



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 377 644**

② Número de solicitud: 200901992

⑤ Int. Cl.:
F16D 65/12 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫ Fecha de presentación: **14.10.2009**

⑩ Prioridad: **14.10.2008 DE 10 2008 042 818**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **29.03.2012**

④ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
29.03.2012

⑦ Solicitante/s: **Robert Bosch GmbH**
Wernerstrasse, 1
70469 Stuttgart, DE

⑦ Inventor/es: **Franke, Michael**

⑦ Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

⑤ Título: **Disco de freno.**

⑤ Resumen:

Disco de freno.

Un disco de freno está configurado con un anillo de fricción y una cubeta de disco unida al anillo de fricción a través de elementos de unión. Los elementos de unión se componen aquí de material cerámico. Aquí pueden utilizarse por ejemplo óxido de aluminio u óxido de circonio.

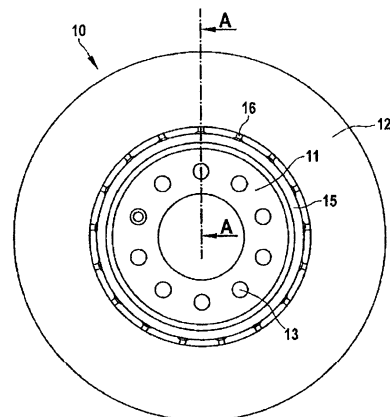


Fig. 1

DESCRIPCIÓN

Disco de freno.

Estado de la técnica

La invención se refiere a un disco de freno, en especial a un disco de freno ventilado con un anillo de fricción y una parte soporte unida al anillo de fricción a través de elementos de unión, en especial cubeta de disco. Del documento DE 43 32 951 A1 se conoce un disco de freno ventilado, que presenta un anillo de fricción y una parte soporte unida al anillo de fricción con elementos de unión. Los elementos de unión están configurados en especial como pasadores, pernos, etc. y están dispuestos distribuidos por el perímetro de la parte soporte. Los elementos de unión penetran en escotaduras en la pared perimétrica del anillo de fricción. Además de esto se conoce del documento publicado DE 10 2007 054 393 A1 un disco de freno, en el que también el anillo de fricción fabricado con diferentes materiales y la cubeta de disco están unidos con elementos de unión, en especial pasadores. En todos estos discos de freno conocidos del estado de la técnica se transmite a la cubeta de disco a través de los elementos de unión, de forma negativa, el calor que se produce sobre el anillo de fricción. Además de esto la insuficiente movilidad de los elementos de unión puede provocar ruidos en el anillo de fricción y, dado el caso, pueden aparecer deformaciones en el anillo de fricción o incluso en la cubeta. Debido a que los discos de freno están expuestos a las condiciones ambientales, en especial en invierno a sal y humedad, la movilidad de los pasadores está bastante limitada a causa de la corrosión. Debido a que hasta ahora en la práctica sólo se han utilizado pasadores de acero inoxidable o pasadores de acero fino como elemento de unión, el problema de corrosión no puede descartarse por completo hasta el momento.

Ventajas de la invención

El disco de freno conforme a la invención con las particularidades características de la reivindicación 1 tiene la ventaja, frente a esto, de que las condiciones de montaje dadas del disco de freno no tienen que modificarse, pero se evitan los inconvenientes citados anteriormente. Mediante la utilización de materiales cerámicos para los elementos de unión puede evitarse una corrosión de contacto entre el elemento de unión y el anillo de fricción o la cubeta de disco. Asimismo puede mantenerse el calor en el anillo de fricción y de este modo entregarse el calor producido al frenar desde el anillo de fricción, directamente, de nuevo al entorno. Una transferencia de calor a la cubeta de disco se reduce mucho de este modo. Aparte de esto es posible configurar el elemento de unión con buenas características de deslizamiento en el anillo de fricción. Por medio de esto el anillo de fricción puede moverse de forma especialmente sencilla, a causa de la dilatación térmica, sobre el elemento de unión. Debido a que los materiales cerámicos son muy apropiados para fundirse con materiales metálicos, puede adaptarse la calidad superficial del elemento de unión para el anillo de fricción y para la cubeta de disco individualmente. De este modo es posible configurar el vástago del elemento de unión, es decir, la región que penetra en el anillo de fricción de forma muy lisa con buenas características de deslizamiento. A diferencia de esto es posible configurar la cabeza del elemento de unión con superficies más rugosas o con un microperfilado, de tal modo que exista una unión íntima de

calor muy buena entre la cubeta de disco, compuesta por materiales metálicos o de aluminio, durante la colada. Asimismo es posible de forma sencilla adaptar los elementos de unión en casos individuales de sufrir esfuerzos, en especial a los requisitos en cuanto a módulo de elasticidad y resistencia a la flexión.

