

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 464 871**

51 Int. Cl.:

H02K 16/02 (2006.01)

H02K 51/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.06.2000 E 00940039 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.03.2011 EP 1279217**

54 Título: **Máquina electrodinámica**

30 Prioridad:

09.03.2000 AU PQ611700

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

04.06.2014

73 Titular/es:

**BARREIRO TECHNOLOGIES PTY LTD (100.0%)
Unit 6 329 Collier Road
Bassendean WA 6054, AU**

72 Inventor/es:

BARREIRO, MANUEL VIEIRA

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 464 871 T3

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

DESCRIPCIÓN

Máquina electrodinámica.

Esta invención se refiere a una máquina electrodinámica, tal como un generador eléctrico o un motor eléctrico.

5 La invención se ha concebido como una máquina electrodinámica para generar una corriente eléctrica, aunque puede utilizarse también como motor eléctrico.

10 Típicamente, una máquina electrodinámica comprende dos partes, que son un estator y un rotor, una de las cuales incorpora un imán (que puede ser un imán permanente o un electroimán) y la otra de las cuales incorpora un conductor. En el caso de un generador eléctrico, el movimiento relativo entre el rotor y el estator genera una corriente eléctrica en el conductor. En el caso de un motor eléctrico, el paso de una corriente eléctrica a través del conductor induce la rotación del rotor con relación al estator. Ejemplos de tales disposiciones pueden verse en los documentos FR 2 766 989; US 2 762 939; US 5 675 203; EP 0 817 359; y GB 991897.

La presente invención utiliza dos partes que giran una con relación a otra, pero ninguna de esas partes está estacionaria durante tal movimiento relativo en el sentido de un estator convencional.

15 Más particularmente, la invención proporciona una máquina electrodinámica que comprende un rotor interior, un rotor exterior dispuesto alrededor del rotor interior para interacción con él, estando montado el rotor interior en un árbol para rotación con él, estando montado el rotor exterior para rotación alrededor del árbol, y unos medios de accionamiento para hacer girar los rotores interior y exterior uno con relación a otro, cuyos medios de accionamiento comprenden un árbol de accionamiento, un piñón de accionamiento conectado al árbol de accionamiento para rotación con él y unos piñones accionados primero y segundo en acoplamiento engranado con el piñón de accionamiento, estando conectado el primer piñón al rotor exterior para rotación con él y estando conectado el segundo piñón accionado al árbol para rotación con él a fin de efectuar la rotación del rotor interior.

Típicamente, los rotores interior y exterior giran en direcciones opuestas. Sin embargo, se entenderá que los rotores primero y segundo pueden girar alternativamente en una dirección común, pero a velocidades rotacionales diferentes para proporcionar la rotación relativa entre ellos.

25 Cuando la máquina electrodinámica es un generador eléctrico, el movimiento relativo entre los dos rotores genera una corriente eléctrica. Típicamente, un rotor proporciona un campo magnético que puede establecerse por un imán permanente o un electroimán. El otro rotor proporciona un conductor en el que se genera la corriente eléctrica por el movimiento del conductor a través del campo magnético. Puede proporcionarse cualquier estructura adecuada, tal como un conmutador o una disposición de anillos rozantes, para transferir corriente desde el conductor.

30 En la disposición preferida, con un rotor dispuesto dentro del otro rotor, se define un intersticio de aire entre ellos. En otra disposición, fuera del alcance de esta invención, los dos rotores pueden posicionarse en una relación axialmente espaciada con un entrehierro definido entre ellos.

35 La invención se ha concebido particularmente, aunque no exclusivamente, para uso con medios de motor como los que se describen en las solicitudes de patente provisionales australianas Nos. PQ4601 y PQ4700. Ciertas realizaciones de esos medios de motor tienen dos árboles de salida que están adaptados para girar en direcciones opuestas y que están conectados operativamente a una máquina electrodinámica para generar corriente eléctrica. La máquina electrodinámica accionada por los medios de motor puede ser una máquina electrodinámica según la presente invención.

40 La invención proporciona también una combinación de unos medios de motor y un generador eléctrico adaptado para ser accionado por los medios de motor, teniendo los medios de motor un primer árbol de salida y un segundo árbol de salida, teniendo el generador eléctrico un primer rotor y un segundo rotor, estando conectado de manera accionante el primer rotor al primer árbol de salida del motor y estando conectado de manera accionante el segundo rotor al segundo árbol de salida del motor, estando adaptados los rotores primero y segundo para girar uno con relación a otro a fin de provocar así la generación de una corriente eléctrica.

45 La invención se entenderá mejor por referencia a la siguiente descripción de varias realizaciones de la misma mostradas en los dibujos que se acompañan, en los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva de un generador eléctrico según una primera realización;

La figura 2 es una vista lateral esquemática del generador eléctrico;

La figura 3 es una vista lateral en sección esquemática de parte del generador eléctrico;

50 La figura 4 es una vista lateral esquemática de un generador eléctrico según una segunda realización;

La figura 5 es una vista en sección esquemática del generador eléctrico de la figura 4;

La figura 6 es una vista en alzado esquemática del generador eléctrico de las figuras 4 y 5 equipado con un mecanismo de regulación de velocidad no perteneciente a la presente invención;

5 La figura 7 es una vista en alzado extrema esquemática de un tren de engranajes epicíclico del mecanismo de regulación de velocidad;

La figura 8 es una vista esquemática de otra forma alternativa de mecanismo de regulación de velocidad;

La figura 9 es una vista en alzado lateral esquemática de un generador eléctrico no perteneciente a la presente invención;

La figura 10 es una vista de una cara extrema de uno de los rotores del generador eléctrico de la figura 9;

10 La figura 11 es una vista extrema de una cara extrema del otro rotor del generador eléctrico de la figura 9;

La figura 12 es una vista lateral esquemática de un generador eléctrico no perteneciente a la presente invención;

La figura 13 es una vista en sección del generador eléctrico de la figura 12;

La figura 14 es una vista esquemática de un mecanismo de engranaje para uso con un motor que tiene dos árboles de salida para hacer funcionar el generador eléctrico;

15 La figura 15 es una vista esquemática de parte del mecanismo de engranaje; y

La figura 16 es una vista esquemática de un mecanismo de engranaje para uso con un motor que tiene un árbol de salida para hacer funcionar el generador eléctrico.

20 Haciendo referencia ahora a las figuras 1 a 3 de los dibujos que se acompañan, se muestra una máquina electrodinámica 10 en forma de un generador eléctrico para generar una corriente eléctrica que puede ser una corriente CC o una corriente CA. En consecuencia, el generador eléctrico 10 puede funcionar como cualquier otra forma apropiada de generador, tal como una dinamo o un alternador.

25 El generador eléctrico 10 comprende un primer árbol 11 y un segundo árbol 12. Los dos árboles 11, 12 están soportados en cojinetes 9. Un primer rotor 13 está montado sobre el primer árbol 11 y un segundo rotor 15 está montado sobre el segundo árbol 12. Los dos árboles 11, 12 están conectados a unos medios de accionamiento 14 que funcionan para accionar los árboles en direcciones opuestas y provocar así que los rotores primero y segundo 13, 15 giren uno con relación a otro en direcciones opuestas.

30 En esta realización, los dos rotores 13, 15 están posicionados uno dentro de otro, con un entrehierro 17 definido entre ellos. En consecuencia, el primer rotor 13 constituye un rotor exterior y el segundo rotor 15 constituye un rotor interior. El primer rotor (exterior) 13 está soportado giratoriamente en el segundo rotor (interior) 15 por unos cojinetes 18.

35 Los dos rotores 13, 15 están adaptados para cooperar con el fin de generar una corriente eléctrica. Esto se consigue en esta realización debido a que el rotor exterior 13 proporciona un campo magnético establecido por medio de una estructura de electroimán 16 incorporada en el rotor. El rotor interior 15 incorpora un conductor definido por una serie de devanados 19 que están conectados a un sistema de anillos rozantes 21. En consecuencia, la construcción del rotor exterior 13 es similar a la de un estator en un generador eléctrico convencional y la construcción del rotor interior 15 es similar a un rotor en un generador eléctrico convencional. En un generador eléctrico convencional, la rotación relativa entre el rotor y el estator genera una corriente eléctrica. Se consigue un resultado similar en la presente invención, en la que la rotación relativa entre los dos rotores 13, 15 genera una corriente eléctrica que es extraída por medio del sistema de anillos rozantes 21 de una manera conocida.

40 Los dos árboles 11, 12 están conectados uno a otro de una manera que proporciona soporte lateral mutuo mientras permite la rotación relativa entre ellos. Específicamente, el árbol 11 incorpora un receptáculo 25 que recibe una espiga 27 dispuesta en el segundo árbol 12. El segundo árbol está formado realmente en dos secciones 12a y 12b, estando posicionado el rotor interior 15 entre las dos secciones. La segunda sección 12b proporciona la espiga 27, como se ve de forma óptima en la figura 3 de los dibujos.

45 El rotor exterior 13 es de construcción hueca y comprende una pared lateral cilíndrica 30 y dos paredes extremas 31, 32. La pared extrema 32 está montada de forma separable en la pared lateral cilíndrica 30 a fin de facilitar su retirada para acceso a la región interior definida dentro del rotor exterior hueco 13 con objeto de facilitar la instalación y la retirada del rotor interior 15.

