

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 599 400**

51 Int. Cl.:

G01B 11/27 (2006.01)

G06T 7/00 (2006.01)

G01M 11/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.11.2011 E 14159034 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.09.2016 EP 2743637**

54 Título: **Dispositivo de prueba para faros**

30 Prioridad:

09.12.2010 DE 102010062770

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

01.02.2017

73 Titular/es:

**MAHA MASCHINENBAU HALDENWANG GMBH &
CO. KG (100.0%)
Hoyen 20
87490 Haldenwang, DE**

72 Inventor/es:

MODLMEIR, PETER

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 599 400 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de prueba para faros

5 La presente invención se refiere a un dispositivo para la comprobación de equipos luminotécnicos de un vehículo de motor. De manera ventajosa, el dispositivo de prueba posibilita que se corrija automáticamente una reproducción de haz luminoso de un equipo luminotécnico que va a probarse sobre una superficie de proyección basándose en un ángulo de alineación α entre el dispositivo de prueba y el vehículo de motor. El ángulo de alineación α se determina automáticamente. Por tanto, se acelera la realización de la comprobación del equipo luminotécnico y se aumenta su exactitud.

10 Los equipos luminotécnicos, por ejemplo los faros, posibilitan al conductor una buena visión e impiden que otros usuarios de la vía pública puedan pasar por alto o no percibir el propio vehículo de motor. Sin embargo, los faros pueden representar también una fuente de accidentes. Este puede ser el caso cuando los faros están mal ajustados o su mantenimiento es deficiente. Por ejemplo, los faros no perfectamente ajustados pueden deslumbrar a los conductores de vehículos de motor que circulan en dirección contraria y provocar así graves accidentes.

15 Esto puede impedirse mediante una comprobación y un ajuste regulares de los equipos luminotécnicos del vehículo de motor. A este respecto, es importante que la comprobación y el ajuste se efectúen basándose en valores de medición determinados objetivamente y se realicen de manera precisa, ya que, en caso contrario, no se puede reconocer de manera fiable, o incluso provocarse, un ajuste erróneo.

20 En talleres y organizaciones de comprobación se emplean aparatos de ajuste de luz o de ajuste de faros para comprobar y ajustar faros. El aparato de ajuste de luz se coloca delante del faro que va a probarse de un vehículo de motor de tal modo que la luz del faro del vehículo de motor genera una reproducción dentro del aparato de ajuste de luz. Basándose en la reproducción luminosa se comprueba entonces y, dado el caso, se ajusta de nuevo, por ejemplo, el ajuste de la posición vertical y horizontal del faro.

25 Para la comprobación/el ajuste es necesario que el aparato de ajuste de luz o su unidad de prueba se coloque lo más centradamente posible delante del faro que va a probarse y que el eje transversal del vehículo se alinee en paralelo al eje transversal de la unidad de prueba o de la lente. En otras palabras, esto significa que, en caso de una alineación correcta, un eje longitudinal del vehículo de motor coincide con un eje longitudinal de la unidad de prueba.

30 En el caso de una alineación no paralela del dispositivo de prueba, la reproducción luminosa del haz de faro se distorsiona, lo que puede conducir a errores de medición y, por tanto, a resultados de prueba o resultados de ajuste erróneos. Esto puede suponer un peligro considerable para la seguridad en el tráfico vial.

35 Hasta la fecha, la alineación de los aparatos de ajuste de luz convencionales con respecto al vehículo de motor se realiza manualmente con diversos medios auxiliares. Por regla general, el usuario visualiza, por ejemplo, el canto delantero del vehículo de motor que va a probarse, de modo que mira, por ejemplo, a través de una caja ranurada o hacia un espejo con marcas de rayas en el aparato de ajuste de luz y, a este respecto, gira su unidad de prueba hasta que se consigue una alineación paralela con respecto al canto delantero visualizado del vehículo de motor. El mismo principio de alineación se sigue también por medio de láseres que generan una raya luminosa sobre la parte visualizada del vehículo de motor y la unidad de prueba se alinea manualmente de manera correspondiente con ayuda de la raya de láser.

40 A este respecto, es desventajoso que la alineación manual sea extremadamente subjetiva y la exactitud esté limitada por el medio auxiliar de alineación y el usuario. El consumo de tiempo para una alineación exacta en el marco de las limitadas posibilidades es muy alto.

45 El documento DE 199 32 294 A1 describe un procedimiento para ajustar un faro en un vehículo, en el que este se sitúa sobre una superficie de emplazamiento delante de un plano de proyección para una reproducción del cono luminoso del faro que va a ajustarse.

50 El documento DE 199 41 034 A1 describe un dispositivo de ajuste con un aparato de ajuste para faros o para un sensor de distancia de un vehículo y con un equipo de reglaje óptico para alinear el aparato de ajuste con respecto al vehículo.

55 La presente invención tiene por objetivo crear un dispositivo para una comprobación y un ajuste más objetivos, más precisos y de manera más eficiente en el tiempo de un equipo luminotécnico.

60 El objetivo descrito anteriormente de la presente invención se soluciona mediante las características de las reivindicaciones independientes. En las reivindicaciones dependientes se describen características de perfeccionamientos preferentes de la presente invención.

65

La presente invención se refiere a un dispositivo de prueba que es adecuado para comprobar equipos luminotécnicos de un vehículo de motor. El dispositivo de prueba tiene una unidad de prueba que, para la colocación delante de al menos un equipo luminotécnico, puede desplazarse a lo largo de un eje de traslación. La luz irradiada por el equipo luminotécnico se reproduce por medio de una lente sobre un medio de proyección. La luz genera sobre el medio de proyección una reproducción luminosa. Asimismo, el dispositivo de prueba presenta un medio de detección de datos para detectar datos. Los datos son adecuados para determinar un ángulo de alineación α entre el eje de traslación y un eje transversal del vehículo de motor. Asimismo, el dispositivo de prueba presenta un medio de procesamiento de datos. El medio de procesamiento de datos es adecuado para determinar el ángulo de alineación α por medio de los datos detectados y para corregir la reproducción luminosa basándose en el ángulo de alineación α . La corrección se efectúa cuando el ángulo de alineación α es mayor que un ángulo predeterminado α_{lim} . La comprobación del equipo luminotécnico se efectúa basándose en la reproducción luminosa corregida.

Asimismo, el medio de detección de datos comprende un medio de medición de distancia que está unido con la unidad de prueba para medir al menos dos distancias o es uno de este tipo. El medio de medición de distancia está dispuesto en la unidad de prueba. Las distancias están dispuestas, respectivamente, entre un punto de medición y un punto de referencia del vehículo. El medio de procesamiento de datos determina por medio de las al menos dos distancias medidas el ángulo de alineación α entre el eje de traslación y una línea de unión. La línea de unión puede unir al menos dos puntos de referencia.

La línea de unión es preferentemente un eje transversal del vehículo de motor o una paralela con respecto al mismo.

Es ventajoso que el medio de medición de distancia pueda ser, por ejemplo, un sensor de distancia económico y que la determinación del ángulo de alineación α basándose en las distancias medidas en comparación con la determinación por medio de tratamiento de imagen requiera una complejidad de cálculo relativamente baja. Sin embargo, la unidad de prueba, para determinar el ángulo de alineación α , tiene que desplazarse a lo largo del eje de traslación 13 delante del vehículo.

Esto no es necesario cuando se determina el ángulo de alineación α con el medio de detección de imagen.

El equipo luminotécnico es, entre otros, un faro del vehículo de motor.

El medio de proyección puede ser, por ejemplo, una superficie para reproducir el haz luminoso, una pantalla de imagen, un sensor CCD, compuesto por varios sensores CCD, o similares. Preferentemente, la reproducción luminosa del haz luminoso que incide desde el equipo luminotécnico sobre el medio de proyección puede detectarse y procesarse automáticamente por el medio de proyección.

El ángulo de alineación α puede estar dispuesto también entre el eje de traslación y una paralela del eje transversal del vehículo de motor. Cuando el eje de traslación de la unidad de prueba y el eje transversal o el plano central de la lente no coinciden, el ángulo α puede determinarse entonces también entre el eje transversal de la lente y el eje transversal del vehículo de motor.

El ángulo predeterminado α_{lim} puede ser de 0° . La corrección se realiza preferentemente cuando el ángulo de alineación α es mayor que el valor absoluto del ángulo predeterminado α_{lim} .

Por tanto, la comprobación del equipo luminotécnico del vehículo de motor puede realizarse de una manera más eficiente en el tiempo, ya que se puede prescindir de una alineación que requiere mucho tiempo de la unidad de prueba delante del vehículo de motor. Asimismo, los resultados de prueba resultan ser más objetivos, es decir, ya no dependen de la exactitud de la alineación de la unidad de prueba, por ejemplo por un usuario. Debido a la corrección automática del ángulo de alineación α los resultados serán más exactos.

