

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
02. April 2020 (02.04.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2020/064557 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
G02B 6/42 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/075361

(22) Internationales Anmeldedatum:  
20. September 2019 (20.09.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2018 123 419.8  
24. September 2018 (24.09.2018) DE

(71) Anmelder: LEONI KABEL GMBH [DE/DE]; An der  
Lände 3, 91154 Roth (DE).

(72) Erfinder: GOSS, Sebastian; Edmund-Baer-Ring 9, 91154  
Roth (DE).

(74) Anwalt: MÖTSCH, Andreas; Wuesthoff & Wuesthoff Pa-  
tentanwälte PartG mbB, Schweigerstraße 2, 81541 Mün-  
chen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,  
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,  
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,  
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,  
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,  
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,

NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,  
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,  
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,  
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,  
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,  
LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI,  
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,  
GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

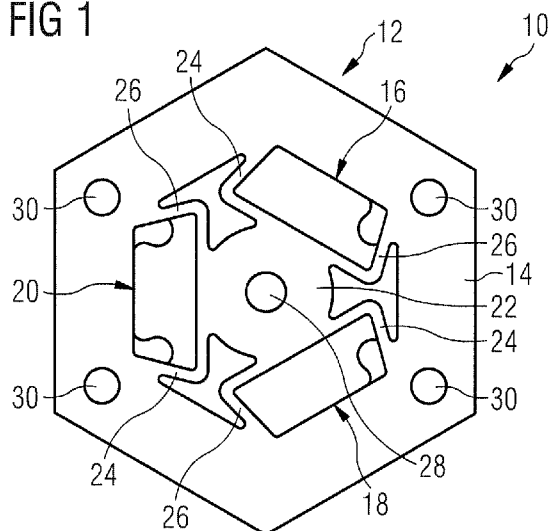
**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz  
3)

(54) Title: ADJUSTABLE FIBRE BRACKET FOR AN OPTICAL FIBRE

(54) Bezeichnung: EINSTELLBARE FASERHALTERUNG FÜR EINE LICHTFASER

FIG 1



(57) Abstract: The invention relates to an adjustable fibre bracket (10) for an optical fibre. The adjustable fibre bracket (10) comprises a bracket body (12), having: a main body (14); at least one receptacle (22) for the at least one optical fibre and a plurality of spring elements (16, 18, 20), wherein the spring elements (16, 18, 20) are connected to the main body (14) and the at least one receptacle (22); and a plurality of set screws (P1, P2, P3), wherein each spring element (16, 18, 20) interacts with at least one set screw (P1, P2, P3) to adjust the position of the at least one receptacle (22) relative to the main body (14).

(57) Zusammenfassung: Es wird eine einstellbare Faserhalterung (10) für eine Lichtfaser bereitgestellt. Die einstellbare Faserhalterung (10) umfasst einen Halterungskörper (12), der einen Grundkörper (14), wenigstens eine Aufnahme (22) für die wenigstens eine Lichtfaser und mehrere Federelemente (16, 18, 20) aufweist, wobei die Federelemente (16, 18, 20) mit dem Grundkörper (14) und der wenigstens einen Aufnahme (22) verbunden sind, und mehrere Stellschrauben (P1, P2, P3), wobei jedes Federelement (16, 18, 20) mit wenigstens einer Stellschraube (P1, P2, P3) zur Einstellung der Position der wenigstens einen Aufnahme (22) relativ zu dem Grundkörper (14) zusammenwirkt.

WO 2020/064557 A1

## Einstellbare Faserhalterung für eine Lichtfaser

5 Die vorliegende Offenbarung betrifft eine einstellbare Faserhalterung für eine Lichtfaser, insbesondere einer Seitenlichtfaser.

Faserhalterungen sind aus dem Stand der Technik bekannt und beispielsweise in dem Dokument DE 29 23 490 A1 offenbart.

10 Es besteht ein Bedarf für eine einfach und kostengünstig herstellbare Faserhalterung, mit der die Lichtfaser einfach und präzise positioniert werden kann.

Ein solcher Bedarf wird durch den Gegenstand der Ansprüche erfüllt.

15 Gemäß einem Aspekt wird eine einstellbare Faserhalterung für eine Lichtfaser bereitgestellt. Die einstellbare Faserhalterung umfasst

20 einen Halterungskörper, der einen Grundkörper, wenigstens eine Aufnahme für die wenigstens eine Lichtfaser und mehrere Federelemente aufweist, wobei die Federelemente mit dem Grundkörper und der wenigstens einen Aufnahme verbunden sind, und

mehrere Stellschrauben,  
wobei jedes Federelement mit wenigstens einer Stellschraube zur Einstellung der Position der wenigstens einen Aufnahme relativ zu dem Grundkörper zusammenwirkt.  
25

Die Stellschrauben können sich vom Grundkörper des Halterungskörpers in Richtung der wenigstens einen Aufnahme erstrecken. Mit Bezug auf die wenigstens eine Aufnahme können sich die Stellschrauben in radialer Richtung von dem Grundkörper in Richtung der wenigstens einen Aufnahme erstrecken. Der Grundkörper kann sich in radialer Richtung um die wenigstens eine Aufnahme herum erstrecken. Die wenigstens eine Aufnahme kann innerhalb des Grundkörpers angeordnet sein. Die Federelemente können einen Zwischenraum zwischen der Aufnahme und dem Grundkörper überbrücken und eine Verbindung zwischen der wenigstens einen Aufnahme und dem Grundkörper herstellen. Der Zwischenraum zwischen der Aufnahme und dem Grundkörper kann ein Freiraum sein, in dem sich nur die Federelemente und die Stellschrauben erstrecken. Jedem Federelement kann wenigstens eine Stellschraube zugeordnet sein. Durch die Federelemente kann die wenigstens eine Auf-

30  
35

aufnahme federnd gelagert sein. Die wenigstens eine Aufnahme kann wenigstens eine Aufnahmeöffnung zur Aufnahme der wenigstens eine Lichtfaser aufweisen. Die Federelemente können um einen vorbestimmten Winkel zueinander versetzt an der Aufnahme angeordnet sein. Auch die Stellschrauben können um einen vorbestimmten Winkel zueinander versetzt an der Aufnahme angeordnet sein. Beispielsweise können drei Federelemente jeweils um einen Winkel von  $120^\circ$  zueinander versetzt an der wenigstens einen Aufnahme angeordnet sein. Durch die Stellschrauben und die Federelemente kann eine Selbsthaltung erreicht werden, so dass die Aufnahme in ihrer einmal eingestellten Position gehalten werden kann.

Wenigstens eines der Federelemente kann von wenigstens einem Steg gebildet werden. Der wenigstens eine Steg kann sich zwischen dem Grundkörper und der wenigstens einen Aufnahme erstrecken. Der wenigstens eine Steg kann sich gekrümmt oder abgewinkelt zwischen dem Grundkörper und der Aufnahme erstrecken. Ein abgewinkelter Steg kann zwei Abschnitte aufweisen, die sich mit einem Winkel zwischen  $45^\circ$  und  $90^\circ$  zueinander erstrecken. Vorzugsweise kann jedes Federelement wenigstens zwei Stege aufweisen. Wenigstens eine Stellschraube kann sich zwischen den wenigstens zwei Stegen eines Federelements in Richtung der wenigstens einen Aufnahme erstrecken. Die Form der Stege und auch die Materialstärke der Stege können von dem für die Stege bzw. die Halterungskörper verwendeten Material abhängen. Die Stege können eine vorbestimmte Erstreckung bzw. Höhe aufweisen, mit der Sie mit dem Grundkörper und der Aufnahme verbunden sind. Dadurch kann ein Verkippen der Aufnahme verhindert werden. Die Stege können derart ausgebildet sein, dass sie eine ausreichend große Federkraft für die Positionierung der wenigstens einen Aufnahme bereitstellen können.

Jede Stellschraube kann mit einem ihrer Enden an der wenigstens einen Aufnahme angreifen. Jede Stellschraube kann mit einer ihrer axialen Stirnseiten an der wenigstens einen Aufnahme angreifen, um die Position der Aufnahme relativ zum Grundkörper einstellen zu können. Die Position der Aufnahme relativ zu dem Grundkörper kann durch Bewegen der Stellschrauben in Löse- oder Anzugsrichtung verändert werden. Ein Einschrauben der Stellschrauben in den Grundkörper kann die Aufnahme in eine bestimmte Richtung drücken. Durch Bewegen einer oder mehrerer der Stellschrauben in Löserichtung wird eine Bewegung der Aufnahme in diese Richtung zugelassen. Beispielsweise kann die Aufnahme der Bewegung der in Löserichtung bewegten Stellschrauben folgen. Der Grundkörper und/oder die Aufnahme können derart ausgebildet sein, dass die Stellschrauben an einem zentralen Bereich der Aufnahme angreifen. Die Angriffspunkte, an denen die Stellschrauben an der wenigstens

einen Aufnahme angreifen, liegen im Wesentlichen in der Mitte der Erstreckung der wenigstens einen Aufnahme. Die Stellschrauben können beispielsweise mit einem Steckschlüssel betätigt werden.

5 Der Grundkörper kann mehrere Öffnungen aufweisen. In jeder der Öffnungen kann jeweils eine Stellschraube zumindest abschnittsweise aufgenommen sein. Die Öffnungen können ein Innengewinde aufweisen. Die Öffnungen können sich mit Bezug auf die Aufnahme oder die in der wenigstens einen Aufnahme ausgebildete Aufnahmeöffnung in radialer Richtung erstrecken. Die Anzahl der Öffnungen kann der Anzahl der Stellschrauben entsprechen. Die Gewindeverbindung zwischen den  
10 Stellschrauben und den Öffnungen des Grundkörpers kann zusammen mit der Federkraft der Federelemente eine Selbsthaltung bewirken, sodass die Aufnahme in einer einmal eingestellten Position gehalten wird.

