

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 559 129**

21 Número de solicitud: 201531216

51 Int. Cl.:

**E02D 29/045** (2006.01)

**E21D 11/38** (2006.01)

**E21F 16/02** (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

**24.08.2015**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**10.02.2016**

Fecha de la concesión:

**08.11.2016**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**16.11.2016**

73 Titular/es:

**BOLDOBA SÁNCHEZ, David (50.0%)**

**Telleria 8**

**48004 Bilbao (Bizkaia) ES y**

**CASTELLANOS PALACIO, José (50.0%)**

72 Inventor/es:

**CASTELLANOS PALACIO, José y**

**BOLDOBA SÁNCHEZ, David**

74 Agente/Representante:

**EZCURRA ZUFIA, Maria Antonia**

54 Título: **Junta de estanqueidad para túneles**

57 Resumen:

Junta de estanqueidad para túneles con tráfico intenso o con trenes de alta velocidad, formado por una lámina continua a lo largo de toda la junta (2) caracterizada por ser una lámina impermeable (7) y tener bandas de caucho en sus laterales (6). La fijación se logra añadiendo una llanta de acero (8) y tornillos (9) que atraviesan los elementos anteriormente citados. Finalmente, a la citada lámina (7) se le añade un recubrimiento ignífugo formado por un cemento elástico (10).

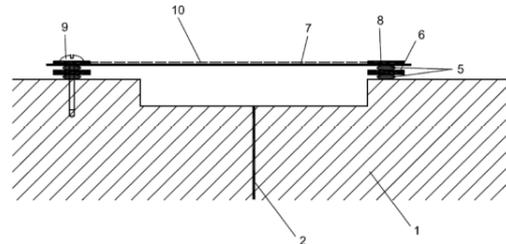


FIG 2

ES 2 559 129 B1

## **JUNTA DE ESTANQUEIDAD PARA TÚNELES**

### **DESCRIPCIÓN**

#### **5 Campo de la invención**

El objeto de la invención es una junta de estanqueidad que evita las filtraciones de agua que se originan en el interior de los túneles y más concretamente entre las uniones de las placas de hormigón o dovelas que cubren el interior de dichos túneles. La junta de estanqueidad tiene la característica principal de que está formada por un conjunto de elementos  
10 dispuestos en un determinado orden, que además cumplen con los requerimientos de protección Euro-Clase A1 y que logran una fijación robusta que le dota de una durabilidad superior.

#### **Antecedentes de la invención**

15 Los túneles se recubren de hormigón y cada cierta distancia se deja un hueco para absorber las dilataciones que puedan producirse. La humedad que se filtra a través del sustrato superior busca un lugar por donde salir y encuentra en la junta el punto más propicio.

Existen soluciones integrales de impermeabilización, pero las soluciones existentes para juntas no son lo suficientemente buenas o no aportan en su conjunto las características de  
20 durabilidad, garantía (10 años) y resistencia al fuego A 1.

. La más conocida y utilizada es el uso de mortero de fraguado rápido que se aplican puntualmente sobre los lugares donde existen goteras. Esta solución no es efectiva porque el agua busca otros lugares por donde salir y la filtración se desplaza a otro punto que a su vez deberá ser tratado con una nueva superposición de mortero. Otra solución es colocar  
25 sobre la junta de dilatación una bandeja metálica que canalice el agua. Este método es más efectivo que el anterior porque permite que el agua caiga y lo que intenta es canalizarla hasta el suelo evitando las goteras. Pero estas canaletas no se pueden constituir de una sola pieza, tienen juntas intermedias por las que nuevamente escapa el agua. Además con las dilataciones tienden a deformarse y con el paso del agua tienden a calcificarse, lo que  
30 les da una vida útil muy breve, necesitando de constante mantenimiento, reparación y sustitución.

La utilización que se le da al túnel también puede constituir un problema para las juntas existentes en función de la técnica utilizada. En los túneles con tráfico, es muy importante lograr una buena impermeabilización, pero a su vez el tráfico constituye una fuente de  
35 vibraciones y problemas. Por ejemplo, los trenes de Alta Velocidad crean una fuerte succión

al atravesar el túnel y arrancan las protecciones existentes entre las juntas. Además la normativa Europea exige que los materiales utilizados en el interior de los túneles cumplan unos determinados requisitos de protección contra el fuego.