En funcionamiento del generador eléctrico, la rotación de los dos árboles 11, 12 en direcciones opuestas provoca la

rotación relativa entre los rotores 13, 15, también en direcciones opuestas. La rotación relativa entre los rotores 13, 15 genera una corriente eléctrica que es suministrada a través del sistema de anillos rozantes 21.

5 Los medios de accionamiento 14 en esta realización comprenden un árbol de accionamiento de entrada 33 que está conectado de forma accionante a un motor (no mostrado). Un piñón de accionamiento 34 está montado en el árbol de accionamiento de entrada 33 para rotación con éste. El piñón de accionamiento 34 está en acoplamiento de engrane con un primer piñón accionado 35 y un segundo piñón accionado 36. El segundo piñón accionado 36 está montado en el segundo árbol de accionamiento 12 para transmisión del par de giro desde el árbol de accionamiento de entrada 33 hasta el segundo árbol de accionamiento 12. El primer piñón accionado 35 está conectado de forma accionante al rotor exterior 13. Más particularmente, el primer piñón accionado 35 está montado en la pared extrema 10 32 del rotor exterior 13 y está asegurado rígidamente a la misma por fijaciones adecuadas o por soldadura. El primer piñón accionado 35 no está conectado al segundo árbol 12, sino que meramente rodea el segundo árbol sin estar conectado de manera accionante al mismo. Esto se logra debido a que el segundo árbol 12 pasa libremente a través de un paso central dentro del primer piñón accionado 35.

15 Con esta disposición, el árbol de accionamiento de entrada 33 está conectado de manera accionante a los rotores primero y segundo 13, 15 para provocar así la rotación relativa entre ellos en direcciones opuestas. Específicamente, el árbol de accionamiento de entrada 33 está conectado de forma accionante al primer rotor 13 a través del piñón de accionamiento 34 y el primer piñón accionado 35, que está en acoplamiento de engrane con el piñón de accionamiento 34 y que está conectado de forma accionante al primer rotor 13. De manera análoga, el árbol de entrada de accionamiento 33 está conectado de forma accionante al segundo rotor 15 a través del piñón de accionamiento 34, que está conectado de manera accionante al segundo piñón accionado 36, que está conectado a su vez de manera accionante al segundo árbol de accionamiento 12, que está conectado a su vez de manera accionante al rotor interior 15.

20 En esta realización, está montado en el primer árbol 11 un volante 37 previsto con la finalidad de mantener velocidades rotacionales razonablemente constantes para los rotores 13, 15 a pesar de cualquier variación menor en la potencia de entrada suministrada por el motor (no mostrado) que acciona el árbol 33.

El sistema de anillos rozantes 21 está localizado convenientemente en el primer árbol 11 junto al volante 37.

30 Los medios de accionamiento 14 tienen varias ventajas, una de las cuales es que aseguran que los rotores 13, 15 giren a la misma velocidad angular (aunque en direcciones opuestas) en virtud de que el piñón de accionamiento 34 está en acoplamiento de engrane con ambos piñones accionados 35, 36. Los medios de accionamiento 14 proporcionan el beneficio adicional de que los dos árboles 11, 12 experimentan rotación y pueden usarse para suministrar par de giro para otras finalidades.

En una disposición alternativa, el motor (no mostrado) para accionar el generador eléctrico puede estar conectado al segundo árbol 12, funcionando el árbol 33 y el árbol 11 como árboles de salida para suministrar par de giro para otras finalidades.

35 Haciendo referencia ahora a las figuras 4 y 5, el generador eléctrico 10 según la segunda realización comprende un primer árbol 11 y un segundo árbol 12. Un primer rotor 13 está montado sobre el primer árbol 11 y el segundo rotor 15 está montado en el segundo árbol 12. En esta realización, cada árbol 11, 12 está adaptado para conectarse a un respectivo medio de accionamiento (no mostrado), tal como un motor. El generador eléctrico 10 según esta realización funciona de una manera similar al generador eléctrico de la primera realización en el sentido de que el par de giro se aplica al primer árbol 11 y al segundo árbol 12 en direcciones opuestas para provocar así que los rotores primero y segundo 13, 15 giren también uno con relación a otro en direcciones opuestas.

40 Hay muchas ventajas para asegurar que dos árboles 11, 12 giren a la misma velocidad angular (aunque en direcciones opuestas). Para esta finalidad, pueden utilizarse unos medios de regulación de velocidad en asociación con el generador eléctrico. Tal disposición se utiliza en el generador eléctrico 10 de las figuras 6 y 7 no perteneciente a la presente invención. Este generador eléctrico 10 incorpora unos medios de regulación de velocidad 40 que comprenden un mecanismo de engranaje 41 en forma de un tren de engranajes epicíclico 45 que tiene una rueda dentada interna 47 montada sobre el rotor exterior 13 o formada de manera enteriza con éste y una rueda dentada solar 49 montada sobre el segundo árbol 12, con una serie de ruedas dentadas planetarias 51 en acoplamiento de engrane entre la rueda dentada interna 47 y la rueda dentada solar 49. Debido a que la rueda dentada interna 47 está montada en el rotor exterior 13, que está conectado directamente al primer árbol 11, el tren de engranajes epicíclico 45 proporciona una conexión engranada entre el primer árbol 11 y el segundo árbol 12, asegurando así que los dos árboles de accionamiento giren a una velocidad angular común (aunque, por supuesto, en direcciones opuestas).

55 La figura 8 de los dibujos ilustra unos medios de control de velocidad adicionales 40 que son similares a los medios de control de velocidad ilustrados en las figuras 6 y 7, con la excepción de que sólo se utiliza una rueda dentada planetaria.

Haciendo referencia ahora a las figuras 9, 10 y 11, se muestra un generador eléctrico 10 no perteneciente a la presente invención. El generador eléctrico 10 comprende un primer árbol 11, sobre el que está montado un primero rotor 13, y un segundo árbol 12 sobre el que está montado un segundo rotor 15. En este generador 10, los dos rotores 13, 15 no están montados uno dentro de otro como en el caso de la primera realización, sino que están
5 posicionados axialmente en una relación de lado contra lado, con un entrehierro 17 definido entre ellos.

Como en el caso de realizaciones anteriores, los dos árboles 11, 12 están conectados uno a otro de una manera que proporciona soporte lateral mutuo mientras permite la rotación relativa entre ellos. Esto se consigue por la provisión de un receptáculo 25 en uno de los árboles que recibe una espiga 27 del otro de los árboles.

El primer rotor 13 tiene una cara extrema 61, que se enfrenta al entrehierro 17, y el segundo rotor 15 tiene una cara extrema 63 que se enfrenta también al entrehierro 17. La cara extrema 61 incorpora bobinas de devanado 65 y la cara 63 incorpora hierro magnético 67, siendo tal la disposición que la rotación relativa entre los dos rotores provoca interacción entre las bobinas de devanado y el hierro magnético para generar una corriente eléctrica.

Haciendo referencia ahora a las figuras 12 y 13 de los dibujos que se acompañan, se muestra un generador eléctrico no perteneciente a la presente invención. El generador eléctrico es algo similar al generador eléctrico de las figuras 9, 10 y 11 en la medida en que los dos rotores 13, 15 están montados axialmente uno con respecto a otro, con un entrehierro 17 definido entre ellos. Sin embargo, en este generador los dos rotores 13, 15 están montados en un árbol de eje común 81. Los extremos del árbol de eje 81 son recibidos en receptáculos 82 dispuestos en los correspondientes extremos del primer árbol de accionamiento 11 y el segundo árbol de accionamiento 12. Esta disposición proporciona soporte mutuo para los dos árboles 11, 12 a través del árbol de eje 81 mientras permite el movimiento relativo entre esos dos árboles y, por supuesto, los dos rotores 13, 15. El primer árbol 11 está conectado, por supuesto, de manera accionante al primer rotor 13 y el segundo árbol 12 está conectado de manera accionante al segundo rotor 15. Está previsto un sistema de anillos rozantes 12 para extraer corriente generada por la rotación relativa entre los dos rotores 13, 15.

Haciendo referencia ahora a las figuras 14 y 15, se muestra un generador eléctrico 10 adaptado para ser arrastrado por dos motores (no mostrados), teniendo un motor un árbol de salida 97 y teniendo el otro motor un árbol de salida 99. Los dos árboles de salida 97, 99 están conectados de forma accionante a los dos árboles 11, 12 del generador eléctrico 10 a través de un mecanismo de engranaje 90. El mecanismo de engranaje 90 comprende un primer piñón cónico 93 montado sobre el árbol de salida 97 y un segundo piñón cónico 95 montado sobre el árbol de salida 99. Los dos piñones cónicos 93, 95 están en acoplamiento de engrane con una primera rueda dentada cónica 91 y una segunda rueda dentada cónica 92. Las dos ruedas dentadas cónicas 91, 92 están en relación separada y giran alrededor de un eje común. La primera rueda dentada cónica 91 está montada sobre el rotor exterior 13 y está conectado así de manera accionante al primer árbol 11. La segunda rueda dentada cónica 92 está conectada de manera accionante al segundo árbol 12 debido a que está montada sobre el mismo. El acoplamiento de engrane entre los piñones 93, 95 y las ruedas dentadas 91, 92 asegura que los dos rotores 13, 15 giren a la misma velocidad angular, pero en direcciones opuestas.

