

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 607 684**

51 Int. Cl.:

H02K 16/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.11.2012 PCT/IB2012/056632**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.06.2013 WO13084101**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.11.2012 E 12813488 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.09.2016 EP 2789081**

54 Título: **Sistema de propulsión eléctrica**

30 Prioridad:

07.12.2011 IT TO20111119

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

03.04.2017

73 Titular/es:

**LEONARDO S.P.A. (100.0%)
Piazza Monte Grappa, 4
00195 Roma, IT**

72 Inventor/es:

**LA SPINA, GIOVANNI;
LAZZARI, SANDRO y
BELLOTTI, CARLO FELICE**

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 607 684 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).

SISTEMA DE PROPULSIÓN ELÉCTRICA**DESCRIPCIÓN**

5 La presente invención se refiere a un sistema de propulsión eléctrica con al menos dos árboles de actuación, que tiene dimensiones reducidas y presenta una alta densidad de potencia.

10 Para el fin de la presente invención, la expresión “densidad de potencia de un sistema de propulsión” indica la razón entre la potencia que puede suministrarse por un sistema de propulsión y el volumen ocupado por el propio sistema de propulsión

15 Con el fin de fabricar un mecanismo dotado de al menos dos árboles independientes, la elección del sistema de propulsión más adecuado es muy difícil, especialmente si dicho mecanismo tiene que instalarse en espacios reducidos.

20 Preferiblemente, el sistema de propulsión comprende motores de tipo eléctrico, que garantizan una gran fiabilidad y un fácil control y manipulación.

25 Se conocen mecanismos que comprenden sistemas de propulsión con al menos dos árboles independientes, en los que se proporciona un único motor eléctrico y hay un mecanismo de accionamiento, el cual está adaptado para transferir el movimiento dirigido a un árbol a los otros árboles. Esta solución no permite que los diferentes árboles se controlen de manera independiente, ya que todos están controlados por el mismo motor eléctrico.

30 También se conocen sistemas de propulsión que están adaptados para controlar uno o más árboles independientes, en los que se proporcionan dos o más motores independientes, preferiblemente un motor por cada árbol. Dichos motores son motores eléctricos habituales con un rotor interno y un estator externo.

35 Dichos motores independientes se disponen uno junto al otro y se mantienen en su posición mediante un sistema de fijación, por ejemplo una banda o una placa con brida. Esta solución es muy voluminosa y difícil de aplicar, especialmente si el sistema de propulsión tiene que instalarse en espacios reducidos.

40 Sin embargo, la reducción del espacio ocupado por cada motor individual puede poner en peligro la potencia que puede suministrarse por el propio motor y, consecuentemente, la densidad de actuación del propio sistema de propulsión.

45 En el campo de la robótica, este problema se ha vuelto muy real, ya que cada vez es más necesario producir dispositivos muy pequeños, los cuales, sin embargo, tienen que presentar diferentes grados de libertad en su movimiento. Vehículos robotizados, generalmente conocidos como vehículos oruga, comprenden una estructura fija, que soporta uno o más dispositivos electrónicos y/o electromecánicos tales como sensores, dispositivos de vídeo, dispositivos de audio, etc., y al menos dos estructuras de tipo oruga, las cuales están adaptadas para mover dicha estructura fija. Normalmente, dichos vehículos robotizados se usan como vehículos exploradores y, por tanto, necesitan presentar una alta capacidad para moverse y una alta potencia de accionamiento que les permita superar los obstáculos que se encuentren en su camino. Normalmente, dichos vehículos robotizados tienen que permitir que cada estructura de tipo oruga se mueva independientemente de la otra y cambiar su posición, por ejemplo para variar la superficie de la estructura de tipo oruga en contacto con el suelo, para superar los obstáculos.

50 Estos movimientos, en la técnica anterior, se realizan mediante dos motores eléctricos independientes con un estator externo, que están dispuestos uno junto al otro, ocupando por tanto mucho espacio. Además, dichos actuadores tienen que conectarse a los mecanismos asociados a los mismos por medio de trenes de accionamiento mecánicos o transmisiones, haciendo por tanto que la instalación en dichos dispositivos robotizados sea más complicada.