La distancia puede medirse a lo largo de un tramo recto entre un punto de medición y un punto de referencia.

Asimismo, una primera distancia puede medirse a lo largo de un primer tramo recto entre un primer punto de medición y un primer punto de referencia. Una segunda distancia puede medirse a lo largo de un segundo tramo recto entre un segundo punto de medición y un segundo punto de referencia. El primer tramo recto y el segundo tramo recto pueden estar dispuestos distanciados y en paralelo el uno con respecto al otro.

Asimismo, los al menos dos puntos de referencia pueden estar dispuestos por parejas simétricamente a la derecha y a la izquierda con respecto al eje longitudinal central del vehículo de motor. Los al menos dos puntos de referencia pueden estar dispuestos a la misma altura, es decir, por encima de un suelo (del taller), del vehículo.

A este respecto, por parejas simétricamente significa que un primer punto de referencia, que, por ejemplo, está dispuesto a la izquierda del eje de simetría, está asociado a un segundo punto de referencia en el lado derecho del eje de simetría. En más de dos puntos de referencia está definido preferentemente un número par, de modo que se

obtienen, respectivamente, pares de puntos de referencia que están dispuestos simétricamente a la derecha y a la izquierda del eje de simetría.

5 Los perfeccionamientos anteriores posibilitan que la corrección automática de un ángulo de alineación α pueda realizarse de manera muy precisa con pocas operaciones de cálculo y que el resultado de prueba sea muy exacto.

10 Asimismo, el dispositivo de prueba puede presentar un equipo de medición de recorrido que puede detectar un tramo de recorrido más corto entre los al menos dos puntos de medición a lo largo del eje de traslación de la unidad de prueba.

15 El equipo de medición de recorrido puede leer, por ejemplo, marcas de recorrido en un carril de guía del dispositivo de prueba, por ejemplo óptica o magnéticamente, o el equipo de medición de recorrido puede presentar una rueda de fricción cuyo número de revoluciones puede calcularse durante la traslación de la unidad de prueba y en un recorrido.

Al usarse el equipo de medición de recorrido puede prescindirse de una etapa de trabajo adicional, la de la definición o medición del tramo de recorrido entre los puntos de medición y, por tanto, realizarse la prueba de manera aún más eficiente en el tiempo y más automatizada.

20 Asimismo, el dispositivo de prueba puede trasladarse de manera autónoma por medio de un equipo de traslación a una posición de destino. El equipo de traslación puede comprender rutinas de control que pueden estar dispuestas en el medio de procesamiento de datos, un motor que puede accionar al menos una rueda, y/o sensores.

25 Por tanto, la unidad de prueba puede trasladarse automáticamente y ejecutar la prueba de la manera más automatizada posible.

El dispositivo de prueba puede presentar un medio de guía que puede guiar la unidad de prueba de manera horizontalmente trasladable.

30 El medio de guía puede ser, por ejemplo, un carril sobre el que se puede trasladar la unidad de prueba, por ejemplo de modo que las ruedas o rodillos de la unidad de prueba puedan estar engranados con el carril y pueden trasladarse en este de manera horizontalmente guiada. La unidad de prueba puede estar realizada también sin ruedas. Por tanto, puede estar realizado, por ejemplo, un apoyo deslizante de la unidad de prueba sobre el medio de guía.

35 Una ventaja con respecto al medio de guía es que la traslación de la unidad de prueba puede efectuarse de manera guiada y, por tanto, reproducible y exacta a lo largo del eje de traslación de la unidad de prueba. Por tanto, se posibilita una comprobación muy exacta.

40 Asimismo, el medio de guía puede presentar unas patas regulables en altura y/o unos medios de detección de inclinación.

45 Los medios de detección de inclinación pueden ser, por ejemplo, sensores de inclinación que pueden leerse electrónicamente o por un usuario.

50 Con ayuda de los medios de detección de inclinación se puede garantizar una alineación horizontal exacta de los medios de guía. De esta manera se pueden evitar errores de medición debido a un medio de guía no alineado en horizontal. Si se determina una inclinación, es decir, una desviación, de los medios de guía respecto de la horizontal, pueden estar previstas en los medios de guía las patas regulables en altura que posibilitan un reglaje, por ejemplo, electrónicamente o de manera mecánicamente manual.

55 Asimismo, cuando el medio de detección de inclinación detecta una desviación del medio de guía con respecto a la horizontal, un medio indicador puede emitir un aviso o el medio de guía puede compensar automáticamente la inclinación o reglarse.

60 De esta manera se puede conseguir un aumento adicional de la exactitud de prueba del dispositivo de prueba, ya que se pueden corregir automáticamente también inexactitudes de prueba que resulten de una unidad de prueba no apoyada en horizontal. Una inclinación horizontal puede, por ejemplo, extraerse automáticamente del cálculo o puede reglarse mediante una adaptación automática de la altura de las patas regulables en altura.

65 Asimismo, la invención se refiere a un procedimiento con el que puede realizarse una comprobación y/o un ajuste de un equipo luminotécnico de un vehículo de motor con un dispositivo de prueba de acuerdo con la invención: a este respecto, se coloca la unidad de prueba delante del equipo luminotécnico del vehículo de motor. El medio de detección de datos detecta datos que son adecuados para determinar el ángulo de alineación α . El medio de procesamiento de datos determina el ángulo de alineación α por medio de los datos detectados. Asimismo, el medio de procesamiento de datos corrige la reproducción luminosa basándose en el ángulo de alineación α . La corrección

de la reproducción luminosa se efectúa cuando el ángulo de alineación α es mayor que el valor absoluto del ángulo predeterminado α_{lim} . Asimismo, la comprobación del equipo luminotécnico se efectúa basándose en la reproducción luminosa corregida.

5 Asimismo, la unidad de prueba, para determinar el ángulo de alineación α delante del vehículo de motor, puede trasladarse a lo largo del eje de traslación. A este respecto, el medio de medición de distancia mide al menos dos distancias, respectivamente, entre un punto de medición y un punto de referencia del vehículo de motor. Asimismo, el medio de procesamiento de datos determina por medio de las al menos dos distancias medidas el ángulo de

10 alineación α entre el eje de traslación y la línea de unión.
Asimismo, el medio de detección de imagen puede detectar el vehículo de motor de manera gráfica. El medio de procesamiento de datos puede determinar el ángulo de alineación α por medio de un tratamiento de imagen de la imagen detectada.

15 El procedimiento posibilita realizar de una manera eficiente en el tiempo una comprobación muy exacta, objetiva y automatizada del equipo luminotécnico de un vehículo de motor.

En resumen, la presente invención tiene las ventajas de que se posibilita una comprobación y/o un ajuste rápidos y precisos de un faro de vehículo de motor. En el dispositivo de prueba de acuerdo con la invención no es necesaria una alineación del dispositivo de prueba por el usuario con medios auxiliares tales como, por ejemplo, un láser, una caja ranurada o un espejo. Por tanto, se reduce el tiempo de prueba necesario. La comprobación o su resultado es muy exacto y objetivo.

La invención se describe a continuación a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos. Muestran:

25 la Figura 1, una vista de un dispositivo de prueba de acuerdo con la invención,

la Figura 2, una vista en corte de una carcasa de un dispositivo de prueba de acuerdo con la invención,

30 la Figura 3, una vista de un dispositivo de prueba de acuerdo con la invención que está dispuesto delante de un vehículo de motor y

la Figura 4, un esquema para una determinación y corrección a modo de ejemplo del ángulo de alineación α .

35 La Figura 1 muestra una unidad de prueba 1 con un equipo de sujeción 1a, una carcasa 1b y un segmento de pie 1c. La carcasa 1b está montada de manera verticalmente trasladable en el equipo de sujeción 1a. El equipo de sujeción 1a está sobre el segmento de pie 1c, que está fijado a un segmento de extremo del lado de base del equipo de sujeción 1a. La unidad de prueba 1 está apoyada de manera trasladable sobre un medio de guía no mostrado.

40 En la unidad de prueba 1 está montado un medio de detección de datos 2. El medio de detección de datos 2 se muestra en la Figura 1 esquemáticamente como un medio de detección de imagen 2a. El medio de detección de imagen 2a puede ser, entre otros, por ejemplo, un sistema de cámara, un aparato fotográfico o similar. Asimismo, el medio de detección de datos 2 puede ser o comprender (véase la Figura 2) un medio de medición de distancia 2b. El medio de medición de distancia 2b puede ser preferentemente un sensor de distancia electrónico, por ejemplo

45 basado en luz infrarroja, luz láser, sonido, campos magnéticos y/o campos eléctricos.
La carcasa 1b está unida con el equipo de sujeción 1a de tal modo que puede desplazarse hacia arriba o hacia abajo por un usuario del dispositivo de prueba en vertical a lo largo del equipo de sujeción 1a. Esto está realizado a través de una tracción de cable, estando fijada en un extremo de un cable de tracción la carcasa 1b y estando fijado en otro extremo del cable de tracción un contrapeso. El cable de tracción se conduce en el extremo opuesto del segmento de pie 1c sobre una polea de reenvío, de modo que el contrapeso garantiza que la carcasa 1b permanece en la posición vertical elegida. El cable de tracción, la polea de reenvío y el contrapeso están dispuestos dentro del equipo de sujeción 1a. Como alternativa, en lugar de un cable de tracción pueden estar previstos también otros mecanismos, por ejemplo un husillo que discurre a lo largo de una barra roscada, un motor eléctrico por ejemplo en combinación con una tracción de cable, o una barra dentada que esté engranada con un segmento dentado de la carcasa 1b. Como alternativa al cable puede estar prevista también una cinta o una cadena.