Con esta disposición, el par de giro suministrado a través de los árboles de salida 97, 99 se transmite a través del mecanismo de engranaje 90 al generador eléctrico 10, haciendo que el rotor exterior 13 y el rotor interior 15 giren en direcciones opuestas de una manera similar a la primera realización. Esta disposición tiene el beneficio adicional de que los dos árboles 11, 12 experimentan rotación y pueden utilizarse para suministrar un par de giro para otras finalidades de accionamiento. En particular, puede montarse un volante en uno de los dos árboles 11, 12.

Haciendo referencia ahora a la figura 16 de los dibujos, se muestra un mecanismo de engranaje 101 a través del cual un generador eléctrico 10 según otra realización puede ser accionado desde un único árbol de salida 103 de un motor (no mostrado). El mecanismo de engranaje 101 comprende un piñón cónico 105 montado sobre el árbol de salida 103. El piñón cónico 105 está en acoplamiento de engrane con una primera rueda dentada cónica 107 y una segunda rueda dentada cónica 109. Las dos ruedas dentadas cónicas 107, 109 están en relación espaciada y giran alrededor de un eje común. La primera rueda dentada cónica 107 está montada en el rotor exterior 13 del generador eléctrico 10 y está conectada así de manera accionante al primer árbol 11. La segunda rueda dentada cónica 109 está conectada de manera accionante al segundo árbol 12 debido a que está montada sobre el mismo. El acoplamiento de engrane entre el piñón 105 y las dos ruedas dentadas cónicas 107, 109 asegura que los dos rotores 13, 15 giren a la misma velocidad angular, pero en direcciones opuestas.

Con esta disposición, el par de giro suministrado por el motor a través del árbol de salida 103 se transmite a través del mecanismo de engranaje 101 al generador eléctrico 10, provocando que el rotor exterior 13 y el rotor interior 15 giren a la misma velocidad angular, pero en direcciones opuestas. Esta disposición tiene el beneficio adicional de que los dos árboles 11, 12 experimentan rotación y pueden utilizarse para suministrar un par de giro para fines de accionamiento. Un volante (no mostrado) puede estar montado en uno de los dos árboles 11, 12.

Es obvio por lo anterior que la presente invención proporciona una máquina electrodinámica simple y, no obstante, altamente efectiva que incorpora dos rotores que giran uno con relación a otro.

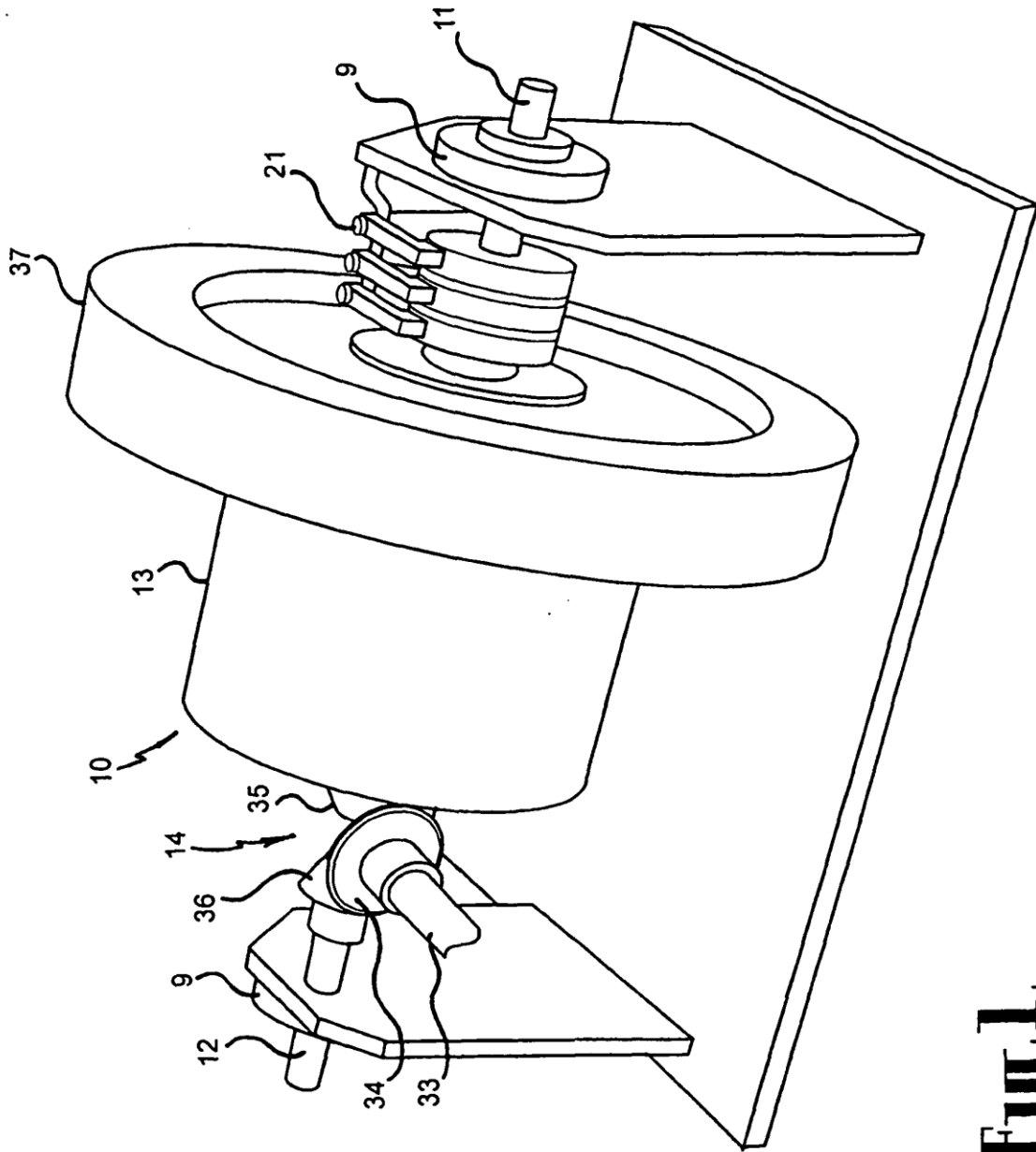
Aunque las realizaciones se han descrito en relación con la máquina electrodinámica funcionando como generador eléctrico, se apreciará que la máquina electrodinámica pueda funcionar como un motor eléctrico en el que la energía eléctrica suministrada a la máquina electrodinámica se convierte en energía mecánica en forma de un par de giro suministrado a los árboles de accionamiento de los dos rotores.

- 5 Deberá apreciarse que el alcance de la invención no se limita al alcance de las realizaciones descritas.

En toda esta memoria, a menos que el contexto requiera otra cosa, la palabra “comprenden” o variaciones tales como “comprende” o “que comprende” se entenderá que implican la inclusión de los enteros indicados, pero no la exclusión de cualquier otro entero o grupo de enteros.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Máquina electrodinámica (10) que comprende un rotor interior (15), un rotor exterior (13) dispuesto alrededor del rotor interior para interacción con él, estando montado el rotor interior (15) sobre un árbol (12) para rotación con él, estando montado el rotor exterior (13) para rotación alrededor del árbol (12), y medios de accionamiento (14) para hacer girar los rotores exterior e interior (13, 15) uno con relación a otro, **caracterizada** porque los medios de accionamiento (14) comprenden un árbol de accionamiento (33), un piñón de accionamiento (34) conectado al árbol de accionamiento (33) para rotación con él, y piñones accionados primero y segundo (35, 36) en acoplamiento de engrane con el piñón de accionamiento (34), estando conectado el primer piñón accionado (35) al rotor exterior (13) para efectuar la rotación del mismo, y estando conectado el segundo piñón accionado (36) al árbol (12) para rotación con él con el fin de efectuar la rotación del rotor interior (15).
- 10 2. Máquina electrodinámica según la reivindicación 1, en la que el rotor exterior (13) está soportado giratoriamente sobre el árbol (12) por cojinetes (18).
3. Máquina electrodinámica según la reivindicación 2, en el que el rotor interior (15) está acomodado sobre el árbol (12) entre los cojinetes (18).
- 15 4. Máquina electrodinámica según la reivindicación 2 o 3, en la que el primer piñón accionado (35) está montado sobre una pared extrema (32) del rotor exterior (13).
5. Máquina electrodinámica según la reivindicación 4, en la que el rotor exterior (13) es de construcción hueca y comprende una pared lateral cilíndrica (30), la pared extrema (32) en un extremo de la pared lateral cilíndrica (30) y una pared extrema adicional (31) en el otro extremo de la pared lateral cilíndrica.
- 20 6. Máquina electrodinámica según la reivindicación 5, en la que la pared extrema (32) está montada de manera separable en la pared lateral cilíndrica (30) para proporcionar acceso al interior del rotor exterior (13).
7. Máquina electrodinámica según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el árbol (12) constituye un primer árbol y en la que está previsto un segundo árbol (11) conectado de forma accionante al rotor exterior (13).
- 25 8. Máquina electrodinámica según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un volante (37).
9. Máquina electrodinámica según la reivindicación 8, en la que el volante (37) está conectado al rotor exterior (13).
10. Máquina electrodinámica según la reivindicación 9, en la que el volante (37) está montado sobre el segundo árbol (11) para rotación con él.
- 30 11. Máquina electrodinámica según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que los rotores exterior e interior (13, 15) están adaptados para girar en direcciones opuestas.
- 35 12. Máquina electrodinámica según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la máquina electrodinámica es un generador eléctrico y en la que hay un entrehierro definido entre los rotores exterior e interior (13, 15), con lo que la interacción entre los rotores exterior e interior (13, 15) genera una corriente eléctrica por movimiento relativo entre ellos.
13. Máquina electrodinámica según la reivindicación 12, en la que uno de los rotores exterior e interior (13, 15) proporciona un campo magnético y el otro de los rotores exterior e interior (13, 15) proporciona un conductor en el que se genera la corriente eléctrica por movimiento del conductor a través del campo magnético.



