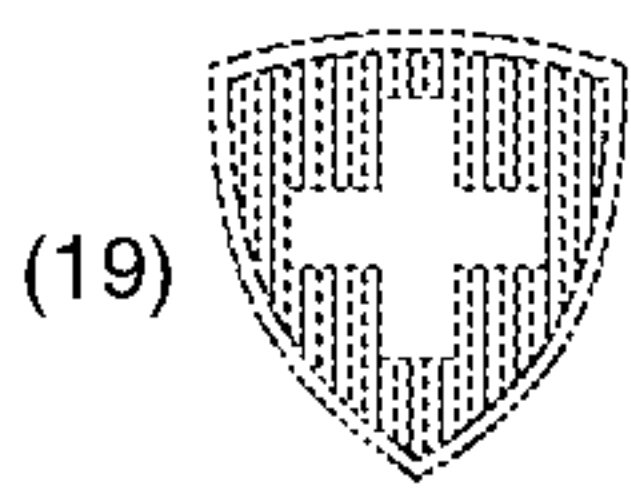




SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 710 818 B1

(51) Int. Cl.: G02B 6/38 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 00297/15

(22) Anmeldedatum: 04.03.2015

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.09.2016

(24) Patent erteilt: 29.01.2021

(45) Patentschrift veröffentlicht: 29.01.2021

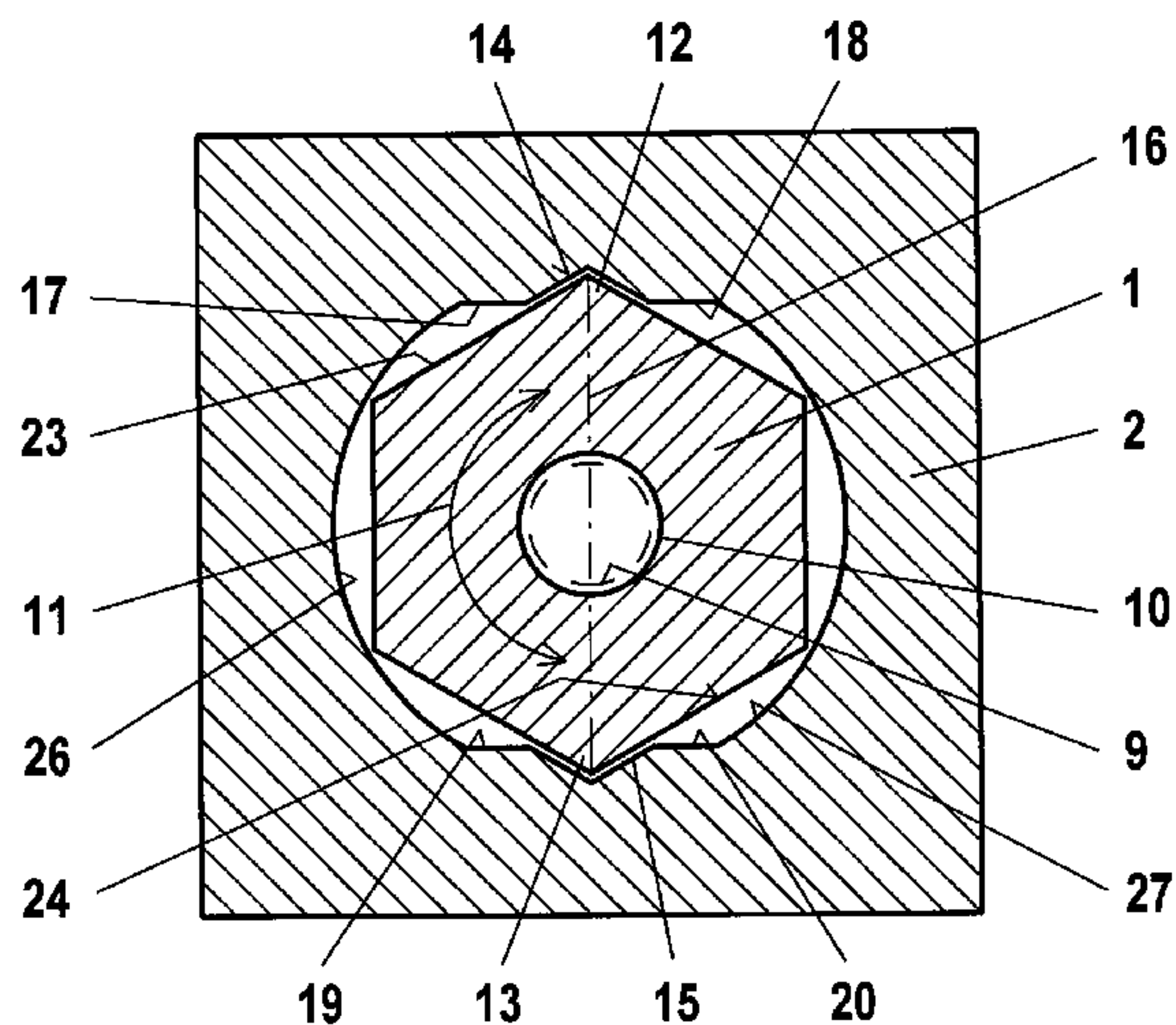
(73) Inhaber:
Novobit AG, Knonauerstrasse 54
6330 Cham (CH)

(72) Erfinder:
Junwen Bi, 8409 Winterthur (CH)

(74) Vertreter:
Aldo Römpler Patentanwalt, Brendenweg 11 Postfach 154
9424 Rheineck (CH)

(54) Einstellbarer faseroptischer Stecker.

