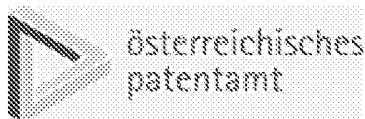


(19)



(10)

AT 517417 B1 2017-04-15

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50572/2015
 (22) Anmeldetag: 30.06.2015
 (45) Veröffentlicht am: 15.04.2017

(51) Int. Cl.: **F21S 8/10** (2006.01)
F21K 99/00 (2016.01)

(56) Entgegenhaltungen:
 EP 2620693 A2
 US 2008008427 A1
 EP 2754949 A1

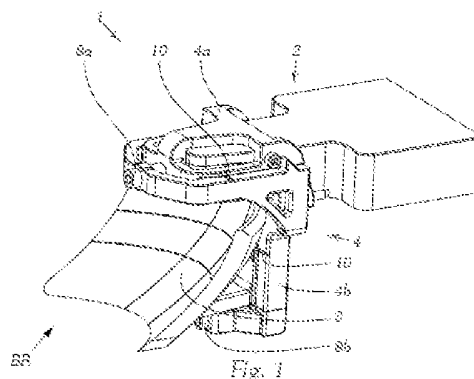
(73) Patentinhaber:
 ZKW Group GmbH
 3250 Wieselburg (AT)

(72) Erfinder:
 Mayer Matthias
 3240 Mank (AT)

(74) Vertreter:
 PATENTANWALTSKANZLEI MATSCHNIG &
 FORSTHUBER OG
 WIEN

(54) Beleuchtungsvorrichtung für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer

(57) Beleuchtungsvorrichtung (1) für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, aufweisend zumindest ein Leuchtmodul (2) zur Abstrahlung von sichtbarem Licht, zumindest ein das Licht des Leuchtmoduls (2) ablenkendes und/oder formendes Optikbauteil (3), und ein mit dem Leuchtmodul (2) verbundenes Halterungsmodul (4), in welchem das zumindest eine Optikbauteil (3) gelagert ist, wobei das Leuchtmodul (2) zumindest eine Laserlichtquelle (2a) und ein Lichtkonversionselement (2b) umfasst, wobei das Licht der zumindest einen Laserlichtquelle (2a) auf das Lichtkonversionselement (2b) gelenkt ist, welches das Licht in sichtbares Licht konvertiert und in das Optikbauteil (3) abstrahlt, wobei das Halterungsmodul (4) zumindest ein erstes und ein zweites Führungsmittel (4b', 4h) aufweist, wobei das Optikbauteil (3) in Bezug auf das Lichtkonversionselement (2b) mittels dem ersten Führungsmittel (4b') in eine erste Richtung (x) und mittels dem zweiten Führungsmittel (4h) in eine zweite Richtung (z) verschiebbar ist, wobei die erste und die zweite Richtung (x, z) voneinander abweichen.



Beschreibung

BELEUCHTUNGSVORRICHTUNG FÜR EINEN KRAFTFAHRZEUGSCHEINWERFER

[0001] Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsvorrichtung für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, aufweisend zumindest ein Leuchtmodul zur Abstrahlung von sichtbarem Licht, zumindest ein das Licht des Leuchtmoduls ablenkendes und/oder formendes Optikbauteil, und ein mit dem Leuchtmodul verbundenes Halterungsmodul, in welchem das zumindest eine Optikbauteil gelagert ist, wobei das Leuchtmodul zumindest eine Laserlichtquelle und ein Lichtkonversionselement umfasst, wobei das Licht der zumindest einen Laserlichtquelle auf das Lichtkonversionselement gelenkt ist, welches das Licht zu sichtbarem Licht konvertiert und in das Optikbauteil abstrahlt.

[0002] Des Weiteren betrifft die Erfindung einen Kraftfahrzeugscheinwerfer mit zumindest einer erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung.

[0003] Aus dem Stand der Technik sind Beleuchtungsvorrichtungen bekannt geworden, bei denen Leuchtmodule fest mit nachgeschalteten Optikbauteil verbunden werden, wobei das Optikbauteil das von dem Leuchtmodul abgestrahlte Licht beispielsweise auf eine Fahrbahn projiziert. Das dadurch erzeugte Lichtbild ist daher sowohl von der Lichtverteilung des Leuchtmoduls sowie auch den optischen Eigenschaften des Optikbauteils abhängig. Fehler, die beispielsweise aufgrund von Toleranz Ungenauigkeiten bei der Herstellung des Leuchtmoduls als auch des Optikbauteils entstehen können, oder die durch eine ungenaue Positionierung des Optikbauteils in Bezug auf das Leuchtmodul verursacht sein können, führen zu Abweichungen von einem gewünschten Lichtbild.

[0004] Eine Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, eine Beleuchtungsvorrichtung zu schaffen, mit der ein gewünschtes Lichtbild in einfacher Weise erzeugt werden kann, und das, obwohl einzelne Komponenten der Beleuchtungsvorrichtung mit gewissen Fertigungsungenauigkeiten behaftet sein können. Diese Aufgabe wird mit einer Beleuchtungsvorrichtung der eingangs genannten Art gelöst, indem erfindungsgemäß das Halterungsmodul zumindest ein erstes und ein zweites Führungsmittel aufweist, wobei das Optikbauteil in Bezug auf das Lichtkonversionselement mittels dem ersten Führungsmittel in eine erste Richtung und mittels dem zweiten Führungsmittel in eine zweite Richtung verschiebbar ist, wobei die erste und die zweite Richtung voneinander abweichen.

[0005] Dank der Erfindung ist es möglich, dass Optikbauteil in Bezug auf das Licht abstrahlende Lichtkonversionselement zu verschieben, und so fehlerhafte Positionen des Lichtkonversionselements, des Zentrums der Lichtverteilung an den Lichtkonversionselement sowie des Optikbauteils auszugleichen.

[0006] Bei der Verschiebung entlang der ersten und zweiten Richtung handelt sich typischerweise um eine geradlinige Bewegung. Das Licht der zumindest einen Laserlichtquelle kann direkt auf das Lichtkonversionselement gerichtet sein, oder über diverse optische Komponenten zu den Lichtkonversionselement gelenkt werden.