EWI

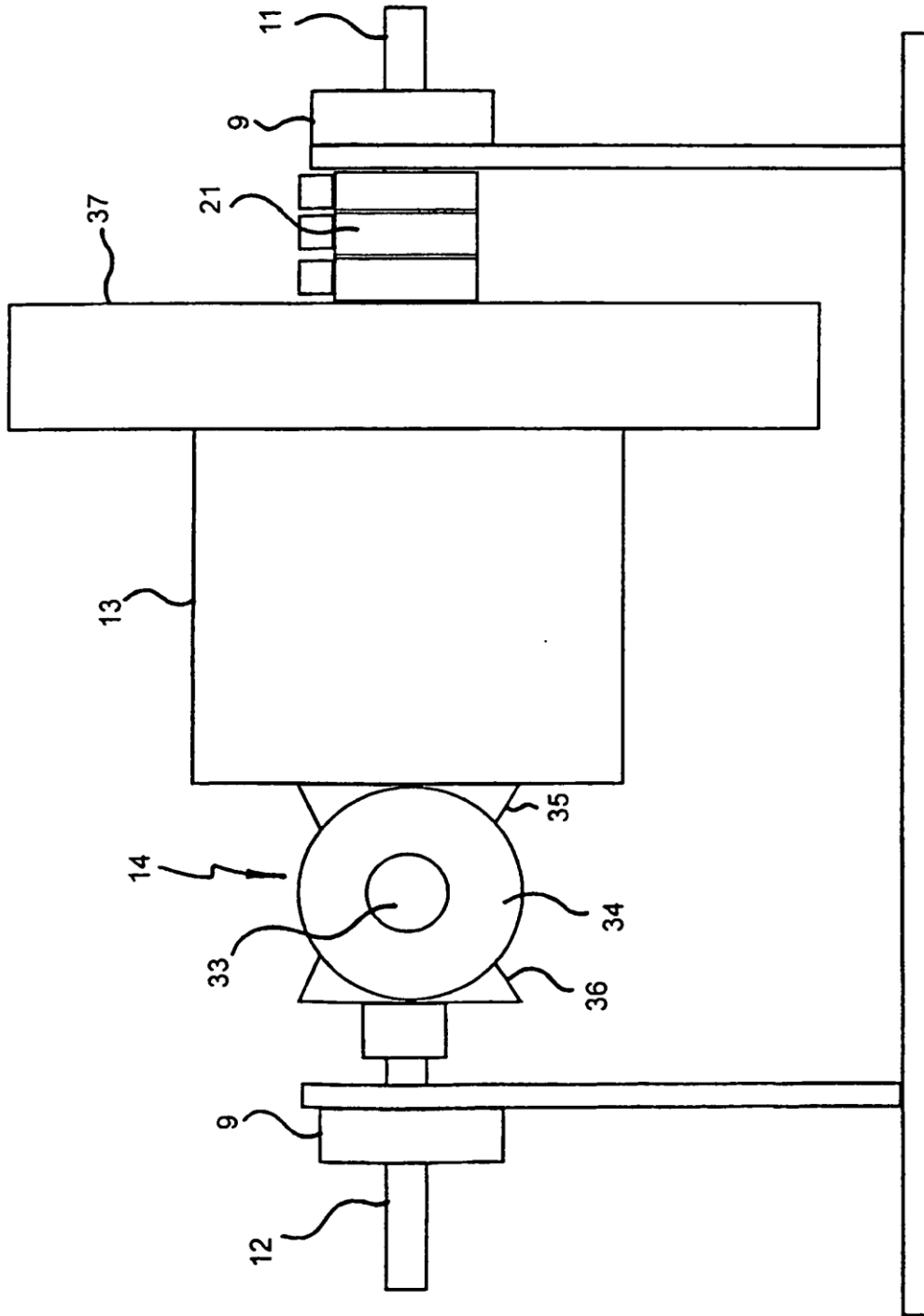


Fig. 2

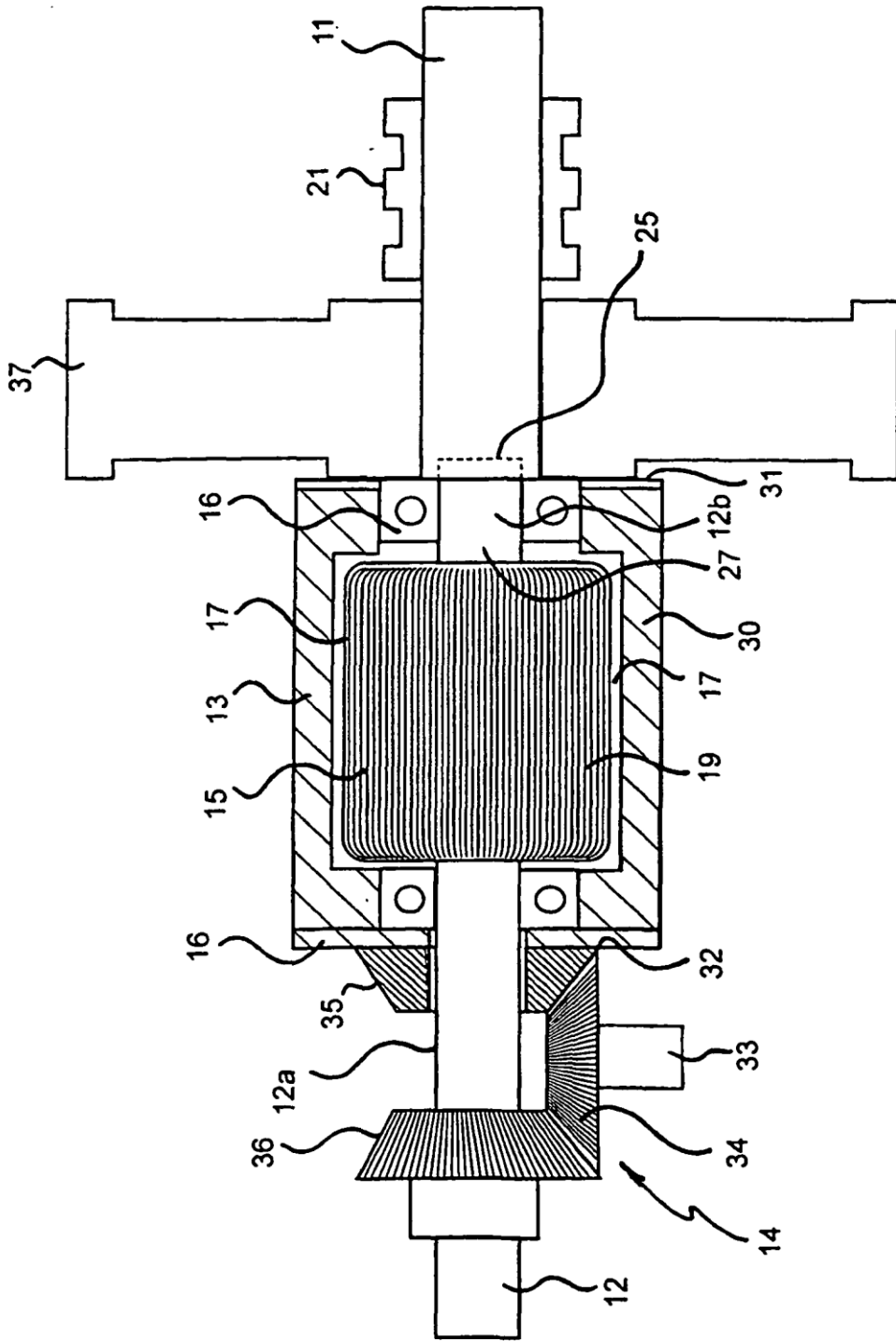


Fig. 3.

