

Respuesta a Requerimientos

1	Datos del Solicitante			
Nombre:	CARLOS R. OLARTE GARCIA	Dirección Electrónica:	patents@olartemoure.com	
Dirección:	patents@olartemoure.com	Domicilio/País de constitución:	COLOMBIA - BOGOTA D.C. - BOGOTA D.C.	
Identificación: ☒ CEDULA DE CIUDADANIA ☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☐ EMPRESA EXTRANJERA ☐ NIT ☐ PASAPORTE Número: 79782747-				
2	Dato de la Creación			
Identificación de la Creación	No. de Certificado	Vigencia	No. de Expediente	Tipo Trámite
TRAVIESA PARA VEHÍCULOS FERROVIARIOS DE PASAJEROS, PROCEDIMIENTO DE ENSAMBLE DE LA MISMA Y MÉTODO PARA DISPONERLA EN UNA CARROCERÍA DE VEHÍCULOS FERROVIARIOS.	000000		15301528	PATENTES DE INVENCION

3	Texto de la Comunicación	RESPUESTA AL OFICIO No. 340, NOTIFICADO POR FIJACIÓN EN LISTA No. 004 DE FECHA 26 DE ENERO DE 2016 (EXAMEN DE FORMA) P2015/000152
4	Anexos	
☒ Anexos		

Señores

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

E. _____ S. _____ D. _____

Re: Expediente N° 15-301.528
Solicitud de Patente de Invención titulada: “TRAVIESA PARA VEHÍCULOS FERROVIARIOS DE PASAJEROS, PROCEDIMIENTO”
Solicitante: UNIVERSIDAD EAFIT Y METRO DE MEDELLÍN LTDA.
Nuestra Ref.: P2015/000152

RESPUESTA AL OFICIO No. 340, NOTIFICADO POR FIJACIÓN EN LISTA
No. 004 DE FECHA 26 DE ENERO DE 2016
(EXAMEN DE FORMA)

CARLOS R. OLARTE, mayor de edad y vecino de Bogotá, identificado tal como aparece al pie de mi firma, en mi carácter de apoderado de la sociedad solicitante, me permito manifestar lo siguiente ante el auto emanado por ese Despacho, dentro del plazo legal previsto en el artículo 38 de la Decisión 486, en los siguientes términos:

1. a- La Examinadora señala que la solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la Patente de Invención del inventor al solicitante Empresa de Transporte Masivo del Valle de Aburra Ltda, conforme a lo establecido por el artículo 26 literal k) de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina.

La Examinadora argumenta que el Solicitante presenta la cesión a la Universidad Eafit y a la sociedad Metro de Medellín Ltda, la cual no se encuentra dentro de los solicitantes. La Examinadora requiere hacer la aclaración.

b- Me permito indicar a la Examinadora que el documento de cesión presentado al momento de radicar la solicitud original corresponde a la cesión de los inventores a la Universidad EAFIT y a la sociedad Metro de Medellín Ltda., lo cual, me permito aclarar a la Oficina de Patentes Colombiana (SIC) que según la Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia expide el

certificado de existencia y representación, en donde se certifica que la razón social conocida como Empresa de Transporte Masivo del Valle de Aburra Ltda., podrá usar indistintamente la sigla o forma abreviada “Metro de Medellín Ltda.”. Es decir, que la sigla “Metro de Medellín Ltda.” corresponde a la “Empresa de Transporte Masivo del Valle de Aburra Ltda”. Para sustentar lo anterior, me permito adjuntar la copia del Certificado de Existencia y Representación de la empresa Metro de Medellín Ltda.

2. a- La Examinadora objeta la claridad de la presente solicitud de la siguiente manera:

i) No son claras las características técnicas que se desean proteger, toda vez que el Capítulo Descriptivo y Reivindicatorio presenta errores de redacción, al incluir la expresión “¡Error! No se encuentra el origen de la referencia”, la Examinadora sugiere presentar un nuevo Capítulo Descriptivo y Reivindicatorio.

ii) Los procedimientos reclamados en las Reivindicaciones 4 a 10 presentan falsa dependencia de las Reivindicaciones 1 a 3 que se refieren a un dispositivo. Lo cual, según la Examinadora, no es permitido porque las reivindicaciones de producto y proceso deben ser redactadas como reivindicaciones independientes.

b- En relación con las anteriores objeciones de claridad, me permito señalar lo siguiente:

i) Respecto a la claridad del Capítulo Descriptivo y Reivindicatorio, me permito llamar la atención a la Examinadora del Capítulo Descriptivo y Reivindicatorio modificados adjuntos al presente memorial, que, de acuerdo a la sugerencia de la Examinadora, se eliminó la expresión “¡Error! No se encuentra el origen de la referencia” a lo largo de la Descripción y las Reivindicaciones.

Me permito aclarar a la Examinadora que dicha expresión presente a lo largo de la Descripción y Reivindicaciones corresponde a rastros inocuos resultantes de la utilización de referencias cruzadas en Word cuando se hacía uso de un número de referencia, pero que durante el proceso de redacción y solo al momento de imprimirse en formato PDF, como lo exige la SIC, las referencias cruzadas no se vincularon al documento final, quedando así dicho error de referencia en lugar de los números de referencia de los elementos descritos.

En consecuencia, considero superada la anterior objeción, en tanto que dicha expresión de error fue reemplazada por los números de referencia correspondientes a cada elemento en el Capítulo Descriptivo y Reivindicatorio Modificados.

ii) En relación con las Reivindicaciones 4 a 10, éstas se encuentran claramente redactadas como reivindicaciones de método y recitan las etapas del procedimiento necesarias para el ensamble de una traviesa y para disponer una traviesa en el chasis de un vehículo ferroviario que tiene un bastidor con una superficie superior y una superficie inferior y dos largueros.

Específicamente, las Reivindicaciones 4 y 5 corresponden a reivindicaciones de método que contienen una falsa dependencia de la traviesa reclamada en las Reivindicaciones 1 a 3. En este punto deseo señalar a la Examinadora que las “falsas dependencias” son perfectamente aceptables, tal como lo establecen el Manual Andino de Patentes y la Guía de Examen de Patentes de la SIC.^{1,2}.

Dichas guías presentan un ejemplo en el que establecen cómo se esperaría que fuera una falsa dependencia:

- Reivindicación 1. Un producto...
- Reivindicación 2. Un proceso para fabricar el producto de la reivindicación 1...
- Reivindicación 3. Un aparato para llevar a cabo el proceso de la reivindicación 2...

El anterior ejemplo de la SIC ilustra claramente la falsa dependencia cuando la Reivindicación 2 de proceso hace referencia a la Reivindicación 1 de producto.

Por lo anterior, considero superada esta objeción, pues las falsas dependencias son aceptadas por el Manual Andino de Patentes (MAP) en la sección 4.5.3³ y en la Guía de Examen de Patentes de Invención y Modelos de Utilidad en la sección 2.6.4.3⁴.

iii) Sin embargo, y sin perjuicio de lo anterior, considero importante señalar que el requerimiento es ilegal, teniendo en cuenta que en la etapa del examen de forma solamente se pretende la verificación de requerimientos específicos enlistados en los artículos 26 y 27 de la Decisión 486, y no para un análisis de fondo de la solicitud (por ejemplo, análisis de la claridad, soporte o unidad de invención), el cual debería evaluarse durante el examen de fondo a la luz del Artículo 45.

¹ Manual Andino de Patentes. (2004). Sección 4.5.3 Falsas dependencias (disponible en <http://www.comunidadandina.org/public/patentes.pdf>).

² Guía para Examen de Solicitudes de Patentes de Invención y Modelo de Utilidad. Superintendencia de Industria y Comercio (2012). Sección 2.6.4.3 Falsas dependencias (http://api.sic.gov.co/Documentos/Guia_Examen_Patentes.pdf)

³ “Falsas dependencias: no toda reivindicación que se refiere a otra reivindicación es necesariamente dependiente. Uno de estos casos es cuando una reivindicación de una categoría se refiere a una reivindicación de otra categoría (...). Otro caso es cuando una reivindicación hace referencia a otra reivindicación de la misma categoría, pero sin embargo su enunciado no implica necesariamente que todas las características de la reivindicación a la que hace referencia estén incluidas en ella”. (Subrayado fuera del texto).

⁴ Guía para Examen de Solicitudes de Patentes de Invención y Modelo de Utilidad. Superintendencia de Industria y Comercio (2012). Sección 2.6.4.3 Falsas dependencias

Es decir, en relación con la evaluación de requisitos de forma, la Decisión 486 sólo se refiere al cumplimiento de las disposiciones de los artículos 26 y 27, tal como que la solicitud **contenga** una o más reivindicaciones, **independientemente** del contenido técnico o extensión del mismo.

Lo anterior se encuentra claramente establecido en el Manual Andino de Patentes (MAP), en donde establece con respecto al Examen de Forma que “*En el examen de forma, el Examinador de forma **no realiza un examen profundo para verificar el contenido**, claridad y comprensión de la descripción; es esencial sin embargo que el documento sea suficientemente legible*”⁵ (énfasis fuera de texto). De hecho, el MAP establece respecto al Examen de Forma que dicho examen consiste en la **verificación** de: petitorio, Descripción, Reivindicaciones, Dibujos, Resumen, Poderes (si fuere el caso), Copia del contrato de acceso o de uso de conocimiento tradicionales (si fuere el caso), Certificado de depósito del material biológico (si fuere el caso). Documento de cesión de derechos del inventor al solicitante e Idioma.⁶

Es más, el MAP también establece en cuanto a las reivindicaciones que “*En esta etapa del examen, de igual manera que para la descripción, **no se analizan la claridad ni concisión de las reivindicaciones**. Basta con que el examinador de forma reconozca algo que parezca un capítulo reivindicatorio, estos requisitos se vuelven importantes en el momento de entrar a analizar la solicitud en el examen de fondo ya que mediante ellas se medirá la extensión de la patente*”⁷ (énfasis fuera de texto). Por lo tanto, considero que este requerimiento en esta etapa del trámite es injustificado y se extralimita según las disposiciones legales aplicables y por el contrario señalo que la claridad, la concisión y unidad de invención de las reivindicaciones **no deben** ser estudiadas durante el examen de forma y no le corresponde al solicitante pronunciarse sobre ello en esta etapa del trámite.

Vale la pena resaltar además que el Solicitante **no ha pedido** formalmente que la SIC examine si la invención es patentable, tal como lo establece el Artículo 44 de la Decisión 486, el cual señala que “*Dentro del plazo de seis meses contados desde la publicación de la solicitud, independientemente que se hubieren presentado oposiciones, **el solicitante deberá pedir que se examine si la invención es patentable**. Los Países Miembros podrán cobrar una tasa para la realización de este examen. Si transcurriera dicho plazo sin que el solicitante hubiera pedido que se realice el examen, la solicitud caerá en abandono*”.

En este sentido, dado que la solicitud **no ha sido publicada** y el solicitante **tampoco** ha solicitado que se realice el examen de patentabilidad, **ni mucho menos se ha pagado la tasa para realizar dicho**

⁵ Manual Andino de Patentes. ISBN-9978-43-855-6 Sección 5.2

⁶ Manual Andino de Patentes. ISBN-9978-43-855-6 Sección 5, subsecciones 5.1 a 5.10, p. 25 a 28.

⁷ Ídem. Sección 5.3.

examen, respetuosamente considero que el Solicitante no debe pronunciarse sobre aspectos relacionados con la patentabilidad en respuesta al examen de forma, y por el contrario, sólo está en la obligación de responder a aquellas objeciones enmarcadas bajo el Artículo 38 de la Decisión 486.

3. Por todo lo anterior, considero que las objeciones presentadas por la Examinadora en su examen de forma han sido resueltas y por consiguiente solicito respetuosamente que el Despacho tenga por cumplidos los requisitos de forma y proceda con el examen de fondo de acuerdo con el artículo 45 de la Decisión 486.

Atentamente,



CARLOS R. OLARTE

C.C. No. 79.782.747 de Bogotá

T.P. 74.295

Anexo:

- Copia del Certificado de Existencia y Representación de la empresa Metro de Medellín Ltda.
- Copia del Capítulo Descriptivo y Reivindicatorio Modificado

CÁMARA DE COMERCIO DE MEDELLÍN PARA ANTIOQUIA

Certificado generado a través del RUES

Lugar y fecha: Medellín, 2016/03/02

Hora: 16:42

Número de radicado: 0013582181 - SISNC

Página: 1



Código de verificación: ElapjiilcNopPEoc

Copia: 1 de 1

Para verificar el contenido y confiabilidad de este certificado, ingrese a www.certificadoscamara.com y digite el código de verificación. Este certificado, que podrá ser validado por una única vez, corresponde a la imagen y contenido del certificado creado en el momento en que se generó en las taquillas o a través de la plataforma virtual de la Cámara.

LA MATRÍCULA MERCANTIL PROPORCIONA SEGURIDAD Y CONFIANZA EN LOS NEGOCIOS. RENUEVE SU MATRÍCULA A MÁS TARDAR EL 31 DE MARZO Y EVITE SANCIONES DE HASTA 17 S.M.L.M.V.

CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACIÓN

El SECRETARIO DE LA CAMARA DE COMERCIO DE MEDELLÍN PARA ANTIOQUIA, con fundamento en las matrículas e inscripciones del Registro Mercantil,

CERTIFICA

NOMBRE

EMPRESA DE TRANSPORTE MASIVO DEL VALLE DE ABURRA LTDA.", y podrá usar indistintamente la sigla o forma abreviada METRO DE MEDELLIN LTDA.

DOMICILIO

BELLO

MATRICULA NRO.

21-043814-3

NIT

890923668-1

CERTIFICA

=====

Fecha de Renovación: Marzo 31 de 2015

=====

CERTIFICA

DIRECCIÓN DEL DOMICILIO PRINCIPAL: Calle 44 46 001 BELLO, ANTIOQUIA, COLOMBIA

CERTIFICA

CONSTITUCION: Que por escritura pública No.1020, otorgada en la Notaría 9a. de Medellín, en Mayo 31 de 1979, inscrita en esta Cámara de Comercio el 3 de julio de 1979, en el libro 9o., folio 155, bajo el No.3417, se constituyó una sociedad de responsabilidad limitada, bajo la denominación de:

CÁMARA DE COMERCIO DE MEDELLÍN PARA ANTIOQUIA

Certificado generado a través del RUES

Lugar y fecha: Medellín, 2016/03/02

Número de radicado: 0013582181 - SISNC

Hora: 16:42

Página: 2



Código de verificación: ElapjiilcNopPEoc

Copia: 1 de 1

EMPRESA DE TRANSPORTE MASIVO DEL VALLE DE ABURRA LIMITADA

Es una Entidad de derecho público, perteneciente al orden Municipal.

CERTIFICA

REFORMAS: Que hasta la fecha la sociedad ha sido reformada por las siguientes escrituras:

No.112 de Enero 16 de 1980, de la Notaría 5a. de Medellín.
No.892 de Febrero 27 de 1980, de la Notaría 5a. de Medellín.
No.4.332 de Agosto 11 de 1980, de la Notaría 5a. de Medellín.
No.272 de Febrero 3 de 1981, de la Notaría 5a. de Medellín.
No.3.038 de Julio 6 de 1981, de la Notaría 5a. de Medellín.
No.1.498 de Abril 20 de 1982, de la Notaría 5a. de Medellín.
No.24 de Enero 13 de 1983, de la Notaría 12a. de Medellín.
No.603 de Marzo 23 de 1983, de la Notaría 12a. de Medellín.

No.210, de Febrero 7 de 1984, de la Notaría 8a. de Medellín. Aclarada por medio de la escritura No.622 de Marzo 14 de 1984, de la Notaría 8a. de Medellín.

No.4.627 de Diciembre 11 de 1985, de la Notaría 3a. de Medellín.
No.2.211 de Septiembre 21 de 1987, de la Notaría 17a. de Medellín.
No.2.473 de mayo 30 de 1988, de la Notaría 6a. de Medellín
No.140 de enero 31 de 1989, de la Notaría 17a. de Medellín.
No.1.481 de junio 19 de 1989, de la Notaría 1a. de Medellín.
No.1.548 de mayo 14 de 1990, de la Notaría 11a. de Medellín.
No.429 de marzo 20 de 1.991, de la Notaría 19a. de Medellín
No.805 de mayo 29 de 1992, de la Notaría 9a. de Medellín.
No.2.694 de octubre 15 de 1992, de la Notaría 17a. de Medellín.
No.1.007 de mayo 6 de 1993, de la Notaría 14a. de Medellín.
No.30 de enero 27 de 1994, de la Notaría 24a. de Medellín
No.3206 de junio 16 de 1994, de la Notaría 4a. de Medellín
No.5439 de octubre 3 de 1994, de la Notaría 4a. de Medellín.
No.569 de marzo 24 de 1995, de la Notaría 21a. de Medellín.
No.1094 de marzo 7 de 1996, de la Notaría 4a. de Medellín.

No.451, de junio 6 de 1996, de la Notaría 27a. de Medellín, registrada en esta Cámara el 18 de junio de 1996, en el libro 9o., folio 760, bajo el No.5314, mediante la cual cambia su denominación social por la de:

EMPRESA DE TRANSPORTE MASIVO DEL VALLE DE ABURRA LTDA.
y tendrá como sigla o abreviatura "METRO DE MEDELLIN LTDA."

No.117, de enero 21 de 1997, de la Notaría 9a. de Medellín, registrada en esta Cámara de Comercio el 4 de febrero de 1997, en el libro 9o., folio 122, bajo el No.849, mediante la cual entre otras reformas, cambia su domicilio de Medellín al Municipio de Bello y varía su denominación social así:

CÁMARA DE COMERCIO DE MEDELLÍN PARA ANTIOQUIA

Certificado generado a través del RUES

Lugar y fecha: Medellín, 2016/03/02

Hora: 16:42

Número de radicado: 0013582181 - SISNC

Página: 3



Código de verificación: ElapjiilcNopPEoc

Copia: 1 de 1

"EMPRESA DE TRANSPORTE MASIVO DEL VALLE DE ABURRA LTDA.",
y podrá usar indistintamente la sigla o forma abreviada
"METRO DE MEDELLIN LTDA."

No.1.638 de junio 18 de 1997, de la Notaría 9a. de Medellín.

No.2.492 del 15 de septiembre de 1998, de la Notaría 9a. de Medellín.

No.3006 del 29 de septiembre de 2000, de la Notaría 11a. de Medellín.

No.3.587 de septiembre 2 de 2.002, de la Notaría 4a. de Medellín.

No.671 de marzo 10 de 2003, de la Notaría 20a. de Medellín.

No.1005 de abril 8 de 2003, de la Notaría 20a. de Medellín.

No.383 de abril 30 de 2.003, de la Notaría Unica de Sabaneta, aclarada por escritura pública No. 620 de julio 10 de 2003, de la Notaría Unica de Sabaneta.

No.1477 de diciembre 29 de 2004, de la Notaría Unica de Sabaneta.

No.1.053, de agosto 29 de 2005, de la Notaría Unica de Sabaneta.

No.1.580, de diciembre 22 de 2005, de la Notaría Unica de Sabaneta.

No.4.992 del 28 de diciembre de 2006, de la Notaría 17a. de Medellín.

No.387, de febrero 4 de 2008, de la Notaría 4a. de Medellín.

No.529, de junio 3 de 2008, de la Notaría 24a. de Medellín.

No.487 de febrero 12 de 2009, de la Notaría 4a. de Medellín.

No.1149 del 25 de marzo de 2010, de la Notaría 19a. de Medellín.

No. 240 de febrero 11 de 2011, de la Notaría 3a. de Medellín.

No. 1831 de julio 05 de 2013, de la Notaría 21 de Medellín, registrada parcialmente en esta Cámara de Comercio en julio 17 de 2013.

No. 1336 del 3 de septiembre de 2013, de la Notaría Única de Sabaneta.

CERTIFICA

VIGENCIA: Que la sociedad no se halla disuelta y su duración es la siguiente: Hasta mayo 31 del año 2078.

CERTIFICA

OBJETO SOCIAL. La Empresa de Transporte Masivo del Valle de Aburrá Limitada tiene por objeto:

1. La planeación, construcción, operación, recaudo y administración de servicios de transporte público de pasajeros. Para el efecto podrá:

Planear, construir, operar, controlar y mantener uno o varios modos o sistemas de transporte.

Ofrecer y vender servicios de asesoría, consultoría, asistencia técnica, capacitación, mercadeo de bienes, servicios técnicos de operación, control, recaudo y mantenimiento, relacionados con los diferentes modos y sistemas de transporte.

CÁMARA DE COMERCIO DE MEDELLÍN PARA ANTIOQUIA

Certificado generado a través del RUES

Lugar y fecha: Medellín, 2016/03/02

Número de radicado: 0013582181 - SISNC

Hora: 16:42

Página: 4



Código de verificación: ElapjiilcNopPEoc

Copia: 1 de 1

2. La explotación comercial de todos los negocios asociados con el transporte público de pasajeros, desarrollos inmobiliarios y espacios publicitarios. Para tal efecto podrá aprovechar y explotar comercialmente:

Los negocios asociados con el transporte público de pasajeros y los demás que la empresa logre identificar.

La capacidad técnica y tecnológica del talento humano, infraestructura física y equipos disponibles.

El servicio de recaudo asociado a servicios públicos, tales como salud, educación y telecomunicaciones, y de comercio en general, por ejemplo, restaurantes, cines, teatros, gasolineras, bombas de servicio de combustible, recarga de teléfonos celulares, seguros, parqueaderos, entre otros.

También podrá:

Participar, promover y comercializar, a cualquier título, desarrollos tecnológicos, inmobiliarios y publicitarios.

Promover y comercializar la imagen de la empresa, de los sistemas de transporte que opere y mantenga, de los bienes, productos y servicios que desarrolle y de los negocios asociados.

Importar y exportar equipos y repuestos para los diferentes modos y sistemas de transporte. Lo mismo que arrendarlos y prestar servicios de operación de los mismos.

PARAGRAFO: En desarrollo de su objeto social, la sociedad podrá:

a. Celebrar toda clase de contratos con personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras.

b. Participar en procesos contractuales, sola en consorcio o unión temporal, en asociación estratégica, en joint venture o en cualquier otra modalidad derivada del acuerdo de voluntades, con personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, públicas o privadas cuyo objeto esté relacionado con actividades propias de la empresa.

c. Asociarse con terceros.

d. Elaborar directamente o por conducto de otras personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, públicas o privadas o en asocio con ellas, estudios, investigaciones, desarrollos, explotaciones, proyectos, etc, necesarios o convenientes para la realización de los objetivos que se propone.

CÁMARA DE COMERCIO DE MEDELLÍN PARA ANTIOQUIA

Certificado generado a través del RUES

Lugar y fecha: Medellín, 2016/03/02

Hora: 16:42

Número de radicado: 0013582181 - SISNC

Página: 5



Código de verificación: ElapjiilcNopPEoc

Copia: 1 de 1

- e. Adquirir, transferir, administrar y enajenar toda clase de bienes.
- f. Contratar empréstitos.
- g. Otorgar y aceptar garantías y gravámenes.
- h. Ejecutar los demás actos y celebrar todos los contratos que tiendan directamente a la realización de los fines que persigue.

CERTIFICA

QUE EL CAPITAL DE LA EMPRESA ES:	NRO. CUOTAS	VALOR NOMINAL
SOCIAL \$150.268.618.000,00	150.268.618	\$1.000,00

CERTIFICA

SOCIOS	NRO. CUOTAS	TOTAL APORTES
DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA	75.134.309,00	\$75.134.309.000,00
MUNICIPIO DE MEDELLIN	75.134.309,00	\$75.134.309.000,00

CERTIFICA**REPRESENTACION LEGAL**

DEL GERENTE GENERAL: El Gerente General es el Representante Legal de la sociedad, judicial y extrajudicial, el cual tendrá dos Suplentes que corresponderán a las personas que ocupen los cargos de Director (a) de Planeación y Secretario (a) General.

CERTIFICA**NOMBRAMIENTOS:**

CARGO	NOMBRE	IDENTIFICACION
GERENTE GENERAL	CLAUDIA PATRICIA RESTREPO MONTAYA DESIGNACION	43.626.010

Por Acta número 421 del 18 de febrero de 2015, de la Junta Directiva, registrado(a) en esta Cámara el 8 de abril de 2015, en el libro 9, bajo el número 6509

PRIMER SUPLENTE	DIRECTOR DE PLANEACION TOMAS ELEJALDE DESIGNACION	79.475.639
-----------------	---	------------

Por Acta número 403 del 20 de noviembre de 2012, de la Junta Directiva,

CÁMARA DE COMERCIO DE MEDELLÍN PARA ANTIOQUIA

Certificado generado a través del RUES

Lugar y fecha: Medellín, 2016/03/02

Número de radicado: 0013582181 - SISNC

Hora: 16:42

Página: 6



Código de verificación: ElapjiilcNopPEoc

Copia: 1 de 1

registrado(a) en esta Cámara el 19 de junio de 2013, en el libro 9, bajo el número 11144

SEGUNDA SUPLENTE DEL
GERENTE GENERAL

SECRETARIA GENERAL
BLANCA NORELA OCHOA
JARAMILLO
DESIGNACION

42.872.539

Por Resolución número 8035 del 11 de agosto de 2015, de la Gerente General, registrado(a) en esta Cámara el 23 de septiembre de 2015, en el libro 9, bajo el número 30100.

CERTIFICA

FUNCIONES GENERALES: Que corresponde al Gerente General:

a) Ejecutar y celebrar toda clase de actos y contratos en desarrollo del objeto social, con las limitaciones señaladas en los estatutos,

b) Nombrar y remover todos los trabajadores y empleados de la sociedad, cuya elección o nombramiento no corresponda a la Junta de Socios, aceptar sus renunciaciones y decidir sobre licencias o retiros.

c) Elaborar y someter a la aprobación de la Junta Directiva el presupuesto anual de operaciones e inversiones.

d) Presentar mensualmente a la Junta Directiva el estado financiero y económico de la sociedad y los informes que solicite, y anualmente, con la anticipación que se requiera, el balance general consolidado, el estado de pérdidas y ganancias, las cuentas, el inventario, un proyecto de distribución de utilidades y el informe que sobre su gestión ha de ser presentado a la Junta de Socios.

e) Presentar a la aprobación de la Junta Directiva el plan general de organización de la sociedad y las modificaciones que estime convenientes.

f) Rendir cuentas comprobadas de su gestión cuando lo exija la Junta de Socios o la Junta Directiva, al final de cada ejercicio y al momento de hacer dejación de su cargo.

g) Convocar la Junta de Socios y la Junta Directiva cuando lo estime conveniente, y mantener a esta última informada del curso de los negocios sociales.

h) Adquirir por enajenación voluntaria o mediante expropiación los inmuebles y derechos que se requieran para la ejecución del objeto social de la Empresa.

