presentando dicha superficie de apoyo una pluralidad de formas dependientes de dicha configuración de dicha pluralidad de vías de paso de fluido; e incluyendo dicha cara trasera de segmento de colector modular una pluralidad de nervaduras de estanqueidad dispuestas en un patrón que universalmente se acopla con cada una de dicha pluralidad de formas de dicha superficie de apoyo, de manera que los segmentos de colector modulares con vías de paso de fluido de diferentes configuraciones pueden estar apilados unos al lado de los otros entre dichos primero y segundo segmentos de colector en una disposición estanca a los fluidos.

De modo preferente, el primer segmento terminal de colector incluye un primer orificio de entrada y un primer orificio de escape cada uno dispuesto sobre dicho primer perímetro externo de segmento terminal de colector, dicho segundo segmento terminal de colector incluye un segundo orificio de entrada y un segundo orificio de escape cada uno dispuesto sobre dicho segundo perímetro externo de segmento terminal de colector, estando dichos primero y segundo orificios de entrada dispuestos en comunicación de fluido con dicha cavidad de entrada, y estando dichos primero y segundo orificios de escape dispuestos en comunicación de fluido con dicha cavidad de escape.

De modo preferente, el conjunto de colector de válvulas de control neumático comprende además: una cavidad de ventilación que se extiende desde dicho primer segmento terminal de colector, a través de dicha pluralidad de segmentos de colector modulares y que penetran en dicho segundo segmento terminal de colector; y cada uno de dichos primero y segundo taladros de recepción de válvula incluye una abertura de ventilación dispuesta en comunicación de fluido con dicha cavidad de ventilación.

De modo preferente, el primer segmento terminal de colector, dicho segundo segmento terminal de colector y cada uno de dichos segmentos de colector modulares están elaborados a partir de materiales de ingeniería termoplástica.

De acuerdo con otro aspecto adicional, el conjunto de colector de válvulas de control neumático comprende: un segmento de colector modular que incluye un perímetro externo de segmento de colector modular, una cara de acoplamiento de segmento de colector modular y una cara trasera de segmento de colector modular; un primer taladro de recepción de válvula y un segundo taladro de recepción de válvula cada uno de los cuales se extiende por dentro hasta introducirse en el segmento de colector modular desde dicho perímetro externo de segmento de colector modular; una cavidad de entrada y una cavidad de escape cada una de las cuales se extiende a través de dicho segmento de colector modular y que pasa entre dichos primero y segundo taladros de recepción de válvula, de manera que dichas cavidades de entrada y escape estén abiertas en dicha cara de acoplamiento de segmento de colector modular y dicha cara trasera de segmento de colector modular; una pluralidad de vías de paso de fluido que comunican con dicha cara de acoplamiento de segmento de colector modular; una primera válvula recibida dentro de dicho primer taladro de recepción de válvula; una segunda válvula recibida dentro de dicho segundo taladro de recepción de válvula; siendo dichas primera y segunda válvulas, válvulas de cuatro vías accionadas por solenoide; un primer orificio de salida, un segundo orificio de salida, un tercer orificio de salida y un cuarto orificio de salida, cada uno dispuesto a lo largo de dicho perímetro externo de segmento de colector modular para la comunicación de fluido con el fluido con el equipamiento accionado por fluido; dicho primer taladro de recepción de válvula dispuesto en comunicación de fluido con dicha pluralidad de vías de paso de fluido en una primera abertura de escape, una primera abertura de salida, una primera abertura de entrada, una segunda abertura de salida y una segunda

abertura de escape; estando dicho segundo taladro de recepción de válvula dispuesto en comunicación de fluido con dicha pluralidad de vías de paso de fluido en una tercera abertura de escape, una tercera abertura de salida, una segunda abertura de salida, una cuarta abertura de salida y una cuarta abertura de escape; e incluyendo dicha pluralidad de vías de paso de fluido una primera vía de paso de escape que se extiende entre dicha primera abertura de escape y dicha cavidad de escape, extendiéndose una primera vía de paso de salida entre dicha primera abertura de salida y dicho primer orificio de salida, extendiéndose una primera vía de paso de entrada entre dicha primera abertura de entrada y dicha cavidad de entrada, extendiéndose una segunda abertura de vía de paso de salida entre dicha segunda abertura de salida y dicho segundo orificio de salida, extendiéndose una segunda vía de paso de escape entre dicha segunda abertura de escape y dicha cavidad de escape, extendiéndose una tercera vía de paso de escape entre dicha tercera abertura de escape y dicha cavidad de escape, extendiéndose una tercera vía de paso de salida entre dicha tercera abertura de salida y dicho tercer orificio de salida, extendiéndose una segunda vía de paso de entrada entre dicha segunda abertura de entrada y dicha cavidad de entrada, extendiéndose una cuarta vía de paso de salida entre dicha cuarta abertura de salida y dicho cuarto orificio de salida, y extendiéndose una cuarta vía de paso de escape entre dicha cuarta abertura de escape y dicha cavidad de escape.

De modo preferente, dicha pluralidad de vías de paso de fluido siguen una configuración entre una pluralidad de configuraciones, en la que dicha cara complementaria de segmento de colector modular incluye una superficie de apoyo que rodea dicha pluralidad de vías de paso, en la que dicha superficie de apoyo presenta una pluralidad de formas dependientes de dicha configuración de dicha pluralidad de vías de paso, en la que dicha cara trasera de segmento de colector modular incluye una pluralidad de nervaduras de estanqueidad dispuestas en un patrón que universalmente se acoplan con cada una de dicha pluralidad de formas de dicha superficie de apoyo, de manera que los segmentos de colector modulares con vías de paso de fluido de diferentes configuraciones pueden estar apilados unos al lado de otros.

Breve descripción de los dibujos

Otras ventajas de la presente invención se apreciarán fácilmente, cuando la invención se comprenda de forma más acabada por referencia a la descripción detallada subsecuente tomada en conexión con los dibujos que se acompañan, en los que:

La Figura 1 es una vista en perspectiva frontal de un conjunto de colector de válvulas de control neumático ejemplar construido de acuerdo con la divulgación temática;

la Figura 2 es una vista en despiece ordenado en perspectiva frontal del conjunto de colector de válvulas de control neumático ejemplar ilustrado en la Figura 1;

la Figura 3A es una vista en alzado frontal de un segmento de colector modular ejemplar del conjunto de colector de válvulas de control neumático ejemplar ilustrado en la Figura 1 en la que el segmento de colector modular ejemplar incluye un par de válvulas de solenoide de tres vías;

la Figura 3B es una vista en alzado desde atrás del segmento de colector modular ejemplar ilustrado en la Figura 3A;

la Figura 4A es una vista en alzado frontal de un segmento de colector modular ejemplar del conjunto de colector de válvulas de control neumático ejemplar ilustrado en la Figura 1, en la que el segmento de colector modular ejemplar incluye un par de válvulas de solenoide de cuatro vías;

la Figura 4B es una vista en alzado desde atrás del segmento de colector modular ejemplar ilustrado en la Figura 4A;

la Figura 5A es una vista en alzado frontal de una válvula de solenoide de tres vías ejemplar del segmento de colector modular ejemplar ilustrado en la Figura 3A, en la que la válvula de solenoide de tres vías ejemplar se muestra en posición desenergizada;

la Figura 5B es una vista en alzado frontal de una válvula de solenoide de tres vías ejemplar del segmento de colector modular ejemplar ilustrado en la Figura 3A, en la que la válvula de solenoide de tres vías ejemplar se muestra en posición energizada;

la Figura 6A es una vista en alzado frontal de una válvula de cuatro vías de solenoide ejemplar del segmento de colector modular ejemplar ilustrado en la Figura 4A, en la que la válvula de solenoide de cuatro vías ejemplar se muestra en posición desenergizada;

la Figura 6B es una vista en alzado frontal de una válvula de solenoide de cuatro vías ejemplar del segmento de colector modular ejemplar ilustrado en la Figura 4A, en la que la válvula de solenoide de cuatro vías ejemplar se muestra en la posición energizada;

- 5 la Figura 7A es una vista en alzado frontal de un segmento de colector modular ejemplar del conjunto de colector de válvulas de control neumático ejemplar ilustrado en la Figura 1, en la que el segmento de colector modular ejemplar incluye unas primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías en una configuración normalmente cerrada con ambas válvulas primera y segunda de solenoide mostradas en la posición desenergizada;
- 10 la Figura 7B es una vista en alzado frontal del segmento de colector modular ejemplar ilustrado en la Figura 7A, en la que la primera válvula de solenoide se muestra en la posición energizada y en la que la segunda válvula de solenoide se muestra en la posición desenergizada;
- la Figura 7C es una vista en alzado frontal del segmento de colector modular ejemplar ilustrado en la Figura 7A, en la que la primera válvula de solenoide se muestra en la posición desenergizada y la segunda válvula de solenoide se muestra en la posición energizada;
- 15 la Figura 7D es una vista en alzado frontal del segmento de colector modular ejemplar ilustrado en la Figura 7A, en la que tanto la primera como la segunda válvulas de solenoide se muestran en la posición energizada;
- la Figura 8A es una vista en alzado frontal de un segmento de colector modular ejemplar del conjunto de colector de válvulas de control neumático ejemplar ilustrado en la Figura 1, en la que el segmento de colector modular ejemplar incluye unas primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías en una configuración normalmente abierta mostrándose tanto la primera como la segunda válvulas de solenoide en la posición desenergizada;
- 20 la Figura 8B es una vista en alzado frontal del segmento de colector modular ejemplar ilustrado en la Figura 8A, en la que la primera válvula de solenoide se muestra en la posición energizada y la segunda válvula de solenoide se muestra en la posición desenergizada;
- la Figura 8C es una vista en alzado frontal del segmento de colector modular ejemplar ilustrado en la Figura 8A, en la que la primera válvula de solenoide se muestra en la posición desenergizada y la segunda válvula de solenoide se muestra en la posición energizada;
- 25 la Figura 8D es una vista en alzado frontal del segmento de colector modular ejemplar ilustrado en la Figura 8A, en la que tanto la primera como la segunda válvulas de solenoide se muestran en la posición energizada;
- la Figura 9A es una vista en alzado frontal de un segmento de colector modular ejemplar del conjunto de colector de válvulas de control neumático ejemplar ilustrado en la Figura 1, en la que el segmento de colector modular ejemplar incluye una primera válvula de solenoide de tres vías en una configuración normalmente cerrada y una segunda válvula de solenoide de tres vías en una configuración normalmente abierta mostrándose tanto la primera como la segunda válvulas de solenoide en la posición energizada;
- 30 la Figura 9B es una vista en alzado frontal del segmento de colector modular ejemplar ilustrado en la Figura 9A, en la que la primera válvula de solenoide se muestra en la posición energizada y la segunda válvula de solenoide se muestra en la posición desenergizada;
- 35 la Figura 9C es una vista en alzado frontal del segmento de colector modular ejemplar ilustrado en la Figura 9A, en la que la primera válvula de solenoide se muestra en la posición desenergizada y la segunda válvula de solenoide se muestra en la posición energizada;
- la Figura 9D es una vista en alzado frontal del segmento de colector modular ejemplar ilustrado en la Figura 9A, en la que tanto la primera como la segunda válvulas de solenoide se muestran en la posición energizada;
- 40 la Figura 10A es una vista en alzado frontal de un segmento de colector modular ejemplar del conjunto de colector de válvulas de control neumático ejemplar ilustrado en la Figura 1, en la que el segmento de colector modular ejemplar incluye una primera válvula de solenoide de tres vías en una configuración normalmente abierta y una segunda válvula de solenoide de tres vías en una configuración normalmente cerrada mostrándose tanto la primera como la segunda válvulas de solenoide en una posición desenergizada;
- 45 la Figura 10B es una vista en alzado frontal del segmento de colector modular ejemplar ilustrado en la Figura 10A, en la que la primera válvula de solenoide se muestra en la posición energizada y la segunda válvula de solenoide se muestra en la posición desenergizada;
- la Figura 10C es una vista en alzado frontal del segmento de colector modular ejemplar ilustrado en la Figura 10A, en la que la primera válvula de solenoide se muestra en la posición desenergizada y la segunda válvula de solenoide se muestra en la posición energizada;
- 50 la Figura 10D es una vista en alzado frontal del segmento de colector modular ejemplar ilustrado en la Figura 10A, en la que tanto la primera como la segunda válvulas de solenoide se muestran en la posición energizada;

- 5 la Figura 11A es una vista en alzado frontal de un segmento de colector modular ejemplar del conjunto de colector de válvulas de control neumático ejemplar ilustrado en la Figura 1, en la que el segmento de colector modular ejemplar incluye unas primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías en una configuración normalmente abierta mostrándose tanto la primera como la segunda válvulas de solenoide en la posición desenergizada;
- 10 la Figura 11B es una vista en alzado frontal del segmento de colector modular ejemplar ilustrado en la Figura 11A, en la que la primera válvula de solenoide se muestra en la posición desenergizada y la segunda válvula de solenoide se muestra en la posición energizada;
- 15 la Figura 11C es una vista en alzado frontal del segmento de colector modular ejemplar ilustrado en la Figura 11A, en la que la primera válvula de solenoide se muestra en la posición energizada y la segunda válvula de solenoide se muestra en la posición desenergizada;
- la Figura 12A es una vista en alzado frontal de un segmento de colector modular ejemplar del conjunto de colector de válvulas de control neumático ejemplar ilustrado en la Figura 1, en la que el segmento de colector modular ejemplar incluye unas primera y segunda válvulas de solenoide de bloqueo de tres vías en una configuración normalmente abierta mostrándose tanto la primera como la segunda válvulas de solenoide en la posición desenergizada, desbloqueada;
- 20 la Figura 12B es una vista en alzado frontal del segmento de colector modular ejemplar ilustrado en la Figura 12A, en la que la primera válvula de solenoide se muestra en la posición energizada, bloqueada, y la segunda válvula de solenoide se muestra en la posición energizada, desbloqueada;
- la Figura 12C es una vista en alzado frontal del segmento de colector modular ejemplar ilustrado en la Figura 12A, en la que la primera válvula de solenoide se muestra en la posición energizada, desbloqueada y la segunda válvula de solenoide se muestra en la posición energizada, bloqueada;
- 25 la Figura 13A es una vista en alzado frontal de un segmento de colector modular ejemplar del conjunto de colector de válvulas de control neumático ejemplar ilustrado en la Figura 1, en la que el segmento de colector modular ejemplar incluye unas primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías en una configuración normalmente cerrada mostrándose tanto la primera como la segunda válvulas de solenoide en la posición desenergizada;
- 30 la Figura 13B es una vista en alzado frontal del segmento de colector modular ejemplar ilustrado en la Figura 13A, en la que la primera válvula de solenoide se muestra en la posición energizada y la segunda válvula de solenoide se muestra en la posición desenergizada;
- la Figura 13C es una vista en alzado frontal del segmento de colector modular ejemplar ilustrado en la Figura 13A, en la que la primera válvula de solenoide se muestra en la posición desenergizada y la segunda válvula de solenoide se muestra en la posición energizada;
- 35 la Figura 14A es una vista en alzado frontal de un segmento de colector modular ejemplar del conjunto de colector de válvulas de control neumático ejemplar ilustrado en la Figura 1, en la que el segmento de colector modular ejemplar incluye unas primera y segunda válvulas de solenoide de bloqueo de tres vías en una configuración normalmente cerrada mostrándose tanto la primera como la segunda válvulas de solenoide en la posición desenergizada, desbloqueada;
- 40 la Figura 14B es una vista en alzado frontal del segmento de colector modular ejemplar ilustrado en la Figura 14A, en la que la primera válvula de solenoide se muestra en la posición energizada, bloqueada y la segunda válvula de solenoide se muestra en la posición energizada, desbloqueada;
- la Figura 14C es una vista en alzado frontal del segmento de colector modular ejemplar ilustrado en la Figura 14A, en la que la primera válvula de solenoide se muestra en la posición energizada, desbloqueada y la segunda válvula de solenoide se muestra en la posición energizada, bloqueada;
- 45 la Figura 15A es una vista en alzado frontal de un segmento de colector modular ejemplar del conjunto de colector de válvulas de control neumático ejemplar ilustrado en la Figura 1, en la que el segmento de colector modular ejemplar incluye una primera válvula de solenoide de tres vías en una configuración normalmente cerrada y una segunda válvula de solenoide de tres vías en una configuración normalmente abierta mostrándose tanto la primera como la segunda válvulas de solenoide en la posición desenergizada;
- 50 la Figura 15B es una vista en alzado frontal del segmento de colector modular ejemplar ilustrado en la Figura 15A, en la que tanto la primera como la segunda válvulas de solenoide se muestran en la posición energizada;
- la Figura 16A es una vista en alzado frontal de un segmento de colector modular ejemplar del conjunto de colector de válvulas de control neumático ejemplar ilustrado en la Figura 1, en la que el segmento de colector

modular ejemplar incluye unas primera y segunda válvulas de solenoide de cuatro vías mostrado en la posición desenergizada:

5 la Figura 16B es una vista en alzado frontal del segmento de colector modular ejemplar ilustrado en la Figura 16A, en la que la primera válvula de solenoide se muestra en la posición energizada y la segunda válvula de solenoide se muestra en la posición desenergizada;

la Figura 16C es una vista en alzado frontal del segmento de colector modular ejemplar ilustrado en la Figura 16A, en la que la primera válvula de solenoide se muestra en la posición desenergizada y la segunda válvula de solenoide se muestra en la posición energizada; y

10 la Figura 16D es una vista en alzado frontal del segmento de colector modular ejemplar ilustrado en la Figura 16A, en la que tanto la primera como la segunda válvulas de solenoide se muestran en la posición energizada.

Descripción detallada

Con referencia a las Figuras, en las que los mismos numerales indican unas partes correspondientes a lo largo de las diversas vistas, se ilustra un conjunto de colector de válvulas de control neumático 20.

15 Con el fin de que la presente divulgación resulte exhaustiva y transmita el alcance a los expertos en la materia, se incorporan formas de realización ejemplares. Numerosos detalles específicos se relacionan en forma de ejemplos de componentes, dispositivos y procedimientos específicos para facilitar una comprensión cabal de formas de realización de la presente divulgación. Debe resultar evidente para los expertos en la materia que los detalles específicos no necesitan ser empleados, de manera que las formas de realización ejemplares pueden materializarse en muchas formas diferentes y de manera que ninguna de ellas debe ser interpretada como limitativa del alcance de la divulgación. En algunas formas de realización ejemplares no se describen con detalle procesos conocidos, estructuras conocidas de dispositivos y tecnologías conocidas.

20 La finalidad de la terminología utilizada en la presente memoria es la de describir únicamente formas de realización ejemplares concretas y no está concebida para ser limitativa. Según se utiliza en la presente memoria, las formas singulares “un”, “uno/a” y “el”, “la” pueden estar concebidas para incluir también las formas plurales, a menos que del contexto se derive otra cosa. están destinadas a incluir Los términos “comprende”, “que comprende”, “que incluye” y “que tiene” son inclusivos y, por tanto, especifican la presencia de las características, números enteros, etapas, funcionamientos, elementos y / o componentes explicitados, pero no precluyen la presencia o adición de una o más características, números enteros, etapas, funcionamientos, elementos, componentes y / o grupos de otras características. Las etapas de procedimiento, procesos y las operaciones descritas en la presente memoria no deben considerarse que requieran necesariamente su puesta en práctica en el orden específico analizado o ilustrado, a menos que específicamente se identifique como un orden de ejecución. Así mismo, se debe entender que pueden emplearse etapas adicionales o alternativas.

35 Cuando un elemento o capa es designado como situado “sobre”, “encajado a”, “conectado a”, o “acoplado a” otro elemento o capa, puede estar directamente sobre, encajado, conectado o acoplado al otro elemento o capa, o pueden estar presentes otros elementos o capas intermedios. Por el contrario, cuando se designa un elemento como dispuesto “directamente sobre”, “directamente encajado a”, “directamente conectado a” o “directamente acoplado a” otro elemento o capa, puede que no esté presente ningún otro elemento intermedio. Otras palabras utilizadas para describir la relación entre elementos deben interpretarse de la misma forma (por ejemplo, “entre” con respecto a “directamente entre”, “adyacente” contra “directamente adyacente”, etc.). Según se utiliza en la presente memoria, el término “y / o” incluye una cualquiera y todas las combinaciones de uno o más de los elementos relacionados asociados.