55 Cuando se diseñan estos sistemas de propulsión, los diseñadores intentan no sólo reducir el espacio ocupado, sino que también intentan maximizar la densidad de potencia del propio sistema de propulsión. Tal como se mencionó anteriormente, la disposición de los motores uno cerca del otro ocupa volúmenes que, de lo contrario, podrían usarse para instalar dispositivos electrónicos o electromecánicos adicionales en los vehículos robotizados, para aumentar las funciones del propio vehículo robotizado. Normalmente, dada la misma potencia suministrable, un aumento en la densidad de potencia conduce a una reducción no sólo de los espacios ocupados, sino también del peso global del sistema de propulsión, provocando por tanto, como consecuencia, una reducción de los consumos de los propios sistemas de propulsión para mover el vehículo robotizado. De hecho, las soluciones de la técnica anterior comprenden complejos mecanismos de accionamiento, los cuales son muy delicados y presentan un peso notable, pero son necesarios para transferir el movimiento generado por el motor al dispositivo que va a moverse.

65 La necesidad de reducir las dimensiones de un sistema de propulsión con dos o más árboles se aplica a diferentes campos tecnológicos, en los cuales dos o más árboles tienen que manipularse al mismo tiempo y tiene que haber un alto control de los movimientos a lo largo de dichos árboles.

5 A partir del documento de la técnica anterior US2008142284 se conoce una máquina eléctrica de doble árbol de dos lados que incluye un estator dispuesto entre el rotor interno y el rotor externo. El estator incluye una pluralidad de bobinas de estator interno dispuestas adyacentes al rotor interno para accionar el rotor interno. Una pluralidad de bobinas de estator externo dispuestas adyacentes al rotor externo accionan el rotor externo.

El documento de la técnica anterior DE711928 da a conocer un motor similar al descrito en el documento US2008142284 citado anteriormente.

10 El objeto de la presente invención es resolver los problemas mencionados anteriormente proporcionando un sistema de propulsión con al menos dos árboles, los cuales tienen dimensiones reducidas y que presenta una alta densidad de potencia.

15 Este sistema de propulsión es de tipo electrónico y comprende dos motores eléctricos.

Un aspecto de la presente invención se refiere a un sistema de propulsión con al menos dos árboles que tiene las características expuestas en la reivindicación 1 adjunta.

20 En las reivindicaciones dependientes adjuntas se exponen características complementarias adicionales.

Las características y ventajas de la presente invención se entenderán mejor tras una lectura atenta de la siguiente descripción detallada de al menos una realización del sistema de propulsión según la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos, los cuales ilustran respectivamente lo siguiente:

25 • la figura 1 muestra, en una vista prospectiva, una imagen global del sistema de propulsión según la presente invención;

• la figura 2 muestra una vista de despiece ordenado del sistema de propulsión de figura 1;

30 • la figura 3 muestra, en una vista prospectiva, una aplicación no vinculante del sistema de propulsión según la presente invención en el campo de la robótica.

35 Con referencia a las figuras mencionadas anteriormente, el sistema de propulsión eléctrica con al menos dos árboles comprende al menos dos motores eléctricos, de los cuales al menos un primer motor 3 y al menos un segundo motor 4, que comprenden cada uno un estator (S1, S2) y un rotor (R1, R2). Dicho sistema de propulsión comprende, además, un sistema 5 de fijación, que está adaptado para bloquear los estatores (S1, S2) de dichos motores entre sí.

40 El primer motor 3 es un motor en el cual el estator "S1" es interno con respecto al rotor "R1", el cual está dispuesto en el exterior de dicho estator "S1".

El segundo motor 4 es un motor en el que el estator "S2" es externo con respecto al rotor "R2", el cual está dispuesto en el interior de dicho estator "S2".

45 En particular, cada estator "S1" de dicho al menos un primer motor 3 comprende al menos un alojamiento 31, que está adaptado para alojar al menos parcialmente al menos un segundo motor 4. Preferiblemente, dicho primer motor 3 es un motor de par o un motor de reluctancia. En dicho motor de par o motor de reluctancia, dicho al menos un alojamiento 31 es un orificio pasante.