[0007] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass das Leuchtmodul ein die Laserlichtquelle und das Lichtkonversionselement umschließendes Gehäuse umfasst und das Halterungsmodul ein Trageelement umfasst, welches zur Aufnahme des Optikbauteils eingerichtet ist, wobei das Trageelement mittels dem ersten Führungsmittel in Bezug auf das Gehäuse verschiebbar ist, wobei das erste Führungsmittel direkt an dem Gehäuse angreift. Bei dem ersten Führungsmittel kann es sich beispielsweise um schienenartige Führungsnuten handeln, die in einem Außenbereich des Gehäuses angeordnet sein können, wenn die das Trageelement mittels entsprechenden Vorsprüngen eingreift. Damit ist ein besonders kostengünstiger, kompakter und einfacher Aufbau gegeben.

[0008] Alternativ dazu kann vorgesehen sein, dass das Leuchtmodul ein die Laserlichtquelle und das Lichtkonversionselement umschließendes Gehäuse umfasst und das Halterungsmodul

ein Trageelement und ein Adapterelement umfasst, wobei das Trageelement zur Aufnahme des Optikbauteils eingerichtet ist und das Adapterelement fest mit dem Gehäuse verbindbar ist, wobei das Trageelement mittels dem ersten Führungsmittel an dem Adapterelement angreift und in Bezug auf das Adapterelement verschiebbar ist. Durch das Vorsehen eines Adapterelements, können eine Vielzahl an unterschiedlichen Leuchtmodulen für die erfindungsgemäße Beleuchtungsvorrichtung eingesetzt werden, indem das Adapterelement einfacher Weise mit dem jeweiligen Leuchtmodul fest verbunden werden kann.

[0009] Eine Verschiebung in Bezug auf das Gehäuse oder den Adapter impliziert natürlich eine Verschiebung in Bezug auf das Lichtkonversionselement.

[0010] Um einen besonders einfachen Aufbau Beleuchtungsvorrichtung zu erreichen, kann vorgesehen sein, dass das zweite Führungsmittel an dem Trageelement angeordnet ist, wobei das Optikbauteil mittels dem zweiten Führungsmittel in Bezug auf das Trageelement verschiebbar ist.

[0011] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die erste und die zweite Richtung normal zueinander orientiert sind. Damit wird eine besonders effiziente Stellung ermöglicht, wobei die Bewegungen in die beiden Richtungen zueinander linear unabhängig sind und so unerwünschte wechselseitige Einflüsse vermieden werden können. Unter dem Ausdruck „normal zueinander orientiert“ wird im Rahmen dieser Offenbarung eine Anordnung verstanden, der eingeschlossene Winkel zwischen 85 und 95° beträgt.

[0012] Besonders günstig kann es sein, wenn eine Verschiebeposition in die erste und/oder zweite Richtung jeweils mittels einer Justierschraube festlegbar ist. Insbesondere kann es dabei vorgesehen sein, dass das Trageelement eine Öffnung zur Aufnahme einer ersten Justierschraube aufweist, wobei die erste Justierschraube in ein Schraubgewinde des Adapterelements und/oder des Gehäuses des Leuchtmoduls eingreift, wobei ein zwischen dem Trageelement und dem Leuchtmodul angeordnetes erstes Federelement das Trageelement in Richtung des Schraubkopfes der ersten Justierschraube in eine Ruheposition drückt. Damit kann eine besonders robuste und gleichzeitig einfache Einstellung des Optikbauteils in die erste Richtung erzielt werden. Sofern auf dem Leuchtmodul ein Adapterelement angeordnet ist, kann das Federelement natürlich auch zwischen dem Adapter und dem Trageelement angeordnet sein. Eine besonders praktikable Anordnung des ersten Federelements kann erreicht werden, indem das erste Federelement ein zwischen Leuchtmodul und Trageelement angeordnetes, die erste Justierschraube ummantelndes, hohlzylindrisches Gummielement ist.

[0013] Um ein versehentliches vollständiges Herausschrauben der ersten Justierschraube vorzubeugen, kann vorgesehen sein, dass der Adapter und/oder das Gehäuse des Leuchtmoduls einen ersten Anschlag zur Begrenzung der Verschiebewegung des Trageelements in Richtung der Federkraft des ersten Federelements aufweist. Wird die Justierschraube soweit herausgeschraubt, dass eine korrespondierende Fläche des Trageelements den ersten Anschlag kontaktiert, so führt ein weiteres Herausschrauben der Justierschraube zu keiner weiteren Bewegung des Trageelements, wodurch eine maximale Auslenkung erkennbar wird.

[0014] Um ein Quetschen bzw. eine Zerstörung des ersten Federelements vorzubeugen, kann vorgesehen sein, dass zwischen dem Leuchtmodul und dem Trageelement ein zweiter Anschlag angeordnet ist, der die Verschiebewegung des Trageelements entgegen der Richtung der Federkraft des ersten Federelements begrenzt.

[0015] Besonders günstig kann es sein, wenn das zweite Führungsmittel an dem Trageelement angeordnet ist, wobei das Optikbauteil mittels dem zweiten Führungsmittel in Bezug auf das Trageelement verschiebbar ist. Zudem kann vorgesehen sein, dass das zweite Führungsmittel zumindest eine von dem Trageelement abstehende Führungsschiene aufweist, in welcher das Optikbauteil verschiebbar gelagert ist, wobei an dem abstehenden Ende der Führungsschiene ein an der Führungsschiene befestigbares Abschlusselement angeordnet ist, welches die Bewegung des Optikbauteils hin zu dem Ende der Führungsschiene begrenzt, wobei an dem Trageelement ein zweites Federelement angreift, welches das Optikbauteil in Richtung des

Endes der Führungsschiene drückt und das Abschlusselement eine zweite Justierschraube aufweist, mittels der das Optikbauteil entgegen der Federkraft des zweiten Federelements verschiebbar ist. Damit ist eine besonders robuste und gleichzeitig einfache Anordnung zur Verschiebung des Optikbauteils in die zweite Richtung gegeben.

[0016] Besonders günstig kann es sein, wenn das Optikbauteil eine Einstellschräge aufweist, auf der ein Abschnitt der zweiten Justierschraube aufliegt, der im Folgenden auch als Eingriffsabschnitt bezeichnet wird, wobei die Einstellschräge und der Eingriffsabschnitt dergestalt angeordnet sind, dass eine Axialverschiebung der zweiten Justierschraube in eine Verschiebewegung des Optikbauteils in oder entgegen der zweiten Richtung gewandelt wird. Der Eingriffsabschnitt ist vorzugsweise konusförmig ausgeführt. Dabei kann es besonders vorteilhaft sein, wenn die zweite Justierschraube das Abschlusselement durchsetzt, wobei an einer Seite des Abschlusselements der Schraubkopf der Justierschraube angeordnet ist und an der gegenüberliegenden Seite der Eingriffsabschnitt angeordnet ist, wobei der Eingriffsabschnitt eine dem Abschlusselement zugewandte Anschlagfläche aufweist, wobei vorzugsweise der Schraubkopf ebenso eine dem Abschlusselement zugewandte Anschlagfläche aufweist. Die Anschlagflächen begrenzen die jeweilige Bewegung.