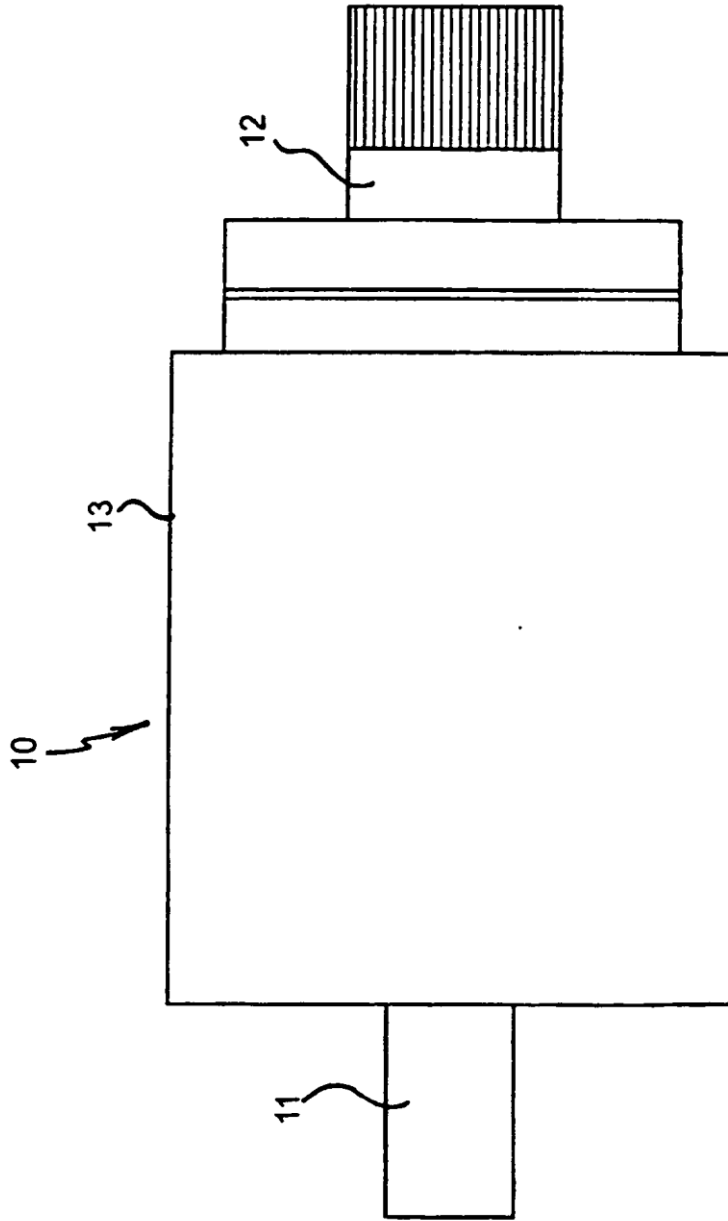


Fig. 4

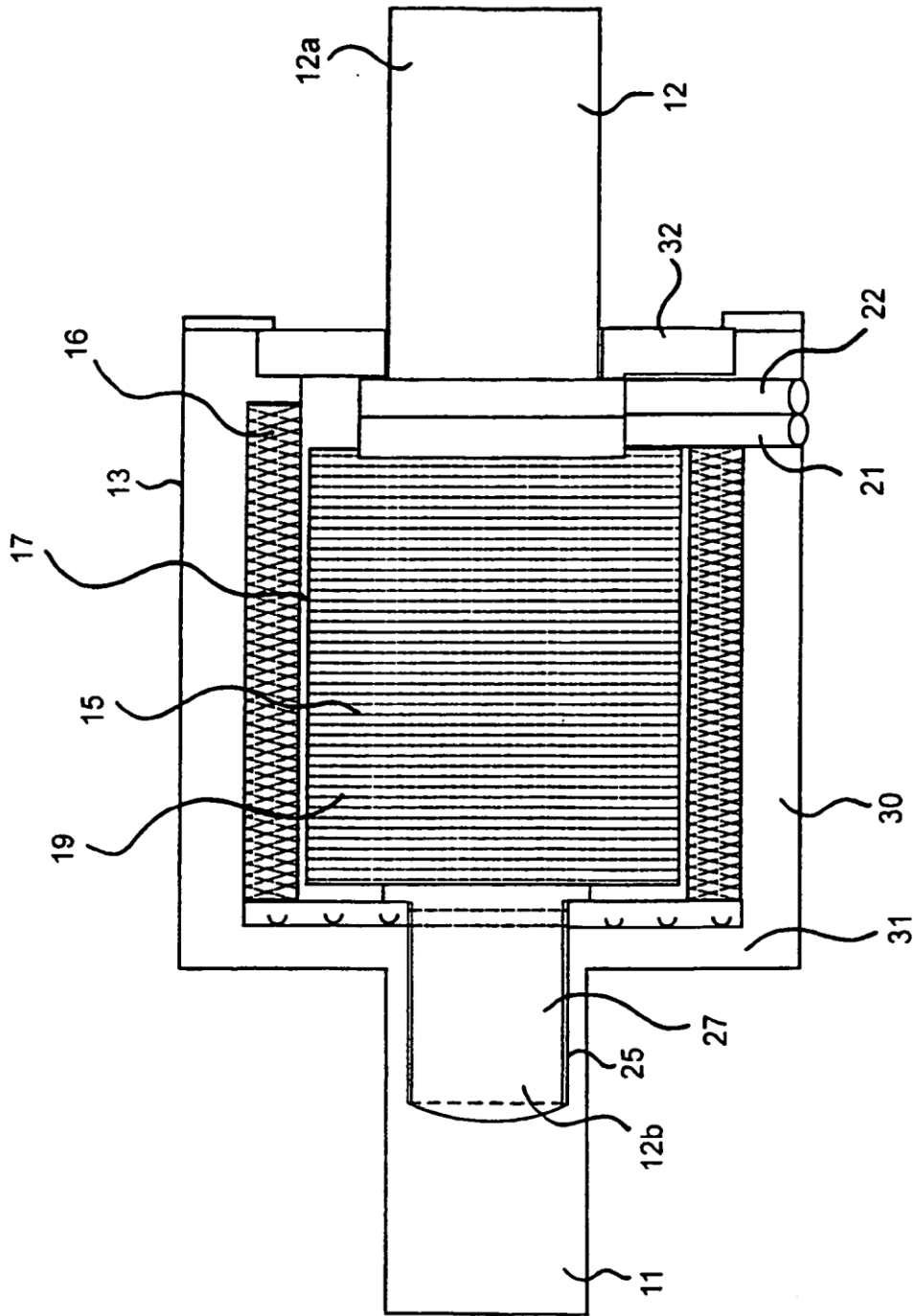


Fig. 5

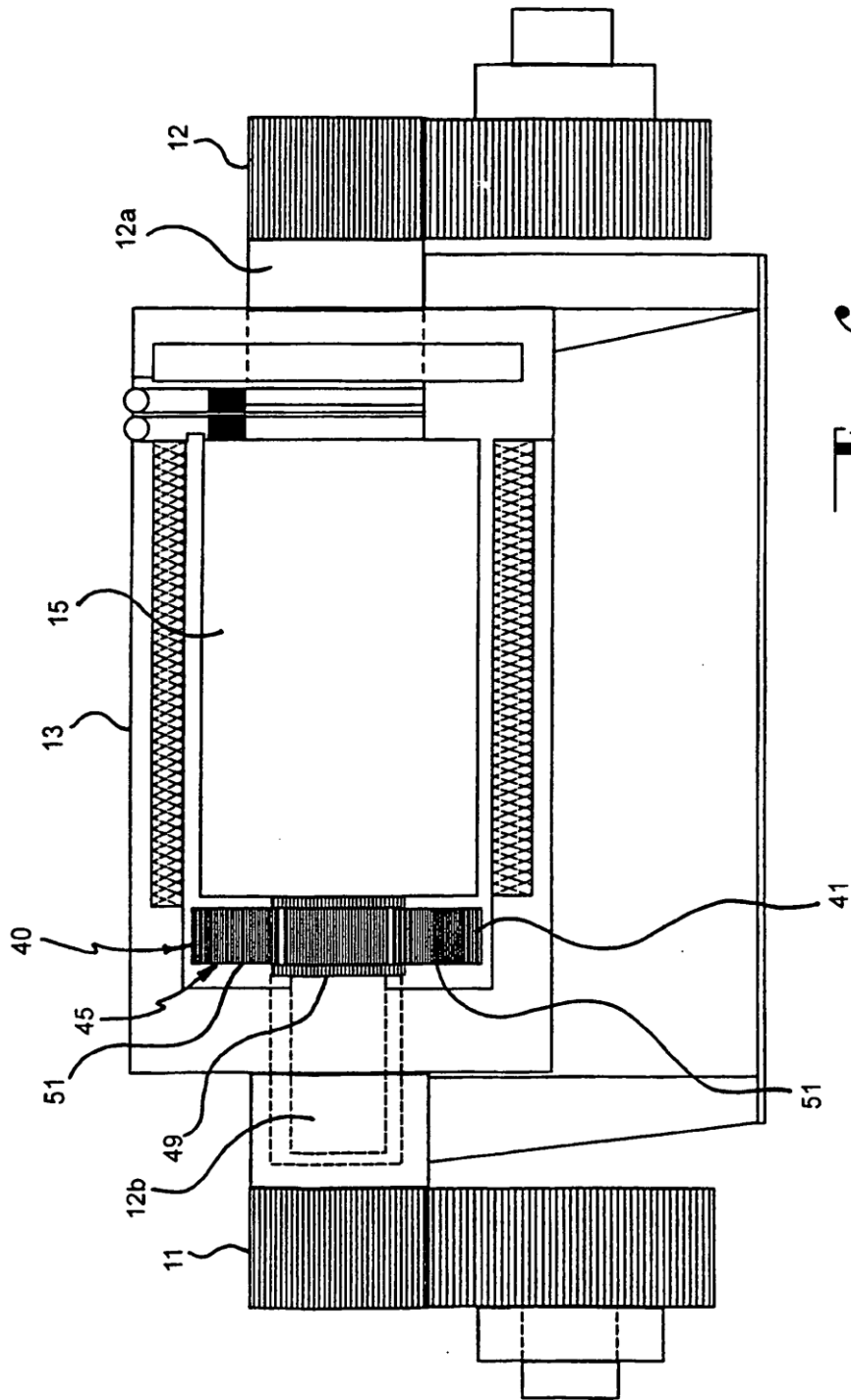


Fig. 6.

