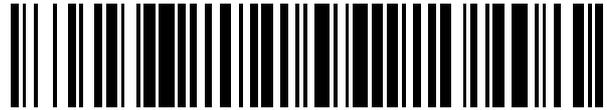


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 848**

51 Int. Cl.:

B61G 5/10

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.08.2011 PCT/EP2011/004165**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.03.2012 WO12034630**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.08.2011 E 11746487 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.05.2017 EP 2616304**

54 Título: **Acoplamiento eléctrico para ferrocarriles**

30 Prioridad:

17.09.2010 DE 102010045742

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

16.08.2017

73 Titular/es:

**HARTING ELECTRIC GMBH & CO. KG (100.0%)
Wilhelm-Harting-Strasse 1
32339 Espelkamp, DE**

72 Inventor/es:

**KRAUSE, JENS y
HEHLGANS, JÖRG**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 629 848 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

Acoplamiento eléctrico para ferrocarriles

5 La invención se refiere a un acoplamiento eléctrico para ferrocarriles, con una primera y una segunda pieza de acoplamiento que presentan respectivamente un soporte en el que están dispuestas varias piezas acopladoras con las que se puede establecer un acoplamiento eléctrico, neumático y/o hidráulico de una pieza de acoplamiento a la otra pieza de acoplamiento, estando previsto al menos un acoplador de alta frecuencia que está formado por una antena encapsulada en una pieza de acoplamiento y por una antena encapsulada en la otra pieza de acoplamiento, presentando el acoplador de alta frecuencia dos piezas acopladoras de alta frecuencia que actúan conjuntamente y que están realizadas respectivamente como cuerpo de materia sintética que envuelve la antena completamente.

15 Un acoplamiento eléctrico de este tipo está dispuesto en trenes modernos además del acoplamiento mecánico que une entre sí los vagones de un tren o los automotores de partes de tren. A través del acoplamiento eléctrico se establecen entonces uniones eléctricas, neumáticas y/o hidráulicas entre los vagones de un tren o de un automotor al siguiente automotor.

20 Recientemente, existe una creciente necesidad de posibilitar una transmisión de datos de alta frecuencia de vagón a vagón o de automotor a automotor. De esta manera, por una parte, pueden transmitirse comandos de control de un automotor al siguiente. Por otra parte, con una transmisión de datos de este tipo se pueden transmitir también contenidos multimedia que pueden ser ofrecidos a los viajeros.

25 Básicamente, es conocido que la transmisión de datos de alta frecuencia puede realizarse mediante clavijas de enchufe como las que se conoce por ejemplo por los cables de Ethernet. Sin embargo, este tipo de conectores no resultan adecuados para el uso en ferrocarriles, ya que por el ensuciamiento inevitable en una unión de un vagón a otro perderían muy rápidamente su capacidad de funcionamiento. Por lo tanto, en el estado de la técnica se conocen diversas propuestas de realizar la transmisión de datos de alta frecuencia por medio de un enlace radioeléctrico de un vagón al siguiente o del automotor de una parte de tren al automotor de una segunda parte de tren. Resulta desventajoso que de vagón a vagón y aún más de un automotor al siguiente se han de cubrir unas distancias relativamente grandes que conducen a problemas en cuanto a la seguridad contra escuchas y la posibilidad de interferencias desde fuera. En la transmisión de datos de un automotor al siguiente se plantea además el problema de que la antena necesaria para la transmisión de datos debe instalarse en la estructura del vehículo, lo que conduce a problemas en cuanto a la resistencia de la estructura y la conexión eléctrica de la antena.

35 El documento EP1762455A1 muestra un acoplamiento eléctrico para ferrocarriles con un dispositivo de transmisión de señales en el que para la transmisión de datos se emplea un enlace radioeléctrico de alta frecuencia. Para ello, una antena monopolo está dispuesta en un tubo metálico dentro del cabezal de acoplamiento del vehículo ferroviario, de tal manera que las antenas de dos elementos de acoplamiento acoplados entre sí están opuestas estando situadas una muy cerca de otra, pero estando separadas por un intersticio. Para evitar daños y para la protección contra golpes, las antenas están posicionadas una enfrente de otra sin contacto y están cerradas de forma herméticamente estanca. El documento US5435505A igualmente describe un acoplador de alta frecuencia para acoplamientos eléctricos para ferrocarriles, que sin embargo no presenta ningún soporte en el que estén dispuestas varias piezas acopladoras. El acoplador de alta frecuencia mismo se compone de una antena dispuesta dentro de una carcasa. La carcasa se compone de una materia sintética y está provista de una ventana en su lado frontal.

50 Igualmente, el documento DE2004037849A1 muestra un acoplamiento eléctrico para ferrocarriles con acopladores de alta frecuencia. Los componentes de alta frecuencia están dispuestos dentro del acoplamiento del tren, que tampoco presenta piezas acopladoras adicionales. Los componentes de alta frecuencia finalizan en los lados frontales de los acoplamientos del tren y están realizados como soportes de módulos metálicos, rectangulares. La antena está realizada como antena de parche y está protegida por una ventana de microondas contra los influjos ambientales. En el estado acoplado, las superficies de las antenas están opuestas una a otra paralelamente.

55 Por lo tanto, la invención tiene el objetivo de proporcionar una transmisión de datos de alta frecuencia entre los vagones de un tren o los automotores de diferentes partes de tren, que sea apta para la práctica.

60 Para conseguir este objetivo, según la invención, en un acoplamiento eléctrico del tipo mencionado al principio está previsto un acoplador de alta frecuencia según la parte caracterizadora de la reivindicación 1. La invención está basada en la idea de prever para la transmisión de datos de alta frecuencia un acoplador de alta frecuencia allí donde se establecen también las otras uniones de vagón a vagón o de automotor a automotor, a saber, en el acoplamiento eléctrico. De esta manera, no se tienen que prever aberturas en la estructura del vehículo para antenas separadas etc. y tampoco se tiene que cablear ninguna antena separada. La transmisión de datos de alta frecuencia se realiza sin acoplamiento galvánico. Esto resulta especialmente ventajoso con vistas al ensuciamiento y la acción de humedad inevitables en la zona del acoplamiento eléctrico. Un radioenlace corto tal como queda formado entre las dos antenas y que es del orden de milímetros o pocos centímetros es prácticamente inmune contra la suciedad o la humedad. Además, el radioenlace corto permite garantizar la seguridad contra escuchas

mediante un ajuste adecuado de la sensibilidad y la potencia de emisión. Al prescindir de un acoplamiento galvánico se elimina también el riesgo de que a través del apantallamiento de la transmisión de datos de alta frecuencia fluyan altas corrientes de compensación que puedan provocar un daño o incluso la destrucción del enlace de transmisión de datos.

5 Preferentemente, está previsto que las antenas son respectivamente antenas magnéticas. El término "antena magnética" designa aquí una antena en la que la transmisión de datos se produce sustancialmente, es decir, principalmente, por el campo magnético emitido o recibido y menos por un campo eléctrico emitido o recibido. Estas antenas magnéticas están realizadas preferentemente como antenas planas, lo que resulta ventajoso con vistas a la ocupación de espacio, y están realizadas especialmente como bucle de antena o "antena loop". Una antena magnética ofrece la ventaja de que los campos magnéticos se extinguen más rápidamente que los campos eléctricos comparables por ejemplo de antenas de parche o antenas dipolo. Además, los campos magnéticos empleados para la transmisión de datos son en gran medida insensibles a la humedad, la nieve y el hielo, lo que repercute de manera muy ventajosa en la seguridad de transmisión durante el uso del ferrocarril.

15 Según una forma de realización de la invención, el acoplador de alta frecuencia se realiza a nivel mecánico mediante las dos piezas acopladoras de alta frecuencia que engranan entre sí, por lo que las dos antenas se ponen en una posición una respecto a otra, en la que se produce la transmisión de datos de alta frecuencia. La ventaja de esta realización consiste en que, cuando las dos piezas acopladoras de alta frecuencia engranan entre sí, las antenas se encuentran en una posición definida una respecto a otra. Además, resulta una construcción muy robusta y se garantiza una homogeneidad en el montaje.