45 Aunque los términos primero, segundo, tercero, etc. pueden ser utilizados en la presente memoria para describir diversos elementos, componentes, regiones, capas y / o secciones, estos elementos, componentes, regiones, capas y / o secciones no deben quedar limitados a estos términos. Estos términos pueden ser solo utilizados para distinguir un elemento, componente, región, capa o sección de otra región, capa o sección. Términos tales como “primero”, “segundo”, y otros términos numéricos cuando se utilicen en la presente memoria no implican una secuencia u orden a menos claramente se indique por el contexto. Así, un primer elemento, componente, región, capa o sección analizado en las líneas que siguen podría ser designado como un segundo elemento, componente, región, capa o sección sin apartarse de las enseñanzas de las formas de realización ejemplares.

50 Términos relativos desde el punto de vista espacial, por ejemplo “interno”, “externo”, “debajo”, “por debajo”, “inferior”, “encima”, “superior”, y similares, pueden ser utilizados en la presente memoria para facilitar la descripción de la relación de un elemento o característica con otro(s) elemento(s) o característica(s), como se ilustra en las figuras. Términos relativos desde el punto de vista espacial pueden estar concebidos para abarcar diferentes orientaciones del dispositivo en uso o funcionamiento además de la orientación representada en las figuras. Por ejemplo, si el dispositivo de las figuras está boca abajo, los elementos descritos como “bajo” o “por debajo” de otros elementos o características estaría entonces orientado “encima” de los demás elementos o características. Así, el término ejemplar “bajo” puede abarcar tanto una orientación por encima o por debajo. El dispositivo puede estar orientado de

otra forma (rotado 90 grados o en otras orientaciones) y los descriptores relativos desde el punto de vista espacial, utilizados en la presente memoria, deberán ser interpretados en consonancia.

Con referencia a las Figuras 1 y 2, el conjunto de colector de válvulas de control neumático **20** incluye una primer segmento terminal de colector **22**, un segundo segmento terminal de colector **24** y una pluralidad de segmentos de colector modulares **26a, 26b, 26c** situados entre el primer segmento terminal de colector **22** y el segundo segmento terminal de colector **24**. Aunque se muestran tres segmentos de colectores modulares ejemplares **26a, 26b, 26c** en las Figuras 1 y 2, se debe apreciar que el conjunto de colector de válvulas de control neumático **20** puede incluir tan solo un segmento de colector modular **26a** o hasta diez o más segmentos de colector modulares y puede completamente ser configurable apilando diferentes combinaciones de segmentos de colector modulares **26a, 26b, 26c** de manera conjunta entre los primero y segundo segmentos de colector terminales **22, 24**. Cada uno de los segmentos de colector modulares **26a, 26b, 26c** incluye un perímetro externo de segmento de colector modular **28**, una cara de acoplamiento de segmento de colector modular **30** y una cara trasera de segmento de colector modular **32**. Una pluralidad de vías de paso de fluido **34** están dispuestas sobre y comunican con la cara de segmento de colector modular **30** de cada uno de los segmentos de colector modulares **26a, 26b, 26c**. Cuando múltiples segmentos de colector modulares **26a, 26b, 26c** están apilados unos a continuación de los otros, la cara trasera de segmento de colector modular **32** de un segmento de colector modular **26a** está configurada para apoyarse en la cara de acoplamiento de colector modular de un, por ejemplo, segmento de colector modular adyacente **26a**.

El primer segmento terminal de colector modular **22** incluye un primer perímetro externo de segmento terminal de colector **36**, una primera cara terminal de colector **38** y una primera cara de acoplamiento de segmento terminal de colector **40**. De modo similar, el segundo segmento terminal de colector **24** incluye un segundo perímetro de segmento terminal de colector **42**, una segunda cara terminal de colector **44** y una segunda cara de acoplamiento de segmento terminal de colector **46**. Los primero y segundo segmentos terminales de colector **22, 24** están dispuestos en el conjunto de colector de válvulas de control neumático **20** de tal manera que las primera y segunda caras de acoplamiento de segmento terminal de colector **40, 46** estén encaradas hacia dentro una en dirección a la otra y estén adaptadas para apoyarse en los segmentos de colector modulares **26a, 26c**. Concretamente, la primera cara de acoplamiento de segmento terminal de colector **40** está configurada para apoyarse en la cara de acoplamiento de segmento de colector modular **30** de un segmento de colector modular adyacente **26a** y la segunda cara de acoplamiento de segmento terminal de colector **46** está configurada para apoyarse en la cara trasera de segmento terminal de colector modular **32** de un segmento de colector modular adyacente **26c**. Las primera y segunda caras terminales de colector **38, 44** están encaradas entre sí a distancia y lejos de los segmentos de colector modulares **26a, 26b, 26c**.

Con referencia adicional a las Figuras 2 - 4B, el conjunto de colector de válvulas de control neumático **20** incluye una cavidad interior **48** y una cavidad de escape **50**. La cavidad de entrada **48** se extiende desde el primer segmento terminal de colector **22**, a través de una pluralidad de segmentos de colector modulares **26a, 26b, 26c** y penetra en el segundo segmento terminal de colector **24**. De modo similar, la cavidad de escape **50** se extiende desde el primer segmento terminal de colector **22** a través de la pluralidad de segmentos de colector modulares **26a, 26b, 26c** y penetra en el segundo segmento terminal de colector **24**. Las cavidades de entrada y de escape **48, 50** están abiertas a las primera y segunda caras de acoplamiento de segmento terminales de colector **40, 46**, pero no se extienden a través de (esto es, están cerradas en) las primera y segunda caras terminales de colector **38, 44** de los primero y segundo segmentos terminales de colector **22, 24**. Se debe apreciar que aunque pueden utilizarse otros fluidos, cuando el fluido de trabajo alimentado al conjunto de colector de válvulas de control neumático **20** es aire presurizado, la cavidad de entrada **48** recibe el aire de entrada y la cavidad de escape **50** recibe el aire de escape.

El primer segmento terminal de colector **22** incluye un primer orificio de entrada **52** y un primer orificio de escape **54**, los cuales están ambos dispuestos a lo largo del primer perímetro externo de segmento terminal de colector **36**. El primer orificio de entrada **52**, que puede incluir un empalme **56a**, está dispuesto en comunicación de fluido con la cavidad de entrada **48**. El primer orificio de escape **54**, que puede también incluir un empalme **56b**, está dispuesto en comunicación de fluido con la cavidad de escape **50**. El segundo segmento terminal de colector **24** incluye un segundo orificio de entrada **58** y un segundo orificio de escape **60**, los cuales están ambos dispuestos a lo largo del segundo perímetro externo de segmento terminal de colector **42**. El segundo orificio de entrada **58**, que puede incluir un empalme **56c** está dispuesto en comunicación de fluido con la cavidad de entrada **48**. El segundo orificio de escape **60**, el cual también puede incluir un empalme **56d**, está dispuesto en comunicación de fluido con la cavidad de escape **50**. Los primero y segundo orificios de entrada **52, 58** pueden estar configurados para quedar conectados a una fuente de fluido presurizado (no mostrada) y los primero y segundo orificios de escape **54, 60** pueden estar configurados para descargar hacia la atmósfera o una tubería (no mostrada) hacia una fuente exterior. Se debe apreciar que son posibles otras configuraciones. Por ejemplo, el número de orificios de entrada y escape **52, 54, 58, 60** se puede aumentar o disminuir. Por ejemplo y sin limitación, puede disponerse un único orificio de entrada **52** y un único orificio de escape **54** sobre uno de los primero y segundo segmentos terminales de colector **22, 24**.

Opcionalmente, el conjunto de colector de válvulas de control neumático **20** puede incluir una cavidad de ventilación **62** que se extienda desde el primer segmento terminal de colector **22**, a través de la pluralidad de segmentos de colector modulares **26a, 26b, 26c** y que penetre hasta el segundo segmento terminal de colector **24**. Al menos uno entre los primero y segundo segmentos terminales de colector **22, 24** puede incluir un orificio de ventilación **64** que esté dispuesto en comunicación de fluido con la cavidad de ventilación **62**. El orificio de ventilación **64** puede estar

abierto a la atmósfera o ser una tubería (no mostrada) hacia una fuente exterior. Aunque es posible una pluralidad de configuraciones diferentes, en la forma de realización ilustrada, el orificio de ventilación **64** está dispuesto sobre el segundo segmento terminal de colector **24** y la cavidad de ventilación **62** está compuesta por múltiples pasos que se extienden a través de la pluralidad de segmentos de colector modulares **26a, 26b, 26c** adyacentes al perímetro externo de segmento de colector modular **28** de cada segmento de colector modular **26a, 26b, 26c**. Como alternativa, pueden disponerse múltiples orificios de ventilación.

Al menos uno entre el primero y el segundo segmentos terminales de colector **22, 24** incluye una interconexión de enchufe **66**. La interconexión de enchufe **66** está configurada para estar eléctricamente conectada a un procesador externo, por ejemplo un ordenador (no mostrado). Aunque es posible una pluralidad de configuraciones diferentes, en la forma de realización ilustrada, la interconexión de enchufe **66** está dispuesta sobre el primer segmento terminal de colector **62**. Un conector de enchufe hembra **68** está dispuesto sobre la cara trasera de segmento de colector modular **32** de cada uno de los segmentos de colector modulares **26a, 26b, 26c** y sobre la primera cara de acoplamiento de segmento terminal de colector **40**. Paralelamente, un conector terminal **70** está dispuesto sobre la cara de acoplamiento de segmento de colector modular **30** de cada uno de los segmentos de colector modulares **26a, 26b, 26c** y sobre la segunda cara de acoplamiento de segmento terminal de colector **46**. Los conectores terminales **70** están configurados para contactar eléctricamente con los conectores hembra **68**. Se debe apreciar que esta disposición de los conectores hembra **68** y de los conectores terminales **70** se puede invertir respecto de la disposición descrita anteriormente y mostrada en las figuras.

La cara de acoplamiento de segmento de colector modular **30** y la cara trasera de segmento de colector modular **32** de cada segmento de colector modular **26a, 26b, 26c** incluye unos agujeros de recepción de tirantes **72**. Los tirantes **74** están dispuestos dentro de y se extienden longitudinalmente desde los agujeros de recepción de tirantes **72** para alinearse y asegurar la pluralidad de segmentos de colector modulares **26a, 26b, 26c**. Aunque es posible una pluralidad de configuraciones diferentes, en la forma de realización ilustrada, cada segmento de colector modular **26a, 26b, 26c** presenta seis agujeros de recepción de tirantes **72** y seis tirantes **74**.

Siguiendo con la referencia de las Figuras 3A - 4B, cada uno de los segmentos de colector modulares **26a, 26b, 26c** incluye un primer taladro de recepción de válvula **76** y un segundo taladro de recepción de válvula **78**. Los primero y segundo taladros de recepción de válvula **76, 78** se extienden por dentro hasta el interior del segmento colector modular **26a, 26b, 26c**, desde el perímetro externo de segmento de colector modular **28**. Un primer eje geométrico de válvula **80** se extiende coaxialmente por dentro del primer taladro de recepción de válvula **76** y un segundo eje geométrico de válvula **82** se extiende coaxialmente por dentro del segundo taladro de recepción de válvula **78**. Aunque son posibles otras configuraciones, el primer eje geométrico de válvula **80** es sustancialmente paralelo al segundo eje geométrico de válvula **82** y las cavidades de entrada y de escape **48, 50** pasan entre los primero y segundo taladros de recepción de válvula **76, 78**. En otras palabras, la cavidades de entrada y escape **48, 50** están centralmente situadas (esto es, ampliamente separadas por dentro del perímetro externo de segmento de colector modular **28**) en los segmentos de colector modulares **26a, 26b, 26c**.

Con referencia a las Figuras 3A - B y Figuras 5A - B, una primera válvula de solenoide de tres vías **84** es recibida dentro del primer taladro de recepción de válvula **76** y una segunda válvula de solenoide de tres vías **86** es recibida del segundo taladro de recepción de válvula **78**. Un primer controlador **88** está eléctricamente conectado a la primera válvula de solenoide de tres vías **84** y un segundo controlador **90** está eléctricamente conectado a la segunda válvula de solenoide de tres vías **86**. Los primero y segundo controladores **88, 90** son placas de circuito impreso que están eléctricamente conectadas a las primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías **84, 86**. Los primero y segundo controladores **88, 90** están configurados (por ejemplo, integrados y programados) para controlar el funcionamiento de las primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías **84, 86**.

La primera válvula de solenoide de tres vías **84** y el primer controlador **88** están montados en un primer cartucho **92** que está fijado al perímetro externo de segmento de colector modular **28** por un primer medio de sujeción **94**. Aunque el primer medio de sujeción **94** puede adoptar diversas formas, en el ejemplo ilustrado, el primer medio de sujeción **94** es un perno. Una primera cubierta de válvula **96** está conectada a al menos un elemento entre el primer cartucho **92** y el perímetro exterior del segmento de colector modular **28**. La primera cubierta de válvula **96** se extiende sobre y cubre la parte superior de la primera válvula de solenoide de tres vías **84** y el primer controlador **88** para proteger estos componentes eléctricos de los impactos, la suciedad, el líquido y otros contaminantes. El primer cartucho **92** soporta la primera válvula de solenoide de tres vías **84**, el primer controlador **88** y la primera cubierta de válvula **96** y, por tanto, permite la instalación o desmontaje rápidos y fáciles de estos componentes.

La segunda válvula de solenoide de tres vías **86** y el segundo controlador **90** están montadas en un segundo cartucho **100** que está fijado al perímetro externo del segmento de colector modular **28** por medio de un segundo medio de sujeción **102**. Aunque el segundo medio de sujeción **102** puede adoptar una diversidad de formas diferentes, en el ejemplo ilustrado, el segundo medio de sujeción **102** es un perno. Una segunda cubierta de válvula **98** está conectada a al menos un elemento entre el segundo cartucho **100** y el perímetro externo de segmento de colector modular **28**. La segunda cubierta de válvula **98** se extiende por encima y cubre la parte superior de la segunda válvula de solenoide de tres vías **86** y el segundo controlador **90** para proteger estos componentes eléctricos de los impactos, la suciedad, el líquido y otros contaminantes. El segundo cartucho **100** soporta la

segunda válvula de solenoide de tres vías **86**, el segundo controlador **90** y la segunda cubierta de válvula **98** y, por tanto, permite la instalación o desmontaje rápidos y fáciles de estos componentes.

Como se muestra de forma óptima en las Figuras 5A – B, las primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías **84**, **86** incluyen cada una un solenoide **104** conectada a un cuerpo de válvula **106**. El solenoide **104** incluye una bobina **108** que está eléctricamente conectada entre los primero y segundo controladores **88,90** una pieza polo **110** que está al menos parcialmente dispuesta dentro de la bobina **108** y un inducido **112**. Al menos parte del inducido **112** está dispuesto de forma deslizante dentro de la bobina **108** para su desplazamiento entre una posición desenergizada (Figura 5A) y una posición energizada (Figura 5B). Un miembro de válvula **114** conectado a o solidario con el inducido **112** está dispuesto de manera deslizante por dentro del cuerpo de válvula **106**. El inducido **112** y / o el cuerpo de válvula **106** es empujado hacia la posición desenergizada por un miembro de empuje **116**. A modo de ejemplo no limitativo, el miembro de empuje **116** puede ser un muelle de compresión que aplique una fuerza de empuje sobre el inducido **112** y / o el miembro de válvula **114**. Cuando se alimenta electricidad a la bobina **108** por uno de los primero y segundo controladores **88, 90**, la bobina **106** y la pieza polo **110** generan un campo magnético y crean una fuerza atractiva que tracciona el inducido **112** hacia la pieza polo **110** contra la fuerza de empuje del miembro de empuje **116** y, por tanto, tracciona el inducido **112** hacia la posición energizada (Figura 5B). Se debe apreciar que el desplazamiento del miembro de válvula **114** entre la posición desenergizada (Figura 5A) y la posición energizada (Figura 5B) abre y cierra vías de flujo de fluido diferentes a través del cuerpo de válvula **106**. Opcionalmente, las primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías **84, 86** pueden ser válvulas de solenoide de bloqueo. La estructura y funcionamiento de una válvula de solenoide de bloqueo ejemplar se analiza en la Solicitud Provisional de Patente estadounidense No. 62/573,257, titularidad de MAC Valves Incorporated y expresamente incorporada en la presente memoria por referencia.

Como se muestra de forma óptima en las Figuras 3A – B, el segmento de colector modular **26a** incluye un primer orificio de salida **126** y un segundo orificio de salida **128**, que están dispuestos a lo largo del perímetro externo de segmento de colector modular **28**. Los primero y segundo orificios de salida **126, 128**, que pueden incluir los empalmes **56e, 56f**, pueden estar dispuestos en comunicación de fluido con una o más piezas del equipamiento, incluyendo sin limitación, clasificadores, máquinas de embalaje y procesadores de alimentos. El primer taladro de recepción de válvula **76** está dispuesto en comunicación de fluido con la pluralidad de vías de paso de fluido **34** en una primera abertura de entrada **130**, una primera abertura de salida **132** y una primera abertura de escape **134** y el segundo taladro de recepción de válvula **78** está dispuesto en comunicación de fluido con una pluralidad de vías de paso de fluido **34** en una primera abertura de entrada **136**, una segunda abertura de salida **138** y una segunda abertura de escape **140**. Cada uno de los primero y segundo taladros de recepción de válvula **76, 78** incluye también una primera abertura de ventilación **142** dispuesta en comunicación de fluido con la cavidad de ventilación **62**.

La pluralidad de vías de paso de fluido **34** incluye una primera vía de paso de entrada **144** que se extiende entre la primera abertura de entrada **130** y la cavidad de entrada **48**, una primera vía de paso de salida **146** que se extiende entre la primera abertura de salida **132** y el primer orificio de salida **126**, y una primera vía de paso de escape **148** que se extiende entre la primera abertura de escape **134** y la cavidad de escape **50**. La pluralidad de vías de paso de fluido **34** incluye también una segunda vía de paso de entrada **150** que se extiende entre la segunda abertura de entrada **136** y la cavidad de entrada **48**, una segunda vía de paso de salida **152** que se extiende entre la segunda abertura de salida **138** y el segundo orificio de salida **128**, y una segunda vía de paso de escape **154** que se extiende entre la segunda abertura de escape **140** y la cavidad de escape **50**. Como se analizará con mayor detalle más adelante, el orden de la primera abertura de entrada **130** de la primera abertura de salida **132**, de la primera abertura de escape **134**, de la segunda abertura de entrada **136**, de la segunda abertura de salida **138** y de la segunda abertura de escape **140** dependerá de si las primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías **84, 86** están configuradas para funcionar como válvulas normalmente abiertas o normalmente cerradas. Por tanto se debe apreciar que la pluralidad de vías de paso de fluido **34** puede seguir una pluralidad de configuraciones para proporcionar diferentes combinaciones de funcionamientos de válvulas normalmente abiertos y normalmente cerrados. Ejemplos de configuraciones ejemplares se describen con mayor detalle más adelante.

Con referencia a las Figuras 4A – B y a las Figuras 6A – B, una primera válvula de solenoide de cuatro vías **118** es recibida dentro del primer taladro de recepción de válvula **76** y una segunda válvula de solenoide de cuatro vías **120** es recibida dentro del segundo taladro de recepción de válvula **78**. Un primer controlador **88** está eléctricamente conectado a la primera válvula de solenoide de cuatro vías **118** y un segundo controlador **90** está eléctricamente conectado a la segunda válvula de solenoide de cuatro vías **120**. Los primero y segundo controladores **88, 90** son placas de circuito impreso que están eléctricamente conectadas a las primera y segunda válvulas de solenoide de cuatro vías **118, 120**. Los primero y segundo controladores **88, 90** están configurados (por ejemplo, integrados y programados) para controlar el funcionamiento de las primera y segunda válvulas de solenoide de cuatro vías **118, 120**.

