(11) **MX 2015001357 A**

IMPI
INSTITUTO MEXICANO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

(12)

SOLICITUD de PATENTE

(43) Fecha de publicación: **28/07/2016** (51) Int. Cl: **B60R 21/16** (2006.01)

(22) Fecha de presentación: **29/01/2015**
(21) Número de solicitud: **2015001357**

(71) Solicidante:
CIATEC, A. C.
Calle Omega No. 201 37545 León Guanajuato MX

(72) Inventor(es):
LUIS ALEJANDRO MEDINA RODRIGUEZ
Mision de la Independencia # 541 LEON Guanajuato 37204 MX
JOSE RODOLFO TINAJERO RAMIREZ
JOSE JUAN GUERRERO GUTIERREZ
JUAN ANTONIO ROSAS OLIVARES
EDILBERTO LINARES MARAVILLA
BENITO SALAMANCA ROMERO

(74) Representante:
RICARDO JAIME GUERRA SANCHEZ
Omega # 221 LEON Guanajuato 37545 MX

(54) Título: **SISTEMA PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA REPRODUCIBILIDAD DE LAS PRUEBAS DE HINCHAMIENTO ESTATICO DE BOLSAS DE AIRE AUTOMOTRICES.**

(54) Title: **SYSTEM FOR ENSURING THE REPRODUCIBILITY OF STATIC SWELLING TESTS OF AUTOMOTIVE AIR BAGS.**

(57) Resumen

Se presenta un novedoso sistema de aseguramiento de la reproducibilidad de las pruebas de hinchamiento estático de bolsas de aire automotrices, que consta de dispositivos de montaje con referencias fijas para colocar los instrumentos y dispositivos de prueba mediante un sistema documentado de coordenadas y acotaciones dimensionales para cada uno de ellos, dicho sistema permite agilizar el protocolo de preparativos para la ejecución de las pruebas y tiene como fin último el de asegurar que los ensayos se realicen bajo condiciones estándar para poder reproducir la toma de videos entre pruebas de diferentes eventos.

(57) Abstract

The present disclosure is related to a novel system for ensuring reproducibility of static swelling tests of automotive air bags, comprising mounting devices with fixed references to place instruments and test devices through a documented coordinate system and dimensional annotations for each one of them; said system allows speeding up the preparation protocols for the test execution and its ultimate goal is ensuring that tests are conducted under standard conditions in order to be able to play back the video taken of the events, between different tests.

SISTEMA PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA REPRODUCIBILIDAD DE LAS PRUEBAS DE HINCHAMIENTO ESTATICO DE BOLSAS DE AIRE AUTOMOTRICES

DESCRIPCION

CAMPO DE LA INVENCION.

La presente invención se relaciona con un sistema para garantizar la reproducibilidad en la ejecución de pruebas de laboratorio automotrices aplicadas a determinar el desempeño del ensamble en donde se alojan las bolsas de aire de vehículos automotores. Integra tres módulos para la colocación de los principales elementos de prueba, uno para anclaje del dispositivo de prueba, otro para la fijación de elementos de iluminación y un último módulo para fijar los elementos de video filmación y mediante la documentación de la colocación de cada elemento se obtiene un plano de arreglo de prueba o layout, el cual consta de las coordenadas y acotaciones específicas de ubicación de cada uno de los elementos ya mencionados.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION.

Uno de los propósitos fundamentales en la industria automotriz es la seguridad de las personas u ocupantes de los vehículos que se fabrican y para ello es importante disminuir al máximo el riesgo de una colisión y el impacto de la misma. Para tal propósito se han desarrollado e implementado elementos de seguridad inteligentes que mejoran el desempeño del automóvil al experimentar una situación de colisión. Particularmente cuando el usuario se expone a una colisión, durante el desarrollo de ésta, los dispositivos que mayor importancia tienen son las bolsas de aire que lleva cada vehículo. El uso de dicho dispositivo ha resultado en un número considerable de vidas humanas salvadas.

Para garantizar el desempeño satisfactorio de estas bolsas se tienen que someter las mismas a rigurosas pruebas, en base a leyes, normas y estándares tanto generales como particulares de los fabricantes. Se han diseñado cámaras especiales que incorporan diferentes elementos, para de manera controlada, en laboratorio, observar el hinchamiento de las bolsas determinando inicialmente el tiempo en que éstas se despliegan y el desempeño del ensamble, de forma que no haya residuos peligrosos, que por la naturaleza del funcionamiento de este recurso de seguridad, pueden constituirse en proyectiles dañinos para los ocupantes del vehículo.

En las cámaras existentes en el mercado, para estas pruebas de hinchamiento de bolsas de aire, se tienen varios módulos, que con su interacción, permiten la determinación de todos los parámetros que deben satisfacerse según las normas referidas.

Uno de estos módulos se refiere a la colocación adecuada de las muestras en su posición real de uso en el vehículo, que servirán de base para la prueba, que en este caso particular son parte de la carrocería que engloba cuando menos el tablero del vehículo, pudiendo dado el caso incorporar también bolsas para rodilla, volante y respaldo.

Otro modulo cubre las necesidades de iluminación dentro de la cámara de pruebas en la que se tienen lámparas fijas y móviles. Aquí se debe permitir que se vea en todo momento con igual claridad y nitidez la parte bajo evaluación del componente automotriz.

Un tercer módulo importante son los dispositivos para la video filmación de las pruebas que son particularmente relevantes por la rapidez con la que suceden las mismas (milisegundos). Las cámaras de video que se utilizan son por ello de alta velocidad, alto costo y gran sensibilidad a los cambios de posición.

Existen módulos y componentes complementarios en la cámara de pruebas, para ventilación, de temperizacion, de seguridad, entre otros, pero los tres mencionados anteriormente son los que tienen mayor variabilidad por su movilidad. La variabilidad de los tres módulos se traduce en problemas para la realización de las pruebas, que afectan los resultados de las mismas, teniéndose una menor eficiencia, menor certidumbre, nula reproducibilidad, así como mayor costo de todo el proceso.