20 El alojamiento puede estar realizado como casquillo y el saliente puede estar realizado como espiga que cuando el acoplamiento eléctrico está cerrado está insertado en el casquillo de tal forma que las dos antenas se encuentran al menos aproximadamente en un plano. Esto garantiza un autocentraje y una posición precisa de las antenas una respecto a otra. Alternativamente, puede estar previsto que el alojamiento presente una escotadura cónica y que el saliente esté realizado como cono. De esta manera, el autocentraje se produce incluso en caso de mayores desviaciones de la posición teórica.

30 Según una forma de realización alternativa, está previsto que las dos piezas acopladoras de alta frecuencia de un acoplador de alta frecuencia están realizadas como salientes romos que cuando el acoplamiento eléctrico está cerrado están directamente opuestos, de manera que las dos antenas están opuestas a una pequeña distancia entre sí. Esta realización permite mayores tolerancias transversalmente con respecto al sentido de enchufe.

35 A continuación, la invención se describe con la ayuda de diferentes formas de realización que están representadas en los dibujos adjuntos. En estos, muestran:

- la figura 1, esquemáticamente dos automotores con un acoplamiento dispuesto entre estos;
- 40 - la figura 2, en una vista en planta esquemática desde arriba un acoplamiento de ferrocarril en el que están previstos dos acoplamientos eléctricos.
- la figura 3, esquemáticamente dos piezas acopladoras de alta frecuencia que pueden formar un acoplador de alta frecuencia en el acoplamiento eléctrico representado en la figura 2;
- 45 - la figura 4, una vista en perspectiva, las antenas empleadas en el acoplador de alta frecuencia de la figura 3;
- la figura 5, en una vista esquemática, el acoplador de alta frecuencia de la figura 3, en el estado enchufado;
- 50 - la figura 6, la posición de las antenas del acoplador de alta frecuencia de la figura 3, en el estado enchufado;
- la figura 7, esquemáticamente un acoplamiento eléctrico con las dos piezas acopladoras de alta frecuencia según la primera forma de realización, en una vista de despiece;
- 55 - la figura 8, el acoplamiento eléctrico de la figura 7 con piezas acopladoras de alta frecuencia montadas en este;
- la figura 9, en una vista esquemática en perspectiva, un acoplador de alta frecuencia según una segunda forma de realización;
- 60 - la figura 10, en una vista esquemática, el acoplador de alta frecuencia según la segunda forma de realización, en estado acoplado;
- la figura 11, en una vista en perspectiva, las antenas de la figura 9;
- 65 - la figura 12, en una vista esquemática de despiece, un acoplamiento eléctrico con dos piezas acopladoras de alta frecuencia, según la segunda forma de realización;

- la figura 13, en una vista esquemática en perspectiva, el acoplamiento eléctrico de la figura 12, con las piezas acopladoras de alta frecuencia montadas en este;
- la figura 14, una realización alternativa de un acoplamiento eléctrico con un acoplador de alta frecuencia, según la segunda forma de realización; y
- la figura 15, en una representación esquemática, un acoplador de alta frecuencia según una tercera forma de realización.

En la figura 1 está representado esquemáticamente un tren que se compone de dos secciones de tren unidas una a otra que contienen respectivamente un automotor 5. Los dos automotores están unidos uno a otro por un acoplamiento 6 que comprende dos piezas de acoplamiento 7. Cada pieza de acoplamiento 7 (véase la figura 2) contiene un acoplamiento 8 mecánico que habitualmente está realizado como acoplamiento Scharfenberg así como un acoplamiento eléctrico 9. En trenes modernos, tanto el acoplamiento mecánico 8 como el acoplamiento eléctrico 9 pueden accionarse de forma automatizada para establecer durante el acoplamiento de automotores de varias partes de tren o de vagones de una parte de tren entre sí tanto la unión mecánica necesaria como las uniones eléctricas, hidráulicas y/o neumáticas necesarias para el control. Para este fin, en el acoplamiento eléctrico 9 habitualmente están integradas varias clavijas de enchufe que durante la unión de las dos piezas de acoplamiento del acoplamiento eléctrico 9 establecen la unión correspondiente.

Según la invención está previsto que en el acoplamiento eléctrico está integrado al menos un acoplador 10 de alta frecuencia. Esto permite establecer durante el cierre del acoplamiento 6, adicionalmente a las uniones habituales conocidas entre las dos piezas de acoplamiento 7, también una transmisión de datos de alta frecuencia por el acoplamiento. El acoplamiento de alta frecuencia se realiza mediante las piezas acopladoras 12, 14 de alta frecuencia (véase la figura 3) que están dispuestas en un soporte 16 (véase también la figura 7) de una pieza de acoplamiento del acoplamiento eléctrico 9.

En la forma de realización representada en las figuras 3 a 8, la pieza acopladora 12 de alta frecuencia está realizada como alojamiento cóncavo, aquí en concreto como casquillo cilíndrico con una abertura interior 18. En el material del casquillo 12 está encapsulada una antena magnética 20 que aquí está realizada como bucle que circunda concéntricamente la abertura 18. La antena 20 está conectada mediante un cable coaxial 22.

La segunda pieza acopladora 12 de alta frecuencia está realizada en la primera forma de realización como saliente, aquí en concreto como espiga cilíndrica que se puede insertar en el alojamiento de la otra pieza acopladora 12 de alta frecuencia, es decir, en la abertura 18. En el interior de la espiga 14 está alojada una antena magnética 24 que igualmente está conectada a un cable coaxial 22. También la antena 24 está formada por un bucle y, de la misma manera que la antena 20, es una antena plana. Tanto en la espiga 14 como en el borde de la abertura 18 están previstos respectivamente biseles de inserción para facilitar la inserción de la espiga en la abertura.

Como se puede ver en la figura 5, en el estado enchufado de las dos piezas acopladoras 12, 14 de alta frecuencia, la antena 24 que está dispuesta dentro de la espiga 14, se encuentra en el mismo plano que la antena 20 y en el interior de esta. De esta manera, queda realizado un acoplamiento magnético excelente con un radioenlace del orden de milímetros o de pocos centímetros (véase también la figura 6). En función de la geometría de las antenas y de las distancias, de esta manera, se puede formar también un acoplamiento principalmente inductivo entre las dos antenas.

Las piezas acopladoras 12, 14 de alta frecuencia se componen de una materia sintética adecuada que en cuanto a sus propiedades dieléctricas es apropiada para la transmisión de señales a alta frecuencia. Preferentemente, las piezas acopladoras de alta frecuencia se moldean por inyección, de tal forma que la antena 20 o 24 queda encapsulada completamente en el material de las piezas acopladoras de alta frecuencia. De esta manera, queda excluida una unión galvánica entre las dos piezas de acoplamiento.

Como se puede ver en las figuras 7 y 8, el acoplador de alta frecuencia, compuesto por la primera y la segunda pieza acopladora 12, 14 de alta frecuencia puede disponerse de manera sencilla en escotaduras adecuadas del soporte 16 del acoplamiento eléctrico 9. Especialmente, se pueden disponer en puntos de enchufe que hasta entonces no se utilizaban o que están ocupados por contactos que ya no se necesitan. Esto permite actualizar los acoplamientos eléctricos que ya estén en servicio a los requerimientos de la transmisión de señales a alta frecuencia, sin que ello requiera un esfuerzo especial. Tan solo es necesario montar en el soporte 16 las piezas acopladoras 12, 14 de alta frecuencia y llevar el cable correspondiente del acoplamiento eléctrico al automotor o al vagón correspondiente. Esto, sin embargo, es posible sin problemas, ya que de todas formas al acoplamiento eléctrico conducen una multiplicidad de cables a los que se pueden añadir los cables de alta frecuencia para el acoplador de alta frecuencia. En función de los requerimientos, en cada acoplamiento eléctrico se pueden montar el número de acopladores de alta frecuencia que sea necesario.

Con la ayuda de las figuras 9 a 13 se describe ahora una segunda forma de realización del acoplador de alta frecuencia. Para los componentes conocidos de la primera forma de realización se usan los mismos signos de referencia y por tanto se remite a las explicaciones hechas anteriormente.