La primera válvula de solenoide de cuatro vías **118** y el primer controlador **88** están montados en el primer cartucho **92** que está fijado al perímetro externo de segmento de colector modular **28** por un primer medio de sujeción **94**. Aunque el primer medio de sujeción **94** puede adoptar diversas formas, en el ejemplo ilustrado, el primer medio de sujeción **94** es un perno. Una primera cubierta de válvula **96** está conectada a al menos un elemento entre el primer cartucho **92** y el perímetro externo de segmento de colector modular **28**. La primera cubierta de válvula **96** se extiende por encima y cubre la parte superior de la primera válvula de solenoide de cuatro vías **118**, y el primer

controlador **88** para proteger estos componentes eléctricos contra los impactos, la suciedad, los líquidos y otros componentes. El primer cartucho **92** soporta la primera válvula de solenoide de cuatro vías **118**, el primer controlador **88** y la primera cubierta de válvula **96** y, por tanto, permite una instalación o desmontaje rápidos y fáciles de estos componentes.

- 5 La segunda válvula de solenoide de cuatro vías **120** y el segundo controlador **90** están montados en un segundo cartucho **100** que están fijado al perímetro externo de segmento de colector modular **28** por un segundo medio de sujeción **102**. Aunque el segundo medio de sujeción **102** puede adoptar diversas formas, en el ejemplo ilustrado, el segundo medio de sujeción **102** es un perno. Una segunda cubierta de válvula **98** está conectada a al menos un elemento entre el segundo cartucho **100** y el perímetro externo de segmento de colector modular **28**. La segunda cubierta de válvula **98** se extiende por encima y cubre la parte superior de la segunda válvula de solenoide de cuatro vías **120** y el segundo controlador **90** para proteger estos componentes eléctricos contra los impactos, la suciedad, los líquidos y otros contaminantes. El segundo cartucho **100** soporta la segunda válvula de solenoide de cuatro vías **120**, el segundo controlador **90** y la segunda cubierta de válvula **98** y, por tanto, permite la instalación o desmontaje rápidos y fáciles de estos componentes.
- 10 Como se aprecia de forma óptima en las Figuras 6A – B, las primera y segunda válvulas de solenoide de cuatro vías **118**, **120** incluye, cada una, un solenoide **104** conectado a un cuerpo de válvula **107**. El solenoide **104** incluye una bobina **108** que está eléctricamente conectada a un elemento entre los primero y segundo controladores **88**, **90**, una pieza polo **110** que está al menos parcialmente dispuesta dentro de la bobina **108**, y un inducido **112**. Al menos parte del inducido **112** está dispuesto de forma deslizante dentro de la bobina **108** para su desplazamiento entre una posición desenergizada (Figura 6A) y una posición energizada (Figura 6B). un miembro de válvula **115**, conectado a o solidario con el inducido **112**, está dispuesto de manera deslizante por dentro del cuerpo de válvula **107**. El inducido **112** y / o el cuerpo de válvula **107** es presionado hacia la posición desenergizada por un miembro de empuje **116**. A modo de ejemplo no limitativo, el miembro de empuje **116** puede ser un muelle de compresión que aplique una fuerza de empuje sobre el inducido **112** y / o el miembro de válvula **115**. Cuando se alimenta electricidad a la bobina **108** por uno de los primero y segundo controladores **88**, **90**, la bobina **108** y la pieza polo **110** generan un campo magnético y crean una fuerza atractiva que tracciona el inducido **112** hacia delante de la pieza polo **110** contra la fuerza de empuje del miembro de empuje **116** hacia la posición energizada (Figura 6B). Se debe apreciar que el desplazamiento del miembro de válvula **115** entre la posición desenergizada (Figura 6A) y la posición energizada (Figura 6B) abre y cierra diferentes vías de flujo de fluido a través del cuerpo de válvula **107**.
- 15 Como se aprecia de forma óptima en las Figuras 4A – B, el segmento de colector modular **26b** incluye un primer orificio de salida **126**, un segundo orificio de salida **128**, un tercer orificio de salida **156** y un cuarto orificio de salida **158**, todos los cuales están dispuestos a lo largo del perímetro externo de segmento de colector modular **28**. El primer orificio de salida **126**, el segundo orificio de salida **128**, el tercer orificio de salida **156** y el cuarto orificio de salida **158**, que pueden incluir los empalmes **56e**, **56f**, **56g**, **56h**, pueden estar dispuestos en comunicación de fluido con una o más piezas del equipamiento, incluyendo sin limitación, clasificadores, máquinas de embalaje y procesadores de alimentos. El primer taladro de recepción de válvula **76** está dispuesto en comunicación de fluido con la pluralidad de vías de paso de fluido **34** en una primera abertura de escape **134**, una primera abertura de salida **132**, una primera abertura de entrada **130**, una segunda abertura de salida **138** y una segunda abertura de escape **140**. El segundo taladro de recepción de válvula **78** está dispuesto en comunicación de fluido con la pluralidad de vías de paso de fluido **34** en una tercera abertura de escape **160**, y a tercera abertura de salida **162**, una segunda abertura de entrada **136**, una cuarta abertura de salida **164** y una cuarta abertura de escape **166**.

La pluralidad de vías de paso de fluido **34** incluye una primera vía de paso de escape **148** que se extiende entre la primera abertura de escape **134** y la cavidad de escape **50**, una primera vía de paso de salida **146** que se extiende entre la primera abertura de salida **132** y el primer orificio de salida **126**, una primera vía de paso de entrada **144** que se extiende entre la primera abertura de entrada **130** y la cavidad de entrada **48**, una segunda abertura de vía de paso de salida **152** que se extiende entre la segunda abertura de salida **138** y el segundo orificio de salida **128**, y una segunda vía de paso de escape **154** que se extiende entre la segunda abertura de escape **140** y la cavidad de escape **50**. La pluralidad de vías de paso de fluido **34** incluye también una tercera vía de paso de escape **168** que se extiende entre la tercera abertura de escape **160** y la cavidad de escape **150**, una tercera vía de salida **170** que se extiende entre la tercera abertura de salida **162** y el tercer orificio de salida **156**, una segunda vía de paso de entrada **150** que se extiende entre la segunda abertura de entrada **136** y la cavidad de entrada **48**, una cuarta vía de paso de salida **172** que se extiende entre la cuarta abertura de salida **164** y el cuarto orificio de salida **158**, y una cuarta vía de paso de escape **174** que se extiende entre la cuarta abertura de escape **166** y la cavidad de escape **50**.

Con referencia a las Figuras 3A - 4B, la cara de acoplamiento de segmento de colector modular **30** de cada segmento de colector modular **26** incluye una superficie de apoyo **76** que rodea la pluralidad de vías de paso de fluido **34**. Opcionalmente, la superficie de apoyo **176** incluye un surco de recepción de junta estanca **178**. Una junta estanca **180** está dispuesta dentro del surco de recepción de junta estanca **178**. La junta estanca **180** puede estar compuesta por una diversidad de materiales, incluyendo sin limitación, un material de caucho. La superficie de apoyo **176** y la junta estanca **180** presentan una pluralidad de formas dependiendo de la configuración de la pluralidad de vías de paso de fluido **34**. La cara trasera de segmento de colector modular **32** de cada segmento de colector modular **26** incluye una pluralidad de nervaduras de estanqueidad **182**. La pluralidad de nervaduras de estanqueidad **182** está dispuesta en un patrón **184** que universalmente se acopla con cada una de la pluralidad de

formas de la superficie de apoyo **176**, de manera que los segmentos de colector modulares **26a, 26b, 26c** con vías de paso de fluido **34** de diferentes configuraciones puedan quedar apilados unos a continuación de los otros entre los primero y segundo segmentos terminales de colector **22, 24** en una disposición estanca a los fluidos. Una pluralidad de canales **186** está dispuesta entre la pluralidad de nervaduras de estanqueidad **182** sobre la cara trasera de segmento de colector modular **32** de cada segmento de colector modular **36**. La pluralidad de canales **186** están abiertos sobre la cara trasera de segmento de colector modular **32** y están alineados con porciones de la pluralidad de vías de paso de fluido **34** para incrementar la capacidad de fluido (esto es, el volumen) de la pluralidad de vías de paso de fluido **34**. Al menos una cara entre la primera cara de acoplamiento de segmento terminal de colector **40** y la segunda cara de acoplamiento de segmento terminal de colector **46** incluye una superficie de estanqueidad **188** que se acopla con el patrón **184** de la pluralidad de nervaduras de estanqueidad **182**. Esta superficie de estanqueidad **188** universalmente se acopla con cada una de la pluralidad de formas de la superficie de apoyo **176**, de manera que los segmentos de colector modulares **26a, 26b, 26c** con vías de paso de fluido **34** de diferentes configuraciones, puedan quedar apilados unos a continuación de los primero y segundo segmentos terminales de colector **22, 24**. Aunque son posibles otras configuraciones, en el ejemplo ilustrado, la superficie de estanqueidad **188** está dispuesta sobre las primera y segunda caras de acoplamiento de segmento terminal de colector **40, 46**.

Como resultado de ello, los segmentos de colector modulares **26a, 26b, 26c** con vías de paso de fluido **34** de diferentes configuraciones, pueden quedar apilados unos a continuación de otros en el conjunto de colector de válvulas de control neumático **20** en una disposición estanca a los fluidos. De modo ventajoso, el patrón universal **184** formado por la pluralidad de nervaduras de estanqueidad **182** sobre la cara trasera de segmento de colector modular **32** proporciona una mayor capacidad de configuración del conjunto de colector de válvulas de control neumático **20** lo que resulta particularmente ventajoso en aplicaciones en las que se utilice un único conjunto de colector de válvulas de control neumático **20** en un sistema neumático complejo para controlar y / o poner en funcionamiento diferentes piezas de equipamiento. Como se apreciará mediante las configuraciones ejemplares descritas más adelante, el cambio de configuración de la pluralidad de vías de paso de fluido **34** permite que se creen múltiples segmentos de colector modulares **26a, 26b, 26c** con diferentes funciones (esto es, que controlen el flujo de fluido hacia los orificios de salida **126, 128, 156, 158, 159, 161**, de forma diferente). Así mismo, múltiples segmentos de colector modulares **26a, 26b, 26c** se pueden crear con las vías de paso de fluido **34** y los orificios de salida **126, 128, 156, 158, 159, 161** de diversos tamaños (esto es, áreas en sección transversal). Por ejemplo, el segmento de colector modular **26c** incluye unas vías de paso de fluido mayores **35**, unas partes de salida **159, 161** y unos empalmes **56i, 56j** que las vías de paso **34**, que los orificios de salida **126, 128, 156, 158** y que los empalmes **56e, 56f, 56g, 56h** de los segmentos de colector modulares **26a, 26b**. Esto permite que múltiples segmentos de colector modulares **26a, 26b, 26c** queden apilados entre sí y faciliten unos caudales de diferente volumen de fluido presurizado hacia los orificios de salida **126, 128, 156, 158, 159, 161**.

Con referencia a las Figuras 7A – D, en ellas se ilustra un segmento de colector modular ejemplar **26a** que incluye unas primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías **84, 86** y unos primero y segundo orificios de salida **126, 128**. Las cavidades de entrada y escape **48, 50** pasan entre los primero y segundo taladros de recepción de válvula **76, 78** con la cavidad de entrada **48** situada más próxima al segundo taladro de recepción de válvula **78** y la cavidad de escape **50** situada más próxima al primer taladro de recepción de válvula **76**. El primer taladro de recepción de válvula **76** incluye una primera abertura de entrada **130**, una primera abertura de escape **134** adyacente al solenoide **104** de la primera válvula de solenoide de tres vías **84**, y una primera abertura de salida **132** situada entre la primera abertura de entrada **130** y la primera abertura de escape **134**. El segundo taladro de recepción de válvula **78** incluye una segunda abertura de entrada **136**, una segunda abertura de escape **140** adyacente al solenoide **104** de la segunda válvula de solenoide de tres vías **86** y una segunda abertura de salida **138** situada entre la segunda abertura de entrada **136** y la segunda abertura de escape **140**. Una primera vía de paso de entrada **144** se extiende entre la primera abertura de entrada **130** y la cavidad de entrada **48**, una primera vía de paso de salida **146** se extiende entre la primera abertura de salida **132** y el primer orificio de salida **126**, y una primera vía de escape **148** se extiende entre la primera abertura de escape **134** y la cavidad de escape **50**. De modo similar, una segunda vía de paso de entrada **150** se extiende entre la segunda abertura de entrada **136** y la cavidad de entrada **48**, una segunda vía de paso de salida **152** se extiende entre la segunda abertura de salida **138** y el segundo orificio de salida **128**, y una segunda vía de escape **154** se extiende entre la segunda abertura de escape **140** y la cavidad de escape **50**. Se debe apreciar que las primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías **84, 86** actúan como válvulas normalmente cerradas cuando se utiliza esta configuración.

En la Figura 7A, las primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías **84, 86** están en la posición desenergizada. Un fluido presurizado procedente de la cavidad de entrada **48** fluye por el interior de las primera y segunda vías de paso de entrada **144, 150**. Las primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías **84, 86** están cerradas en la posición desenergizada, de manera que los primero y segundo orificios de salida **126, 128** sean descargados a la cavidad de escape **50** a través de las primera y segunda vías de paso de salida **146, 152** y de las primera y segunda vías de escape **148, 154**. En la Figura 7B, la primera válvula de solenoide de tres vías **84** está en la posición energizada y la segunda válvula de solenoide de tres vías **86** está en la posición desenergizada. El fluido presurizado procedente de la cavidad de entrada **48** fluye hasta el interior de las primeras vías de paso de entrada **144, 150**. La primera válvula de solenoide de tres vías **84** está abierta en la posición energizada, de manera que el fluido presurizado existente en la primera vía de paso de entrada **144** fluya por el interior de la primera vía de paso

de salida **146** y hacia el primer orificio de salida **126**. La segunda válvula de solenoide de tres vías **86** está cerrada en la posición energizada, de manera que el segundo orificio de salida **128** sea descargado hacia la cavidad de escape **50** a través de la segunda vía de paso de salida **152** y de la segunda vía de paso de escape **154**. En la Figura 7C, la primera válvula de solenoide de tres vías **84** está en la posición desenergizada, y la segunda válvula de solenoide de tres vías **86** está en la posición energizada. El fluido presurizado procedente de la cavidad de entrada **48** fluye hacia el interior de las primera y segunda vías de paso de entrada **144**, **150**. La primera válvula de solenoide de tres vías **84** está cerrada en la posición desenergizada, de manera que el primer orificio de salida **126** ventila hacia la cavidad de escape **50** a través de la primera vía de paso de salida **146** y de la primera vía de paso de escape **148**. La segunda válvula de solenoide de tres vías **86** está abierta en la posición energizada, de manera que el fluido presurizado dispuesto en la segunda vía de paso de entrada **150** fluya por el interior de la segunda vía de paso de salida **152** hasta penetrar en el segundo orificio de salida **128**. En la Figura 7D, las primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías **84**, **86** están en la posición energizada. El fluido presurizado procedente de la cavidad de entrada **48** fluye hasta el interior de las primera y segunda vías de paso de entrada **144**, **150**. Las primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías **84**, **86** están abiertas en la posición energizada, de manera que el fluido presurizado de las primera y segunda vías de paso de entrada **144**, **150**, fluya por dentro de las primera y segunda vías de paso de salida **146**, **152** y hacia los primero y segundo orificios de salida **126**, **128**.

Con referencia a las Figuras 8A – D, en ellas se ilustra un segmento de colector modular ejemplar **26d** que incluye unas primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías **84**, **86**, y unos primero y segundo orificios de salida **126**, **128**. Unas cavidades de entrada y escape **48**, **50** pasan entre los primero y segundo taladros de recepción de válvula **76**, **78** estando la cavidad de entrada **48** situada más próxima al segundo taladro de recepción de válvula **78** y estando situada la cavidad de escape **50** más próxima al primer taladro de recepción de válvula **76**. El primer taladro de recepción de válvula **76** incluye una primera abertura de entrada **130** adyacente al solenoide **104** de la primera válvula de solenoide de tres vías **84**, una primera abertura de escape **134** y una primera abertura de salida **132** situada entre la primera abertura de entrada **130** y la primera abertura de escape **134**. El segundo taladro de recepción de válvula **78** incluye una segunda abertura de entrada **136** adyacente al solenoide **104** de la segunda válvula de solenoide de tres vías **86**, una segunda abertura de escape **140** y una segunda abertura de salida **138** situada entre la segunda abertura de entrada **136** y la segunda abertura de escape **140**. Una primera vía de paso de entrada **144** se extiende entre la primera abertura de entrada **130** y la cavidad de entrada **48**, una primera vía de paso de salida **146** se extiende entre la primera abertura de salida **132** y el primer orificio de salida **126**, y una primera vía de paso de escape **148** se extiende entre la primera abertura de escape **134** y la cavidad de escape **50**. De modo similar, una segunda vía de paso de entrada **150** se extiende entre la segunda abertura de entrada **136** y la cavidad de entrada **48**, una segunda vía de paso de salida **152** se extiende entre la segunda abertura de salida **138** y el segundo orificio de salida **128**, y una segunda vía de paso de escape **154** se extiende entre la segunda abertura de escape **140** y la cavidad de escape **50**. Se debe apreciar que las primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías **84**, **86**, actúan como válvulas normalmente abierta cuando se utiliza esta configuración.

En la Figura 8A, las primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías **84**, **86** están en la posición desenergizada. El fluido presurizado procedente de la cavidad de entrada **48** fluye por el interior de las primera y segunda vías de paso de entrada **144**, **150**. Las primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías **84**, **86** están abiertas en la posición desenergizada, de manera que el fluido presurizado de las primera y segunda vías de paso de entrada **144**, **150** fluya por el interior de las primera y segunda vías de paso de salida **146**, **152** hacia los primero y segundo orificios de salida **126**, **128**. En la Figura 8B, la primera válvula de solenoide de tres vías **84** está en la posición energizada y la segunda válvula de solenoide de tres vías **86** está en la posición desenergizada. El fluido presurizado procedente de la cavidad de entrada **48** fluye hasta el interior de las primera y segunda vías de paso de entrada **144**, **150**. La primera válvula de solenoide de tres vías **84** está cerrada en la posición energizada, de manera que el orificio de salida **126** sea descargado hacia la cavidad de escape **50** a través de la primera vía de paso de salida **146** y de la primera vía de paso de escape **148**. La segunda válvula de solenoide de tres vías **86** está abierta en la posición desenergizada, de manera que el fluido presurizado de la segunda vía de paso de entrada **150** fluya hacia el interior de la segunda vía de paso de salida **152** y hacia el segundo orificio de salida **128**. En la Figura 8C, la primera válvula de solenoide de tres vías **84** está en la posición desenergizada y la segunda válvula de solenoide de tres vías **86** está en la posición energizada. El fluido presurizado procedente de la cavidad de entrada **48** fluye hacia el interior de las primera y segunda vías de paso de entrada **144**, **150**. La primera válvula de solenoide de tres vías **84** está abierta en la posición desenergizada, de manera que el fluido presurizado de la primera vía de paso de entrada **144** fluya hacia el interior de la primera vía de paso de salida **146** y hacia el primer orificio de salida **126**. La segunda válvula de solenoide de tres vías **86** está cerrada en la posición energizada, de manera que el segundo orificio de salida **128** sea descargado hacia la cavidad de escape **50** a través de la segunda vía de paso de salida **152** y de la segunda vía de paso de escape **154**. En la Figura 8D, las primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías **84**, **86** están en la posición energizada. El fluido presurizado procedente de la cavidad de entrada **48** fluye hacia el interior de las primera y segunda vías de paso de entrada **144**, **150**. Las primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías **84**, **86** están cerradas en la posición energizada, de manera que los primero y segundo orificios de salida **126**, **128** sean descargados hacia la cavidad de escape **50** a través de las primera y segunda vías de paso de salida **146**, **152** y de las primera y segunda vías de paso de escape **148**, **154**.