[0017] Um eine besonders einfache Einstellung durch ein durch einen Benutzer oder Roboterarm gelenktes Einstellwerkzeug zu ermöglichen, kann vorgesehen sein, dass die erste und zweite Justierschraube im Wesentlichen parallel zueinander orientiert sind, wodurch Einstellung beider Justierschrauben aus einer gemeinsamen Richtung erfolgen kann.

[0018] Um den Einstellvorgang zu erleichtern und einen Startwert für eine manuelle Anpassung vorzuschlagen, kann vorgesehen sein, dass an dem Leuchtmodul Referenzmarkierungen angeordnet sind, die eine Neutralstellung der Verschiebeposition in die erste und zweite Richtung anzeigen, wobei die Referenzmarkierungen aus zumindest einer gemeinsamen Richtung, die vorzugsweise parallel zu den Justierschrauben orientiert ist, einsehbar sind. Die Referenzmarkierungen können beispielsweise an dem Trageelement angeordnet sein. Unter einer Neutralstellung wird jene Stellung des Optikbauteils in Bezug auf das Lichtkonversionselement entlang der ersten und zweiten Richtung verstanden, bei der das gewünschte Lichtbild erreicht wird, wenn die gesamte Beleuchtungsvorrichtung frei von Fertigungs- und Montageungenauigkeiten ist.

[0019] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das Optikbauteil eine Linse und/oder einen Reflektor umfasst, insbesondere einen hyperbolischen Reflektor mit einer Linse.

[0020] Zudem kann ein separater Kühlkörper an dem Leuchtmodul angeordnet sein.

[0021] Des Weiteren betrifft die Erfindung einen Kraftfahrzeugscheinwerfer mit zumindest einer erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung.

[0022] Die Erfindung ist im Folgenden anhand einer beispielhaften und nicht einschränkenden Ausführungsform näher erläutert, die in den Figuren veranschaulicht ist. Darin zeigt

[0023] Figur 1 eine perspektivische Darstellung der erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung,

[0024] Figur 2 eine perspektivische Darstellung eines Leuchtmoduls,

[0025] Figur 3 eine schematische Darstellung des Leuchtmoduls gemäß Figur 2,

[0026] Figur 4 eine perspektivische Darstellung des Leuchtmoduls mit darin angeordneten Adapterelement,

[0027] Figur 5 eine perspektivische Darstellung des Leuchtmoduls mit einem an dem Adapterelement angreifenden Trageelement,

[0028] Figur 6 eine Detailansicht zu Figur 5,

[0029] Figur 7 eine perspektivische Ansicht von schräg oben auf das Trageelement,

[0030] Figur 8 Darstellung von Figur 7 einem in dem Trageelement aufgenommenen Optikbauteil und

[0031] Figur 9 die Darstellung gemäß den Figuren 7 und 8 mit einem Abschlusselement.

[0032] Figur 1 zeigt eine perspektivische Darstellung der erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung 1 für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, aufweisend zumindest ein Leuchtmodul 2 zur Abstrahlung von sichtbarem Licht, ein das Licht des Leuchtmoduls 2 ablenkendes und/oder formendes Optikbauteil 3, welches in der gezeigten Ausführungsform als Reflektor ausgebildet ist. Bei dem Optikbauteil 3 kann es sich ebenso um ein Linsensystem bestehend aus zumindest einer Linse, Kombinationen aus Linsen und/oder Reflektoren oder im Prinzip beliebige andere optische Bauteile handeln, die zur Abbildung eines Lichtbildes für Beleuchtungszwecke geeignet sind. Die Beleuchtungsvorrichtung 1 weist ferner ein mit dem Leuchtmodul 2 verbundenes Halterungsmodul 4 auf, welches in der gezeigten Ausführungsform zwei Komponenten, nämlich einem Adapter 4a und ein Trageelement 4b aufweist, die in nachfolgend beschriebener Weise zusammenwirken. Das Halterungsmodul 4 ist zur verschieblichen Aufnahme des Optikbauteils 3 eingerichtet. Wie insbesondere in Figur 3 erkennbar ist, welche eine schematische Darstellung des Leuchtmoduls 2 zeigt, umfasst dieses zumindest eine Laserlichtquelle 2a und ein Lichtkonversionselement 2b (z.B. ein Phosphor), wobei Licht der zumindest einen Laserlichtquelle 2a auf das Konversionselement 2b gelenkt ist, welches das Laserlicht in sichtbares Licht konvertiert und in das Optikbauteil 3 abstrahlt. Gängige Leuchtmodule 2 umfassen häufig mehrere Laserlichtquellen 2a, deren Laserlicht gebündelt auf ein Konversionselement 2b gelenkt wird.

[0033] Das Halterungsmodul 4 weist, wie zu den nachfolgenden Figuren noch näher diskutiert wird, Führungsmittel 4b' und 4h auf, mit denen das Optikbauteil 3 in Bezug auf das Konversionselement 2b in eine erste Richtung x sowie eine zweite Richtung z verschoben werden kann, wobei die Richtungen x und z voneinander abweichen.

[0034] Figur 2 zeigt eine perspektivische Darstellung des Leuchtmoduls 2, welches zusätzlich mit einem Kühlkörper 5 zur Kühlung seiner elektronischen Komponenten ausgestattet ist, wobei der Kühlkörper 5 in den nachfolgenden Figuren zur besseren Übersicht nicht dargestellt ist. Die Laserlichtquelle 2a ist von einem Gehäuse 2c eingeschlossen, in welches das Lichtkonversionselement 2b eingefasst ist.