5 La diferencia entre la primera y la segunda forma de realización consiste en que en la segunda forma de realización, las dos piezas acopladoras de alta frecuencia no engranan entre sí, sino que están opuestas una a otra a tope con sus lados frontales. Para este fin, cada pieza acopladora 12, 14 de alta frecuencia está realizada a modo de un saliente, aquí como bloque cilíndrico circular en el que está embebida la antena 20 o 24. A diferencia de la primera forma de realización, las dos antenas 20, 24 presentan aquí el mismo diámetro.

10 Como se puede ver en las figuras 10 y 11, cuando las dos piezas acopladoras 12, 14 de alta frecuencia están opuestas en la posición de transmisión de señales, las dos antenas 20, 24 están opuestas estando orientadas paralelamente una respecto a otra, midiendo igualmente solo pocos milímetros o centímetros la distancia perpendicularmente con respecto a los planos de extensión. También aquí, la transmisión de señales se produce principalmente por el acoplamiento magnético entre las dos antenas 20, 24.

15 En la figura 13 se puede ver que varias piezas acopladoras 12, 14 de alta frecuencia están dispuestas una al lado de otra en cada soporte 16. Evidentemente, también es posible disponer las piezas acopladoras de alta frecuencia en el soporte 16 además de otros tipos de acoplamiento (véase la figura 14), por ejemplo conectores eléctricos.

20 En la figura 15 está representada otra forma de realización que corresponde a la primera forma de realización en el sentido de que la primera pieza acopladora 12 de alta frecuencia está realizada como alojamiento cóncavo y la segunda pieza acopladora 14 de alta frecuencia está realizada como saliente. Diferenciando de la primera forma de realización, la primera pieza acopladora 12 de alta frecuencia presenta en la tercera forma de realización un alojamiento 18 cónico, mientras que el saliente de la segunda pieza acopladora 14 de alta frecuencia está realizado como cono complementario. También en esta forma de realización, cuando las dos piezas acopladoras 12, 14 de alta frecuencia están enchufadas una en otra, las dos antenas 20, 24 se encuentran en el mismo plano. Alternativamente, también es posible disponer las antenas con el mismo diámetro y disponerlas de tal manera que, de manera parecida a la segunda forma de realización, se encuentre una paralelamente en frente de otra. Una posición correspondiente para las antenas se indica en la figura 15 con las cruces.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Acoplamiento eléctrico para ferrocarriles, con una primera y una segunda pieza de acoplamiento (9) que presentan respectivamente un soporte (16) en el que están dispuestas varias piezas acopladoras con las que se puede establecer un acoplamiento eléctrico, neumático y/o hidráulico de una pieza de acoplamiento a la otra pieza de acoplamiento, estando previsto al menos un acoplador (10) de alta frecuencia que está formado por una antena (20) encapsulada en una pieza de acoplamiento y por una antena (24) encapsulada en la otra pieza de acoplamiento, y presentando el acoplador (10) de alta frecuencia dos piezas de acoplamiento (12, 14) de alta frecuencia que actúan conjuntamente que están realizadas respectivamente como cuerpo de materia sintética que envuelve la antena (20, 24) completamente, caracterizado por que las piezas de acoplamiento (12, 14) de alta frecuencia están moldeadas por inyección, de tal forma que la antena (20, 24) está completamente encapsulada en el material de las piezas de acoplamiento (12, 14) de alta frecuencia.
- 15 2. Acoplamiento eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado por que las antenas (20, 24) son respectivamente antenas magnéticas.
- 20 3. Acoplamiento eléctrico según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que las antenas (20, 24) son respectivamente antenas planas.
- 25 4. Acoplamiento eléctrico según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las antenas (20, 24) están formadas por un bucle de antena.
- 30 5. Acoplamiento eléctrico según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que una de las piezas acopladoras de alta frecuencia de un acoplador de alta frecuencia está realizada como alojamiento (12) cóncavo y la otra está realizada como saliente (14) complementario, que cuando el acoplamiento eléctrico está cerrado queda alojado en el alojamiento de tal forma que las dos antenas (20, 24) quedan situadas a una pequeña distancia una respecto a otra.
- 35 6. Acoplamiento eléctrico según la reivindicación 5, caracterizado por que el alojamiento está realizado como casquillo (12) y el saliente está realizado como espiga (14) que cuando el acoplamiento eléctrico está cerrado está insertado en el casquillo (12) de tal forma que las dos antenas (20, 24) quedan situadas al menos aproximadamente en un plano.
- 40 7. Acoplamiento eléctrico según la reivindicación 6, caracterizado por que el casquillo (12) y/o la espiga (14) están provistos de bisel de inserción.
8. Acoplamiento eléctrico según la reivindicación 5, caracterizado por que el alojamiento (12) presenta una escotadura (18) cónica y el saliente (14) está realizado como cono.
9. Acoplamiento eléctrico según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las dos piezas de acoplamiento (12, 14) de alta frecuencia de un acoplador (10) de alta frecuencia están realizadas como saliente y como, que cuando el acoplamiento eléctrico está cerrado se encuentran uno directamente enfrente de otro, de manera que las dos antenas (20, 24) se encuentran una enfrente de otra a una pequeña distancia.