(57) Der einstellbarer faseroptische Stecker gemäss der Erfindung weist mindestens ein Führungselement (1) auf, in dem eine Leitung (9) aufgenommen werden kann. Das Führungselement (1) ist derart in einer Halterung (2) angeordnet, dass es durch Herausziehen und wieder Hineinstecken in mehreren Rotationspositionen (11) arretierbar ist. Die Halterung (2) kann Teil des Steckergehäuses sein und weist an zwei einander diametral entgegengesetzten Stellen ihres Innenumfangs je eine Vertiefung (14, 15) auf. In dieser wird in einer ersten Rotationsposition (11) je eine von zwei im Umkreisdurchmesser (16) einander gegenüberliegenden Ecken (12, 13) des vorzugsweise polygonalen Querschnitts des Führungselements (1) aufgenommen. Beidseitig der jeweiligen Vertiefung (14, 15) ist am Innenumfang der Halterung (2) je eine beispielsweise als gerade Fläche ausgebildete Auflage (17, 18, 19, 20) vorhanden. An diesen Auflagen (17, 18, 19, 20) kann das Führungselement (1) in einer zweiten Rotationsposition (11) mit je einer Kante (23, 24) seines Ausenumfangs gehalten werden. Somit stehen, bei einfacher Geometrie des Innenumfangs der Halterung (2) für jede Ecke (12, 13) und jede Kante (23, 24) des Führungselements (1) eine für Tuningzwecke wählbare Rotationsposition (11) zur Verfügung.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen einstellbaren faseroptischen Stecker, mit mindestens einem Führungselement zur Aufnahme mindestens einer Leitung, wobei das mindestens eine Führungselement lösbar in einer Halterung angeordnet ist, wobei diese Halterung entweder Teil eines Steckergehäuses oder ein davon separates Bauteil ist.

[0002] Insbesondere geht es um einen Stecker, der zum Anschliessen von optischen Lichtwellenleitern geeignet ist. Beim angesprochenen Licht handelt es sich vornehmlich um optische Signale. Die Leitung kann eine einzelne Glasfaser sein oder als Lichtleitkabel aus einer Mehrzahl von Glasfasern bestehen und einen entsprechenden Kabelmantel, eine Schutzschicht und/oder eine Hülle aufweisen. Unter dem Begriff Glasfaser versteht man auch Fasern aus Kunststoff. Es könnte auch eine Stablinse sein. Letztlich ist die genaue Ausbildung der jeweiligen Leitung vom Verwendungszweck des Steckers abhängig. Optische Lichtwellenleiter werden beispielsweise zur Datenübertragung bei Computern und Computernetzwerken sowie in Steuerungseinrichtungen verwendet. Sie können Informationen sicher sowie mit einer hohen Übertragungsrate und Übertragungsbandbreite übermitteln. Sie sind gegenüber elektromagnetischen Störungen unempfindlich. Wenn überhaupt Störungen auftreten können, dann dort, wo eine angekoppelt werden muss.

[0003] Bei derartigen Steckern können unter anderem Schwierigkeiten hinsichtlich der radialen Ausrichtung der anzuschliessenden Leitungen entstehen. Besonders dann, wenn es sich bei den nicht exakt auftreffenden Leitungen um optische Lichtwellenleiter handelt, kann das zu Störungen der Datenübertragung führen. Möglich sind schädliche Reflexionen und im ungünstigsten Fall könnte eine Lichtquelle, die optische Impulse generiert, ausser Takt geraten. Die Problematik beginnt indessen schon bei den Leitungen selbst, denn häufig ist der Kern einer Glasfaser nicht genau in deren Querschnitt zentriert, wobei deren Durchmesser weniger als zehn Mikrometer betragen kann. Im Stecker ist die jeweilige Leitung in einem rohrartigen Führungselement angeordnet, dessen Stirnfläche einem Anschluss zuzuwenden ist. Es liegt auf der Hand, dass es im erwähnten Massbereich selbst bei kleinsten Toleranzen schlicht unmöglich ist, das Führungselement weder hinsichtlich seines Aussendurchmessers noch seines Innendurchmessers und auch nicht hinsichtlich der Querschnittsposition der die Leitung aufnehmenden, axialen Führungsöffnung so zu fertigen, dass radiale Abweichungen auszuschliessen sind. Dasselbe gilt natürlich auch für den zum Beispiel buchsenartigen Anschluss.

