

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

SOLICITUD

MODELO DE UTILIDAD

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-109585-00000-0000

Fecha: 2011-08-26 16:25:30 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 3 MODELO Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 35

21. EXPEDIENTE N° _____

54. TÍTULO MÁQUINA DE FATIGA PARA PAVIMENTOS CON
MUESTRAS DE MÚLTIPLES GEOMETRÍAS A DEFORMACIÓN,
DESPLAZAMIENTO Y ESFUERZO BAJO PARÁMETROS
CONTROLADOS.

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL _____

71. SOLICITANTE UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

DOMICILIO Bogotá, Colombia

74. APODERADO DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN

22. BOGOTÁ, D.C. _____



No. 11-109585- -00000-0000

Fecha: 2011-08-26 16:25:30 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 3 MODELO Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 35

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE

1

SOLICITUD DE:

☐

Patente de Invención

☒

Patente de Modelo de Utilidad

2

**SOLICITANTE
(71)**

Nombre: **UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA**

Dirección: Carrera 11 No. 101-80, Bogotá, Colombia.

Nacionalidad o Domicilio: Bogotá D.C., Colombia

Lugar de Constitución: Bogotá D.C., Colombia

Teléfono :

Fax:

E-mail:

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐

NIT ☐

C.E. ☐

Otro ☐

Cual _____

Número _____

3

**REPRESENTANTE
O APODERADO**

Nombre: **DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN**

Dirección: Cra. 11 No. 86-53 piso 6

Teléfono: 6 162051/61 Fax: 6 161889

E-mail: clarkemodet@clarkemodet.com.co

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒

NIT ☐

C.E. ☐

Otro ☐

Cual _____

Número 41.654.882 T.P. 20824
CSJ

4

**INVENTORES (ES)
(72)**

Nombre: **REYES ORTIZ, Oscar Javier**

Dirección: Calle 63D Bis No. 27-40 , Bogota, Colombia

Nacionalidad o Domicilio: Colombiano

5 Titulo (54) **MÁQUINA DE FATIGA PARA PAVIMENTOS CON MUESTRAS DE MÚLTIPLES GEOMETRÍAS A DEFORMACIÓN, DESPLAZAMIENTO Y ESFUERZO BAJO PARÁMETROS CONTROLADOS.**

6 Clasificación Internacional (51) _____

7 **Prioridad**

SI ☐ NO ☒

(33) País de Origen

(32) Fecha

(31) Número de Solicitud

8 Para publicar a partir de la fecha de la presente solicitud a los:

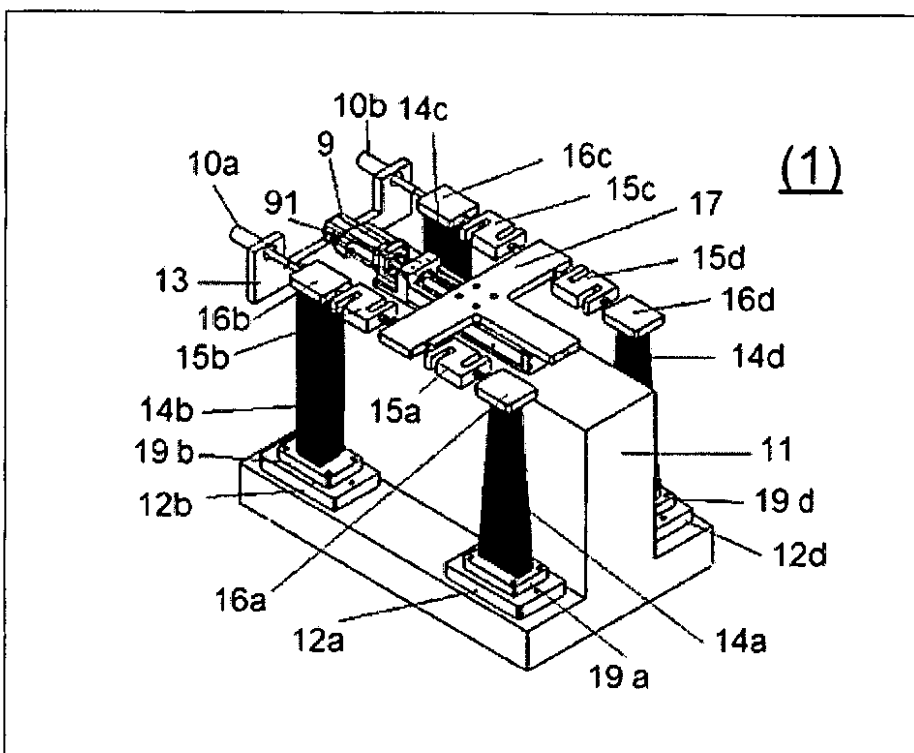
6 meses ☒ 12 meses ☐ 18 meses ☐ otros ☐ Cual _____

9 Comprobante de pago No. 11-81150

Fecha 22 de agosto de 2011.

- ☐ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
- ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación
- ☐ Comprobante de pago por la reivindicación de prioridad
- ☐ Documento que acredite la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica
- ☐ Poderes, si fuere el caso
- ☐ Certificado de la fecha de presentación de la solicitud prioridad expedida por la autoridad correspondiente y una copia certificada de la primera solicitud, si re reivindica prioridad
- ☐ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante
- ☐ Resumen
- ☐ Descripción de la invención.
- ☐ Una o más reivindicaciones
- ☐ Dibujos y/o planos necesarios
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de deposito del material biológico
- ☐ Arte final 12 X 12 . .
- ☐

11 FIGURA CARACTERÍSTICA



12

NOMBRE : DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMANFIRMA: 

C.C. 41.654.882

T.P. 20824

As. P-3004

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 11 - 0081150
		Bogotá D.C., Agosto 22 de 2011 - 16:50:40

RECIBIDO DE : CLARKE MODET NI 830.008.643

*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	411691980	22/08/2011	46.035.000.00

*** Conceptos Pagados ***			
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO Vr. CONCEPTO
1	50005-01-08	PRORROGA DE TERMINOS	86.000.00 86.000.00
		1608 N. CREACION PRORROGA DE TERMINOS O PLAZO ADICIONAL	\$86.000.00
			=====

SON: ****OCHENTA Y SEIS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE****

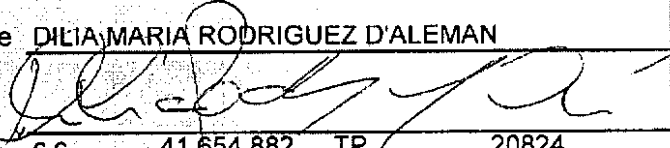
Responsable: _____
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 11-109585- -00000-0000
Fecha: 2011-08-26 16:25:30 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 3 MODELO Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 35

000002

P: - 3004

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SOLI	SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  No. 11-109585-00000-0000 Fecha: 2011-08-26 16:25:30 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR Tra. 3 MODELO Eve: 1 REGDEPOSITO Act. 411 PRESENTACION Folios: 35
REDUCCIÓN DE TASAS DE SOLICITUD DE PATENTE			
1 APLICACIÓN A:			
☐ Patente de Invención ☒ Patente de Modelo de Utilidad			
☒ Presentación solicitud ☐ Exámen de patentabilidad ☐ Tasas de mantenimiento			
2 BENEFICIARIO		IDENTIFICACION	
Nombre: UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA		☐ C.C. ☐ NIT	
Dirección: CARRERA 11 No.101-80		☐ C.E. ☐ Otro	
Nacionalidad o Domicilio: Bogotá, Colombia		Número	
Teléfono:			
En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.			
3 Anexos			
Micro, pequeñas y medianas empresas			
☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea			
☐ Documento de constancia de cumplimiento a lo establecido en la Ley 905 de 2004			
Universidades públicas o privadas			
☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación			
Entidades sin ánimo de lucro			
☐ Copia del registro vigente en Cámara de Comercio			
4 Solicito la reducción de la tasa de patente,			
		Nombre <u>DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN</u>	
		Firma: 	
		c.c. <u>41,654,882</u> TP <u>20824</u>	
Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página			



UNIVERSIDAD MILITAR
NUEVA GRANADA

RECTORÍA

UMNG-RECTOR-VICEIN



Señores

**DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

E. S. D.

REF: PODER

- SOLICITUD DE PATENTE DE MODELO DE UTILIDAD EN COLOMBIA
- TITULO: "MÁQUINA DE FATIGA PARA PAVIMENTOS CON MUESTRAS DE MÚLTIPLES GEOMETRÍAS A DEFORMACIÓN, DESPLAZAMIENTO Y ESFUERZO BAJO PARÁMETROS CONTROLADOS"
- SOLICITANTE: UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

EDUARDO ANTONIO HERRERA BERBEL, identificado con cédula de ciudadanía No.14.977.351 de Cali, actual Rector y Representante Legal de la Universidad Militar Nueva Granada, por medio de este documento confiero poder amplio y suficiente a la Dra. **DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN**, ciudadana colombiana, identificada con cédula de ciudadanía No.41.654.882 de Bogotá y portadora de la Tarjeta Profesional No.20.824 del Consejo Superior de la Judicatura, y con domicilio en la ciudad de Bogotá, para que solicite, tramite y en general realice todas las gestiones necesarias para la obtención del registro de la patente de modelo de utilidad denominado "**MAQUINA DE FATIGA PARA PAVIMENTOS CON MUESTRAS DE MÚLTIPLES GEOMETRÍAS A DEFORMACIÓN, DESPLAZAMIENTO Y ESFUERZO BAJO PARÁMETROS CONTROLADOS**".