5 Existe una gran variedad de patentes y modelos de utilidad que protegen los elementos impermeabilizantes como materiales bituminosos, PVC o cauchos EPDM. También existen multitud de patentes y modelos de utilidad que presentan soluciones frente a la fijación de estas juntas en presas, recintos de hormigón que contienen agua e incluso túneles. Pero la solución que se presenta en esta invención es fruto de una amplia experiencia en este sector logrando un producto sencillo y duradero y la suma de una serie de requerimientos  
10 específicos frente a los problemas que presenta la actual evolución del tráfico en el interior de los túneles.

#### Descripción de la invención

15 La junta de estanqueidad objeto de la invención cubre los extremos de dos placas de hormigón contiguas. Las placas de hormigón quedan así cubiertas por la parte exterior y esto permite que el agua deslice por el interior de la junta de estanqueidad hasta que llegue al suelo. Para lograr que no haya pérdidas por el camino, es importante que la junta sea continua en toda la superficie del túnel, evitando cualquier disrupción que pueda suponer una vía de escape para el agua.

20 Como el hueco o grieta que se origina entre dos placas de hormigón tiene forma de canaleta, la junta de estanqueidad propuesta es en forma de U para aplicarse sobre el citado hueco y cubrirlo en su totalidad tanto a lo ancho, como a lo largo. Así se utilizan unas bandas de caucho sintético para formar los laterales de la junta. Dichas bandas se adhieren con su correspondiente elemento elástico híbrido sellador y adhesivo.

25 Cubriendo la totalidad del hueco existente entre las placas de hormigón y descansando sobre las citadas bandas de caucho se dispone una lámina impermeable. Esta lámina además lleva un recubrimiento superficial de mortero específico en su cara vista, que se aplica según métodos convencionales y al menos una capa. Esto le proporciona la suficiente protección al fuego para cumplir los requerimientos de Euro-Clase A1.

30 Por último, se coloca en ambos extremos de la lámina sendas llantas de acero inoxidable que se atraviesan con sucesivos tornillos auto-roscantes. La peculiaridad del tornillo es que atraviesa la llanta, la lámina y la banda de caucho al unísono, para finalmente quedar fijado en el hormigón. La mayor o menor distancia entre tornillos favorece una fijación más robusta.

35 Los materiales presentados pueden ser sustituidos por materiales no metálicos o bien a los

mismos materiales metálicos se les puede añadir protecciones que eviten los problemas que puedan originarse en el interior del túnel debido a la conductividad eléctrica existente en el caso de trenes de Alta Velocidad.

5 De todo lo descrito con anterioridad se desprenden las siguientes ventajas técnicas: al existir una gran distribución de tornillos sobre la junta se logra evitar los desprendimientos de la junta debido a la succión por la velocidad de los trenes y se proporciona una larga vida a la junta que puede soportar adecuadamente las vibraciones por el tráfico y las dilataciones propias del hormigón sin perder su estanqueidad.

#### 10 Breve descripción de los dibujos

A continuación se pasa a describir de manera muy breve una serie de dibujos que ayudan a comprender mejor la invención y que se relacionan expresamente con una realización de dicha invención que se presenta como un ejemplo no limitativo de ésta.

15 La Figura 1 muestra una sección interior de un túnel y la junta formada entre dos placas de hormigón.

La Figura 2 es una vista seccionada de la junta de estanqueidad con la distribución detallada de todos los elementos que la componen.

La Figura 3 es una vista en perspectiva de la junta de estanqueidad donde se aprecia la distribución de los elementos de fijación.

20

#### Descripción detallada de la invención

Tal y como se muestra en la figura 1, un túnel es un arco semicircular en cuyo interior se dispone un recubrimiento de hormigón (1) que debido a su característica de ser un elemento elástico debe incorporar juntas (2) para evitar la fragmentación por la dilatación y 25 contracción de las placas con los cambios de temperatura. Las placas se extienden desde el suelo (3) hasta la parte más alta o bóveda (4) y la función de la junta de estanqueidad objeto de la invención es cubrir con una única pieza en continuo toda la junta (2).