[0004] Zur Verbesserung der radialen Ausrichtung wurde die Möglichkeit vorgeschlagen, das Führungselement bezüglich seiner Rotationsposition verstellbar zu gestalten. Hierzu ist dieses Führungselement als Rotationselement auszubilden, das in einer hülsenartigen Halterung drehbar und in gewünschter Rotationsposition arretierbar ist. Wie eingangs erwähnt, kann diese Halterung entweder Teil des Steckergehäuses oder ein separates Bauteil sein. Üblicherweise weist das Führungselement sechs bis acht Zacken oder Rippen auf, die in ebenso viele Vertiefungen oder Nuten der Halterung passen. Bekannt ist auch ein polygonaler Aussenquerschnitt des Führungselementes, das in einen entsprechend grösseren Innenquerschnitt gleicher Geometrie der Halterung passt, im Sinn des Vater-Mutter-Prinzips. Das als Rotationselement dienende Führungselement kann in entsprechend vielen Rotationspositionen in die Halterung gesteckt werden. Hierzu ist das Führungselement herauszuziehen, zu rotieren und in anderer Rotationsposition erneut hineinzustecken.

[0005] Zum Tunen oder Abstimmen wird das Führungselement in die unterschiedlichen Rotationspositionen gebracht, wobei jeweils die Übertragungsverluste gemessen werden. Sobald diejenige Rotationsposition mit den geringsten Übertragungsverlusten ermittelt wurde, wird das Führungselement in dieser Rotationsposition arretiert. Dieses Rotieren und Messen kann manuell oder auch automatisch mittels eines entsprechenden Gerätes erfolgen. Wie die Praxis zeigt, lassen sich durch das gezielte Abstimmen die Übertragungsverluste gegenüber einem rein zufälligen Einstecken des Führungselements deutlich vermindern.

[0006] Die bisher bekannten Konstruktionen, bei denen sowohl der Querschnitt des als Rotationselement dienenden Führungselements als auch die Halterung eine Vielzahl von Zacken und Vertiefungen aufweisen, bringen jedoch fertigungstechnisch sowie kostenmässig unerwünschte Anforderungen mit sich. Zum Teil wird sogar mit zusätzlichen Bauteilen, zwischen dem Führungselement und der Halterung gearbeitet.

[0007] Auf der Grundlage dieser Erkenntnisse setzt sich die Erfindung die Aufgabe einen einstellbaren faseroptischen Stecker zu schaffen, bei dem die vorgehend beschriebenen Nachteile weitgehend vermieden werden.

[0008] Der erfindungsgemässe, einstellbare faseroptische Stecker entspricht den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1. Weitere vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung sind aus den abhängigen Patentansprüchen ersichtlich.

[0009] Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher beschrieben.

- | | |
|--------------|--|
| Fig. 1 | zeigt einen einstellbaren faseroptischen Stecker im Längsschnitt; |
| Fig. 2 | zeigt einen Querschnitt nach der Linie B - B in Fig. 1; |
| Fig. 3 und 4 | zeigen schematisch die Funktionsweise des einstellbaren faseroptischen Steckers; |
| Fig. 5 | zeigt schematisch eine weitere Ausführungsvariante. |

[0010] Bei dem in Fig. 1 als Ausführungsbeispiel vorgestellten, einstellbaren faseroptischen Stecker sind nur die zu seiner Gesamtdarstellung und zur Einordnung der erfindungswesentlichen Komponenten 1, 2 und eventuell 3 notwendigen Bauteile 4, 5, 6 und 7 des Steckergehäuses dargestellt. Das Steckergehäuse kann, wie bei den Bauteilen 5 und 7 ersichtlich, einen üblichen Verriegelungsarm und/oder einen Bügelarm aufweisen. Die mit einem nur als Pfeil angedeuteten Anschluss 8 zu verbindende, in Fig. 1 ebenfalls nur angedeutete Leitung 9, liegt annähernd in der Längsachse des einstellbaren faseroptischen Steckers.

[0011] Zur Aufnahme der Leitung 9 ist ein rohrartiges Führungselement 1 vorhanden, das zuweilen auch als Stifthalter und in der englischsprachigen Fachliteratur als Ferrule bezeichnet wird. Dieses Führungselement 1 kann einstückig sein oder zum Beispiel aus einem keramischen Führungsrohr und einer koaxial und drehfest darauf gesetzten Profilhülse bestehen. Diese Zweiteiligkeit des Führungselements 1 ist aus Fig. 1 ersichtlich.

[0012] Das Führungselement 1 ist in jedem Fall lösbar in einer Halterung 2 aufgenommen. Die Halterung 2 ist im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 als Teil des Steckergehäuses ausgebildet, sie kann aber auch eine separate Zentrierhülse sein. Das entscheidende Zusammenspiel dieser beiden Komponenten 1 und 2 geht aus dem in Fig. 2 ersichtlichen Schnitt nach der Linie B - B hervor. Dieser Teilbereich ist schematisch auch in den Fig. 3 und 4 dargestellt, anhand derer im Folgenden die Funktionsweise des erfindungsgemässen, einstellbaren faseroptischen Steckers erläutert wird. Das Führungselement 1 weist eine axiale Führungsöffnung 10 auf, um den Endbereich der Leitung 9 aufzunehmen. Um diese Leitung 9 axial fluchtend auf den in Fig. 3 nicht sichtbaren, sich in Längsrichtung der Leitungsachse anschliessenden, Anschluss 8 stossen zu lassen, ist dieses Führungselement 1 in der Halterung 2 angeordnet, die in diesem Beispiel unmittelbar Teil des Steckergehäuses ist.