50 El equipo de sujeción 1a tiene esencialmente la forma de una barra perfilada hueca que se forma por chapas planas. Las chapas planas están conformadas de tal modo que, una vez ensambladas, forman el perfil hueco de la barra. Una superficie lateral del equipo de sujeción 1a presenta una hendidura de guía. Mediante esta se realiza una unión mecánica entre la carcasa 1b, que está dispuesta por fuera del dispositivo de sujeción 1a, y, por ejemplo, la tracción de cable, que está dispuesta dentro del perfil hueco del equipo de sujeción 1a.

65 Tal como se muestra en la Figura 1, el segmento de pie 1c está formado por dos perfiles planos que están ensamblados esencialmente en forma de T. A este respecto, el segmento de pie 1c está unido firmemente con el

equipo de sujeción 1a. En el segmento de pie 1c están montados unos rodillos o ruedas 3 apoyados de manera giratoria, de modo que la unidad de prueba 1 puede trasladarse fácilmente de una posición a otra posición. Sin embargo, el segmento de pie 1c puede estar realizado también en cualquier otra forma que garantice el mantenimiento del equipo de sujeción 1a en posición vertical. Pueden estar previstos también de manera discrecional muchos rodillos 3, o incluso ninguno.

Tal como puede verse adicionalmente en la Figura 1, la carcasa 1b está formada por un primer elemento 4 y un segundo elemento 5. Desde un segmento de fondo 4a del primer elemento 4 sobresale en vertical en los lados longitudinales del segmento de fondo 4a, respectivamente, una pared lateral 4b. En un lado transversal del segmento de fondo 4a sobresale una pared trasera 4c en ángulo recto del segmento de fondo 4a. La altura de las paredes laterales 4b es máxima a la mitad de la longitud en su dirección longitudinal. La altura de cada una de las paredes laterales 4b disminuye hacia el lado transversal delantero y trasero del segmento de fondo 4a. Un primer elemento de techo 4d une las dos paredes laterales 4b y la pared trasera 4c, uniendo el primer elemento de techo 4d únicamente el segmento entre la pared trasera 4c y el punto más alto de las paredes laterales 4b.

En el lado del primer elemento 4 opuesto a la pared trasera 4c está dispuesto el segundo elemento 5 angular, que puede estar unido firmemente con el primer elemento 4. El segundo elemento 5 presenta un segundo elemento de techo 5a entre el lado transversal delantero del primer elemento 4, las paredes laterales 4b y el primer elemento de techo 4d.

Tal como puede verse también en la Figura 1, un segmento del segundo elemento 5 dispuesto en paralelo al primer elemento de techo 4d contiene un medio de procesamiento de datos 6 que comprende, entre otros, una electrónica de control con software de evaluación, corrección y control, una unidad de traslación, una interfaz de datos para una transmisión de datos por cable o sin cable, un medio de almacenamiento, elementos de mando, un medio indicador y/o una pantalla 6a. El medio de procesamiento de datos 6 puede procesar, entre otros, datos o señales del medio de detección de imagen 2a, del medio de medición de distancia 2b, de una cámara 7, de un medio de proyección 8 y/u de sensores adicionales, por ejemplo sensores de luminosidad o un equipo de medición de recorrido. Los datos del medio de procesamiento de datos 6, por ejemplo datos de medición o datos de prueba, pueden transmitirse a un ordenador externo, por ejemplo a través de la interfaz de datos.

Asimismo, el segundo elemento 5 contiene una lente 9 (véase la Figura 2) que está dispuesta a una distancia L definida en paralelo con respecto al medio de proyección 8. La lente 9 puede ser preferentemente una lente de Fresnel. Sin embargo, pueden estar previstas también otras formas de lente o varias lentes, por ejemplo dispuestas una detrás de otra, de modo que una reproducción de un haz luminoso pueda representarse, por ejemplo, a escala reducida.

En el segundo elemento de techo 5a puede estar introducida, además, una mirilla 10 con sección transversal, por ejemplo, en forma rectangular. La mirilla 10 posibilita observar desde fuera el interior de la carcasa 1b. Por debajo de la mirilla 10, en dirección contraria a la pared trasera 4c, puede estar montado también de manera giratoria un espejo abatible 11. Si el espejo abatible 11 está abatido hacia dentro (posición de cierre), la mirilla 10 está entonces cerrada o cubierta. El espejo abatible 11 puede ajustarse a cualquier ángulo de apertura entre 0° y 180° entre la posición de cierre a 0° y la posición de apertura completa a 180°, de modo que un usuario, que, por ejemplo, esté en el lado de la pared trasera 4c de la carcasa 1b, pueda contemplar el interior de la carcasa 1b por medio del espejo abatible 11 a través de la mirilla 10.

El segundo elemento 5 presenta también un segmento de guía 12 que envuelve parcialmente el equipo de sujeción 1a. De esta manera se posibilita una guía exacta de la carcasa 1b en vertical a lo largo del equipo de sujeción 1a.

Tal como muestra la Figura 2, el medio de medición de distancia 2b está dispuesto en la carcasa 1b al lado de la lente 9. Sin embargo, el medio de medición de distancia 2b puede estar dispuesto también en otra posición de la unidad de prueba 1. El dispositivo de prueba puede presentar el medio de detección de imagen 2a y/o el medio de medición de distancia 2b.

Tal como muestra también la Figura 2, el medio de proyección 8 está dispuesto dentro de la carcasa 1b entre la pared trasera 4c y la lente 9. El medio de proyección 8 puede ser, por ejemplo, una superficie de proyección o un sensor CCD o puede estar construido a partir de varios sensores CCD. Se pueden utilizar también otros tipos de pantalla de imagen convenientes. Si el medio de proyección 8 es una superficie de proyección, se representa entonces directamente sobre la misma la reproducción no corregida del haz luminoso del faro que incide desde fuera de la carcasa 1b a través de la lente 9 sobre el medio de proyección 8. Por tanto, esta reproducción no corregida del haz luminoso del faro se detecta gráficamente por medio de la cámara 7, se transmite al medio de procesamiento de datos 6, se corrige ahí y después se transmite corregida, por ejemplo, a la pantalla 6a. Se puede emitir también únicamente un contorno de la reproducción del haz luminoso.

Si el medio de proyección 8 es, por ejemplo, un sensor CCD, la reproducción del haz luminoso detectada por el sensor CCD puede transmitirse directamente, es decir, sin detección de cámara, al medio de procesamiento de datos 6 y corregirse ahí. La reproducción corregida puede emitirse después al sensor CCD y/o a la pantalla 6a.

El medio de proyección 8 puede presentar, además, el sensor de luminosidad que mide la intensidad luminosa del haz luminoso del faro incidente. Esto posibilita que se pueda comprobar también la intensidad luminosa del faro.

5 Para realizar una comprobación de la intensidad luminosa del equipo luminotécnico se transmiten los valores de medición del sensor de luminosidad al medio de procesamiento de datos 6 y se comparan estos valores con valores teóricos por el equipo de prueba de intensidad luminosa. Si los valores de medición difieren de los valores teóricos, se informa entonces al usuario del dispositivo de prueba, por ejemplo a través de la pantalla 6a.

10 Asimismo, el medio indicador puede estar previsto para informar al usuario del dispositivo de prueba durante el procedimiento de ajuste o el procedimiento de prueba del faro sobre una diferencia entre el valor teórico y el valor real del ajuste del faro. Por ejemplo, el medio indicador puede ser una lámpara o un altavoz. Si el medio de procesamiento de datos 6 determina una diferencia entre el valor real y el valor teórico, el medio indicador puede emitir entonces un tono o un parpadeo con una frecuencia de repetición que sea alta o baja de manera correspondiente con la diferencia entre el valor nominal y el valor real. De este modo, un usuario del dispositivo de prueba, al ajustar los faros del vehículo de motor, puede trabajar sin contacto visual con el dispositivo de prueba. Evidentemente, se puede indicar también una desviación en la pantalla 6a.