[0035] Figur 4 zeigt eine perspektivische Darstellung des Leuchtmoduls 2 mit einem daran angeordneten Adapterelement 4a. Das Adapterelement 4a wird auf das Leuchtmodul 2 aufgeschoben und beispielsweise mittels Schrauben 4c oder anderen geeigneten Mitteln an dem Leuchtmodul 2 befestigt, sodass das Adapterelement 4a fest mit dem Leuchtmodul 2 verbunden ist. Das Adapterelement 4a weist ferner einen ersten Anschlag 4d zur Begrenzung der Verschiebebewegung des Trageelements 4b in Richtung der Federkraft eines in Figur 5 und 6 dargestellten ersten Federelements 7a auf. Dieser erste Anschlag 4d wird typischerweise nach der Montage des Trageelements 4b angebracht und ist in der gezeigten Ausführungsform als Schraube ausgebildet. Das Adapterelement 4a weist an seinen gegenüberliegenden Seiten jeweils eine Vertiefung 4a' auf, die zur Aufnahme und Führung der Eingriffsabschnitte 4b' des Lagerelements 4b eingerichtet ist, die in die Vertiefung 4a' eingreifen. Das erste Führungsmittel ist durch den Eingriff des Eingriffsabschnittes 4b' in die Vertiefung 4a' ausgebildet. Natürlich sind dem Fachmann auch beliebige andere Anordnungen und Möglichkeiten bekannt, die eine Führung des Halterungsmoduls 4 in die erste Richtung x ermöglichen. So könnten an dem Adapterelement 4a anstatt den Vertiefungen 4a' Vorsprünge vorgesehen sein, die in korrespondierende Führungsnuten an dem Trageelement 4b eingreifen. Auch sind Ausführungsformen denkbar, bei denen das Adapterelement 4a entfallen kann und das Trageelement 4b direkt an dem Leuchtmodul 2 angreift, beispielsweise wenn das Leuchtmodul 2 bereits mit zu dem Führungsmittel 4b' des Trageelements 4b korrespondierenden Komponenten, insbesondere Vorsprüngen oder Vertiefungen, ausgestattet ist.

[0036] Figur 5 zeigt eine perspektivische Darstellung des Leuchtmoduls 2 mit einem an dem Adapterelement 4a angreifenden Trageelement 4b. Das Trageelement 4b ist auf dem Adapterelement 4a verschieblich in die erste Richtung x gelagert und weist einen Vorsprung 4c auf, der dazu eingerichtet ist, bei einer maximal Auslenkung des Trageelements 4b einen ersten Anschlag 4d zu kontaktieren und damit eine weitere Verschiebung in die erste Richtung X zu

verhindern. Das Trageelement 4b weist des Weiteren eine Öffnung 4f zur Aufnahme einer ersten Justierschraube 8a auf, wobei die Justierschraube 8a in ein Schraubengewinde des Adapterelements 4a und oder des Gehäuses 2c des Leuchtmoduls 2 eingreift, wobei zwischen dem Adapterelement 4a und dem Leuchtmodul 2 ein erstes Federelement 7a angeordnet ist. Das erste Federelement 7a ist dazu eingerichtet, das Trageelement 4b in Richtung des Schraubkopfes der Justierschraube 8a in eine Ruheposition zu drücken und ist als ein zwischen dem Leuchtmodul 2 bzw. Adapterelement 4a und dem Trageelement 4b angeordnetes, die Justierschraube 8a ummantelndes, hohlzylindrisches Gummielement ausgebildet. Figur 6 zeigt eine Detailsicht hiervon.

[0037] Darin ist ein zweiter Anschlag 4g erkennbar, der zwischen dem Leuchtmodul 2 bzw. Adapterelement 4a und dem Trageelement 4b angeordnet ist und die Verschiebebewegung des Trageelements 4b entgegen der Richtung der Federkraft des ersten Federelements 7a begrenzt. Damit kann einer zu starken Quetschung des Federelements 7a und einer damit verbundenen Schädigung vorgebeugt werden. Durch die beiden Anschläge 4d und 4g kann der Einstellbereich zur Verschiebung des Trageelements 4b in Bezug auf das Gehäuse 2c und des darin angeordneten Konversionselement 2b auf ein sinnvolles Maß eingeschränkt werden.

[0038] Zur Verschiebung des Optikbauteils 3 in eine zweite Richtung z ist ein zweites Führungsmittel 4h vorgesehen, welches an dem Trageelement 4b angeordnet ist und nunmehr mit Blick auf die Figuren 7 bis 9 näher erörtert wird.

[0039] Das zweite Führungsmittel 4h besteht in dem gezeigten Ausführungsbeispiel aus zwei von dem Trageelement 4b abstehenden Führungsschienen, die dazu eingerichtet sind, das Optikbauteil 3 verschiebbar in die zweite Richtung z zu halten. Das zweite Führungsmittel 4h kann natürlich auch anders ausgeführt werden, solange damit eine Führung in die zweite Richtung z möglich ist. Das Optikbauteil 3 ist in der Führungsschiene 4h verschiebbar gelagert, wobei, wie in Figur 9 gezeigt, an dem abstehenden Ende der Führungsschienen 4h ein Abschlusselement 9 angeordnet (bzw. auf dem Ende der Führungsschienen befestigbar) ist, welches die Bewegung des Optikbauteils 3 hin zu dem Ende der Führungsschienen begrenzt. Das Abschlusselement 9 weist eine zweite Justierschraube 8b auf, die das Abschlusselement 9 durchsetzt, wobei an einer Seite des Abschlusselements 9 der Schraubkopf der Schraube 8b angeordnet ist und an der gegenüberliegenden Seite ein Eingriffsabschnitt angeordnet ist, der in dem gezeigten Ausführungsbeispiel konusförmig ausgeführt ist. Der Eingriffsabschnitt weist eine dem Abschlusselement 9 zugewandte Anschlagfläche 8b" auf, durch die die maximale Verstellung der Justierschraube 8b in Bezug auf das Abschlusselement 9 begrenzt wird. Außerdem kann vorgesehen sein, dass an dem Schraubkopf eine weitere dem Abschlusselement 9 zugewandte Anschlagfläche 8b' vorgesehen ist, wobei in einem solchen Fall das Abschlusselement 9 zweistückig ausgeführt sein kann, um die Justierschraube 8b zwischen den beiden Teilstücken aufzunehmen und zu umschließen. Die Schraubverbindungen, mittels denen das Abschlusselement 9 an dem Führungsschienen 4h angeordnet ist, können zur festen Verbindung der beiden Teilstücke herangezogen werden.