En virtud de esta autorización podrá expedir los oficios de oferta, de

CÁMARA DE COMERCIO DE MEDELLÍN PARA ANTIOQUIA

Certificado generado a través del RUES

Lugar y fecha: Medellín, 2016/03/02

Número de radicado: 0013582181 - SISNC

Hora: 16:42

Página: 7



Código de verificación: ElapjiilcNopPEoc

Copia: 1 de 1

compra y las resoluciones de expropiación de que hablan los artículos 13 y 21 de la Ley 9a. de 1989, así como las demás que fuera necesario cumplir en aplicación de tal ley.

i) Ordenar y dirigir la realización de licitaciones o concursos, escoger contratistas y celebrar contratos a nombre de la Empresa, y dirigir y manejar la actividad contractual, pudiendo delegar esta función de conformidad con las disposiciones legales.

j) Cumplir las órdenes e instrucciones que le imparta la Junta de Socios o la Junta Directiva.

LIMITACIONES: Que entre las funciones de la Junta Directiva está la de:

Autorizar al Gerente General para enajenar, gravar o arrendar los activos fijos de la sociedad en cualquier cuantía.

CERTIFICA

JUNTA DIRECTIVA

a. EL GOBERNADOR DE ANTIOQUIA, o su Delegado.

Según Escritura Pública No. 529 de junio 3 de 2008, de la Notaría 24a. de Medellín, registrada en esta Entidad el 17 de junio de 2008, libro 9, bajo el No. 8068.

b. EL DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACION DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA, con Suplencia del Secretario de Infraestructura del Departamento.

Según Escritura Pública No. 529 de junio 3 de 2008, de la Notaría 24a. de Medellín, registrada en esta Entidad el 17 de junio de 2008, libro 9, bajo el No. 8068.

c. EL ALCALDE METROPOLITANO o su Delegado.

Según Escritura Pública No. 529 de junio 3 de 2008, de la Notaría 24a. de Medellín, registrada en esta Entidad el 17 de junio de 2008, libro 9, bajo el No. 8068.

d. EL DIRECTOR DE DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACION DEL MUNICIPIO DE MEDELLIN, con Suplencia del Secretario de Transportes y Tránsito del Municipio.

Según Escritura Pública No. 529 de junio 3 de 2008, de la Notaría 24a. de Medellín, registrada en esta Entidad el 17 de junio de 2008, libro 9, bajo el No. 8068.

CÁMARA DE COMERCIO DE MEDELLÍN PARA ANTIOQUIA

Certificado generado a través del RUES

Lugar y fecha: Medellín, 2016/03/02

Número de radicado: 0013582181 - SISNC

Hora: 16:42

Página: 8



Código de verificación: ElapjiilcNopPEoc

Copia: 1 de 1

e. cinco (5) particulares con sus respectivos suplentes personales, nombrados por el Presidente de la República:

PRINCIPAL	JUAN MANUEL DEL CORRAL SUESCUN DESIGNACION	70.039.755
-----------	--	------------

PRINCIPAL	GUILLERMO RICARDO VELEZ DESIGNACION	8.354.990
-----------	--	-----------

PRINCIPAL	CECILIA ALVAREZ-CORREA GLEN DESIGNACION	39.027.788
-----------	---	------------

Por Decreto número 215 del 10 de febrero de 2014, del Presidente de la República, registrado(a) en esta Cámara el 21 de marzo de 2014, en el libro 9, bajo el número 5565

PRINCIPAL	EUGENIA MARIA LONDOÑO ESCOBAR DESIGNACION	32.433.741
-----------	---	------------

Por Decreto número 2511 del 4 de diciembre de 2014, del Presidente de la República, registrado(a) en esta Cámara el 3 de febrero de 2015, en el libro 9, bajo el número 1583.

PRINCIPAL	AUGUSTO LÓPEZ VALENCIA DESIGNACION	3.313.170
-----------	---------------------------------------	-----------

Por Decreto número 0870 del 29 de abril de 2015, del Ministerio de Transporte, registrado(a) en esta Cámara el 24 de junio de 2015, en el libro 9, bajo el número 12014.

SUPLENTE	CARLOS GILBERTO URIBE CORREA DESIGNACION	8.254.611
----------	--	-----------

SUPLENTE	MAURICIO VELEZ CADAVID DESIGNACION	98.550.880
----------	---------------------------------------	------------

Por Decreto número 215 del 10 de febrero de 2014, del Presidente de la República, registrado(a) en esta Cámara el 21 de marzo de 2014, en el libro 9, bajo el número 5565

SUPLENTE	ALVARO GOMEZ JARAMILLO DESIGNACION	8.299.028
----------	---------------------------------------	-----------

Por Decreto número 870 del 29 de abril de 2015, de la Ministerio de Transporte, registrado(a) en esta Cámara el 22 de mayo de 2015, en el libro 9, bajo el número 9829

CÁMARA DE COMERCIO DE MEDELLÍN PARA ANTIOQUIA

Certificado generado a través del RUES

Lugar y fecha: Medellín, 2016/03/02

Hora: 16:42

Número de radicado: 0013582181 - SISNC

Página: 9



Código de verificación: ElapjiilcNopPEoc

Copia: 1 de 1

SUPLENTE

JAVIER A. HERNANDEZ LOPEZ
DESIGNACION

79.782.128

Por Decreto número 215 del 10 de febrero de 2014, del Presidente de la República, registrado(a) en esta Cámara el 21 de marzo de 2014, en el libro 9, bajo el número 5565

SUPLENTE

SERGIO RESTREPO CADAVID
DESIGNACION

70.563.733

Por Decreto número 870 del 29 de abril de 2015, de la Ministerio de Transporte, registrado(a) en esta Cámara el 22 de mayo de 2015, en el libro 9, bajo el número 9829

CERTIFICA

REVISORES FISCALES

CARGO

NOMBRE

IDENTIFICACION

FIRMA REVISORA FISCAL

ERNST & YOUNG AUDIT S.A.S.
DESIGNACION

860.008.890-5

Por Acta número 46 del 17 de julio de 2014, de la Junta Extraordinaria de Socios, registrado(a) en esta Cámara el 11 de agosto de 2014, en el libro 9, bajo el número 15280.

REVISOR FISCAL PRINCIPAL

SERGIO ALEJANDRO MEJIA
CORREA
DESIGNACION

1.020.429.720

Por Comunicación del 17 de diciembre de 2014, de la Firma Revisora Fiscal, registrado(a) en esta Cámara el 5 de enero de 2015, en el libro 9, bajo el número 21.

REVISOR FISCAL SUPLENTE

JULIÁN DAVID GALLEGU URIBE
DESIGNACION

1.026.130.647

Por Comunicación del 27 de octubre de 2015, de la Firma Revisora Fiscal, registrado(a) en esta Cámara el 4 de noviembre de 2015, en el libro 9, bajo el número 32836.

CERTIFICA

PRENDAS: Que fueron registradas las siguientes prendas, así:

- Que según documento de enero 29 de 1985, registrado el 27 de febrero de 1985, en el libro 11, folio 19, bajo el No.126, la sociedad pignoró la totalidad de sus ingresos a favor de la Nación en los eventos y

CÁMARA DE COMERCIO DE MEDELLÍN PARA ANTIOQUIA

Certificado generado a través del RUES

Lugar y fecha: Medellín, 2016/03/02

Número de radicado: 0013582181 - SISNC

Hora: 16:42

Página: 10



Código de verificación: ElapjiilcNopPEoc

Copia: 1 de 1

cantidades en que la Nación pague a las entidades prestamistas externas de la ETMVA, en uso de las garantías que a tales entidades otorgue, por concepto de sumas principales, intereses, comisiones, gastos en ellos señalados y todos aquellos gastos en que incurra la nación. El término de duración de la prenda es igual a la de las contratos de empréstito, a que se refiere el documento contentivo de esta prenda y que se extenderá hasta tanto se hubiese cancelado, a satisfacción de la Nación, las deudas originadas en la contratación externa o en el uso de las garantías.

- Que según documento del 27 de agosto de 1992, registrado en esta entidad el día 30 de septiembre de 1992, en el libro llo., folio 101, bajo el No.709, la sociedad, pignora a la Nación el 100% de la sobretasa del consumo de la gasolina de que trata la Ley 86 de 1969, para garantizar el crédito que le otorga la Nación, a través de la Tesorería General de la República. Estas obligaciones permanecerán vigentes hasta la cancelación del Crédito de Tesorería, el Crédito de Presupuesto y el cumplimiento de la obligación establecida en el artículo 7o. de la Ley 86 de 1989, esto es hasta que la ETMVA y/o sus socios cancelen el Crédito de Tesorería, el Crédito de Presupuesto y cubran en valor presente la totalidad del costo inicial del proyecto equivalente a US\$650.0 millones de 1984, con la renta pignorada en el presente contrato y las rentas de que trata el artículo 9o. de la mencionada ley.

Que según Documento del 27 de agosto de 1992, registrado en esta Cámara el 8 de octubre de 1992, en el libro llo., folio 107, bajo el Nro.746, la sociedad pignora a favor de la Nación, la contribución de la valorización que sera recaudada de conformidad con lo dispuesto por la Ley 86 de 1989, para garantizar el crédito que le otorga la Nación a través de la Tesorería General de la República. Estas obligaciones permanecerán vigentes hasta la cancelación del Crédito de Tesorería, el Crédito de presupuesto y el cumplimiento de la obligación establecida en el artículo 7o. de la Ley 86 de 1989, esto es hasta que ETMVA y/o sus socios cancelen el Crédito de Tesorería, el Crédito de Presupuesto y cubran en valor presente la totalidad del cost inicial del proyecto equivalente a US\$650 millones de 1984 con la renta pignorada- en el presente Contrato y las demás rentas de que trata el Artículo 9o. de la mencionada Ley.

Que por Acuerdo del 21 de mayo de 2004, registrado en esta Cámara de Comercio el 01 de junio de 2004, en el libro llo., bajo el No.114, una vez firmado el presente acuerdo de pago, los acuerdos de pago y los contratos relativos a las RENTAS PIGNORADAS celebrados con anterioridad al presente Acuerdo de Pago por parte del METRO DE MEDELLIN LTDA, EL DEPARTAMENTO y EL MUNICIPIO, se sustituyen por el presente acuerdo de pago.

CERTIFICA

CÁMARA DE COMERCIO DE MEDELLÍN PARA ANTIOQUIA

Certificado generado a través del RUES

Lugar y fecha: Medellín, 2016/03/02

Número de radicado: 0013582181 - SISNC

Hora: 16:42

Página: 11



Código de verificación: ElapjiilcNopPEoc

Copia: 1 de 1

DIRECCIÓN(ES) PARA NOTIFICACION JUDICIAL

Calle 44 46 001 BELLO, ANTIOQUIA, COLOMBIA

CERTIFICA

DIRECCIÓN(ES) ELECTRONICA PARA NOTIFICACION JUDICIAL

notificacionesjudiciales@metrodemedellin.gov.co

CERTIFICA

Que en la CAMARA DE COMERCIO DE MEDELLÍN PARA ANTIOQUIA, no aparece inscripción posterior a la anteriormente mencionada, de documentos referentes a reforma, disolución, liquidación o nombramiento de representantes legales de la expresada entidad.

Los actos de inscripción aquí certificados quedan en firme diez (10) días hábiles después de la fecha de su notificación, siempre que los mismos no hayan sido objeto de los recursos, en los términos y en la oportunidad establecidas en los artículos 74 y 76 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

Este certificado cuenta con plena validez jurídica según lo dispuesto en la ley 527 de 1999. En él se incorporan tanto la firma mecánica que es una representación gráfica de la firma del Secretario de la Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia, como la firma digital y la respectiva estampa cronológica, las cuales podrá verificar a través de su aplicativo visor de documentos PDF.

Si usted expidió el certificado a través de la plataforma virtual, puede imprimirlo con la certeza de que fue expedido por la Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia. La persona o entidad a la que usted le va a entregar el certificado puede verificar su contenido, por una sola vez y en un plazo no mayor a 30 días contados desde el momento de su expedición, ingresando a www.certificadoscamara.com y digitando el código de verificación que se encuentra en el encabezado del presente documento. El certificado a validar corresponde a la imagen y contenido del certificado creado en el momento en que se generó en las taquillas o a través de la plataforma virtual de la Cámara.

.....