Dibujos

En la figura 1 se ha representado un disco de freno en una vista en planta,

la figura 2 muestra un corte parcial A-A a través del disco de freno según la figura 1 y

la figura 3 un corte según la figura 1.

Descripción del ejemplo de ejecución

En la figura 1 se ha designado con 10 un disco de freno, que se compone de una cubeta de disco 11 y de un anillo de fricción 12. De forma conocida la cubeta de disco 11 se ha fijado de un modo no representado aquí sobre un cubo de un vehículo, en donde los tornillos para fijar penetran los taladros 13 de la cubeta de disco 11. A través de un gran número de elementos de unión moldeados en la pared perimétrica 15 de la cubeta de disco 11, en forma de pasadores 16, pernos, etc., la cubeta de disco 11 está unida al anillo de fricción 12. El anillo de fricción 12 se compone de dos mitades de anillo de fricción 12a y 12b (figura 2), que están unidas entre sí mediante un gran número de almas 17 distribuidas por el perímetro y que discurren en especial en dirección radial, de tal modo que se obtiene un disco de freno ventilado. Por segmentos están configuradas almas soporte 18 en la región del perímetro interior del anillo de fricción 12. Estas almas soporte 18 presentan un taladro pasante 19 para alojar los pasadores 16. También podría pensarse sin embargo en taladros ciegos. Los taladros 19 están configurados en las figuras en el eje longitudinal central del anillo de fricción 12. Sin embargo, también sería posible un dislocamiento de estos taladros 19.

El anillo de fricción 12 se compone de hierro fundido, mientras que la cubeta de disco 11 se compone de metal ligero, en especial aluminio o magnesio. El pasador 16 se compone de material cerámico: Para la fabricación primero se fabrica el anillo de fricción 12 compuesto por hierro fundido y los pasadores 16 se insertan en el taladro 19. A continuación se funde la cubeta de disco 11. Aquí se funden también las cabezas de los pasadores 16 en la pared exterior 15 de la cubeta de disco 11.

El anillo de fricción 12 está montado de forma flotante sobre la cubeta de disco 11. Para esto los pasadores 16 tienen que estar dispuestos en los taladros 19 con un juego relativamente reducido, de tal modo que el anillo de fricción 12 pueda moverse de forma insignificante sobre el pasador 16. Esto es necesario, ya que durante el proceso de frenado el anillo de fricción 12 se calienta y se dilata de forma insignificante hacia fuera de la cubeta de disco 11 en dirección radial. De una forma especialmente ventajosa el vástago de los pasadores 16 está fabricado con una superficie lo más lisa posible. Por medio de esto el vástago de los pasadores 16 presenta una buena capacidad de deslizamiento en los taladros 19. A diferencia de esto, la cabeza de los pasadores 16 tiene una superficie relativamente rugosa en comparación con el vástago. La cabeza puede presentar asimismo un llamado microperfilado. Mediante esta configuración de la superficie de la cabeza es posible una unión íntima de material muy buena, durante el proceso de colada, entre el pasador 16 compuesto de material cerámico y la cubeta

de disco 11 compuesta de materiales metálicos. En el caso de utilizarse materiales cerámicos puede adaptarse de este modo el pasador 16, de forma sencilla, a la calidad superficial necesaria, en especial también por segmentos. Ahora es importante que mediante la selección de materiales cerámicos apropiados, en la utilización, sea posible adaptarse a los respectivos requisitos en el caso de vehículos de motor de personas, camiones o vehículos de competición. De este modo el módulo de elasticidad y la resistencia a la flexión puede responder de forma sencilla a los requisitos correspondientes.

Es especialmente ventajoso que como material cerámico se utilice una cerámica de óxido de aluminio o una cerámica de óxido de circonio. En el caso de la cerámica de óxido de aluminio se trata de un material cerámico, que se compone de una base de óxido de aluminio (99,7%) de alta pureza con aditivos escasos de óxido de magnesio. Esta cerámica de óxido de aluminio (Al_2O_3) presenta una densidad de $3,9 \text{ g/cm}^3$, una dureza de 400 HV, una resistencia a la presión de 2.800 N/mm^2 , una resistencia a la flexión a una temperatura ambiente de 340 Mpa y un módulo de elasticidad de 380 GPa. En el caso de óxido de circonio puede tratarse de un material cerámico, que se com-