En la figura 2 se muestra una sección de la junta (2) y los elementos que la cubren logrando la estanqueidad requerida. Primero se distribuye por ambos laterales de la junta (2) un 30 elemento elástico híbrido (5) que es una masilla de alto módulo elástico y rápido endurecimiento que da soporte sellante y adherencia a la banda de caucho (6). El elemento elástico (5) se dispone entre el hormigón (1) y el caucho (6) y también entre la banda de caucho (6) y la lámina impermeable (7).

Tanto la banda de caucho (6) que se coloca a ambos laterales de la junta (2), como la 35 lámina impermeable (7) son elementos continuos que se extienden desde el suelo (3) pasan

por la bóveda (4) y continúan nuevamente hasta el suelo (3) en la parte contraria del túnel. El caucho (6) es una banda celular microporosa cuya función principal es absorber las irregularidades que puedan darse en la pared del hormigón (1) y proporcionar a la lámina impermeable (7) un soporte estable para absorber las dilataciones, vibraciones y succión por altas velocidades. La banda de caucho (6) tiene una anchura de 30 mm y 7 mm de espesor de tal forma que cubre los bordes de la junta (2) y puede ser atravesado en su parte central por elemento de fijación, quedando suficiente margen a sus lados para evitar que se rasgue o se rompa durante la penetración del tornillo. La lámina impermeable (7) tiene una anchura de 400 mm y 1,5 mm de espesor de tal forma que abarca el hueco formado por la junta (2) y se extiende por sus laterales la misma distancia que la banda de caucho (6).

En la parte superior de la lámina impermeable y junto a sus extremos se dispone una llanta de acero inoxidable (8) de 30 mm de anchura y 3 mm de espesor, agujereada para permitir que se establezca la fijación final por medio de un tornillo (9). Se trata de un tornillo (9) para hormigón de 6x60, que no necesita taco, es autoroscante y aguanta carga estática y resistencia al fuego. Dicho tornillo (9) atraviesa la llanta (8), la lámina impermeable (7), la banda de caucho (6) y finalmente se rosca en el hormigón (1). La llanta de acero inoxidable (8) es un elemento de sujeción y no tiene que ser continua en toda la longitud del túnel.

El último elemento que se añade a la junta de estanqueidad objeto de la invención es un mortero de cemento elástico (10) que se aplica superficialmente sobre la cara vista de la lámina impermeable (7) proporcionando un recubrimiento ignífugo.

En la figura 3 se muestra el conjunto tal y como quedaría una vez montado. Señalar la distancia entre orificios (11) en la llanta de acero inoxidable (8) por donde atraviesan los correspondientes tornillos (9). La escasa distancia entre orificios (11) garantiza la robustez del conjunto frente a las vibraciones de los vehículos y a la succión que produce un tren de Alta Velocidad a su paso por el interior de un túnel.

## REIVINDICACIONES

- 1.- Junta de estanqueidad para túneles que cubre por la cara vista el hueco existente entre placas de hormigón (1) para canalizar hasta el suelo (3) el agua filtrada dentro del túnel,  
5 caracterizada por que
- cubre el hueco entre placas de hormigón (1) a lo ancho y a lo largo,
  - es continua en toda la superficie del túnel,
  - tiene forma de U con los laterales compuestos por bandas de caucho (6) adheridas mediante elemento elástico (5) al hormigón (1) y a una lámina impermeable (7) recubierta de  
10 mortero elástico (10) que forma, junto con la llanta de acero inoxidable (8) de los extremos, la base del conjunto, y la fijación se realiza con tornillos (9) que atraviesa la llanta (8), la lámina impermeable (7), la banda de caucho (6) y finalmente se rosca en el hormigón (1).
- 2.- Junta de estanqueidad para túneles según la reivindicación primera, caracterizada por  
15 que la lámina impermeable (7) tiene superpuesta al menos una capa de cemento elástico (10) que proporciona un recubrimiento ignífugo.
- 3.- Junta de estanqueidad para túneles según la reivindicación primera, caracterizada por  
20 que la banda de caucho (6) es una banda celular microporosa que absorbe irregularidades y dilataciones del hormigón (1) y vibraciones y succión por altas velocidades del propio túnel.
- 4.- Junta de estanqueidad para túneles según la reivindicación primera, caracterizada por  
25 que el elemento elástico (5) es híbrido sellador y adhesivo, una masilla de alto módulo elástico y rápido endurecimiento, que la llanta de acero inoxidable (8) no tiene que ser continua en toda su longitud y que los tornillos (9) son autoroscantes para hormigón y con alta carga estática y resistencia al fuego.
- 5.- Junta de estanqueidad para túneles según la reivindicación primera, caracterizada por  
30 que los materiales presentados pueden ser sustituidos por materiales no metálicos o bien a los mismos materiales metálicos se les puede añadir protecciones para la conductividad eléctrica.
- 6.- Junta de estanqueidad para túneles según la reivindicación primera, caracterizada por  
35 que los tornillos (9) que atraviesa la llanta (8), la lámina impermeable (7), la banda de caucho (6) y finalmente se roscan en el hormigón (1), están colocados cada 12 cm en