CÁMARA DE COMERCIO DE MEDELLÍN PARA ANTIOQUIA

Certificado generado a través del RUES

Lugar y fecha: Medellín, 2016/03/02

Número de radicado: 0013582181 - SISNC

Hora: 16:42

Página: 12



Código de verificación: ElapjiilcNopPEoc

Copia: 1 de 1

SANDRA MILENA MONTES PALACIO
DIRECTORA DE REGISTROS PÚBLICOS

CAPÍTULO DESCRIPTIVO MODIFICADO

**TRAVIESA PARA VEHÍCULOS FERROVIARIOS DE PASAJEROS,
PROCEDIMIENTO DE ENSAMBLE DE LA MISMA Y MÉTODO PARA
5 DISPONERLA EN UNA CARROCERÍA DE VEHÍCULOS FERROVIARIOS**

Campo de la invención

Esta invención corresponde a componentes de vehículos ferroviarios, tales como los
10 componentes estructurales de las carrocerías de vehículos que se conectan directamente al bogie y suspensión secundaria del vehículo. Específicamente, la invención corresponde a una traviesa.

Descripción del estado de la técnica

15 La carrocería de un vehículo ferroviario se compone de una estructura frontal, una estructura trasera, dos paredes laterales, un techo y un chasis inferior (de ahora en adelante referido como chasis). El chasis se encarga de soportar las cargas debidas a la transmisión de fuerzas de los elementos de tracción y guiado, y encargado del soporte de la estructura y su carga
20 sobre el bogie. El chasis está compuesto por un bastidor central que forma el piso de la estructura y dos elementos de alta resistencia estructural a lado y lado del bastidor que forman una sección transversal hueca que se extiende en la dirección longitudinal del vehículo. En particular, la interacción del bogie y chasis se realiza a través de la traviesa, la cual es el elemento que refuerza dicha conexión y se dispone transversalmente a la dirección del
25 vehículo.

La conexión en la interfaz bogie-carrocería se encarga de la transmisión de las cargas longitudinales y transversales, y del soporte de la carrocería en el bogie. Esta forma de
30 conexión es común en los vehículos tipo metro, tranvías y trenes de cercanías. Cercano a la traviesa se disponen otros elementos mecánicos propios del vehículo ferroviario que producto de su funcionamiento pueden transmitir cargas a la traviesa.

La técnica actual en cuanto a traviesas de la interfaz bogie-chasis, se enfoca en garantizar ductos en la traviesa de una manera tal que los cables y tuberías de la parte inferior del chasis
35 traspasen transversalmente a la traviesa y así no interfieran con el movimiento del bogie. El documento EP2722246 A1 presenta la estructura del chasis de un vehículo ferroviario y en particular una traviesa, fabricada en acero, que se dispone en la parte inferior del bastidor, uniéndolo a través de pernos. Cuenta con una sección mayormente rectangular, la cual presenta una serie de refuerzos trasversales a su eje longitudinal e igualmente extensiones

con perforaciones para su montaje en el chasis. Igualmente, este diseño contempla tres ductos, uno central y dos laterales, por los cuales se disponen los cables y tuberías de manera transversal a la traviesa y por el medio de la misma.

- 5 El documento EP2110291 A2 presenta la estructura del chasis de un vehículo ferroviario, en particular la de una traviesa dispuesta por debajo del bastidor. Su geometría contempla una o dos cavidades transversales a su eje longitudinal, localizadas hacia el centro de las conexiones de la suspensión secundaria. A través de las cavidades se permite el paso de cables y tuberías que se encuentren en la vecindad del bogie en dirección transversal de la
- 10 traviesa y por el medio de la misma. La traviesa se compone de una sección trasversal mayormente rectangular, de altura y ancho constantes a lo largo de la misma.

La técnica actual se enfoca entonces en la disposición de ductos en la traviesa para la disposición de elementos a través de ella. Sin embargo, las desventajas actuales del estado

15 de la técnica radican en que los diseños propuestos son difíciles de fabricar, en cuanto a que requieren de un diseño en particular de matrices de ensamble para el posicionamiento de su alta cantidad de piezas. Además requieren de una alta cantidad de procesos de soldadura en su ensamble, aumentando la posibilidad de deformación a causa de la contracción térmica. Por otro lado, los diseños existentes para estructuras de aluminio requieren del volteo del

20 chasis para el montaje de la traviesa, debido a las diferentes direcciones de las regiones de unión, haciendo que el proceso de montaje requiera igualmente matrices altamente complejas tanto para la fabricación de nuevas carrocerías como para la repotenciación de carrocerías existentes. En cuanto a las traviesas en las cuales se presenta una unión pernada al chasis, no todas las estructuras actuales de aluminio presentan una capacidad de admitir una

25 conexión pernada, debido a la geometría de pared delgada de los perfiles referentes al chasis del vehículo, por lo que representan un riesgo de desgaste por fatiga en los orificios de los pernos, tanto en la traviesa como en la carrocería.

Breve descripción de la invención

30 La presente invención corresponde a una traviesa de vehículos ferroviarios mediante la cual se conecta el chasis y el bogie. La traviesa comprende un perfil central y dos perfiles laterales dispuestos uno a cada lado del perfil central.

- 35 El perfil central tiene una sección transversal rectangular descrita por la unión de una cara inferior con dos caras laterales configurando dos nodos inferiores y la unión de una cara superior con las dos caras laterales configurando dos nodos superiores. La sección transversal rectangular se extiende a lo largo de un eje longitudinal. El perfil central tiene dos nervaduras dispuestas al interior de la sección transversal rectangular, donde cada

nervadura se extiende desde un nodo inferior hacia un mismo punto en la cara superior configurando un nodo central. El perfil central comprende aletas superiores que se extienden desde los nodos superiores y aletas inferiores que se extienden desde los nodos inferiores.

- 5 Cada perfil lateral tiene una sección transversal hexagonal descrita por la unión de una pared lateral interna, una pared superior, una pared inferior, una pared inclinada superior, una pared inclinada inferior y una pared lateral externa. La pared lateral interna se une con la pared superior y una pared inferior, configurando un nódulo superior derecho y un nódulo inferior. Al otro extremo de la pared superior se une la pared inclinada superior configurando un
- 10 nódulo superior izquierdo y describe un ángulo λ con respecto a un eje vertical. Al otro extremo de la pared inferior se une la pared inclinada inferior, que describe el ángulo α con respecto a la pared inferior, y la pared lateral externa se une a los extremos de la pared inclinada superior y la pared inclinada inferior. La pared lateral externa es paralela a la pared lateral interna. El punto de unión de la pared lateral externa y la pared inclinada superior
- 15 configura un nódulo externo. Cada perfil lateral tiene una primera nervadura horizontal, una segunda nervadura horizontal, una nervadura vertical, una primera nervadura oblicua, una segunda nervadura oblicua, y una tercera nervadura oblicua. La primera nervadura horizontal se extiende desde el nódulo externo hacia el interior de la sección transversal rectangular hasta unirse con la nervadura vertical. La nervadura vertical se extiende desde la pared
- 20 inferior hacia el interior de la sección transversal rectangular hasta unirse con la primera nervadura horizontal configurando un nódulo central superior. La segunda nervadura horizontal se extiende desde el punto de unión de la pared lateral externa y la pared inclinada inferior hacia el interior de la sección transversal hasta unirse con la nervadura vertical configurando un nódulo central inferior. La primera nervadura oblicua se extiende del
- 25 nódulo inferior hacia el nódulo central inferior. La segunda nervadura oblicua se extiende del nódulo superior derecho hacia el nódulo central superior. La tercera nervadura oblicua se extiende del nódulo superior izquierdo hacia el nódulo central superior. La nervadura vertical es paralela a la pared lateral interna y se localiza a una distancia o de la pared lateral interna. La primera nervadura horizontal es paralela a la pared inferior, y la segunda
- 30 nervadura horizontal es paralela a la primera nervadura horizontal. Los perfiles laterales son simétricos axialmente con respecto al eje vertical. El eje vertical es perpendicular al eje longitudinal. Cada perfil lateral comprende una protuberancia superior y una protuberancia inferior localizadas en la pared lateral interna.
- 35 También es objeto de la invención un procedimiento para el ensamble de la traviesa. El procedimiento comprende las etapas de:

a) posicionar un perfil lateral al lado izquierdo del perfil central, y un perfil lateral al lado derecho del perfil central, de tal manera que las protuberancias superiores y las

protuberancias inferiores tocan las caras laterales, disponiéndose separaciones entre las aletas superiores y aletas inferiores con las paredes laterales internas; y,

b) soldar los perfiles laterales y el perfil central aplicando soldadura en las separaciones.

5 También es objeto de la invención, un proceso para disponer la traviesa en el chasis de un vehículo ferroviario que tiene un bastidor con una superficie superior y una superficie inferior y dos largueros. El proceso comprende las etapas de:

m) mecanizar extremos de la traviesa y el bastidor;

10 n) localizar la traviesa en el bastidor y entre los largueros; y,

o) soldar las superficies inferiores, la superficie inclinada y la protuberancia externa, y soldar la unión entre la superficie interior del larguero y el contorno exterior de la traviesa en sus extremos.

15 En la etapa (m) se desbasta la cara lateral, pared lateral interna, nervaduras, nervadura horizontal, nervadura vertical y nervaduras oblicuas, desde el extremo de la traviesa hacia el interior de la misma una profundidad w . Se reduce el espesor de la cara superior y las paredes superiores a un espesor igual y ; y la cara inferior y las paredes inferiores a un espesor igual x , desde el extremo de la traviesa hasta una profundidad igual a la desbastada. Y se mecaniza
20 el bastidor a fin de obtener dos superficies inclinadas oblicuas. Cada superficie inclinada oblicua se extiende desde la superficie superior hasta la superficie inferior y entre los largueros. Cada superficie inclinada oblicua describe un ángulo δ . Las superficies inclinadas oblicuas se separan una distancia bb medida entre las superficies inferiores.

25 En la etapa (n), la traviesa se localiza en el bastidor y entre los largueros de tal manera que el eje longitudinal es perpendicular al sentido de desplazamiento del chasis, y las superficies inferiores tengan contacto con los perfiles laterales.

Breve descripción de las figuras

30

La FIG. 1 ilustra una sección transversal de la traviesa, en la cual se observa el perfil central y los perfiles laterales.

La FIG. 2 ilustra la sección transversal del perfil central de la traviesa y se visualizan las
35 nervaduras.

La FIG. 3 muestra la sección transversal del perfil lateral del lado izquierdo de la traviesa, sus dos nervaduras horizontales, sus tres nervaduras oblicuas y su nervadura vertical.

Igualmente detalla la pestaña que se localiza en la parte superior e ilustra un detalle de la protuberancia externa que lo compone.

La FIG. 4 ilustra la separación entre el perfil lateral izquierdo y el perfil central.

5

La FIG. 5 muestra la sección del chasis de un vehículo ferroviario, compuesto de un bastidor y dos larguero.

La FIG. 6 ilustra la preparación de una traviesa para su disposición en el chasis de un vehículo ferroviario.

10

La FIG. 7 ilustra la geometría del corte de un bastidor de un vehículo ferroviario.

La FIG. 8 muestra la disposición de la traviesa en un bastidor de un vehículo ferroviario, haciendo un detalle en la unión entre la superficie inferior del bastidor y la protuberancia externa de la traviesa.

15

La FIG. 9 ilustra un isométrico con la disposición de los perfiles para formar la traviesa, su eje vertical y su eje longitudinal.

20

Descripción detallada de la invención

La presente invención corresponde a un elemento estructural de vehículos ferroviarios, denominado traviesa.

25

Haciendo referencia a la FIG. 1, la traviesa corresponde a una estructura monolítica cuya periferia de la sección transversal describe una geometría octogonal. Esta sección transversal se extiende a lo largo de un eje longitudinal (1), ilustrado en la FIG. 9. La traviesa se comprende de:

30

- un perfil central (3); y,
- dos perfiles laterales (4).

Haciendo referencia a la FIG. 1 y FIG. 9, los perfiles laterales (4) se unen al perfil central (3), específicamente a las caras laterales (5) del perfil central (3), uno por cada cara lateral (5). Los perfiles laterales (4) son simétricos axialmente, con respecto al eje vertical (2), perpendicular al eje longitudinal (1). El perfil central (3) tiene una sección transversal rectangular que se extiende a lo largo del eje longitudinal (1). Los perfiles laterales (4) tienen una sección transversal hexagonal que se extiende a lo largo del eje longitudinal (1).

35

Haciendo referencia a la FIG. 2, el perfil central (3) se comprende de:

- dos caras laterales (5);
- una cara superior (6);
- una cara inferior (7); y,
- dos nervaduras (8).

Haciendo referencia a la FIG. 2, la articulación de las caras laterales (5), la cara superior (6) y la cara inferior (7) describen la sección transversal rectangular del perfil central (3). La anterior articulación genera dos nodos superiores (9) y dos nodos inferiores (10). Los nodos superiores (9) corresponden al punto de unión de la cara superior (6) con las caras laterales (5). Los nodos inferiores (10) corresponden al punto de unión de la cara inferior (7) con las caras laterales (5).