La apoderada queda facultada para recurrir, recibir, transigir, conciliar, notificarse, desistir, renunciar al derecho y sustituir el presente poder.

Atentamente,


Mayor General EDUARDO ANTONIO HERRERA BERBEL
Representante legal Universidad Militar Nueva Granada


Vicein

ACEPTO: **DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN**
C.C. 41.654.882 DE BOGOTÁ
T.P. 20.824 MINJUSTICIA

000004

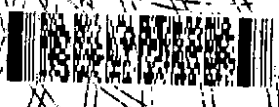
REPÚBLICA DE COLOMBIA
NOTARÍA QUINCE DE BOGOTÁ D.C.
DILIGENCIA DE RECONOCIMIENTO DE
DOCUMENTO PRIVADO

Ante el Notario 15 de Bogotá D.C. Compareció:
HERRERA BERBEL EDUARDO ANTONIO
quien se identificó con: C.C. 14977351
y declaró que reconoce la firma que aparece en el presente documento privado como suya y que el contenido del mismo es cierto.

Bogotá D.C. 11/08/2011
2e4ffd322wrcw22

NOTARIA 15 QUINCE

República de Colombia
SANDRO CESAR VERGARA HERNANDEZ
Notario 15 Encargado
CIRCULO DE BOGOTA, D.C.



13002

[Signature]

República de Colombia
SANDRO CESAR VERGARA HERNANDEZ
Notario 15 Encargado
NOTARIA QUINCE
CIRCULO DE BOGOTA, D.C.

LA SUBDIRECTORA DE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA DEL
VICEMINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN
CUMPLIMIENTO DE LAS FUNCIONES ATRIBUIDAS POR EL
DECRETO 5012 DE 2009 Y LA RESOLUCIÓN 434 DE 2010.

RL-0001837-2011

CERTIFICA:

Que el/(la) UNIVERSIDAD MILITAR-NUEVA GRANADA (Código:1117), con domicilio en BOGOTÁ D.C., es una institución de educación superior, OFICIAL, y su carácter académico es el de Universidad, creada mediante Decreto Ley 84 de 23 de Enero de 1980, expedido(a) por el/la Congreso de la Republica.

Que la Universidad Militar Nueva Granada, adscrita al Ministerio de Defensa Nacional, obtuvo reconocimiento institucional como Universidad según Resolución 12975 del 23 de julio de 1982 del Ministerio de Educación Nacional. Que mediante Ley 805 de abril 11 de 2003, expedida por el Congreso de la República, transformo su naturaleza jurídica a ente universitario autónomo del orden nacional, con régimen organico-especial, vinculada al Ministerio de Educación Nacional, en lo que a las políticas y a la planeación del sector educativo se refiere.

Que al folio 414 distinguido con el registro 409 del libro de rectores y representantes legales de las instituciones de educación superior aparece inscrito(a) el/(la) MAYOR GENERAL (R) EDUARDO ANTONIO HERRERA BERBEL, identificado(a) con cédula de ciudadanía No 14977351 expedida en Cali (Valle) como RECTOR, por un periodo comprendido entre el 18 de Febrero de 2009 y el 17 de Febrero de 2013, que dicha inscripción se efectuó el 24 de Febrero de 2009 de conformidad con lo dispuesto en el/(la) ACUERDO 02, del 18 de Febrero de 2009, expedido(a) por el/(la) CONSEJO SUPERIOR.

Que al folio 414 distinguido con el registro 409 del libro de rectores y representantes legales de las instituciones de educación superior aparece inscrito(a) el/(la) MAYOR GENERAL (R) EDUARDO ANTONIO HERRERA BERBEL, identificado(a) con cédula de ciudadanía No 14977351 expedida en Cali (Valle) como REPRESENTANTE LEGAL, por un periodo comprendido entre el 18 de Febrero de 2009 y el 17 de Febrero de 2013, que dicha inscripción se efectuó el 24 de Febrero de 2009 de conformidad con lo dispuesto en el/(la) ACUERDO 02, del 18 de Febrero de 2009, expedido(a) por el/(la) CONSEJO SUPERIOR.

La información consignada en este certificado corresponde a la última reportada por parte de la institución.

De conformidad con lo establecido por la ley 962 de 2005, los actos de registro aquí certificados quedan en firme cinco (5) días hábiles después de la fecha de inscripción, siempre que no sean objeto del recursos en la vía gubernativa.

El presente documento electrónico tiene validez por cumplir los requisitos de que trata la Ley 527 de 1999, el Decreto Reglamentario 1747 de 2000 y las demás normas que los complementen, modifiquen o reemplacen. Para verificar la autenticidad del presente certificado o ver el documento electrónico, deberá ingresar a www.mineduacion.gov.co, menú de Trámites, opción de Consulta de Certificados e ingresar el número de radicado.

Se expide la presente certificación en Bogotá D.C. a los 26 días del mes de Mayo de 2011, por solicitud de UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA.

000005

Calle 43 No. 57-14 Centro Administrativo Nacional, CAN, Bogotá, D.C. Colombia
Conmutador: (057) (1) 222 2800 - Fax (057) (1) 222 4953
www.mineduacion.gov.co

CESIÓN

EL (la) abajo firmante (En adelante EL CEDENTE)

1. REYES ORTIZ OSCAR JAVIER
C.C.79.653.394 DE BOGOTÁ

En su carácter de inventor / diseñador con domicilio en:

1. Calle 63 D bis No.27-40 de Bogotá

Por el presente documento declara que cede todos y cada uno de los derechos que le corresponda o pueda corresponderle sobre la siguiente patente de modelo de utilidad denominada **"MÁQUINA DE FATIGA PARA PAVIMENTOS CON MUESTRAS MÚLTIPLES GEOMETRÍAS A DEFORMACIÓN, DESPLAZAMIENTO Y ESFUERZO BJO PARÁMETROS CONTROLADOS"**

A: **UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA**

En prueba de la mutua aceptación de esta cesión ambas partes CEDENTE y CESIONARIO firman el presente documento.

Dado y firmado en

A los

Días de

De

REYES ORTIZ OSCAR JAVIER

000006

El Cedente

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

REPÚBLICA DE COLOMBIA
NOTARÍA QUINCE DE BOGOTÁ D.C.
DILIGENCIA DE RECONOCIMIENTO DE
DOCUMENTO PRIVADO

Ante el Notario 15 de Bogotá D.C. Compareció:
REYES ORTIZ OSCAR JAVIER
quien se identificó con: C.C. 78653384
y declaró que reconoce la firma que aparece en el presente
documento privado como suya y que el contenido del mismo es
cierto

Bogotá D.C. 11/08/2011

k87umm8jyyhi6hyy

NOTARIA 15 QUINCE

República de Colombia
SANDRO CESAR VEGARA HERNANDEZ
Notario 15 Encargado
NOTARIA QUINCE
CIRCULO DE BOGOTÁ D.C.

2

[Handwritten signature]



REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO: 79653394

REYES ORTIZ
APELLIDOS

OSCAR JAVIER
NOMBRES

Oscar Javier Reyes

FIRMA



FECHA DE NACIMIENTO 05-MAY-1973
BOGOTA D.C.
(CUNDINAMARCA)

LUGAR DE NACIMIENTO
1.75 A+ M
ESTATURA - Q.S. RH SEXO

02-AGO-1991 BOGOTA D.C.
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

INDICE DERECHO

REGISTRADOR NACIONAL
VIAN DIOQUE ESCOBAR



A-1500101-42089554-M-0079653394-20010618 0589301168A 01 099878534

000007

RESUMEN

La presente invención se relaciona con una máquina para medir la fatiga de pavimentos flexibles mediante la aplicación de desplazamientos, deformaciones o esfuerzos, a temperatura, humedad y radiación UV controladas. La principal ventaja de la máquina aquí divulgada es que permite ejecutar ensayos de fatiga en muestras de geometría trapezoidal, apoyadas en dos puntos, o prismáticas, apoyadas en dos, tres y cuatro puntos. La máquina de fatiga de esta invención realiza el control del ensayo a esfuerzo, desplazamiento o deformación, mantiene condiciones de temperatura, humedad y radiación UV controladas y posibilita la recolección y procesamiento de datos de forma automatizada

000008

MÁQUINA DE FATIGA PARA PAVIMENTOS CON MUESTRAS DE MÚLTIPLES GEOMETRÍAS A DEFORMACIÓN, DESPLAZAMIENTO Y ESFUERZO BAJO PARÁMETROS CONTROLADOS

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se relaciona con una máquina para medir la fatiga de pavimentos flexibles mediante la aplicación de desplazamientos, deformaciones o esfuerzos, a temperatura, humedad y radiación UV controladas. La principal ventaja de la máquina aquí divulgada es que permite ejecutar ensayos de fatiga en muestras de geometría trapezoidal, apoyadas en dos puntos, o prismáticas, apoyadas en dos, tres y cuatro puntos. La máquina de fatiga de esta invención realiza el control del ensayo a esfuerzo, desplazamiento o deformación, mantiene condiciones de temperatura, humedad y radiación UV controladas y posibilita la recolección y procesamiento de datos de forma automatizada.

