(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 339 160**

(51) Int. Cl.:
H02K 1/27 (2006.01)
H02K 41/03 (2006.01)
H02K 15/03 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **06808902 .8**
(96) Fecha de presentación : **27.09.2006**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1964241**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **03.09.2008**

(54) Título: **Porta-imán para rotores de imanes permanentes de máquinas rotatorias.**

(30) Prioridad: **29.11.2005 IT BZ05A0062**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.05.2010

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.05.2010

(73) Titular/es: **High Technology Investments B.V.**
Waaier 38
2451 VW Leimuiden, NL

(72) Inventor/es: **Pabst, Otto y**
Gadrino, Franco

(74) Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Porta-imán para rotores de imanes permanentes de máquinas rotatorias.

Las realizaciones se refieren a maquinaria rotatoria, tal como turbinas eólicas, sistemas de transporte impulsados y soportados por cuerdas, motores y generadores eléctricos, y soportes de imanes permanentes para los mismos. Más en concreto, las realizaciones se refieren a porta-imanes en rotores de máquinas rotatorias, tales como rotores en turbinas eólicas, bombas eólicas, generadores eléctricos, motores eléctricos, sistemas de transporte basados en cuerdas o cables, y similares.

En la maquinaria rotatoria de generación de potencia y de trabajo, tal como las turbinas eólicas y los sistemas de transporte accionados y soportados por cuerdas o cables, el movimiento relativo entre los generadores de campo magnético y las bobinas produce electricidad, estando montado uno de estos grupos en un rotor y estando montado el otro en un estátor de la máquina de generación de potencia. Los generadores de campo magnético son típicamente bobinados, que son electroimanes alimentados con una pequeña parte de la salida de la máquina de generación de potencia. Sin embargo, en su lugar pueden utilizarse imanes permanentes para proporcionar un campo magnético que induce una corriente eléctrica en los conductores cuando se produce un movimiento relativo entre los imanes y los conductores. Pero los imanes permanentes son relativamente pesados, y cuando se utilizan en maquinaria a gran escala, el aparato utilizado para sujetar los imanes en su posición puede añadir un peso no deseable adicional considerable, son difíciles de instalar, están limitados en los tamaños de los imanes que pueden alojar, o son demasiado costosos. Por ejemplo, en algunas aplicaciones, los imanes están encolados a un cuerpo del rotor, siendo aplicada la cola bajo presión. Aplicaciones adicionales utilizan estampados sobre los extremos de los imanes para sujetarlos en su posición. Otras aplicaciones como las mostradas en el documento US 2004/0150283 A1 utilizan abrazaderas, teniendo cada abrazadera un extremo acoplado al lado inferior del cuerpo del rotor y extendiéndose otro extremo sobre el cuerpo del imán.

Un alcance de la presente invención consiste en superar los inconvenientes involucrados por las disposiciones de la técnica anterior.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona una máquina rotatoria como la reivindicada en la reivindicación 1, que supera las dificultades de los soportes de imán de la técnica anterior, eliminando el adhesivo y el estampado y haciendo muy simple el acoplamiento al rotor. Adicionalmente, los soportes de las realizaciones pueden alojar múltiples tamaños de imanes y se ensamblan de forma rápida y sencilla. Un elemento de pinzas sujeta el imán o el conjunto de imán con dos garras en un extremo del soporte. Un elemento de bisagra flexible conecta las garras de la pinza y forma un puente que crea dos asientos. El primer asiento es aquel en que es recibido el conjunto de imán. El otro asiento puede recibir una sección de apriete que fuerza las garras a unirse cuando es tensado, provocando de ese modo que las garras sujeten y retengan el conjunto de imán. En el exterior del asiento, el soporte incluye formaciones que permiten trabar un soporte con soportes adyacentes. Cuando el soporte no está instalado, y el rotor y la sección de apriete se han extraído o como mínimo están sueltos, el extremo de acoplamiento puede ser utilizado para abrir el elemento de pinza, abriendo ese modo las garras de la pinza para liberar o permitir la inserción del imán. Ventajosamente, el suporte puede estar fabricado de aluminio, tal como de una extrusión de aluminio, para ahorrar precio y costes, si bien pueden utilizarse otros materiales. Utilizando una serie de porta-imanes del tipo dado a conocer en el presente documento, puede construirse un rotor de máquina eólica utilizando imanes permanentes, aún con peso relativamente bajo, coste relativamente bajo y montaje menos complejo.