20 La unidad de prueba 1 puede trasladarse automáticamente, es decir, la traslación de la unidad de prueba 1 de una posición a otra puede posibilitarse, por ejemplo, por la unidad de traslación del medio de procesamiento de datos 6. Para ello, el medio de procesamiento de datos 6 puede acceder a señales de sensores de inclinación, sensores de velocidad, sensores de posición y/o sensores de aceleración no mostrados. Las señales de sensor pueden procesarse en el medio de procesamiento de datos 6 para monitorizar y controlar la traslación automática de la unidad de prueba 1. Para una traslación automática de la unidad de prueba 1 pueden estar previstos, además, sistemas ópticos no mostrados que pueden servir para reconocer obstáculos en el recorrido de ruta, y motores de propulsión que accionan las ruedas 3. El dispositivo de prueba puede hacerse funcionar con independencia de un cable de corriente por una unidad de energía autónoma, una batería, un acumulador o una pila de combustible. Por motivos de seguridad puede estar previsto un conmutador protector de parada que pare el control del dispositivo de prueba mediante el medio de procesamiento de datos 6. Puede estar previsto también que un usuario traslade o maneje la unidad de prueba 1, por ejemplo mediante radio por medio de un mando a distancia.

30 No está representado el medio de guía con el que están engranados el segmento de pie 1c o los rodillos 3, de modo que la carcasa 1b o el equipo de sujeción 1a con la carcasa 1b pueden desplazarse en el medio de guía de manera horizontalmente guiada. El desplazamiento de la unidad de prueba 1 puede efectuarse, por ejemplo, por medio de motores no representados. De manera opcional, el equipo de sujeción 1a puede estar realizado también sin rodillos 3, de modo que el segmento de pie 1c puede estar engranado directamente con el medio de guía, por ejemplo a través de un apoyo deslizando.

40 En el medio de guía puede estar montado un medio de detección de inclinación, por ejemplo un sensor de inclinación electrónico o un nivel de burbuja, que puede garantizar que el medio de guía esté dispuesto completamente en horizontal. Los datos de un medio de detección de inclinación electrónico pueden evaluarse por el medio de procesamiento de datos 6. De esta manera, el medio de procesamiento de datos 6 puede emitir al usuario del dispositivo de prueba un aviso, por ejemplo un tono de aviso o una indicación en la pantalla 6a, cuando se haya reconocido una desviación del medio de guía con respecto a la horizontal. La transmisión de datos al medio de procesamiento de datos 6 puede efectuarse por cable o sin cable, por ejemplo por radio o Bluetooth. Evidentemente, la evaluación de datos o el cálculo de corrección pueden realizarse también por un ordenador externo.

50 Además, el medio de guía puede estar equipado con patas regulables en altura que pueden trasladarse de manera manualmente mecánica o eléctricamente. Por tanto, se puede ajustar una altura deseada de la unidad de prueba 1 también o de manera adicional a través de las patas regulables en altura. El medio de guía puede estar unido firmemente con el suelo de, por ejemplo, la nave de un taller.

55 El medio de guía puede presentar también un equipo eléctrico con elementos de conducción de corriente para transmitir corriente eléctrica desde el medio de guía a la unidad de prueba 1 por medio de cable, inducción o toma de contacto.

60 En la Figura 3 se representa a modo de ejemplo la colocación del dispositivo de prueba sin el medio de guía delante de un vehículo de motor. Para la comprobación de los faros se coloca la lente 9 entre 1 cm y 1 m delante del faro que va a probarse, preferentemente entre 10 y 30 cm delante del faro. A este respecto, la unidad de prueba 1 se coloca delante del faro que va a probarse de un vehículo de motor de tal modo que la luz del faro encendido incida lo más centradamente posible a través de la lente 9 en la carcasa 1b de la unidad de prueba 1 y sobre el medio de proyección 8. Se suprime una alineación de la unidad de prueba 1 que garantiza que la unidad de prueba 1 o la lente 9 están colocadas en paralelo con respecto al eje transversal del vehículo de motor o al faro, ya que el medio de procesamiento de datos 6 corrige automáticamente una alineación no paralela cuando el valor absoluto de un ángulo de alineación α es mayor que el valor de un ángulo predeterminado α_{lim} .

65

De acuerdo con un ejemplo para determinar el ángulo de alineación α , que sirve para un mejor entendimiento de la invención, con ayuda del medio de detección de imagen 2a se detecta o capta una imagen del vehículo de motor. La imagen puede detectarse, por ejemplo, cuando la unidad de prueba 1 está colocada delante de uno de los faros.

5 La imagen detectada muestra, por ejemplo, el capó del vehículo de motor desde arriba. En el tratamiento de imagen automático por el medio de procesamiento de datos 6 se seleccionan, por ejemplo, puntos destacados del vehículo de motor, por ejemplo a lo largo del canto delantero. La selección se efectúa automáticamente por el medio de procesamiento de datos 6. Después se calculan a partir de la imagen, por ejemplo, las distancias entre los puntos seleccionados y una línea de base insertada virtualmente en la imagen. A este respecto, la línea de base se inserta
10 en la imagen de modo que esta línea es paralela a un eje transversal del vehículo de motor. Preferentemente, la línea de base se genera automáticamente por el medio de procesamiento de datos 6.

Mediante una comparación de las distancias entre la línea de base y los puntos seleccionados se determina el ángulo de alineación α . Por ejemplo, debido a que se comparan, respectivamente, dos distancias entre sí que están asociadas a puntos seleccionados que se encuentran simétricamente a la derecha y a la izquierda con respecto a un eje longitudinal del vehículo de motor. Preferentemente, este eje longitudinal es un eje de simetría longitudinal del vehículo de motor. Si ambas distancias coinciden, se cumple entonces para el ángulo de alineación que $\alpha = 0$.

Se pueden comparar entre sí también varios puntos o pares de puntos o sus distancias con respecto a la línea de base, de modo que se compensen a través de una media de errores eventuales que pueden provocarse, por ejemplo, debido a ubicaciones no simétricas en el vehículo de motor.

Si no coinciden una con otra las distancias a la derecha y a la izquierda del eje de simetría longitudinal, se puede calcular entonces el ángulo de alineación α a partir de su diferencia y la distancia de una con respecto a la otra.

25 El medio de procesamiento de datos 6 puede trazar también por los puntos seleccionados una recta de interpolación cuya pendiente viene determinada. Por tanto, la pendiente indica el ángulo de alineación α .

Asimismo, puede estar prevista una rejilla sobre el suelo (del taller) debajo del vehículo de motor. El dispositivo de prueba o la unidad de prueba está colocada alineada en la rejilla. Cuando se captan imágenes por medio del medio de detección de imagen 2a se detecta esta rejilla junto con el vehículo de motor. Por tanto, el ángulo de alineación α se determina a partir de las distancias conocidas de las respectivas líneas de rejilla y la posición relativa entre el vehículo de motor y la rejilla o, por ejemplo, puntos de rejilla.

35 Pueden estar previstos algoritmos adicionales de tratamiento de imágenes.

En una alternativa de acuerdo con la invención se calcula el ángulo de alineación α colocando la unidad de prueba 1 o el dispositivo de prueba, tal como se muestra en la Figura 3, delante del vehículo de motor que va a probarse o colocando el vehículo de motor delante del dispositivo de prueba. La unidad de prueba 1 se traslada, por tanto, por el medio de guía de manera guiada automáticamente o manualmente a lo largo de un eje de traslación 13, por ejemplo del eje transversal de la unidad de prueba 1.

El recorrido de traslación a lo largo del eje de traslación 13 es, a este respecto, al menos tan largo como el recorrido mínimo entre dos puntos de medición 14-1, 14-2 más exteriores. En el caso de, por ejemplo, dos puntos de medición 14-1, 14-2, esto significa que el recorrido es al menos tan largo como una unión rectilínea entre un primer y un segundo punto de medición 14-1, 14-2.

Tal como muestra la Figura 4, los puntos de medición 14-1, 14-2 están dispuestos sobre el eje de traslación 13 distanciados el uno del otro. Preferentemente, se aproximan dos puntos de medición 14-1, 14-2. Estos pueden estar dispuestos de manera especialmente preferente simétricamente a la derecha y a la izquierda con respecto al eje longitudinal del vehículo de motor.