[0013] Um nun das mindestens eine Führungselement 1 bezüglich seiner Rotationsposition 11 gegenüber der Halterung 2 verstellbar zu gestalten, weist das Führungselement 1 einen im Wesentlichen polygonalen Aussenumfang und die Halterung 2 einen ganz besonderen Innenumfang auf. Die Rotationsposition 11 des Führungselements 1 bestimmt wiederum die entsprechende Rotationsposition der Leitung 9 gegenüber dem Anschluss 8. Wie eingangs erläutert, kann durch Ermitteln der optimalsten Rotationsposition 11 ein Tunen oder Abstimmen der faseroptischen Verbindung von der Leitung 9 zum Anschluss 8 durchgeführt werden.

[0014] Wie gesagt, ist das Führungselement 1 bezüglich seines Aussenumfangs in der bevorzugten Ausführung im Wesentlichen ein Polygon, im vorliegenden Ausführungsbeispiel ein regelmässiges Polygon in Form eines Sechsecks. Der Innenumfang der Halterung 2 weicht jedoch von dieser Geometrie ab. Den sechs Ecken 12 und 13 stehen hier nur zwei, einander diametral gegenüberliegende Vertiefungen 14 und 15 entgegen. In diese greifen in der Rotationsposition 11 nach Fig. 3 die einander im Umkreisdurchmesser 16 gegenüberliegenden Ecken 12 und 13 des Führungselements 1 ein. Das Führungselement 1 ist dadurch in dieser Rotationsposition arretiert.

[0015] Beidseitig der zwei, einander diametral gegenüberliegenden Vertiefungen 14 und 15 ist in dieser bevorzugten Ausführung je eine Auflage 17 und 18, beziehungsweise 19 und 20 vorhanden. Die Auflagen 17 und 18 sind im vorliegenden Beispiel als Flächen ausgebildet. Im Querschnitt bilden die Flächen der Auflagen 17 und 18 vorzugsweise eine Gerade. Zwischen den äusseren, der jeweiligen Vertiefung 14 und 15 abgewandten Endpunkten des Querschnitts der Auflagenpaare 17, 18 und 19, 20 liegt eine Entfernung 21, die gleich oder grösser ist als die Kantenlänge 22 des dem Querschnitt des Führungselements 1 entsprechenden Sechsecks. Das heisst, das Führungselement 1 kann gemäss Fig. 4 mit zwei einander gegenüberliegenden Kanten 23 und 24 anliegen. Es wird, im Gegensatz zur Rotationsposition nach Fig. 3, in diesem Bereich nicht im Umkreisdurchmesser 16, sondern im Inkreisdurchmesser 25 gehalten.

[0016] Die vorgenannte Konstruktion hat zur Folge, dass das hier sechseckige Führungselement 1, obwohl die Halterung 2 insgesamt nur zwei Vertiefungen 14 und 15 aufweist, nicht nur in sechs Rotationspositionen 11 arretierbar ist, sondern in deren zwölf. Bezogen auf die 360° seines Umfangs, kann das Führungselement 1 somit in 30°-Schritten rotiert und arretiert werden. Dennoch ist die Geometrie des Innenquerschnitts der Halterung 2 relativ einfach gehalten. Die fertigungstechnischen Anforderungen sind bei dieser Halterung 2, beziehungsweise bei diesem Steckergehäuse, gegenüber dem bisherigen Stand der Technik deshalb vergleichsweise geringer. Dies obwohl die Halterung 2 selbst in der einfachsten Ausführung gleich viele, in der bevorzugten Ausführung jedoch sogar doppelt so viele Rotationspositionen ermöglicht. Entsprechend besser wird auch die erzielbare Abstimmung der Übertragungsqualität sein.

[0017] Die übrige Innenwand 26 und 27 der Halterung 2 ist in der Ausführung nach Fig. 3 und 4 gerundet, entsprechend einem Kreis, dessen Durchmesser geringfügig grösser als der Umkreisdurchmesser 16 des Führungselements 1 ist. Dadurch könnte, ohne weitere Formgebung, dem Führungselement 1 an dessen freien Ecken Halt gegeben werden, obwohl hier natürlich keine Arretierung bezüglich der Rotationsposition 11 gegeben ist.

[0018] Wie eingangs erwähnt, müssen das Führungselement 1 und die Halterung 2 axial auseinander bewegt, rotiert und erneut zusammengesteckt werden, um eine andere Rotationsposition 11 einzustellen. Im Beispiel nach Fig. 1 ist es die Halterung 2, die entgegen der Kraft einer Feder 3 vom Führungselement 1 axial abgehoben werden kann. Das kann aber auch anders herum gelöst werden, indem das Führungselement 1 von einer Feder in der Halterung 2 gehalten ist. In beiden Fällen sichert die Feder 3 das Führungselement 1 in der gewählten Rotationsposition 11.

[0019] Beim dargestellten, einstellbaren faseroptischen Stecker kann, neben der axial fluchtenden, also radialen Rotationsposition des Führungselements 1, durch die Feder 3 zusätzlich auch dessen axiale Position in Längsrichtung der Leitungsachse zum Anschluss 8 hin sichergestellt werden.