Se describirán realizaciones haciendo referencia a los dibujos anexos.

La figura 1 muestra una sección transversal esquemática de una parte de una máquina rotatoria, tal como una turbina eólica.

La figura 2 muestra una sección parcial esquemática a través de un porta-imán acorde con realizaciones dadas a conocer en el presente documento, con un conjunto de imán y una sección de apriete instalados.

La figura 3 muestra una sección parcial esquemática a través de un porta-imán acorde con realizaciones dadas a conocer en el presente documento, sin conjunto de imán ni sección de apriete instalados.

Haciendo referencia a la figura 1, una máquina rotatoria 100, tal como una turbina eólica, incluye un rotor 101 soportado mediante un cojinete por un estátor 103. El rotor 101 incluye un cuerpo 1 de rotor que soporta una serie de porta-imanes 2, como los que se ven en las figuras 3 y 4. El porta-imán 2 preferido es un elemento de pinza con dos garras 3, 4 que están conectadas por un puente flexible 5. Las garras 3, 4 forman un asiento 6 que puede recibir una parte de un conjunto de imán 20. Un ejemplo de un conjunto de imán 20 adecuado es una pila de placas del núcleo sujetadas juntas mediante barras tirantes 21 y soportando un imán permanente 22 como se revela en la solicitud de patente internacional co-pendiente WO 2007/063370 A1, basada en la solicitud de patente italiana BZ2005A063. Las garras 3, 4 se extienden más allá del puente 5 para formar otro asiento 8 que puede recibir una sección 9 de apriete que se utiliza para forzar las garras 3, 4 contra el conjunto 20 de imán y para fijar el porta-imán al cuerpo 1 del rotor. Más en concreto, el asiento 8 incluye dos planos internos inclinados 10 de prolongaciones terminales 11 de las garras 3, 4. La sección de apriete 9 tiene correspondientes superficies externas inclinadas de modo que cuando la sección de apriete 9 se aparta del conjunto 20 de imán, las expansiones terminales 11 de las garras 3, 4 son forzadas a separarse,

provocando que las garras 3, 4 pivoten en torno al puente 5, lo que fuerza el cierre del asiento 6 para el conjunto 20 de imán. De este modo, cuando el conjunto 20 de imán está en el asiento 6, se tira de la sección de apriete 9 respecto del conjunto 20 de imán, con un perno que se extiende a través de la sección de apriete 9 y hacia el cuerpo 1 de rotor, para fijar el conjunto de imán en el elemento de pinza 2. Preferentemente, se tira de la sección de apriete 9 mediante un elemento de apriete, tal como un perno.

Debe observarse que el pivotado de las garras 3, 4 no se realiza en torno a un punto *per se*, sino que se consigue mediante deformación de las garras y el puente. Durante esta deformación, el puente actúa como un resorte que tiende a devolver las garras a su posición original. De este modo, cuando las prolongaciones terminales se juntan y se separan, las uniones puente-garra y el propio puente se deforman, dando lugar a la acción de pivotado. Preferentemente, el soporte 2 está fabricado como una extrusión de aluminio, aunque pueden utilizarse otros materiales o aluminio maquinado si se desea.

El cuerpo 1 de rotor de las realizaciones tendrá una serie de porta-imanes 2 montados en el mismo para formar el rotor completo. Para fijar incluso mejor los porta-imanes 2 en el cuerpo 1 de rotor, cada porta-imán 2 de las realizaciones incluye preferentemente un rebaje 12 y un correspondiente saliente 13 en lados opuestos del porta-imán 2. Cuando se monta en el cuerpo 1 del rotor, el saliente 13 de un porta-imán 12 será recibido por el rebaje 12 de un porta-imán adyacente, mientras que el rebaje 12 recibe el saliente 13 de un porta-imán 2 adyacente en el lado opuesto. En las realizaciones, los porta-imanes 2 están preferentemente fabricados de aluminio por extrusión, aunque pueden ser utilizados otros materiales y métodos.