A cada punto de medición 14-1, 14-2 está asociado, respectivamente, un punto de referencia 15-1, 15-2 en el vehículo de motor (véase la Figura 4). Los puntos de referencia 15-1, 15-2 se seleccionan por el usuario o bien antes o bien durante la comprobación o pueden estar almacenados de manera previamente programada en el dispositivo de comprobación, por ejemplo según el tipo de vehículo. Los puntos de referencia 15-1, 15-2 pueden estar dispuestos, por ejemplo en el caso de una comprobación de los faros delanteros, en cualquier punto discrecional del lado delantero del vehículo de motor. Por ejemplo, se pueden seleccionar como puntos de referencia 15-1, 15-2 los puntos de esquina de los cantos delanteros del vehículo de motor, los propios faros o una zona de la parrilla de radiador.
60

Los puntos de esquina del canto delantero del vehículo de motor pueden reconocerse automáticamente, por ejemplo, de tal modo que el medio de medición de distancia 2b determine un salto de distancia, es decir, cuando la unidad de prueba 1 se traslada a lo largo del lado delantero completo del vehículo de motor, las distancias medidas en los cantos laterales saltan, respectivamente, de valores infinitos a valores finitos, o viceversa.
65

Preferentemente, los puntos de referencia 15-1, 15-2 están dispuestos de tal modo que estos se encuentran sobre una línea de unión recta 16. De manera especialmente preferente, esta línea de unión 16 está dispuesta en paralelo al eje transversal del vehículo de motor (véase la Figura 4). Asimismo, los puntos de referencia 15-1, 15-2 están situados a una misma altura discrecional por encima del suelo (del taller).

5 Durante la traslación de la unidad de prueba 1 a lo largo del eje de traslación 13 se determinan con ayuda del medio de medición de distancia 2b al menos dos distancias A1, A2, preferentemente las distancias más cortas, entre el respectivo punto de medición 14-1, 14-2 y el punto de referencia 15-1, 15-2 correspondiente.

10 A este respecto, los respectivos puntos de medición y de referencia 14-1, 14-2, 15-1, 15-2 que se corresponden entre sí están situados sobre tramos rectos. Estos tramos rectos están dispuestos preferentemente en perpendicular con respecto al eje de traslación 13 o con un ángulo constante conocido con respecto al eje de traslación 13. De manera especialmente preferente, estos tramos rectos están dispuestos en paralelo unos con respecto a otros.

15 El tramo de recorrido W12 entre los puntos de medición 14-1, 14-2 a lo largo del eje de traslación 13 de la unidad de prueba 1 se conoce, por ejemplo, por una medición previa, o se determina a través del equipo de medición de recorrido no mostrado del dispositivo de prueba durante la traslación de la unidad de prueba 1. Preferentemente, el procedimiento de traslación y medición se ejecuta automáticamente por el dispositivo de prueba.

20 Basándose en la disposición del tramo de recorrido W12 y las distancias A1, A2 determinadas, tal como se muestra a modo de ejemplo en la Figura 4, el medio de procesamiento de datos 6 puede calcular el ángulo de alineación α que está dispuesto entre el eje de traslación 13 y la línea de unión 16. Si se determinan preferentemente dos distancias A1, A2 a partir de dos puntos de medición 14-1, 14-2, se obtiene el ángulo de alineación α a partir de la disposición según la Figura 4 a partir del cociente de la diferencia de las distancias $\Delta_{A1,A2}$ y del tramo de recorrido W12:

$$\alpha = \arctg (\Delta_{A1,A2}/W12).$$

30 Como alternativa a la ecuación anterior se puede calcular también el ángulo de alineación α cuando se determina una diferencia de los dos puntos de referencia 15-1, 15-2 a lo largo de la línea de unión 16. Por tanto, se obtiene el ángulo de alineación α a partir del arcoseno del cociente de la diferencia de las distancias $\Delta_{A1,A2}$ y la diferencia entre los dos puntos de referencia 15-1, 15-2.

35 Asimismo, se puede emplear también una media, por ejemplo cuando se determinan más de dos puntos de medición 14-1, 14-2 y más de dos distancias A1, A2. Esto puede efectuarse, por ejemplo, de tal modo que se formen pequeños pares compuestos, respectivamente, por dos puntos de medición y de referencia 14-1, 14-2, 15-1, 15-2 que están dispuestos con preferencia simétricamente a la derecha y a la izquierda con respecto a un eje central longitudinal del vehículo de motor, y se calcule un ángulo de alineación α para cada pequeño par. Por tanto, se pueden realizar las medias de los respectivos ángulos de alineación α .

40 Además, el ángulo de alineación α puede determinarse también sin un desplazamiento/una traslación de la unidad de prueba 1. Para ello, la unidad de prueba 1 puede presentar un motor de giro que puede girar el equipo de sujeción 1a, la carcasa 1b con el medio de medición de distancia 2b o únicamente el medio de medición de distancia 2b alrededor de un eje de giro. El giro puede controlarse, por ejemplo, a través del medio de procesamiento de datos 6. A este respecto, se detecta un ángulo de giro γ . Como alternativa, el giro puede efectuarse también sin motor de giro, en concreto manualmente, y el ángulo de giro γ puede estar definido, por tanto, por ejemplo, por medio de topes mecánicos.

50 Para determinar el ángulo de alineación α mediante giro de la unidad de prueba 1 se coloca la unidad de prueba 1 delante del faro del vehículo de motor y se detecta la primera distancia A1 entre el primer punto de medición 14-1 y el primer punto de referencia 15-1. Después se gira la unidad de prueba 1 o la carcasa 1b o el medio de medición de distancia 2b en el ángulo de giro γ predefinido o conocido alrededor del propio eje. El ángulo de giro γ es con preferencia relativamente pequeño, por ejemplo de 1° a 10°. Después del giro se mide la segunda distancia A2 desde el segundo punto de medición 14-2, que en este caso se corresponde con el punto de medición 14-1, hacia el segundo punto de referencia 15-2. A través de una correlación trigonométrica se puede determinar, por tanto, el ángulo de alineación α por medio de las distancias A1, A2 y el ángulo de giro γ .

60 Cuando se ha determinado el ángulo de alineación α se comprueba automáticamente por el medio de procesamiento de datos 6 si este es mayor que el valor absoluto del ángulo predeterminado α_{lim} . α_{lim} es preferentemente pequeño. De manera especialmente preferente se cumple que $\alpha_{lim} = 0^\circ$.

65 Cuando el ángulo de alineación α es mayor que el valor absoluto de α_{lim} , el medio de procesamiento de datos 6 corrige entonces la reproducción del haz luminoso durante la comprobación de los faros basándose en α .

Para la comprobación de los faros se desplaza la unidad de prueba 1 a lo largo del eje de traslación 13 para colocar la unidad de prueba 1 delante de uno de los faros que van a probarse. Si se prueban, por ejemplo, los faros delanteros de un vehículo de motor convencional con dos faros delanteros, en primer lugar la unidad de prueba 1 se traslada a lo largo del eje de traslación 13 delante del primer faro delantero y, por tanto, este se comprueba. A continuación, la unidad de prueba 1 se desplaza a lo largo del eje de traslación 13 a una posición delante del segundo faro delantero para comprobar este.

La corrección de la reproducción del haz luminoso se efectúa, por ejemplo, por medio de las siguientes ecuaciones

$$\xi_1 = L \operatorname{tg}(\alpha + \beta)$$

$$\rightarrow \beta = \operatorname{arctg}(\xi_1/L) - \alpha$$

$$\rightarrow \xi_2 = L \operatorname{tg}(\beta).$$

En la Figura 4 se muestra a modo de ejemplo y de esquema la corrección de la reproducción del haz de faro con ayuda de un haz del punto central de un haz de faro. En este caso, "L" es la distancia más corta específica en cuanto a aparatos entre la lente 9 y el medio de proyección 8, por ejemplo, la longitud de la unidad de prueba 1. El haz mostrado incide sobre la lente 9 con un ángulo " $\alpha + \beta$ ". El ángulo de alineación " α " indica la alineación de la unidad de prueba 1 con respecto al vehículo de motor o a la lente 9 y el ángulo " β " indica una desviación del haz luminoso irradiado por el faro con respecto al eje longitudinal del faro. El haz de faro incide en una posición " ξ_1 " sobre un plano de reproducción de, por ejemplo, el medio de proyección 8. Por medio de las ecuaciones de corrección anteriores se corrige el haz de faro en el ángulo de alineación " α ", de modo que el haz corregido se indica en la posición " ξ_2 ". La corrección del haz de faro puede ampliarse mediante efectos de difracción y defectos de lente. Evidentemente, la corrección de la reproducción del faro se puede efectuar también sobre la base de otras ecuaciones u otros métodos. Mediante la reproducción del haz luminoso corregida se realiza, por tanto, la comprobación de los faros.

La característica de que el medio de procesamiento de datos 6 sea adecuado para determinar el ángulo de alineación α por medio de los datos detectados y para corregir la reproducción luminosa basándose en el ángulo de alineación α puede comprender también un método de corrección en el que se determina el ángulo de alineación α por el medio de procesamiento de datos 6 y, basándose en el ángulo de alineación α determinado, se controla por el medio de procesamiento de datos 6 el motor de giro de tal modo que la unidad de prueba 1 se gira alrededor del ángulo de alineación α , de modo que este ángulo se corrige, es decir, α se ajusta a aproximadamente 0° mediante giro de la unidad de prueba. Evidentemente, en lugar del giro por el motor de giro puede estar previsto también un giro manual. Para ello, por ejemplo el medio de procesamiento de datos 6 o la pantalla 6a puede indicar el ángulo de alineación α , de modo que el usuario del dispositivo de prueba puede corregir la unidad de prueba en el ángulo de alineación α .