[0020] Anhand des Schemas nach Fig. 5 wird deutlich, dass sich das erfindungsgemässe Prinzip auch mit einem Führungselement 1 verwirklichen lässt, das einen anderen als sechseckigen Querschnitt aufweist. Hier ist es ein einfaches Viereck, aus dem sich insgesamt acht Rotationspositionen ergeben würden. Denkbar wäre zum Beispiel aber auch ein achteckiger Querschnitt, oder sogar eine noch höhere Anzahl von Ecken.

[0021] Selbstverständlich liegt es im Rahmen der Erfindung nach dem Patentanspruch 1 den einstellbaren faseroptischen Stecker im Einzelnen anders zu konstruieren als in den Zeichnungen dargestellt. So kann die beschriebene Halterung 2 auch mit einem Führungselement 1 zusammenwirken, dessen Querschnitt zwar eine vorzugsweise gerade Anzahl von Ecken 12 und 13 sowie allenfalls Kanten 23 und 24 aufweist, im Übrigen aber vom rein polygonalen Querschnitt abweicht. Beispielsweise könnte der polygonale Querschnitt durch Ausnehmungen im Bereich der Kanten 23 und 24 verändert werden, ohne dass dadurch die Funktion beeinträchtigt würde. Letzteres würde die durchgehenden Kanten 23 und 24 unterbrechen und könnte so weit getrieben werden, dass von den Kanten nur noch Kontaktpunkte übrig bleiben.

[0022] Auch die nicht im direkten Zusammenhang mit der Erfindung stehenden Bauteile des einstellbaren faseroptischen Steckers, können eine andere Geometrie aufweisen. Beispielsweise ist das Design der Gehäusebauteile 4, 5, 6 und 7 unerheblich. Zuletzt sei darauf hingewiesen, dass der Stecker gegebenenfalls zum Anschliessen einer Mehrzahl von parallel zueinander verlaufenden Leitungen 9 konzipiert sein, das heisst, auch mehr als eine Verbindungsachse aufweisen könnte.

[0023] Der nur angedeutete Anschluss 8 ist zwar nicht Teil der Erfindung, er könnte aber auch ähnlich aufgebaut sein, wie der erfindungsgemässe Stecker. Das heisst, der Anschluss könnte ebenfalls ein Stecker mit rotierbarem Führungselement sein. Denkbar ist es ausserdem, zwei erfindungsgemässe Stecker mittels eines Zwischenelementes in Form eines Adapters zu verbinden.

Patentansprüche

1. Einstellbarer faseroptischer Stecker, mit mindestens einem Führungselement (1) zur Aufnahme mindestens einer Leitung (9), wobei das mindestens eine Führungselement (1) lösbar in einer Halterung (2) angeordnet ist, wobei diese Halterung (2) entweder Teil eines Steckergehäuses oder ein davon separates Bauteil ist, dadurch gekennzeichnet, dass diese Halterung (2) an zwei einander diametral entgegengesetzten Stellen ihres Innenumfangs je eine Vertiefung (14, 15) aufweist, die in einer ersten Rotationsposition (11) des Führungselements (1) je zur Aufnahme einer im Umkreisdurchmesser (16) gegenüberliegenden Ecke (12, 13) des Querschnitts des mindestens einen Führungselements (1) ausgebildet ist.
2. Einstellbarer faseroptischer Stecker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass beidseitig der zwei, einander diametral gegenüberliegenden Vertiefungen (14, 15) am Innenumfang der Halterung (2) je eine Auflagefläche (17, 18, 19, 20) vorhanden ist, an die zwei einander gegenüberliegende Kanten (23, 24) oder Kontaktpunkte des Aussenumfangs des mindestens einen Führungselement (1) in Anlage bringbar sind wodurch das Führungselement (1) in einer zweiten Rotationsposition (11) in seinem Innendurchmesser (25) seines Querschnitts aufnehmbar ist.
3. Einstellbarer faseroptischer Stecker nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die genannten Auflagen (17, 18, 19, 20) jeweils als Auflagefläche ausgebildet sind.
4. Einstellbarer faseroptischer Stecker nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Flächen der Auflagen (17, 18, 19, 20) im Querschnitt jeweils eine Gerade bilden.
5. Einstellbarer faseroptischer Stecker nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den äusseren, der jeweiligen Vertiefung (14, 15) abgewandten Endpunkten des Querschnitts der Auflagen-Paare (17, 18, 19, 20) eine Entfernung (21) liegt, die gleich oder grösser ist als eine Kantenlänge (22) des Querschnitts des mindestens einen Führungselements (1).
6. Einstellbarer faseroptischer Stecker nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt des mindestens einen Führungselements (1) ein regelmässiger Polygon ist.
7. Einstellbarer faseroptischer Stecker nach einem der Ansprüche 2-6, dadurch gekennzeichnet, dass die übrige, beidseits des Bereichs der Vertiefungen (14, 15) und Auflagen (17, 18, 19, 20) liegende Innenwand (26, 27) der Halterung (2), gerundet ist, entsprechend einem Kreis, dessen Durchmesser geringfügig grösser ist als der Umkreisdurchmesser (16) des mindestens einen Führungselements (1), so dass dem Führungselements (1) an dessen freien Ecken Halt gegeben ist.
8. Einstellbarer faseroptischer Stecker nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Aussenumfang des Querschnitts des mindestens einen Führungselements (1) sechskantig ist.
9. Einstellbarer faseroptischer Stecker nach Anspruch 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Aussenumfang des Querschnitts des mindestens einen Führungselements (1) viereckig ist.