Para disminuir la variabilidad del posicionamiento de las muestras, las lámparas y las videocámaras, se debe asegurar una ubicación de todos los componentes con relaciones constantes entre sí. Así por ejemplo, según el tamaño y geometría de la carrocería y tablero que se están evaluando, el frente de la misma requiere ser bien alineado a uno de los puntos de observación y tener una distancia constante en cada uno de sus extremos. En la práctica es muy difícil lograr y asegurar las condiciones que permitan reproducir una prueba en un tiempo razonable.

Respecto al estado del arte, en el sector automotriz, se tiene conocimiento de algunos laboratorios en el país y de la instalación de sus elementos y módulos para la ejecución de las pruebas de hinchamiento estático de las bolsas de aire. Dichos laboratorios operan y cumplen con la normativa correspondiente. Sin embargo, no cuentan con elementos que faciliten la reproducibilidad de las pruebas y la puesta a punto para su ejecución en un tiempo razonable.

En la patente alemana DE19944401985 se describe un dispositivo de pruebas de airbags que permite soportar estas y posicionarlas en diversas ubicaciones dentro de la cabina de

pruebas. Es sin embargo, incapaz de garantizar el grado de reproducibilidad que nuestra invención propone.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

El sistema de aseguramiento de la reproducibilidad de las pruebas de hinchamiento estático de bolsas de aire automotrices que se propone está formado por tres módulos para el montaje de los elementos de prueba y la integración de los mismos, generando un plano de arreglo de prueba o layout. Estos tres módulos se denominan, de anclaje y de colocación de muestras, de iluminación y de soportes de videocámaras.

Módulo 1. Anclaje del dispositivo de prueba (figura 1). Permite la colocación del dispositivo de prueba, en este caso particular la carrocería, con su sistema de rodamiento y los ensambles de prueba a ensayarse (tablero) de forma que la posición cero se alcance en un tiempo mínimo y con la menor cantidad de ajustes posibles. Está formado por tres anclas de tornillo sinfín (a) colocadas en la estructura de la carrocería y 12 puntos o huellas de anclaje (b) en el piso de la cabina de pruebas con cuatro arreglos geométricos prefijados (c), de manera óptima en triángulos isósceles e identificados cada uno con código de colores.

Las huellas de anclaje están conformadas por un elemento sujetador que consta de rondanas de acero o galvanizadas de 3 mm de espesor y en número variable de dos a cuatro rondanas por huella.

Las anclas de tornillo sinfín pueden variar en el diseño de su maneral, conservándose sin embargo la característica de tornillo sinfín que les confiere un ajuste de precisión y

seguridad. La longitud del tornillo sinfín es variable y se determina en función de la altura del piso de la carrocería con respecto a la base de la cabina según el modelo de automóvil.

Según el requerimiento dado por las cargas que se distribuyen en los rodamientos de la carrocería y la orientación de la misma, para la realización de la prueba, se puede tener la punta de un ancla en forma de prisma cuadrangular con un punto loco entre la punta y el tornillo sinfín.

Los arreglos geométricos de los puntos de anclaje en el piso, prefijados con códigos de colores varían en su número dependiendo del tipo de ensayo a realizarse. Por ejemplo, para el caso de ensayos de serie, se satisface el requerimiento respectivo con un solo arreglo. Para el caso de ensayos de desarrollo de producto estos arreglos se multiplican. Todos los arreglos son sin embargo triangulares por lo que el número de puntos de anclaje se incrementa en series de tres.

Módulo 2. Fijación de elementos de iluminación (figura 2). Las tomas de video propias de este ensayo tienen como condición básica el que exista el mínimo de zonas oscuras o sombras. Así mismo la nitidez o claridad en el ensamble deben ser óptimas. Para lograr esto se tiene un arreglo de iluminación con elementos fijos y móviles

.

Los elementos fijos en forma de lámparas LED (d) están configuradas por zonas en arreglos variables de las mismas en tanto al número y lúmenes utilizados.

Complementariamente se ha creado un arreglo móvil de iluminación formado por un numero variable de lámparas de tipo LED, entre una a tres, si bien de manera óptima se

han utilizado dos y cuatro bases desplazables que pueden ajustarse en su posicionamiento y orientación hacia el elemento de prueba.

Las lámparas LED (d) del arreglo móvil tienen una intensidad superior a las fijas en al menos un 600%.

Para dar soporte y facilitar el desplazamiento de las bases se tienen 6 rieles de aluminio (e) y cuatro bases con brazos articulados (f) desplazables, que pueden ajustarse en su posicionamiento y orientación hacia el elemento de prueba.

Los brazos articulados desplazables tienen ocho elementos constitutivos: placa sujetadora de riel, dos tornillos con tuercas planas para ítem, articulación para giro sobre el plano horizontal, brazo central con longitud variable de entre 5 a 40 cm, articulación para giro sobre el plano vertical y el soporte de lámpara.

Módulo 3. Fijación de los elementos de video filmación. Está formado por cuatro conjuntos de soportes para cámaras de videofilmación con diferentes arreglos de sus brazos y elementos de sujeción. Particularmente se trata de un soporte articulado bivectorial (AB) extensible telescópico para videocámara de puerta; un soporte (AB) para videocámara lateral; un soporte (AB) para videocámara posterior con opción a soportar dos videocámaras y finalmente un soporte (AB) de videocámara superior.

El soporte articulado bivectorial (AB) extensible telescópico para videocámara de puerta (figura 3) incluye un brazo telescópico (g), un poste fijo al piso (h), un anillo clamp fijo (i) y perillas con tornillos opresores (j).

El soporte (AB) para videocámara lateral (figura 4) incluye un brazo de doble riel (k), un poste fijo al piso (l), un anillo clamp móvil (m) y perillas con tornillos opresores (n).