pone de una base de óxido de circonio de alta pureza, que puede estabilizarse parcialmente con diferentes óxidos. En el caso de la designación $\text{ZrO}_2\text{-3Y}$ se trata de cerámica de óxido de circonio de óxido de circonio de alta pureza, que está parcialmente estabilizado con 3 moles de Y_2O_3 . Sus características son densidad de $6,03 \text{ g/cm}^3$, una dureza de 1.300 HV, una resistencia a la presión de 4.000 N/mm^2 y una resistencia a la flexión a una temperatura ambiente de 1.200 Mpa. Bajo la designación $\text{ZrO}_2\text{-3Y20A}$ debe entenderse una cerámica de dispersión sobre la base de óxido de circonio parcialmente estabilizado y óxido de aluminio, en donde los dos óxidos conducen a un aumento de la resistencia o tenacidad a la rotura con relación al óxido de circonio puro (ZrO_2). Su densidad es de $5,5 \text{ g/cm}^2$, la dureza de 1.300 HV y la resistencia a la flexión a temperatura ambiente de 2.400 Mpa o a 1.000°C de 800 Mpa. Como material adicional para los pasadores 16 se recomienda la cerámica LPS-SiC. La LPS-SiC posee a causa de su estructura especial con relación a otras cerámicas, en especial otros materiales SiC, una mayor tenacidad a la rotura. Su densidad es de $3,18 \text{ g/cm}^3$, su resistencia a la flexión de 590 Mpa, su tenacidad a la rotura (KIC) de $6,9 \text{ Mpa/m}^2$ y su resistencia eléctrica específica de 0,2 a $0,5 \text{ } \Omega/\text{cm}$.

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Disco de freno (10), en especial un disco de freno ventilado con un anillo de fricción (12) y una parte soporte (11), en donde sobre el perímetro de la parte soporte (11) se dispone de varios elementos de unión (16) unidos a la parte soporte (11), que penetran en la pared perimétrica (18) del anillo de fricción (12), **caracterizado** porque los elementos de unión (16) se componen de material cerámico.

2. Disco de freno según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la densidad del material cerámico es de 3,9 a 6 g/cm³.

3. Disco de freno según la reivindicación 1 y/o 2, **caracterizado** porque la resistencia a la flexión del material cerámica es de 340 a 120 Mpa.

4. Disco de freno según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque el material cerámico es óxido de aluminio (Al₂O₃).

5. Disco de freno según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque el material cerámico es óxido de circonio (ZrO₂).

6. Disco de freno según la reivindicación 5, **caracterizado** porque el material cerámico es ZrO₂-3Y2O₃.

7. Disco de freno según la reivindicación 5, **caracterizado** porque el material cerámico es ZrO₂-3Y.

8. Disco de freno según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque el material cerámico es carburo de silicio.

9. Disco de freno según la reivindicación 8, **caracterizado** porque el material cerámico es LPS-SiC.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