15 Der wenigstens eine Grundkörper kann wenigstens eine Positionierstruktur aufweisen. Die wenigstens eine Positionierstruktur kann dazu ausgebildet sein, die Faserhalterung in einer vorbestimmten Position relativ zu einer Platine zu halten. Anders ausgedrückt kann die wenigstens eine Positionierstruktur die Faserhalterung an der Platine zentrieren. An dem Grundkörper kann eine Aufnahme für eine Platine  
20 ausgebildet sein. Die Positionierstruktur kann in der Aufnahme ausgebildet sein, um mit der Platine in Eingriff gelangen zu können. Die Positionierstruktur kann komplementär zu der Außenkontur der Platine ausgebildet sein. Die Positionierstruktur kann wenigstens einen Vorsprung aufweisen, der in eine entsprechende Ausnehmung an der Außenkontur der Platine eingreifen kann. Der wenigstens eine Vorsprung kann in  
25 Richtung der wenigstens einen Aufnahme vorstehen. Die Positionierstruktur kann mehrere Abschnitte unterteilt an dem Grundkörper ausgebildet sein.

Der Grundkörper kann derart ausgebildet sein, dass er die Platine zumindest abschnittsweise umgibt. Der Grundkörper kann mit wenigstens einer Ausnehmung  
30 ausgebildet sein, die einen Durchgang für das wenigstens eine Kabel bilden kann. Der Grundkörper kann vier Ausnehmungen aufweisen, von denen eine oder mehrere als Durchgang für wenigstens ein Kabel dienen können.

Die Aufnahme kann an einem Ende einen kegelig oder konisch ausgebildeten Abschnitt aufweisen. Durch den kegligen oder konischen Abschnitt kann sich der Querschnitt der wenigstens einen Aufnahme zu ihrem Ende hin verringern. Der kegelige oder konische Abschnitt kann zur Vermeidung eines Wärmestaus in dem zentralen Bereich über der LED dienen.

35

Die wenigstens eine Aufnahme kann wenigstens eine Hülse aufweisen, die die Lichtfaser zumindest abschnittsweise aufnehmen kann. Die wenigstens eine Hülse kann aus einem Material hergestellt sein, das sich von dem Material des Halterungskörpers unterscheidet. Die Hülse kann sich teilweise oder vollständig durch die Aufnahme erstrecken. Die Hülse kann sich an einem Absatz oder einer Stufe der Aufnahme abstützen. Die Hülse kann bündig mit dem Ende der Aufnahme abschließen. Die Hülse kann einen umlaufenden Vorsprung oder Kragen aufweisen, mit dem sie sich an eine Fläche des Halterungskörpers anlegen kann. Die Hülse kann über das Ende der Aufnahme vorstehen. Die Hülse kann eine Öffnung aufweisen, die zumindest einen Abschnitt der Aufnahmeöffnung für die Lichtfaser bilden kann. Die Öffnung der Hülse kann die Aufnahmeöffnung für die Lichtfaser vollständig bilden. Die Öffnung der Hülse kann zumindest einen trichterförmig ausgebildeten Abschnitt aufweisen, der als Zentrierung für das Einführen der Lichtfaser dienen kann.

Die wenigstens eine Lichtfaser kann mit der Aufnahmeöffnung der wenigstens einen Aufnahme verklebt werden. Dazu kann Klebstoff in die Aufnahmeöffnung der Aufnahme eingebracht werden, um eine Verbindung mit der Lichtfaser herzustellen. Die Hülse kann eine Klebehilfe für das Einkleben der Lichtfaser in die Aufnahme bilden. Die Hülse kann fest mit der Lichtfaser verbunden sein. Beispielsweise kann die Hülse mit der Lichtfaser vercrimpt oder auf andere Weise fest verbunden sein. Die Hülse kann mit der Lichtfaser in die Aufnahmeöffnung der Aufnahme eingesteckt und mit der Aufnahme verklebt werden. Dazu kann Klebstoff in die Aufnahmeöffnung eingebracht werden, bevor die Hülse mit der Lichtfaser in die Aufnahmeöffnung eingesteckt wird. Dadurch verteilt sich der Klebstoff zwischen der als Klebehilfe wirkenden Hülse und der Aufnahmeöffnung. Die Hülse und/oder die Aufnahmeöffnung der wenigstens einen Aufnahme können dazu ausgebildet sein, zu verhindern, dass Klebstoff in Richtung der LED läuft und diese verunreinigt.

Alternativ oder zusätzlich zur Verklebung kann die Lichtfaser auch in der Aufnahmeöffnung geklemmt werden. Dazu kann beispielsweise ein Klemmelement verwendet werden, das eine Klemmkraft zum Klemmen der Lichtfaser oder der Hülse in der Aufnahmeöffnung erzeugen kann. Dazu kann das Klemmelement beispielsweise zwischen der Innenumfangsfläche der Aufnahmeöffnung der Aufnahme und dem Außendurchmesser der der Lichtfaser geklemmt werden. Das Klemmelement kann beispielsweise ein O-Ring o. ä. sein.

Der Halterungskörper kann einteilig bzw. einstückig ausgebildet sein. Der Grundkörper, die Federelemente und die wenigstens eine Aufnahme können einstückig ausgebildet sein. Der Halterungskörper kann kostengünstig hergestellt werden.

Beispielsweise kann der Halterungskörper mit einem Spritzgussverfahren oder einem Druckgussverfahren hergestellt werden. Der Halterungskörper kann mit einem 3D-Druckverfahren hergestellt werden.

Der Halterungskörper kann aus Kunststoff oder Metall hergestellt sein. Der Halterungskörper kann aus Polyamid mit oder ohne Glasfaseranteil hergestellt sein. Es sind verschiedene Farben für den Halterungskörper denkbar. Vorzugsweise werden helle Farben für den Halterungskörper gewählt, um eine zu starke Erwärmung aufgrund des von der LED abgegebenen Lichts zu vermeiden. Vorzugsweise werden wärme- oder hitzebeständige Materialien für den Halterungskörper verwendet. Der Halterungskörper kann ferner aus PMMA oder Polycarbonat hergestellt werden. Der Halterungskörper kann mit einem Spritzgussverfahren oder einem 3D-Druckverfahren hergestellt werden. Der Halterungskörper kann mit einem Druckgussverfahren hergestellt werden. Beispielsweise kann der Halterungskörper mit einem Aluminium-Druckgussverfahren hergestellt werden.

Der Grundkörper kann sechseckig ausgebildet sein. Der Grundkörper kann wenigstens eine Befestigungsöffnung aufweisen. Die Befestigungsöffnung kann zur abschnittsweisen Aufnahme eines Befestigungsmittels ausgebildet sein. Die Befestigungsöffnungen können sich parallel zur Aufnahmeöffnung durch den Grundkörper erstrecken. Die wenigstens eine Befestigungsöffnung kann sich derart durch den Grundkörper erstrecken, dass ein Befestigungsmittel außerhalb der Platine mit einem weiteren Element wie einem Kühlkörper in Eingriff gelangen kann, d.h. das Befestigungsmittel berührt die Platine nicht.

Es versteht sich, dass die vorliegend verwendeten Begriffe lediglich der Beschreibung einzelner Ausführungsformen dienen und nicht als Einschränkung gelten sollen. Sofern nicht anders definiert, haben alle vorliegend verwendeten technischen und wissenschaftlichen Begriffe die Bedeutung, die dem allgemeinen Verständnis des Fachmannes auf dem für die vorliegende Offenbarung relevanten Fachgebiet entspricht; sie sind weder zu weit noch zu eng zu fassen. Werden vorliegend Fachbegriffe unzutreffend verwendet und bringen so den technischen Gedanken der vorliegenden Offenbarung nicht zum Ausdruck, sind diese durch Fachbegriffe zu ersetzen, die dem Fachmann ein richtiges Verständnis vermitteln. Die vorliegend verwendeten allgemeinen Begriffe sind auf der Grundlage der im Lexikon befindli-

chen Definition oder dem Zusammenhang entsprechend auszulegen; hierbei ist eine zu enge Auslegung zu vermeiden.

Vorliegend ist zu verstehen, dass Begriffe wie z.B. "umfassen" oder "aufweisen" usw., das Vorhandensein der beschriebenen Merkmale, Zahlen, Handlungen, Komponenten, Teile oder deren Kombinationen bedeuten und das Vorhandensein bzw. die mögliche Hinzufügung eines oder mehrerer weiterer Merkmale, Zahlen, Handlungen, Komponenten, Teile oder deren Kombinationen nicht ausschließen.

Obwohl Begriffe wie "erster" oder "zweiter" usw. evtl. zur Beschreibung verschiedener Komponenten verwendet werden, sind diese Komponenten nicht auf diese Begriffe zu beschränken. Mit den obigen Begriffen soll lediglich eine Komponente von der anderen unterschieden werden. Beispielsweise kann eine erste Komponente als zweite Komponente bezeichnet werden, ohne den Schutzbereich der vorliegenden Offenbarung zu verlassen; ebenso kann eine zweite Komponente als erste Komponente bezeichnet werden. Der Begriff "und/oder" umfasst beide Kombination der mehreren miteinander in Verbindung stehenden Gegenstände sowie jeden Gegenstand dieser Mehrzahl der beschriebenen Mehrzahl Gegenstände.