[0040] Wie in Figur 8 gut erkennbar, weist das Optikbauteil 3 eine Einstellschräge 3a auf, auf der der Eingriffsabschnitt der zweiten Justierschraube 8b aufliegt, wobei die Einstellschräge 3a und der Eingriffsabschnitt dergestalt angeordnet sind, dass eine Axialverschiebung der zweiten Justierschraube 8b in eine Verschiebebewegung des Optikbauteils 3 in oder entgegen der zweiten Richtung z gewandelt wird.

[0041] In Figur 7 ist ein an dem Trageelement 4b angeordnetes zweites Federelement 7b erkennbar, welches das Optikbauteil 3 in Richtung des Endes der Führungsschienen 4a drückt, wodurch sichergestellt wird, dass die Einstellschräge 3a gegen den Eingriffsabschnitt der zweiten Justierschraube 8b gedrückt wird und so eine definierte Ruheposition des Optikbauteils 3 festgelegt wird. Das zweite Federelement 7b sitzt vorteilhafter Weise in einer Ausnehmung im Trageelement 4b (in Fig. 5 gut erkennbar), womit zum einen die Position des Federelements 7b lateral gesichert wird und zusätzlich eine zu starke Quetschung und damit eine Schädigung des Federelements 7b verhindert werden kann, da das Trageelement 4b die Verschiebebewegung

des Optikelements 3 in die der Federkraft des Federelements 7b entgegen gesetzte Richtung begrenzt.

[0042] Wie in den Figuren 5, 7, 8 und 9 erkennbar ist, sind an dem Halterungsmodul 4, in dem gezeigten Ausführungsbeispiel konkret an dem Trageelement 4b, Referenzmarkierungen 10 angeordnet, die eine Neutralstellung der Verschiebeposition in die erste bzw. zweite Richtung anzeigen, wobei vorzugsweise die Referenzmarkierungen 10 aus zumindest einer gemeinsamen Blickrichtung BR einsehbar sind. Diese Referenzmarkierungen 10 können beispielsweise als Einkerbungen oder auch Vorsprünge ausgebildet sein.

[0043] Dies ist z.B. in Figur 1 gut erkennbar, welche das erfindungsgemäße Beleuchtungssystem 1 in einem zusammengebauten Zustand zeigt. Darin sind die Justierschrauben 8a und 8b parallel zueinander orientiert, wodurch diese in einfacher Art und Weise durch einen Benutzer erreicht werden können, ohne dass ein Zugang aus unterschiedlichen Richtungen notwendig ist.

[0044] Die erfindungsgemäße Beleuchtungsvorrichtung 1 erlaubt die Einstellung des Optikbauteil 3 in Bezug auf das Konversionselement 2b in einfacher Weise, und zwar eine Verschiebung in die bereits beschriebene erste und zweite Richtung x, z, wobei die erste und die zweite Richtung x, z voneinander abweichen - vorzugsweise normal zueinander orientiert sind. Bei einem Kraftfahrzeugscheinwerfer mit der erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung 1 sind die Richtungen x und z vorzugsweise so gewählt, dass in einem im Fahrzeug montierten Zustand des Fahrzeugscheinwerfers die Richtung x mit der Hauptfahrtrichtung des Fahrzeugs (sog. Fahrzeuginnenachse) zusammen fällt, und die Richtung z der vertikalen Achse (sog. Hochachse) entspricht.

[0045] In Anbetracht dieser Lehre ist der Fachmann in der Lage zu anderen, nicht gezeigten Ausführungsformen der Erfindung zu gelangen. Die Erfindung ist daher nicht auf die gezeigte Ausführungsform beschränkt. Wesentlich sind die der Erfindung zugrunde liegenden Gedanken, die durch einen Fachmann in Kenntnis dieser Beschreibung in mannigfaltiger Weise ausgeführt werden können und trotzdem als solche aufrechterhalten bleiben.

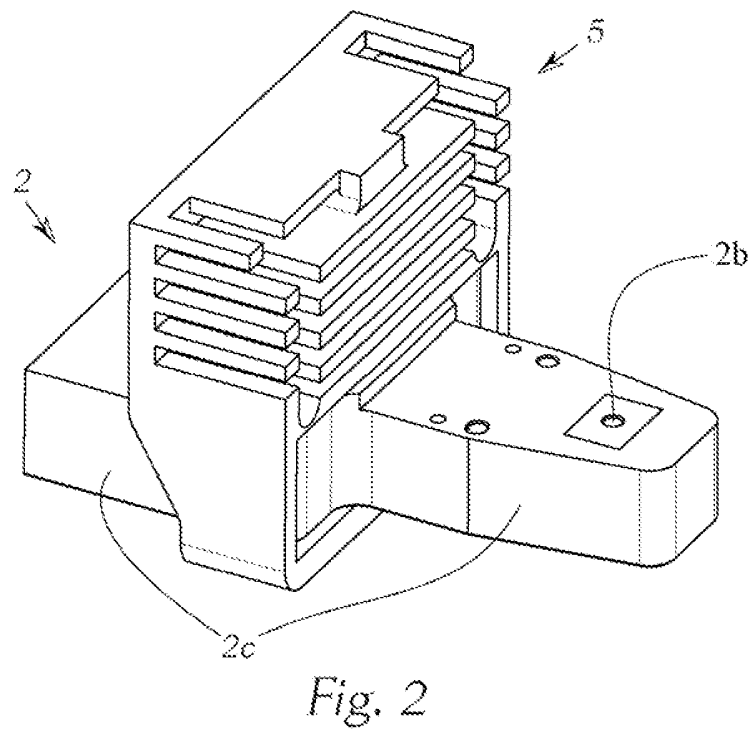
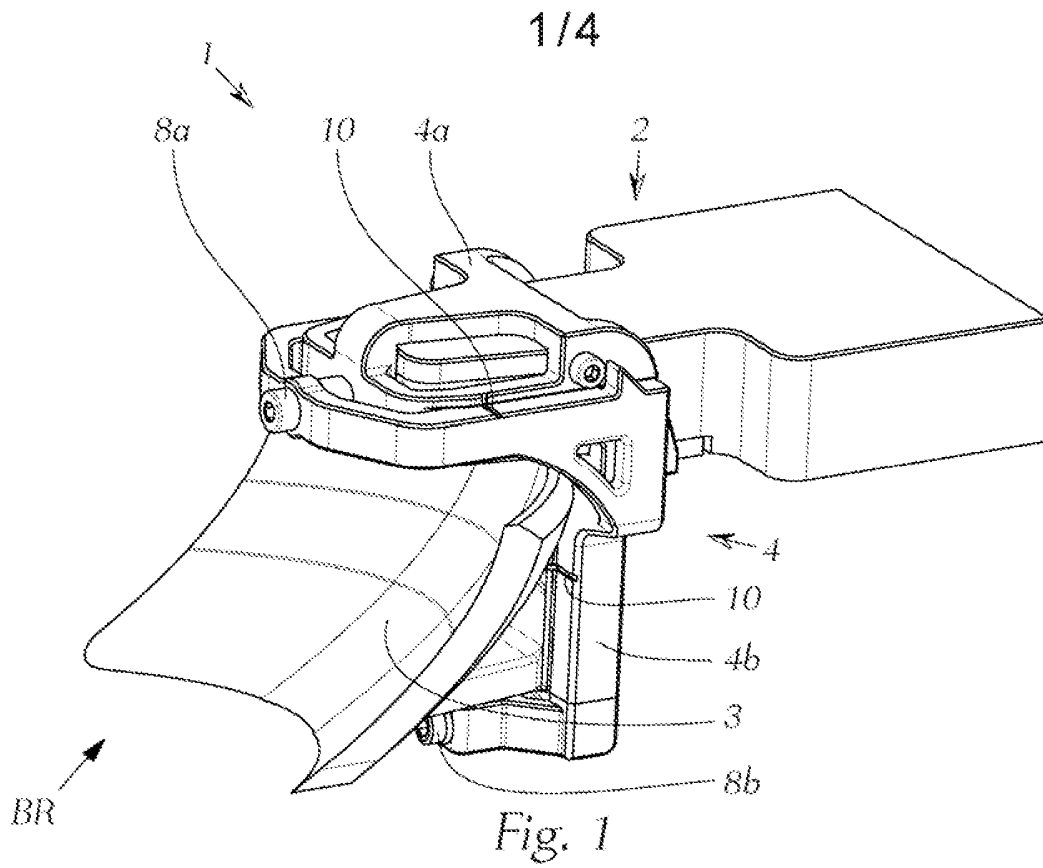
Patentansprüche