ambos lados de la llanta (8).

7.- Junta de estanqueidad para túneles según la reivindicación primera, caracterizada por que la lámina impermeable (7) es de 400 mm de anchura y 1,5 mm de espesor.

5

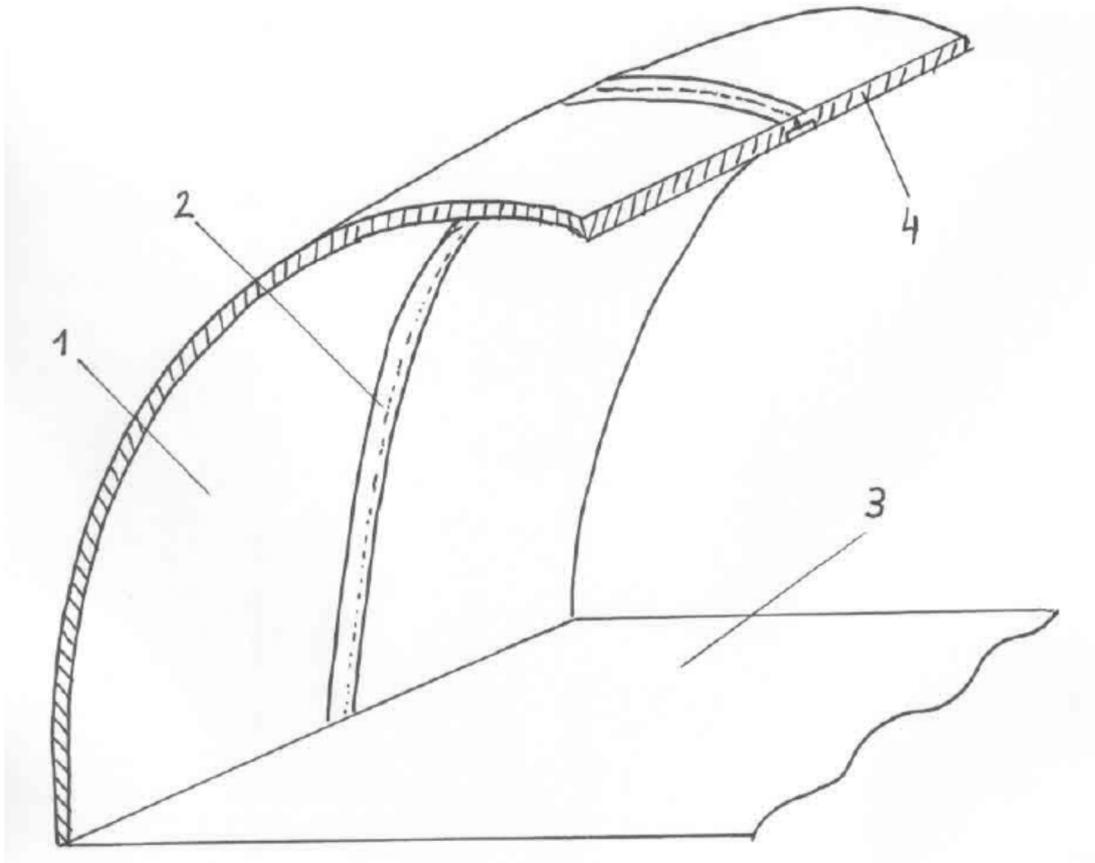


FIG 1

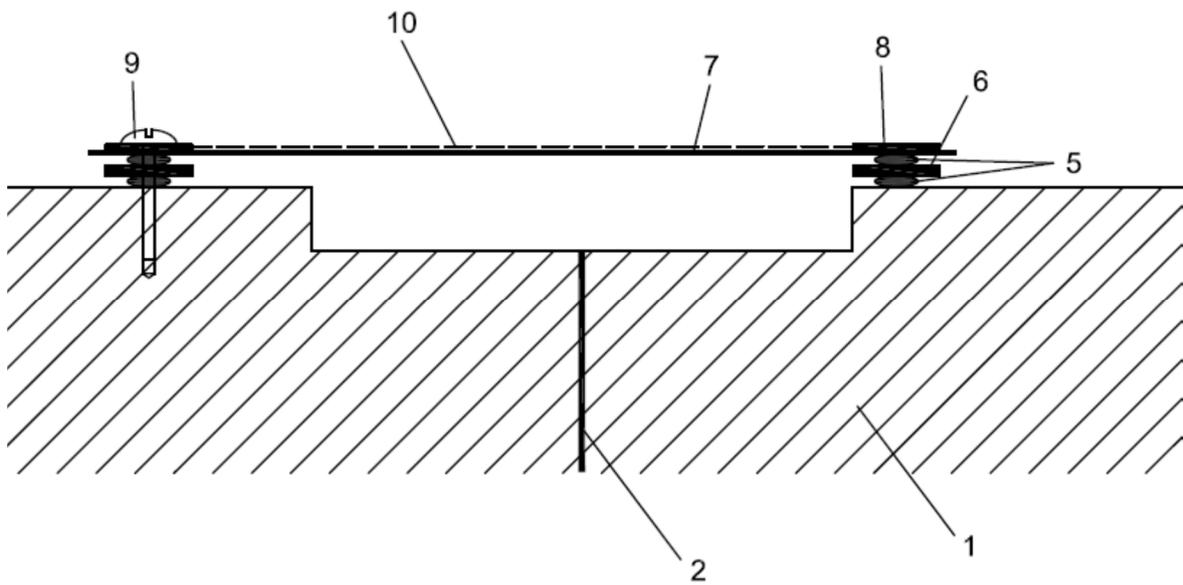


FIG 2

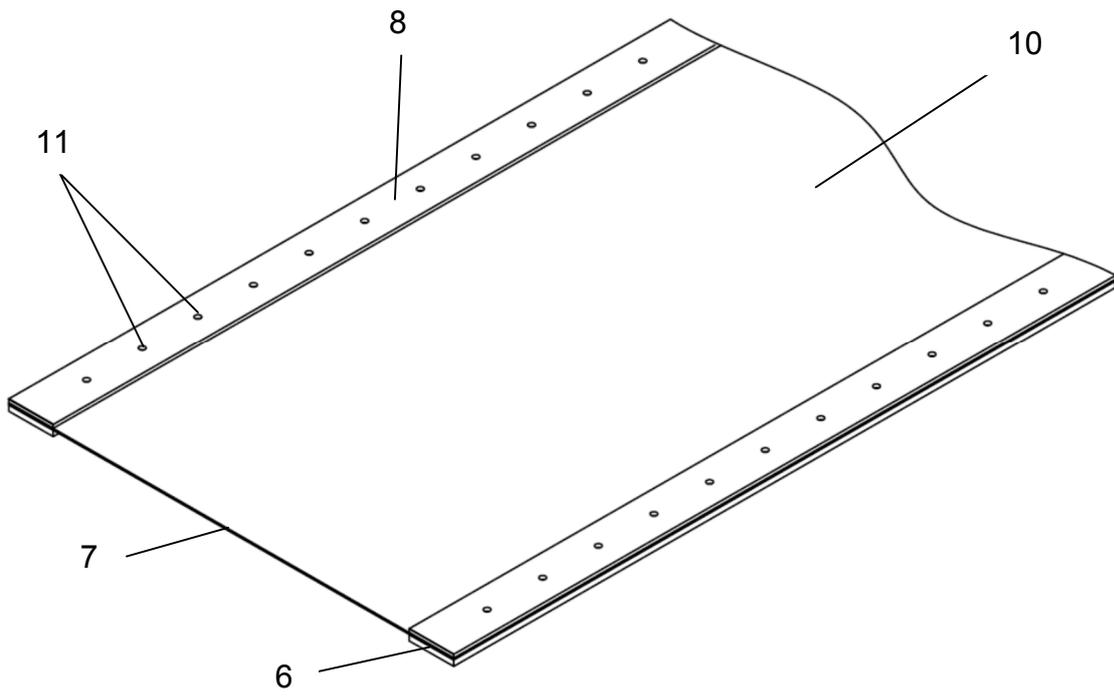


FIG 3



- ②<sup>1</sup> N.º solicitud: 201531216  
 ②<sup>2</sup> Fecha de presentación de la solicitud: 24.08.2015  
 ③<sup>2</sup> Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤<sup>1</sup> Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ <sup>6</sup> Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	GB 2076040 A (TOYO BUSSAN KK) 25.11.1981, páginas 1-2; figuras.	1-7
A	FR 2522703 A1 (COFEX) 09.09.1983, figuras & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 1983-784841.	1-7
A	JP 2014088706 A (NEXCO MAINTENANCE KANTO CO LTD et al.) 15.05.2014, figuras & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 2014-J87989.	1-7
A	JP S5639300 A (SHION JIYUSHI KOGYO KK) 14.04.1981, figuras.	1-7
A	JP 2000303800 A (OSAKA BOSUI KENSETTSUSHA KK) 31.10.2000, figuras & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 2001-036732.	1-7

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:

<b>Fecha de realización del informe</b> 01.02.2016	<b>Examinador</b> M. B. Castañón Chicharro	<b>Página</b> 1/4
---	---	----------------------

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**E02D29/045** (2006.01)

**E21D11/38** (2006.01)

**E21F16/02** (2006.01)

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