Fig. 1

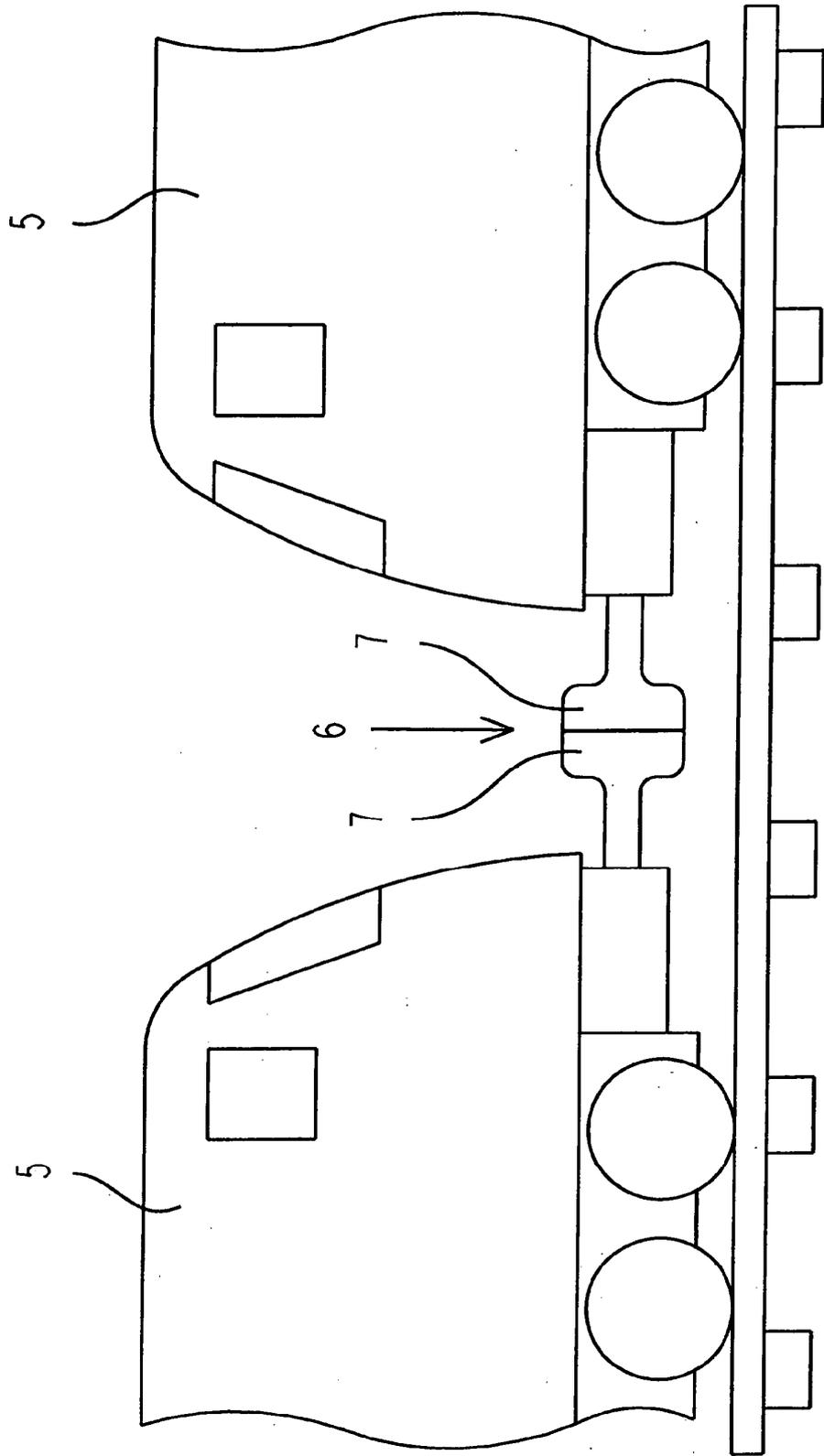


Fig. 2

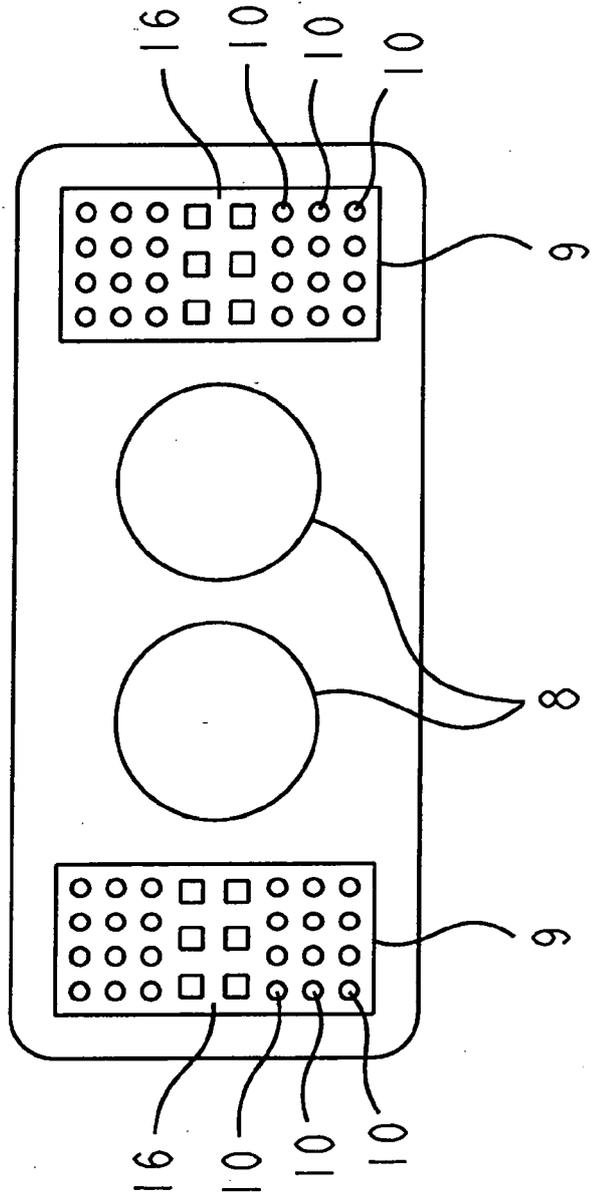
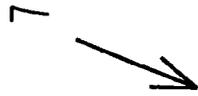