Heißt es vorliegend, dass eine Komponente mit einer anderen Komponente "verbunden ist", damit "in Verbindung steht" oder "darauf zugreift", kann dies heißen, dass sie damit unmittelbar verbunden ist oder auf diese unmittelbar zugreift; hierbei ist aber anzumerken, dass eine weitere Komponente dazwischenliegen kann. Heißt es andererseits, dass eine Komponente mit einer anderen Komponente "unmittelbar verbunden" ist oder "unmittelbar darauf zugreift", ist darunter zu verstehen, dass dazwischen keine weiteren Komponenten vorhanden sind.

Nachfolgend werden spezifische Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben; hierbei werden gleichartige Komponenten stets mit gleichen Bezugszeichen versehen. Bei der Beschreibung der vorliegenden Offenbarung wird auf ausführliche Erläuterungen bekannter verbundener Funktionen oder Konstruktionen verzichtet, sofern diese unnötig vom Sinn der vorliegenden Offenbarung ablenken; derartige Funktionen und Konstruktionen sind dem Fachmann jedoch verständlich. Die beigefügten Zeichnungen der vorliegenden Offenbarung dienen der Veranschaulichung der vorliegenden Offenbarung und sind nicht als Einschränkung aufzufassen. Der technische Gedanke der vorliegenden Offenbarung ist derart auszulegen, dass er neben den beigefügten

Zeichnungen auch alle derartigen Abwandlungen, Veränderungen und Varianten umfasst.

Weitere Ziele, Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten ergeben sich aus  
5 der nachfolgenden Beschreibung von nicht einschränkend zu verstehenden Ausführungsbeispielen mit Bezug auf die zugehörigen Zeichnungen. Dabei zeigen alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den hier offenbarten Gegenstand, auch unabhängig von ihrer Gruppierung in den Ansprüchen oder deren Rückbeziehungen. Die Abmessungen und Proportionen der in den Figuren gezeigten Komponenten sind hierbei nicht unbedingt  
10 maßstäblich; sie können bei zu implementierenden Ausführungsformen vom hier Veranschaulichten abweichen. Es stellen dar:

Figuren 1 und 2 Ansichten einer Faserhalterung gemäß einer ersten Ausführungsform;  
15

Figuren 3 bis 5 Ansichten einer Faserhalterung gemäß einer zweiten Ausführungsform;

Figuren 6 bis 8 Ansichten einer Faserhalterung gemäß einer dritten Ausführungsform; und  
20

Figuren 9 bis 12 Ansichten einer Faserhalterung gemäß einer vierten Ausführungsform im an einer LED angeordneten Zustand.  
25

Figur 1 zeigt eine Draufsicht einer Faserhalterung 10. Die Faserhalterung 10 weist einen Halterungskörper 12 auf. Der Halterungskörper 12 umfasst einen Grundkörper 14, Federelemente 16, 18 und 20 sowie eine Aufnahme 22. Die Aufnahme 22 ist innerhalb des Grundkörpers 14 angeordnet. Der Grundkörper 14 ist im Wesentlichen  
30 sechseckförmig ausgebildet.

Die Federelemente 16, 18 und 20 erstrecken sich zwischen dem Grundkörper 14 und der Aufnahme 22. Die Federelemente 16, 18 und 20 verbinden den Grundkörper 14 mit der Aufnahme 22. Jedes der Federelemente 16, 18 und 20 weist zwei Stege 24 und 26 auf, die sich ausgehend von dem Grundkörper 14 zu der Aufnahme 22 erstrecken. Die Stege 24 und 26 erstrecken sich abgewinkelt zwischen dem Grundkörper 14 und der Aufnahme 22. Jeder Steg 24, 26 weist zwei Abschnitte auf, die  
35

abgewinkelt zueinander verlaufen. Die abgewinkelten Abschnitte der Stege 24, 26 können einen Winkel zwischen 45° und 90° zueinander aufweisen.

Die Aufnahme 22 weist eine Aufnahmeöffnung 28 auf, in der eine nicht gezeigte Lichtfaser aufgenommen werden kann. Die Lichtfaser kann mit der Aufnahme 22 verklebt oder in der Aufnahme 22 geklemmt werden. Die Federelemente 16, 18 und 20 dienen zur Positionierung der Aufnahme 22 relativ zu dem Grundkörper 14.

In dem Grundkörper 14 sind ferner Befestigungsöffnungen 30 ausgebildet, über die der Grundkörper 14 an einem weiteren Element wie beispielsweise einem Kühlkörper (nicht gezeigt) mit Verbindungsmitteln befestigt werden kann.

Figur 2 zeigt eine perspektivische Ansicht der Faserhalterung 10, in der die Unterseite der Faserhalterung 10 gezeigt ist. In dem Grundkörper 14 sind drei Öffnungen 32, 34, 36 ausgebildet, durch die sich jeweils eine Stellschraube (nicht gezeigt) in Richtung der Aufnahme 22 erstrecken kann. Bezogen auf die zylindrisch ausgebildete Aufnahme 22 erstrecken sich die Öffnungen 32, 34, 36 in radialer Richtung durch den Grundkörper 14. Die Öffnungen 32, 34, 36 sind im Bereich der Federelemente 16, 18, 20 in dem Grundkörper 14 ausgebildet, sodass die Stellschrauben (nicht gezeigt) mit den Federelementen 16, 18 und 20 zur Positionierung der Aufnahme 22 relativ zu dem Grundkörper 14 zusammenwirken können. Am Beispiel des Federelements 20 bedeutet dies mit Bezug auf die Öffnung 36, dass sich die der Öffnung 36 zugeordnete Stellschraube (nicht gezeigt) zwischen den Stegen 24 und 26 in Richtung der Aufnahme 22 erstreckt.

Der Grundkörper 14 weist vier Ausnehmungen 38, 40, 42 und 44 auf. Eine oder mehrere der Ausnehmungen 38, 40, 42 und 44 können als Durchgang für ein Kabel zu einer in dem Grundkörper 14 aufgenommenen Platine einer LED dienen. Durch die vier Ausnehmungen 38, 40, 42 und 44 werden an dem Grundkörper 14 vier Stützabschnitte gebildet, in denen sich die Befestigungsöffnungen 30 erstrecken. Über diese Stützabschnitte kann sich Faserhalterung 10 an einem Element oder Körper wie zum Beispiel einem Kühlkörper (nicht gezeigt) abstützen, an dem die Faserhalterung 10 befestigt werden soll.

In dem Grundkörper 14 ist eine Aufnahme für eine Platine einer LED ausgebildet. Der Grundkörper 14 weist eine Positionierstruktur auf, die sich aus vier Abschnitten 46, 48, 50 und 52 zusammensetzt. Die Abschnitte 46, 48, 50, 52 sind komplementär zu der Außenkontur der Platine (nicht gezeigt) ausgebildet. Die Positionierstruktur 46,

48, 50, 52 kann mit der Außenkontur der Platine zur Positionierung bzw. Zentrierung der Faserhalterung 10 an der Platine in Eingriff gebracht werden. Die Positionierstruktur 46, 48, 50, 52 gelangt mit der Platine in Eingriff, wenn die Platine in dem Grundkörper 14 aufgenommen ist. Die Abschnitte 46, 48, 50, 52 der Positionierstruktur sind an den Innenflächen 54 des Grundkörpers 14 vorgesehen. Die Abschnitte 46, 48, 50, 52 weisen jeweils einen Vorsprung 56 auf, der in Richtung der Aufnahme 22 vorsteht. Der Vorsprung 56 kann mit einer korrespondierenden Ausnehmung an der Platine in Eingriff gebracht werden, um die Faserhalterung 10 an der Platine zu positionieren.

Die Aufnahme 22 hat an ihrem Ende einen konisch zulaufenden Abschnitt 58. Der Querschnitt der Aufnahme 22 verringert sich somit zu ihrem Ende hin. Der konisch zulaufende Abschnitt 58 ist an dem Ende der Aufnahme 22 vorgesehen, das der LED zugewandt ist. Durch den konisch zulaufenden Abschnitt 58 kann eine ausreichende Wärmeabfuhr sichergestellt werden. Anders ausgedrückt wird durch den konisch zulaufenden Abschnitt 58 ein Wärmestau in dem Bereich zentral über der LED (nicht gezeigt) verhindert.

Figur 3 zeigt eine perspektivische Ansicht der Faserhalterung 10 gemäß einer zweiten Ausführungsform. Die zweite Ausführungsform entspricht weitgehend der mit Bezug auf die Figuren 1 und 2 beschriebenen ersten Ausführungsform. Der wesentliche Unterschied zwischen diesen beiden Ausführungsformen besteht darin, dass in der Aufnahme 22 eine Hülse 60 aufgenommen ist. Die Hülse 60 kann mit einer Lichtfaser (nicht gezeigt) verbunden sein. Die Hülse kann beispielsweise mit der Lichtfaser vercrimpt sein. Die Hülse 60 dient als Klebehilfe, um die Lichtfaser mit der Aufnahme 22 verkleben zu können. Die Hülse 60 weist eine Öffnung 62 mit einem trichterförmig ausgebildeten Abschnitt 64 auf, der als Zentrierung für das Einsetzen der Lichtfaser dient.

Figur 4 zeigt eine Schnittansicht durch die Faserhalterung 10. In Figur 4 ist die Hülse 60 gezeigt, die in der Aufnahmeöffnung 28 der Aufnahme 22 aufgenommen ist. Die Hülse 60 ist aus einem anderen Material hergestellt als die Faserhalterung 10. Die Hülse 60 hat die Öffnung 62, die einen trichterförmigen Abschnitt 64 aufweist. Der trichterförmigen Abschnitt 64 weitet den Querschnitt der Öffnung 62 zu ihrem Ende hin auf. Durch den trichterförmigen Abschnitt 64 wird das Einsetzen der Lichtfaser unterstützt.