Debido a la corrección de la reproducción del haz luminoso en el ángulo de alineación α se representa el haz de faro correctamente sobre el medio de proyección 8. Por tanto, la comprobación del faro es en todo momento objetiva y extraordinariamente exacta sin que sea necesaria una alineación intensiva en el tiempo del dispositivo de prueba con respecto al faro. Por tanto, un ajuste erróneo del faro, ángulo $\beta \neq 0$, puede reconocerse y remediarse rápida y fácilmente.

En resumen, la invención comprende los siguientes aspectos:

Un primer aspecto se refiere a un dispositivo de prueba para comprobar equipos luminotécnicos de un vehículo de motor con una unidad de prueba 1, que puede desplazarse para la colocación delante de al menos un equipo luminotécnico a lo largo de un eje de traslación 13, reproduciéndose la luz irradiada por el equipo luminotécnico por medio de una lente 9 sobre un medio de proyección 8 y generándose ahí una reproducción de luz, un medio de detección de datos 2 para detectar datos, que son adecuados para determinar un ángulo de alineación α entre el eje de traslación 13 y un eje transversal del vehículo de motor, y un medio de procesamiento de datos 6 para determinar el ángulo de alineación α por medio de los datos determinados y para corregir la reproducción de luz basándose en el ángulo de alineación α , efectuándose la corrección cuando el ángulo de alineación α es mayor que un ángulo predeterminado α_{lim} , y efectuándose la comprobación del equipo luminotécnico basándose en la reproducción de luz corregida.

El medio de detección de datos 2 comprende un medio de medición de distancia 2b que está unido con la unidad de prueba 1 para medir al menos dos distancias A1, A2, respectivamente, entre un punto de medición 14-1, 14-2 y un punto de referencia 15-1, 15-2 del vehículo de motor. El medio de procesamiento de datos 6 determina por medio de las al menos dos distancias A1, A2 medidas el ángulo de alineación α entre el eje de traslación 13 y una línea de unión 16, que une los al menos dos puntos de referencia 15-1, 15-2. El medio de medición de distancia 2b está dispuesto en la unidad de prueba 1.

De acuerdo con un segundo aspecto del dispositivo de prueba, según el primer aspecto la distancia A1, A2 puede medirse, respectivamente, a lo largo de un tramo recto entre un punto de medición 14-1, 14-2 y un punto de referencia 15-1, 15-2, pudiendo medirse una primera distancia A1 a lo largo de un primer tramo recto entre un primer punto de medición 14-1 y un primer punto de referencia 15-1 y una segunda distancia A2 a lo largo de un segundo tramo recto entre un segundo punto de medición 14-2 y un segundo punto de referencia 14-2, y pudiendo estar dispuestos el primer tramo recto y el segundo tramo recto distanciados y en paralelo el uno con respecto al otro.

De acuerdo con un tercer aspecto del dispositivo de prueba según al menos uno de los aspectos primero y segundo, los al menos dos puntos de referencia 15-1, 15-2 pueden estar dispuestos en el vehículo de motor por parejas simétricamente a la derecha y a la izquierda con respecto al eje longitudinal central del vehículo de motor y/o los al menos dos puntos de referencia (15-1, 15-2) pueden estar dispuestos a la misma altura del vehículo de motor.

De acuerdo con un cuarto aspecto del dispositivo de prueba, según al menos uno de los aspectos anteriores puede estar previsto un equipo de medición de recorrido que puede detectar un tramo de recorrido W12 lo más corto entre los al menos dos puntos de medición 14-1, 14-2 a lo largo del eje de traslación 13 de la unidad de prueba 1.

De acuerdo con un quinto aspecto del dispositivo de prueba, según al menos uno de los aspectos anteriores puede estar previsto un equipo de traslación que posibilita una traslación autónoma del dispositivo de prueba a una posición de destino, pudiendo comprender el equipo de traslación rutinas de control que pueden estar dispuestas en el medio de procesamiento de datos 6, un motor que puede accionar al menos una rueda 3 y sensores.

De acuerdo con un sexto aspecto del dispositivo de prueba, según al menos uno de los aspectos anteriores puede estar previsto un medio de guía que puede guiar de manera horizontalmente trasladable el dispositivo de prueba.

De acuerdo con un séptimo aspecto del dispositivo de prueba, según el sexto aspecto pueden estar dispuestas en el medio de guía patas regulables en altura y/o medios de detección de inclinación.

De acuerdo con un octavo aspecto del dispositivo de prueba, según el séptimo aspecto un medio indicador puede emitir un aviso o el medio de guía puede trasladarse o reglarse automáticamente a la horizontal cuando el medio de detección de inclinación detecta una desviación del medio de guía con respecto a la horizontal.

Un aspecto adicional comprende un procedimiento para probar y/o para ajustar un equipo luminotécnico de un vehículo de motor con un dispositivo de prueba de acuerdo con al menos uno de los aspectos 1 a 8, colocándose la unidad de prueba 1 delante del equipo luminotécnico del vehículo de motor, detectando datos el medio de detección de datos, los cuales son adecuados para determinar el ángulo de alineación α , determinando el medio de procesamiento de datos 6 el ángulo de alineación α por medio de los datos detectados, corrigiendo el medio de procesamiento de datos 6 la reproducción de luz basándose en el ángulo de alineación α cuando el ángulo de alineación α es mayor que el ángulo predeterminado α_{lim} y realizándose la comprobación del equipo luminotécnico basándose en la reproducción de luz corregida.

Un aspecto adicional del procedimiento comprende que la unidad de prueba 1 se traslada delante del vehículo de motor a lo largo del eje de traslación 13 y el medio de medición de distancia 2b, a este respecto, mide al menos dos distancias A1, A2, respectivamente, entre un punto de medición 14-1, 14-2 y un punto de referencia 15-1, 15-2 del vehículo de motor, y el medio de procesamiento de datos 6 por medio de las al menos dos distancias A1, A2 medidas determina el ángulo de alineación α entre el eje de traslación 13 y la línea de unión 16.

Las alternativas y perfeccionamientos descritos pueden combinarse entre sí de manera discrecional en la medida en que pueda ser ejecutado por el experto en la materia.

- 50 1 Unidad de prueba
- 1a Equipo de sujeción
- 1b Carcasa
- 1c Segmento de pie
- 2 Medio de detección de datos
- 55 2a Medio de detección de imagen
- 2b Medio de medición de distancia
- 3 Rueda/rodillo
- 4 Primer elemento
- 4a Segmento de fondo
- 60 4b Pared lateral
- 4c Pared trasera
- 4d Primer elemento de techo
- 5 Segundo elemento
- 5a Segundo elemento de techo
- 65 6 Medio de procesamiento de datos

	6a	Pantalla
	7	Cámara
	8	Medio de proyección
	9	Lente
5	10	Mirilla
	11	Espejo abatible
	12	Segmento de guía
	13	Eje de traslación
	14-1, 14-2	Punto(s) de medición
10	15-1, 15-2	Punto(s) de referencia
	16	Línea de unión
	A1, A2	Distancias
	W12	Tramo de recorrido

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de prueba para comprobar equipos luminotécnicos de un vehículo de motor con

5 - una unidad de prueba (1) que, para la colocación delante de al menos un equipo luminotécnico, puede desplazarse a lo largo de un eje de traslación (13), reproduciéndose la luz irradiada por el equipo luminotécnico por medio de una lente (9) sobre un medio de proyección (8) y generando ahí una reproducción luminosa,
 - un medio de detección de datos (2) para detectar datos que son adecuados para determinar un ángulo de alineación α entre el eje de traslación (13) y un eje transversal del vehículo de motor y
 10 - un medio de procesamiento de datos (6) para determinar el ángulo de alineación α por medio de los datos detectados y para corregir la reproducción luminosa basándose en el ángulo de alineación α , en el que la corrección se efectúa cuando el ángulo de alineación α es mayor que un ángulo predeterminado α_{lim} y la comprobación del equipo luminotécnico se efectúa basándose en la reproducción luminosa corregida, en el que
 15 el medio de detección de datos (2) comprende un medio de medición de distancia (2b) que está unido con la unidad de prueba (1) para medir al menos dos distancias (A1, A2), respectivamente, entre un punto de medición (14-1, 14-2) y un punto de referencia (15-1, 15-2) del vehículo de motor, caracterizado por que el medio de medición de distancia (2b) está dispuesto en la unidad de prueba (1) y el medio de procesamiento de datos (6) determina por medio de las al menos dos distancias (A1, A2) medidas el
 20 ángulo de alineación α entre el eje de traslación (13) y una línea de unión (16), que une los al menos dos puntos de referencia (15-1, 15-2).