El soporte (AB) para videocámara posterior (figura 5) con opción a soportar dos videocámaras, incluye un brazo de doble riel (ñ), un poste fijo al piso (o), un poste móvil para soporte de peso (p), dos anillos clamp móviles (q) y perillas con tornillos opresores (r).

El soporte (AB) de videocámara superior (figura 6) incluye un poste fijo al techo (s), un brazo giratorio (t), un anillo clamp fijo (u) y perillas con tornillos opresores (v).

Los módulos mencionados anteriormente nos permiten mantener una posición detallada de cada elemento de prueba, sin embargo, para asegurar la reproducibilidad de la ejecución de las pruebas en el tiempo e independientemente de la persona que realice el setup de la prueba, la ubicación detallada de cada elemento se documenta en un layout.

En el plano de layout de prueba (figura 7), se señala la colocación de la carrocería con la muestra a analizar mediante un código de colores, las acotaciones para la ubicación de las lámparas y un sistema de coordenadas y ángulos de colocación de las videocámaras; todo lo cual asegura su instalación correcta.

En la tabla 1 se presenta un ejemplo con la información, coordenadas y cotas necesarias para la instalación de una prueba:

Tabla 1. Coordenadas y cotas para instalación de prueba. Ejemplo.

	LAY OUT 1								
	Posición			***Cabezal***			***Lentes de enfoque***		
	Altura	Brazo	Radio	Eje X	Eje Y	Eje Z	Apertura focal	Zoom	Enfoque
Unidades	(cm)	(cm)	(cm)	°<	°<	°<			
Cámara frontal	110	40	30	25	0	10	apertura total	50	7
Cámara lateral	110	35	35	25	0	5		50	7
Cámara enfoque	130	90	15	35	0	10		40	7

	Poste	Altura (cm)	°< L
Lámpara uno	1	200	20
Lámpara dos	5	210	20

Ubicación de carrocería	Azul

Con la realización de varias de estas pruebas o ensayos se pudieron determinar los tiempos de mejora que aporta el sistema propuesto, mismos que se muestran en la tabla dos.

Tabla 2. Tiempos para instalar la prueba. Sistema convencional vs sistema nuevo.

Procedimiento convencional	**tiempo (min)**		**Procedimiento con sistema nuevo**
Colocación de la carrocería en posición cero	0.5	0.5	Colocación de la carrocería en posición cero
Orientación de la carrocería respecto a las videocámaras a utilizar y huellas de tinta indeleble en el piso.	3	0.5	Orientación de la carrocería con respecto a las huellas de anclaje a utilizar (utilizando y ajustando una ancla)
		0.5	Mover carrocería y ajustar las dos anclas restantes hacia las huellas de anclaje
Orientación y colocación de lámparas con respecto al ítem de prueba (operación de forma aproximada sin base a dimensiones ni acotaciones)	8	5	Orientación y colocación de lámparas con respecto al ítem de prueba y de acuerdo a coordenadas y medidas de hoja de instrucción.
Orientación y colocación de todos los tripiés y las videocámaras con	15	3	Orientación y colocación de todas las videocámaras de acuerdo a las

respecto a la imagen de una prueba anterior			coordenadas de la hoja de instrucción
Tiempos totales =	**46.5**	**29.5**	

Observaciones: 1. La colocación de la carrocería puede llegar a tener una variación en la posición cero de hasta 50 mm o más. 2. La orientación de las lámparas no se realiza sin alguna referencia fija predefinida (carrocería) y se hace una operación aproximada sin base a dimensiones ni acotaciones. 3. La orientación y enfoque de videocámaras se realiza sin alguna referencia fija predefinida (carrocería). *Nota:* En este sistema lograr la reproducibilidad de los videos con respecto a pruebas anteriores, toma un tiempo considerable y no se asegura por completo el que se cumpla el objetivo, las variaciones son mayores.	Observaciones: 1. La colocación de la carrocería es rápida y la variación en la posición cero no es mayor a 5 mm. 2. La orientación de las lámparas es rápida y con base a coordenadas y/o dimensiones en hoja de instrucción. 3. La orientación y enfoque de videocámaras es rápida y con base a coordenadas y/o dimensiones en hoja de instrucción. *Nota*: El uso de dispositivos de montaje y el sistema de coordenadas y dimensiones para la colocación de los elementos de pruebas permite asegurar la reproducibilidad de los videos con respecto a pruebas anteriores.

BREVE DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

Figura 1. Módulo de muestras

a) Ancla con tornillo sinfín
b) Huella de anclaje
c) Arreglo geométrico de huellas de anclaje con código de colores para posicionar carrocería

Figura 2. Módulo de lámparas

d) Lámparas de iluminación
e) Rieles de desplazamiento
f) Brazo articulado de soporte

Figura 3. Módulo de videocámara de puerta

g) Brazo telescópico
h) Poste fijo al piso

i) Anillo *clamp* fijo
j) Perillas con tornillo opresor

Figura 4. Módulo de video cámara lateral

k) Brazo de doble riel
l) Poste fijo al piso
m) Anillo *clamp* móvil
n) Perillas con tornillos opresores

Figura 5. Módulo de video cámara posterior

ñ) Brazo de doble riel
o) Poste fijo al piso
p) Poste móvil para soporte de peso
q) Anillo *clamp* móvil
r) Perillas con tornillos opresores

Figura 6. Módulo de video cámara superior

s) Poste fijo al techo
t) Brazo giratorio
u) Anillo *clamp*
v) Perillas con tornillos opresores

Figura 7. Plano de *layout* de prueba

w) Carrocería con muestra a analizar
x) Lámparas LED
y) Videocámara de puerta
z) Video cámara lateral
aa) Video cámara posterior
bb) Video cámara superior

REIVINDICACIONES

Habiendo descrito suficientemente nuestra invención consideramos la misma como una novedad y reclamamos lo contenido en las siguientes reivindicaciones:

1) Sistema de aseguramiento de la reproducibilidad de las pruebas de hinchamiento estático de bolsas de aire automotrices que consta de tres módulos, de anclaje y colocación de muestras, de iluminación y de soportes de videocámaras.