Die Aufnahmeöffnung 28 gemäß dieser Ausführungsform ist gestuft ausgebildet. Die Aufnahme weist eine Stufe 66 auf, an der sich die Hülse 60 mit ihrer Stirnseite 68 abstützen kann. Die Stufe 66 unterteilt die Aufnahmeöffnung 28 in einen Abschnitt mit größerem Durchmesser und einen Abschnitt mit kleinerem Durchmesser. Die  
5 Öffnung 62 der Hülse 60 setzt den Abschnitt mit kleinerem Durchmesser die Aufnahmeöffnung 28 fort, sodass eine kontinuierliche Öffnung für die Lichtfaser durch die Aufnahme 28 gebildet wird. Die Hülse 60 weist ferner einen umlaufenden Vorsprung oder Kragen 70 auf, mit dem sich die Hülse 60 an die Oberseite 72 der Aufnahme 22 anlegen kann. Die Hülse 60 steht mit ihrem Kragen 70 über die Oberseite  
10 bzw. Oberfläche der Aufnahme 22 vor. Die Hülse 60 bildet eine Klebehilfe für das Einkleben der Lichtfaser in die Faserhalterung 10. Dazu wird Klebstoff in die Aufnahmeöffnung 28 eingebracht und beispielsweise entlang der Stufe 66 verteilt. Dadurch kann eine klebende Verbindung zwischen der Hülse 60 und der Aufnahme 22 und damit der Lichtfaser (nicht gezeigt) und der Faserhalterung 60 hergestellt werden.

15 Die Hülse 60 ist an dem dem konisch zulaufenden Abschnitt 58 entgegengesetzten Ende der Aufnahme 22 vorgesehen. Der konisch zulaufende Abschnitt 58 erstreckt sich in Richtung einer nicht gezeigten LED. Durch den konisch zulaufenden Abschnitt wird ein Wärmestau in einem zentralen Bereich über die LED verhindert. Die Wärme  
20 kann aufgrund des konisch zulaufenden Abschnitts 58 unter anderem über den Bereich zwischen Grundkörper 14 und Aufnahme 22, in dem sich die Federelemente 16, 18, 20 erstrecken, abgeführt werden.

Figur 5 zeigt eine perspektivische Ansicht der Faserhalterung 10 von unten in Figur 5  
25 ist der konisch zulaufende Abschnitt 58, der sich um die Aufnahmeöffnung 28 herum erstreckt, gezeigt. Die perspektivische Ansicht gemäß Figur 5 verdeutlicht somit, dass sich die Hülse 60 nicht vollständig durch die Aufnahme 22 erstreckt.

Figur 6 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Faserhalterung 10 gemäß einer dritten Ausführungsform. Die voranstehend beschriebene zweite Ausführungsform  
30 stimmt weitgehend mit der dritten Ausführungsform der Faserhalterung 10 überein. Ein wesentlicher Unterschied ist in der Hülse 60 zu sehen. Die Hülse 60 gemäß dieser Ausführungsform schließt bündig mit der Oberseite 72 der Aufnahme 22 bzw. der Faserhalterung 10 ab, wie bereits in Figur 6 erkennbar ist.

35 Figur 7 zeigt eine perspektivische Ansicht der Faserhalterung 10 gemäß der dritten Ausführungsform. Die Hülse 60 schließt bündig mit der Oberseite 72 der Aufnahme

22 bzw. der Faserhalterung 10 ab. Der Kragen 70 der Hülse 60 ist in der Aufnahme 22 versenkt, um den bündigen Abschluss mit der Oberseite 72 zu erzielen.

Figur 8 zeigt eine perspektivische Ansicht der Faserhalterung 10 von unten. Die Hülse 60 ist in der Aufnahmeöffnung 28 der Aufnahme 22 aufgenommen und steht über das Ende der Aufnahmeöffnung 28 vor. Die Aufnahme 22 gemäß der dritten Ausführungsform ist verkürzt ausgebildet, sodass die Hülse 60 über das Ende der Aufnahme 22 vorstehen kann. Die Hülse 60 steht in Richtung der Positionierstruktur 46, 48, 50 und 54 vor. Anders ausgedrückt, kann die Hülse 60 in Richtung einer nicht gezeigten LED vorstehen, wenn die Faserhalterung 10 die LED aufnimmt. Die Hülse 60 ist zumindest abschnittsweise rohrförmig ausgebildet. An ihrem Ende hat die Hülse 60 einen konischen zulaufenden Abschnitt 74, der den Querschnitt der Hülse 60 in Richtung ihres Endes verringert. Da sich gemäß dieser Ausführungsform im zentralen Bereich über der LED (nicht gezeigt) nur Hülse 60 mit einem relativ geringen Querschnitt befindet, kann die in diesem Bereich entstehende Wärme abgeführt und ein Wärmestau verhindert werden. Die Öffnung 62 der Hülse 60 bildet gemäß dieser Ausführungsform die Aufnahmeöffnung für die Lichtfaser. Die Lichtfaser (nicht gezeigt) wird über die Hülse 60 mit der Faserhalterung 10 verbunden. Der Innendurchmesser der Öffnung 62 der Hülse 60 kann an den Durchmesser der Lichtfaser angepasst sein. Der Außendurchmesser der Hülse 60 kann gleich bleiben. Es können verschiedene Hülsen 60 vorgesehen werden, deren Öffnungen 62 unterschiedliche Innendurchmesser aufweisen, um Lichtfasern mit unterschiedlichen Durchmessern aufnehmen zu können. Über die Hülsen 60 mit sich unterscheidenden Innendurchmessern können Änderungen des Faserdurchmessers schnell und einfach ausgeglichen werden, ohne die Faserhalterung 10 selbst austauschen zu müssen.

Figur 9 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Faserhalterung 10 gemäß einer vierten Ausführungsform und einer LED 76 mit einer Platine 78. Die Faserhalterung 10 umfasst den Halterungskörper 12 mit dem Grundkörper 14, den Federelementen 16, 18, 20 und der Aufnahme 22. Die Federelemente 16, 18 und 20 weisen jeweils zwei Stege 24 und 26 auf, die sich ausgehend von dem Grundkörper 14 gekrümmt in Richtung der Aufnahme 22 erstrecken.

Die Platine 78 weist eine Außenkontur 80 mit Ausnehmungen 82 auf. In diese Ausnehmungen kann die Faserhalterung 10 mit ihrer Positionierstruktur (in Figur 9 nicht gezeigt) eingreifen, sodass die Faserhalterung 10 eine vorbestimmte Position an der Platine 48 einnimmt. Die positionierte Struktur dienen somit zur Zentrierung der Faserhalterung 10 an der Platine 78.

Figur 10 zeigt eine Ansicht der Faserhalterung 10 und der Platine 48 von unten. Die Platine ist in der Faserhalterung 10 aufgenommen. Die Positionierstruktur 46, 48, 50 und 52 steht mit der Außenkontur der Platine 78 in Eingriff. Insbesondere greifen die Vorsprünge 56 der Positionierstruktur 46, 48, 50 und 52 in die komplementären Ausnehmungen 82 der Außenkontur 80 der Platine 78 ein. Dadurch nimmt die Faserhalterung 10 in einer vorbestimmten Position relativ zu der Platine 78 ein, d. h. die Faserhalterung 10 wird an der Platine 78 über die Positionierstruktur 46, 48, 50 und 52 zentriert.

Figur 11 zeigt eine Schnittansicht durch die Faserhalterung 10 und die LED 76. Die Positionierstruktur von der in Figur 11 nur die Abschnitte 48 und 50 mit ihren Vorsprüngen 56 gezeigt sind, steht mit der Außenkontur der Platine 78 in Eingriff. Der Grundkörper 14 erstreckt sich außen um die Platine 78 herum und kann sich beispielsweise an einem Kühlkörper (nicht gezeigt) abstützen.

Die Aufnahme 22 befindet sich mit ihrer Aufnahmeöffnung 28 über der LED 76. In die Aufnahmeöffnung 28 kann eine Lichtfaser (nicht gezeigt) eingeklebt werden. Nach der Vorpositionierung der Faserhalterung 10 an der Platine 78 über die Positionierstruktur 46, 48, 50 und 52 kann die die Position der Aufnahme 22 mit der Lichtfaser über die Federelemente 16, 18, 20 und die Stellschrauben relativ zu dem Grundkörper 14 und der LED 76 eingestellt bzw. justiert werden. Die Federelemente 14, 16, 18 können mit den Stellschrauben (nicht gezeigt) aufgrund des Gewindes der Stellschrauben eine Art Selbsthaltung bilden, sodass die Aufnahme 22 ohne zusätzliche Mittel in einer einmal eingestellten Position gehalten werden kann.

Figur 12 zeigt eine Draufsicht der Faserhalterung 10 an der LED, die die Vorgehensweise bei der Einstellung der Position der Aufnahme 22 darstellt. Der Pfeil P1 gibt die Richtung vor, in der die Position der Aufnahme 22 justiert werden soll. Die Pfeile P2, P3 und P4 zeigen die Positionen der Stellschrauben an, die sich zwischen den Stegen 24 und 26 der Federelemente 16, 18 und 20 in Richtung der Aufnahme 22 erstrecken. Zur Einstellung der Position der Aufnahme 22 in Richtung des Pfeils P1 wird die durch den Pfeil P2 angezeigte Stellschraube angezogen, d. h. die Stellschraube P2 bewegt sich weiter in Richtung der Aufnahme 22 und drückt die Aufnahme 22 in Richtung des Pfeils P1. Die durch die Pfeile P3 und P4 angezeigten Stellschrauben werden vor oder während des Anziehens der Schraube P2 gelöst bzw. gelockert, sodass die Aufnahme 22 in Richtung des Pfeils P1 bewegt werden und ihre justierte Position einnehmen kann. Die durch die Pfeile P1, P2 und P3 angezeigten Stell-

schrauben sind wie die Federelemente 16, 18 und 20 um 120° um die Aufnahme 22 zueinander versetzt angeordnet.