1. Beleuchtungsvorrichtung (1) für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, aufweisend
 - zumindest ein Leuchtmodul (2) zur Abstrahlung von sichtbarem Licht,
 - zumindest ein das Licht des Leuchtmoduls (2) ablenkendes und/oder formendes Optikbauteil (3), und
 - ein mit dem Leuchtmodul (2) verbundenes Halterungsmodul (4), in welchem das zumindest eine Optikbauteil (3) gelagert ist,
 wobei das Leuchtmodul (2) zumindest eine Laserlichtquelle (2a) und ein Lichtkonversionselement (2b) umfasst, wobei das Licht der zumindest einen Laserlichtquelle (2a) auf das Lichtkonversionselement (2b) gelenkt ist, welches das Licht in sichtbares Licht konvertiert und in das Optikbauteil (3) abstrahlt, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Halterungsmodul (4) zumindest ein erstes und ein zweites Führungsmittel (4b', 4h) aufweist, wobei das Optikbauteil (3) in Bezug auf das Lichtkonversionselement (2b) mittels dem ersten Führungsmittel (4b') in eine erste Richtung (x) und mittels dem zweiten Führungsmittel (4h) in eine zweite Richtung (z) verschiebbar ist, wobei die erste und die zweite Richtung (x, z) voneinander abweichen.
2. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Leuchtmodul (2) ein die Laserlichtquelle (2a) und das Lichtkonversionselement (2b) umschließendes Gehäuse (2c) umfasst und das Halterungsmodul (4) ein Trageelement (4b) umfasst, welches zur Aufnahme des Optikbauteils (3) eingerichtet ist, wobei das Trageelement (4b) mittels dem ersten Führungsmittel (4b') in Bezug auf das Gehäuse (2c) verschiebbar ist, wobei das erste Führungsmittel (4b') direkt an dem Gehäuse (2c) angreift.
3. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Leuchtmodul (2) ein die Laserlichtquelle (2a) und das Lichtkonversionselement (2b) umschließendes Gehäuse (2c) umfasst und das Halterungsmodul (4) ein Trageelement (4b) und ein Adapterelement (4a) umfasst, wobei das Trageelement (4b) zur Aufnahme des Optikbauteils (3) eingerichtet ist und das Adapterelement (4a) fest mit dem Gehäuse (2c) verbindbar ist, wobei das Trageelement (4b) mittels dem ersten Führungsmittel (4b') an dem Adapterelement (4a, 4a') angreift und in Bezug auf das Adapterelement (4a) verschiebbar ist.
4. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Führungsmittel (4h) an dem Trageelement (4b) angeordnet ist, wobei das Optikbauteil (3) mittels dem zweiten Führungsmittel (4h) in Bezug auf das Trageelement (4b) verschiebbar ist.
5. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste und die zweite Richtung (x, z) normal zueinander orientiert sind.
6. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Verschiebeposition in die erste und/oder zweite Richtung (x, z) jeweils mittels einer Justierschraube (8a, 8b) festlegbar ist.
7. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Trageelement (4b) eine Öffnung zur Aufnahme einer ersten Justierschraube (8a) aufweist, wobei die erste Justierschraube (8a) in ein Schraubgewinde des Adapterelements (4a) und/oder des Gehäuses (2c) des Leuchtmoduls (2) eingreift, wobei ein zwischen dem Trageelement (4b) und dem Leuchtmodul (2) angeordnetes erstes Federelement (7a) das Trageelement (4b) in Richtung des Schraubkopfes der ersten Justierschraube (8a) in eine Ruheposition drückt.
8. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Federelement (7a) ein zwischen Leuchtmodul (2) und Trageelement (4b) angeordnetes, die erste Justierschraube (8a) ummantelndes, hohlzylindrisches Gummielement ist.
9. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Adapter und/oder das Gehäuse des Leuchtmoduls (2) einen ersten Anschlag (4d) zur Be-

begrenzung der Verschiebebewegung des Trageelements (4) in Richtung der Federkraft des ersten Federelements (7a) aufweist.

10. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Leuchtmodul (2) und dem Trageelement (4b) ein zweiter Anschlag (4g) angeordnet ist, der Verschiebebewegung des Trageelements (4b) entgegen der Richtung der Federkraft des ersten Federelements (7a) begrenzt.
11. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Führungsmittel an dem Trageelement (4b) angeordnet ist, wobei das Optikbauteil (3) mittels dem zweiten Führungsmittel (4h) in Bezug auf das Trageelement (4b) verschiebbar ist.
12. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Führungsmittel (4h) zumindest eine von dem Trageelement (4b) abstehende Führungsschiene aufweist, in welcher das Optikbauteil (3) verschiebbar gelagert ist, wobei an dem abstehenden Ende der Führungsschiene ein an der Führungsschiene befestigbares Abschlusselement (9) angeordnet ist, welches die Bewegung des Optikbauteils (3) hin zu dem Ende der Führungsschiene begrenzt, wobei an dem Trageelement (4b) ein zweites Federelement (7b) angreift, welches das Optikbauteil (3) in Richtung des Endes der Führungsschiene drückt und das Abschlusselement (9) eine zweite Justierschraube (8b) aufweist, mittels der das Optikbauteil (3) entgegen der Federkraft des zweiten Federelements (7b) verschiebbar ist.
13. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Optikbauteil (3) eine Einstellschräge (3a) aufweist, auf der ein Eingriffsabschnitt der zweiten Justierschraube (8b) aufliegt, wobei die Einstellschräge (3a) und der Eingriffsabschnitt dergestalt angeordnet sind, dass eine Axialverschiebung der zweiten Justierschraube (8b) in eine Verschiebebewegung des Optikbauteils (3) in oder entgegen der zweiten Richtung (z) gewandelt wird.
14. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Justierschraube (8b) das Abschlusselement (9) durchsetzt, wobei an einer Seite des Abschlusselements (9) der Schraubkopf der Justierschraube (8b) angeordnet ist und an der gegenüberliegenden Seite der Eingriffsabschnitt angeordnet ist, wobei der Eingriffsabschnitt eine dem Abschlusselement (9) zugewandte Anschlagfläche (8b') aufweist, wobei vorzugsweise der Schraubkopf ebenso eine dem Abschlusselement (9) zugewandte Anschlagfläche (8b'') aufweist.
15. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste und zweite Justierschraube (8b) im Wesentlichen parallel zueinander orientiert.
16. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem Leuchtmodul (2) Referenzmarkierungen (10) angeordnet sind, die eine Neutralstellung der Verschiebeposition in die erste und zweite Richtung (x, z) anzeigen, wobei die Referenzmarkierungen (x, z) aus zumindest einer gemeinsamen Richtung (BR), die vorzugsweise parallel zu den Justierschrauben (8b) orientiert ist, einsehbar sind.
17. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Optikbauteil (3) eine Linse und/oder einen Reflektor umfasst, insbesondere einen hyperbolischen Reflektor mit einer Linse.
18. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein separater Kühlkörper (5) an dem Leuchtmodul (2) angeordnet ist.
19. Kraftfahrzeugscheinwerfer mit zumindest einer Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen