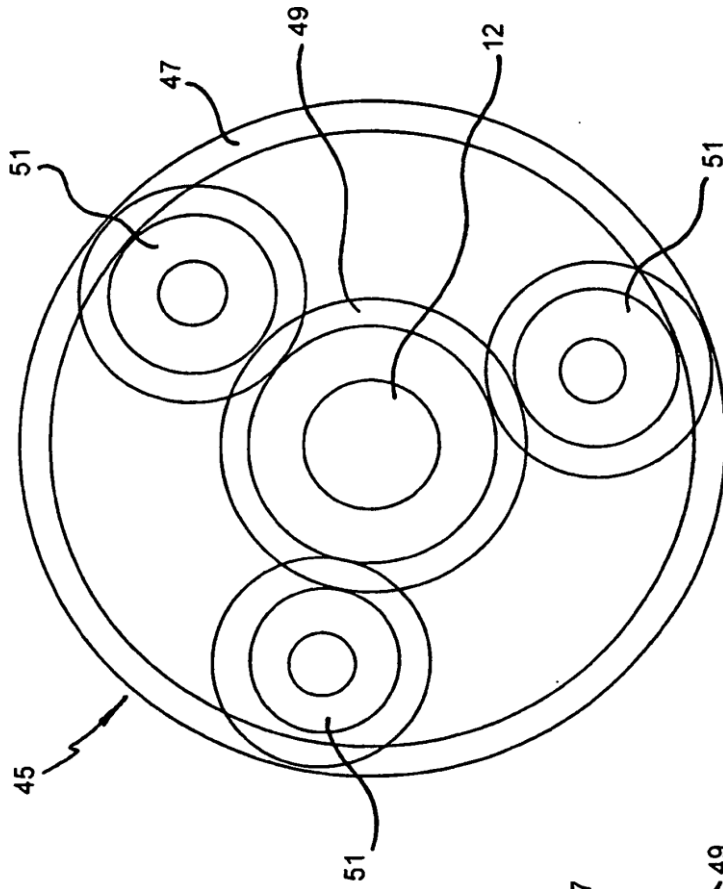


Fig. 7

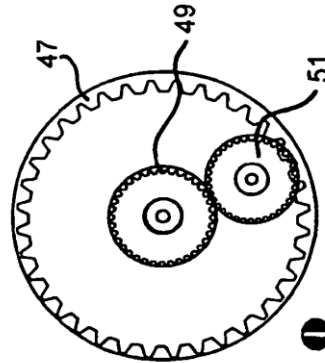


Fig. 8

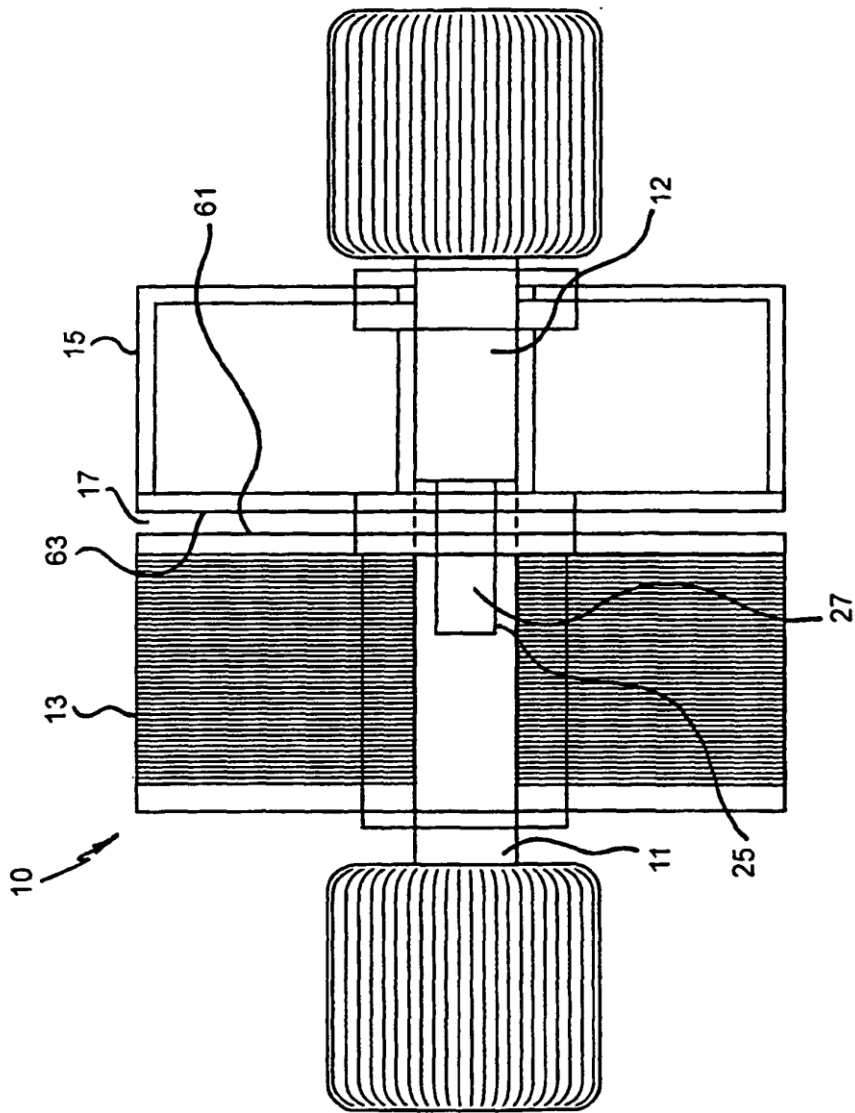


Fig. 9

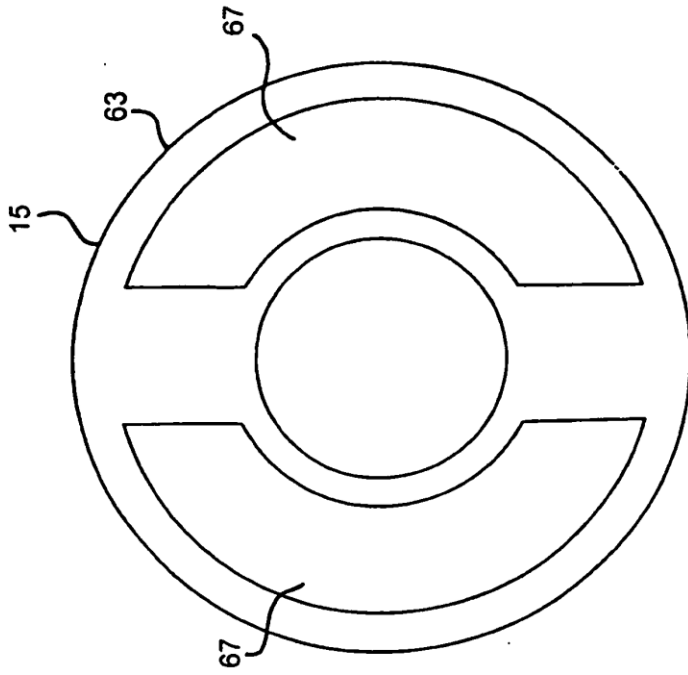


Fig. 11.

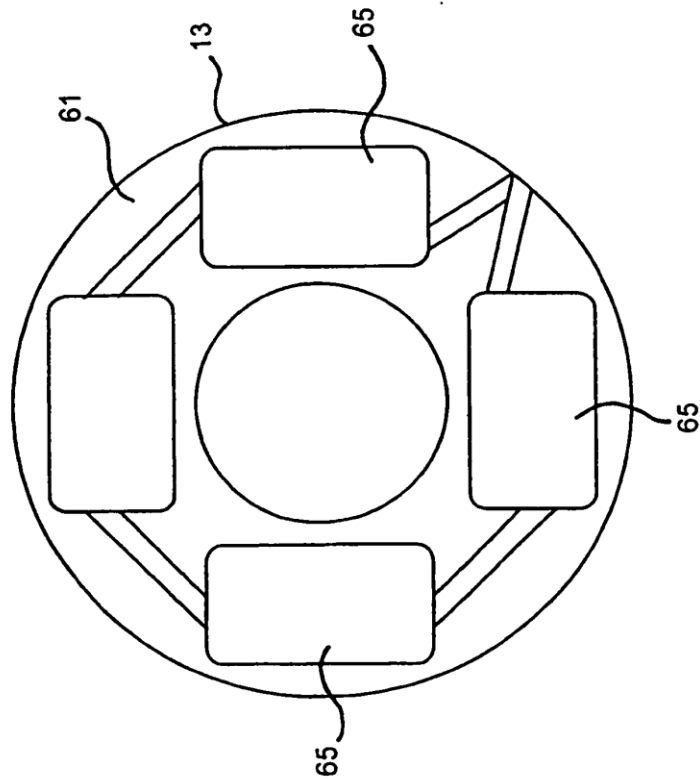


Fig. 10.