5 Mit der voranstehend beispielhaft beschriebenen Faserhalterung 10 kann die Position der Lichtfaser in der Aufnahme 22 schnell und präzise eingestellt werden. Die Lichtfaser wird alleine oder zusammen mit der Hülse 60 in Aufnahmeöffnung 28 der Aufnahme 22 eingesteckt und mit der Aufnahme 22 verklebt. Über die Federelemente 16, 18, 20 ist die Aufnahme 22 federnd gelagert. Die Aufnahme 22 erstreckt sich bis kurz vor die LED 76, sodass die Lichtfaser von der Aufnahme 22 über die LED bzw.  
10 über dem LED-Chip gehalten wird. Durch die Stellschrauben P2, P3 und P4 kann die Position der Aufnahme 22 relativ zur LED 76 und relativ zu dem Grundkörper 14 der Faserhalterung 10 eingestellt werden. Durch die mit den Federelementen 16, 18, 20 und den Stellschrauben P1, P2 und P3 erreichte einstellbare Lagerung der Aufnahme 22 kann die Aufnahme 22 mit der daran angebrachten Lichtfaser einfach und präzise  
15 über der LED 76 bzw. dem LED Chip/Emitter positioniert werden. Mit der Faserhalterung 10 kann die Fertigungsgenauigkeit der einzelnen Komponenten, d. h. der LED 76, der Faserhalterung 10 und der Lichtfaser, ausgeglichen werden. Durch die Möglichkeit der Feineinstellung mit den Federelementen 16, 18, 20 und den Stellschrauben P2, P3 und P4 können Fertigungstoleranzen ausgeglichen werden. Dadurch  
20 können die LEDs 76, die Faserhalterung 10 und die Lichtfaser kostengünstiger hergestellt werden. Ferner kann durch die Faserhalterung 10 erreicht werden, dass die Lichtfaser über den einzelnen LED-Emittern einer RGB/RGBW-LED so präzise eingestellt werden kann, dass es zu keinem sichtbaren Colorshift kommen kann und alle Lichtfaser in einer Anwendung die gleiche Farbdarstellung aufweisen.

25 Die Aspekte und Merkmale, die zusammen mit einem oder mehreren der vorangehend detailliert beschriebenen Beispiele und Figuren erwähnt und beschrieben wurden, können ferner mit einem oder mehreren der anderen Beispiele kombiniert werden, um ein ähnliches Merkmal des anderen Beispiels zu ersetzen oder um das  
30 Merkmal zusätzlich in das andere Beispiel einzubringen.

Die Beschreibung und Zeichnungen stellen nur die Grundsätze der Offenbarung dar. Weiterhin sollen alle hier aufgeführten Beispiele ausdrücklich nur Lehrzwecken dienen, um den Leser beim Verständnis der Grundsätze der Offenbarung und der durch  
35 den (die) Erfinder beigetragenen Konzepte zur Weiterentwicklung der Technik zu unterstützen. Alle hiesigen Aussagen über Grundsätze, Aspekte und Beispiele der Offenbarung wie auch besondere Ausführungsbeispiele derselben sollen deren Entsprechungen umfassen.

Weiterhin sind die nachfolgenden Ansprüche hiermit in die detaillierte Beschreibung aufgenommen, wo jeder Anspruch als getrenntes Beispiel für sich stehen kann.

Wenn jeder Anspruch als getrenntes Beispiel für sich stehen kann, ist zu beachten,  
5 dass – obwohl sich ein abhängiger Anspruch in den Ansprüchen auf eine besondere Kombination mit einem oder mehreren anderen Ansprüchen beziehen kann – andere Ausführungsbeispiele auch eine Kombination des abhängigen Anspruchs mit dem Gegenstand jedes anderen abhängigen oder unabhängigen Anspruchs einschließen können. Diese Kombinationen werden hier vorgeschlagen, sofern nicht angegeben  
10 ist, dass eine bestimmte Kombination nicht beabsichtigt ist. Weiterhin sollen auch Merkmale eines Anspruchs für jeden anderen unabhängigen Anspruch eingeschlossen sein, selbst wenn dieser Anspruch nicht direkt abhängig von dem unabhängigen Anspruch gemacht ist.

15 Die vorliegende Offenbarung ist natürlich nicht in irgendeiner Weise auf die zuvor beschriebenen Ausführungsformen beschränkt. Es werden im Gegenteil viele Möglichkeiten für Modifikationen daran einem Durchschnittsfachmann ersichtlich, ohne von der zugrundeliegenden Idee der vorliegenden Offenbarung abzuweichen, wie sie in den beigefügten Ansprüchen definiert ist.

## Patentansprüche

- 5 1. Einstellbare Faserhalterung (10) für wenigstens eine Lichtfaser, mit:  
einem Halterungskörper (12), der einen Grundkörper (14), wenigstens eine  
Aufnahme (22) für die wenigstens eine Lichtfaser und mehrere Federelemente (16,  
18, 20) aufweist, wobei die Federelemente mit dem Grundkörper (14) und der we-  
10 nigstens einen Aufnahme (22) verbunden sind, und  
mehreren Stellschrauben (P2, P3, P4),  
wobei jedes Federelement (16, 18, 20) mit wenigstens einer Stellschraube  
(P1, P2, P3) zur Einstellung der Position der wenigstens einen Aufnahme (22) relativ  
zu dem Grundkörper (14) zusammenwirkt.
- 15 2. Einstellbare Faserhalterung (10) nach Anspruch 1,  
wobei jedes Federelement (16, 18, 20) von wenigstens einem Steg (24, 26) gebildet  
wird, der sich zwischen dem Grundkörper (14) und der wenigstens einen Aufnahme  
(22) erstreckt.
- 20 3. Einstellbare Faserhalterung (10) nach Anspruch 1 oder 2,  
wobei der Grundkörper (14) und/oder die Aufnahme (22) derart ausgebildet sind,  
dass die Stellschrauben (P2, P3, P4) an einem zentralen Bereich der Aufnahme (22)  
angreifen.
- 25 4. Einstellbare Faserhalterung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
wobei der Grundkörper (14) mehrere Öffnungen (32, 34, 36) aufweist, die jeweils  
eine Stellschraube (P2, P3, P4) zumindest abschnittsweise aufnehmen.
- 30 5. Einstellbare Faserhalterung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
wobei der Grundkörper (14) wenigstens eine Positionierstruktur (46, 48, 50, 52)  
aufweist, die dazu ausgebildet ist, die Faserhalterung (10) in einer vorbestimmten  
Position relativ zu einer LED (76) zu positionieren.
- 35 6. Einstellbare Faserhalterung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
wobei die Aufnahme (22) an einem Ende einen kegelig oder konisch ausgebildeten  
Abschnitt (58) aufweist.

7. Einstellbare Faserhalterung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Aufnahme (22) eine Hülse (60) aufweist, die die Lichtfaser zumindest abschnittsweise aufnimmt.

5 8. Einstellbare Faserhalterung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Halterungskörper (12) einstückig ausgebildet ist.

9. Einstellbare Faserhalterung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der Halterungskörper (12) aus Kunststoff oder Metall hergestellt ist.