De este modo, las realizaciones proporcionan un rotor de imanes permanentes sencillo, relativamente económico, para máquinas eólicas de generación de electricidad. Para colocar este conjunto 20 de imán en un porta-imán 2, las prolongaciones terminales 11 de las garras 3, 4 son situadas preferentemente en una prensa o similar, que comprime las prolongaciones terminales entre sí. Los otros extremos de las garras 3, 4 son forzados a separarse mediante la acción de la prensa puesto que las garras 3, 4 pivotan en torno al puente 5. Con las garras 3, 4 abiertas de este modo, puede insertarse un conjunto de imán en el asiento 6, y las expansiones terminales 11 pueden ser liberadas para permitir que las garras 3, 4 se cierren sobre el conjunto 20 de imán. La sección 9 de apriete puede a continuación ser insertada en otro asiento 8, el soporte 2 ser colocado en el cuerpo 1 de rotor, y un perno o similar ser insertado a través del cuerpo 1 de rotor y en la sección de apriete 9. Cuando se tira de la sección de apriete 9 hacia el cuerpo 1 de rotor para fijar el soporte 2 contra el cuerpo 1 de rotor, la sección de apriete 9 aplica una fuerza expansiva a los planos 10 de las prolongaciones terminales 11, que tiene como resultado la aplicación de una fuerza comprensiva al conjunto 20 de imán mediante los otros extremos de las garras 3, 4, fijando de ese modo el conjunto de imán mientras se acopla el soporte al cuerpo 1 de rotor.

Si bien el cuerpo 1 de rotor de las realizaciones se ha descrito en el contexto de un generador eléctrico, específicamente un generador eléctrico eólico, deberá observarse que las realizaciones podrían aplicarse al cuerpo de rotor de un motor eléctrico. Adicionalmente, si el cuerpo de rotor fuera lineal, las realizaciones podrían ser utilizadas en un motor o generador eléctrico lineales sin apartarse del espíritu de la invención.

Si bien la forma del aparato descrito en el presente documento constituye una realización preferida de esta invención, debe entenderse que la invención no se limita a las realizaciones dadas a conocer, sino que por el contrario, se contempla que cubra diversas modificaciones y disposiciones equivalentes incluidas dentro del alcance de la invención, que está definida en las reivindicaciones anexas.

Referencias citadas en la descripción

La lista de referencias citadas por el solicitante es solo para comodidad del lector. No forma parte del documento de Patente Europea. Aunque se ha tomado especial cuidado en recopilar las referencias, no puede descartarse errores u omisiones y la EPO rechaza toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patentes citados en la descripción

- US 2004 0 150 283 A1 [0002]
- WO 2007 063 370 A1 [0008]
- ITBZ 2005 0 063 A [0008]

REIVINDICACIONES

1. Máquina rotatoria (100) que comprende un estátor (103) y un rotor (101) con un cuerpo (1) de rotor, una serie de porta-imanes (2) montados en el cuerpo (1) del rotor, recibiendo los porta-imanes (2) conjuntos (20) de imán, estando la máquina rotatoria **caracterizada** porque cada porta-imán (2) incluye:

dos garras (3, 4) opuestas conectadas por un puente (5);

un primer asiento (6) formado en un lado del puente (5) mediante las garras (3, 4);

un segundo asiento (8) formado en otro lado del puente (5) mediante prolongaciones terminales (11) de las garras (3, 4); y

la sección de apriete (9) configurada para aplicar fuerza expansiva a las prolongaciones terminales (11) cuando se tira de la sección de apriete (9) separándola del puente (5), la fuerza expansiva provocando que las garras (3, 4) pivoten en torno al puente (5) y apliquen fuerza comprensiva en los extremos opuestos de las garras (3, 4) desde sus extremos de prolongación terminal (11).

2. La máquina rotatoria de la reivindicación 1, en la que el segundo asiento (8) incluye planos inclinados (10) opuestos formados en las superficies internas de las prolongaciones terminales (11) y la sección de apriete (9) incluye superficies inclinadas correspondientes.

3. La máquina rotatoria de la reivindicación, en la que una expansión terminal (11) incluye un saliente (13) en su superficie exterior y la otra expansión terminal (11) incluye un rebaje (12) correspondiente en su superficie exterior, de modo que el saliente (13) se extiende hacia el rebaje (12) de una garra (3) de un siguiente porta-imán (2) y el rebaje (12) recibe el saliente (13) de una garra (4) de un porta-imán (2) anterior.