2. Dispositivo de prueba según la reivindicación 1, caracterizado por que la distancia (A1, A2), respectivamente, puede medirse a lo largo de un tramo recto entre un punto de medición (14-1, 14-2) y un punto de referencia (15-1, 25 15-2), en el que una primera distancia (A1) se mide a lo largo de un primer tramo recto entre un primer punto de medición (14-1) y un primer punto de referencia (15-1) y una segunda distancia (A2) a lo largo de un segundo tramo recto entre un segundo punto de medición (14-2) y un segundo punto de referencia (14-2) y el primer tramo recto y el segundo tramo recto están dispuestos distanciados y en paralelo el uno con respecto al
 30 otro.

3. Dispositivo de prueba según al menos una de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por que los al menos dos puntos de referencia (15-1, 15-2) están dispuestos en el vehículo de motor por parejas simétricamente a la derecha y a la izquierda con respecto al eje longitudinal central del vehículo de motor y/o los al menos dos puntos de
 35 referencia (15-1, 15-2) están dispuestos a la misma altura del vehículo de motor.

4. Dispositivo de prueba según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por un equipo de medición de recorrido que detecta un tramo de recorrido (W12) más corto entre los al menos dos puntos de medición (14-1, 14-2) a lo largo del eje de traslación (13) de la unidad de prueba (1).
 40

5. Dispositivo de prueba según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por un equipo de traslación que posibilita la traslación autónoma del dispositivo de prueba a una posición de destino, comprendiendo el equipo de traslación rutinas de control que están dispuestas en el medio de procesamiento de datos (6), un motor que acciona al menos una rueda (3) y sensores.
 45

6. Dispositivo de prueba según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por un medio de guía que guía el dispositivo de prueba de manera horizontalmente trasladable.

7. Dispositivo de prueba según la reivindicación 6, caracterizado por que en el medio de guía están dispuestas patas regulables en altura y/o medios de detección de inclinación.
 50

8. Dispositivo de prueba según la reivindicación 7, caracterizado por que un medio indicador emite un aviso o el medio de guía se traslada o se regula automáticamente a la horizontal cuando el medio de detección de inclinación detecta una desviación del medio de guía con respecto a la horizontal.
 55

9. Procedimiento para comprobar y/o para ajustar un equipo luminotécnico de un vehículo de motor con un dispositivo de prueba de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1-8, en el que

60 - la unidad de prueba (1) se coloca delante del equipo luminotécnico del vehículo de motor,
 - el medio de detección de datos (2) detecta datos que son adecuados para determinar el ángulo de alineación α ,
 - el medio de procesamiento de datos (6) determina el ángulo de alineación α por medio de los datos detectados,
 - el medio de procesamiento de datos (6) corrige la reproducción luminosa basándose en el ángulo de alineación α cuando el ángulo de alineación α es mayor que el ángulo predeterminado α_{lim} , y la comprobación del equipo luminotécnico se realiza basándose en la reproducción luminosa corregida,
 65

ES 2 599 400 T3

caracterizado por que la unidad de prueba (1) delante del vehículo de motor se traslada a lo largo de un eje de traslación (13) y el medio de medición de distancia (2b), a este respecto,

- mide al menos dos distancias (A1, A2), respectivamente, entre un punto de medición (14-1, 14-2) y un punto de referencia (15-1, 15-2) del vehículo de motor y

5 - el medio de procesamiento de datos (6) determina por medio de las al menos dos distancias (A1, A2) medidas el ángulo de alineación α entre el eje de traslación (13) y la línea de unión (16).