Fig. 3

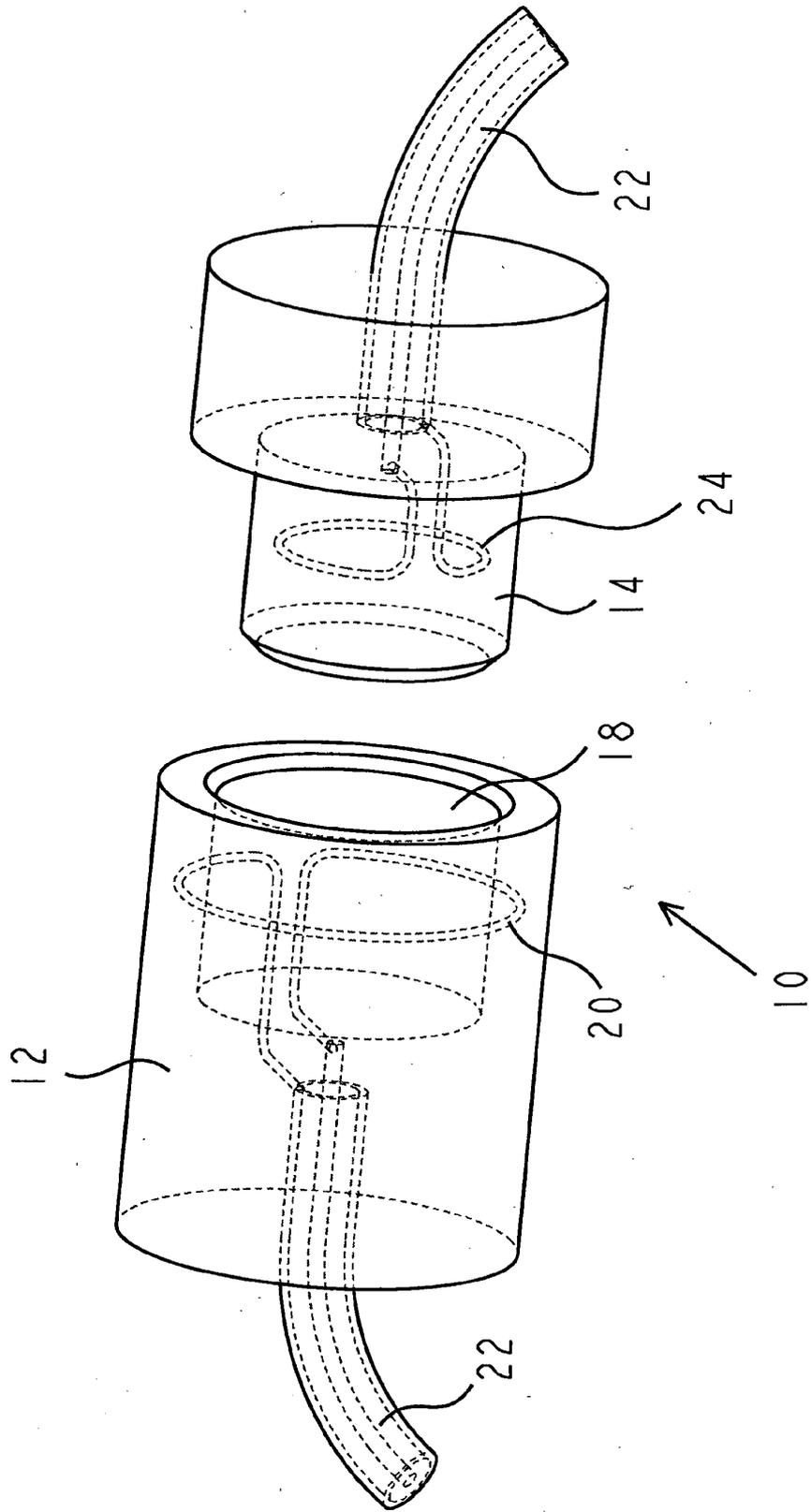


Fig. 4

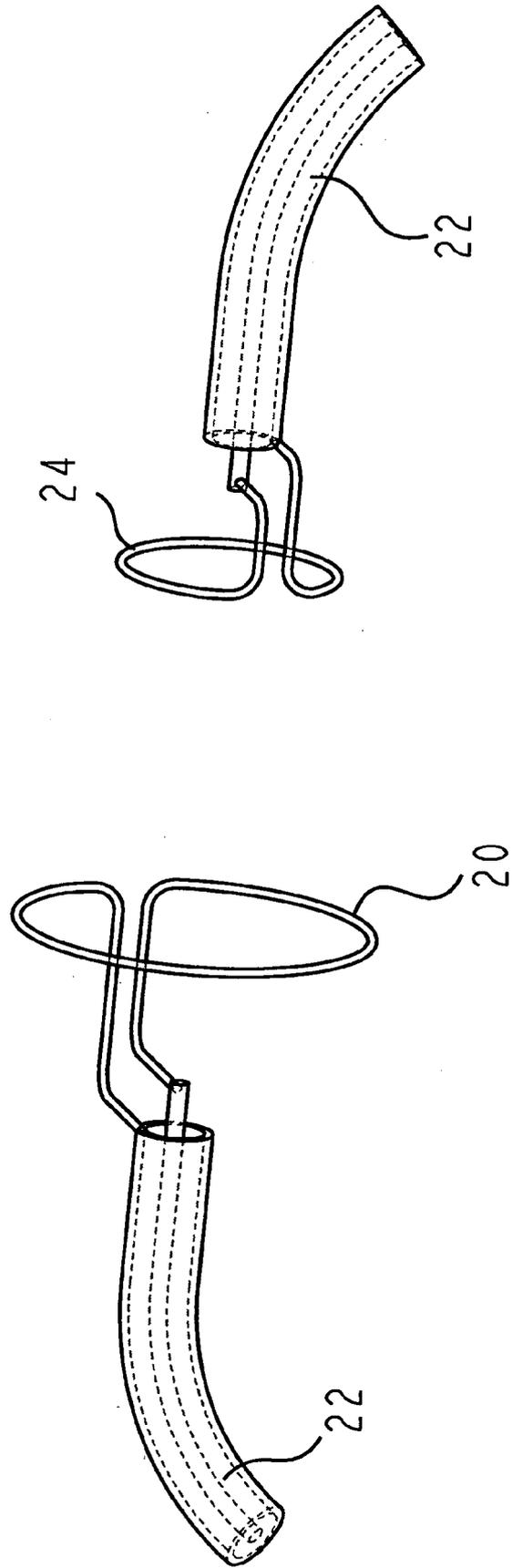


Fig. 5

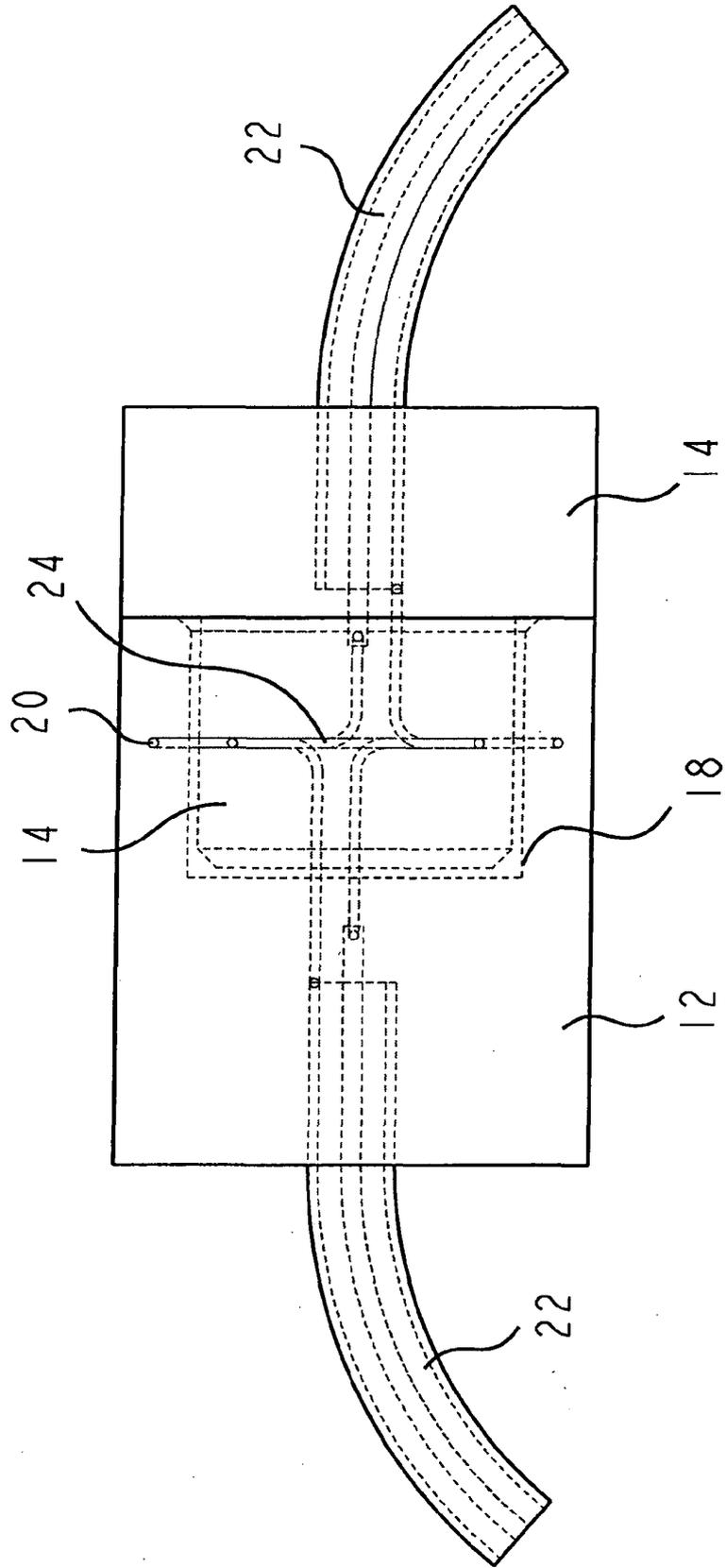