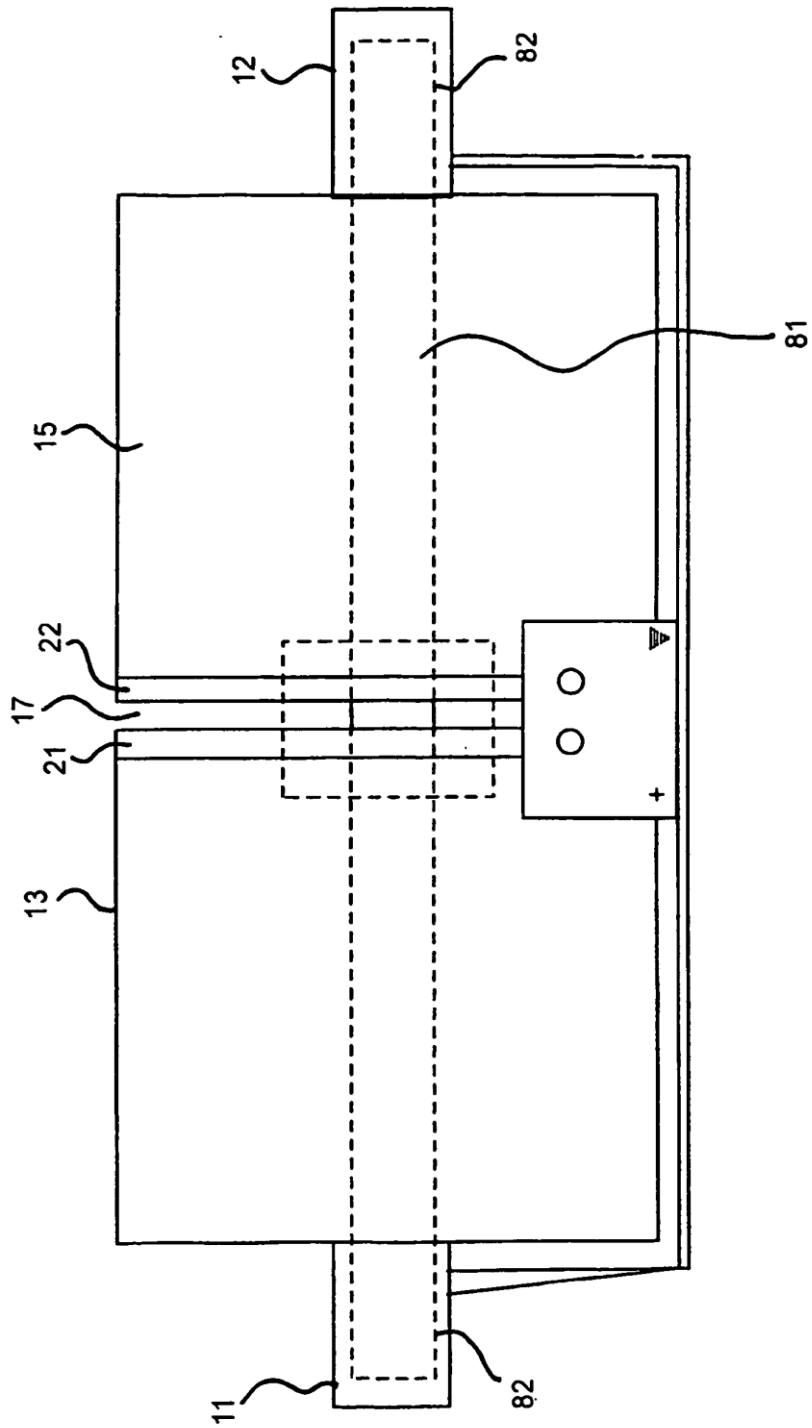


Fig. 12

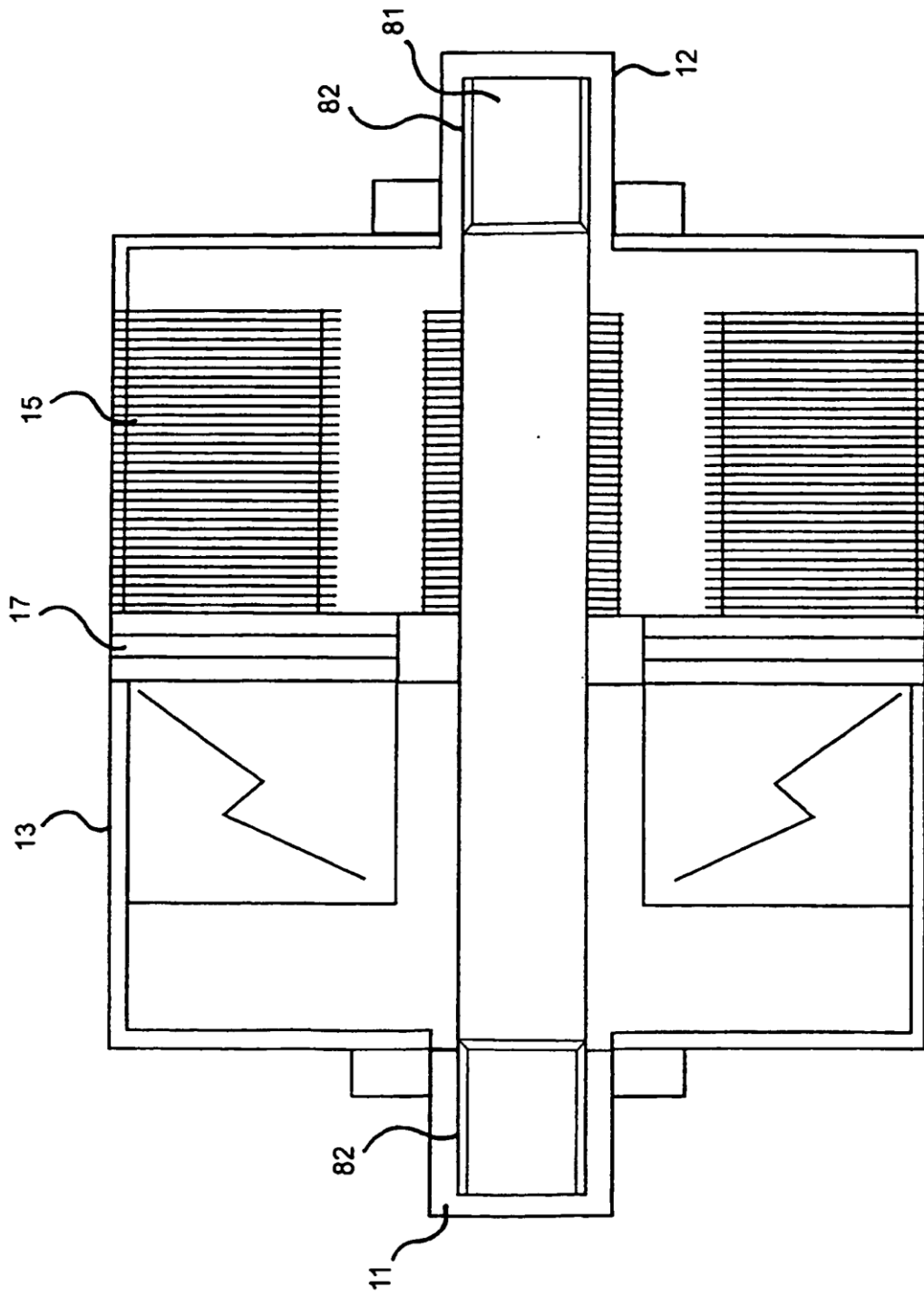


Fig. 13

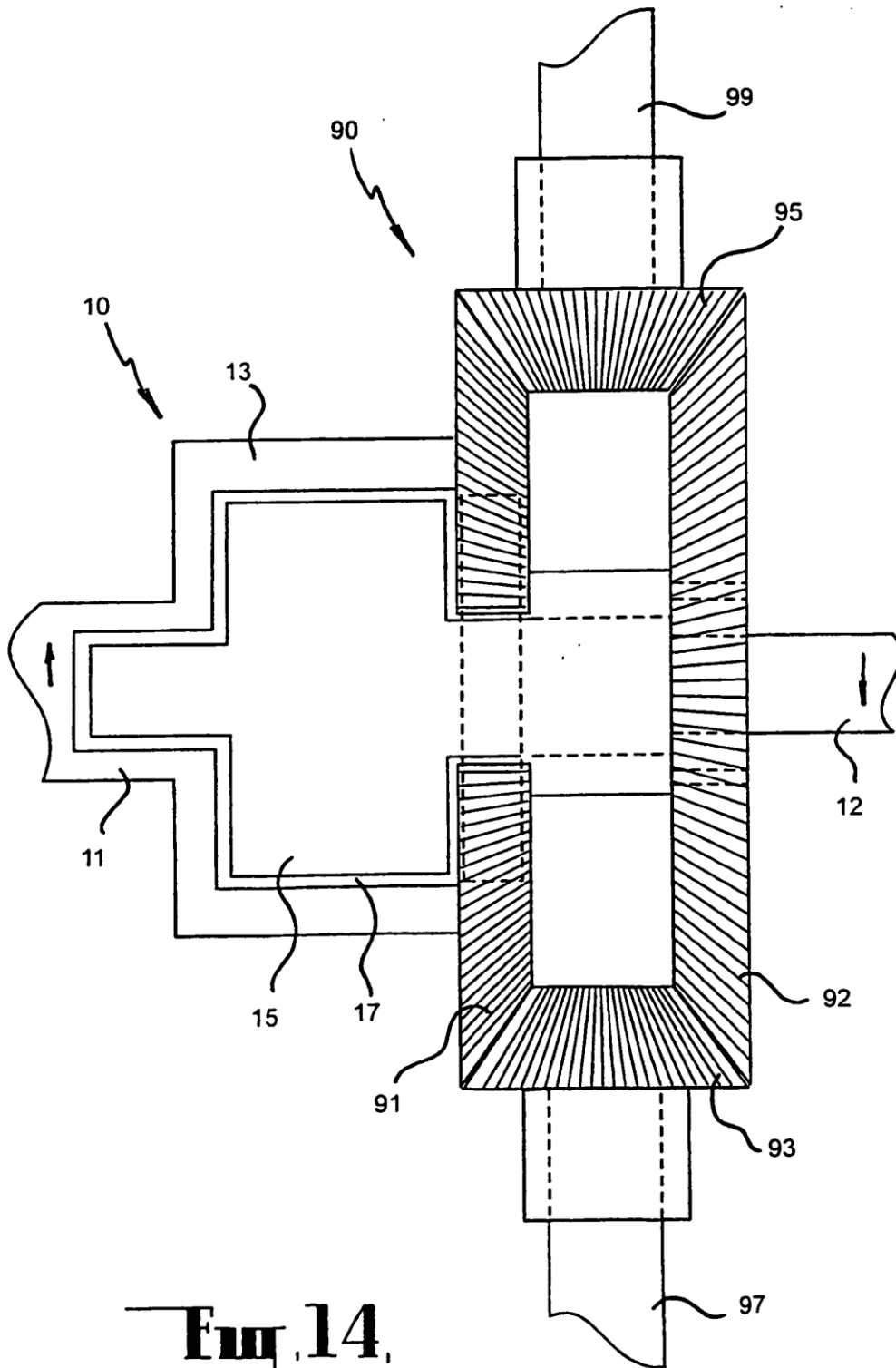