Con referencia a las Figuras 9A – D, en ellas se muestra un segmento de colector modular ejemplar **26e** que incluye unas primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías **84**, **86** y unos primero y segundo orificios de salida **126**,

128. Las cavidades de entrada y escape **48, 50** pasan entre unos primero y segundo taladros de recepción de válvula **76, 78** estando la cavidad de entrada **48** situada más próxima al segundo taladro de recepción de válvula **78** y estando la cavidad de escape **50** situada más próxima al primer taladro de recepción de válvula **76**. El primer taladro de recepción de válvula **76** incluye una primera abertura de entrada **130**, una primera abertura de escape **134** adyacente al solenoide **104** de la primera válvula de solenoide de tres vías **84**, y una primera abertura de salida **132** situada entre la primera abertura de entrada **130** y la primera abertura de escape **134**. El segundo taladro de recepción de válvula **78** incluye una segunda abertura de entrada **136** adyacente al solenoide **104** de la segunda válvula de solenoide de tres vías **86**, una segunda abertura de escape **140** y una segunda abertura de salida **138** situada entre la segunda abertura de entrada **136** y la segunda abertura de escape **140**. Una primera vía de paso de entrada **144** se extiende entre la primera abertura de entrada **130** y la cavidad de entrada **48**, una primera vía de paso de salida **146** se extiende entre la primera abertura de salida **132** y el primer orificio de salida **126**, y una primera vía de paso de escape **148** se extiende entre la primera abertura de escape **134** y la cavidad de escape **50**. De modo similar, una segunda vía de paso de entrada **150** se extiende entre la segunda abertura de entrada **136** y la cavidad de entrada **48**, una segunda vía de paso de salida **152** se extiende entre la segunda abertura de salida **138** y el segundo orificio de salida **128**, y una segunda vía de paso de escape **154** se extiende entre la segunda abertura de escape **140** y la cavidad de escape **50**. Se debe apreciar que la primera válvula de solenoide de tres vías **84** actúa como una válvula normalmente cerrada y la segunda válvula de solenoide de tres vías **86** actúa como una válvula normalmente abierta cuando se utiliza esta configuración.

En la Figura 9A, las primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías **84, 86** están en la posición desenergizada. El fluido presurizado procedente de la cavidad de entrada **48** fluye por el interior de las primera y segunda vías de paso de entrada **144, 150**. La primera válvula de solenoide de tres vías **84** está cerrada en la posición desenergizada, de manera que el primer orificio de salida **126** sea descargado hacia la cavidad de escape **50** a través de la primera vía de paso de salida **146** y de la primera vía de paso de escape **148**. La segunda válvula de solenoide de tres vías **86** está abierta en la posición desenergizada de manera que el fluido presurizado de la segunda vía de paso de entrada **150** fluya por el interior de la segunda vía de paso de salida **152** y hacia el segundo orificio de salida **128**. En la Figura 9B, la primera válvula de solenoide de tres vías **84** está en la posición energizada y la segunda válvula de solenoide de tres vías **86** está en la posición desenergizada. El fluido presurizado procedente de la cavidad de entrada **48** fluye por el interior de las primera y segunda vías de paso de entrada **144, 150**. La primera válvula de solenoide de tres vías **84** está abierta en la posición energizada y la segunda válvula de solenoide de tres vías **86** está abierta en la posición desenergizada, de manera que el fluido presurizado de las primera y segunda vías de paso de entrada **144, 150** fluya por el interior de las primera y segunda vías de paso de salida **146, 152** y hacia los primero y segundo orificios de salida **126, 128**. En la Figura 9C, la primera válvula de solenoide de tres vías **84** está en la posición desenergizada y la segunda válvula de solenoide de tres vías **86** está en la posición energizada. El fluido presurizado procedente de la cavidad de entrada **48** fluye por el interior de las primera y segunda vías de paso de entrada **144, 150**. La primera válvula de solenoide de tres vías **84** está cerrada en la posición desenergizada y la segunda válvula de solenoide de tres vías **86** está cerrada en la posición energizada, de manera que los primero y segundo orificios de salida **126, 128** sean descargados hacia la cavidad de escape **50** a través de las primera y segunda vías de paso de salida **146, 152** y de las primera y segunda vías de paso de escape **148, 154**. En la Figura 9D, las primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías **84, 86** están en la posición energizada. El fluido presurizado procedente de la cavidad de entrada **48** fluye por el interior de las primeras y segunda vías de paso de entrada **144, 150**. La primera válvula de solenoide de tres vías **84** está abierta en la posición energizada, de manera que el fluido presurizado de la primera vía de paso de entrada **144** fluya por el interior de la primera vía de paso de salida **146** y hacia el primer orificio de salida **126**. La segunda válvula de solenoide de tres vías **86** está cerrada en la posición energizada, de manera que el segundo orificio de salida **128** sea descargado hacia la cavidad de escape **50** a través de la segunda vía de paso de salida **152** y de la segunda vía de paso de escape **154**.

Con referencia a las Figuras 10A – D, en ellas se muestra un segmento de colector modular ejemplar **26f** que incluye unas primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías **84, 86** y unos primero y segundo orificios de salida **126, 128**. Las cavidades de entrada y escape **48, 50** pasan entre unos primero y segundo taladros de recepción de válvulas **76, 78** estando la cavidad de entrada **48** situada más próxima al segundo taladro de recepción de válvula y estando la cavidad de escape **50** situada más próxima al primer taladro de recepción de válvula **76**. El primer taladro de recepción de válvula **76** incluye una primera abertura de entrada **130** adyacente al solenoide **104** de la primera válvula de solenoide de tres vías **84**, una primera abertura de escape **134** y una primera abertura de salida **132** situada entre la primera abertura de entrada **130** y la primera abertura de escape **134**. El segundo taladro de recepción de válvula **78** incluye una segunda abertura de entrada **136**, una segunda abertura de escape **140** adyacente al solenoide **104** de la segunda válvula de solenoide de tres vías **86** y una segunda abertura de salida **138** situada entre la segunda abertura de entrada **136** y la segunda abertura de escape **140**. Una primera vía de paso de entrada **144** se extiende entre la primera abertura de entrada **130** y la cavidad de entrada **48**, una primera vía de paso de salida **146** se extiende entre la primera abertura de salida **132** y el primer orificio de salida **126**, y una primera vía de paso de escape **148** se extiende entre la primera abertura de escape **134** y la cavidad de escape **50**. De modo similar, una segunda vía de paso de entrada **150** se extiende entre la segunda abertura de entrada **136** y la cavidad de entrada **48**, una segunda vía de paso de salida **152** se extiende entre la segunda abertura de salida **138** y el segundo orificio de salida **128**, y una segunda vía de paso de escape **154** se extiende entre la segunda abertura de escape **140** y la cavidad de escape **50**. Se debe apreciar que la primera válvula de solenoide de tres

vías **84** actúa como una válvula normalmente abierta y la segunda válvula de solenoide de tres vías **86** actúa como una válvula normalmente cerrada cuando se utiliza esta configuración.

En la Figura 10A, las primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías **84**, **86** están en la posición desenergizada. El fluido presurizado de la cavidad de entrada **48** fluye por dentro de las primera y segunda vías de paso de entrada **144**, **150**. La primera válvula de solenoide de tres vías **84** está abierta en la posición desenergizada de manera que el fluido presurizado en la primera vía de paso de entrada **144** fluya por dentro de la primera vía de paso de salida **146** y hacia el primer orificio de salida **126**. La segunda válvula de solenoide de tres vías **86** está cerrada en la posición desenergizada, de manera que el segundo orificio de salida **128** sea descargado hacia la cavidad de escape **50** a través de la segunda vía de paso de salida **152** y de la segunda vía de paso de escape **154**.

En la Figura 10B, la primera válvula de solenoide de tres vías **84** está en la posición energizada, y la segunda válvula de solenoide de tres vías **86** está en la posición desenergizada. El fluido presurizado procedente de la cavidad de entrada **48** fluye por dentro de las primera y segunda vías de paso de entrada **144**, **150**. La primera válvula de solenoide de tres vías **84** está cerrada en la posición energizada y la segunda válvula de solenoide de tres vías **86** está cerrada en la posición desenergizada de manera que los primero y segundo orificios de salida **126**, **128** sean descargados hacia la cavidad de escape **50** por medio de las primera y segunda vías de paso de salida **146**, **152** y de las primera y segunda vías de paso de escape **148**, **154**. En la Figura 10C, la primera válvula de solenoide de tres vías **84** está en la posición desenergizada y la segunda válvula de solenoide de tres vías **86** está en la posición energizada. El fluido presurizado de la cavidad de entrada **48** fluye por dentro de las primera y segunda vías de paso de entrada **144**, **150**. La primera válvula de solenoide de tres vías **84** está abierta en la posición desenergizada y la segunda válvula de solenoide de tres vías **86** está abierta en la posición energizada, de manera que el fluido presurizado de las primera y segunda vías de paso de entrada **144**, **150** fluya por el interior de las primera y segunda vías de paso de salida **146**, **152** y hacia los primero y segundo orificios de salida **126**, **128**. En la Figura 10D, las primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías **84**, **86** están en la posición energizada. El fluido presurizado procedente de la cavidad de entrada **48** fluye por el interior de las primera y segunda vías de paso de entrada **144**, **150**. La primera válvula de solenoide de tres vías **84** está cerrada en la posición energizada, de manera que el primer orificio de salida **126** sea descargado hacia la cavidad de escape **50** a través de la primera vía de paso de salida **146** y de la primera vía de paso de escape **148**. La segunda válvula de solenoide de tres vías **86** está abierta en la posición energizada, de manera que el fluido presurizado de la segunda vía de paso de entrada **150** fluya por el interior de la segunda vía de paso de salida **152** y hacia el segundo orificio de salida **128**.

El mismo segmento de colector modular ejemplar **26d** ilustrado en las Figuras 8A – D se muestra en las Figuras 11A – C; sin embargo, las primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías **84**, **86** son controladas de manera diferente para remedar el funcionamiento de una única válvula central de presión de tres posiciones, de cuatro vías. Como en las Figuras 8A – D, se debe apreciar que las primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías **84**, **86** actúan como válvulas normalmente abiertas en la configuración mostrada en las Figuras 12A – C.

En la Figura 11A, las primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías **84**, **86** están en la posición desenergizada. El fluido presurizado procedente de la cavidad de entrada **48** fluye por el interior de las primera y segunda vías de paso de entrada **144**, **150**. Las primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías **84**, **86** están abiertas en la posición desenergizada de manera que el fluido presurizado en las primera y segunda vías de paso de entrada **144**, **150** fluya por dentro de las primera y segunda vías de paso de salida **146**, **152** y hacia los primero y segundo orificios de salida **126**, **128**. En la Figura 11B, la primera válvula de solenoide de tres vías **84** está en la posición desenergizada y la segunda válvula de solenoide de tres vías **86** está en la posición energizada. El fluido presurizado procedente de la cavidad de entrada **48** fluye por dentro de las primera y segunda vías de paso de entrada **144**, **150**. La primera válvula de solenoide de tres vías **84** está abierta en la posición desenergizada de manera que el fluido presurizado en la primera vía de paso de entrada **144** fluya por dentro de la primera vía de paso de salida **146** y hacia el primer orificio de salida **126**. La segunda válvula de solenoide de tres vías **86** está cerrada en la posición energizada, de manera que el segundo orificio de salida **128** sea descargado hacia la cavidad de escape **50** a través de la segunda vía de paso de salida **152** y de la segunda vía de paso de escape **154**. En la Figura 11C, la primera válvula de solenoide de tres vías **84** está en la posición energizada, y la segunda válvula de solenoide de tres vías **86** está en la posición desenergizada. El fluido presurizado procedente de la cavidad de entrada **48** fluye por el interior de las primera y segunda vías de paso de entrada **144**, **150**. La primera válvula de solenoide de tres vías **84** está cerrada en la posición energizada, de manera que el primer orificio de salida **126** sea descargado hacia la cavidad de escape **50** a través de la primera vía de paso de salida **146** y de la primera vía de paso de escape **148**. La segunda válvula de solenoide de tres vías **86** está abierta en la posición desenergizada, de manera que la segunda vía de paso de entrada **150** fluya por el interior de la segunda vía de paso de salida **152** y hacia el segundo orificio de salida **128**.

El mismo segmento de colector modular ejemplar **26d** ilustrado en las Figuras 8A – D se muestra en las Figuras 12A – C; sin embargo, las primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías de bloqueo **122**, **124** están instaladas en el segmento de colector modular **26d** y son controladas para remedar el funcionamiento de una única válvula central de presión de tres posiciones, de cuatro vías. Como en las Figuras 8A – D, se debe apreciar que las primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías **84**, **86** actúan como válvulas normalmente abiertas en la configuración mostrada en las Figuras 12A – C.

En la Figura 12A, las primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías de bloqueo **122, 124** están en una posición desbloqueada, en la que el miembro de válvula **114** de las primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías de bloqueo **122, 124** están situadas separadas del solenoide **104**. El fluido presurizado de la cavidad de entrada **48** fluye por dentro de las primera y segunda vías de paso de entrada **144, 150**. Las primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías de bloqueo **122, 124** están abiertas en la posición desbloqueada de manera que el fluido presurizado en las primera y segunda vías de paso de entrada **144, 150** fluya por el interior de las primera y segunda vías de paso de salida **146, 152** y hacia los primero y segundo orificios de salida **126, 128**. En la Figura 12B, la primera válvula de solenoide de tres vías de bloqueo **122** está en la posición bloqueada, en la que el miembro de válvula **114** de la primera válvula de solenoide de tres vías de bloqueo **122** está situada más próxima al solenoide **104**. La segunda válvula de solenoide de tres vías de bloqueo **124** está en la posición desbloqueada, el fluido presurizado procedente de la cavidad de entrada **48** fluye por el interior de las primera y segunda vías de paso de entrada **144, 150**. La primera válvula de solenoide de tres vías de bloqueo **122** está cerrada porque está en la posición bloqueada de manera que el primer orificio de salida **126** sea descargado hacia la cavidad de escape **50** a través de la primera vía de paso de salida **146** y de la primera vía de paso de escape **148**. La segunda válvula de solenoide de tres vías de bloqueo **124** está abierta porque es en la posición desbloqueada en la que el fluido presurizado de la segunda vía de paso de entrada fluye por el interior de la segunda vía de paso de salida **152** y hacia el segundo orificio de salida **128**. En la Figura 12C, la primera válvula de solenoide de tres vías de bloqueo **122** está en la posición desbloqueada. La segunda válvula de solenoide de bloqueo **124** está en una posición bloqueada, en la que el miembro de válvula **114** de la segunda válvula de solenoide de tres vías de bloqueo **124** está situada más próxima al solenoide **104**. El fluido presurizado procedente de la cavidad de entrada **48** fluye por el interior de las primera y segunda vías de paso de entrada **144, 150**. La primera válvula de solenoide de tres vías de bloqueo **122** está abierta porque es en la posición desbloqueada en la que el fluido presurizado de la primera vía de paso de entrada **144** fluye por el interior de la primera vía de paso de salida **146** y hacia el primer orificio de salida **126**. La segunda válvula de solenoide de tres vías de bloqueo **124** está cerrada porque es en la posición bloqueada en la que el segundo orificio de salida **128** es descargado hacia la cavidad de escape **50** a través de la segunda vía de paso de salida **152** y de la segunda vía de paso de escape **154**.

El mismo segmento de colector modular ejemplar **26a** ilustrado en las Figuras 7A – D, se muestra en las Figuras 13A – C; sin embargo, las primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías **84, 86** son controladas de manera diferente para remedar el funcionamiento de una única válvula central abierta de tres posiciones, de cuatro vías. Como en las Figuras 7A – D, se debe apreciar que las primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías **84, 86** actúan como válvulas normalmente cerradas en la configuración mostrada en las Figuras 13A – C.

En la Figura 13A, las primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías **84, 86** están en la posición desenergizada. El fluido presurizado procedente de la cavidad de entrada **48** fluye por el interior de las primera y segunda vías de paso de entrada **144, 150**. Las primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías **84, 86** están cerradas en la posición desenergizada, de manera que los primero y segundo orificios de salida **126, 128** sean descargados hacia la cavidad de escape **50** por medio de las primera y segunda vías de paso de salida **146, 152** y de las primera y segunda vías de paso de escape **148, 154**. En la Figura 13B, la primera válvula de solenoide de tres vías **84** está en la posición energizada y la segunda válvula de solenoide de tres vías **86** está en la posición desenergizada. El fluido presurizado procedente de la cavidad de entrada **48** fluye por el interior de las primera y segunda vías de paso de entrada **144, 150**. La primera válvula de solenoide de tres vías **84** está abierta en la posición energizada, de manera que el fluido presurizado de la primera vía de paso de entrada **144** fluya por el interior de la primera vía de paso de salida **146** y hacia el primer orificio de salida **126**. La segunda válvula de solenoide de tres vías **86** está cerrada en la posición desenergizada, de manera que el segundo orificio de salida **128** sea descargado hacia la cavidad de escape **50** a través de la segunda vía de paso de salida **152** y de la segunda vía de paso de escape **154**. En la Figura 13C, la primera válvula de solenoide de tres vías **84** está en la posición desenergizada y la segunda válvula de solenoide de tres vías **86** está en la posición energizada. El fluido presurizado procedente de la cavidad de entrada **48** fluye por el interior de las primera y segunda vías de paso de entrada **144, 150**. La primera válvula de solenoide de tres vías **84** está cerrada en la posición desenergizada, de manera que el primer orificio de salida **126** sea descargado hacia la cavidad de escape **50** a través de la primera vía de paso de salida **146** y de la primera vía de paso de escape **148**. La segunda válvula de solenoide de tres vías **86** está abierta en la posición energizada, de manera que el fluido presurizado de la segunda vía de paso de entrada **150** fluya por el interior de la segunda vía de paso de salida **152** y hacia el segundo orificio de salida **128**.

El mismo segmento de colector modular ejemplar **26a** ilustrado en las Figuras 7A – D se muestra en las Figuras 14A – C; sin embargo, la primera y la segunda válvulas de solenoide de tres vías de bloqueo **122, 124** están instaladas en el segmento de colector modular **26a** y son controladas para remedar el funcionamiento de una única válvula central abierta de tres posiciones, de cuatro vías. Como en las Figuras 7A – D, se debe apreciar que las primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías de bloqueo **122, 124** actúan como válvulas normalmente cerradas en la configuración mostrada en las Figuras 14A – C.

En la Figura 14A, las primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías de bloqueo **122, 124** están en una posición desbloqueada, en la que el miembro de válvula **114** de las primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías de bloqueo **122, 124** está situado a distancia del solenoide **104**. El fluido presurizado procedente de la cavidad de entrada **48** fluye por el interior de las primera y segunda vías de paso de entrada **144, 150**. Las primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías de bloqueo **122, 124** están cerradas en la posición desbloqueada, de

manera que los primero y segundo orificios de salida **126**, **128** sean descargados hacia la cavidad de escape **50** a través de las primera y segunda vías de paso de salida **146**, **152** y de las primera y segunda vías de paso de escape **148**, **154**. En la Figura 14B, la primera válvula de solenoide de tres vías de bloqueo **122** está en una posición bloqueada, en la que el miembro de válvula **114** de la primera válvula de solenoide de tres vías de bloqueo **122** está situado más próximo al solenoide **104**. La segunda válvula de solenoide de tres vías de bloqueo **124** está en la posición desbloqueada. El fluido presurizado procedente de la cavidad de entrada **48** fluye por el interior de las primera y segunda vías de paso de entrada **144**, **150**. La primera válvula de solenoide de tres vías de bloqueo **122** está abierta en la posición bloqueada, de manera que el fluido presurizado de la primera vía de paso de entrada **144** fluya por el interior de la primera vía de paso de salida **146** y hacia el primer orificio de salida **126**. La segunda válvula de solenoide de tres vías de bloqueo **124** está cerrada porque está en la posición desbloqueada, de manera que el segundo orificio de salida **128** sea descargado hacia la cavidad de escape **50** a través de la segunda vía de paso de salida **152** y de la segunda vía de paso de escape **154**. En la Figura 14C, la primera válvula de solenoide de tres vías de bloqueo **122** está en la posición desbloqueada. La segunda válvula de solenoide de tres vías de bloqueo **124** está en la posición bloqueada, en la que el miembro de válvula **114** de la segunda válvula de solenoide de tres vías de bloqueo está situada más próxima al solenoide **104**. El fluido presurizado procedente de la cavidad de entrada **48** fluye por el interior de las primera y segunda vías de paso de entrada **144**, **150**. La primera válvula de solenoide de tres vías de bloqueo **122** está cerrada porque está en la posición desbloqueada, de manera que el primer orificio de salida **126** sea descargado hacia la cavidad de escape **50** a través de la primera vía de paso de salida **146** y de la primera vía de salida de escape **148**. La segunda válvula de solenoide de tres vías de bloqueo **124** está abierta porque está en la posición bloqueada, de manera que el fluido presurizado de la segunda vía de paso **150** fluya por el interior de la segunda vía de paso de salida **152** y hacia el segundo orificio de salida **128**.