2) El sistema reivindicado en 1 en donde además el primer módulo de anclaje y colocación de muestras incluye tres anclas de tornillo sinfín (a) y 12 huellas de anclaje (b) con cuatro arreglos geométricos predefinidos (c).

3) El módulo de anclaje reivindicado en 2 en donde además las huellas de anclaje están conformadas por un elemento sujetador que consta de rondanas de acero o galvanizadas de 3 mm de espesor y en número variable de dos a cuatro rondanas por huella.

4) El módulo de anclaje reivindicado en 2 en donde además los cuatro arreglos geométricos predefinidos son de manera óptima triangulares isósceles e identificados cada uno con código de color.

5) El sistema reivindicado en 1 en donde además el segundo módulo, de iluminación móvil, incluye un numero variable de lámparas entre 1 a 3 de tipo LED (d), 6 rieles de aluminio (e) y cuatro bases con brazos articulados desplazables (f) que pueden ajustarse en su posicionamiento y orientación hacia el elemento de prueba.

6) El módulo de iluminación reivindicado en 5 en donde además los brazos articulados desplazables tienen ocho elementos constitutivos: placa sujetadora de riel, dos tornillos con tuercas planas para ítem, articulación para giro sobre el plano

horizontal, brazo central con longitud variable de entre 5 a 40 cm, articulación para giro sobre el plano vertical y el soporte de lámpara.

7) El sistema reivindicado en 1 donde además el tercer módulo de soportes y elementos de sujeción para videocámaras tiene cuatro conjuntos: soporte de videocámara de puerta (figura 3), soporte de videocámara lateral (figura 4), soporte de videocámara posterior (figura 5) y soporte de videocámara superior (figura 6).

8) El módulo de soportes y elementos de sujeción para videocámaras reivindicado en 7) en donde además el conjunto de puerta incluye un brazo telescópico (g), un poste fijo al piso (h), un anillo clamp fijo (i) y perillas con tornillos opresores (j).

9) El módulo de soportes y elementos de sujeción para videocámaras reivindicado en 7) en donde además el conjunto lateral incluye un brazo de doble riel (k), un poste fijo al piso (l), un anillo clamp móvil (m) y perillas con tornillos opresores (n).

10) El módulo de soportes y elementos de sujeción para videocámaras reivindicado en 7) en donde además el conjunto posterior incluye un brazo de doble riel (ñ), un poste fijo al piso (o), un poste móvil para soporte de peso (p), dos anillos clamp móviles (q) y perillas con tornillos opresores (r).

11) El módulo de soportes y elementos de sujeción para videocámaras reivindicado en 7) en donde además el conjunto superior incluye un poste fijo al techo (s), un brazo giratorio (t), un anillo clamp fijo (u) y perillas con tornillos opresores (v).

12) Plano de arreglo de prueba o *layout* en el que se documenta la instalación de una prueba y en el cual se especifica el código de color para la colocación de la carrocería con la muestra a analizar, las acotaciones para la ubicación de las lámparas y las coordenadas y ángulos de colocación de las videocámaras.

RESUMEN

Se presenta un novedoso sistema de aseguramiento de la reproducibilidad de las pruebas de hinchamiento estático de bolsas de aire automotrices, que consta de dispositivos de montaje con referencias fijas para colocar los instrumentos y dispositivos de prueba mediante un sistema documentado de coordenadas y acotaciones dimensionales para cada uno de ellos, dicho sistema permite agilizar el protocolo de preparativos para la ejecución de las pruebas y tiene como fin último el de asegurar que los ensayos se realicen bajo condiciones estándar para poder reproducir la toma de videos entre pruebas de diferentes eventos.