Haciendo referencia a la FIG. 2, las dos nervaduras (8) se disponen al interior de la sección rectangular descrita anteriormente. Las nervaduras (8) se extienden de los nodos inferiores (10) hacia un mismo punto en cara superior (6), una nervadura (8) por cada nodo inferior (10). El punto donde se encuentran las nervaduras (8) en la cara superior (6) configura un nodo central (11). El nodo central (11) es equidistante a los nodos superiores (9). Por consiguiente, al interior de la sección transversal se describen tres triángulos, un triángulo isósceles localizado en el centro de la sección transversal, y dos triángulos rectángulos localizados, una a cada lado del triángulo isósceles. El eje vertical (2) se extiende a lo largo del nodo central (11).

Haciendo referencia a la FIG. 2, la cara superior (6) tiene un espesor constante a. La cara inferior (7) tiene un espesor variable b. El espesor b es mayor en el centro de la cara inferior (7) y varía su dimensión disminuyendo al alejarse hacia los nodos inferiores (10). Las caras laterales (5) tienen un espesor c. Y las nervaduras (8) tienen un espesor d. En la siguiente tabla se indica la relación entre los espesores:

Dimensión	Relación con respecto a: a
a	1:1
b (en el centro)	3:1
b (en el extremo)	2:1
c	3:4
d	2:3

Las relaciones indicadas comprenden un rango de tolerancia de $\pm 20\%$.

En una modalidad de la invención a es igual a 8mm, por consiguiente:

b (centro)	25mm
b (extremo)	17mm
c	6mm
d	5mm

Haciendo referencia a la FIG. 2, el perfil central (3) tiene dos aletas superiores (12) y dos aletas inferiores (13). Las aletas superiores (12) se extienden horizontalmente desde los nodos superiores (9), una aleta superior (12) por cada nodo superior (9). Las aletas inferiores (13) se extienden horizontalmente desde los nodos inferiores (10), una aleta inferior (13) por cada nodo inferior (10). Cada aleta se extiende una longitud e, la cual es menor a la longitud p de las protuberancias (más adelante se describen las protuberancias). En el extremo de las aletas, la terminación es en chaflán. El chaflán describe un ángulo Ω cuya dimensión es entre 30° y 35°. La disposición del chaflán es tal que la cara del chaflán mira hacia el exterior del perfil central (3).

Haciendo referencia a la FIG. 3, cada perfil lateral (4) tiene una sección transversal hexagonal. A continuación se describe el perfil lateral (4) que se dispone a la izquierda del perfil central (3). El perfil lateral (4) que se dispone a la derecha del perfil central (3), es simétrico axialmente al perfil que se describe a continuación, con respecto al eje vertical (2).

Haciendo referencia a la FIG. 3, el perfil lateral (4) comprende:

- una pared lateral interna (14);
- una pared superior (15);
- una pared inferior (16);
- una pared lateral externa (17);
- una pared inclinada superior (18);
- una pared inclinada inferior (19);
- dos nervaduras horizontales (20);
- una nervadura vertical (21); y,
- tres nervaduras oblicuas (22).

Haciendo referencia a la FIG. 3, la pared superior (15) y la pared inferior (16) se unen en los extremos de la pared lateral interna (14), una en cada extremo, siendo cada una ortogonal a la pared lateral interna (14) y paralelas entre ellas. El punto de unión entre la pared lateral interna (14) y la pared inferior (16) corresponde al nódulo inferior (23). El punto de unión entre la pared lateral interna (14) y la pared superior (15) corresponde al nódulo superior

derecho (24). La pared inclinada superior (18) se une al otro extremo de la pared superior (15) y describe un ángulo λ entre 30° y 60° con respecto al eje vertical, el cual es paralelo a la pared lateral externa (17). El punto de unión entre la pared inclinada superior (18) y la pared superior (15) corresponde al nódulo superior izquierdo (25).

5

La pared inclinada inferior (19) se une al otro extremo de la pared inferior (16) y describe un ángulo α entre 45° y 90° con respecto a la pared inferior (16). La pared lateral externa (17) se une a los extremos libres de la pared inclinada superior (18) y la pared inclinada inferior (19). La pared lateral externa (17) es paralela a la pared lateral interna (14). El punto de unión entre la pared lateral externa (17) y la pared inclinada superior (18) corresponde al nódulo externo (26). La disposición de las paredes descritas anteriormente, configuran la sección transversal hexagonal del perfil lateral (4).

Haciendo referencia a la FIG. 3, al interior de la sección transversal hexagonal del perfil lateral (4), se disponen las dos nervaduras horizontales (20), la nervadura vertical (21) y las tres nervaduras oblicuas (22). Una primera nervadura horizontal (20) se extiende desde el nódulo externo (26) hacia el interior de la sección transversal hasta unirse con la nervadura vertical (21). La primera nervadura horizontal es paralela a la pared inferior (16). La nervadura vertical (21) se extiende paralela a la pared lateral interna (14) hasta encontrarse con la primera nervadura horizontal (20). El punto de encuentro de la primera nervadura horizontal (20) y la nervadura vertical (21) configuran el nódulo central superior (27). La nervadura vertical (21) se localiza a una distancia o medida desde la pared lateral interna (14). La distancia o tiene un valor entre 80mm y 150mm, lo que permite un espaciado suficiente para el ingreso de mordazas en el proceso de montaje (el cual se describe más adelante) y herramientas (en caso de requerirse).

La segunda nervadura horizontal (20) se extiende desde el punto de unión de la pared lateral externa (17) y la pared inclinada inferior (19) hacia el interior de la sección transversal hasta unirse con la nervadura vertical (21). La segunda nervadura horizontal (20) es paralela a la primera nervadura horizontal (20). El punto de encuentro de la segunda nervadura horizontal (20) y la nervadura vertical (21) configuran el nódulo central inferior (28). Una primera nervadura oblicua (22) se extiende del nódulo inferior (23) hacia el nódulo central inferior (28). Una segunda nervadura oblicua (22) se extiende del nódulo superior derecho (24) hacia el nódulo central superior (27). Y una tercera nervadura oblicua (22) se extiende del nódulo superior izquierdo (25) hacia el nódulo central superior (27). Dada la descripción anterior, al interior de la sección transversal hexagonal se describen tres triángulos, dos trapecios y un rectángulo.

La pared superior (15) tiene un espesor f constante. La pared inferior (16) tiene un espesor g variable, siendo mayor en la región aledaña al nódulo inferior (23) y menor en la unión entre la pared inclinada inferior (19) y la pared inferior(16). La pared inclinada superior (18) tiene un espesor h. La pared inclinada inferior (19) tiene un espesor i. La pared lateral externa (17) tiene un espesor j, y la pared lateral interna (14) tiene un espesor k. Las nervaduras oblicuas (22) tienen un espesor m igual para todas ellas. La nervadura vertical (21) tiene un espesor l. Las nervaduras horizontales (20) tienen un espesor n, siendo menor el de la primera nervadura horizontal. En la siguiente tabla se plasma la relación de los espesores respecto a la dimensión base a.

10

Dimensión	Relación con respecto a: a
f	1:1
g (mayor valor)	2:1
g (menor valor)	3:2
h	3:4
i	3:4
j	3:4
k	3:4
l	1:1
m	2:3
n (primera nervadura horizontal)	2:3
n (segunda nervadura horizontal)	5:4

Las relaciones indicadas comprenden un rango de tolerancia de ± 20%.

En una modalidad de la invención a es igual a 8mm, por consiguiente:

15

f	8mm
g (mayor)	17mm
g (menor)	13mm
h	6mm
i	6mm
j	6mm
k	6mm
l	8mm
m	5mm
n (primera nervadura horizontal)	5mm
n (segunda nervadura horizontal)	10mm

Haciendo referencia a la FIG. 3, una protuberancia superior (29) se extiende desde la pared lateral interna (14). Una protuberancia inferior (30) se extiende desde la pared lateral interna (14). Las anteriores protuberancias son paralelas entre sí, y paralelas a la pared superior (15) y la pared inferior (16). Ambas protuberancias se extienden una longitud p. La longitud p

20

es mayor a la longitud e en una proporción preferida de 5:3. La protuberancia superior (29) se localiza en la pared lateral interna (14) por debajo de la pared superior (15), a una distancia q . La distancia q se proporciona 1:1 con respecto al espesor f de la pared superior (15).

- 5 La protuberancia inferior (30) se localiza en la pared lateral interna (14) por encima de la pared inferior (16), a una distancia r . La distancia r tiene una relación 1:1 respecto al espesor g mayor. Una protuberancia externa (31) se extiende desde el nódulo externo (26). La protuberancia externa (31) se extiende una longitud s que se proporciona 5:2 con respecto a la dimensión base a . La protuberancia externa (31) es paralela a la pared superior (15) y
- 10 pared inferior (16). Una pestaña (32) se extiende horizontalmente desde el nódulo superior izquierdo (25). La pestaña (32) se extiende una distancia t , con una proporción de 3:4 respecto al espesor f . El nódulo superior derecho (24) y el nódulo inferior (23) tienen un acabado en chaflán con un ángulo β . El ángulo β tiene un rango entre 25° y 45°. Por otro
- 15 lado la pestaña (32) y la protuberancia externa (31) tienen un acabado en chaflán con un ángulo θ . El ángulo θ tiene un valor entre 30° y 45°. Las relaciones indicadas comprenden un rango de tolerancia de $\pm 20\%$.

La unión en los nodos y nódulos en las paredes y caras que corresponden, tienen redondeos a fin de reducir los concentradores de esfuerzos, con valores entre 3mm y 50mm. Por

20 consiguiente, se provee a la estructura de los perfiles con resistencia mecánica a grietas por fatiga y por impacto.

La disposición de las nervaduras (8) al interior del perfil central (3) le provee rigidez y resistencia estructural al perfil central (3). La disposición de las dos nervaduras horizontales

25 (20), la nervadura vertical (21) y las tres nervaduras oblicuas (22) proveen rigidez y resistencia estructural al perfil lateral (4). La primera nervadura horizontal le provee integridad estructural al nódulo externo (26) dado que extiende la conexión inferior al bastidor (36) y la protuberancia externa (31) (que se describe más adelante), lo cual conlleva a la reducción de esfuerzos en el nódulo externo (26). El espesor de la segunda nervadura

30 horizontal (20) es mayor que el de la primera nervadura horizontal (20) para permitir la conexión a componentes externos (en caso de requerirse). Los espesores de la cara inferior (7) y de las paredes inferiores (16) al ensamblar la traviesa proveen un espesor variable siendo mayor al centro de la traviesa y disminuyendo hacia sus extremos; son diferentes para partir el acople directo de componentes externos y soportar los esfuerzos por el contacto directo.

35 La disposición de los perfiles con su geometría interna le provee de una resistencia mecánica a cargas por flexión, torsión, cargas por contacto directo y resistencia a la fatiga, producto de la operación de una traviesa en la carrocería.

A continuación se describe el procedimiento de ensamble del perfil central (3) con el perfil lateral (4) que se localiza a izquierda del perfil central (3). Dada la simetría axial entre los perfiles laterales (4), el procedimiento de ensamble del perfil lateral (4) que se localiza a derecha del perfil central (3), es el mismo que se indica a continuación y se puede realizar sincronizadamente.

El procedimiento comprende las siguientes etapas:

- a) posicionar el perfil lateral (4) al lado izquierdo del perfil central (3);
- b) soldar el perfil central (3) y el perfil lateral (4);

Haciendo referencia a la FIG. 4, en la etapa (a), el perfil lateral (4) se posiciona al lado izquierdo del perfil central (3) de tal manera que la protuberancia superior (29) y la protuberancia inferior (30) tocan la cara lateral (5) del perfil central (3). El anterior posicionamiento se fija para la posterior etapa (b). La fijación se puede realizar mediante el uso de mordazas que se fijan a la cara lateral (5) del perfil central (3) y la pared lateral interna (14) del perfil lateral (4). La unión suministra por la mordaza debe ser tal que restrinja todos los grados de libertad entre el perfil central (3) y el perfil lateral (4).

En una modalidad de la invención, los perfiles amordazados en las paredes laterales internas (14) y las caras laterales (5) se disponen entre mordazas. Los perfiles son fijados al disponer mordazas sujetadas a lo largo de las paredes laterales externas (17) de los perfiles laterales (4). Las mordazas ejercen una fuerza direccionada para mantener la posición de los perfiles amordazados.

En la etapa (a), se dispone de una separación entre la aleta superior (12) y la pared lateral interna (14), y la aleta inferior (13) y la pared lateral interna (14), garantizada por la diferencia de las distancias p y e . En la etapa (b) se suelda el perfil central (3) y el perfil lateral (4) aplicando la soldadura en las separaciones indicadas anteriormente. Cada separación es de una distancia v , que contempla las deformaciones longitudinales a causa de la contracción térmica. La disposición del perfil central (3) y el perfil lateral (4), es tal que propicia la realización de soldadura en posición plana. Adicionalmente, la geometría de los perfiles, específicamente la presencia de las protuberancias, evitan el acercamiento de las caras de los perfiles producto de la contracción propia del proceso de soldadura, lo que garantiza una contracción uniforme a lo largo de la extensión de los perfiles. Lo anterior propicia que las deformaciones térmicas asociadas al proceso de soldadura se minimicen y por ende se obtenga un objeto con deformación reducida y controlada.

En una modalidad de la invención, primero se realiza la soldadura de las separaciones visibles desde una vista en planta, es decir, se realiza una soldadura en posición plana. Las separaciones visibles desde una vista inferior, se realiza la soldadura en posición vertical hacia arriba, sobre cabeza.