El mismo segmento de colector modular ejemplar **26a** ilustrado en las Figuras 9A – D se muestra en las Figuras 15A – B; sin embargo, las primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías **84**, **86** son controladas de manera diferente para remedar el funcionamiento de una válvula de dos posiciones, de cuatro vías. Como en las Figuras 9A – D, se debe apreciar que la primera válvula de solenoide de tres vías **84** actúa como una válvula normalmente cerrada y la segunda válvula de solenoide de tres vías **86** actúa como una válvula normalmente abierta en la configuración mostrada en las Figuras 15A – B.

En la Figura 15A, las primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías **84**, **86** están en la posición desenergizada. El fluido presurizado procedente de la cavidad de entrada **48** fluye por el interior de las primera y segunda vías de paso de entrada **144**, **150**. La primera válvula de solenoide de tres vías **84** está cerrada en la posición desenergizada, de manera que el primer orificio de salida **126** sea descargado hacia la cavidad de escape **50** a través de la primera vía de paso de salida **146** y de la primera vía de paso de escape **148**. La segunda válvula de solenoide de tres vías **86** está abierta en la posición desenergizada, de manera que el fluido presurizado de la segunda vía de paso de entrada **150** fluya por el interior de la segunda vía de paso de salida **152** y hacia el segundo orificio de salida **128**. En la Figura 15B, la primera válvula de solenoide de tres vías **84** está en la posición energizada y la segunda válvula de solenoide de tres vías **86** está en la posición energizada. El fluido presurizado procedente de la cavidad de entrada **48** fluye por el interior de las primera y segunda vías de paso de entrada **144**, **150**. La primera válvula de solenoide de tres vías **84** está abierta en la posición energizada, de manera que el fluido presurizado procedente de la primera vía de paso de entrada **144** fluya por el interior de la primera vía de paso de salida **146** y hacia el primer orificio de salida **126**. La segunda válvula de solenoide de tres vías **86** está cerrada en la posición energizada, de manera que el segundo orificio de salida **128** sea entilado hacia la cavidad de escape **50** a través de la segunda vía de paso de salida **152** y de la segunda vía de paso de escape **154**. Se debe apreciar que es posible una disposición similar en base a la configuración del segmento de colector modular **26f** ilustrado en las Figuras 10A – D en las que la primera válvula de solenoide de tres vías **84** opere como una válvula normalmente abierta en la posición desenergizada y la segunda válvula de solenoide de tres vías **86** opere como una válvula normalmente cerrada.

Con referencia a las Figuras 16A – D, en ellas se muestra un segmento de colector modular ejemplar **26b** que incluye unas primera y segunda válvulas de solenoide de cuatro vías **118**, **120** y unos primero, segundo, tercero y cuarto orificios de salida **126**, **128**, **156**, **158**. Cada una de las primera y segunda válvulas de solenoide de cuatro vías **118**, **120** incluye un solenoide **104**. Unas cavidades de entrada y escape **48**, **50** pasan entre unos primero y segundo taladros de recepción de válvula **76**, **78** estando la cavidad de entrada **48** situada más próxima al segundo taladro de recepción de válvula **78** y estando la cavidad de escape **50** situada más próxima al primer taladro de recepción de válvula **76**. El primer taladro de recepción de válvula **76** presenta una primera abertura de escape **134**, una primera abertura de salida **132**, una primera abertura de entrada **130**, una segunda abertura de salida **138** y una segunda abertura de escape **140**, las cuales se relacionan por orden de desplazamiento progresivo más próximo al solenoide **104** de la primera válvula de solenoide de cuatro vías **118**. El segundo taladro de recepción de válvula **78** presenta una tercera abertura de escape **160**, una tercera abertura de salida **162**, una segunda abertura de entrada **136**, una cuarta abertura de salida **164** y una cuarta abertura de escape **166**, las cuales se relacionan por orden de desplazamiento de manera progresiva más próximo al solenoide **104** de la segunda válvula de solenoide de cuatro vías **120**. La pluralidad de vías de paso de fluido **34** incluye una primera vía de paso de escape **148** que se extiende entre la primera abertura de escape **134** y la cavidad de escape **50**, una primera vía de paso de salida **146** que se extiende entre la primera abertura de salida **132** y el primer orificio de salida **126**, una primera vía de paso de entrada **144** que se extiende entre la primera abertura de entrada **130** y la cavidad de entrada **48**, una segunda

abertura de la vía de paso de salida **152** que se extiende entre la segunda abertura de salida **138** y el segundo orificio de salida **128**, y una segunda vía de paso de escape **154** que se extiende entre la segunda abertura de escape **140** y la cavidad de escape **50**. La pluralidad de vías de paso de fluido **34** incluye también una tercera vía de paso de escape **138** que se extiende entre la tercera abertura de escape **160** y la cavidad de escape **50**, una tercera vía de paso de salida **170** que se extiende entre la tercera abertura de salida **162** y el tercer orificio de salida **156**, una segunda vía de paso de entrada **150** que se extiende entre la segunda abertura de entrada **136** y la cavidad de entrada **48**, una cuarta vía de paso de salida **172** que se extiende entre la cuarta abertura de salida **164** y el cuarto orificio de salida **158**, y una cuarta vía de paso de escape **174** que se extiende entre la cuarta abertura de escape **166** y la cavidad de escape **50**.

En la Figura 16A, las primera y segunda válvulas de solenoide de cuatro vías **118**, **120** están en la posición desenergizada. El fluido presurizado procedente de la cavidad de entrada **48** fluye por el interior de las primera y segunda vías de paso de entrada **144**, **150**. Los primero y tercero orificios de salida **126**, **156** y la cuarta abertura de escape **166** son descargadas hacia la cavidad de escape **50** a través de las primera y tercera vías de paso de salida **146**, **170** y de las primera, segunda, tercera y cuarta vías de paso de escape **148**, **154**, **168**, **174**. El fluido presurizado procedente de las primera y segunda vías de paso de entrada **144**, **150** fluye por el interior de las segunda y cuarta vías de paso de salida **152**, **172** y hacia los segundo y cuarto orificios de salida **128**, **158** porque las primera y segunda válvulas de cuatro vías **118**, **120** están en la posición desenergizada. En la Figura 16B, la primera válvula de solenoide de cuatro vías **118** está en la posición energizada y la segunda válvula de solenoide de cuatro vías **120** está en la posición desenergizada. El fluido presurizado procedente de la cavidad de entrada **48** fluye por el interior de las primera y segunda vías de paso de entrada **144**, **150**. Los segundo y tercero orificios de salida **128**, **156** y la cuarta abertura de escape **166** son descargados hacia la cavidad de escape **50** a través de la segunda y tercera vías de paso de salida **152**, **170** y de las primera, segunda, tercera y cuarta vías de paso de escape **148**, **154**, **168**, **174**. El fluido presurizado procedente de la primera vía de paso de entrada **144** fluye por el interior de la primera vía de paso de salida **146** y hacia el primer orificio de salida **126** porque la primera válvula de cuatro vías está en la posición energizada. El fluido presurizado procedente de la segunda vía de paso de entrada **150** fluye por el interior de la cuarta vía de paso de salida **172** y hacia el cuarto orificio de salida **148** porque la segunda válvula de cuatro vías está en la posición desenergizada. En la Figura 16C, la primera válvula de solenoide de cuatro vías **118** está en la posición desenergizada y la segunda válvula de solenoide de cuatro vías **120** está en la posición energizada. El fluido presurizado procedente de la cavidad de entrada **48** fluye por el interior de las primera y segunda vías de entrada **144**, **150**. Los primero y segundo orificios de salida **126**, **158** y la tercera abertura de escape **160** son descargados hacia la cavidad de escape **50** a través de las primera y cuarta vías de paso de salida **146**, **172** y de las primera, segunda, tercera y cuarta vías de paso de escape **148**, **154**, **168**, **174**. El fluido presurizado procedente de la primera vía de paso de entrada **144** fluye por el interior de la segunda vía de paso de salida **152** y hacia el segundo orificio de salida **128** porque la primera válvula de cuatro vías está en la posición desenergizada. El fluido procedente de la segunda vía de paso de entrada **150** fluye por el interior de la tercera vía de paso de salida **170** y hacia el tercer orificio de salida **176** porque la segunda válvula de cuatro vías está en la posición desenergizada. En la Figura 16D, las primera y segunda válvulas de solenoide de cuatro vías **118**, **120** están en la posición energizada. El fluido presurizado procedente de la cavidad de entrada **48** fluye por el interior de las primera y segunda vías de paso de entrada **144**, **150**. Los segundo y cuarto orificios de salida **128**, **158** y las primera y tercera aberturas de escape **134**, **160** son descargadas hacia la cavidad de escape **50** a través de las segunda y cuarta vías de paso de salida **152**, **172** y de las primera, segunda, tercera y cuarta vías de paso de escape **148**, **154**, **168**, **174**. El fluido presurizado procedente de las primera y segunda vías de paso de entrada **144**, **150** fluye por el interior de las primera y tercera vías de paso de salida **146**, **170** y hacia los primero y tercero orificios de salida **126**, **156** porque las primera y segunda válvulas de cuatro vías **118**, **120** están en la posición energizada.

Aunque el primer segmento terminal de colector **22**, el segundo segmento terminal de colector **24** y la pluralidad de segmentos de colectores modulares **26a**, **26b**, **26c**, **26d**, **26e**, **26f** pueden estar fabricados a partir de una diversidad de materiales diferentes que utilicen una amplia variedad de diferentes procesos de fabricación, de acuerdo con una forma de realización preferente, el primer segmento terminal de colector **22**, el segundo segmento terminal de colector **24** y la pluralidad de segmentos de colector modulares **26a**, **26b**, **26c**, **26d**, **26e**, **26f** están fabricados a partir de plásticos de ingeniería reforzados con vidrio que utilizan un proceso de moldeo por inyección.

Son posibles muchas modificaciones y variantes del conjunto de de colector de válvulas de control neumático, a la luz de las enseñanzas analizadas y pueden llevarse a la práctica de un modo distinto al específicamente descrito sin apartarse por ello del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Aunque la divulgación temática describe e ilustra unas válvulas de solenoide de tres vías y de cuatro vías, se debe apreciar que la divulgación temática no está necesariamente limitada a estos ejemplos. A modo de ejemplo y sin limitación, se pueden emplear válvulas de solenoide de dos vías y de cinco vías. Además, pueden ser utilizadas válvulas en el conjunto de colector de válvulas de control neumático que no sean accionadas por un solenoide.

REIVINDICACIONES

1.- Un conjunto de colector de válvulas de control neumático (20) que comprende:

- 5 una pluralidad de segmentos de colector modulares (26a, 26b, 26c) dispuestos para proporcionar diferentes combinaciones de funcionamientos de válvulas, incluyendo cada segmento de colector modular (26a, 26b, 26c) un perímetro externo de segmento de colector modular (28), una cara de acoplamiento de segmento de colector modular (30) y una cara trasera de segmento de colector modular (32);
- un primer taladro de recepción de válvula (76) y un segundo taladro de recepción de válvula (78) cada uno de los cuales se extiende hacia dentro por el interior del segmento de colector modular (26a, 26b, 26c) desde dicho perímetro externo de segmento de colector modular (28);
- 10 una cavidad de entrada (48) y una cavidad de escape (50) cada una de las cuales se extiende a través de dicho segmento de colector modular (26a, 26b, 26c) y que pasa entre dichos primero y segundo taladros de recepción de válvula (76, 78) de manera que dichas cavidades de entrada y escape (48, 50) estén abiertas en dicha cara de acoplamiento de segmento de colector modular (30) y dicha cara trasera de segmento de colector modular (32);
- 15 una pluralidad de vías de paso de fluido (34) abiertas en dicha cara de acoplamiento de segmento de colector modular (30) que están dispuestas en comunicación de fluido con dichos primero y segundo taladros de recepción de válvula (76, 78); comprendiendo la pluralidad de segmentos de colector modulares (26a, 26b, 26c) una pluralidad de configuraciones diferentes para dicha pluralidad de vías de paso de fluido (34);
- 20 siguiendo dicha pluralidad de vías de paso de fluido (34) de un segmento de colector modular determinado (26a, 26b, 26c) una entre dicha pluralidad de configuraciones para proporcionar diferentes combinaciones de funcionamientos de válvulas;
- 25 incluyendo cada cara de acoplamiento de segmento de colector modular (30) una superficie de apoyo (176) que rodea dicha pluralidad de vías de paso de fluido (34), presentando cada superficie de apoyo (176) una pluralidad de formas en función de dicha configuración de dicha pluralidad de vías de paso de fluido (34); e
- 30 incluyendo dicha cara trasera de segmento de colector modular (32) una pluralidad de nervaduras de estanqueidad (182) dispuestas en un patrón que universalmente se acopla con cada una de dicha pluralidad de formas de dicha superficie de apoyo (176), de manera que los segmentos de colector modulares (26a, 26b, 26c) con vías de paso de fluido (34) de diferentes configuraciones puedan quedar apilados unos a continuación de otros en una disposición estanca a los fluidos.

2.- El conjunto de colector de válvulas de control neumático (20) de la Reivindicación 1, que comprende además:

- un primer orificio de salida (126) y un segundo orificio de salida (128) cada uno dispuesto a lo largo de dicho perímetro externo de segmento de colector modular (28) para la comunicación de fluido con el equipamiento accionado por fluido;
- 35 estando dicho primer taladro de recepción de válvula (76) dispuesto en comunicación de fluido con dicha pluralidad de vías de paso de fluido (34) en una primera abertura de entrada (130), una primera abertura de salida (132) y una primera abertura de escape (134);
- estando dicho segundo taladro de recepción de válvula (78) dispuesto en comunicación de fluido con dicha pluralidad de vías de paso de fluido (34) en una segunda abertura de entrada (136), una segunda abertura de salida (138) y una segunda abertura de escape (140); e
- 40 incluyendo dicha pluralidad de vías de paso de fluido (34) una primera vía de paso de entrada (144) que se extiende entre dicha primera abertura de entrada (130) y dicha cavidad de entrada (48), extendiéndose una primera vía de paso de salida (146) entre dicha primera abertura de salida (132) y dicho primer orificio de salida (126), extendiéndose una primera vía de paso de escape (148) entre dicha primera abertura de escape (134) y dicha cavidad de escape (50), extendiéndose una segunda vía de paso de entrada (150) entre dicha segunda abertura de entrada (136) y dicha cavidad de entrada (48), extendiéndose una segunda vía de paso de salida (152) entre dicha segunda abertura de salida (138) y dicho segundo orificio de salida (128), y extendiéndose una segunda vía de paso de escape (154) entre dicha segunda abertura de escape (140) y dicha cavidad de escape (50).
- 45

- 50 3.- El conjunto de colector de válvulas de control neumático (20) de la Reivindicación 2, en el que una primera válvula de solenoide de tres vías (84) es recibida dentro de dicho primer taladro de recepción de válvula (76) y una segunda válvula de solenoide de tres vías (86) es recibida dentro de dicho segundo taladro de recepción de válvula (78), presentando cada una de dichas primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías (84, 86) un solenoide (104).

- 4.- El conjunto de colector de válvulas de control neumático (20) de la Reivindicación 3, en el que dichas primera y segunda aberturas de entrada (130, 138) de dichos primero y segundo taladros de recepción de válvula (76, 78) están situadas adyacentes a dichos solenoides (104) de dichas primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías (84, 86) y en el que dichas primera y segunda aberturas de salida (132, 138) de dichos primero y segundo taladros de recepción de válvula (76, 78) están situadas entre dichas primera y segunda aberturas de entrada (130, 136) de dichos primero y segundo taladros de recepción de válvula (76, 78) y dichas primera y segunda aberturas de escape (134, 140) de dichos primero y segundo taladros de recepción de válvula (76, 78), de manera que dichas primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías (84, 86) funcionen como válvulas de tres vías normalmente abiertas.
- 5.- El conjunto de colector de válvulas de control neumático (20) de la Reivindicación 3, en el que dichas primera y segunda aberturas de escape (134, 140) de dichos primero y segundo taladros de recepción de válvula (76, 78) están situadas en posición adyacente a dicho solenoide (104) de dichas primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías (84, 86) y en el que dichas primera y segunda aberturas de salida (132, 138) de dichos primero y segundo taladros de recepción de válvula (76, 78) están situadas entre dichas primera y segunda aberturas de entrada (130, 136) de dichos primero y segundo taladros de recepción de válvula (76, 78) y dichas primera y segunda aberturas de escape (134, 140) de dichos primero y segundo taladros de recepción de válvula (76, 78), de manera que dichas primera y segunda válvulas de solenoide de tres vías (84, 86) funcionen como válvulas de tres vías normalmente cerradas.
- 6.- El conjunto de colector de válvulas de control neumático (20) de la Reivindicación 3, en el que dicha primera abertura de entrada (130) de dicho primer taladro de recepción de válvula (76) está situada en posición adyacente a dicho solenoide (104) de dicha primera válvula de solenoide de tres vías (84), en el que dicha segunda abertura de escape (140) de dicho segundo taladro de recepción de válvula (78) está situada en posición adyacente a dicho solenoide (104) de dicha segunda válvula de solenoide de tres vías (86), y en el que dichas primera y segunda aberturas de salida (132, 138) de dichos primero y segundo taladros de recepción de válvula (76, 78) están situadas entre dichas primera y segunda aberturas de entrada (130, 136) de dichos primero y segundo taladros de recepción de válvula (76, 78) y de dichas primera y segunda aberturas de escape (134, 140) de dichos primero y segundo taladros de recepción de válvula (76, 78) de manera que dicha primera válvula de solenoide de tres vías (84) funcione como una válvula de tres vías normalmente abierta y dicha segunda válvula de solenoide de tres vías (86) funcione como una válvula de tres vías normalmente cerrada.
- 7.- El conjunto de colector de válvulas de control neumático (20) de la Reivindicación 3, en el que dicha primera abertura de escape (134) de dicho primer taladro de recepción de válvula (76) está situada en posición adyacente a dicho solenoide (104) de dicha primera válvula de solenoide de tres vías (84), en el que dicha segunda abertura de entrada (136) de dicho segundo taladro de recepción de válvula (78) está situada en posición adyacente a dicho solenoide (104) de dicha segunda válvula de solenoide de tres vías (86), y en el que dichas primera y segunda aberturas de salida (132, 138) de dichos primero y segundo taladros de recepción de válvula (76, 78) están situadas entre dichas primera y segunda aberturas de entrada (130, 136) de dichos primero y segundo taladros de recepción de válvula (76, 78) y de dichas primera y segunda aberturas de escape (134, 140) de dichos primero y segundo taladros de recepción de válvula (76, 78), de manera que dicha primera válvula de solenoide de tres vías (84) funcione como una válvula de tres vías normalmente cerrada y dicha segunda válvula de solenoide de tres vías (86) funcione como una válvula de tres vías normalmente abierta.
- 8.- El conjunto de colector de válvulas de control neumático (20) de la Reivindicación 1, que comprende además:
un primer orificio de salida (126), un segundo orificio de salida (128), un tercer orificio de salida (156) y un cuarto orificio de salida (158), cada uno dispuesto a lo largo de dicho perímetro externo de segmento de colector modular (28) para la comunicación de fluido con el equipamiento accionado por fluido;
estando dicho primer taladro de recepción de válvula (76) dispuesto en comunicación de fluido con dicha pluralidad de vías de paso de fluido (34) en una primera abertura de escape (134), una primera abertura de salida (132), una primera abertura de entrada (130), una segunda abertura de salida (138) y una segunda abertura de escape (140);
estando dicho segundo taladro de recepción de válvula (78) dispuesto en comunicación de fluido con dicha pluralidad de vías de paso de fluido (34) en una tercera abertura de escape (160), una tercera abertura de salida (162), una segunda abertura de entrada (136), una cuarta abertura de salida (164) y una cuarta abertura de escape (166); e
incluyendo dicha pluralidad de vías de paso de fluido (34) una primera vía de paso de escape (148) que se extiende entre dicha primera abertura de escape (134) y dicha cavidad de escape (50), extendiéndose una primera vía de paso de salida (146) entre dicha primera abertura de salida (132) y dicho primer orificio de salida (126), extendiéndose una primera vía de paso de entrada (144) entre dicha primera abertura de entrada (130) y dicha cavidad de entrada (48), extendiéndose una segunda vía de paso de salida (152) entre dicha segunda abertura de salida (138) y dicho segundo orificio de salida (128), extendiéndose una segunda vía de paso de escape (154) entre dicha segunda abertura de escape (140) y dicha cavidad de escape (50), extendiéndose una tercera vía de paso de escape (168) entre dicha tercera abertura de

escape (160) y dicha cavidad de escape (50), extendiéndose una tercera vía de paso de salida (170) entre dicha tercera abertura de salida (162) y dicho tercer orificio de salida (156), extendiéndose una segunda vía de paso de entrada (150) entre dicha segunda abertura de entrada (136) y dicha cavidad de entrada (48), extendiéndose una cuarta vía de paso de salida (172) entre dicha cuarta abertura de salida (164) y dicho cuarto orificio de salida (158), y extendiéndose una cuarta vía de paso de escape (174) entre dicha cuarta abertura de escape (166) y dicha cavidad de escape (50).