Fig. 6

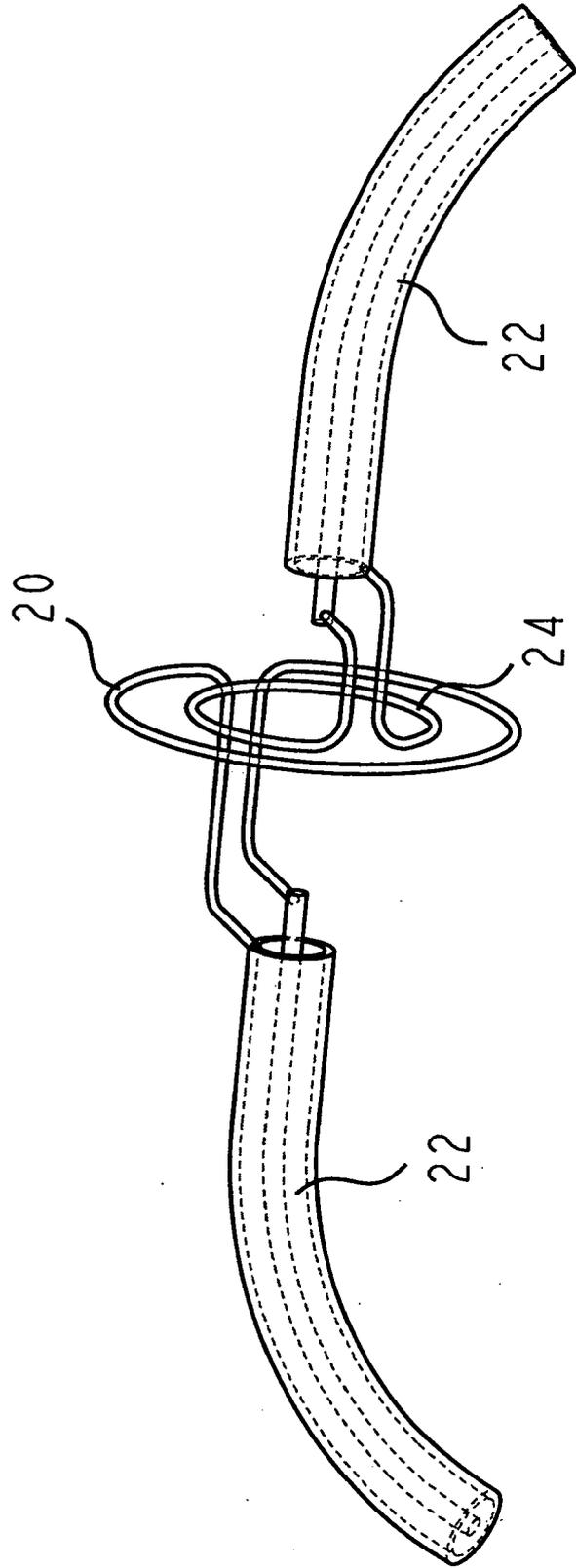


Fig. 7

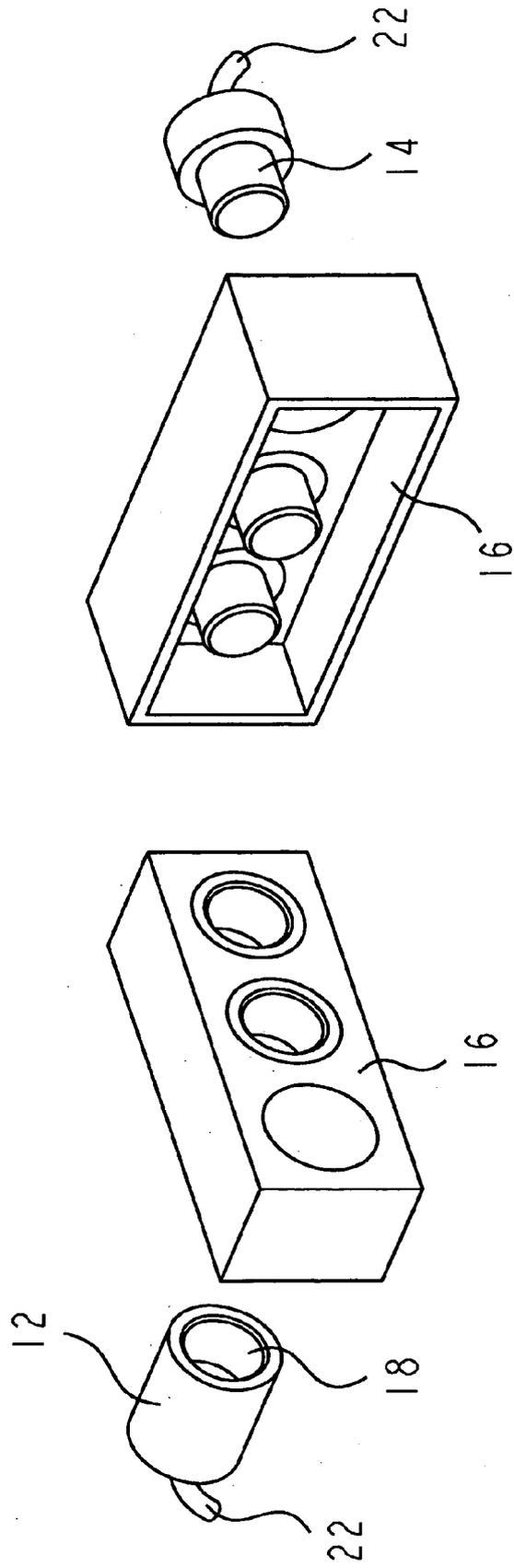


Fig. 8

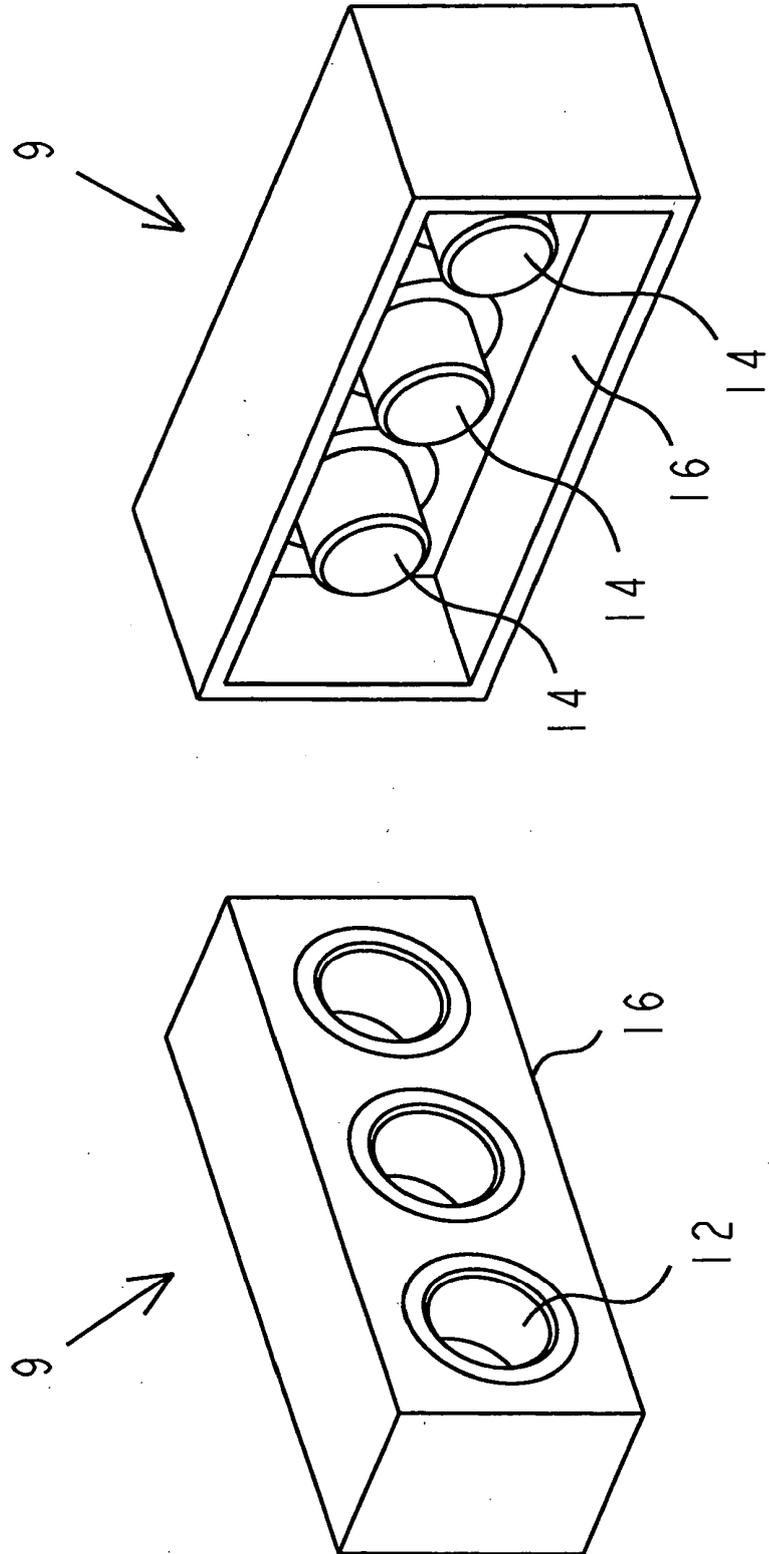


Fig. 9