E21D, E21F, E02D

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: 01.02.2016

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-7	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-7	<b>NO</b>

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	GB 2076040 A (TOYO BUSSAN KK)	25.11.1981

**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**

El objeto técnico de la invención, es una junta de estanqueidad para túneles.

El inventor pretende ofrecer una solución a las filtraciones de agua en el interior de los túneles, de larga vida útil, sin que requiera reparaciones o mantenimiento frecuentes, pudiendo ser empleada en túneles de circulación de trenes de alta velocidad.

Para ello, el inventor propone una junta de estanqueidad que cubre el hueco entre placas de hormigón, canalizando hasta el suelo el agua filtrada, y comprendiendo una lámina impermeable con bandas de caucho adheridas en los laterales al hormigón, a efectos de absorber vibraciones entre otros, encontrándose fijada la lámina impermeable al hormigón de la pared mediante elementos roscados, que atraviesan también las bandas de caucho.

La solicitud contiene 7 reivindicaciones, siendo la 1ª independiente y el resto dependientes.

La 1ª reivindicación contiene las características técnicas esenciales de la invención.

Las reivindicaciones 2-5, constituyen opciones de diseño.

Las reivindicaciones 6 y 7, recogen dimensiones de elementos de la junta, que dependerán entre otros de la dimensión de la junta a cubrir y de los esfuerzos a absorber por los tornillos.