9.- El conjunto de colector de válvulas de control neumático (20) de la Reivindicación 8, en el que una primera válvula de solenoide de cuatro vías (118) es recibida dentro de dicho primer taladro de recepción de válvula (76) y una segunda válvula de solenoide de cuatro vías (120) es recibida dentro de dicho segundo taladro de recepción de válvula (78).

10.- El conjunto de colector de válvulas de control neumático (20) de la Reivindicación 1, en el que una primera válvula de solenoide de bloqueo (122) es recibida dentro de dicho primer taladro de recepción de válvula (76) y una segunda válvula de solenoide de bloqueo (124) es recibida dentro de dicho segundo taladro de recepción de válvula (78).

11.- El conjunto de colector de válvulas de control neumático (20) de la Reivindicación 1, que comprende además: una pluralidad de canales (186) dispuestos entre dicha pluralidad de nervaduras de estanqueidad (182) sobre dicha cara trasera de colector modular (32), estando dicha pluralidad de canales (186) abierta en dicha cara trasera de segmento de colector modular (32) y alineada con porciones de dicha pluralidad de vías de paso de fluido (34) para incrementar la capacidad de fluido de dicha pluralidad de vías de paso de fluido (34) cuando dos segmentos de colector modulares (26a, 26b, 26c) están apilados unos a continuación de otros.

12.- El conjunto de colector de válvulas de control neumático (20) de la Reivindicación 1, que comprende además:

cada una de dicha cara de acoplamiento de segmento de colector modular (30) y dicha cara trasera de segmento de colector modular (32) comprende unos agujeros de recepción de tirante (72); y estando los tirantes (74) dispuestos dentro de y extendidos longitudinalmente desde dichos agujeros de recepción de tirante (72).

13.- El conjunto de colector de válvulas de control neumático (20) de la Reivindicación 1, en el que dicha superficie de apoyo (176) de dicha cara de acoplamiento de segmento de colector modular (30) incluye un surco (178) que recibe una junta de estanqueidad (180).

14.- El conjunto de colector de válvulas de control neumático (20) de la Reivindicación 1, en el que un primer eje geométrico de válvula (80) se extiende coaxialmente por dentro de dicho primer taladro de recepción de válvula (76) y un segundo eje geométrico de válvula (82) se extiende coaxialmente por dentro de dicho segundo taladro de recepción de válvula (78) y en el que dicho primer eje geométrico de válvula (80) se extiende en paralelo con respecto a dicho segundo eje geométrico de válvula (82).

15.- El conjunto de colector de válvulas de control neumático (20) de la Reivindicación 1, que comprende además:

un primer segmento terminal de colector (22) que incluye un primer perímetro externo de segmento terminal de colector (36), una primera cara terminal de colector (38) y una primera cara de acoplamiento de segmento terminal de colector (40); un segundo segmento terminal de colector (24) que incluye un segundo perímetro externo de segmento terminal de colector (42), una segunda cara terminal de colector (44) y una segunda cara de acoplamiento de segmento terminal de colector (46); estando dicha pluralidad de segmentos de colector modulares (26a, 26b, 26c) situados entre dicho primer segmento terminal de colector (22) y dicho segundo segmento terminal de colector (24); en el que la cavidad de entrada (48) se extiende desde dicho primer segmento terminal de colector (22), pasando por dicha pluralidad de segmentos de colector modulares (26a, 26b, 26c) e introduciéndose en dicho segundo segmento terminal de colector (24) para recibir el aire de entrada; y en el que la cavidad de escape (50) se extiende desde dicho primer segmento terminal de colector (22), pasando por dicha pluralidad de segmentos de colector modulares (26a, 26b, 26c) e introduciéndose en dicho segundo segmento terminal de colector (24) para recibir el aire de escape.

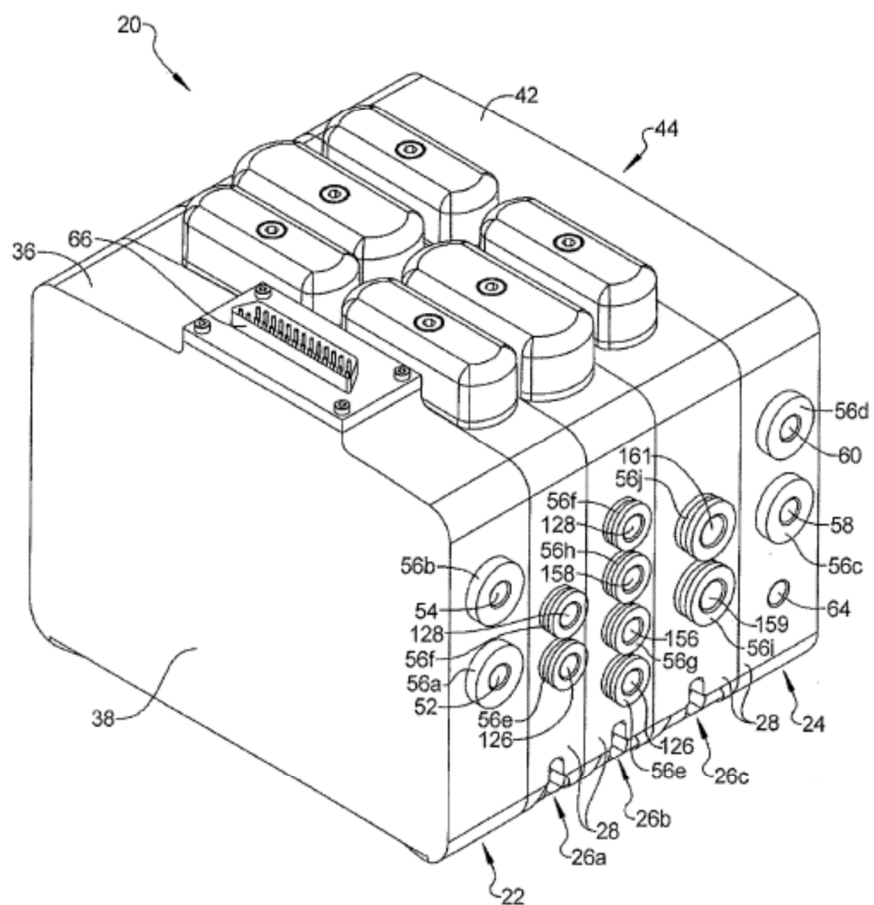


FIG 1

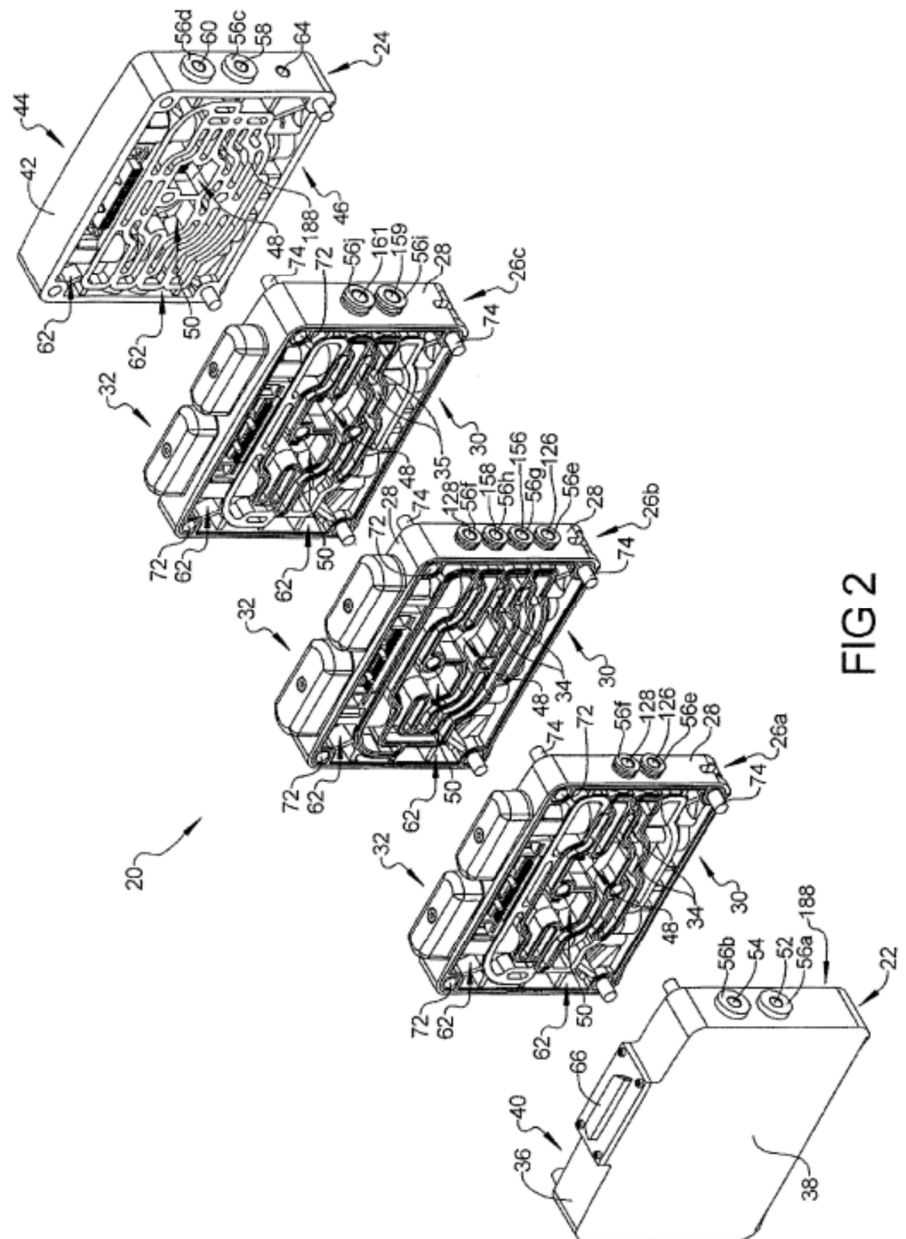
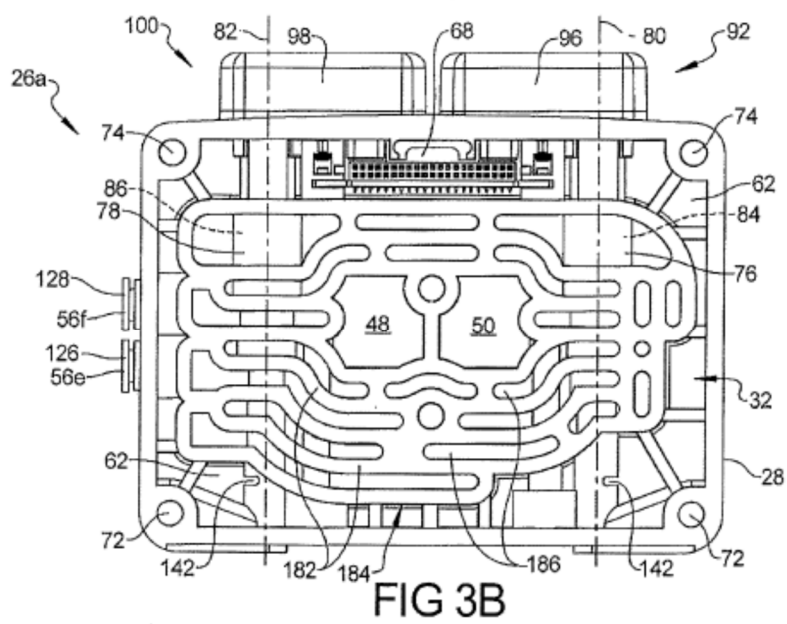
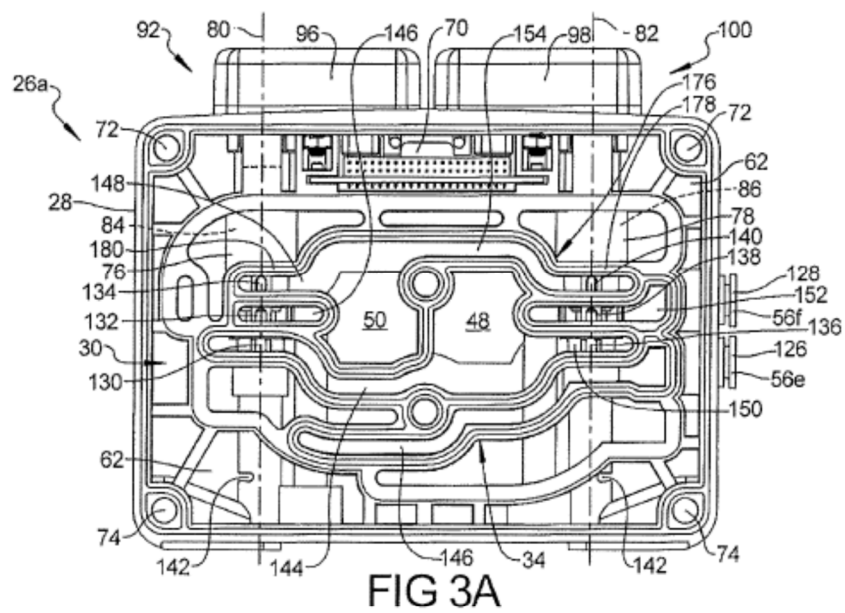
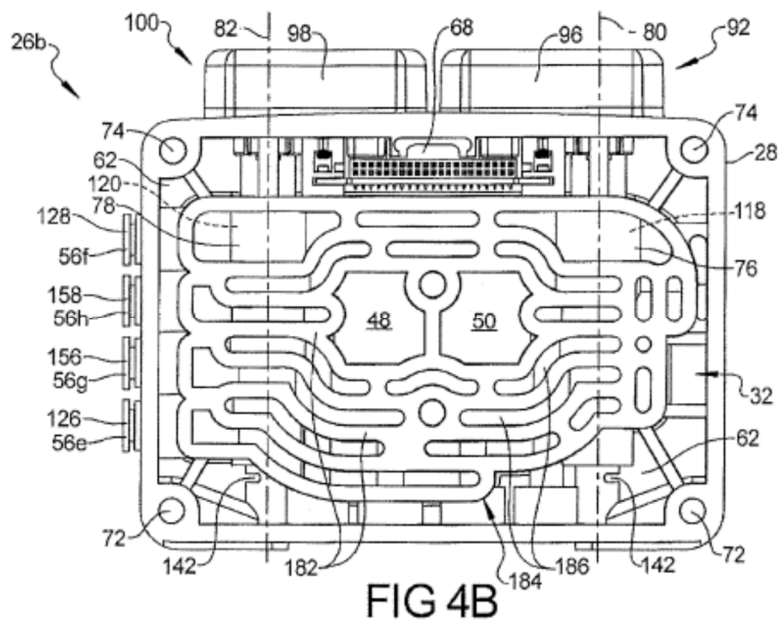
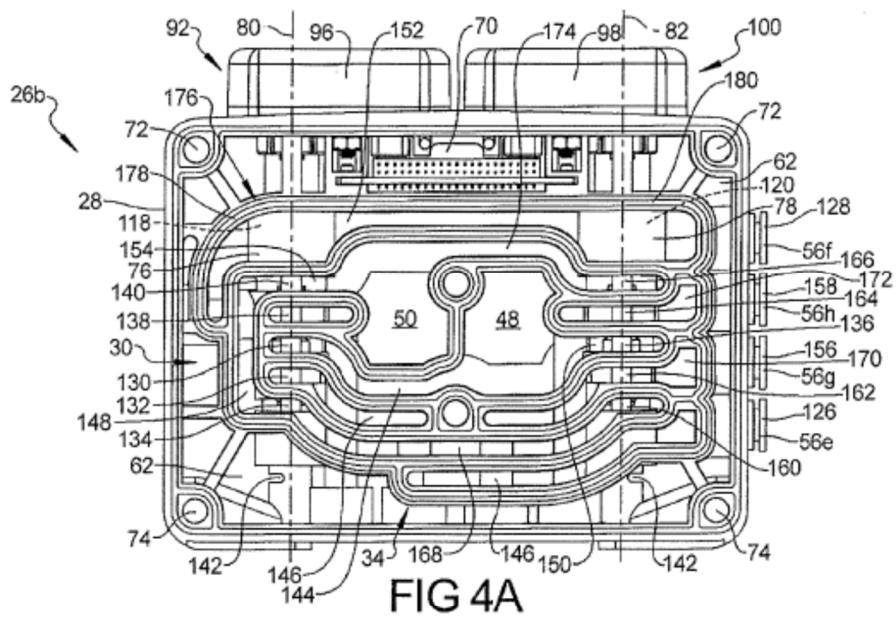
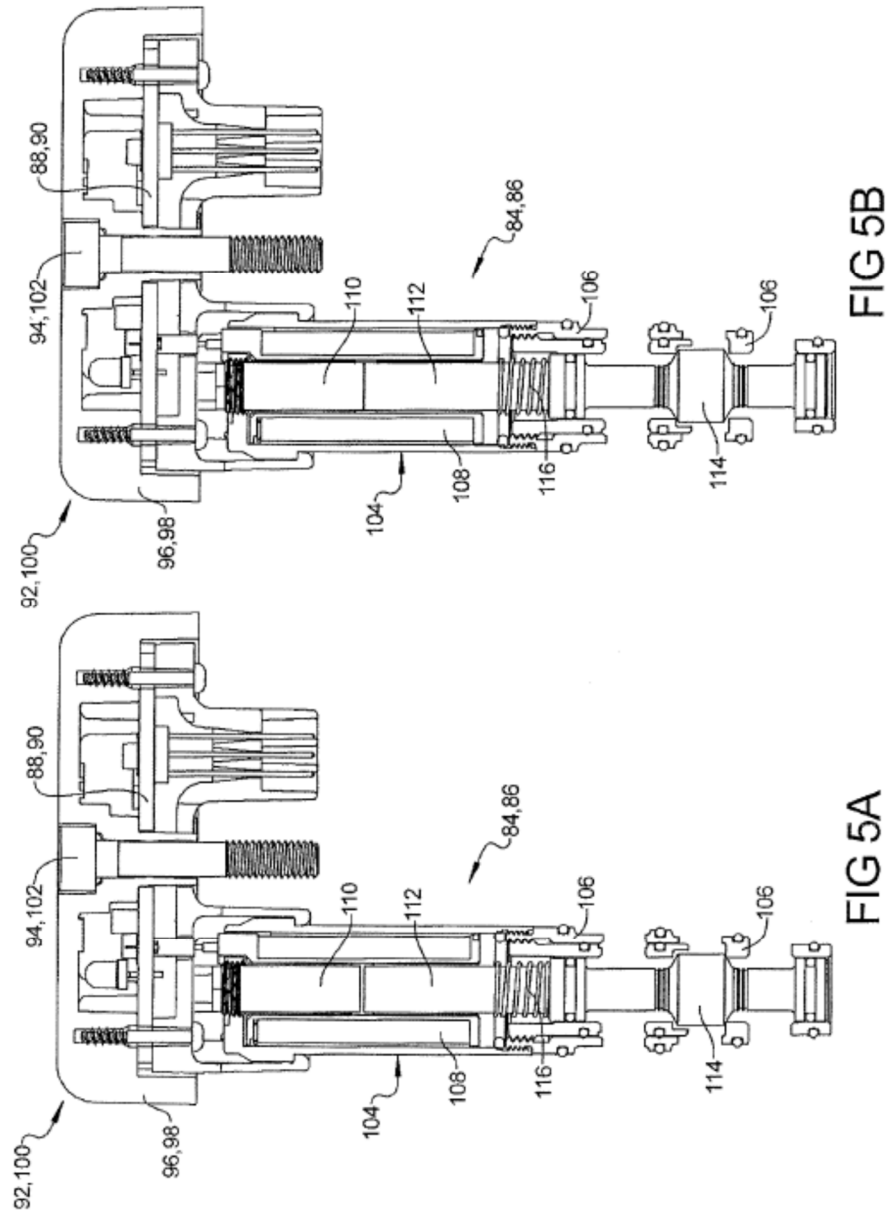
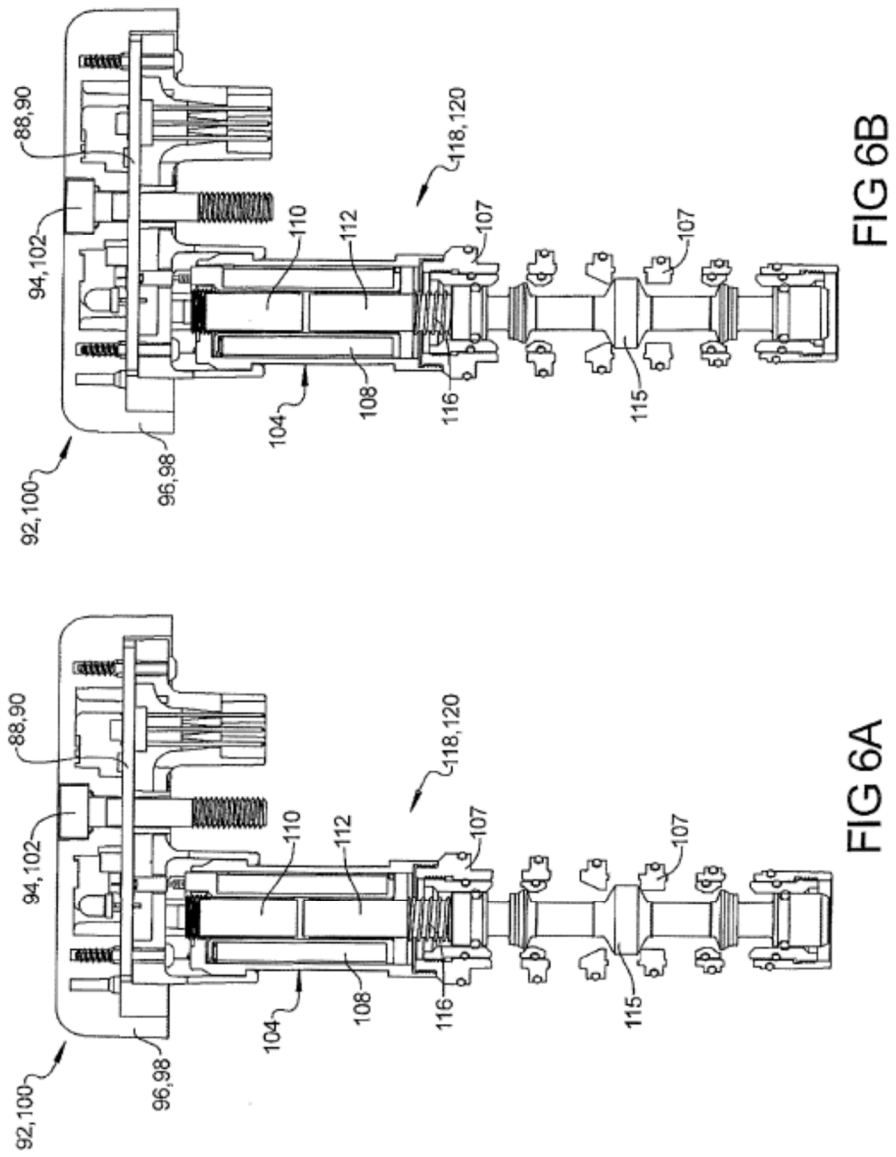