ANTECEDENTES

El comportamiento mecánico y dinámico de las mezclas asfálticas se puede determinar con la ayuda de múltiples equipos de laboratorio, entre ellos se encuentran las máquinas universales, los equipos de resistencia a la tracción directa e indirecta, las máquinas de deformación permanente, los equipos servo-controlados dinámicos y las máquinas de fatiga, entre otros. En esta solicitud, se hará referencia a equipos para determinar las leyes de fatiga de las mezclas asfálticas.

Actualmente se reconocen cuatro principales pruebas para establecer la fatiga de mezclas asfálticas, algunas son de flexotracción en 2, 3 y 4 puntos de apoyo,

como las máquinas que se muestran en las figuras 1, 2 y 3. Las otras son pruebas de tracción diametral, como aquella que se ilustra en la figura 4.

En el estado de la técnica existen reportes de diferentes tipos de máquinas de fatiga, una de ellas fue desarrollada en Francia por el Laboratoire Centrales des Pont et Chaussees (LCPC), dicha máquina se utiliza para la determinación de las leyes de fatiga empleando muestras trapezoidales apoyadas en dos puntos. El mecanismo empleado consiste en un motor eléctrico y un variador de frecuencias, que con la ayuda de un mecanismo (excéntricas, bielas, pasadores etc) transforma desplazamientos rotacionales en desplazamientos horizontales (Figura 1).

En este caso, para controlar la temperatura del ensayo, es necesario conducir la máquina de fatiga con un montacargas a un cuarto acondicionado, que mantiene la temperatura prevista para el ensayo. Además de este requerimiento, este equipo presenta la desventaja que sólo puede evaluar dos muestras al tiempo y a un desplazamiento controlado definido. Adicionalmente, cualquier cambio deseado en la temperatura de ensayo ó en el desplazamiento impuesto a la muestra, implica el uso de un montacargas para retirar el equipo del cuarto de temperatura controlada y la posterior espera del cambio de temperatura del cuarto acondicionado. Igualmente, se requiere el montacarga para la sustitución de piezas metálicas, si se desea hacer una variación en el desplazamiento del ensayo. Sumado a lo anterior, el desplazamiento horizontal, parámetro principal del análisis de la fatiga de mezclas asfálticas, cambia con los ciclos del ensayo debido al deterioro de las piezas metálicas (excéntricas, bielas etc). En consecuencia, el desplazamiento en este equipo no es medido en tiempo real.

Otro equipo existente en el estado de la técnica es comercializado por Cooper Technology y fue desarrollado en la Universidad de Nottingham. Esta máquina utiliza muestras prismáticas apoyadas en cuatro puntos para la determinación de

000010

las leyes de fatiga. El mecanismo empleado por esta máquina para generar deformaciones verticales controladas consiste en un servo-control neumático, que aplica desplazamientos controlados, y a partir de las ecuaciones de deformación de una probeta prismática, induce mayor o menor desplazamiento. En este equipo, el control de la temperatura del ensayo se realiza mediante una cámara refrigeradora, dentro de la cual se coloca el sistema de ensayo. Siendo así, para variar la temperatura de ensayo es necesario cambiarla en los paneles de control de la cámara. (Figura 2)

Otro equipo conocido en el estado de la técnica es el de la Universidad Politécnica de Cataluña, que se basa en la determinación de las leyes de fatiga mediante muestras prismáticas apoyadas en tres puntos. El mecanismo para generar los desplazamientos controlados es un sistema servo-hidráulico, que aplica desplazamientos verticales controlados en la mitad de la probeta. En esta máquina el control de la temperatura se hace mediante una cámara refrigeradora, que tiene en su interior la muestra bajo análisis y el sistema de adquisición de datos. (Figura 3).

Resumiendo la información anterior, el modelo del LCPC, que consiste en generar desplazamientos controlados a muestras de geometría trapezoidal mediante un motor eléctrico, un variador de frecuencias y un sistema mecánico que convierte desplazamientos rotacionales en horizontales. El modelo de Cooper Technology se basa en un sistema servo-neumático para generar desplazamientos verticales controlados en la parte superior de las muestras en los tercios centrales y el modelo de la UPC utiliza un sistema servo-hidráulico, capaz de generar desplazamientos o esfuerzos controlados a la muestra de pavimento en la parte media. En los tres modelos descritos anteriormente, se toma solamente el cambio del esfuerzo durante el ensayo y se finaliza el ensayo cuando el esfuerzo inicial llega a la mitad de su valor (50%). Además de esta limitación, los equipos

000011

mencionados en los párrafos anteriores no permiten controlar de manera precisa la temperatura de ensayo.

Un primer ensayo para superar las dificultades del transporte del equipo a un cuarto de temperatura controlada (equipo muestras trapezoidales LCPC), fue propuesto por los centros de investigación de las Universidades de los Andes y la Universidad Pontificia Javeriana, dicha máquina consistente en crear cámaras acondicionadas con sistemas de circulación de agua o resistencias eléctricas para producir la temperatura del ensayo. A pesar que este cambio marcó una mejora en el control de la temperatura de la prueba, presenta el inconveniente que la medición de la temperatura del ensayo se realizaba en el origen (temperatura del baño termocirculador o resistencias) y no en la cámara donde se encuentra la muestra a ensayar. El hecho de controlar la temperatura en el origen hace que existan diferencias significativas de temperatura entre el valor establecido en dicho punto y la temperatura real de las muestras que se están ensayando. Esto tiene un efecto notorio debido a que un cambio pequeño en la temperatura de la mezcla asfáltica, corresponde a un cambio elevado en el comportamiento a fatiga del material.

Otro equipo existente en el estado de la técnica es el divulgado por la Universidad Militar Nueva Granada (UMNG) en la solicitud de patente CO 07-125.427, que para superar la necesidad de utilizar un montacargas, mejorar la medición del desplazamiento, esfuerzo o deformación y contar con un valor de temperatura en tiempo real, ha desarrollado un equipo que mediante un sistema de tuberías y con circulación de un fluido, controla la temperatura de las muestras, sin necesidad de emplear cámaras de temperaturas determinadas o montacargas para hacer cualquier tipo de modificación al equipo. Así mismo, esta solicitud automatizó la adquisición de datos en tiempo real de los sensores de desplazamiento, deformación y esfuerzos. Por último, en dicha solicitud se reportaba que el equipo tiene la posibilidad de simular los efectos de la radiación solar mediante la

000012

incorporación de lámparas de radiación UV. Esta máquina es mostrada en la Figura 5.

A pesar de los avances logrados en los equipos referenciados en los párrafos anteriores, existía en el estado de la técnica la necesidad de contar con una máquina de fatiga que permita simular de la manera más precisa las condiciones reales a las cuales será sometido el pavimento en el transcurso del tiempo, tales como cambios de temperatura, incidencia de la radiación solar y su estado de deformación, desplazamiento o esfuerzo, pues a lo largo de varios años los pavimentos tendrán que soportar las variaciones ocurridas durante el ciclo día noche y las condiciones propias de los diferentes meses del año, como invierno y verano.

Así mismo, era importante agrupar en un mismo equipo, los diferentes mecanismos y procedimientos que se utilizan para determinar el comportamiento de las mezclas asfálticas bajo fatiga, es decir, poder evaluar muestras trapezoidales o prismáticas en 2, 3 y 4 puntos de apoyo.

Adicionalmente, también se requería mejorar el sistema de captura de la información en los diferentes equipos de la máquina (sensores de desplazamiento, celdas de carga, temperatura, radiación solar, humedad, etc) y su respectiva retroalimentación para la ejecución de los ensayos, de manera que sea más precisa la medición de los diferentes niveles de deformación del pavimento, deformación que depende de las propiedades del pavimento y las cargas de los vehículos que circulan por él.

Sumado a lo anterior y de manera especialmente, el estado de la técnica necesitaba equipos para medir la fatiga de pavimentos cuyas dimensiones fueran menores, a fin de ocupara menos espacio y que los materiales que lo conforman fuera más livianos, pues los equipos antes mencionados, incluido el de la

000013

Universidad Militar Nueva Granada, tiene un peso que fluctúa aproximadamente entre 300Kg a 700kg, lo que hace necesario el uso de un equipo especial, por ejemplo un montacargas, para moverlo de un lugar a otro.

Considerando las exigencias antes mencionadas, el solicitante desarrolló una máquina de fatiga portátil, liviana y poco voluminosa, que permite evaluar indiscriminadamente muestras de diferentes geometrías (trapezoidales y/o prismáticas, apoyadas en dos, tres y cuatro puntos), llevar a cabo diferentes procedimientos de ensayo (desplazamiento o esfuerzo o deformación controlada), y controlar la temperatura en tiempo real en cada una de las probetas a ensayar, superando de esta manera las restricciones que presentan las versiones de máquinas de fatiga existentes en el estado de la técnica.

Adicionalmente, el solicitante también incorporó a la máquina de la presente invención un sistema automatizado de control de radiación solar, humedad, medición de desplazamientos, esfuerzos, deformaciones y temperatura en tiempo real, para facilitar y mejorar el proceso de tomas de datos.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Figura 1. Máquina con muestra trapezoidal apoyada en dos puntos.

Figura 2. Máquina con muestra trapezoidal apoyada en tres puntos.

Figura 3. Máquina con muestra prismática apoyada en cuatro puntos.

Figura 4. Máquina con muestra diametral para ensayos a fatiga.