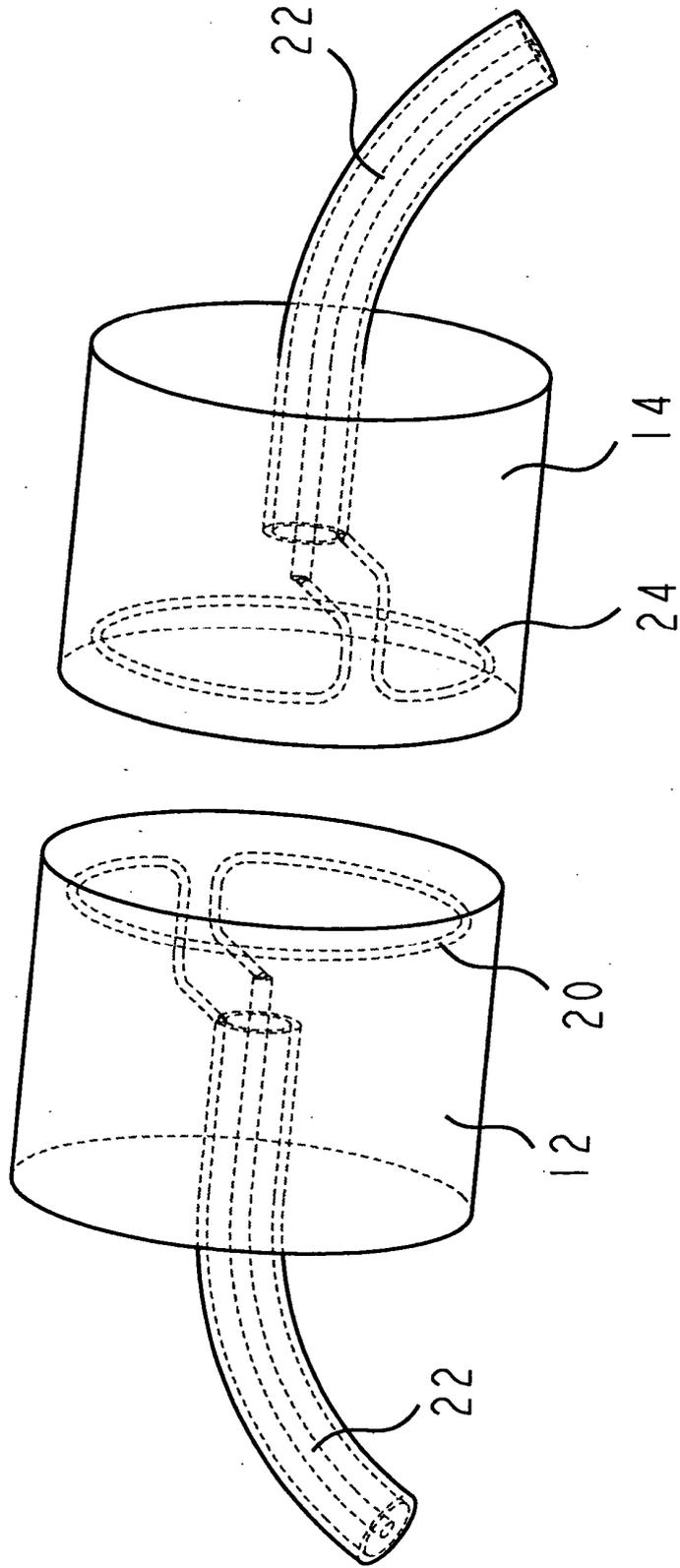


Fig. 10

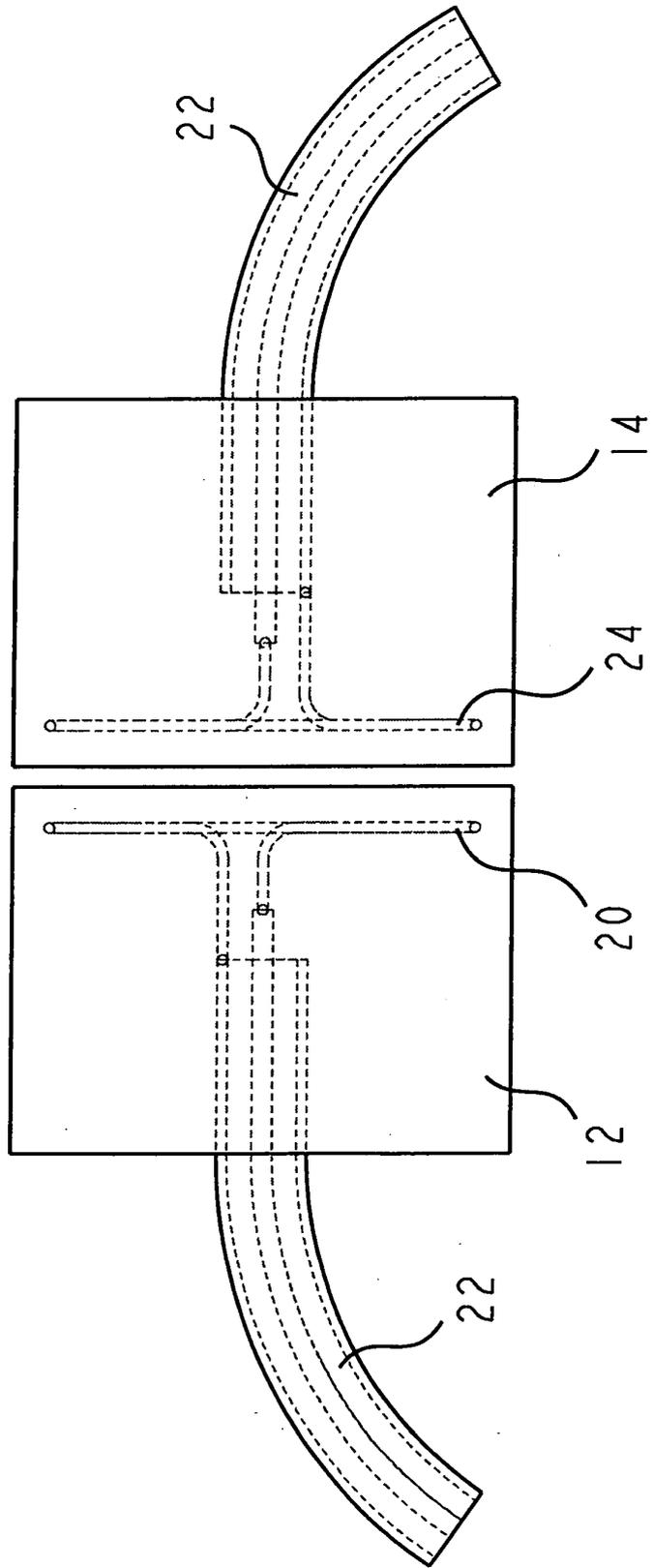


Fig. 11

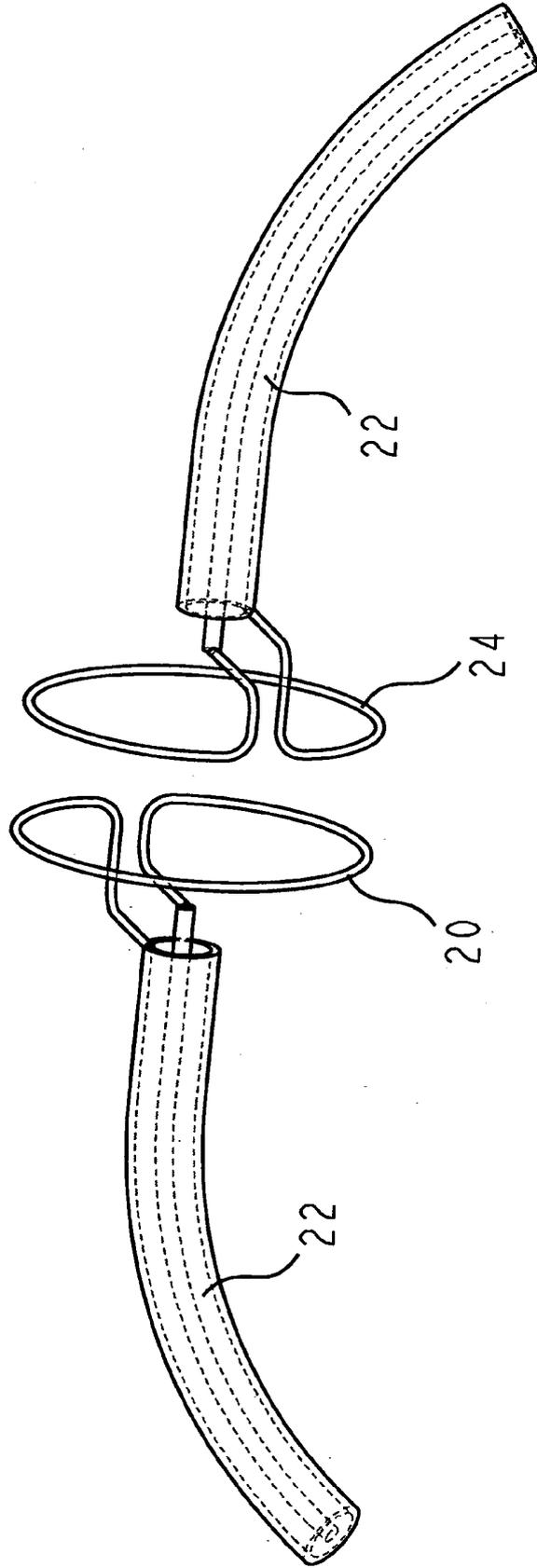


Fig. 12