2/4

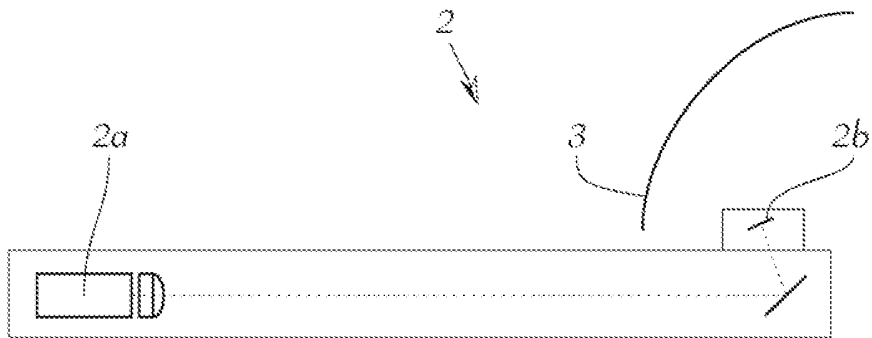


Fig. 3

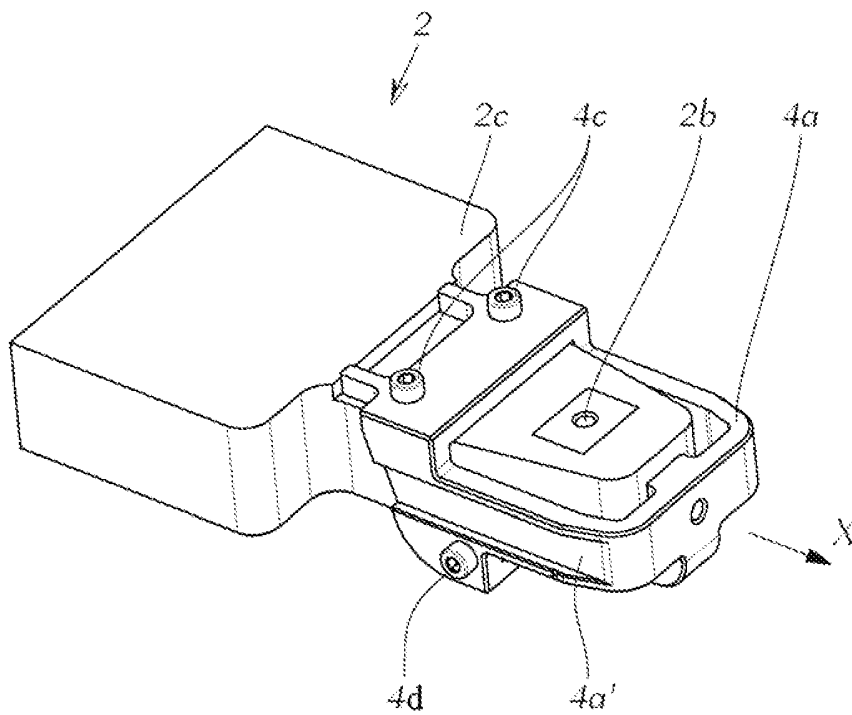


Fig. 4

3/4

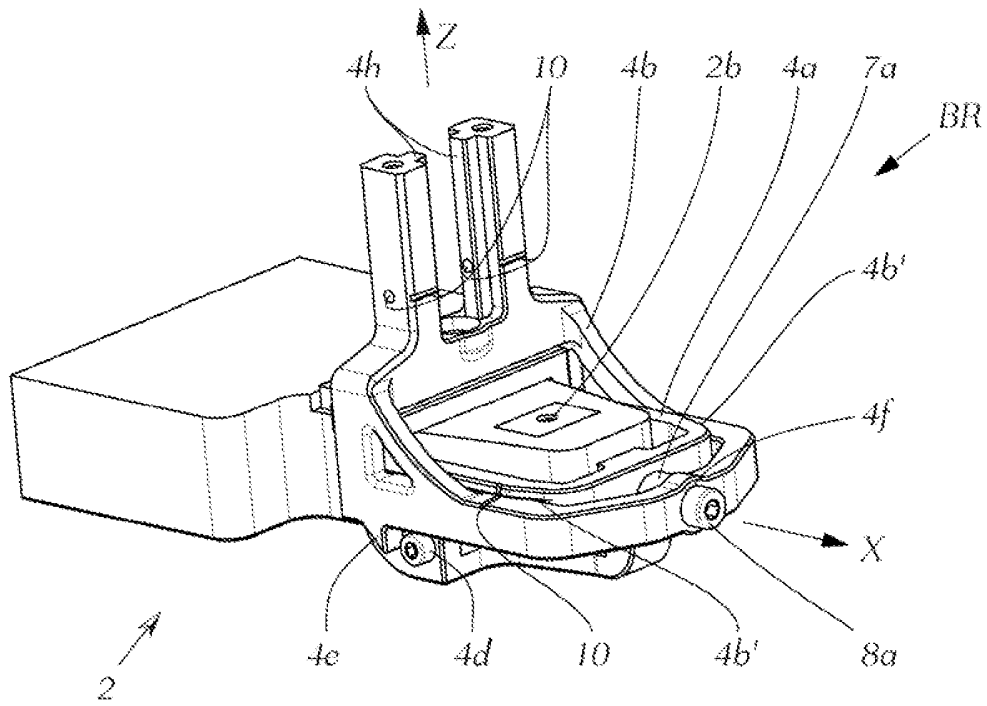


Fig. 5

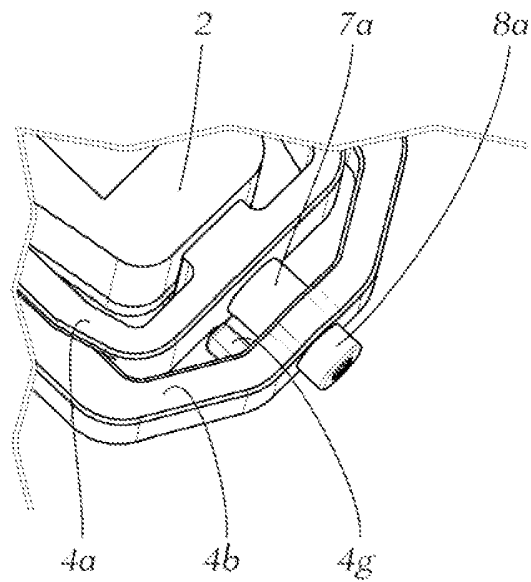


Fig. 6

4/4

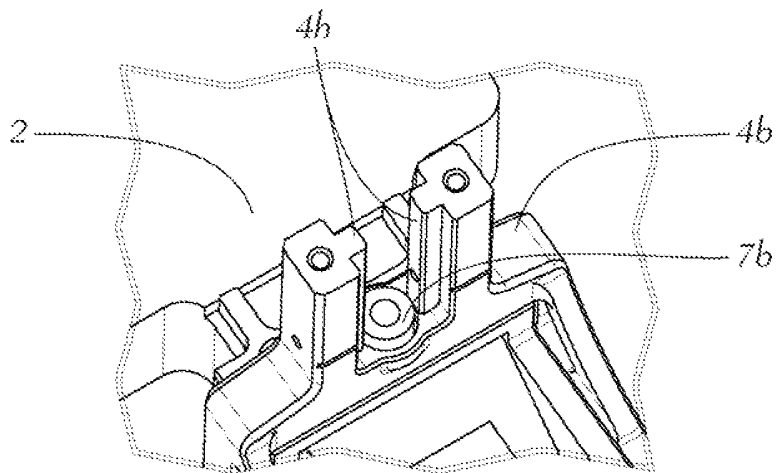


Fig. 7

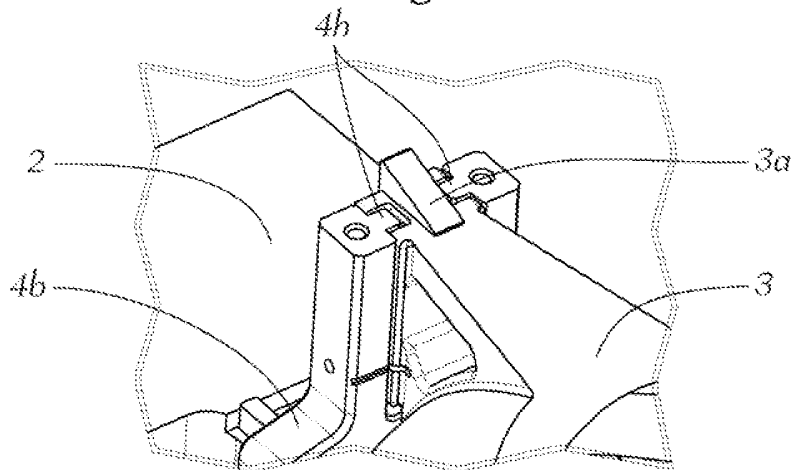


Fig. 8

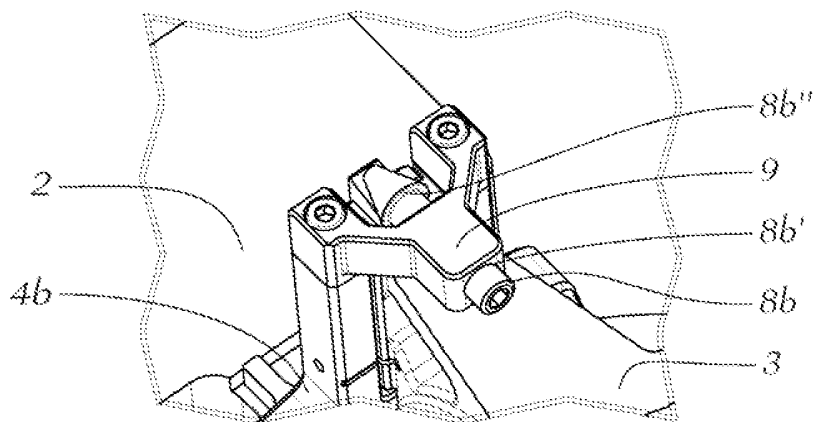


Fig. 9