CH 710 818 B1

10. Einstellbarer faseroptischer Stecker nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Aussenumfang des Querschnitts des mindestens einen Führungselements (1) achteckig ist.
11. Einstellbarer faseroptischer Stecker nach einem der Ansprüche 1-10, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Führungselement (1) ein Führungsrohr, beispielsweise ein keramisches Führungsrohr, und eine koaxial und drehfest darauf gesetzte, im Querschnitt ihres Aussenumfangs Ecken (12, 13) aufweisende Profilhülse aufweist.

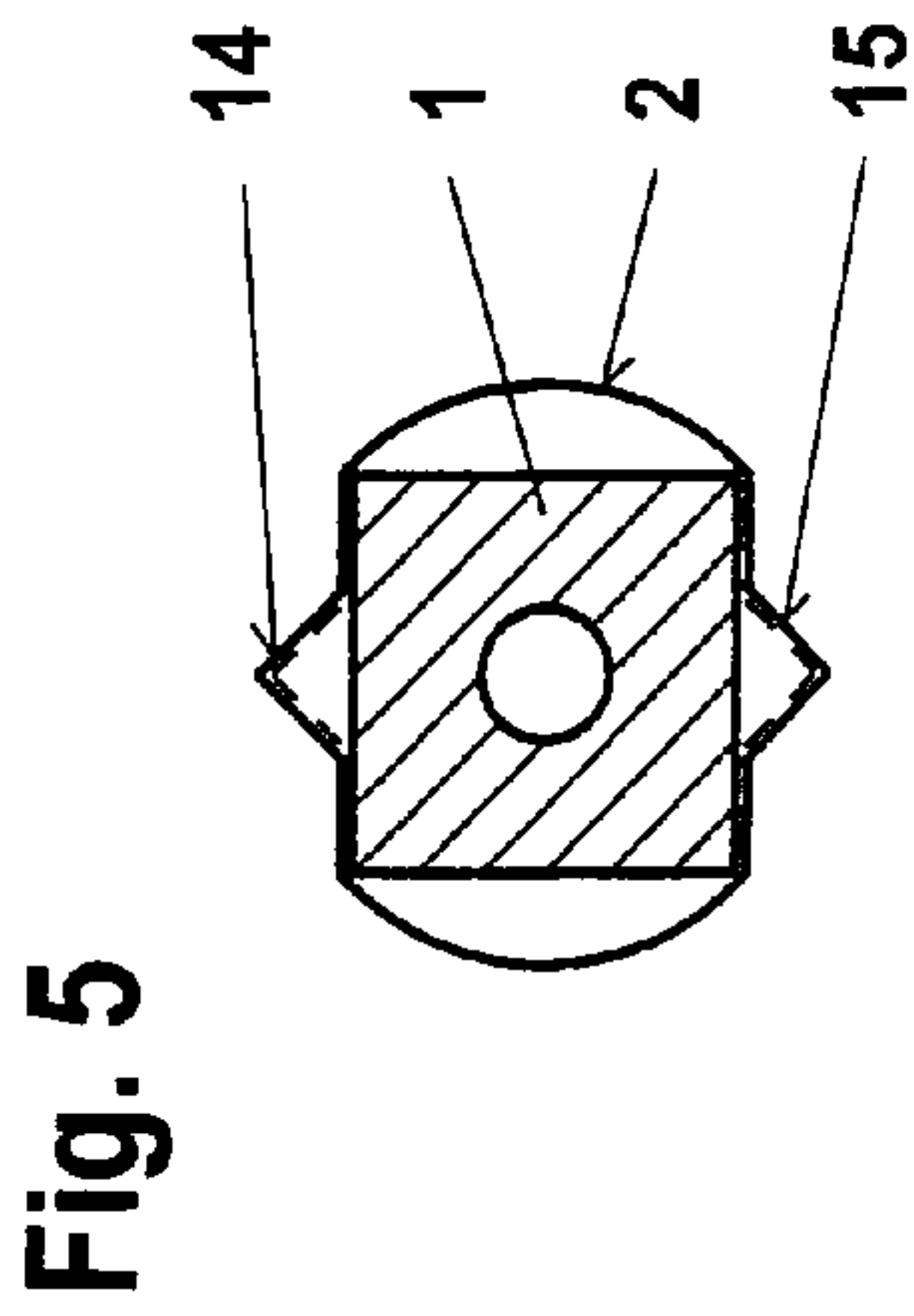
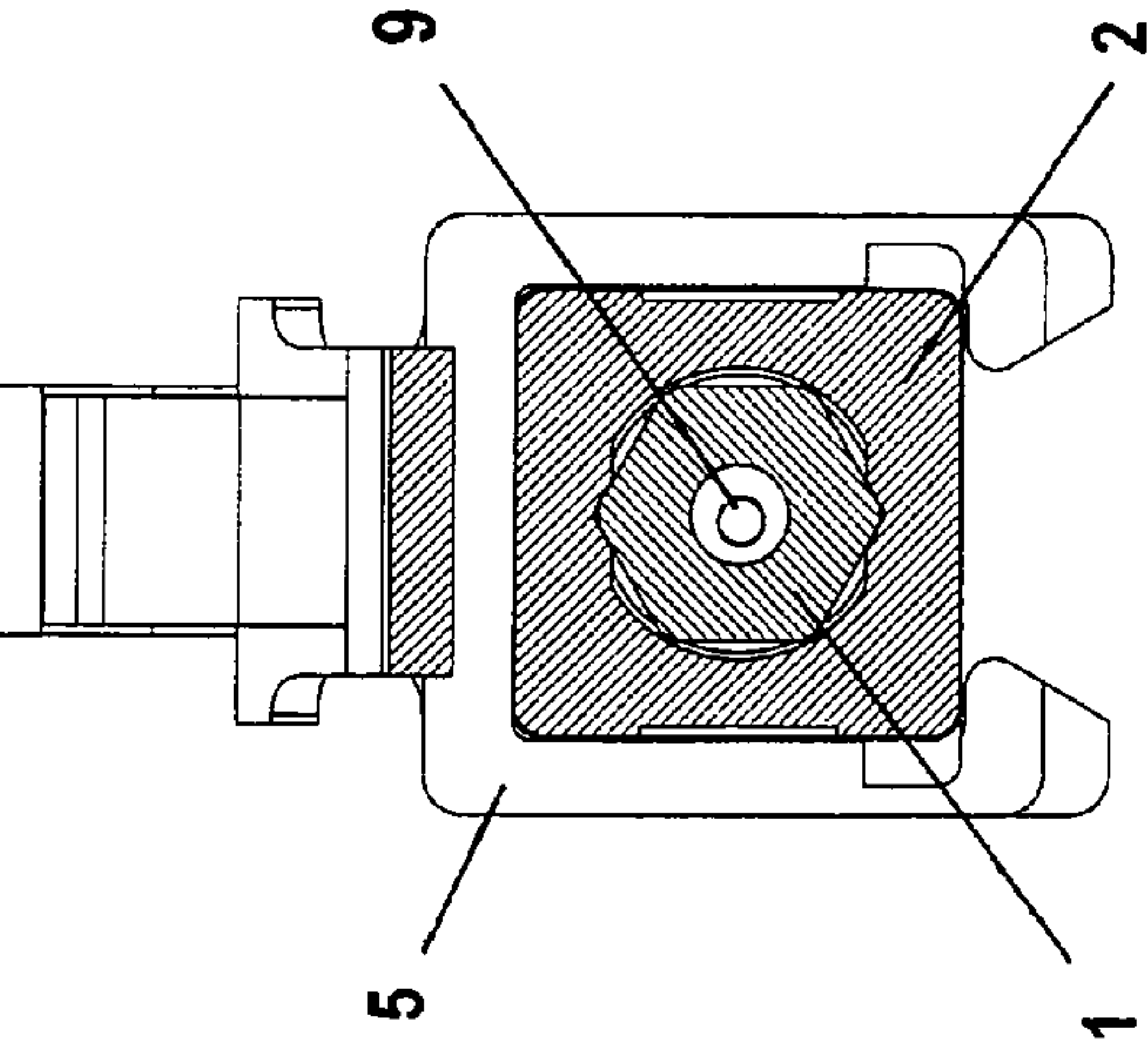
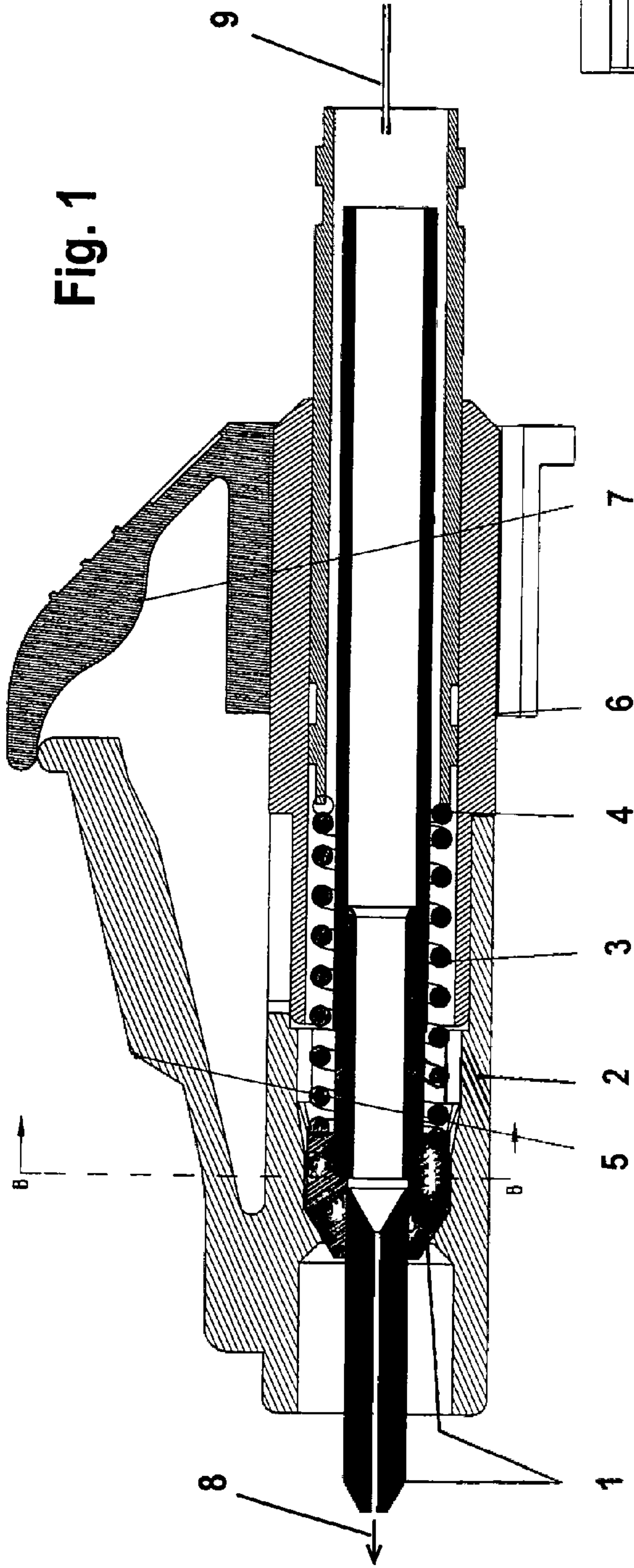