50 Cada uno de dicho al menos un segundo motor 4 tiene un estator "S2", que presenta una carcasa externa que tiene, por ejemplo, una forma cilíndrica y está adaptado para insertarse al menos parcialmente en un alojamiento 31, que está comprendido en el estator "S1" de dicho al menos de un primer motor 3.

55 Dicho medio 5 de fijación es preferiblemente una brida, que está adaptada para bloquear los estatores (S1, S2) de dichos motores (3, 4).

60 En particular, dicho sistema 5 de fijación de brida comprende al menos una placa 51, la cual está adaptada para bloquear los estatores (S1, S2) de al menos un primer motor 3 y de al menos un segundo motor 4, y al menos un brazo 52, el cual está adaptado para conectar dicho sistema 5 de fijación a un dispositivo, en el cual se incorpora dicho sistema de propulsión.

65 Dicha placa 51 comprende una pluralidad de orificios 53, que están adaptados al menos parcialmente para permitir fijar la propia placa 51 a la correspondiente pluralidad de orificios 54 comprendidos en los estatores (S1, S2) de los motores (3, 4).

Dichos motores (3, 4) se controlan por una unidad de control, la cual no se muestra y está adaptada para enviar las

órdenes de funcionamiento de dichos motores (3, 4), según las necesidades, por medio de medios de comunicación, tales como cables eléctricos o sistemas de radio, etc..

5 Preferiblemente, dichos medios de comunicación, en particular los cables de control y de fuente de alimentación de dichos al menos dos motores (3, 4), están dispuestos a lo largo de dicho al menos un brazo 52 y pasan a través de dicha al menos una placa 51, por ejemplo por medio al menos uno de dichos orificios 53.

10 Preferiblemente, dichos al menos dos árboles son paralelos entre sí; en particular, los rotores (R1, R2) de dichos al menos dos motores (3, 4) rotan alrededor de ejes que son paralelos entre sí.

15 En la realización preferida, la cual se muestra a modo de ejemplo en las figuras 1 y 2, el sistema de propulsión comprende un primer motor 3, el cual comprende un alojamiento 31, en particular un orificio pasante, el cual está adaptado para alojar un segundo motor 4. El diámetro del alojamiento 31 es sustancialmente igual al diámetro externo de la carcasa externa del estator "S2" del segundo motor 4.

El sistema 5 de fijación y, en particular, la placa 51 tiene una forma circular con un diámetro que es como máximo igual al diámetro máximo del estator "S1" del primer motor 3, de modo que no interfiere con el rotor "R1" del primer motor 3 en sí mismo.

20 El brazo 52 está conectado a la placa 51, de manera que no interfiere con el rotor "R1" durante la rotación del rotor del primer motor 3 en sí mismo. Preferiblemente, dicho brazo 52 tiene forma de "Z", de manera que permite fijar el sistema de propulsión al dispositivo en el que tiene que instalarse dicho sistema de propulsión.

25 El segundo motor 4 tiene una forma cilíndrica y comprende una cara frontal, la cual comprende un árbol 42 del rotor "R1", y una cara trasera, la cual es paralela a la cara frontal. En una primera realización, dicha placa 51 preferiblemente fija los estatores (S1, S2) fijando la cara trasera del segundo motor 4 y el estator "S1" del primer motor 3.

30 En una realización alternativa, la cual no se muestra, una placa 51 está conectada a los estatores (S1, S2) de los motores en correspondencia con la cara frontal del segundo motor 4, en el que está dispuesto árbol 42 se ordena.

35 Con referencia a la figura 3, una aplicación ilustrativa pero no limitativa de dicho sistema de propulsión se refiere al movimiento de una estructura de tipo oruga de un vehículo "V", en el cual dicho sistema de propulsión, además de provocar la rotación de la oruga "C" para mover el vehículo "V", puede mover la propia estructura de tipo oruga para variar el tamaño de la parte de la oruga "C" que entra en contacto con el suelo para mover el vehículo "V".