5

Es sabido en el estado de la técnica, que las soldaduras realizadas en posición plana permiten una mayor penetración del cordón de soldadura y disminuye las imperfecciones en el cordón. Por ello, en una modalidad de la invención, las mordazas de soldadura permiten girar los perfiles amordazados sin dejar de ejercer la fuerza mediante las mordazas. En esta
10 modalidad, las separaciones visibles desde una vista inferior, pasan a ser visibles desde una vista superior, por consiguiente se puede realizar soldadura en posición plana.

Haciendo referencia a la FIG. 5, un vehículo ferroviario de pasajeros en el cual el chasis se compone de una estructura con una sección transversal simétrica respecto al eje vertical del
15 vehículo (34), que se extiende longitudinalmente en la dirección de avance del vehículo. El chasis se compone en su centro de un bastidor (36) de sección rectangular, y dos largueros laterales (37) de sección rectangular dispuestos simétricamente a lado y lado del bastidor (36). El bastidor (36) y los dos largueros (37) presentan una sección hueca, reforzada por nervaduras internas (38), que forman un entramado y unas cavidades triangulares y
20 trapezoidales.

El bastidor (36) tiene una superficie superior (39) horizontal, una superficie inferior (40) horizontal y paralela a la superficie superior (39). También tiene nervaduras internas (38) que unen la superficie inferior (40) con la superficie superior (39).

25

El larguero (37) tiene una superficie interna (41), que se dispone hacia la parte inferior del bastidor (36).

A fin de disponer la traviesa en el chasis de un vehículo ferroviario, en la traviesa se hacen
30 los mecanizados requeridos para el montaje de ductos y elementos mecánicos propios del vehículo ferroviario, tales como amortiguadores, conexión del bogie, entre otros. Los mecanizados se realizan en los componentes de interfaz con los componentes mecánicos. Los componentes de interfaz pueden ser la cara inferior (7), pared inferior (16), pared inclinada inferior (19), y segunda nervadura horizontal (20).

35

Para disponer la traviesa en chasis de un vehículo ferroviario, se realiza el proceso que comprende las siguientes etapas:

m) mecanizar extremos de la traviesa, y el bastidor (36);

- n) localizar la traviesa en el bastidor (36) mecanizado y los largueros (37); y
- o) soldar la traviesa al bastidor (36) mecanizado y los largueros (37).

En la etapa (m), los mecanizados que se realizan en la traviesa son:

5

m1 - mecanizado de la cara lateral (5), pared lateral interna (14), nervaduras (8), nervadura horizontal (20), nervadura vertical (21) y nervaduras oblicuas (22).

m2 - mecanizado del espesor de la cara superior (6), cara inferior (7), pared superior (15) y pared inferior (16).

10

m3 – mecanizado de chaflán en el vértice exterior de la cara superior (6), cara inferior (7), pared superior (15), pared inferior (16), pared lateral externa (17), pared inclinada superior (18), y pared inclinada inferior (19).

15 Los mecanizados m1 y m2 se realizan a fin de evitar que las regiones de alivio de esfuerzos de las nervaduras internas a la cara superior (6) y cara inferior (7) no ocurran en los cordones de soldadura que se obtienen en la etapa (o).

El chaflán que se realiza en el mecanizado m3, tiene por función preparar la soldadura que se realiza en la etapa (o).

20

Haciendo referencia a la FIG. 6, el mecanizado m1 corresponde a desbastar la cara lateral (5), pared lateral interna (14), nervaduras (8), nervadura horizontal (20), nervadura vertical (21) y nervaduras oblicuas (22), desde el extremo de la traviesa hacia el interior de la misma una profundidad w de entre 30mm y 60mm.

25

Haciendo referencia a la FIG. 6, el mecanizado m2 corresponde reducir el espesor de la cara superior (6), cara inferior (7), pared superior (15) y pared inferior (16), desde el extremo de la traviesa hasta una profundidad igual a la desbastada en el mecanizado m1. La reducción del espesor se realiza tal que, el espesor de la cara superior (6) y las paredes superiores (15) se reducen a un espesor igual y , el cual comprende un valor igual o inferior al espesor a ; y la cara inferior (7) y las paredes inferiores (16) se reducen a un espesor igual x , el cual comprende un valor igual o inferior al espesor mínimo entre los espesores b y g , desde el extremo de la traviesa hasta una profundidad igual a la desbastada. En el punto de conexión de la cara superior (6), cara inferior (7), pared superior (15) y pared inferior (16), y la cara lateral (5), pared lateral interna (14), nervaduras (8), nervadura horizontal (20), nervadura vertical (21) y nervaduras oblicuas (22) se realiza un redondeo de radio dd . El radio dd se relaciona con la profundidad w mediante una proporción 1:2.

30

35

Haciendo referencia a la FIG. 6, el mecanizado m3 corresponde realizar un chaflán en el extremo de la traviesa. El chaflán tiene una abertura η entre 25° y 60° .

En la etapa (m), haciendo referencia a la FIG. 7, el mecanizado que se realiza en el bastidor (36) corresponde a la obtención de una superficie inclinada (45) oblicua. La superficie inclinada (45) que se extiende desde la superficie superior (39) hasta la superficie inferior (40), describiendo un ángulo δ . El ángulo δ toma valores entre 30° y 45° . El ángulo δ se mide respecto al eje vertical (2). La superficie inclinada se extiende entre los largueros (37). Como se describirá más adelante, la traviesa se dispone en el chasis de tal manera que el eje longitudinal (1) es perpendicular al sentido de desplazamiento del chasis. Por consiguiente la superficie inclinada (45) tiene contacto con los perfiles laterales (4), es decir se requiere dos superficies inclinadas (45), una por cada perfil lateral (4). Las superficies inclinadas (45) son simétricas entre sí con respecto al eje vertical (2). Las superficies inclinadas (45) se requieren para realizar la soldadura de la traviesa al bastidor (36), lo cual será descrito más adelante.

La traviesa se dispone en el bastidor (36) el cual es continuo a lo largo de su disposición en los largueros (37), y la traviesa se dispone en un área que interrumpe la continuidad del bastidor (36). Haciendo referencia a la FIG. 7, cada superficie inclinada (45) se obtiene con la realización de los siguientes cortes:

- primero el corte vertical (43);
- posteriormente el corte oblicuo (44).

Haciendo referencia a la FIG. 7, el corte vertical (43) se realiza entre la superficie superior (39) y la superficie inferior (40) siendo perpendicular a estas superficies. Dado que se requieren dos superficies inclinadas (45), los cortes verticales (43) se separan una distancia z . La distancia z se relaciona con el ancho de la traviesa cc en una proporción 9:10.

Haciendo referencia a la FIG. 7, el corte oblicuo (44) se realiza desplazado una distancia aa medida en la superficie superior (39), desde el punto del corte vertical (43). Desde el punto correspondiente a la distancia aa , se realiza el corte oblicuo (44) hacia la superficie inferior (40). El corte oblicuo (44) se realiza describiendo el ángulo δ .

La distancia z , la distancia aa , y el ángulo δ deben ser tal que la separación entre las superficies inferiores (40) de las superficies inclinadas (45) provee una distancia bb . La distancia bb es igual al ancho cc de la traviesa. Adicionalmente, la precisión de la distancia bb depende exclusivamente de la dimensión u .

Culminada la etapa (m) se procede con la etapa (n). Haciendo referencia a la FIG. 8, en la etapa (n) se localiza la traviesa en el bastidor (36) y los largueros (37). Específicamente, la traviesa se dispone en la cavidad generada para la obtención de las superficies inclinadas (45) en el bastidor (36), de tal manera que la cara superior (6) se co-alinee con la superficie superior (39). El eje longitudinal (46) se dispone en paralelo al eje horizontal (35), y el eje vertical (2) se alinee con el eje vertical del vehículo (34). Las protuberancias externas (31) se posicionan de tal forma que la superficie inferior (40) se disponga por encima de estas.

Culminada la etapa (n) se procede con la etapa (o). Haciendo referencia a la FIG. 8, en la etapa (o) se sueldan todas las partes de la traviesa en contacto con el bastidor (36) y los largueros (37). Se sueldan entre la superficie inferior (40) y la superficie inclinada (45); y el chaflán de la protuberancia externa (30). La anterior soldadura se realiza en posición plana, desplazándose paralelamente al eje horizontal del vehículo (35). Haciendo referencia a la FIG. 6, se suelda la unión entre la superficie interna (41) y el contorno exterior de la traviesa en sus extremos longitudinales que tienen el chaflán de ángulo η . Dada la disposición obtenida en la etapa (n), se tiene dos opciones:

1. realizar en posición vertical la soldadura de las paredes laterales externas (17) con los largueros (37), realizar en posición plana la soldadura de la cara superior (6), paredes superiores (15) y paredes inclinadas superiores (18) con los largueros (37), y la soldadura de la cara inferior (7), paredes inferiores (16) y paredes inclinadas inferiores (19) con los largueros (37) en posición sobre cabeza; o

2. realizar en posición vertical la soldadura de las paredes laterales externas (17) con los largueros (37), realizar en posición plana la soldadura de la cara superior (6), paredes superiores (15) y paredes inclinadas superiores (18) con los largueros (37) en posición plana, girar el conjunto bastidor (36), traviesa y largueros (37), y soldar cara inferior (7), paredes inferiores (16) y paredes inclinadas inferiores (19) con los largueros (37) en posición plana.

La combinación de la inclinación δ correspondiente a la cara inclinada (45), la inclinación de la pared inclinada superior (18) y la separación s permiten generar una apertura suficiente para el acceso de la herramienta de soldeo (49) al punto de unión entre la cara inferior (40) y la pestaña (31). La preparación del ángulo δ sirve además para la preparación de la superficie inclinada (45) generando un chaflán para el proceso de soldadura.

Adicionalmente, se puede disponer una tapa (42) en espacio concebido entre la superficie inclinada (45) y la pared inclinada superior (18). Haciendo referencia a la FIG. 8, la tapa (42) se dispone sobre la pestaña (32) y el chaflán de la superficie superior (39).

Posteriormente, se realiza el cordón de soldadura de unión entre la tapa (42) y el nódulo superior (25), luego se realiza la soldadura entre la tapa (42) y el chaflán de la superficie superior (39), y finalmente se realiza el cordón de unión entre la tapa (42) y la superficie interna (41) del larguero (37).

5

La configuración de la traviesa y el proceso para disponer la traviesa en el chasis de un vehículo ferroviario, permite disponer de la traviesa para instalaciones en vehículos ferroviarios nuevos o para el reemplazo o repotenciación de una carrocería. Para la repotenciación, presenta una ventaja la cual corresponde a que la mayoría de las soldaduras se pueden hacer en posición plana, por lo que se evita el volteo de la carrocería.

10

Se debe entender que la presente invención no se halla limitada a las modalidades descritas e ilustradas, pues como será evidente para una persona versada en el arte, existen variaciones y modificaciones posibles que no se apartan del espíritu de la invención, el cual solo se encuentra definido por las siguientes reivindicaciones.

15

Resumen

La presente invención corresponde a una traviesa de vehículos ferroviarios mediante la cual se conecta el chasis y el bogie. La traviesa comprende un perfil central y dos perfiles laterales dispuestos una a cada lado del perfil central. El perfil central tiene una sección transversal rectangular. La sección transversal rectangular se extiende a lo largo de un eje longitudinal. Al interior de la sección transversal rectangular se disponen dos nervaduras. Cada perfil lateral tiene una sección transversal hexagonal. Al interior del perfil hexagonal se dispone una primera nervadura horizontal, una nervadura vertical, una segunda nervadura horizontal, una primera nervadura oblicua, una segunda nervadura oblicua y una tercera nervadura oblicua. Los perfiles laterales son simétricos axialmente con respecto a un eje vertical, el eje vertical es perpendicular al eje longitudinal. La invención también comprende el procedimiento de ensamble de los perfiles de la traviesa y el proceso para disponer la traviesa en el chasis de un vehículo ferroviario.