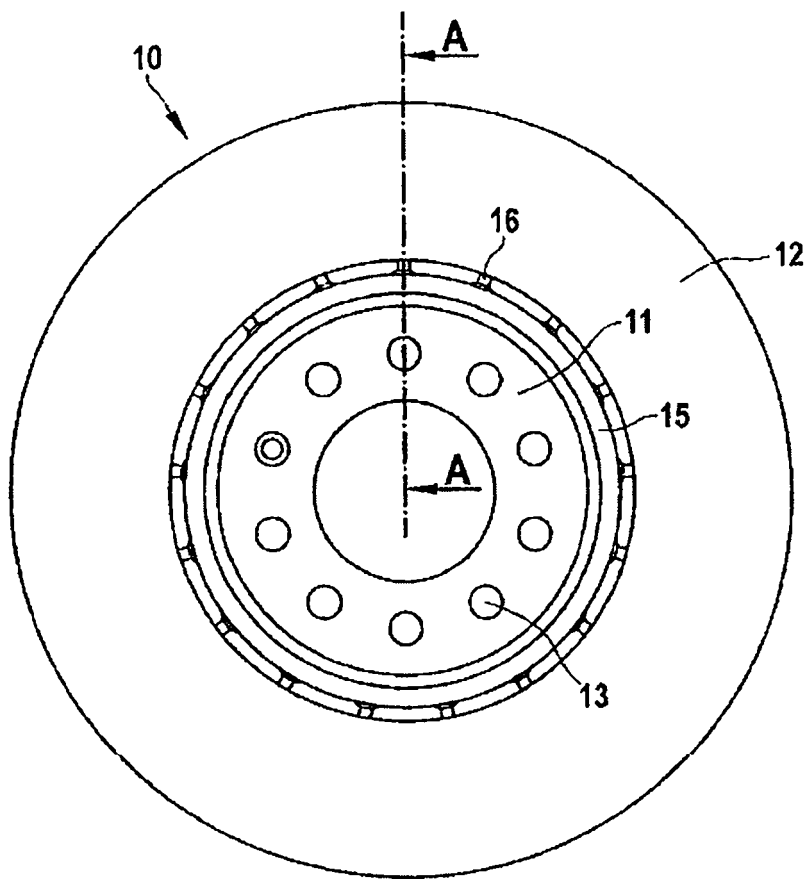


Fig. 1

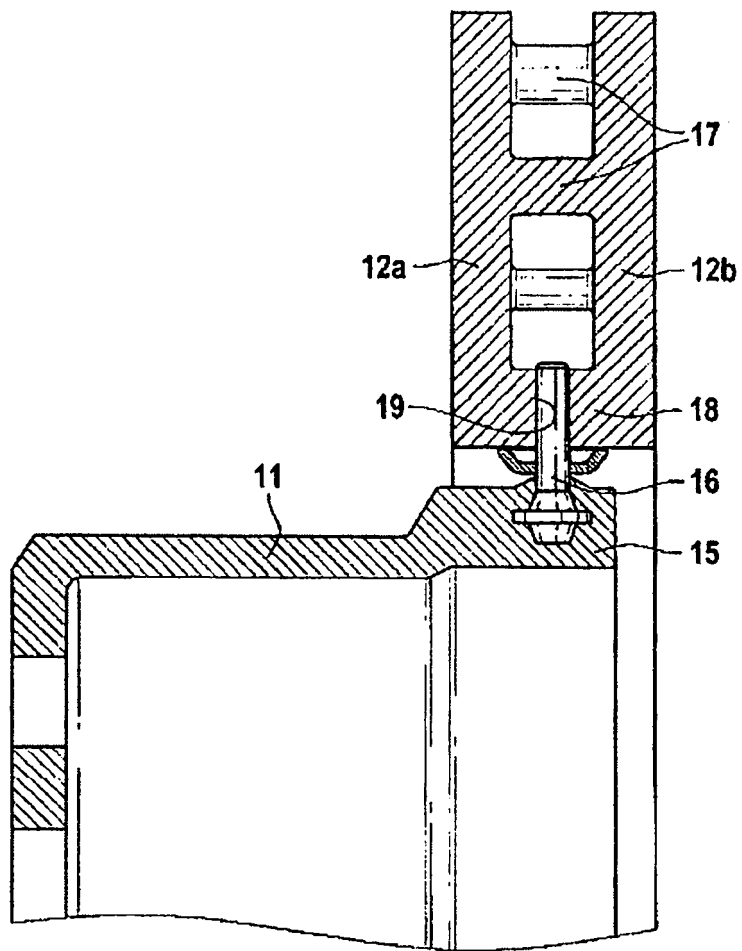


Fig. 2
(A-A)