De los documentos citados en el Informe del Estado de la Técnica, se considera el más próximo a la invención, el documento GB2076040 (D01).

D01 divulga una junta de estanqueidad para túneles que cubre la cara vista del hueco existente entre placas de hormigón a lo ancho y a lo largo (Ver Figs.), con forma de U, comprendiendo bandas de caucho (8) adheridas al hormigón (Ver Fig.3) y una lámina impermeable (3) (Ver pag.1, línea 99) fijada con tornillos (7) roscados al hormigón, atravesando la lámina (3) y las bandas de caucho (8).

Las diferencias entre D01 y la reivindicación 1 son:

D01 no divulga que la lámina impermeable tenga recubrimiento de mortero elástico.

No obstante, el empleo de recubrimientos de mortero a efectos de protección contra incendios es conocido y empleado en el Estado de la Técnica, así como exigido por la Normativa correspondiente.

D01 no divulga la presencia de llanta en los extremos de la lámina.

No obstante, su empleo a efectos de refuerzo en los laterales a fijar con tornillos, es así mismo conocido y empleado en el Estado de la Técnica.

D01 no divulga el empleo de un adhesivo elástico para fijar el caucho al hormigón y a la lámina.

No obstante, el empleo de estos elementos comerciales a efectos de pegar distintos materiales sometidos a vibraciones es conocido y empleado en el Estado de la Técnica.

Conclusión:

- Las reivindicaciones 1-7 son nuevas, pero carecen de actividad inventiva. (Art. 6 y 8 de La Ley de Patentes 11/1986)