40 En realidad, el primer motor 3, el cual tiene un rotor externo "R1", está adaptado para mover la oruga "C", al tiempo que el segundo motor 4, el cual tiene un rotor interno "R2", puede mover toda la estructura de tipo oruga del vehículo "V", provocando así que rote alrededor del eje del rotor "R2" del segundo motor 4 en sí mismo, preferiblemente alrededor del árbol 42. Dichos movimientos se controlan mediante la unidad de control, la cual controla y gestiona los dos motores (3, 4) de una manera independiente.

45 El presente sistema de propulsión puede incorporarse fácilmente en la estructura de tipo oruga del vehículo "V", tal como se muestra en la figura 3, reduciendo los espacios ocupados con respecto a la técnica anterior.

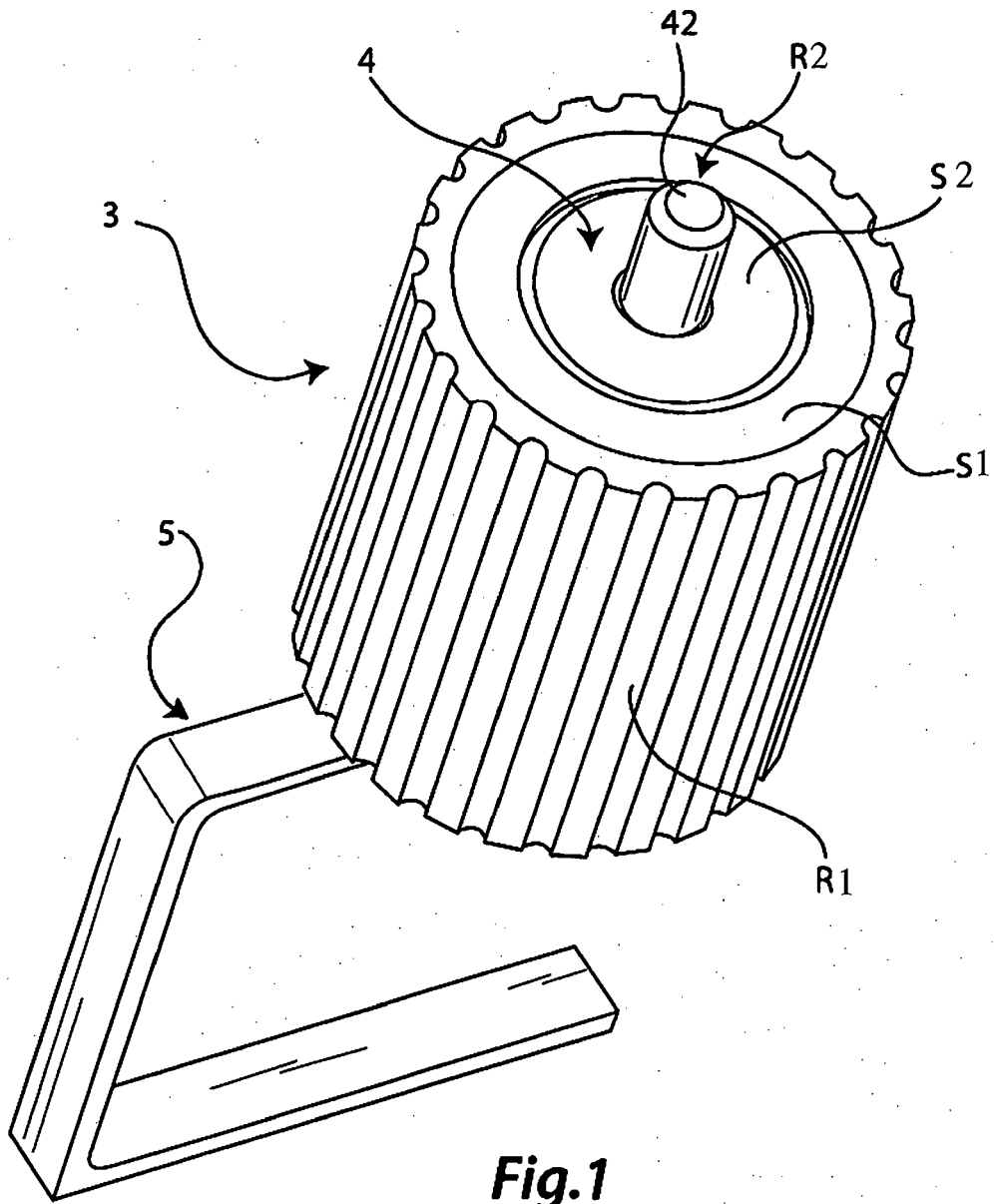
Además, la presente solución permite una reducción, al menos en parte, del peso, del coste y de la complejidad del medio de accionamiento para transmitir el movimiento desde dichos motores (3, 4) a los dispositivos que van a moverse.