1/7

FIG 1

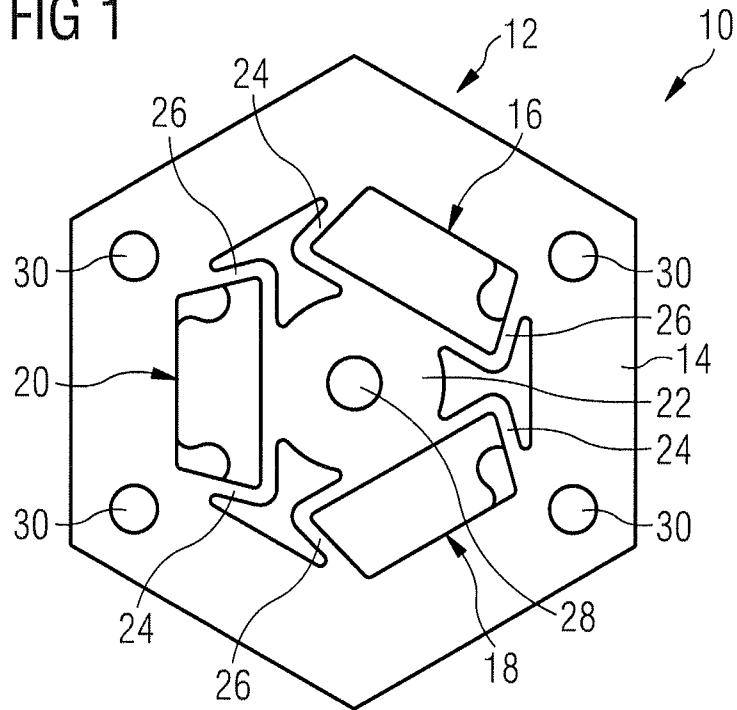


FIG 2

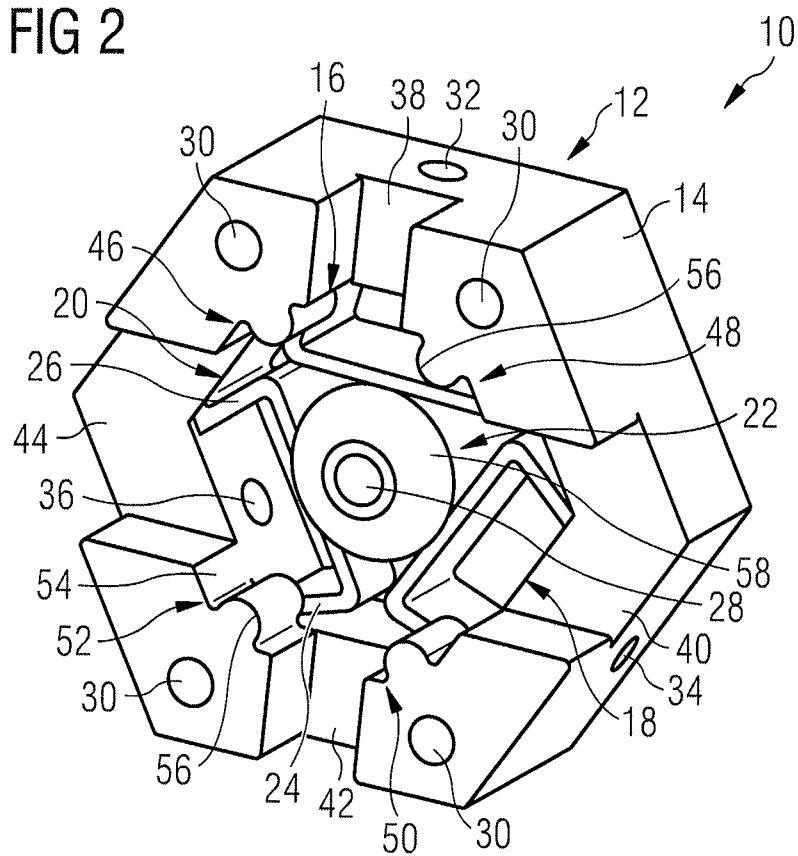


FIG 3

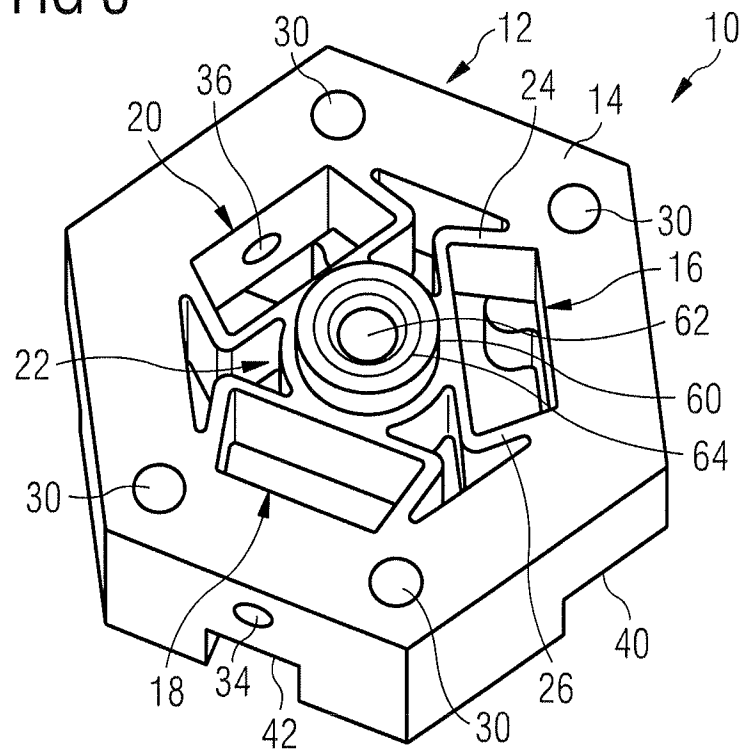
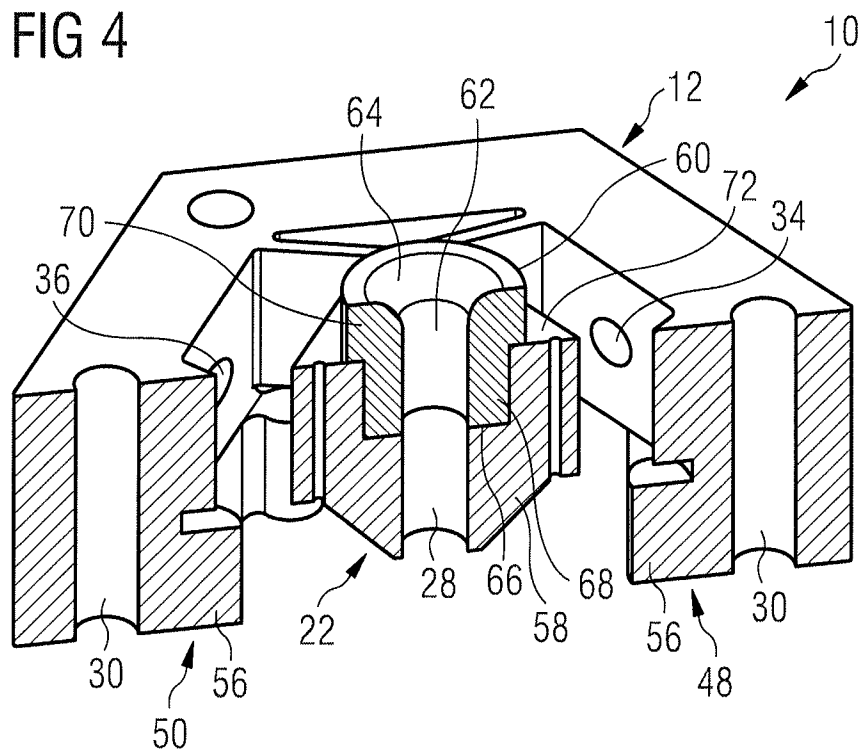