. 000014

- Figura 5. Máquina con muestras trapezoidales apoyadas en dos puntos con control automatizado de temperatura, radiación UV, deformaciones, esfuerzos y desplazamientos.
- Figura 6. Máquina de fatiga de la invención, con desplazamiento, deformación o esfuerzo controlado para muestras trapezoidales y prismáticas apoyadas en dos.
- Figura 7. Detalle dispositivo de muestras prismáticas apoyadas en tres puntos.
- Figura 8. Detalle dispositivo de muestras prismáticas apoyadas en cuatro puntos.
- Figura 9. Máquina de fatiga de la invención, con desplazamiento, deformación o esfuerzo controlado para muestras trapezoidales y prismáticas apoyadas en dos y tres puntos.
- Figura 10. Máquina de fatiga de la invención, con desplazamiento, deformación o esfuerzo controlado para muestras trapezoidales y prismáticas apoyadas en dos y cuatro puntos.
- Figura 11A. Detalle de los dispositivos de muestras prismáticas apoyadas en cuatro puntos y como se integran a la máquina de fatiga.
- Figura 11B. Detalle de los dispositivos de muestras prismáticas apoyadas en tres puntos y como se integran a la máquina de fatiga.
- Figura 12. Vista frontal de la cámara para el control de temperatura, humedad y radiación rayos UV de la máquina de fatiga de la presente invención.

000015

Figura 13. Cámara para el control de temperatura, humedad y radiación rayos UV de la máquina de fatiga de la presente invención.

Figura 14. Máquina de fatiga de la invención, con la cámara de control de temperatura, humedad, radiación rayos UV, sistema de desplazamiento o deformación o esfuerzo controlado para muestras trapezoidales y prismáticas apoyadas en dos y tres puntos.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

El principal aporte de la máquina de fatiga de la invención consiste en tener un sistema con la capacidad de ensayar cualquiera de las geometrías descritas anteriormente, es decir, muestras trapezoidal, muestras prismáticas apoyadas en dos, tres y cuatro puntos, permitir la realización de ensayos a desplazamiento, esfuerzo o deformación controlada mediante un sistema servo-actuador lineal o un sistema motor con tuerca tornillo o un motor con tornillo sin fin, colocado en un carro-riel. Todos estos sistemas pueden ser eléctricos o electrónicos.

En la figura 6, se observa la máquina de fatiga (1) de la invención, la cual está conformada por una base (11), que tiene la forma de una T invertida y puede ser elaborada en madera, concreto, metal o cualquier material que sirva de soporte para el resto de elementos de la máquina (1), un servo-actuador lineal o un sistema motor con tuerca tornillo o un motor con tornillo sin fin (9), colocado en un carro-riel (91), cuatro celdas de carga tipo S (15a, 15b, 15c y 15d), para medir las cargas de las probetas (14 a, 14b, 14c y 14 d), las cuales se pueden ensayar en forma individual, en pares o en su totalidad, cuatro soportes para fijar las probetas a las celdas de carga (16a, 16b, 16c y 16d) y transmitir las cargas, dos deformímetros (10a y 10b) para medir los desplazamientos de las probetas o su deformación, un soporte para fijar los deformímetros (13), cuatro bases para

000016

apoyar las muestras a ensayar (19a, 19b, 19c y 19d), cuatro láminas metálicas (12a, 12b, 12c y 12d) para crear un empotramiento de las bases de apoyo de las muestras (19 a, 19b, 19c y 19d) a la base de la máquina (11) y un sistema de transmisión de los desplazamientos o deformaciones o esfuerzos (17) a las celdas de carga (15a, 15b, 15c y 15d) y por ende, a las probetas a ensayar (14 a, 14b, 14c y 14 d). Las muestras a ensayar (14 a, 14b, 14c y 14d) pueden ser evaluadas al tiempo, pudiendo ensayar muestras trapezoidales apoyadas en dos puntos y/o prismáticas en dos.

En la figura 7, se observa el dispositivo (3) para probetas prismáticas apoyadas en tres puntos, el cual constan de una celda de carga tipo S (15e) que se fija a la base (11) de la máquina de fatiga (1), y se conecta al sistema de transmisión de los desplazamientos o deformaciones o esfuerzos (17) del servo-actuador lineal eléctrico y electrónico. Este dispositivo (3) comprende un soporte (30) para la probeta, la probeta (14e), dos deformímetros (33a y 33b), dos soportes para los deformímetros (34a y 34 b) y tres mordazas (31a, 31b y 31c), para fijar la probeta (14e) al soporte (30) de la misma.

Otra alternativa de este dispositivo es mostrada en la figura 8, donde el dispositivo (4) comprende un soporte para la probeta (30), la probeta (14f), tres deformímetros (33 a, 33 b y 33 c), tres soportes para los deformímetros (34a, 34b y 34c), tres mordazas (31a, 31b y 31c) para fijar la probeta (14f) al soporte (30) de la misma, donde la mordaza central (31c) es doble, fijando la probeta (14f) en dos puntos.

En las figuras 9 y 10, se observa la máquina de fatiga de la invención (1) con el dispositivo (3) o el dispositivo(4) para probetas prismáticas apoyadas en tres

. 000017

puntos (3) o cuatro puntos (4) respectivamente. Las figuras 11a y 11b ilustran cómo las dos alternativas del dispositivo (3 y 4) están unidas a la base de la máquina de fatiga (1).

De otra parte, la máquina de la invención (1) cuenta con un sistema de control de temperatura, radiación de rayos UV y humedad, el cual se realiza mediante una cámara (2), que controla dichas variables. Por último, debido a las dimensiones del nuevo equipo, su peso, sus materiales y el sistema que lo conforma, es un equipo portátil, característica que no tiene ninguno de los modelos pertenecientes al estado de la técnica.

En las figuras 6 a 11 se muestra la máquina de fatiga para pavimentos flexibles objeto de la presente solicitud desde diferentes vistas y las figuras 12 a 14, que se describen a continuación, detallan la cámara de control de variables ambientales (2) y cómo se introduce la máquina de fatiga (1) en el interior de dicha cámara (2).

De acuerdo con la invención, en las figuras 12 y 13, se observa la cámara de control de temperatura, humedad y radiación solar (2). Esta cuenta con 5 termocuplas (22a, 22b, 22c, 22d y 22e) que están ubicadas muy cerca a las muestras a ensayar, de tal manera que se tiene control de la temperatura durante el ensayo. El sistema de precisión de la cámara es de 0.1 grado centigrado, para lo cual cuenta con un sistema de aislamiento térmico (23). Adicionalmente, posee un sistema de ventilador (26), que sirve para circular el aire dentro de la cámara (2), de tal forma que homogenice la temperatura al interior de la misma. Dentro de la cámara (2) existen tres lámparas de radiación de rayos UV (27a, 27b y 27c), que permite simular el envejecimiento de las mezclas causado por la radiación de los rayos ultravioleta. De otra parte, la cámara (2) también cuenta con un humidificador (24) para controlar la humedad de las muestras y presenta un par de

000018

rieles (25a y 25b) que facilitan el desplazamiento de la máquina de fatiga (1) para introducirla o extraerla de la cámara (2).

Finalmente, la figura 14 permite visualizar todo el sistema de la máquina de fatiga de la invención (1) con el dispositivo (3) de tres puntos de apoyo siendo introducida a la cámara de control (2).

El funcionamiento del equipo inicia con la definición del tipo de probetas que se desean ensayar. Específicamente se determina la geometría (trapezoidal o prismática) de las muestras y si solo se utilizarán muestras apoyadas en dos puntos o se analizará la quinta muestra, para lo cual se deberá montar el dispositivo (3) adecuando, sea éste el de probetas apoyadas en tres o cuatro puntos.

Una vez fabricadas las probetas y colocadas en el equipo, se introduce la máquina (1), con o sin dispositivo (3), a la cámara de control de temperatura, radiación UV y humedad (2), para definir los valores de las variables ambientales que se desean controlar (temperatura controlada, sin humedad o radiación UV o temperatura, humedad y radiación controladas). Estas variables se fijan en la cámara, la cual está conectada a un computador, que controla todas las variables de la cámara (2) y posteriormente, se programa el servo-actuador lineal eléctrico y electrónico (9), para generar desplazamientos, deformación o esfuerzo controlado. Con la ayuda de un sistema de adquisición y procesamiento de datos, se controlan las variables del ensayo (temperatura, humedad, radiación UV, desplazamiento, deformación, esfuerzo y ciclos de carga con el tiempo) en tiempo real.

000019

Una vez la máquina de fatiga (1) está dentro de la cámara (2) y se han fijado los valores para la prueba, se inicia el ensayo por medio de una serie de instrucciones de posicionamiento del servo-actuador (9), el cual genera el desplazamiento o deformación o esfuerzo controlado a las probetas (14). Los sensores de medición, es decir, las celdas de carga (15a, 15b, 15c, 15d y 15e), los deformímetros (10a 10b, 33a, 33b y 33c), las termocouplas (22a, 22b, 22c, 22d y 22e), el humidificador (24), las lámparas de radiación UV (27a y 27b) se leen en tiempo real y si existe una diferencia dentro del rango estipulado en el ensayo, se corrige automáticamente. El ensayo finaliza cuando se alcanza el valor programado en la carga, desplazamiento o deformación de la probeta y hayan fallado todas las muestras.