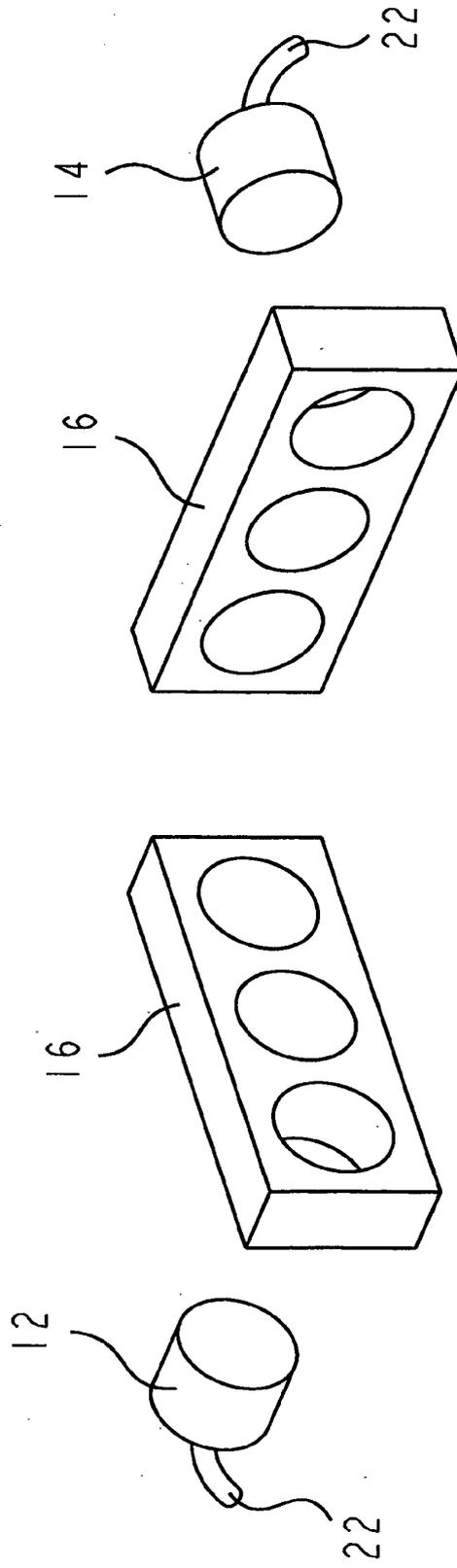


Fig. 13

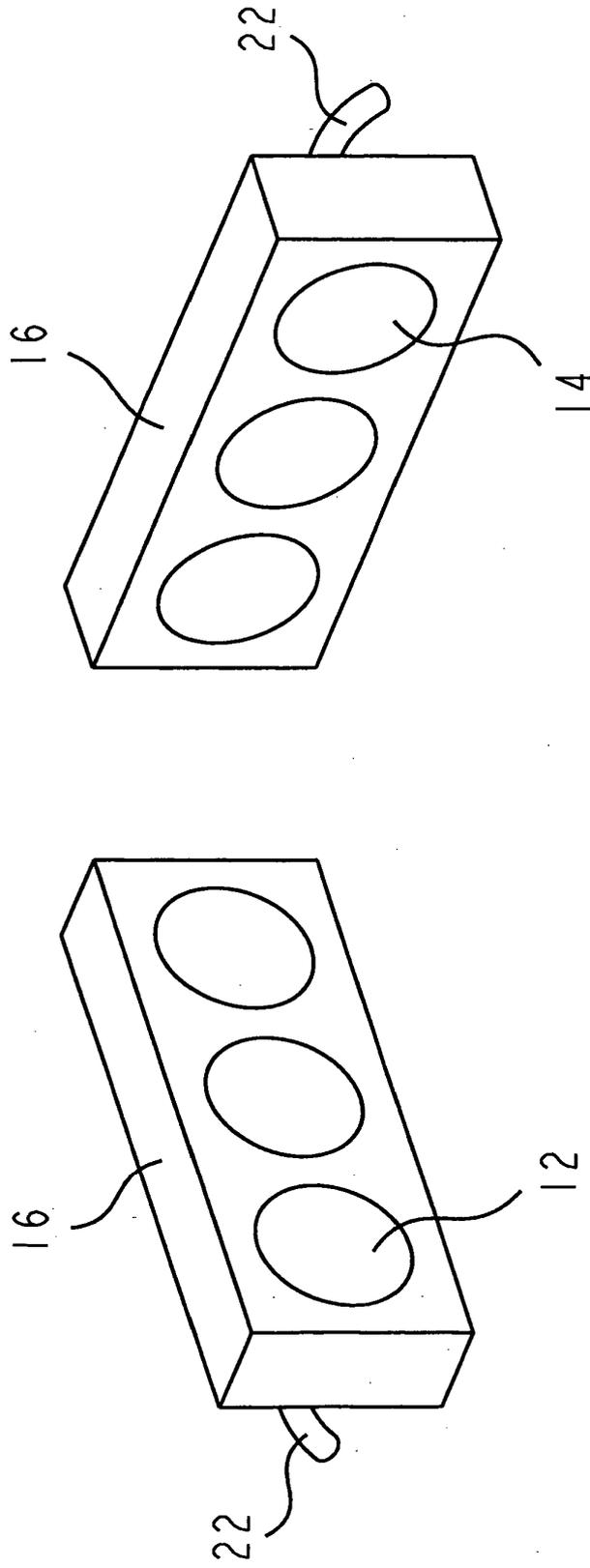


Fig. 14

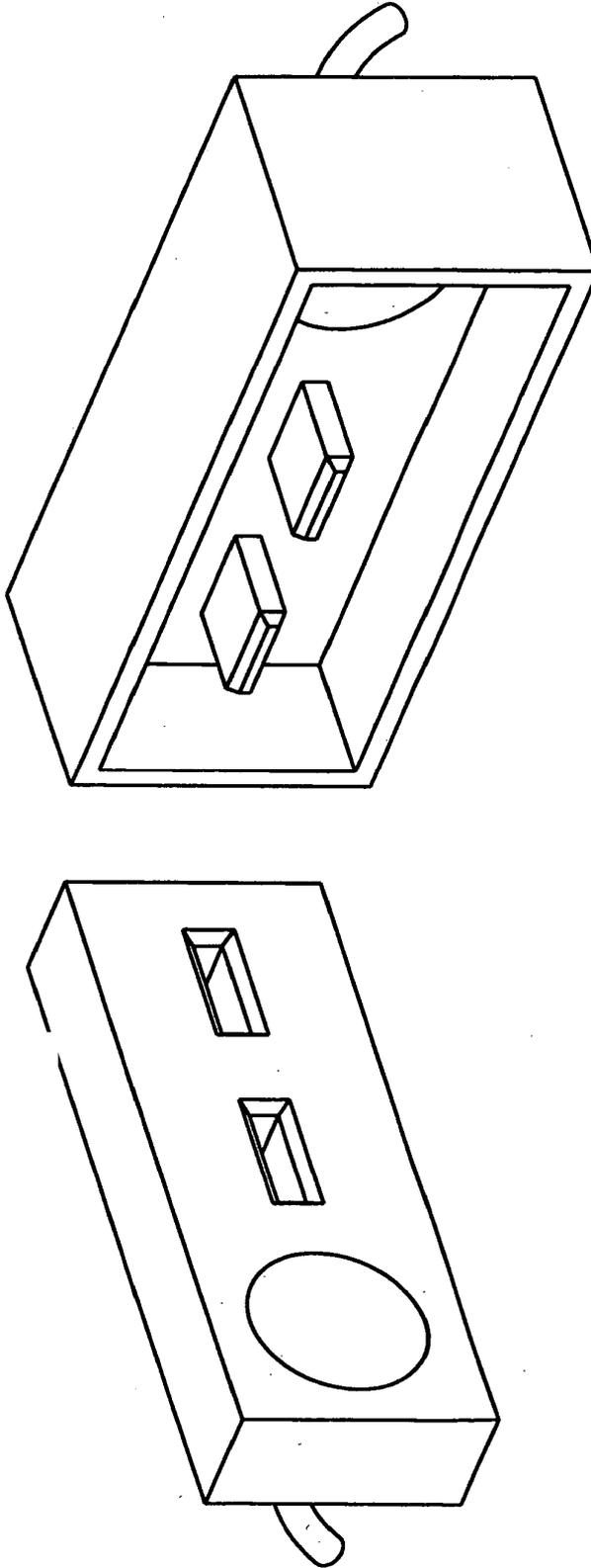


Fig. 15