FIG 4



3/7

FIG 5

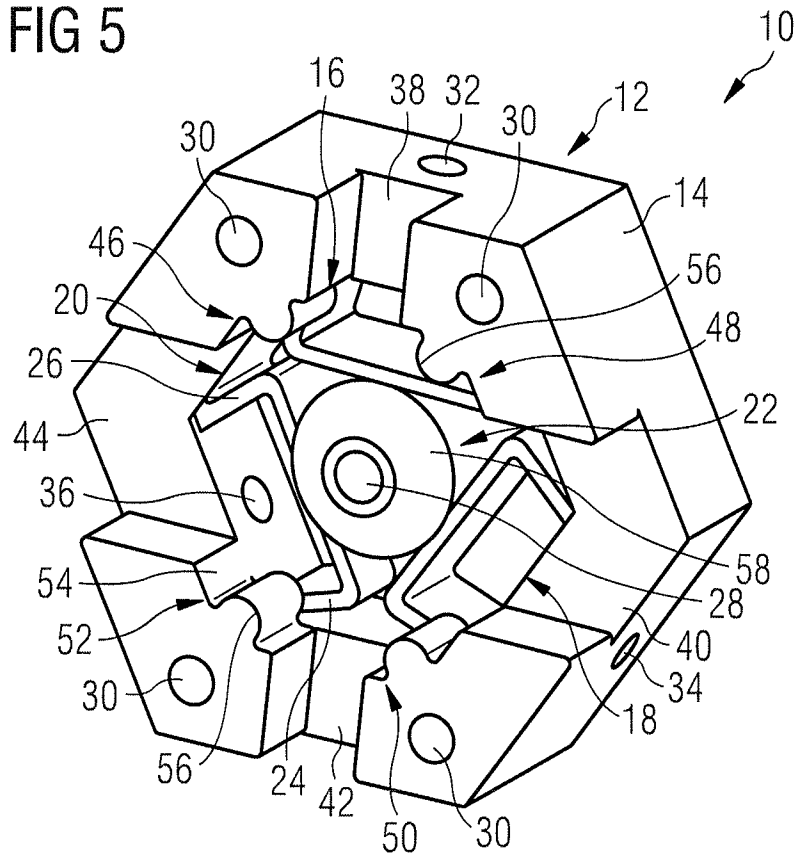


FIG 6

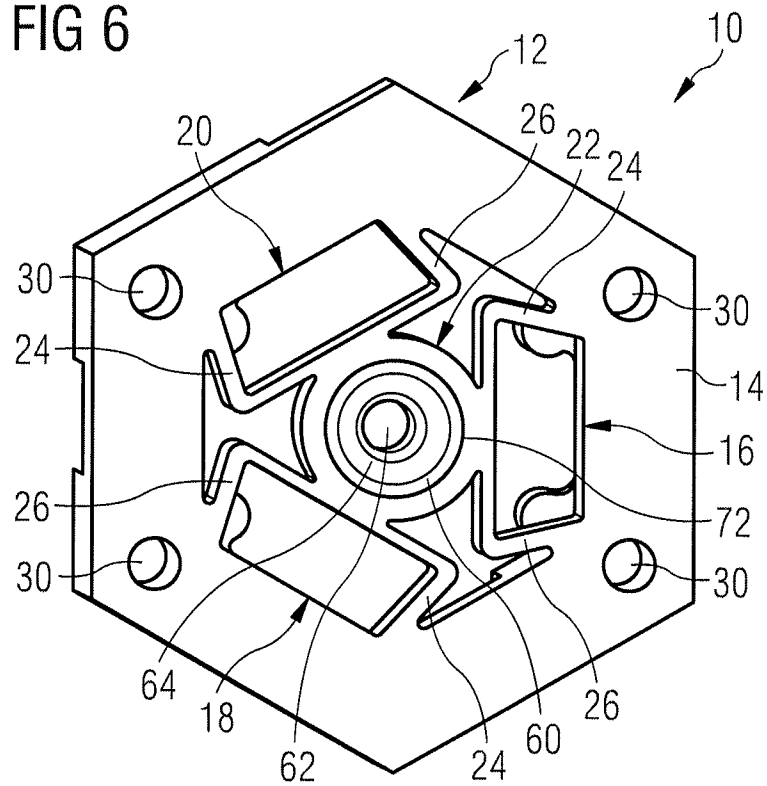


FIG 7

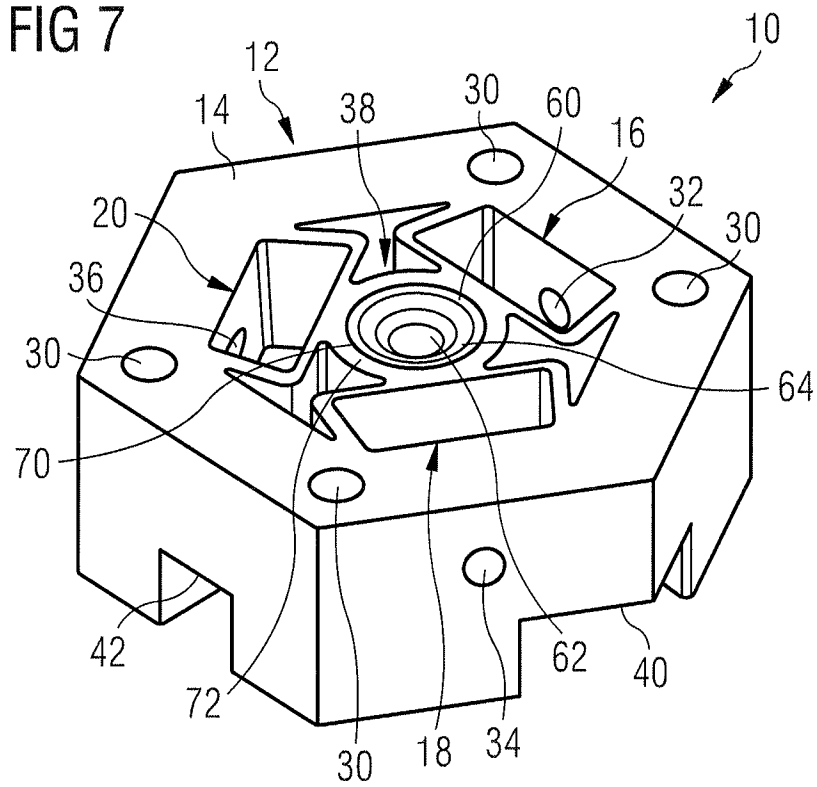


FIG 8

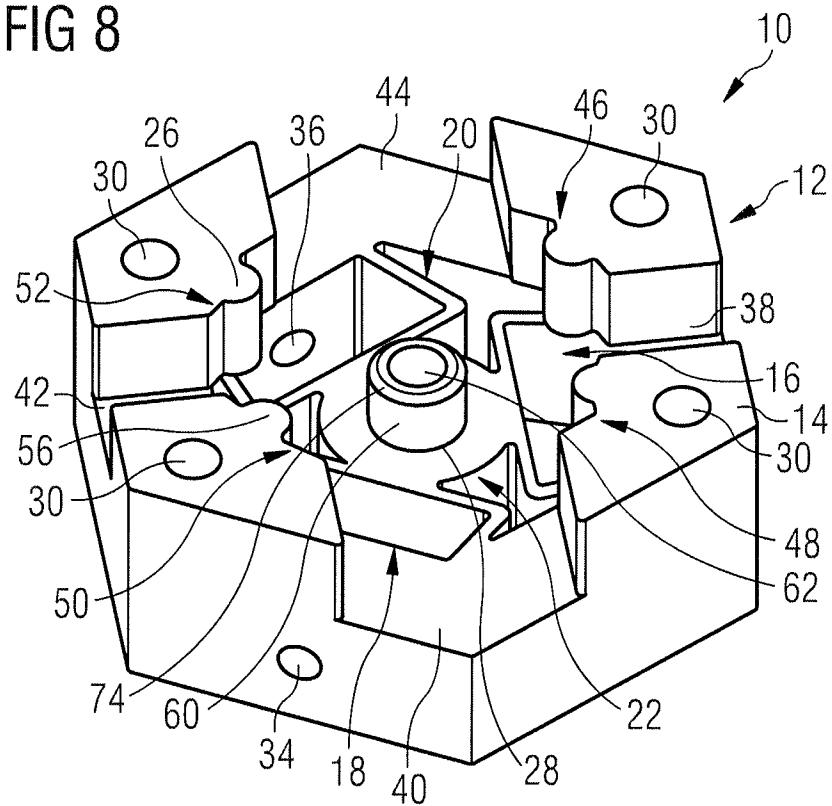


FIG 9

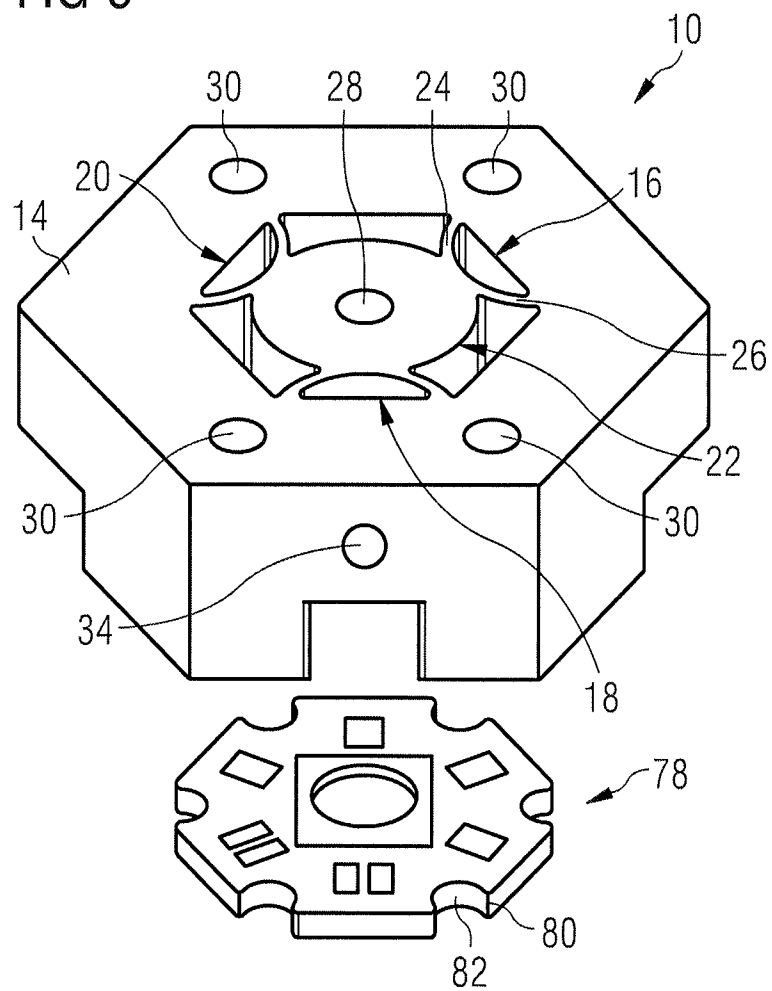


FIG 10

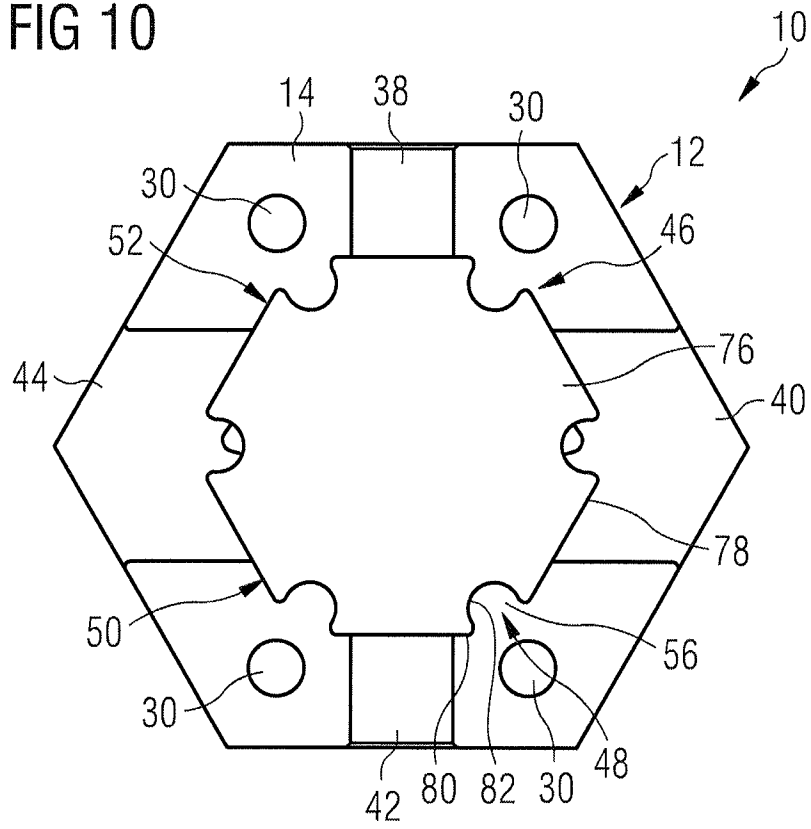


FIG 11

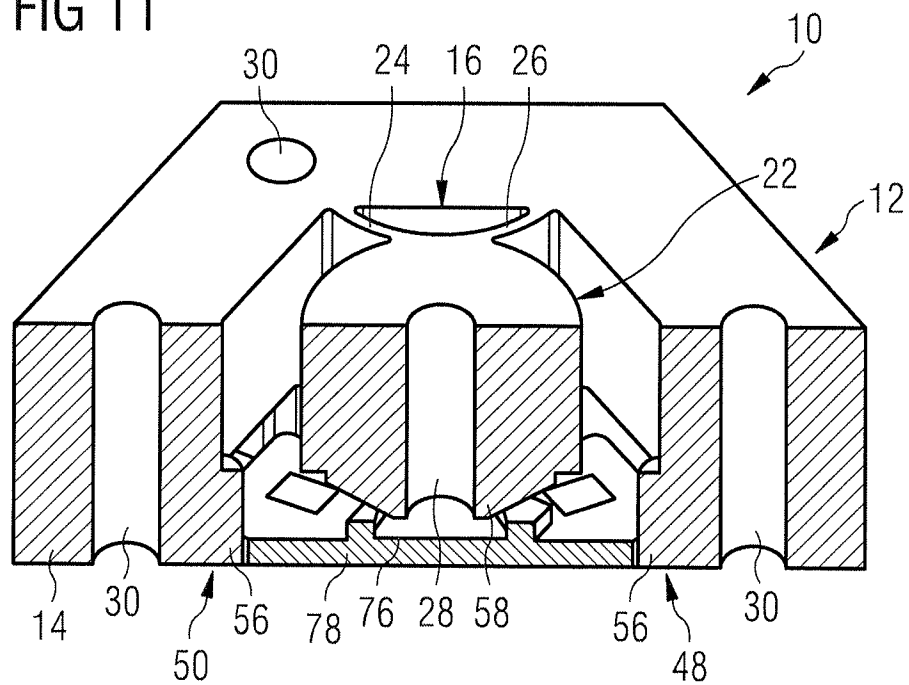
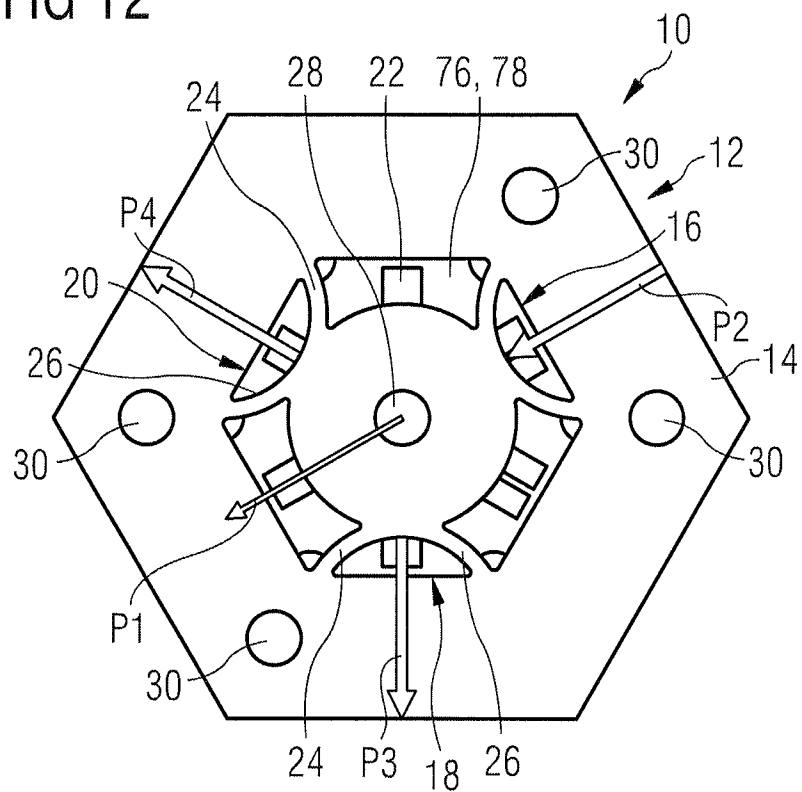


FIG 12



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/075361

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br><b>G02B 6/42(2006.01)i</b><br><br>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                  |                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>G02B<br><br>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br><br>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)<br>EPO-Internal, WPI Data                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                  |                                                                               |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                  |                                                                               |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                               | Relevant to claim No.                                                         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | EP 0682280 A1 (MITSUBISHI CABLE IND LTD [JP]) 15 November 1995 (1995-11-15)<br>abstract<br>column 5, lines 10,11,44,45,47<br>column 6, lines 9-19<br>figures 2,3 | 1,3-6,9                                                                       |
| X<br>A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | FR 2486664 A1 (THOMSON CSF [FR]) 15 January 1982 (1982-01-15)<br>page 3, line 4 - page 4, line 18<br>figures 4,5                                                 | 1<br>2-9                                                                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | EP 0877268 A2 (POINT SOURCE LIMITED [GB]) 11 November 1998 (1998-11-11)<br>abstract<br>column 13, line 4 - column 14, line 12<br>figures 1,2                     | 1-9                                                                           |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | DE 3323653 A1 (INST FUER NACHRICHTENTECHNIK [DD]) 15 November 1984 (1984-11-15)<br>abstract<br>page 5, line 11 - page 6, line 12<br>figures 1,2                  | 1-9                                                                           |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                  |                                                                               |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p> </div> </div> |                                                                                                                                                                  |                                                                               |
| Date of the actual completion of the international search<br><b>28 November 2019</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                  | Date of mailing of the international search report<br><b>06 December 2019</b> |
| Name and mailing address of the ISA/EP<br><br><b>European Patent Office</b><br><b>p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk</b><br><b>Netherlands</b><br><br>Telephone No. (+31-70)340-2040<br>Facsimile No. (+31-70)340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                  | Authorized officer<br><br><b>Menck, Alexander</b><br><br>Telephone No.        |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2019/075361**

| Patent document<br>cited in search report |         |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |           |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|---------|----|--------------------------------------|-------------------------|-----------|----|--------------------------------------|
| EP                                        | 0682280 | A1 | 15 November 1995                     | CA                      | 2149287   | A1 | 14 November 1995                     |
|                                           |         |    |                                      | EP                      | 0682280   | A1 | 15 November 1995                     |
|                                           |         |    |                                      | JP                      | 2743249   | B2 | 22 April 1998                        |
|                                           |         |    |                                      | JP                      | H07306384 | A  | 21 November 1995                     |
|                                           |         |    |                                      | US                      | 5659645   | A  | 19 August 1997                       |
| FR                                        | 2486664 | A1 | 15 January 1982                      | NONE                    |           |    |                                      |