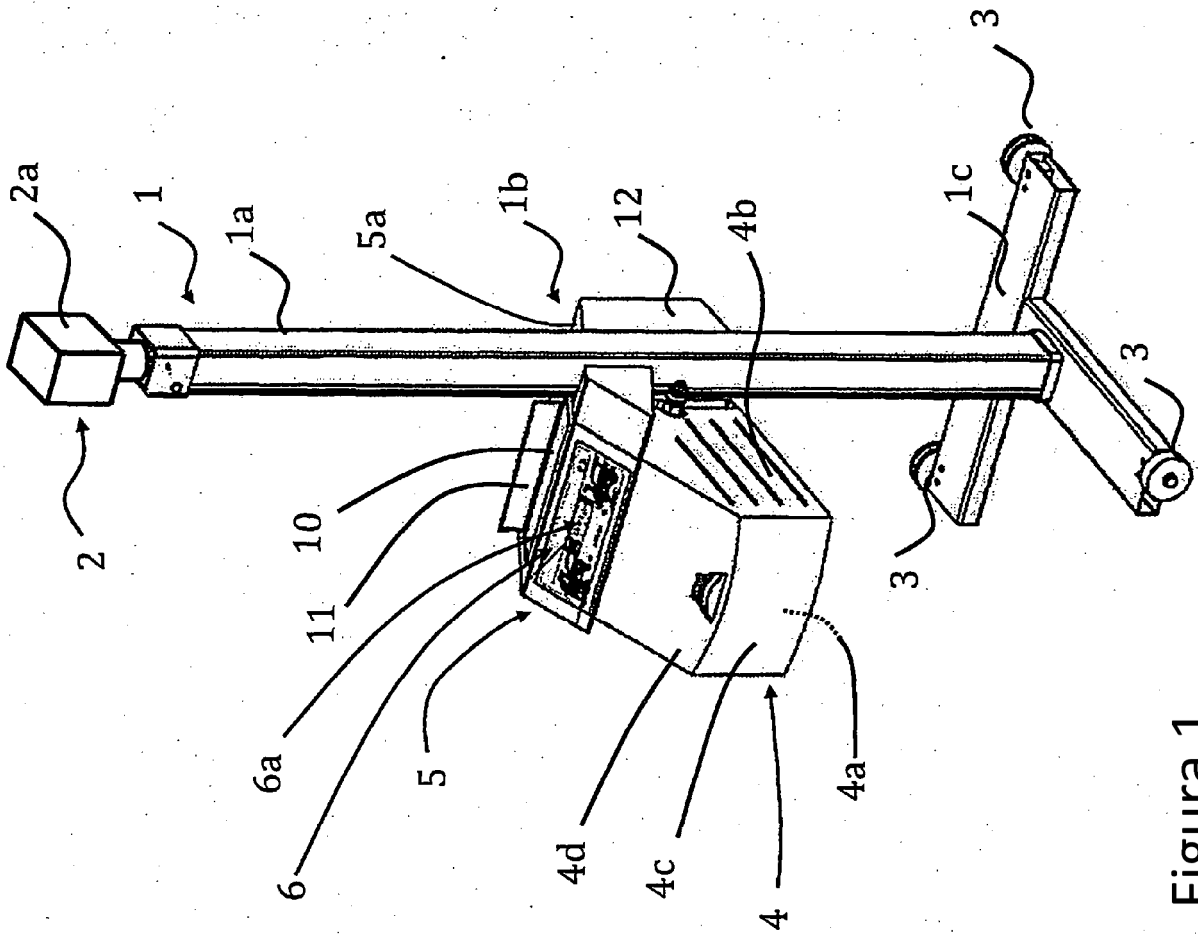


Figura 1

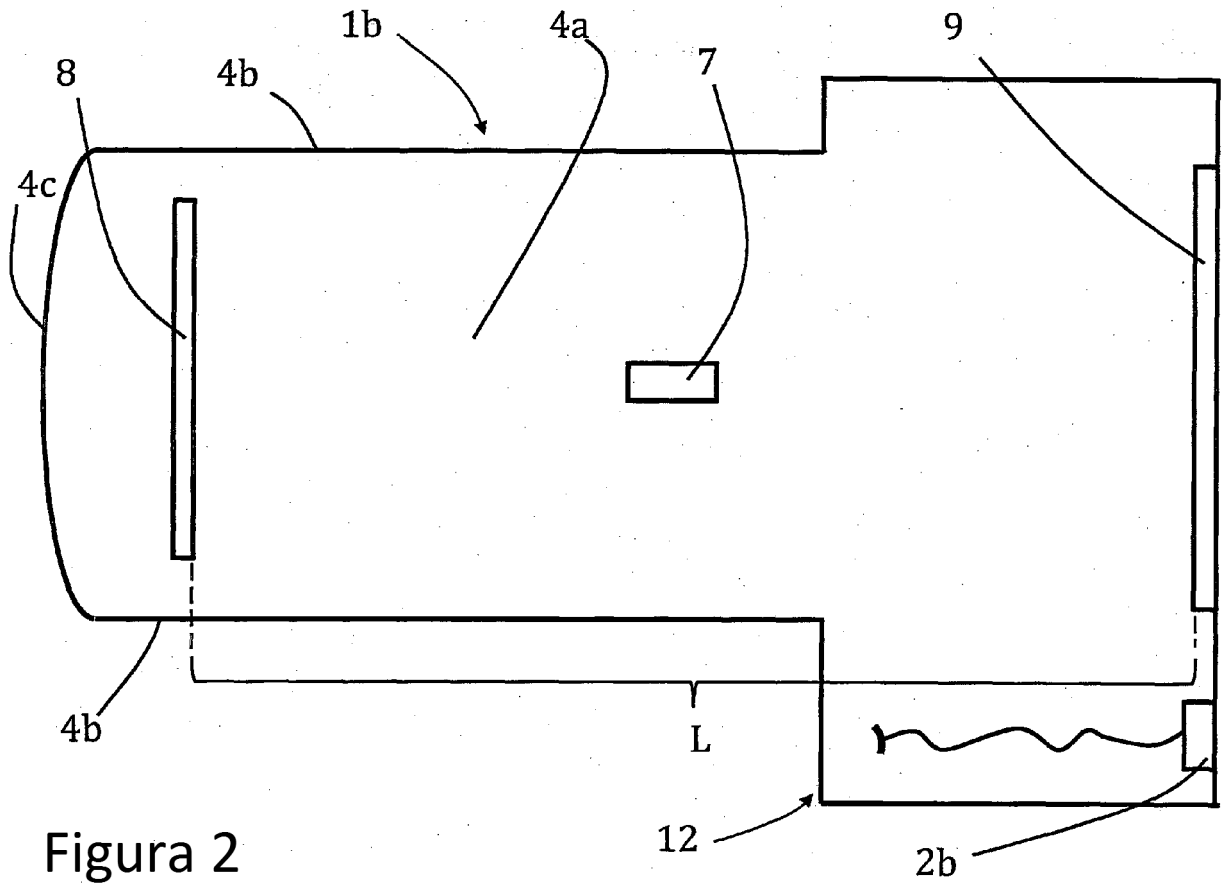


Figura 2

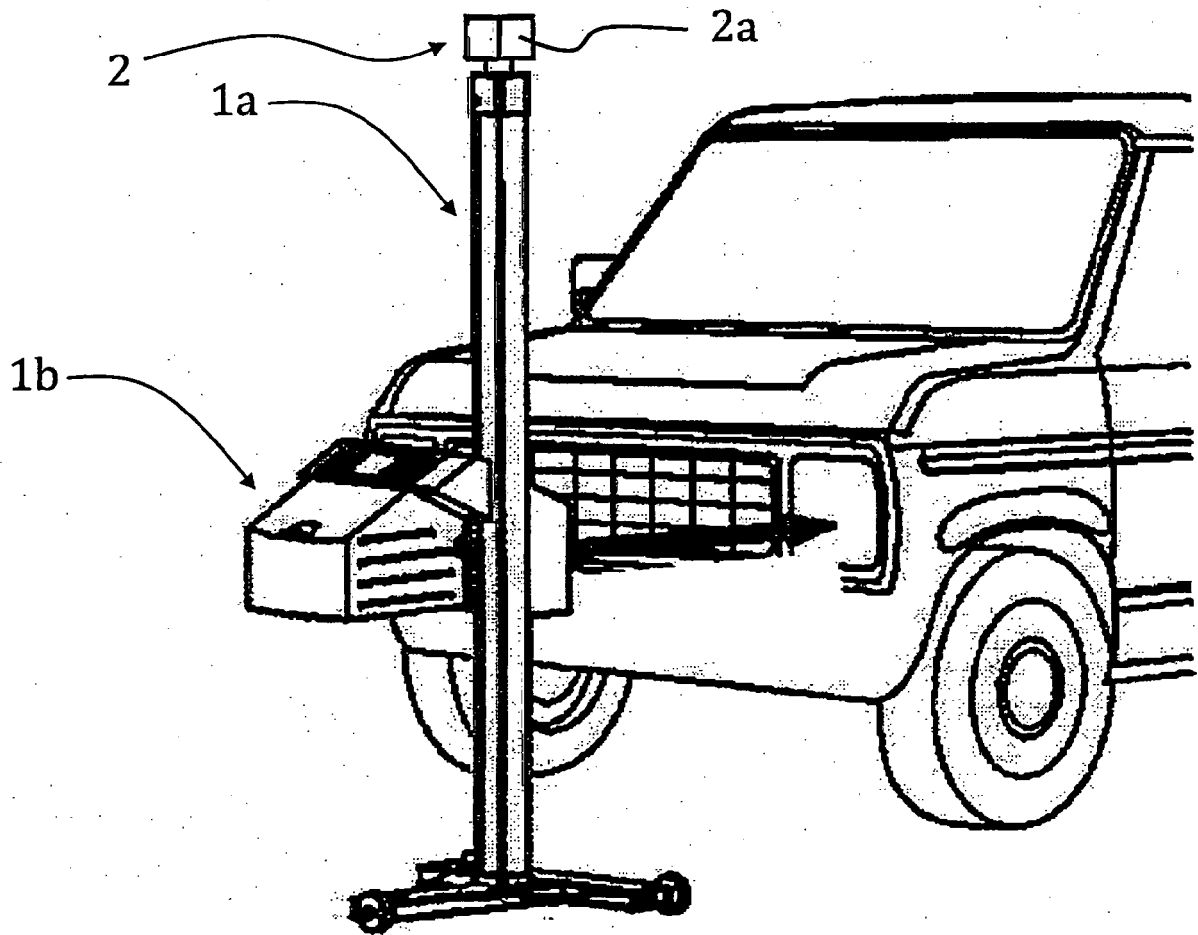


Figura 3

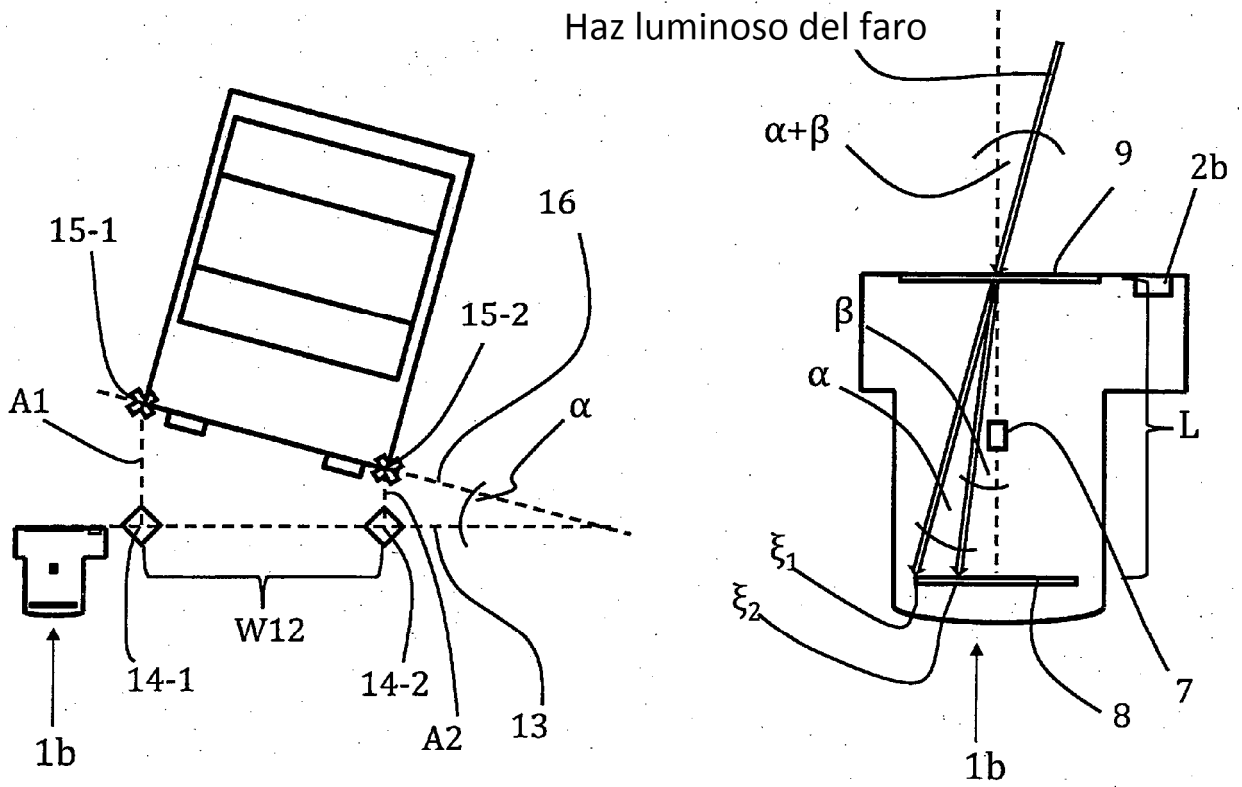


Figura 4