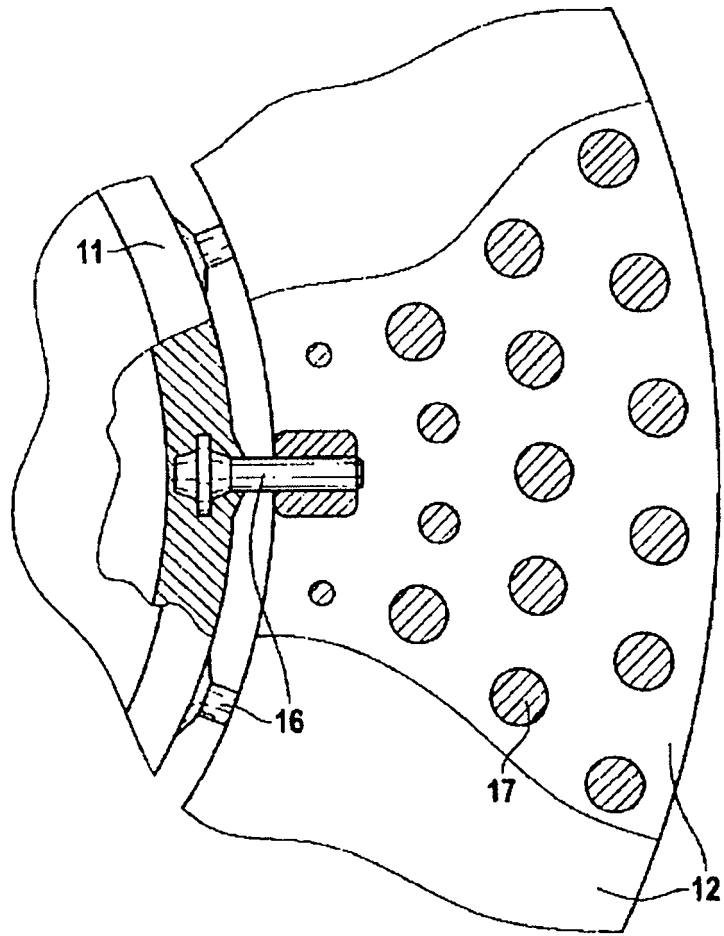


Fig. 3



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 200901992

②② Fecha de presentación de la solicitud: 14.10.2009

③② Fecha de prioridad: **14-10-2008**

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **F16D65/12** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X Y	DE 19541004 A1 (BUDERUS GUSS GMBH) 07.05.1997, columna 1, líneas 6 - 64; figura 3.	1 2-9
Y	DE 202007004780 U1 (AUDI NSU AUTO UNION AG) 06.06.2007, párrafos [0016]-[0019]; reivindicación 3; figuras.	2-9
A	US 4595663 A (KROHN ULRICH et al.) 17.06.1986, columna 2, línea 63 – columna 6, línea 68.	2-9
A	EP 0201760 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 20.11.1986, página 3, líneas 1-30; página 4, línea 30 – página 6, línea 15; figuras.	1-9

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
15.03.2012

Examinador
V. Población Bolaño

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

F16D

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 15.03.2012

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 2-9	SI
	Reivindicaciones 1	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-9	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión:

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	DE 19541004 A1 (BUDERUS GUSS GMBH)	07.05.1997
D02	DE 202007004780 U1 (AUDI NSU AUTO UNION AG)	06.06.2007

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La invención en estudio tiene por objeto un disco de freno formado por un anillo de fricción y una parte soporte unidos mediante elementos de material cerámico.

El documento D01, considerado el más cercano del estado de la técnica, presenta un disco de freno que incluye un anillo de fricción (1) y una parte soporte (2) en cuyo perímetro se dispone un elemento de unión (4) unido a dicha parte soporte (2) (mediante una rosca) y que penetra en la pared perimétrica del anillo de fricción (1). El elemento de unión (4) es de material cerámico.

Por tanto, la reivindicación 1 no es nueva de acuerdo al artículo 6 de la Ley 11/1986 de Patentes.

En cuanto al documento D02, relativo a un disco de freno con aislamiento térmico, presenta un conjunto que incluye un anillo de fricción (2) y una parte soporte (3), entre los cuales se disponen elementos intermedios (5) de aislamiento térmico. El material de los elementos intermedios (5) es cerámico, proponiéndose como materiales especialmente adecuados para este uso el óxido de aluminio y el óxido de circonio, así como combinaciones de ambos, y el carburo de silicio. El conjunto descrito difiere del objeto de la solicitud en que el elemento dispuesto entre el anillo de fricción y la parte soporte no es un elemento de unión, sino únicamente de aislamiento. Sin embargo, dado que el objetivo buscado en el documento D02 con el empleo de los materiales indicados es el aislamiento térmico entre el anillo de fricción y la parte soporte, resultaría evidente para el experto en la materia la utilización de dichos materiales con la finalidad indicada en un elemento de unión como el descrito en el documento D01.

En consecuencia, las reivindicaciones 4, 5 y 8 no presentan actividad inventiva según el artículo 8 de la Ley 11/1986 de Patentes.

Las reivindicaciones 6, 7 y 9 reflejan variantes de los materiales presentados en las reivindicaciones 4, 5 y 8. Se trata de materiales conocidos entre los cuales el técnico en la materia seleccionaría, dentro de la práctica habitual de su trabajo, el más adecuado en función de las propiedades mecánicas buscadas para cada aplicación del disco de freno.

Por el motivo indicado, se considera que las reivindicaciones 6, 7 y 9 tampoco aportan actividad inventiva según el artículo 8 de la Ley 11/1986 de Patentes.

Finalmente, las reivindicaciones 2 y 3 indican unos rangos de densidad y resistencia a la flexión para el material cerámico. La densidad de los materiales propuestos en las reivindicaciones 4 a 6 se encuentra dentro del rango indicado en la reivindicación 2 y la resistencia a la flexión del material incluido en la reivindicación 4 cumple con la condición señalada en la reivindicación 3.

Dado que, como se ha argumentado, la utilización de los materiales referidos no resulta inventiva, las reivindicaciones 2 y 3 carecen igualmente de actividad inventiva de acuerdo al artículo 8 de la Ley 11/1986 de Patentes.