Fig. 3

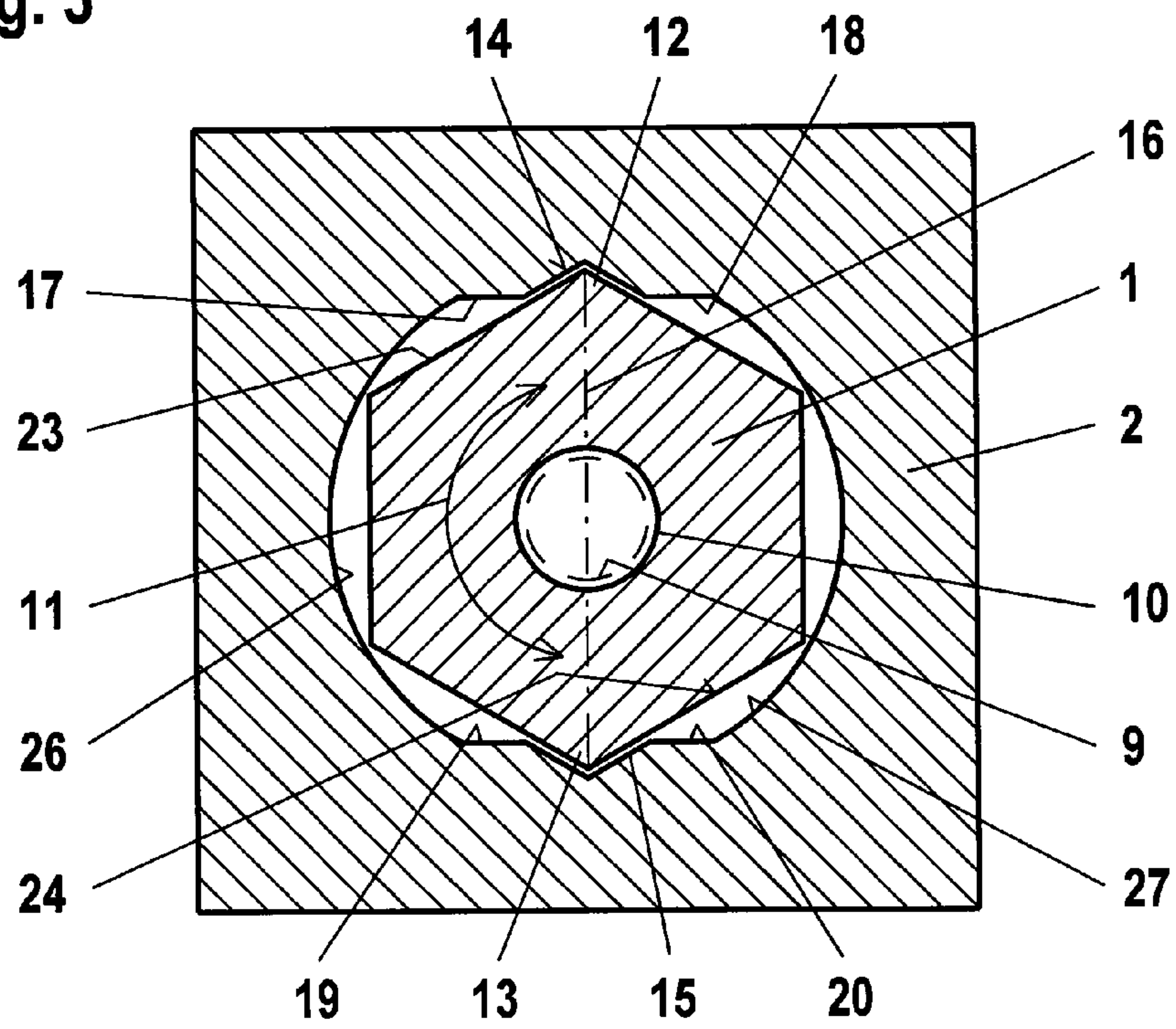


Fig. 4