FIG 2









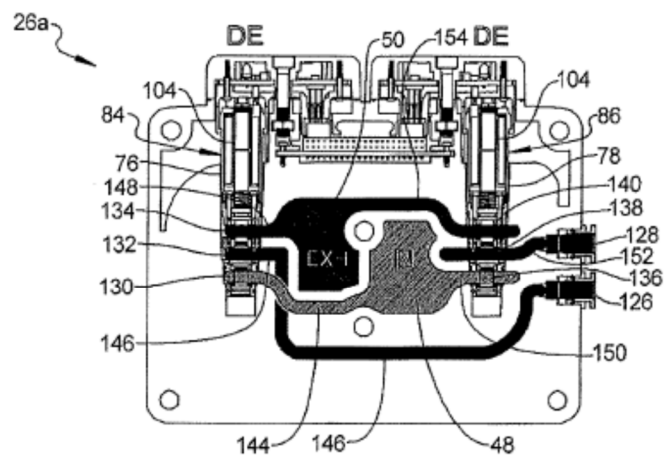


FIG 7A

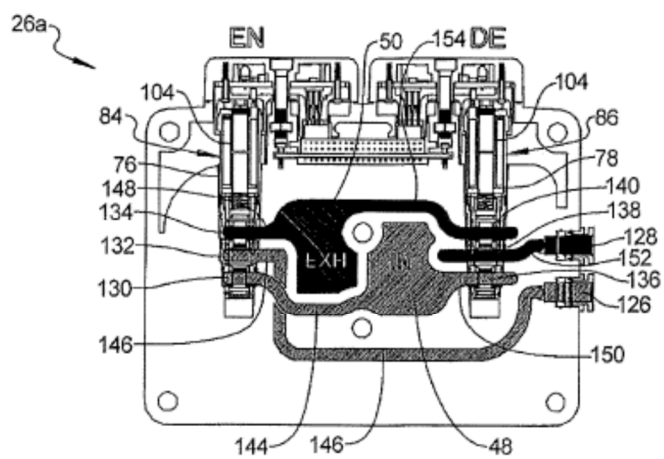


FIG 7B

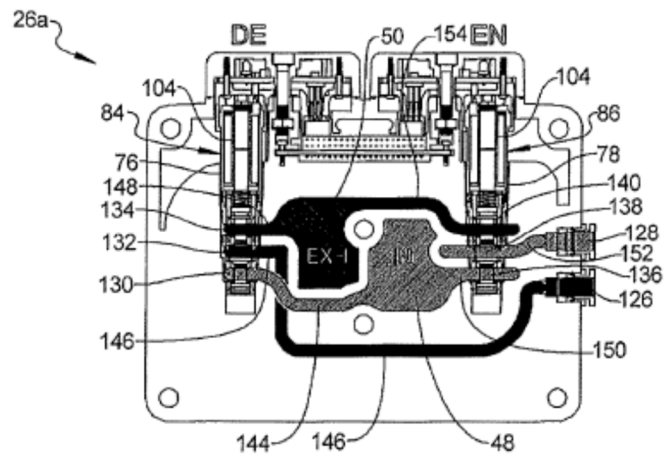


FIG 7C

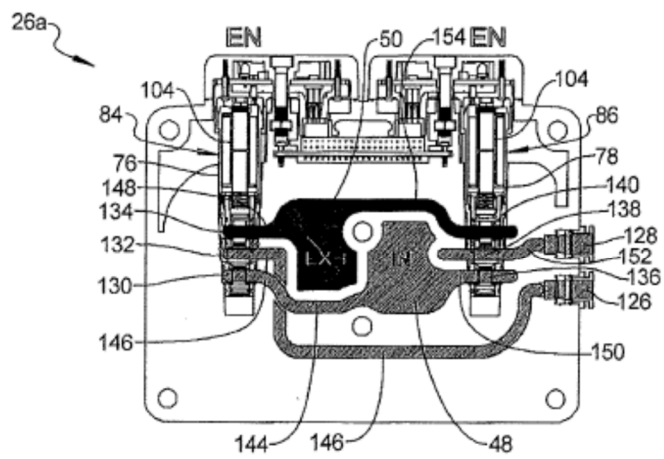


FIG 7D

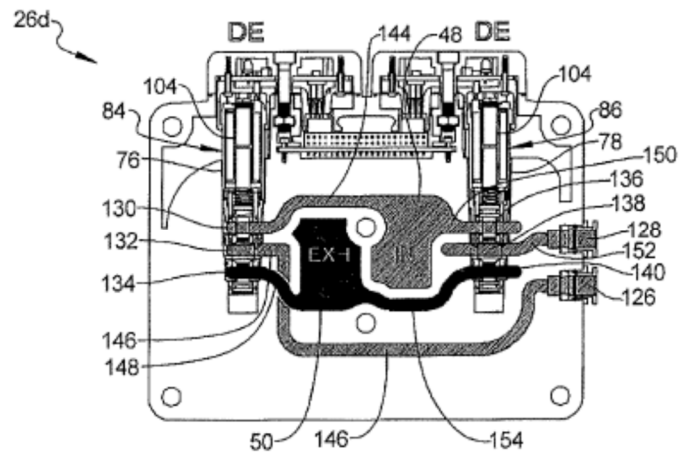


FIG 8A

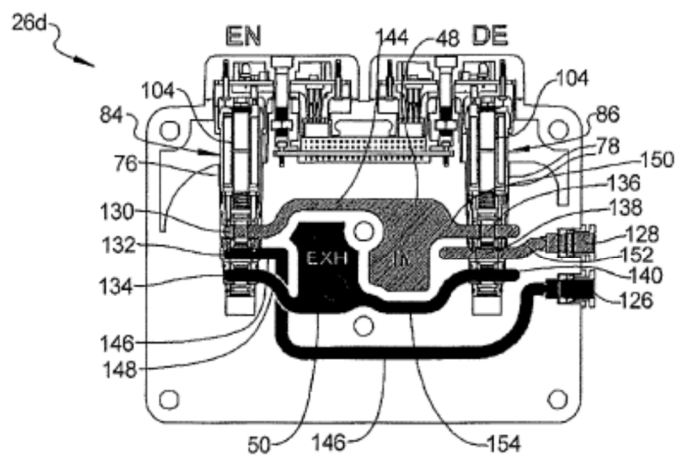


FIG 8B

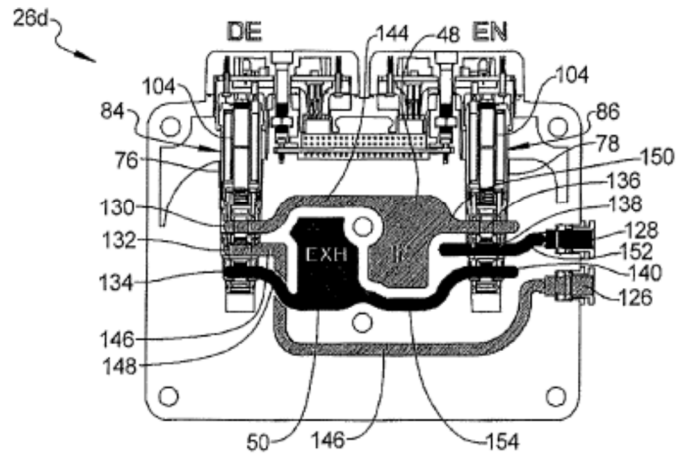


FIG 8C

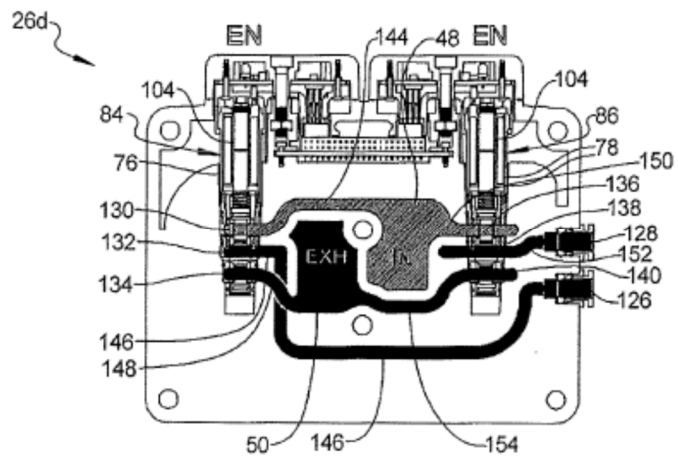


FIG 8D

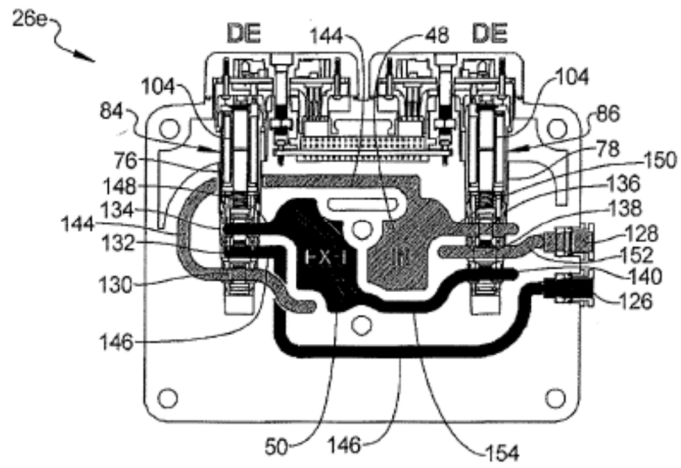


FIG 9A

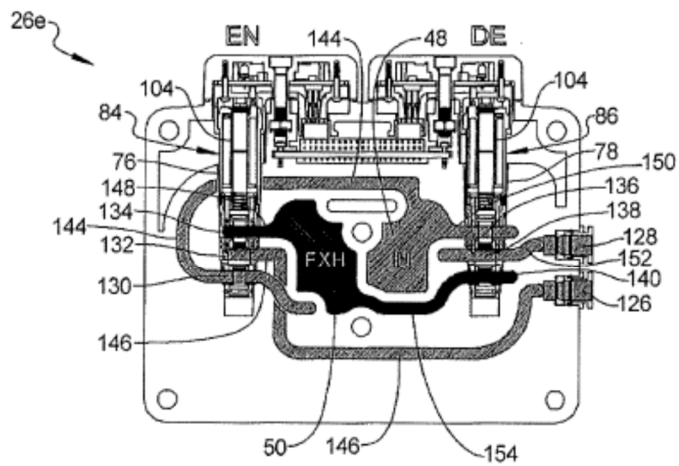


FIG 9B

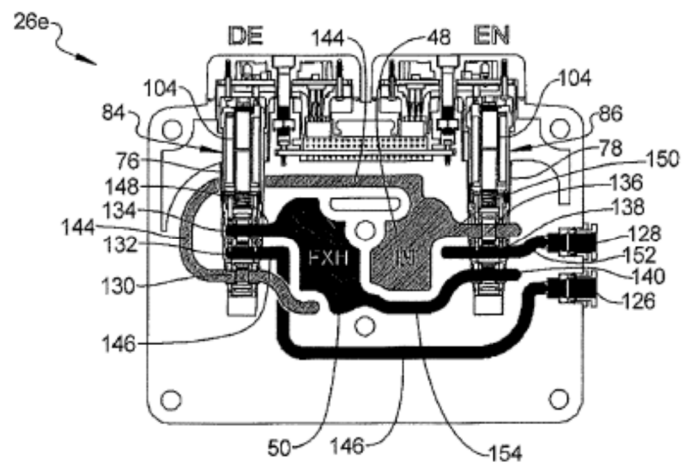


FIG 9C

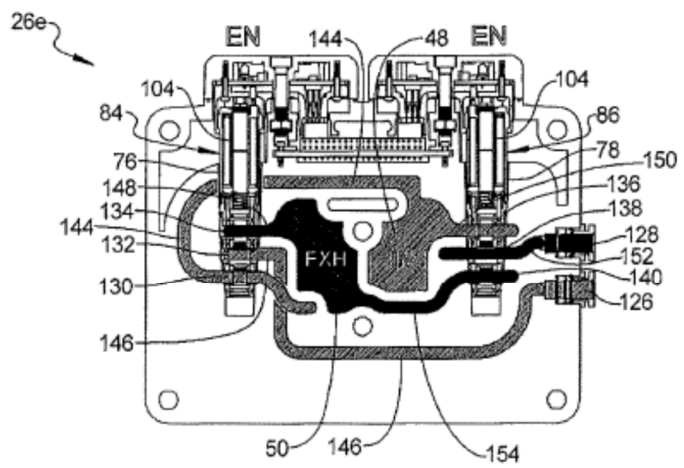


FIG 9D

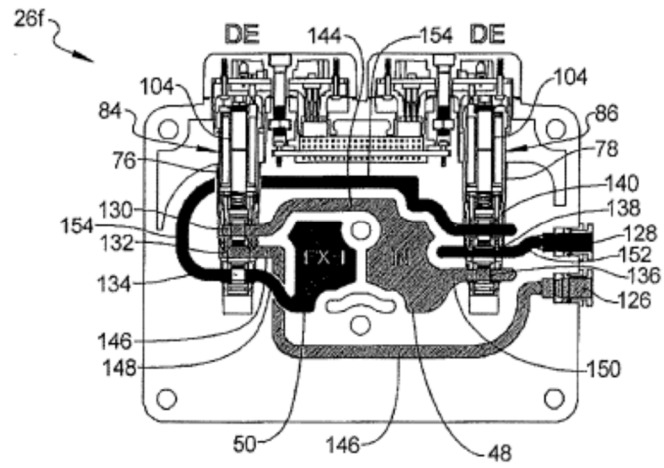


FIG 10A

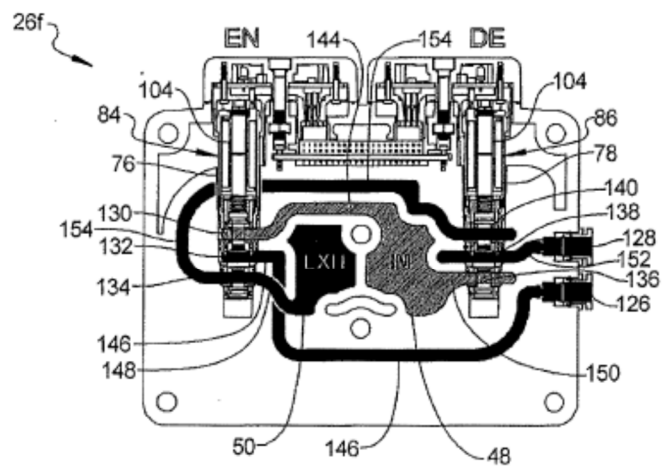


FIG 10B

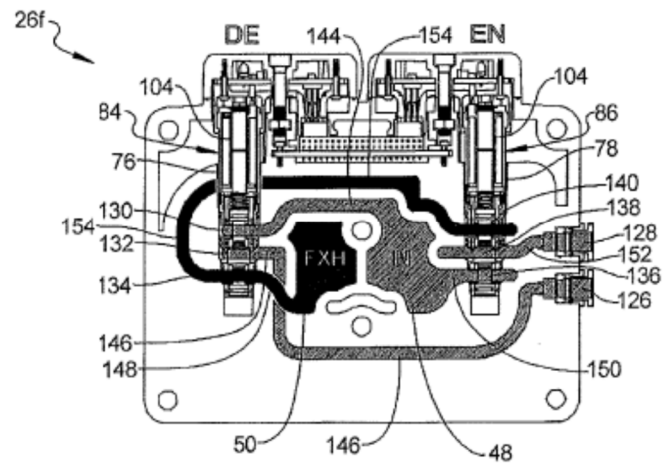


FIG 10C

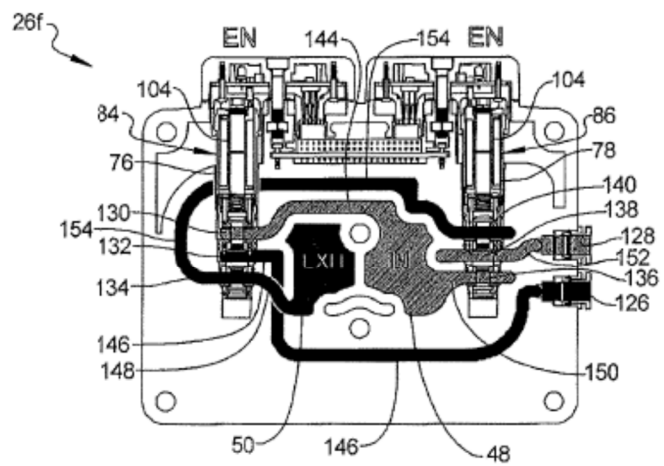


FIG 10D

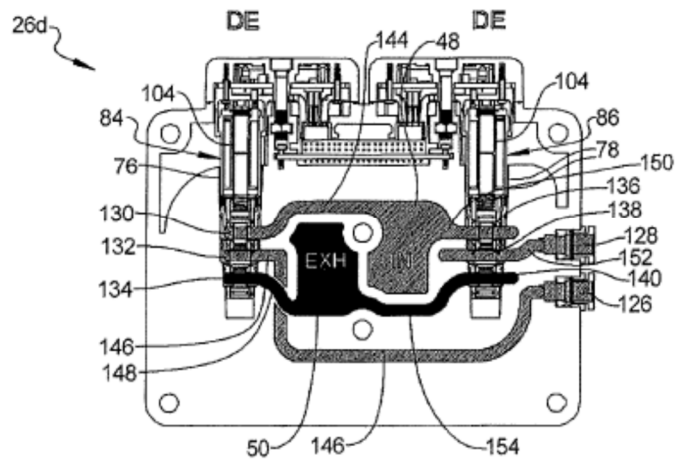