15

CAPÍTULO REIVINDICATORIO MODIFICADO

1. Una traviesa de vehículos ferroviarios mediante la cual se conecta el chasis y el bogie, que comprende:

- 5 - un perfil central que tiene una sección transversal rectangular descrita por la unión de una cara inferior con dos caras laterales configurando dos nodos inferiores y la unión de una cara superior con las dos caras laterales configurando dos nodos superiores, la sección transversal rectangular se extiende a lo largo de un eje longitudinal, el perfil central tiene dos nervaduras dispuestas al interior de la sección transversal rectangular, donde cada
- 10 nervadura se extiende desde un nodo inferior hacia un mismo punto en la cara superior configurando un nodo central; y,
- dos perfiles laterales dispuestos una a cada lado del perfil central, cada perfil lateral tiene una sección transversal hexagonal descrita por la unión de una pared lateral interna con una pared superior y una pared inferior configurando un nódulo superior derecho y un
- 15 nódulo inferior, al otro extremo de la pared superior se une una pared inclinada superior configurando un nódulo superior izquierdo y describiendo un ángulo λ con respecto un eje vertical, al otro extremo de la pared inferior se une una pared inclinada inferior, que describe el ángulo α con respecto a la pared inferior, y una pared lateral externa se une a los extremos de la pared inclinada superior y la pared inclinada inferior, la pared lateral
- 20 externa es paralela a la pared lateral interna, el punto de unión de la pared lateral externa y la pared inclinada superior configura un nódulo externo, cada perfil lateral tiene una primera nervadura horizontal que se extiende desde el nódulo externo hacia el interior de la sección transversal rectangular hasta unirse con una nervadura vertical, la nervadura vertical se extiende desde la pared inferior hacia el interior de la sección transversal
- 25 rectangular hasta unirse con la primera nervadura horizontal configurando un nódulo central superior, una segunda nervadura horizontal se extiende desde el punto de unión de la pared lateral externa y la pared inclinada inferior hacia el interior de la sección transversal hasta unirse con la nervadura vertical configurando un nódulo central inferior, una primera nervadura oblicua se extiende del nódulo inferior hacia el nódulo central inferior, una segunda nervadura oblicua se extiende del nódulo superior derecho hacia el
- 30 nódulo central superior, una tercera nervadura oblicua se extiende del nódulo superior izquierdo hacia el nódulo central superior, la nervadura vertical es paralela a la pared lateral interna y se localiza a una distancia o de la pared lateral interna, la primera nervadura horizontal es paralela a la pared inferior, y la segunda nervadura horizontal es
- 35 paralela a la primera nervadura horizontal, los perfiles laterales son simétricos axialmente con respecto al eje vertical, el eje vertical es perpendicular al eje longitudinal.

2. La traviesa de la reivindicación 1, caracterizada porque el ángulo λ es entre 30° y 60° .

3. La traviesa de la reivindicación 1, que comprende:

- dos aletas superiores, donde las aletas superiores se extienden una distancia e horizontalmente desde los nodos superiores, una aleta superior por cada nodo superior;
- dos aletas inferiores, donde las aletas inferiores se extienden la distancia e horizontalmente desde los nodos inferiores, una aleta inferior por cada nodo inferior;
- una protuberancia superior que se extiende una distancia p desde la pared lateral interna, y se localiza una distancia q debajo de la pared superior;
- una protuberancia inferior que se extiende la distancia p desde la pared lateral interna, y se localiza una distancia r por encima de la pared inferior;
- una protuberancia externa que se extiende una longitud s desde el nódulo externo; y,
- una pestaña que se extiende horizontalmente una distancia t desde el nódulo superior izquierdo;

donde la protuberancia superior, la protuberancia inferior y la protuberancia externa son paralelas a la pared superior y la pared inferior.

4. Un procedimiento para el ensamble de la traviesa de las reivindicaciones 1 y 3, que comprende las etapas de:

- a) posicionar un perfil lateral al lado izquierdo del perfil central, y un perfil lateral al lado derecho del perfil central, de tal manera que las protuberancias superiores y la protuberancias inferiores tocan las caras laterales, disponiendo separaciones entre las aletas superiores y aletas inferiores con las paredes laterales internas y se fija las caras laterales con las paredes laterales internas restringiendo los grados de libertad de los perfiles laterales y el perfil central; y,
- b) soldar los perfiles laterales y el perfil central aplicando soldadura en las separaciones.

5. Un proceso para disponer la traviesa de las reivindicaciones 1, 2 y 3 en el chasis de un vehículo ferroviario que tiene un bastidor con una superficie superior y una superficie inferior y dos largueros, el proceso comprende las etapas de:

- m) mecanizar extremos de la traviesa desbastando la cara lateral, pared lateral interna, nervaduras, nervadura horizontal, nervadura vertical y nervaduras oblicuas, desde el extremo de la traviesa hacia el interior de la misma una profundidad w, reduciendo el espesor de la cara superior y las paredes superiores a un espesor igual y; y la cara inferior y las paredes inferiores a un espesor igual x, desde el extremo de la traviesa hasta una profundidad igual a la desbastada, y mecanizar el bastidor a fin de obtener dos superficies inclinadas oblicuas, cada superficie inclinada oblicua se extiende desde la superficie superior hasta la superficie inferior y entre los largueros, cada superficie inclinada oblicua describe un ángulo δ , las superficies inclinadas oblicuas se separan una distancia bb medida entre las superficies inferiores;

n) localizar la traviesa en el bastidor y entre los largueros de tal manera que el eje longitudinal es perpendicular al sentido de desplazamiento del chasis, y las superficies inferiores tengan contacto con los perfiles laterales; y,

5 o) soldar las superficies inferiores, las superficies inclinadas y el chaflán de las protuberancias externas, y soldar la unión entre la superficie interior y el contorno exterior de la traviesa en sus extremos.

6. El proceso de la reivindicación 5, caracterizado porque la profundidad w es entre 30mm y 60mm.

10 7. El proceso de la reivindicación 5, caracterizado porque en la etapa (m) al reducir el espesor de la cara superior, cara inferior, pared superior y pared inferior, el espesor es mayor en el punto equivalente a la localización de la profundidad del desbaste y menor en el extremo de la traviesa.

15 8. El proceso de la reivindicación 5, caracterizado porque la distancia bb es igual al ancho cc de la traviesa.

9. El proceso de la reivindicación 5, caracterizado porque el ángulo δ es entre 30° y 45°

20 10. El proceso de la reivindicación 5, caracterizado porque en la etapa (n) las superficies inferiores se disponen encima de las protuberancias externas.

Figuras

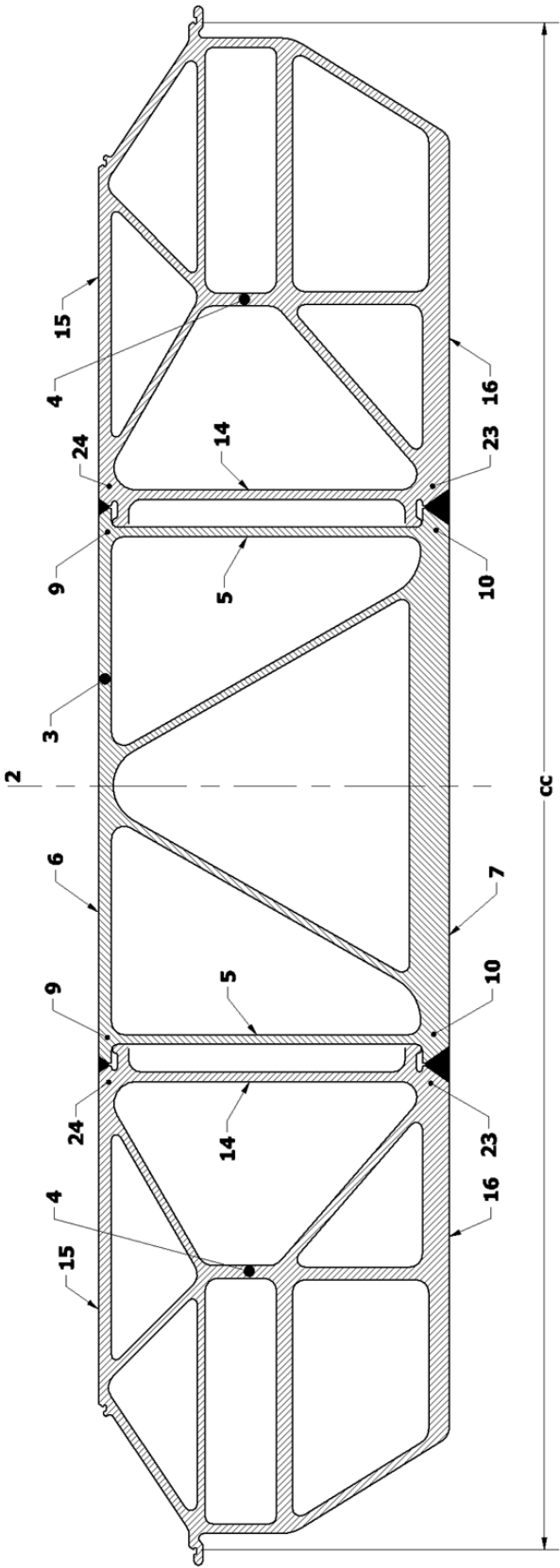


FIG. 1.

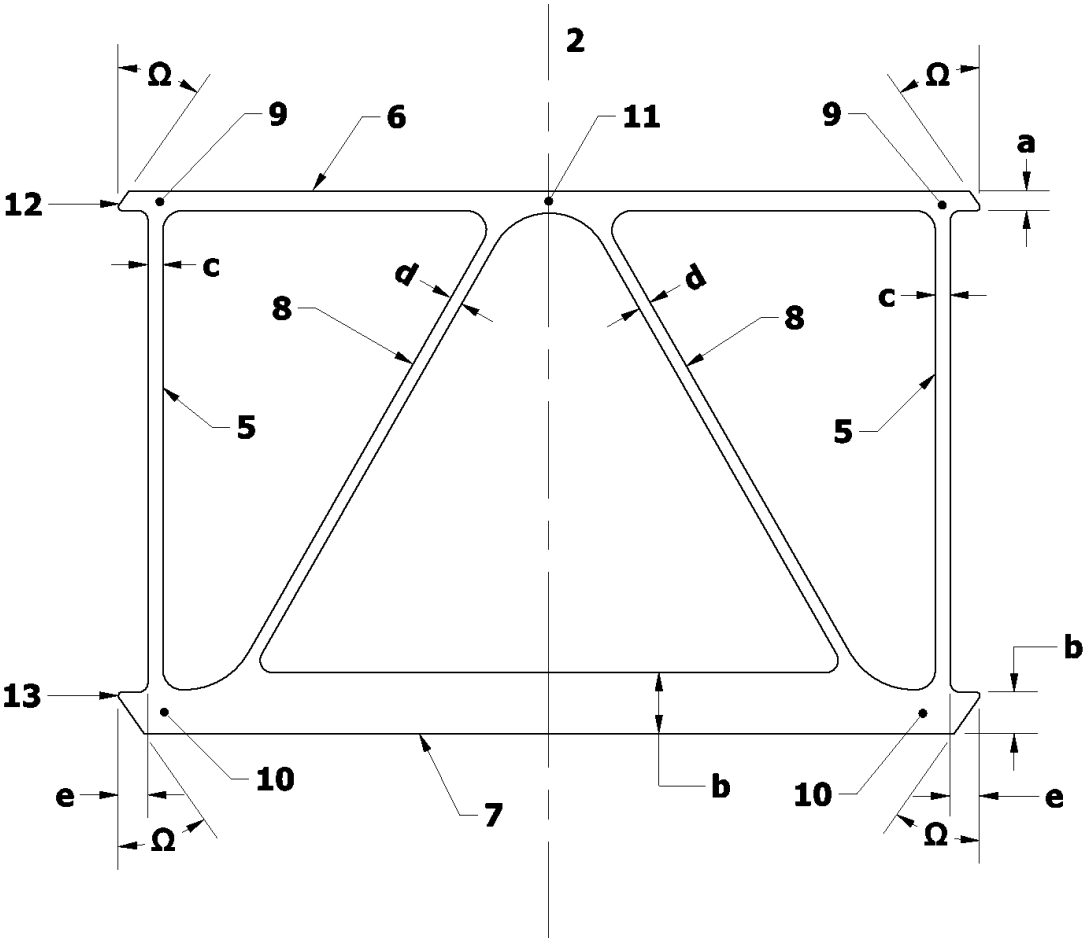


FIG. 2.

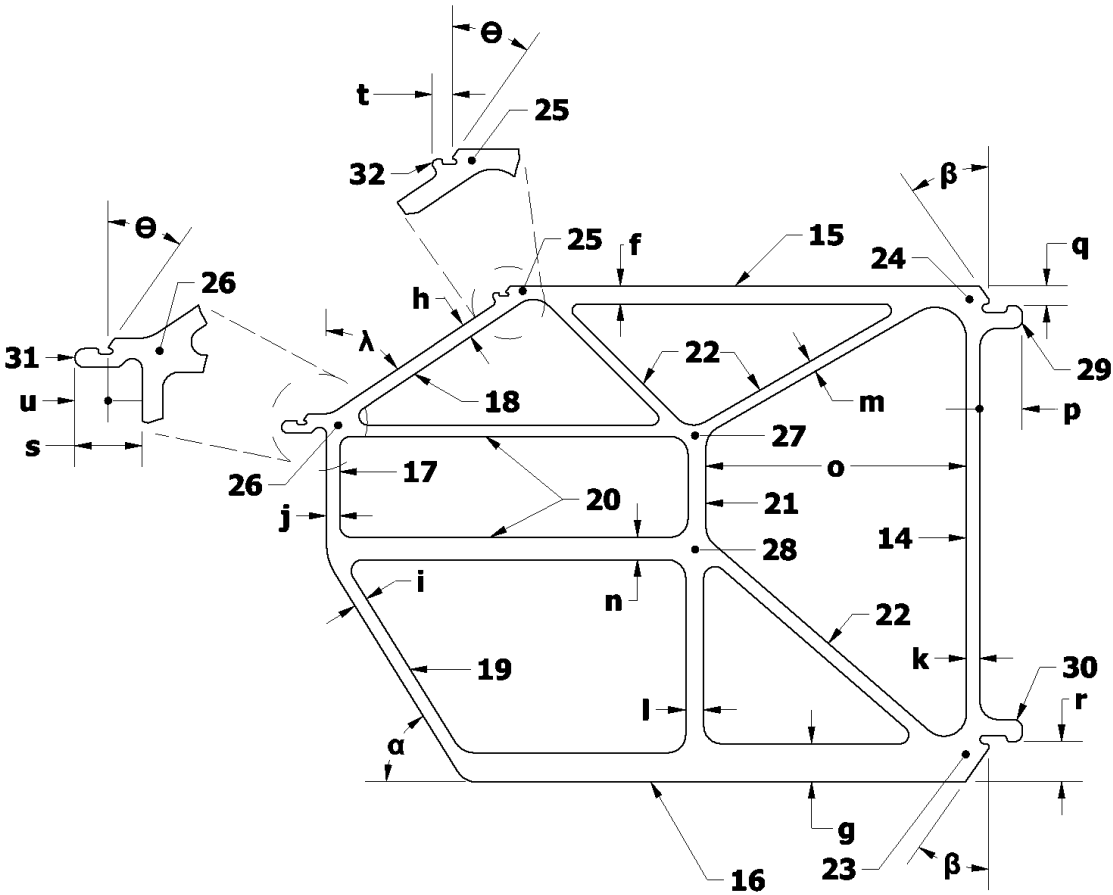


FIG. 3.