50 El sistema de propulsión según la presente invención puede comprender una pluralidad de motores (3, 4), los cuales se disponen de manera apropiada y se fijan entre sí, de manera que se obtiene un sistema de propulsión compacto que presenta una alta densidad de potencia actuando en una pluralidad de árboles. Simplemente a modo de ejemplo, en caso de haber una pluralidad de primeros motores 3, dichos primeros motores 3 pueden disponerse coaxialmente entre sí, obteniendo por tanto una serie de primeros motores 3, mientras que dichos segundos motores 4 pueden disponerse en los espacios huecos entre dos primeros motores 3, correctamente situados en los adecuados alojamientos 31.

60 Los motores (3, 4) pueden fabricarse con otras tecnologías que se usan normalmente para fabricar motores eléctricos, tales como motores sin escobillas, motores de reluctancia, motores paso a paso, motores sincronizados, motores no sincronizados, motores de una fase o motores de tres fases.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de propulsión eléctrica que puede accionar al menos dos árboles, que comprende
5 - al menos dos motores eléctricos, de los cuales al menos un primer motor (3) y al menos un segundo motor (4), comprendiendo cada uno un estator (S1, S2) y un rotor (R1, R2), y
- un sistema (5) de fijación, adaptado para bloquear los estatores (S1, S2) de dichos motores entre sí;
10 dicho primer motor (3) es un motor en el cual el estator (S1) está dispuesto en una posición interna con respecto al rotor (R1), el cual está dispuesto en el exterior de dicho estator (S1), y el segundo motor (4) es un motor en el cual el estator (S2) está dispuesto en una posición externa con respecto al rotor (R2), el cual está dispuesto en el interior de dicho estator (S1);
15 el estator (S1) del primer motor (3) comprende al menos un alojamiento (31), adaptado para alojar al menos parcialmente al menos uno de dicho al menos un segundo motor (4), dicho sistema de propulsión eléctrica está caracterizado porque:
20 • dicho primer motor (3) y dicho segundo motor (4) son distintos e independientes, en los cuales el estator (S2) de dicho segundo motor (4) presenta una carcasa externa adaptada para insertarse al menos parcialmente en dicho alojamiento (31);
• dicho alojamiento (31) es un orificio pasante con un diámetro sustancialmente igual al diámetro externo de la carcasa externa del estator (S2) del segundo motor (4).
25
2. Sistema de propulsión según la reivindicación 1, en el que dicho primer motor (3) es un motor de tipo de par.
3. Sistema de propulsión según la reivindicación 1, en el que dicho sistema (5) de fijación es una brida,
30 adaptada para bloquear los estatores (S1, S2) de dichos motores (3, 4).
4. Sistema de propulsión según la reivindicación 3, en el que dicho sistema (5) de fijación de brida comprende al menos una placa (51), adaptada para bloquear los estatores (S1, S2) de al menos un primer motor (3) y de al menos un segundo motor (4), y un brazo (52), adaptado para conectar dicho sistema (5) de fijación a un dispositivo, en el cual se incorpora dicho sistema de propulsión.
35
5. Sistema de propulsión según la reivindicación 4, en el cual se disponen los cables de control y de fuente de alimentación de dichos al menos dos motores (3, 4) a lo largo de dicho al menos un brazo (52) y pasan a través de dicha al menos una placa (51).
40
6. Sistema de propulsión según la reivindicación 1, en el que dichos al menos dos árboles son paralelos entre sí.
7. Sistema de propulsión según la reivindicación 6, en el que los rotores (R1, R2) de al menos dos motores (3, 4) rotan alrededor de ejes que son paralelos entre sí.
45