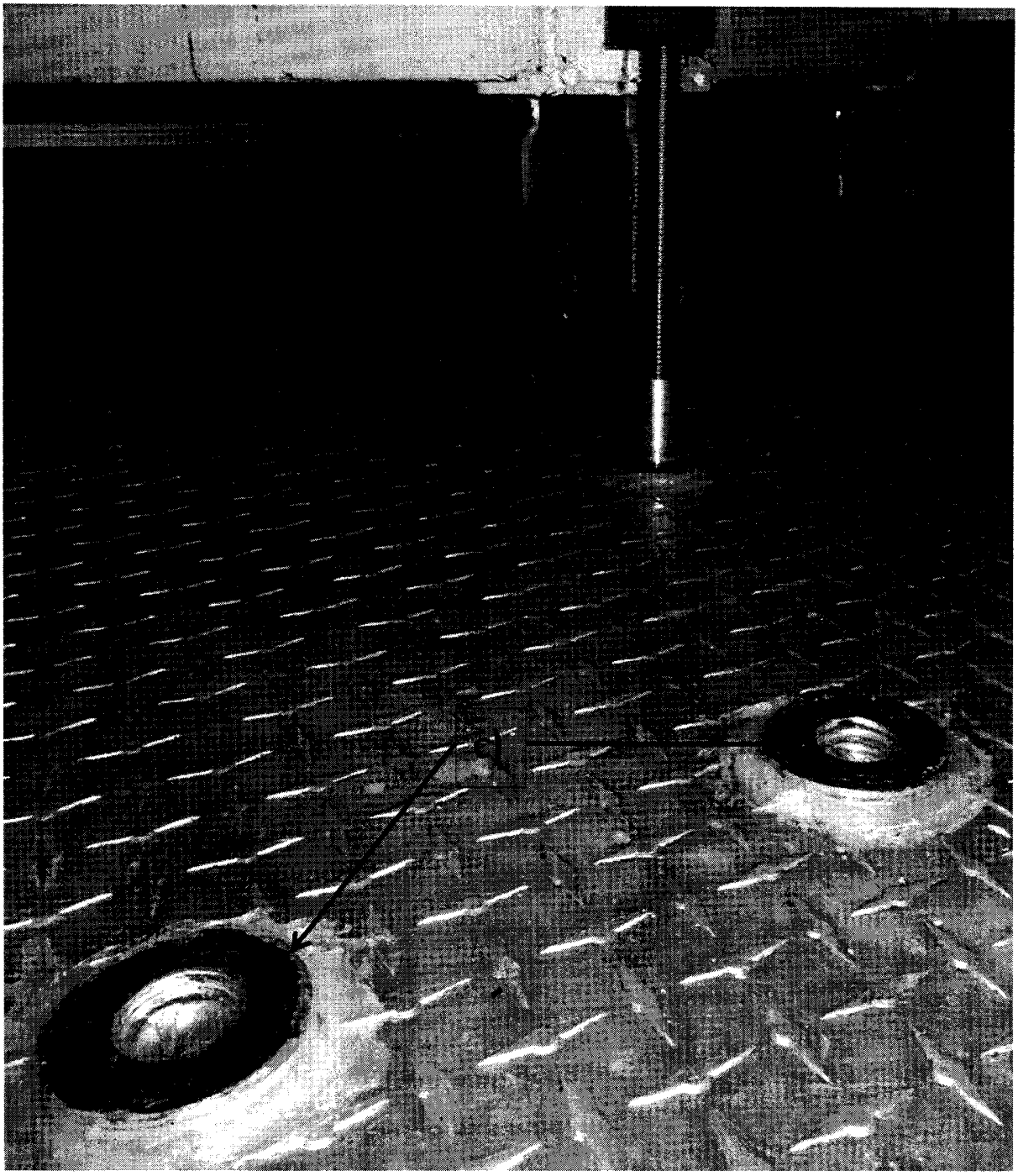

Figura 1

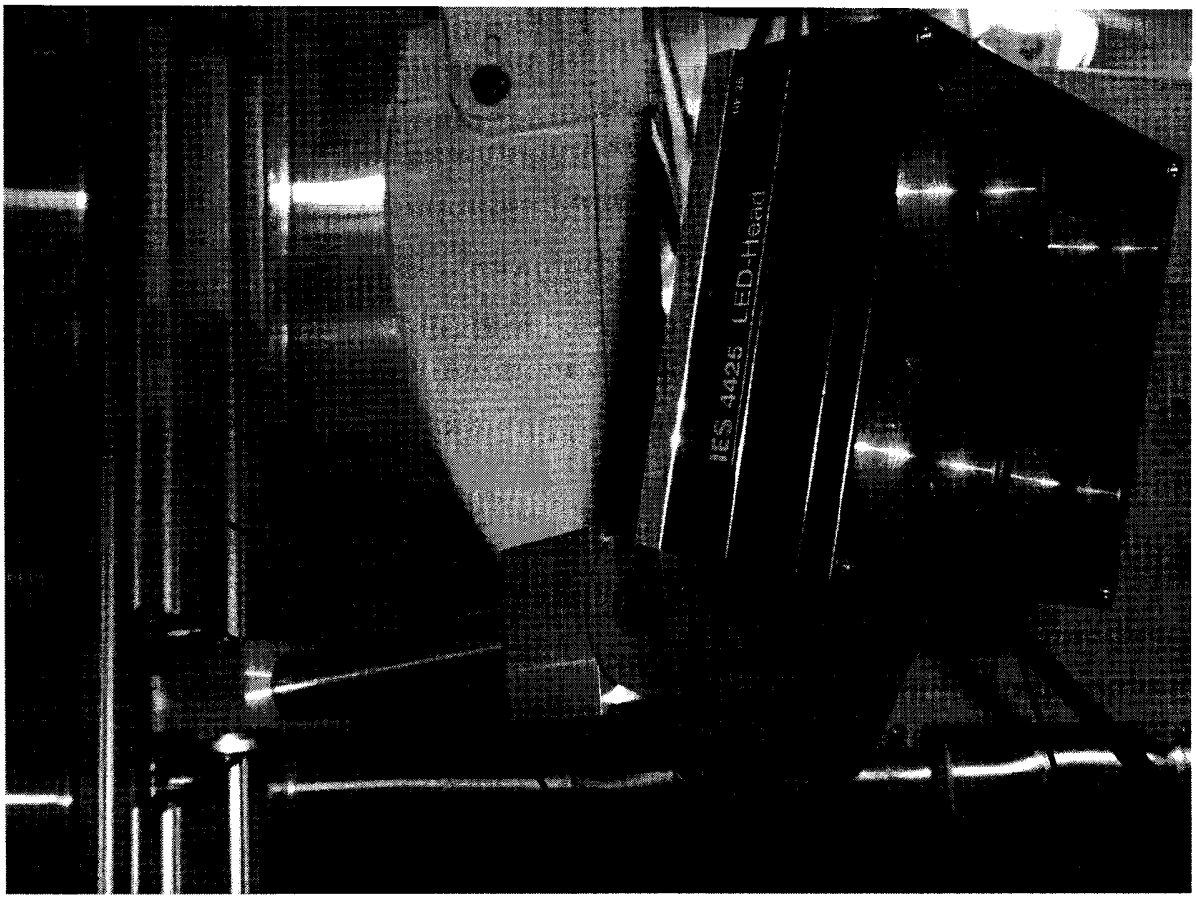