4. La máquina rotatoria de la reivindicación 1, en la que la sección de apriete (9) recibe un perno que se extiende a través del cuerpo (1) de rotor y acopla el porta-imán (2) al cuerpo (1) de rotor actuando al mismo tiempo sobre las prolongaciones terminales (11) para forzar en acercamiento mutuo a los extremos de las garras (3, 4).

5. La máquina rotatoria de la reivindicación 1, en la que el porta-imán (2) es una extrusión de aluminio.

6. El soporte de la reivindicación 1, en el que el porta-imán (2) está fabricado de plástico.

7. Método de utilización de la máquina rotatoria de la reivindicación 1, que comprende insertar la sección de apriete (9) en el porta-imán (2), colocar el porta-imán (2) en el cuerpo (1) de rotor, insertar un perno a través del cuerpo (1) de rotor y a través de la sección de apriete (9), y tirar de la sección de apriete (9) hacia el cuerpo (1) de rotor, aplicando de ese modo la fuerza expansiva a los extremos terminales (11) y fijando al mismo tiempo el porta-imán (2) al cuerpo (1) de rotor.

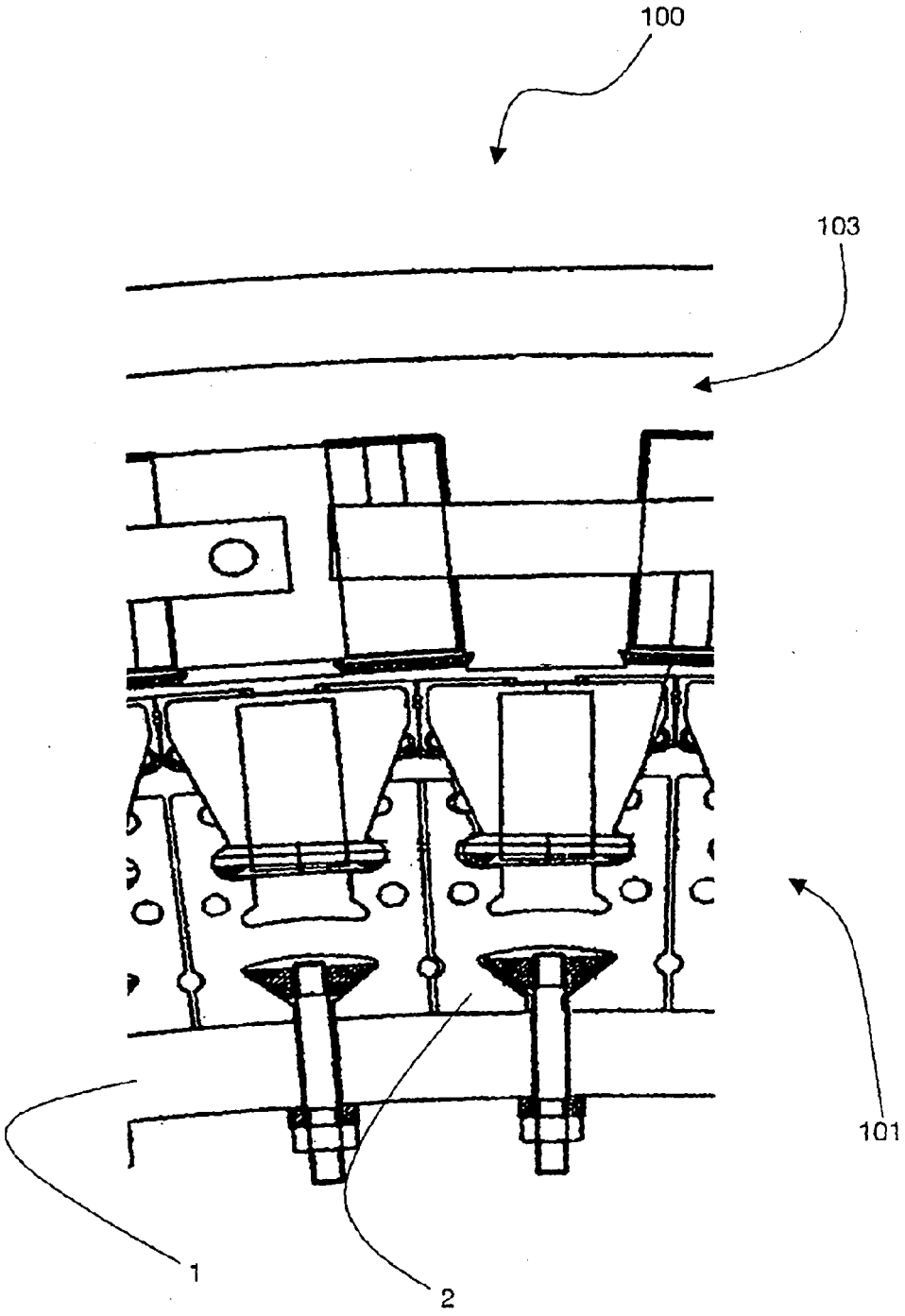


FIG. 1

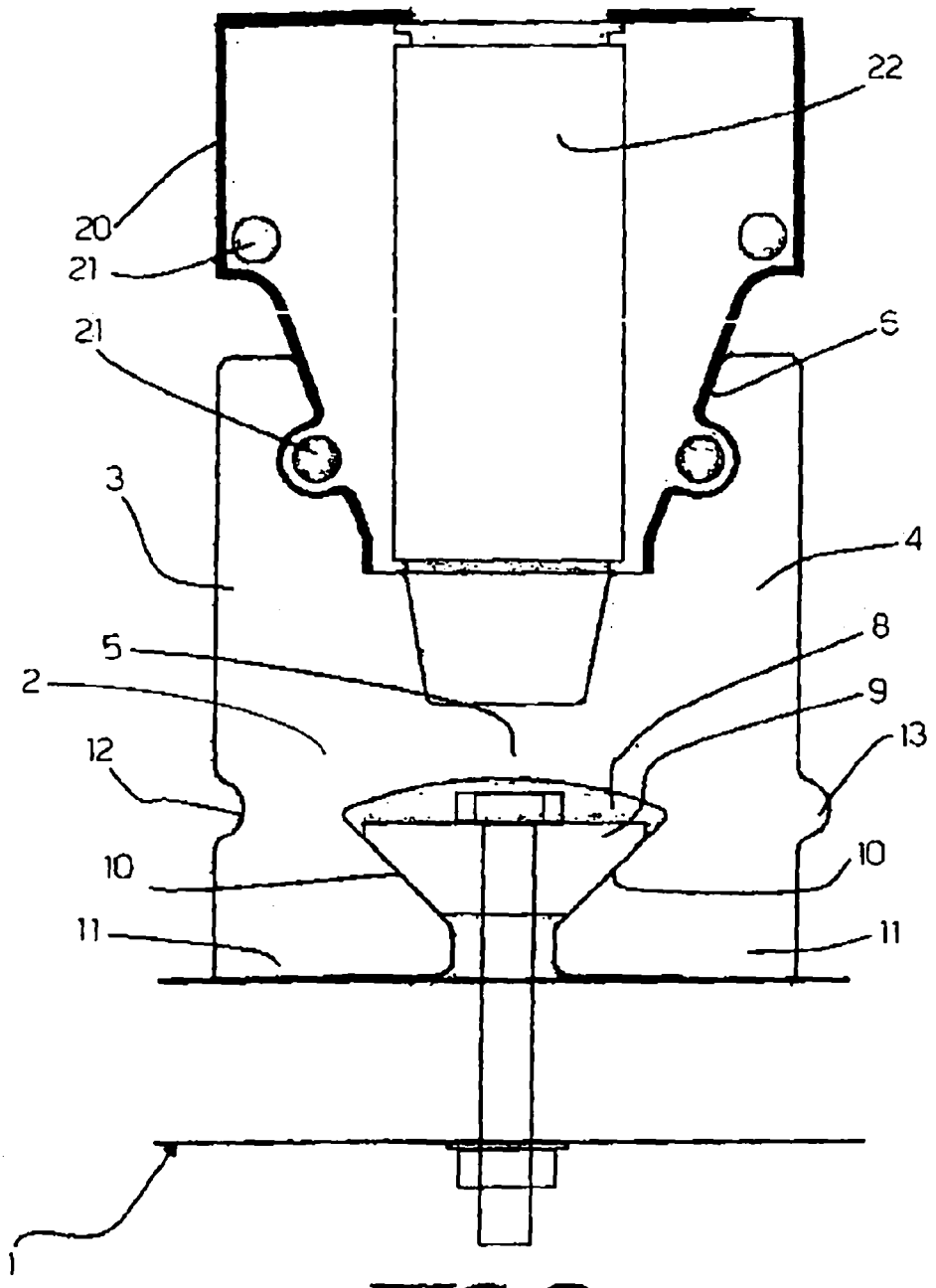


FIG. 2

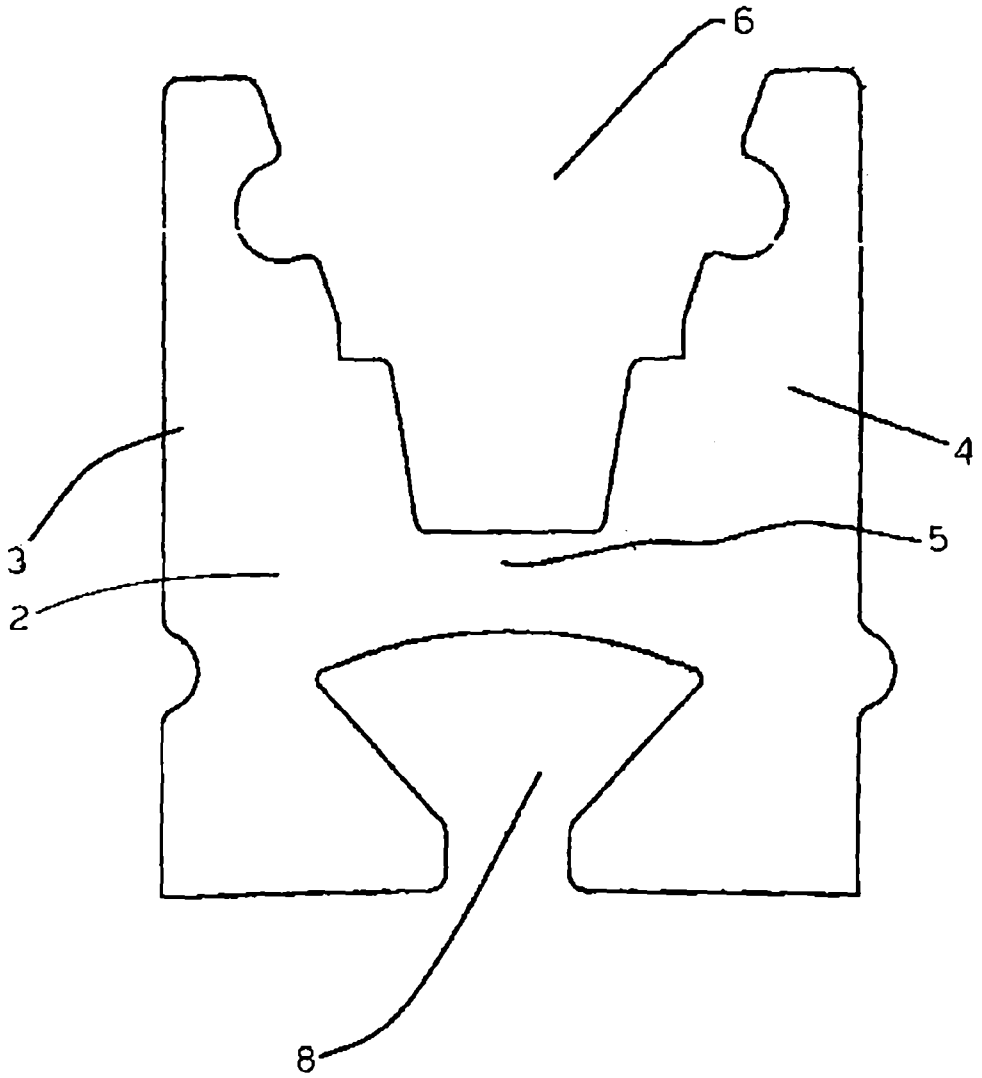


FIG. 3