000020

REIVINDICACIONES

1. Una máquina portátil para la medición de la fatiga de pavimentos flexibles, capaz de ensayar geometrías trapezoidales y prismáticas apoyadas en dos, tres y cuatro puntos, caracterizada porque comprende una base (11), un servo-actuador lineal, un sistema motor con tuerca tornillo o un motor con tornillo sin fin (9), que dirige el movimiento en la máquina y está colocado en un carro-riel (91), cuatro celdas de carga tipo S (15a, 15b, 15c y 15d), que miden las cargas de las probetas (14a, 14b, 14c y 14d), cuatro soportes para fijar las probetas (14) a las celdas de carga (16a, 16b, 16c y 16d) y transmitir las cargas, dos deformímetros (10a y 10b) para medir los desplazamientos de las probetas o su deformación, un soporte (13) para fijar los deformímetros, cuatro bases para apoyar las muestras a ensayar (19a, 19b, 19c y 19d), cuatro láminas metálicas (12a, 12b, 12c y 12d) para crear un empotramiento de las bases de apoyo de las muestras (19a, 19b, 19c y 19d) a la base de la máquina (11) y un sistema de transmisión de los desplazamientos o deformaciones o esfuerzos (17) a las celdas de carga (15a, 15b, 15c y 15d) y por ende, a las probetas a ensayar (14a, 14b, 14c y 14 d).
2. La máquina portátil para la medición de la fatiga de pavimentos flexibles de la reivindicación 1, caracterizada porque la base (11) tiene la forma de una T invertida y puede ser elaborada en madera, concreto, metal o cualquier material que sirva de soporte para el resto de elementos de la máquina (1).
3. La máquina portátil para la medición de la fatiga de pavimentos flexibles de la reivindicación 1, caracterizada porque las cargas de las probetas (14a, 14b,

000021

14c y 14 d) se pueden ensayar en forma individual, en pares o en su totalidad, siendo posible ensayar muestras trapezoidales y/o prismáticas apoyadas en dos puntos.

4. La máquina portátil para la medición de la fatiga de pavimentos flexibles de la reivindicación 1, caracterizada porque incluye adicionalmente un dispositivo (3) para probetas prismáticas apoyadas en tres puntos, el cual comprende una celda de carga tipo S (15e), que se fija a la base (11) de la máquina de fatiga (1) y se conecta al sistema de transmisión de los desplazamientos o deformaciones o esfuerzos (17) del servo-actuador lineal eléctrico y electrónico, un soporte (30) para la probeta, la probeta (14e), dos deformímetros (33a y 33b), dos soportes (34a y 34b) para los deformímetros (33a y 33b) y tres mordazas (31a, 31b y 31c), para fijar la probeta (14e) al soporte (30).
5. La máquina portátil para la medición de la fatiga de pavimentos flexibles de la reivindicación 1, caracterizada porque incluye adicionalmente un dispositivo (4) para probetas prismáticas apoyadas en cuatro puntos, el cual comprende una celda de carga tipo S (15e), que se fija a la base (11) de la máquina de fatiga (1) y se conecta al sistema de transmisión de los desplazamientos o deformaciones o esfuerzos (17) del servo-actuador lineal eléctrico y electrónico, un soporte (30) para la probeta, la probeta (14f), tres deformímetros (33a, 33b y 33c), tres soportes (34a, 34b y 34c) para los deformímetros (33a y 33b), tres mordazas (31a, 31b y 31c) para fijar la probeta (14f) al soporte (30), donde la mordaza central (31c) es doble y fija la probeta (14f) en dos puntos.

000022

6. Un sistema para la medición de la fatiga de pavimentos flexibles caracterizado porque comprende la máquina de fatiga de las reivindicaciones 1 a 5 y una cámara de control de temperatura, humedad y radiación UV (2), que a su vez comprende 5 termocuplas (22a, 22b, 22c, 22d y 22e) ubicadas muy cerca a las muestras a ensayar.
7. El sistema para la medición de la fatiga de pavimentos flexibles de la reivindicación 6, caracterizado porque la cámara (2) comprende un sistema de aislamiento térmico (23), un sistema ventilador (26), que circula el aire dentro de la cámara (2), de tal forma que homogenice la temperatura al interior de la misma, tres lámparas de radiación de rayos UV (27a, 27b y 27c) para simular el envejecimiento de las mezclas causado por la radiación de los rayos solares, un humidificador (24) para controlar la humedad de las muestras y un par de rieles (25a y 25b), que facilitan el desplazamiento de la máquina de fatiga (1) para introducirla o extraerla de la cámara (2).
8. El sistema para la medición de la fatiga de pavimentos flexibles de la reivindicación 6, caracterizado porque la cámara (2) está conectada a un computador que controla todas las variables de la cámara (2) y programa el servo-actuador lineal eléctrico y electrónico (9), para generar desplazamientos, deformación o esfuerzo controlado.
9. El sistema para la medición de la fatiga de pavimentos flexibles de la reivindicación 8, caracterizado porque dicho computador también está conectado los sensores de medición, es decir, las celdas de carga (15a, 15b, 15c, 15d y 15e), los deformímetros (10a, 10b, 33a, 33b y 33c), las termocuplas (22a, 22b, 22c, 22d y 22e), el humidificador (24), las lámparas de radiación UV (27a y 27b), para leer estas variables en tiempo real y si

000923

existe una diferencia en el rango estipulado en el ensayo, corregir los valores automáticamente.