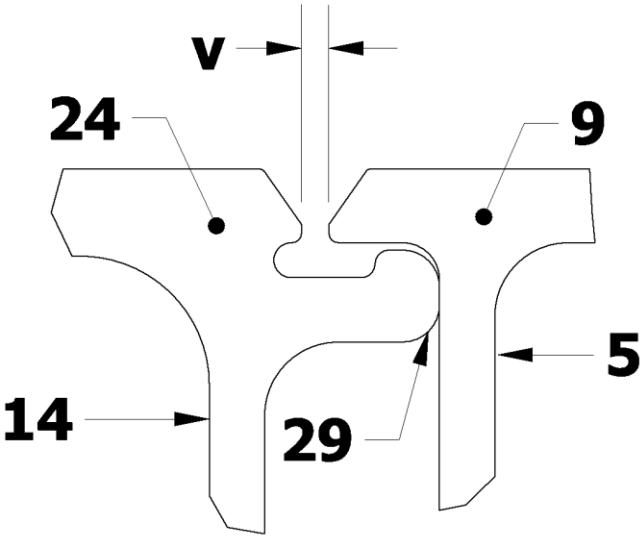


FIG. 4.

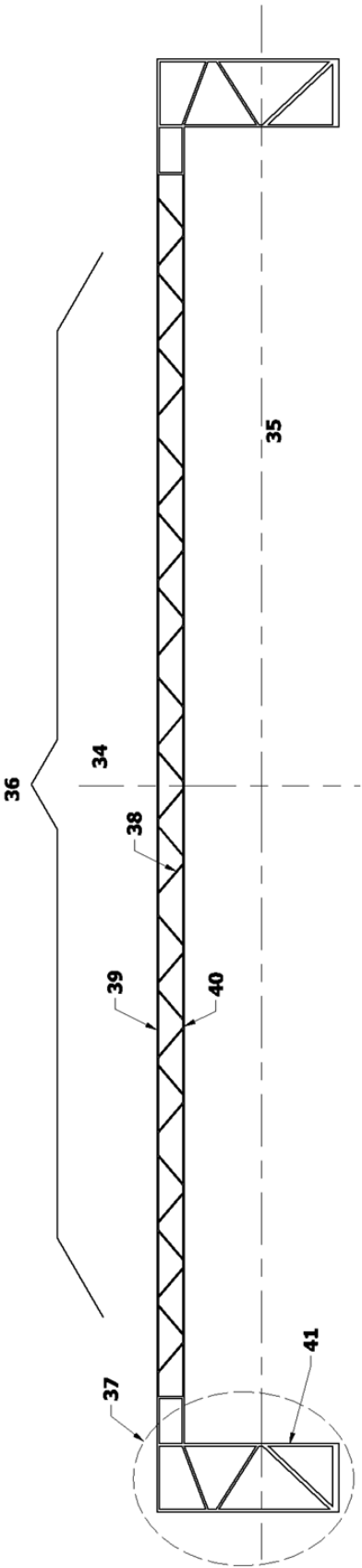


FIG. 5.

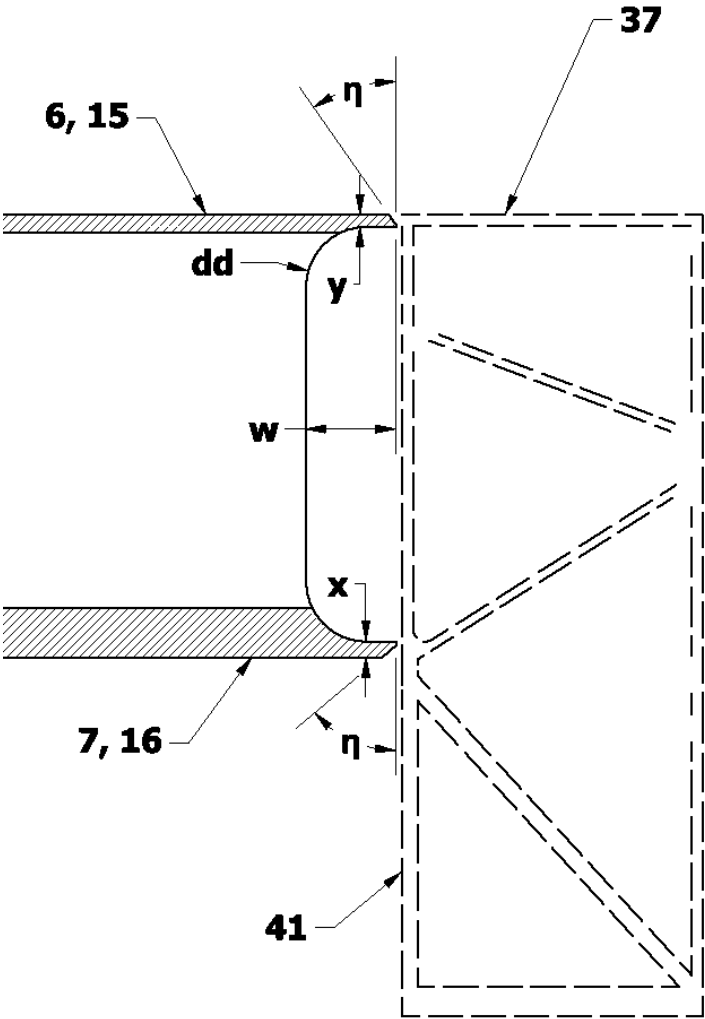


FIG. 6.

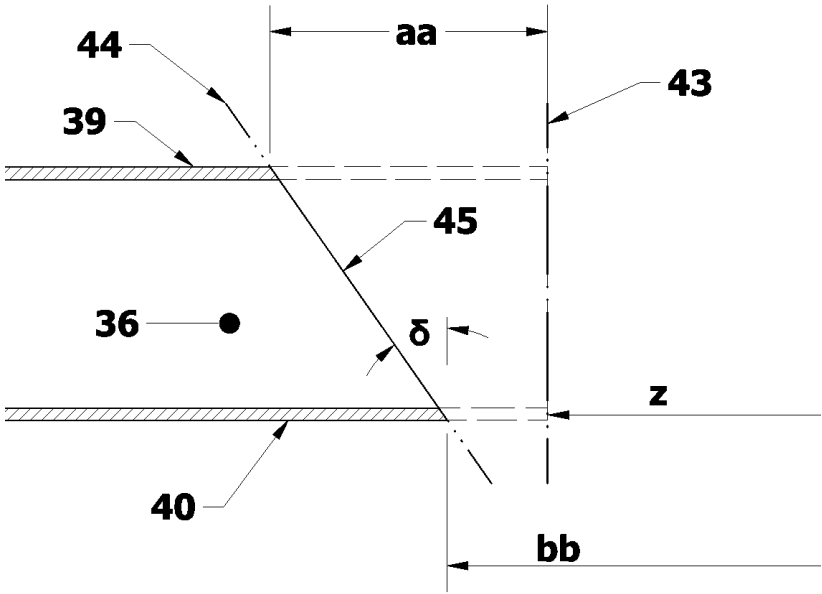


FIG. 7.

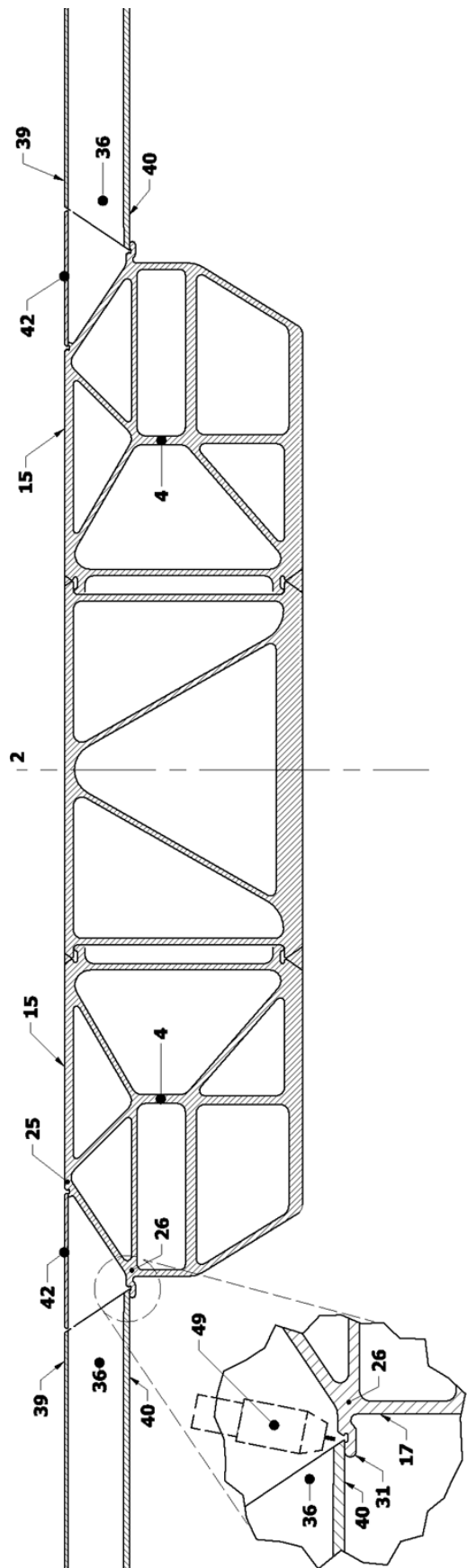


FIG. 8.

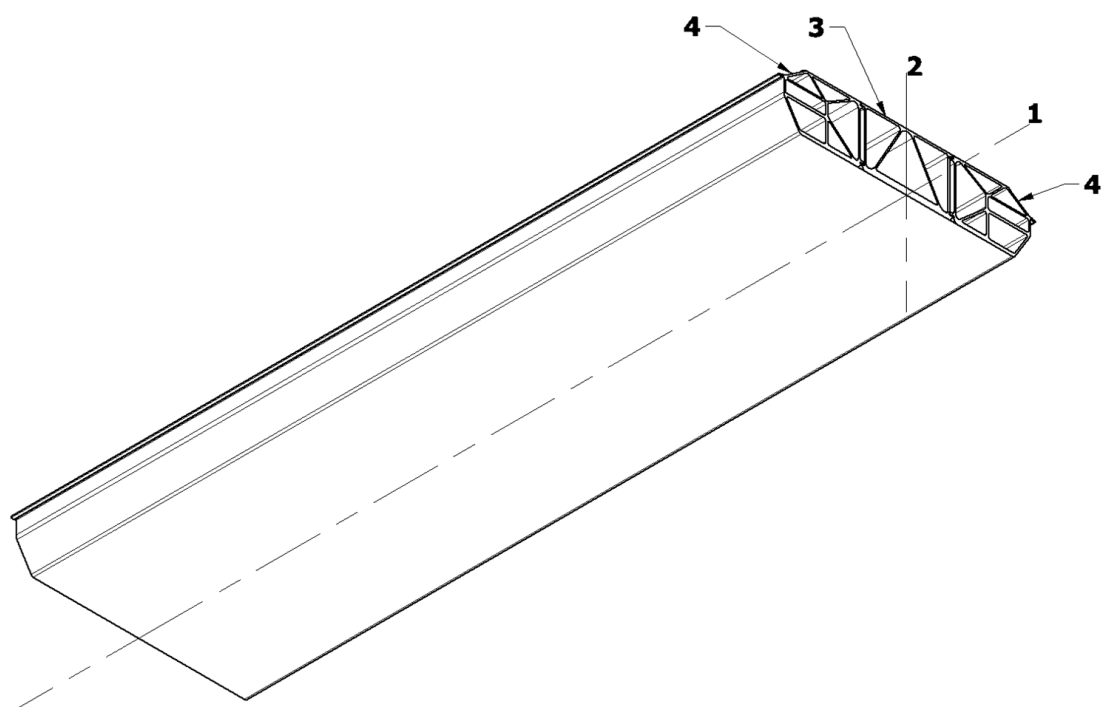


FIG. 9.