Fig. 14,

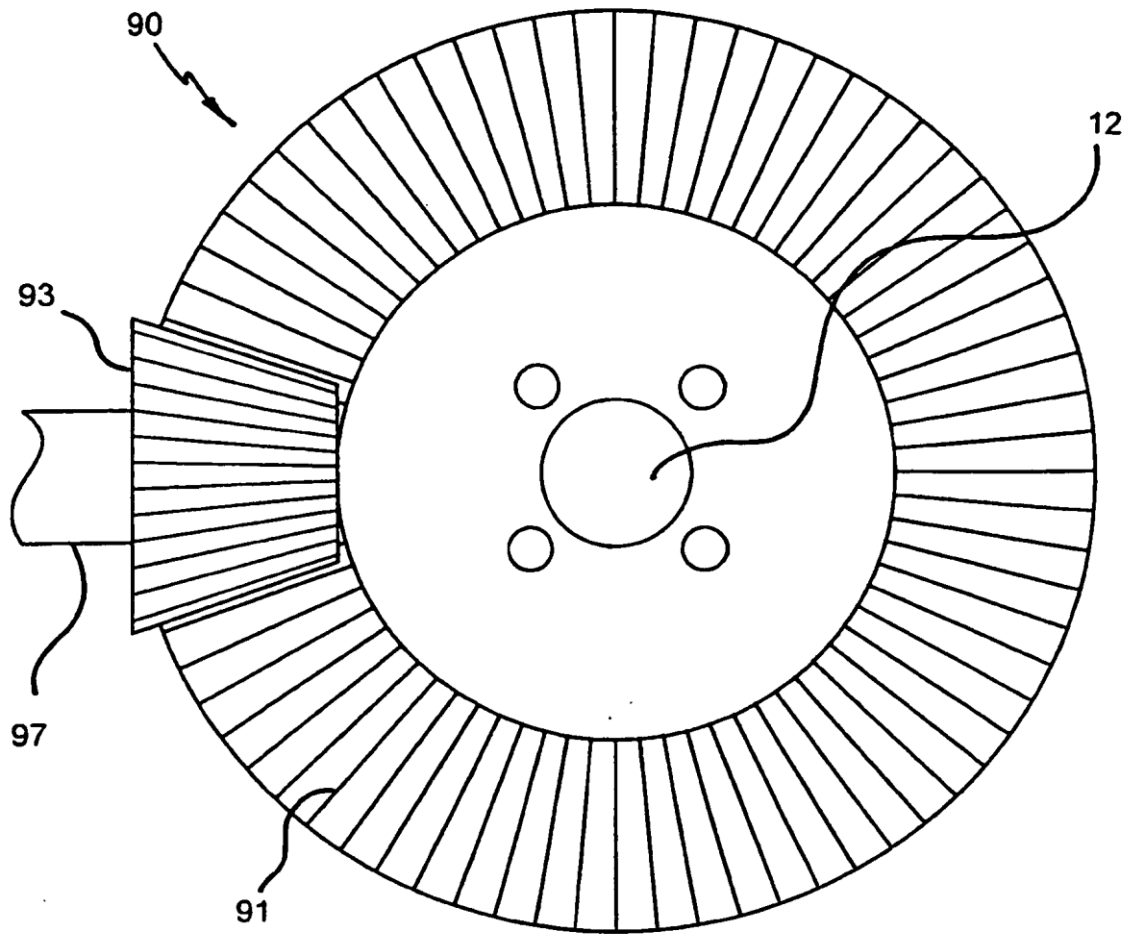


Fig. 15.

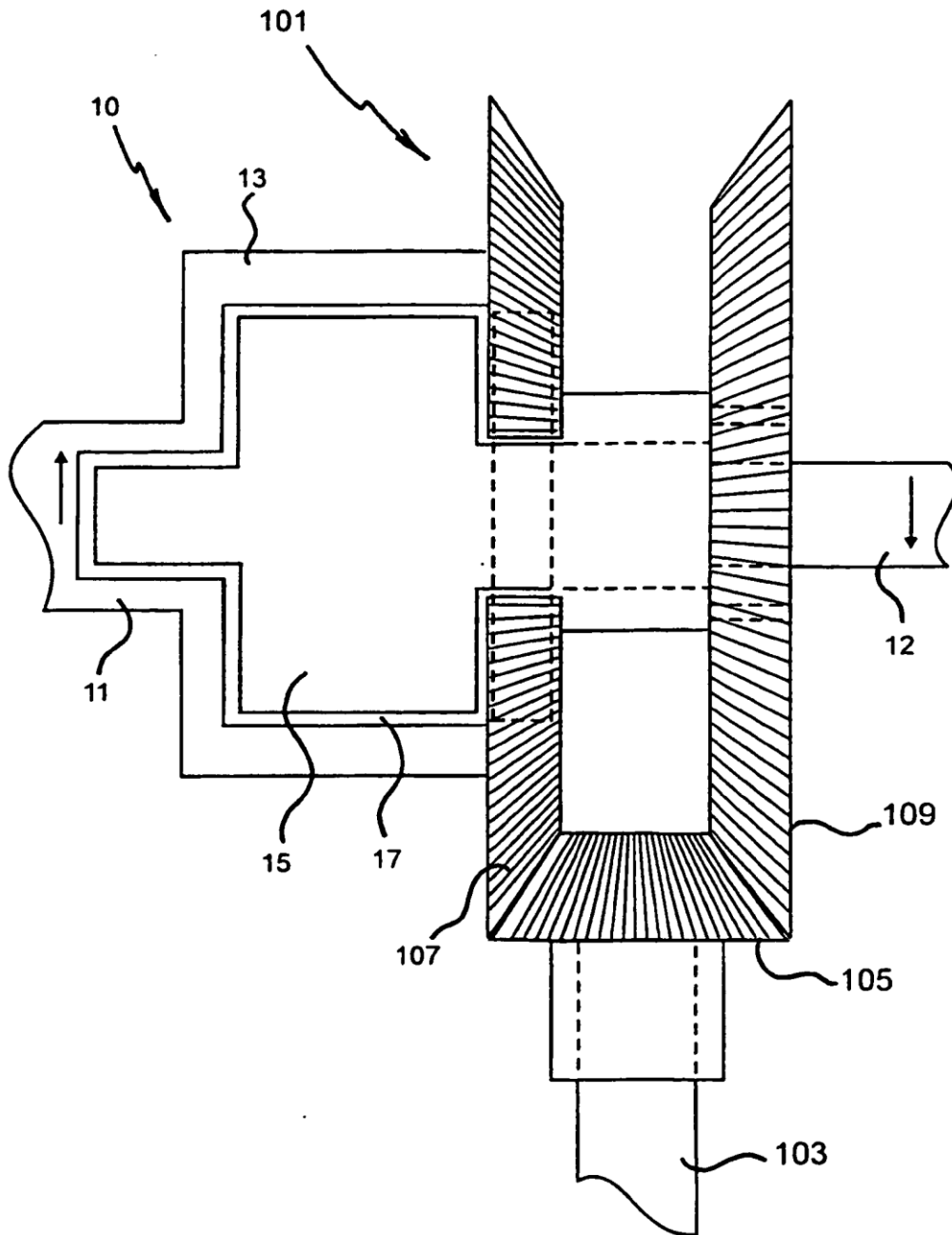


Fig. 16.