000024

1/11

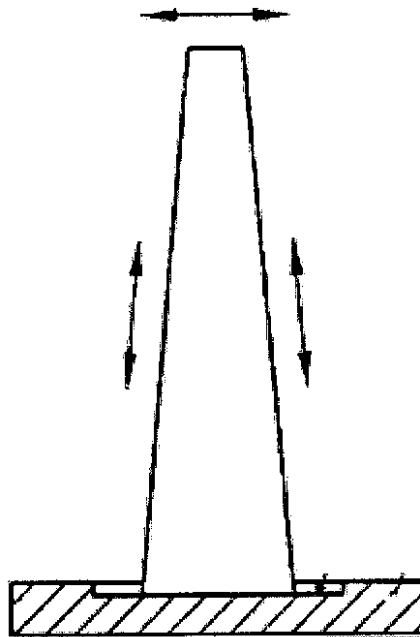


FIGURA 1

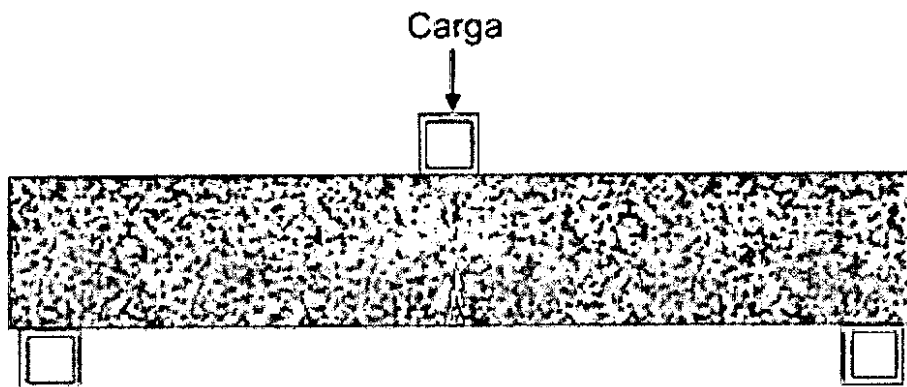


FIGURA 2

000025

2/11

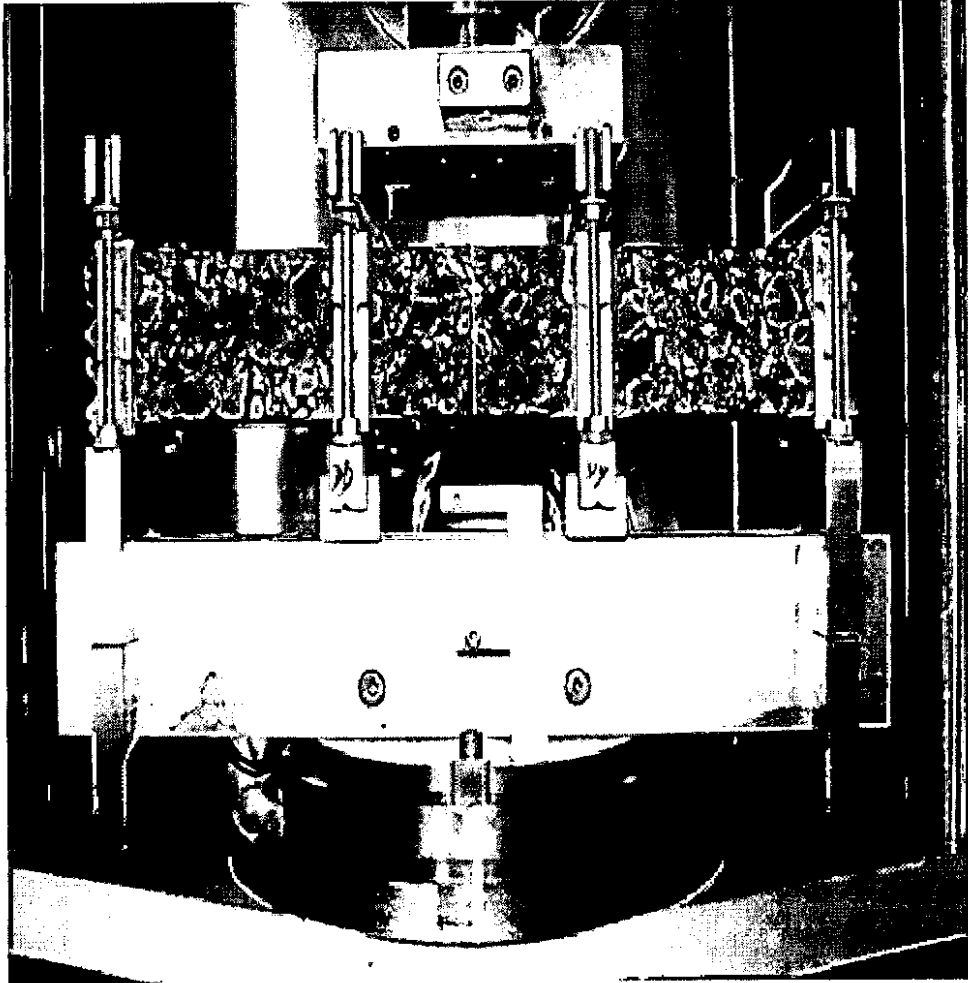


FIGURA 3

000026

3/11

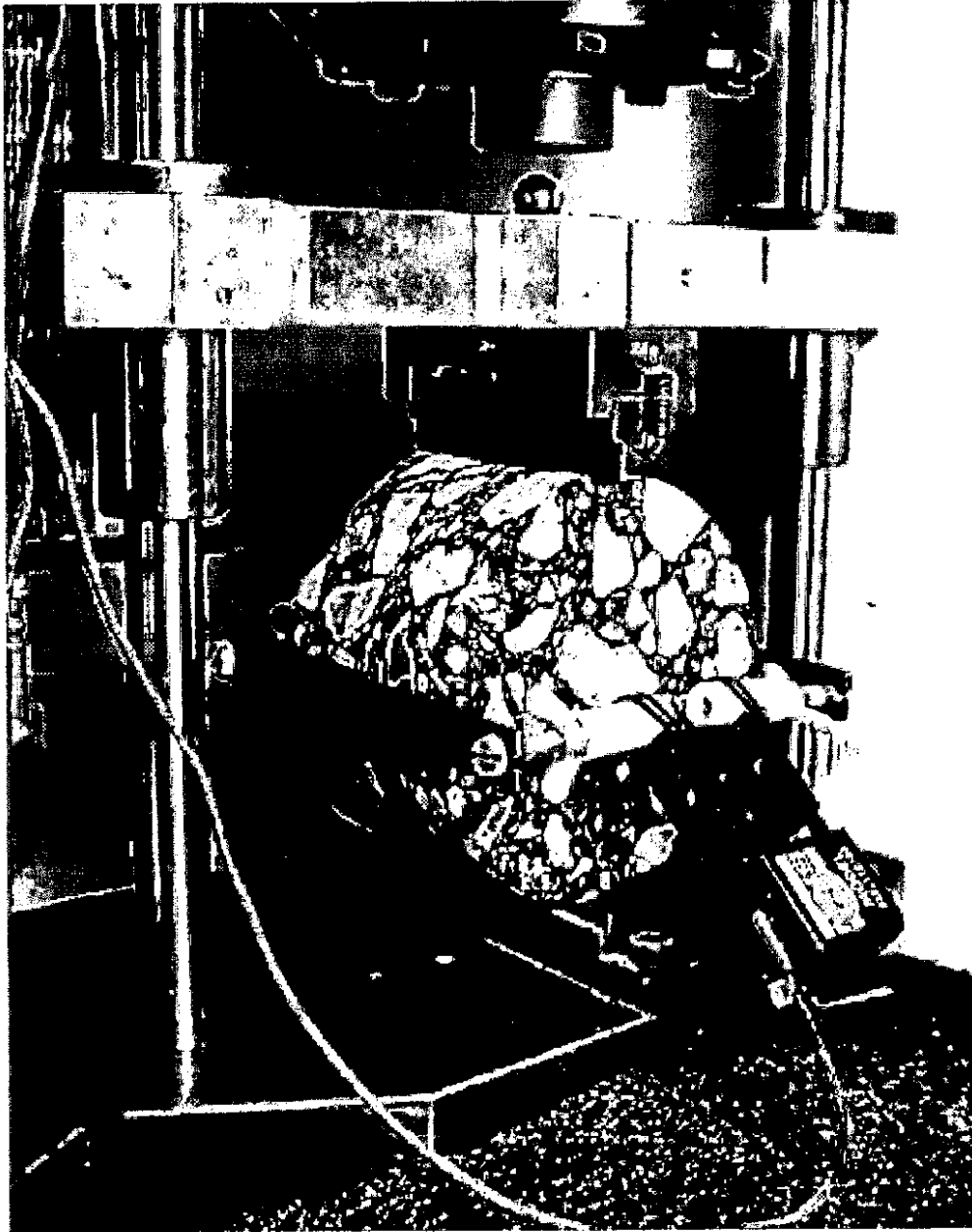


FIGURA 4

000027

4/11

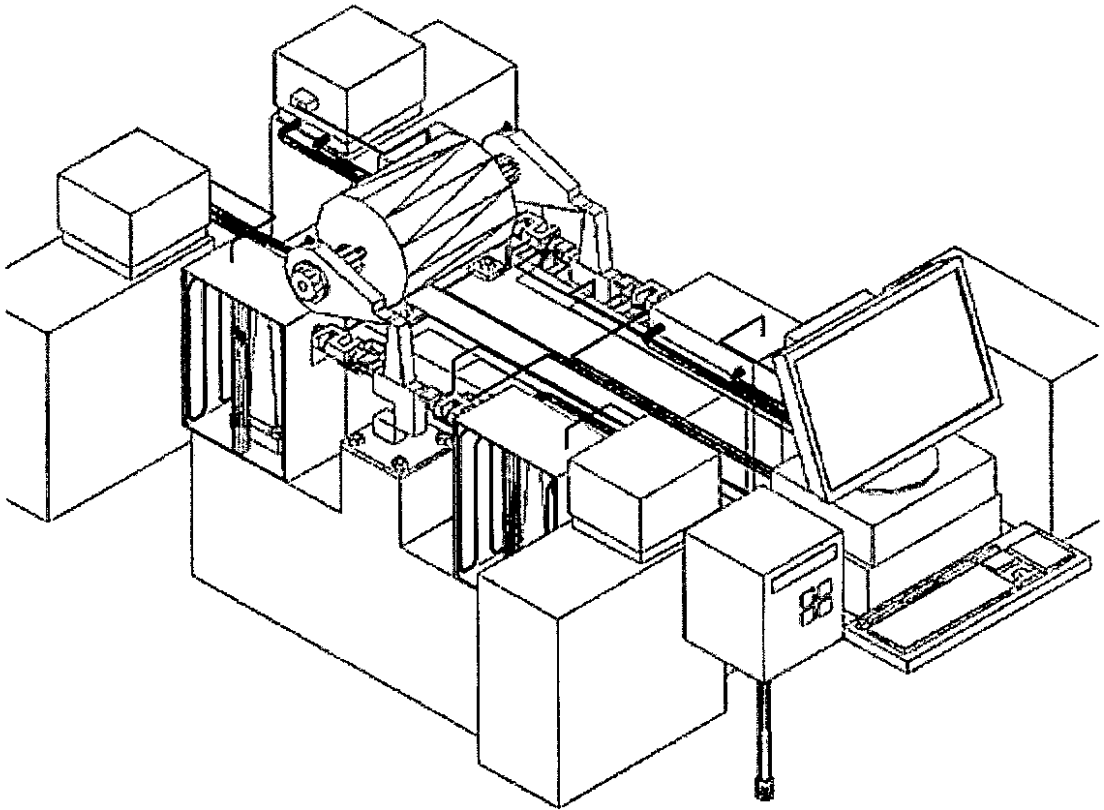


FIGURA 5

000028

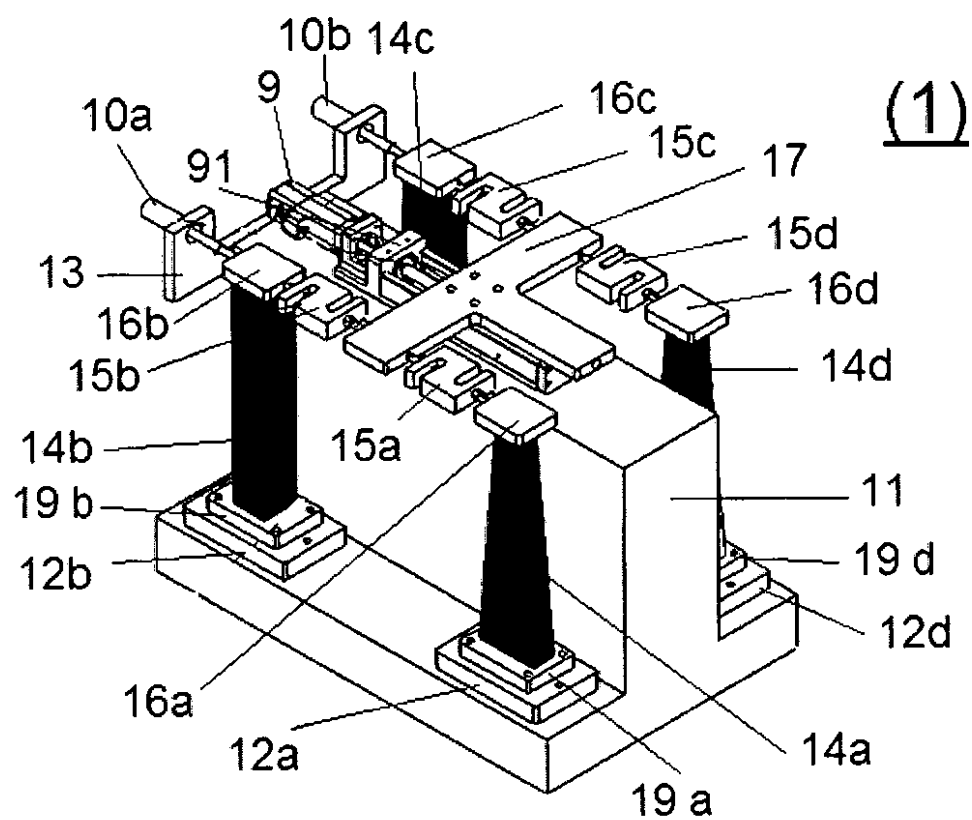


FIGURA 6

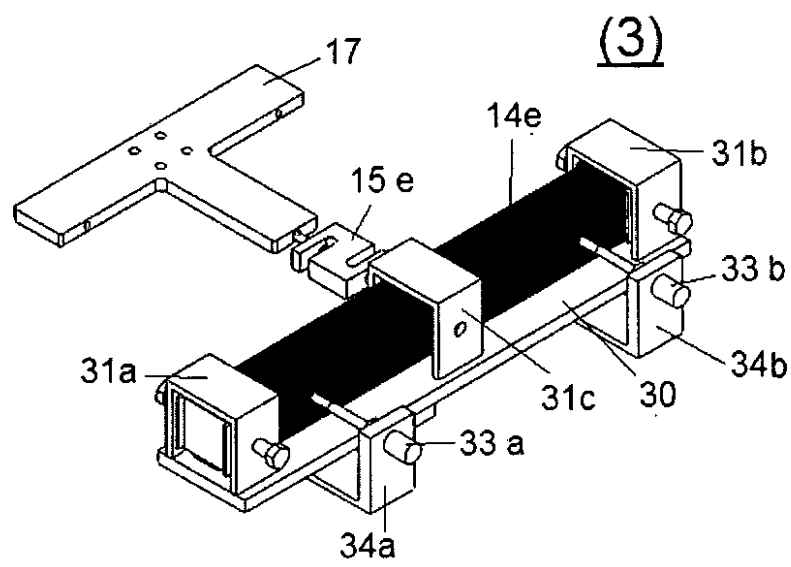


FIGURA 7

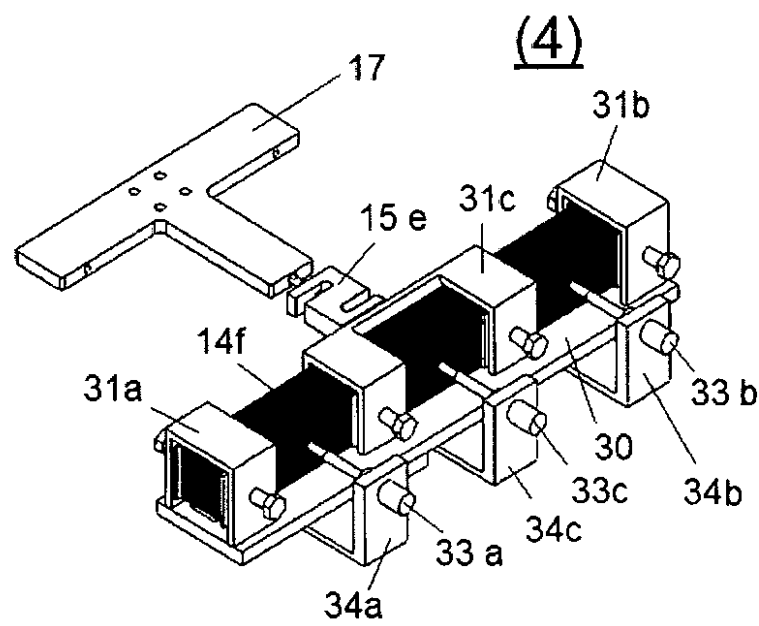


FIGURA 8

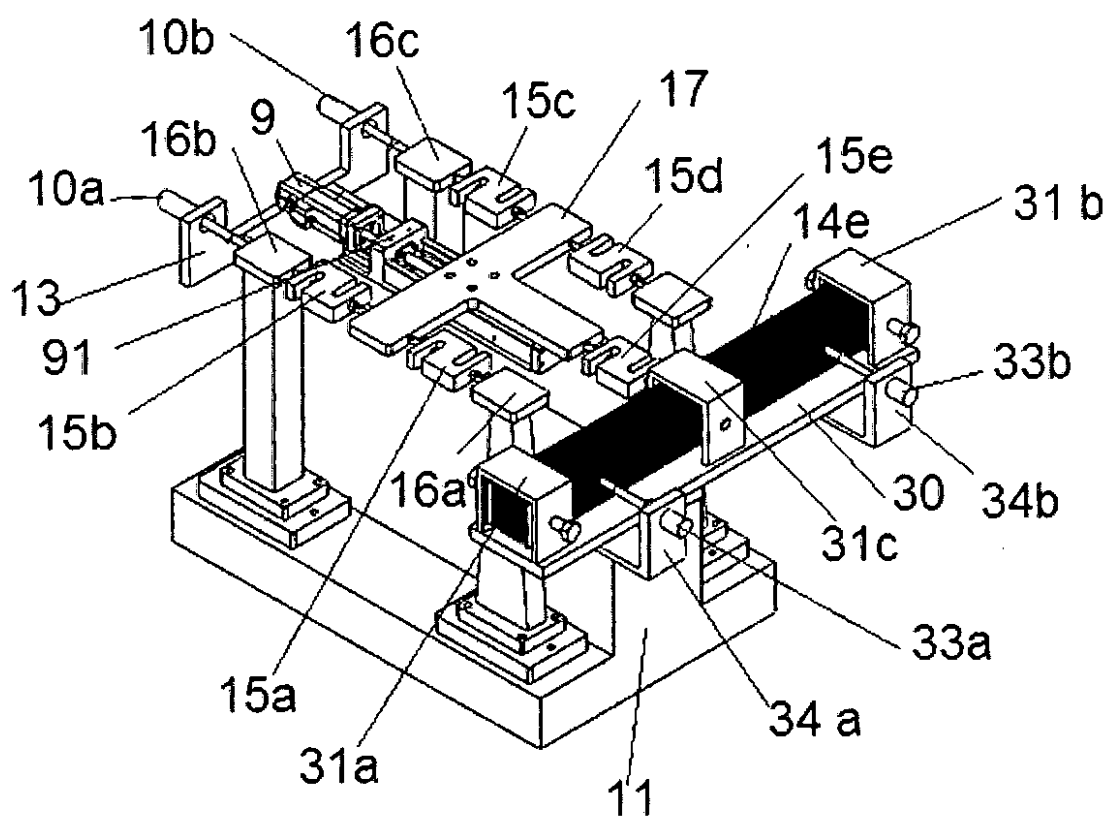


FIGURA 9

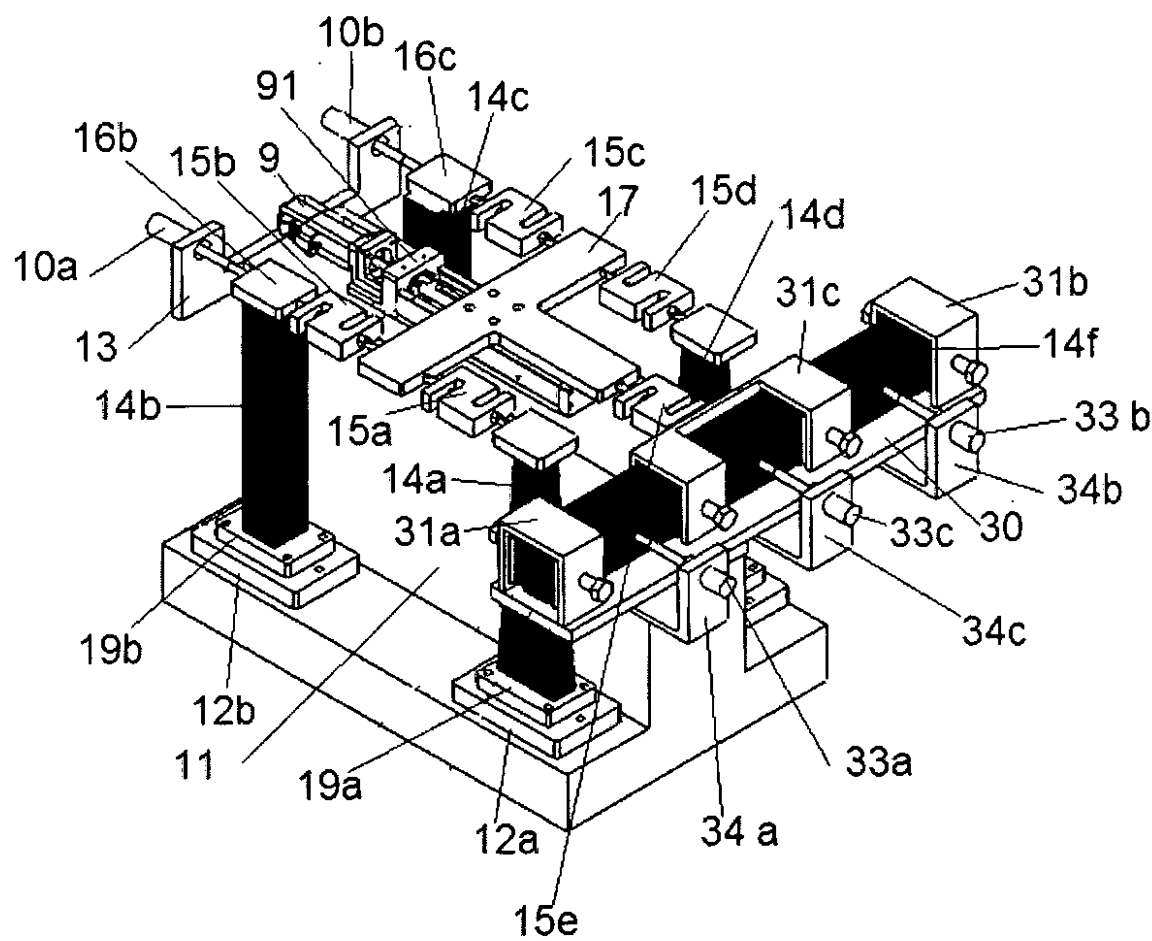


FIGURA 10

000032

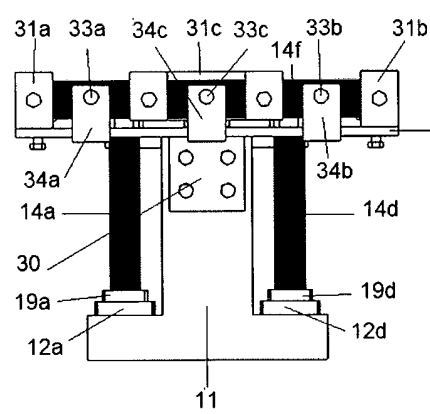