FIG 11A

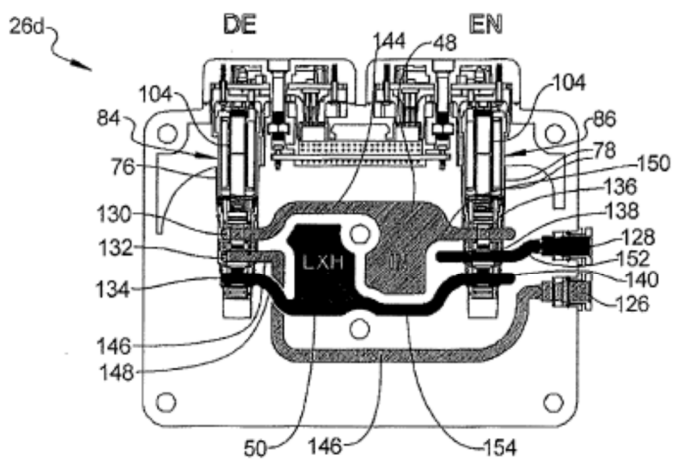


FIG 11B

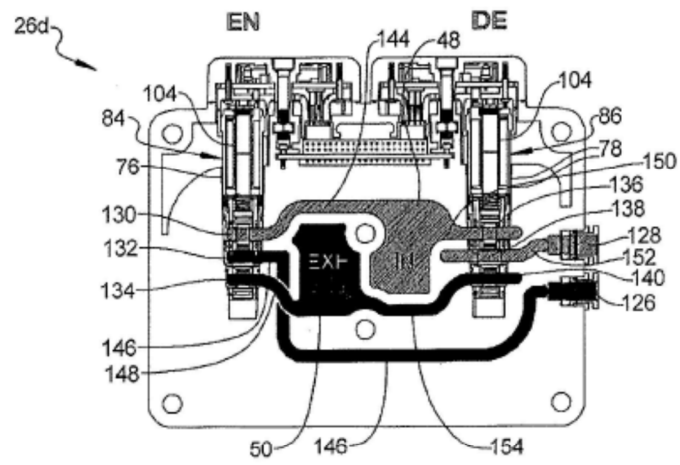


FIG 11C

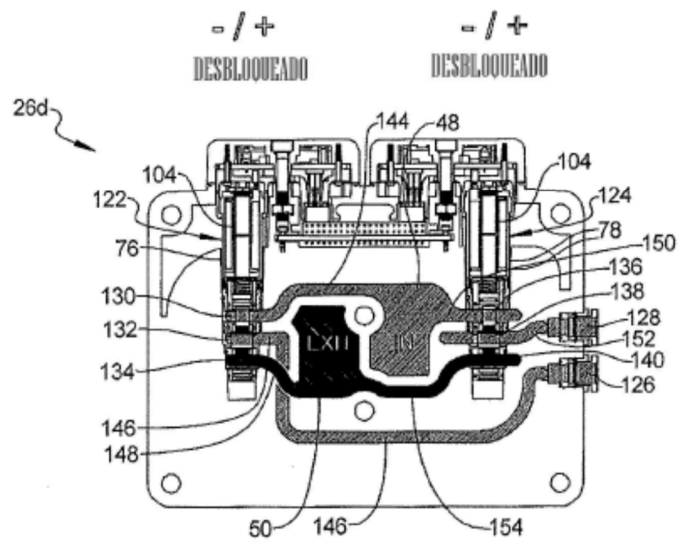
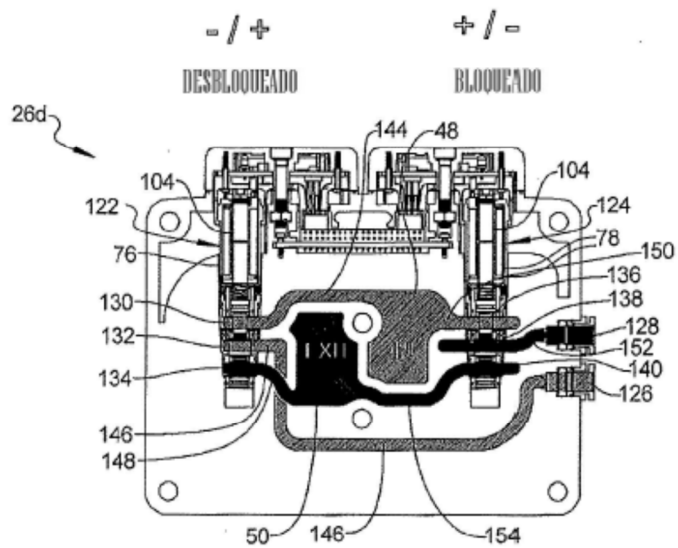
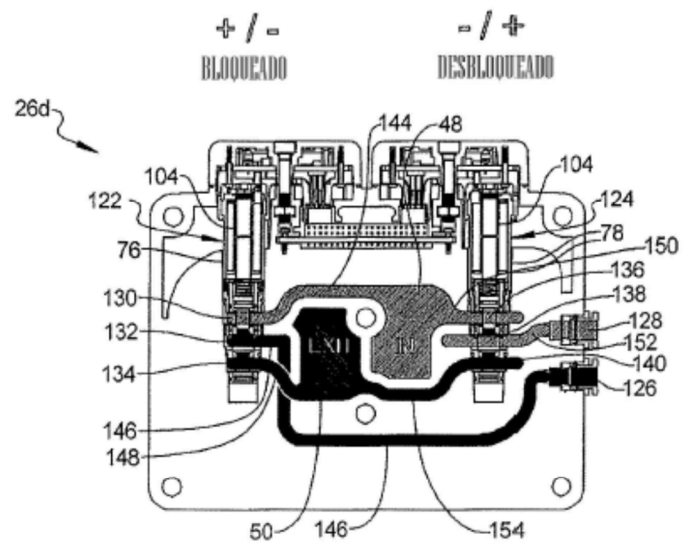


FIG 12A



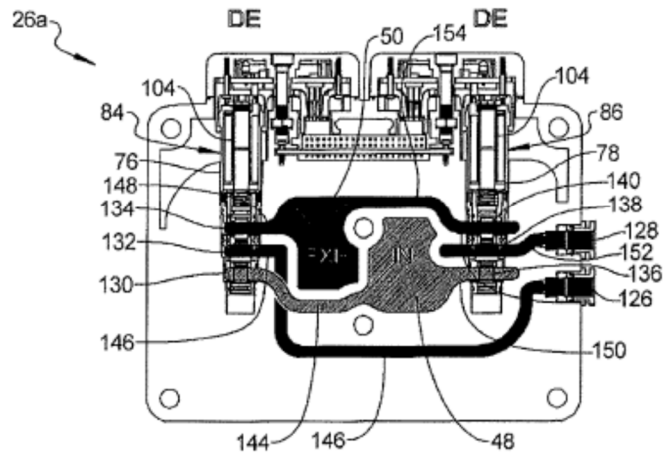


FIG 13A

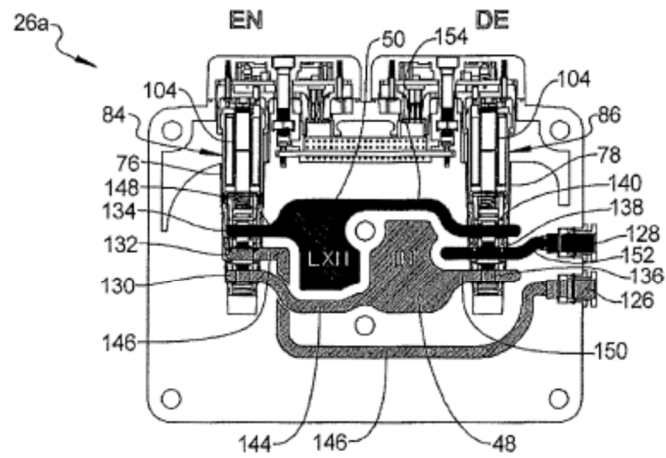


FIG 13B

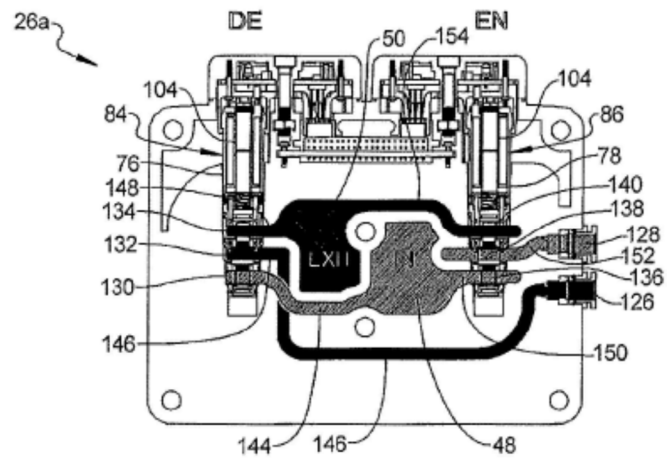


FIG 13C

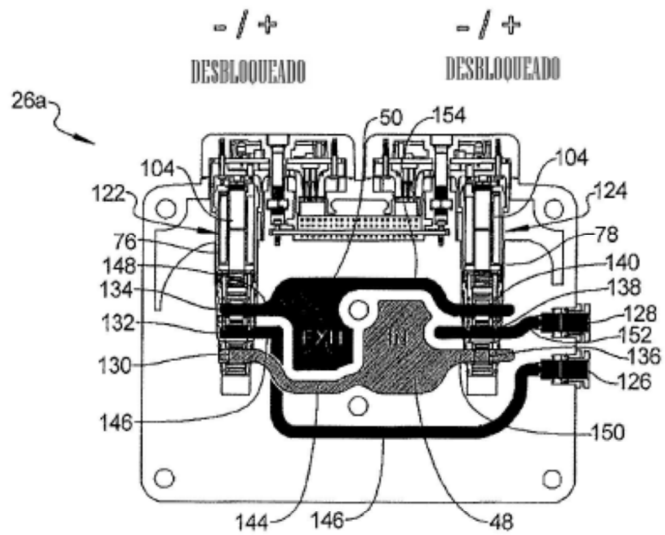


FIG 14A

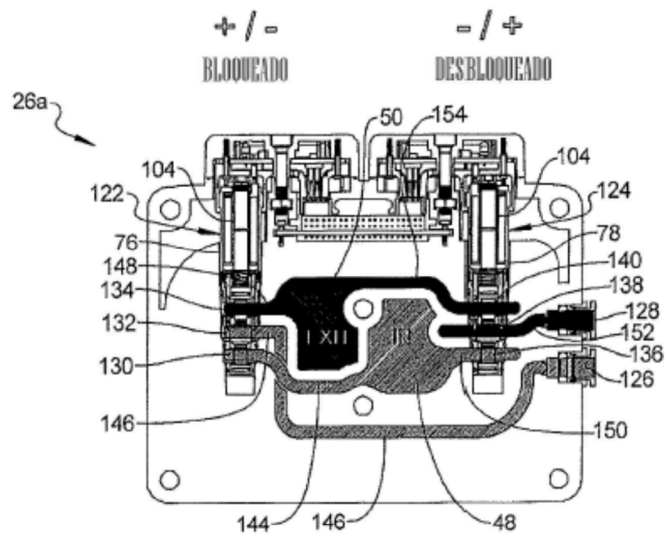


FIG 14B

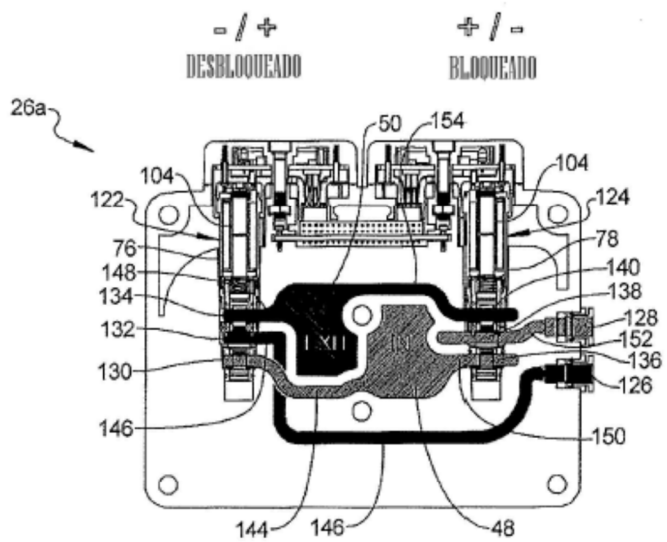


FIG 14C

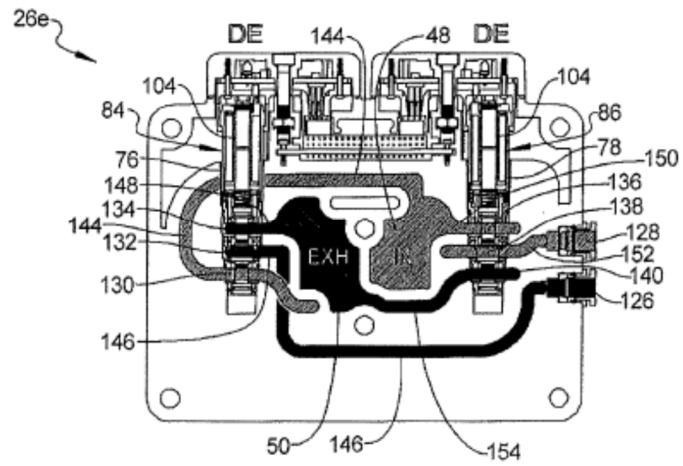


FIG 15A

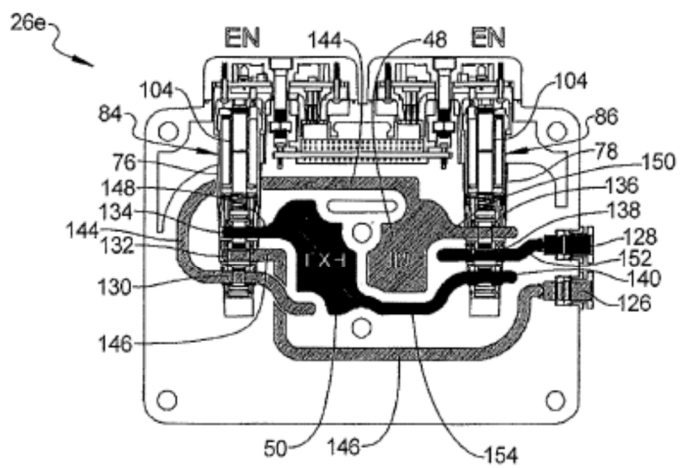


FIG 15B

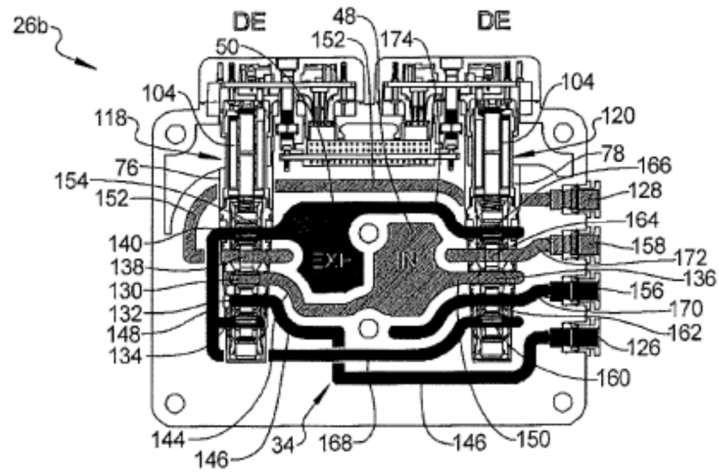


FIG 16A

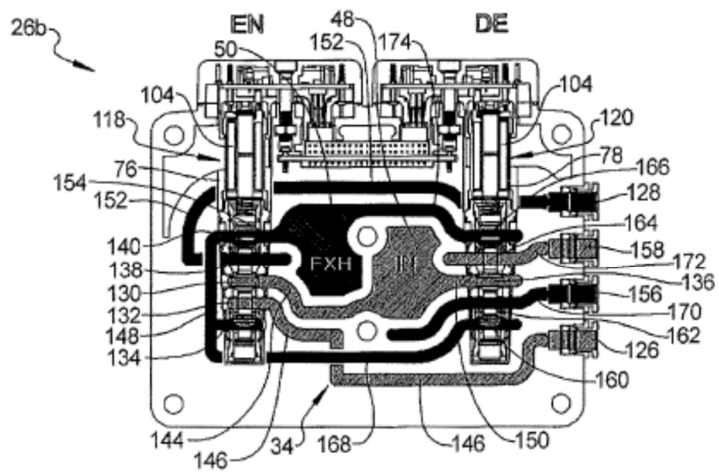


FIG 16B

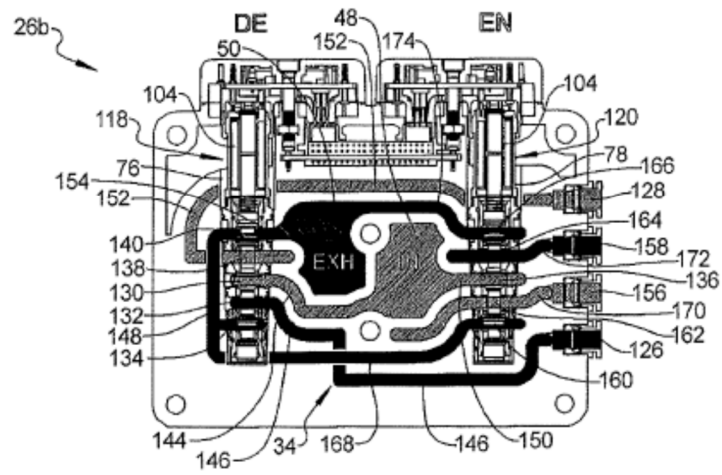


FIG 16C

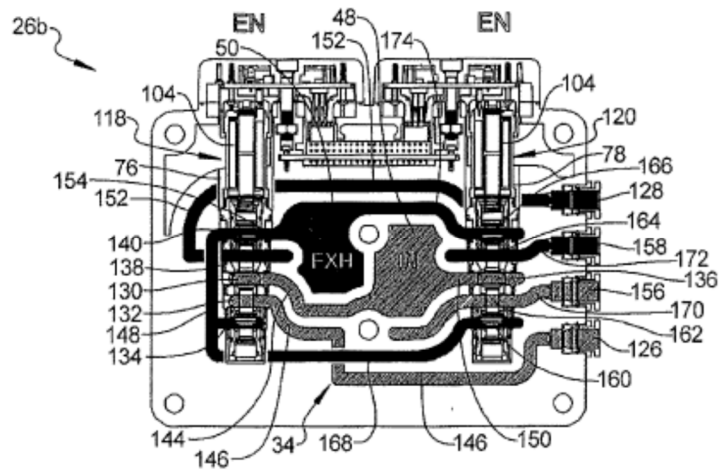


FIG 16D