Figura 2

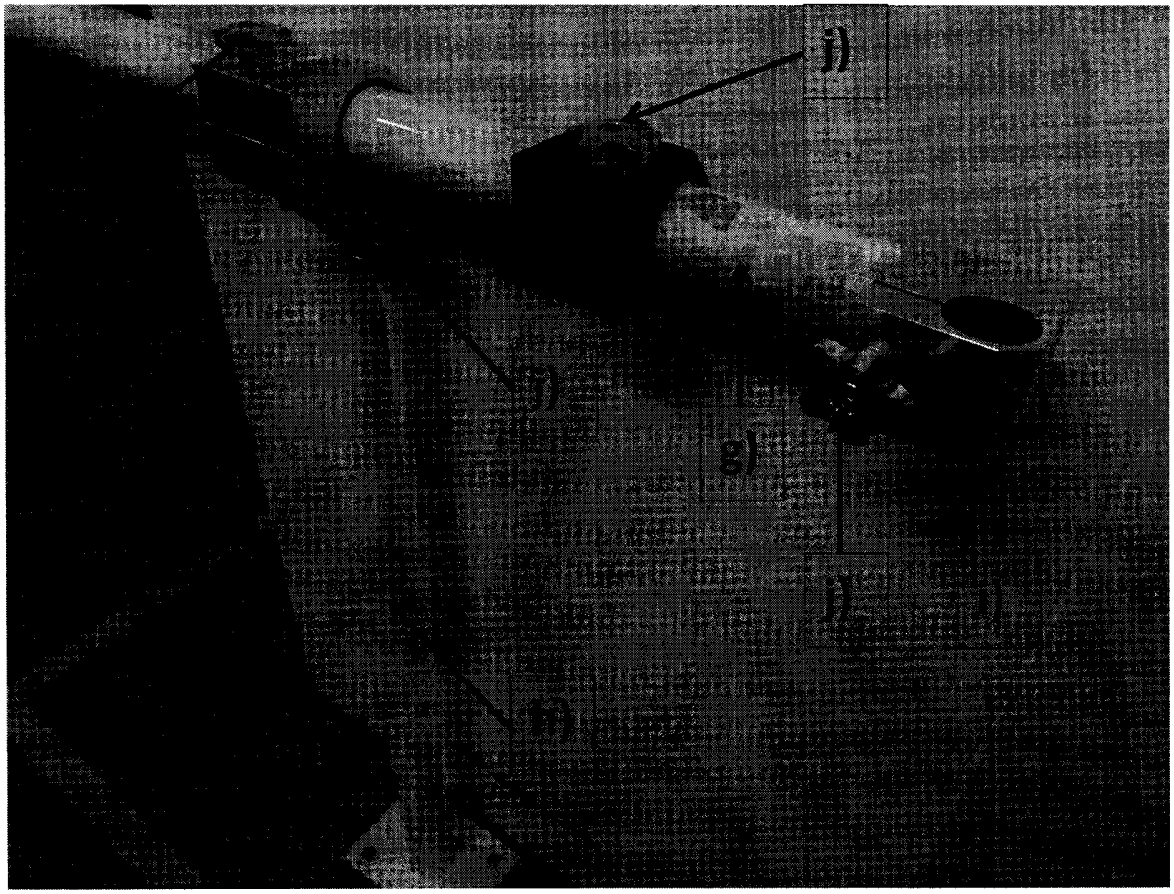

Figura 3

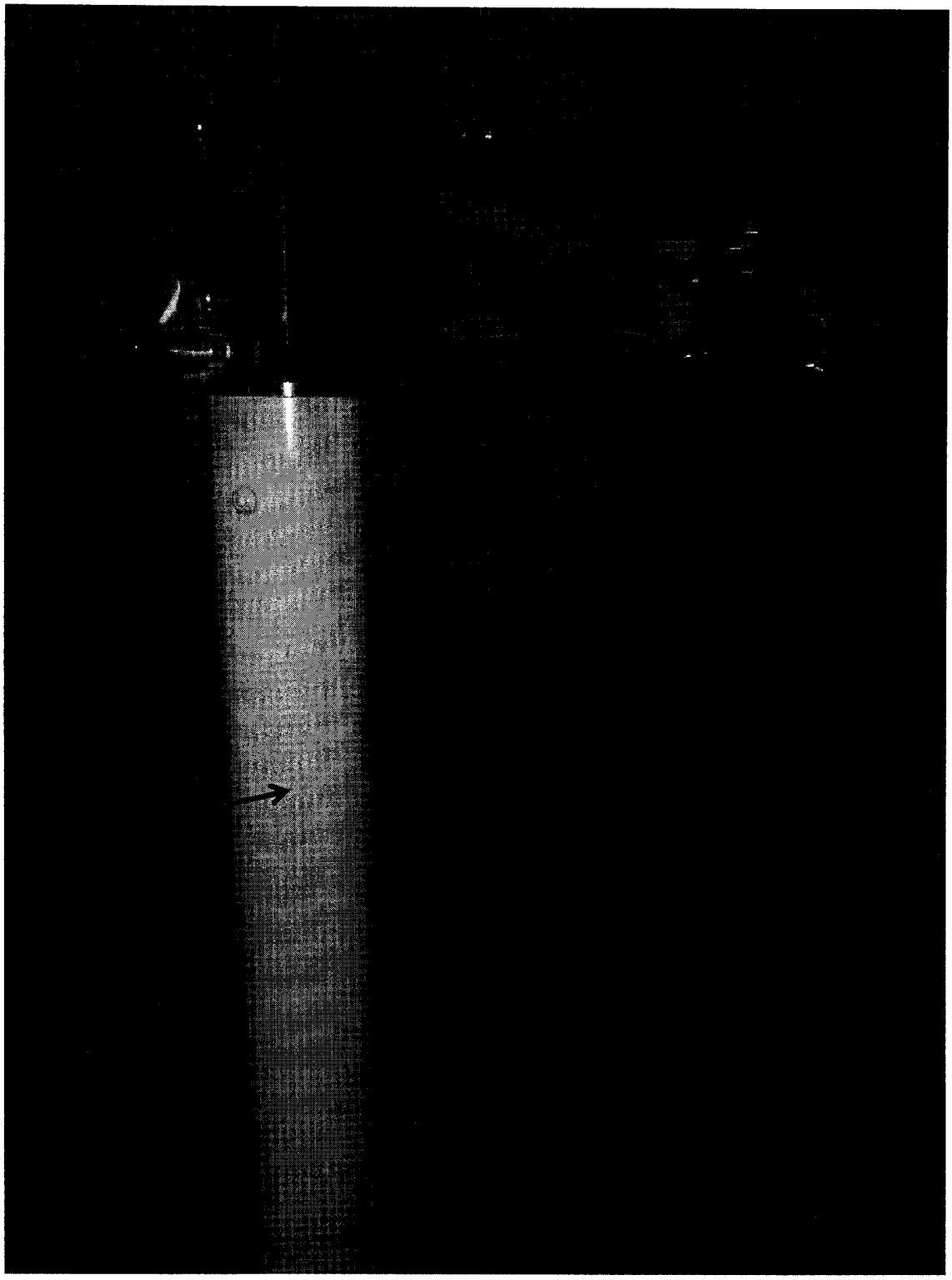