FIGURA 11A

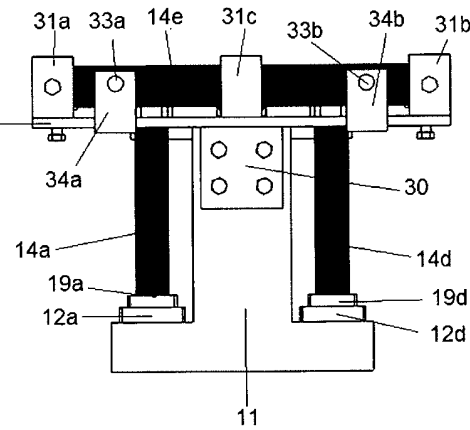


FIGURA 11B

000000

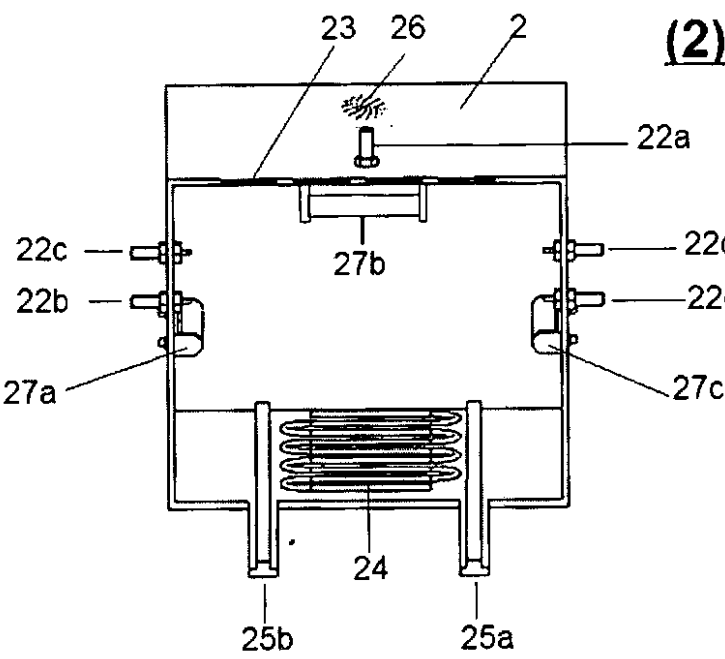


FIGURA 12

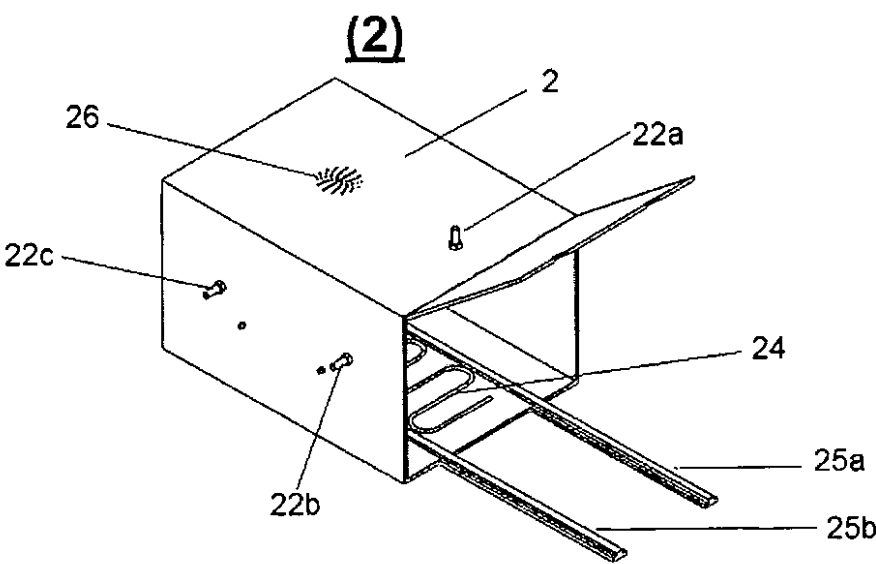


FIGURA 13

000034

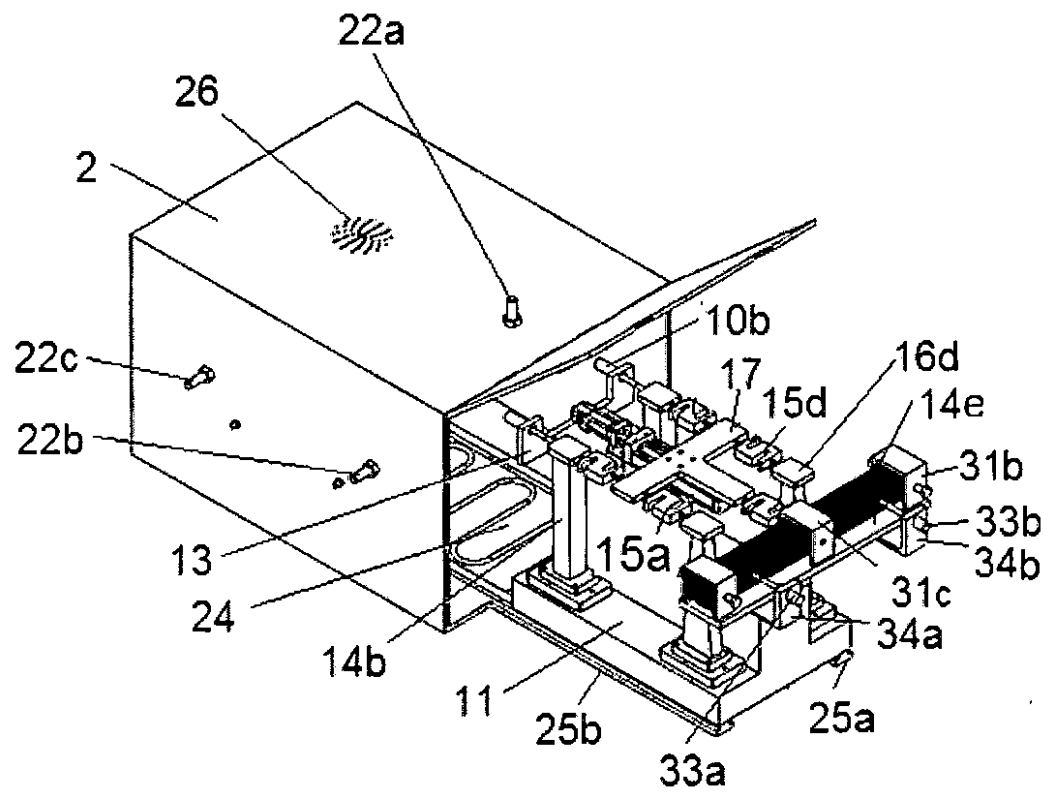


FIGURA 14

000035



No. 11-109585- -00000-0000

Fecha: 2011-08-26 16:25:30 Dep. 2020 DIR.NUEVASC
Tra. 3 MODELO Ene: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 35

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTILIDAD ☐

Art 33 Decisión 486/00

☐	Indicación que se solicita una patente.
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Descripción de la invención
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☐

MODELO DE UTILIDAD PCT ☒

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☒	Indicación que se solicita una PCT
☒	Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
☒	Dibujos de ser estos pertinentes
☒	Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
Completa ☒	Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita Diseño industrial
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita un esquema de trazado
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica de un esquema de trazado
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