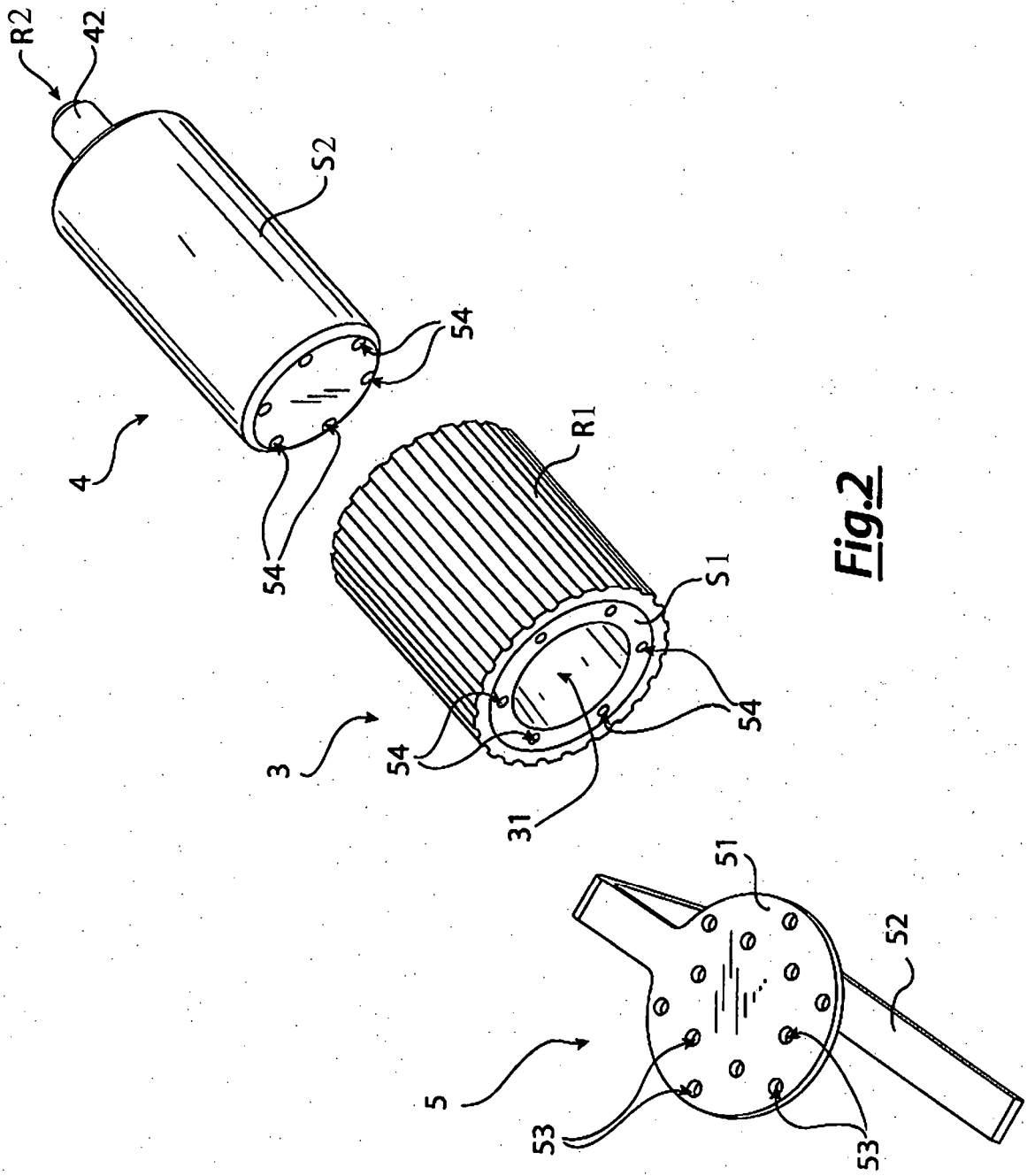


Fig.2