Figura 4

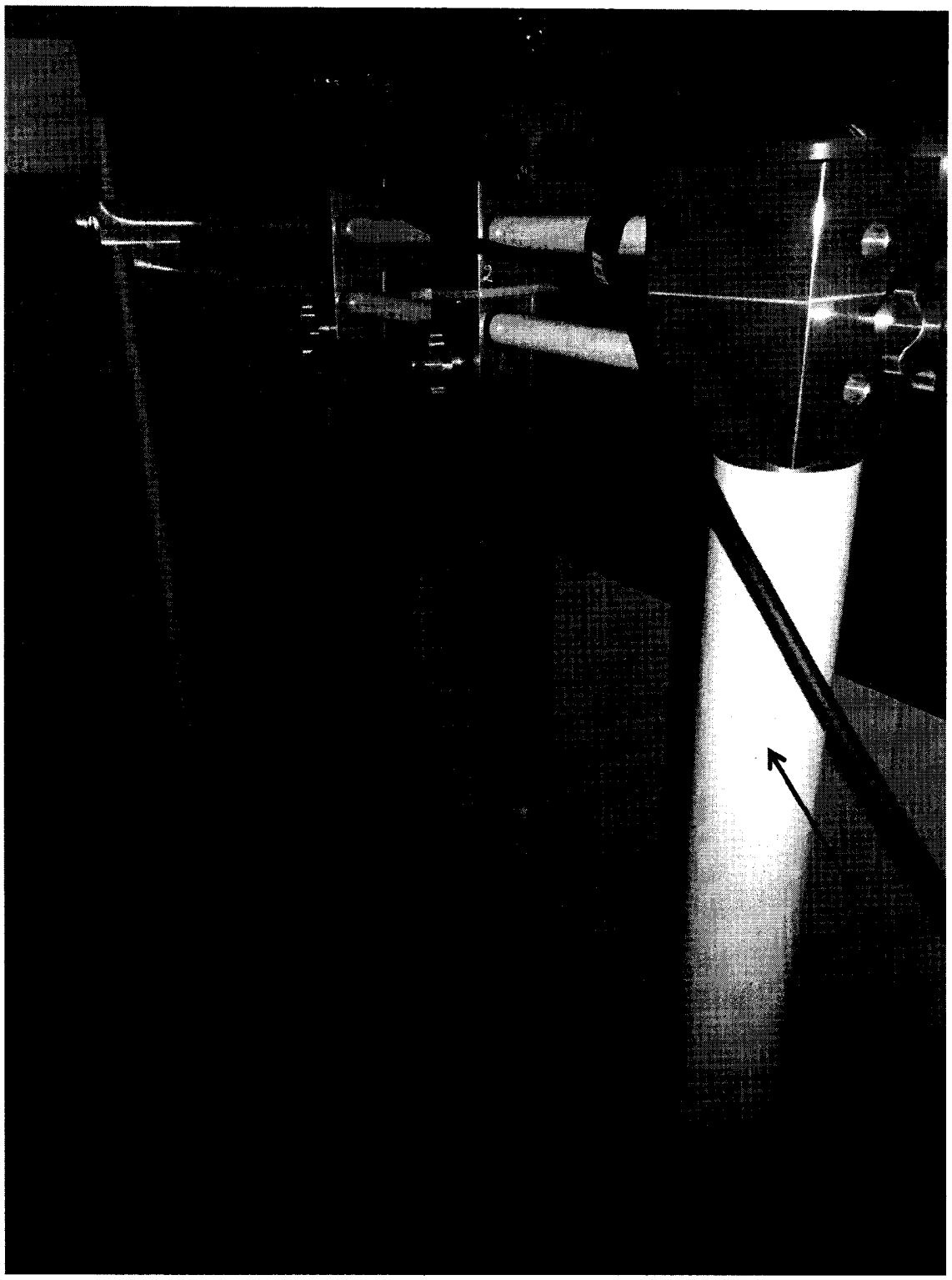

Figura 5