| EP                                        | 0877268 | A2 | 11 November 1998                     | EP                      | 0877268   | A2 | 11 November 1998                     |
|                                           |         |    |                                      | GB                      | 2325058   | A  | 11 November 1998                     |
|                                           |         |    |                                      | US                      | 6276843   | B1 | 21 August 2001                       |
| DE                                        | 3323653 | A1 | 15 November 1984                     | DD                      | 218963    | A1 | 20 February 1985                     |
|                                           |         |    |                                      | DE                      | 3323653   | A1 | 15 November 1984                     |

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
INV. G02B6/42  
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
G02B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                                                                        | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| X          | EP 0 682 280 A1 (MITSUBISHI CABLE IND LTD [JP]) 15. November 1995 (1995-11-15)<br>Zusammenfassung<br>Spalte 5, Zeilen 10,11,44,45,47<br>Spalte 6, Zeilen 9-19<br>Abbildungen 2,3<br>----- | 1,3-6,9            |
| X          | FR 2 486 664 A1 (THOMSON CSF [FR])<br>15. Januar 1982 (1982-01-15)                                                                                                                        | 1                  |
| A          | Seite 3, Zeile 4 - Seite 4, Zeile 18<br>Abbildungen 4,5<br>-----                                                                                                                          | 2-9                |
| A          | EP 0 877 268 A2 (POINT SOURCE LIMITED [GB]) 11. November 1998 (1998-11-11)<br>Zusammenfassung<br>Spalte 13, Zeile 4 - Spalte 14, Zeile 12<br>Abbildungen 1,2<br>-----<br>-/-              | 1-9                |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. November 2019

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/12/2019

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Menck, Alexander

| C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN |                                                                                                                                                                                  |                    |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Kategorie*                                            | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                                                               | Betr. Anspruch Nr. |
| A                                                     | DE 33 23 653 A1 (INST FUER<br>NACHRICHTENTECHNIK [DD])<br>15. November 1984 (1984-11-15)<br>Zusammenfassung<br>Seite 5, Zeile 11 - Seite 6, Zeile 12<br>Abbildungen 1,2<br>----- | 1-9                |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/075361

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 0682280                                         | A1                            | 15-11-1995                        | CA 2149287 A1 14-11-1995      |
|                                                    |                               |                                   | EP 0682280 A1 15-11-1995      |
|                                                    |                               |                                   | JP 2743249 B2 22-04-1998      |
|                                                    |                               |                                   | JP H07306384 A 21-11-1995     |
|                                                    |                               |                                   | US 5659645 A 19-08-1997       |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| FR 2486664                                         | A1                            | 15-01-1982                        | KEINE                         |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| EP 0877268                                         | A2                            | 11-11-1998                        | EP 0877268 A2 11-11-1998      |
|                                                    |                               |                                   | GB 2325058 A 11-11-1998       |
|                                                    |                               |                                   | US 6276843 B1 21-08-2001      |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| DE 3323653                                         | A1                            | 15-11-1984                        | DD 218963 A1 20-02-1985       |
|                                                    |                               |                                   | DE 3323653 A1 15-11-1984      |
| -----                                              |                               |                                   |                               |