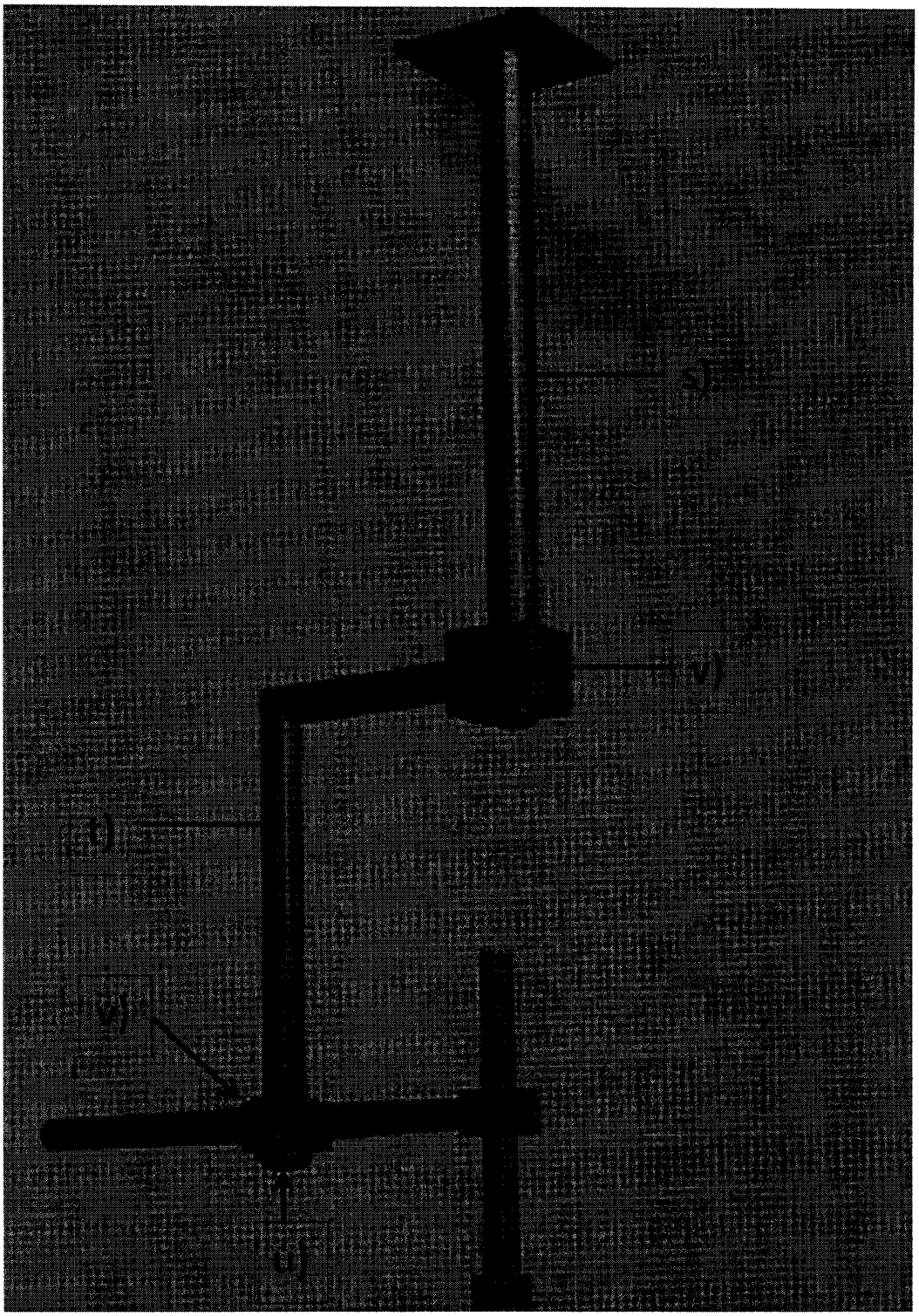

Figura 6

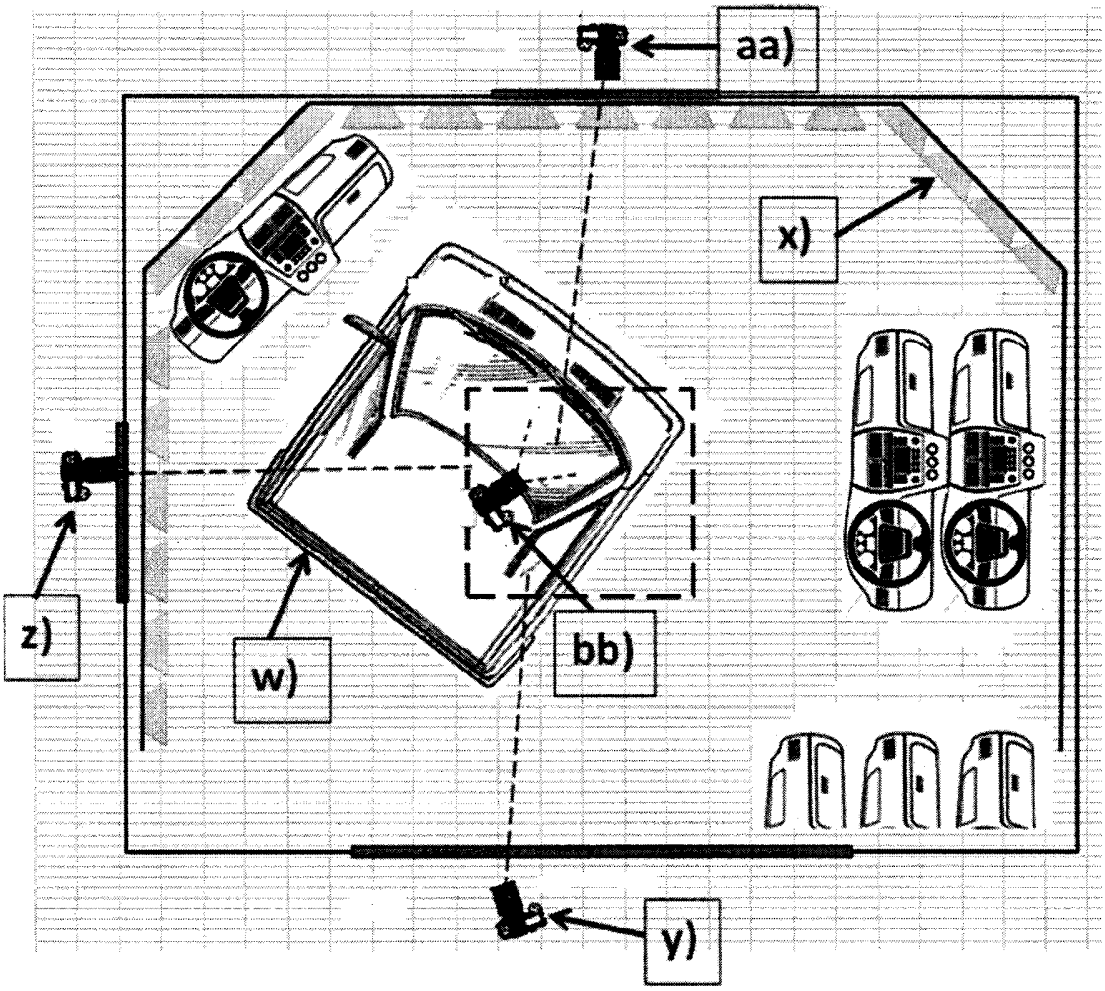

Figura 7