



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP G 02 B / 308 496 0	(22)	02.11.87	(44)	08.03.89
(71)	VEB Carl Zeiss JENA, Carl-Zeiss-Straße 1, Jena, 6900, DD				
(72)	Donnerhacke, Karl-Heinz, Dr. rer. nat.; Jacobi, Peter, Dr. sc. techn.; Müller, Wolfgang, Dr. sc. techn.; Scheerbaum, Sylvia, Dipl.-Ing., DD				
(54)	Aufnahmevorrichtung für eine Lichtleitfaser in Laserkopplungselementen und Laserapplikatoren				

(55) Lichtleiteraufnahme, Vorrichtung, Spannelement, Klemmelement, Axialkraft, Kraftpaarung, Lichtleitfaser, Faserapplikator, Lasergerät, Laserkopplungselement, Transmission, Medizintechnik

(57) Vorrichtung, die insbesondere für den Einsatz in der Medizin geeignet ist, zur Aufnahme einer Lichtleitfaser in Laserkopplungselementen zur lösbaren Verbindung zwischen Lichtleitfasern und Lasergerät sowie in Laserapplikatoren. Die Vorrichtung besteht aus einer Hülse als Teil eines Laserkopplungselementes oder eines Laserapplikators, in der ein Spannelement befestigt ist, das die Lichtleitfaser zentrisch aufnimmt. In der Hülse ist ein Klemmelement, das einen Innenkegel besitzt, verschiebbar angeordnet, und mit einer Einrichtung zur Erzeugung einer Axialkraft zum Halten der Faser verbunden. Das Spannelement ist im Spannungsbereich der Faser mehrfach geschlitzt und im Berührungsbereich mit dem Innenkegel als Teil einer Kugel, eines Konus, einer Asphäre oder bevorzugt als Teil eines Torus ausgeführt. Die Wirkungsweise der Vorrichtung besteht darin, daß sie die Lichtleitfaser unabhängig von ihrem Durchmesser durch eine definierte Kraftpaarung exakt zentrisch hält, wodurch eine hohe Lagegenauigkeit der Faser bezüglich der Hülse erreicht wird, so daß ein problemloser Wechsel der Laserapplikatoren mit Transmissionssystem einschließlich Kopplungselement ohne Nachjustierung ermöglicht wird.

Patentansprüche:

1. Aufnahmevorrichtung für eine Lichtleitfaser in Laserkopplungselementen und Laserapplikatoren zur lösbaren Verbindung zwischen der Lichtleitfaser und dem Lasergerät sowie in einem Laserappikator, **dadurch gekennzeichnet**, daß in einer Hülse ein lagefixiertes und speziell gestaltetes Spannelement, das die Lichtleitfaser zentrisch aufnimmt, mittels eines in der Hülse verschiebbaren Klemmelementes und einer Einrichtung zur Erzeugung einer axialen Kraft die Lichtleitfaser zentrisch fixiert und ein auf der Hülse befindliches, mit dem Klemmelement das Einlegen und Entnehmen der Faser ermöglicht.
2. Aufnahmevorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Spannelement des Laserkopplungselementes im Spannungsbereich der Faser mehrfach geschlitzt im Berührungsbereich mit dem Klemmelement als Teil einer Asphäre bevorzugt als Teil eines Torus ausgeführt, dahinter stark verjüngt ist und zentrisch eine Aufnahmebohrung besitzt.
3. Aufnahmevorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Klemmelement des Laserkopplungselementes außen zylinderförmig ist und im Berührungsbereich mit dem Spannelement einen Innenkegel besitzt und mittels zweier Verbindungselemente mit einem Betätigungselement auf der Hülse verbunden ist.
4. Aufnahmevorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hülse Teil des Laserkopplungselementes oder Laserapplikators ist und zwei winkelförmige Nuten besitzt, die eine axiale Bewegung der Verbindungselemente von Klemmelement und Betätigungselement beim Spannen und eine radiale Bewegung zur Ausschaltung der Kraftwirkung auf das Spannelement beim Einlegen bzw. Entnehmen der Lichtleitfaser ermöglichen.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Aufnahme einer Lichtleitfaser in Laserkopplungselementen und Laserapplikatoren. Sie findet als Bestandteil der Lasertechnik und Lichtleitertechnik in der Medizintechnik und bei der Materialbearbeitung mit Hilfe der Laser Anwendung.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind lösbare Verbindungen zwischen Lichtleitfaser und Lasergerät bekannt und werden beispielsweise in der DE-OS 3 121 284 beschrieben. Die Aufnahme der Lichtleitfaser in den Kopplungselementen erfolgt dabei im allgemeinen in Kapillarrohren mit aushärtbarem Bindemittel, wie in der DE-OS 3 310 973 enthalten oder durch einseitige Klemmung.

Um Lageabweichungen bei der optischen Kopplung zwischen Lichtleitfaser und Laserstrahl auszugleichen, die zu Transmissionsverlusten, Zerstörung der Lichtleitfaser und starker Erwärmung der Kopplungselemente führen können, werden Justiereinrichtungen verwendet. Eine derartige mechanische bzw. elektrische Justiereinrichtung für die Einkoppeloptik im Lasergerät wird beispielsweise in der DE-OS 3 444 823 beschrieben.

Justiervorrichtungen für die Faseraufnahme bzw. für Linsensysteme im Kopplungsstecker enthalten auch die US-PS 4 526 170 und die DE-OS 3 514 374. Beim medizinischen Einsatz der Laserstrahlen muß nach jeder Behandlung der Laserappikator mit Transmissionssystem und Kopplungselement ausgewechselt und sterilisiert werden. Außerdem ist während der Behandlung eine schnelle Auswechslung bei Anwendung unterschiedlicher Laserapplikatoren bzw. bei Faserdefekten notwendig. Bei den genannten Systemen sind entweder Nachjustierungen an der Einkoppeloptik beim Wechsel der Laserapplikatoren mit Transmissionssystem und Kopplungselement oder Vorjustieren aller Kopplungselemente notwendig. Die dazu erforderlichen Einrichtungen für eine manuelle oder gesteuerte Justierung sind technisch aufwendig, kompliziert und bei manueller Betätigung zeitaufwendig.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zu schaffen, die es ermöglicht, Lichtleitfasern bzw. Kopplungselemente schnell und sicher auszuwechseln, ohne daß technisch und zeitlich aufwendige Justierarbeiten noch Justiereinrichtungen notwendig sind.

Wesen der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung für die zentrische Aufnahme von Lichtleitfasern unterschiedlichen Durchmessers in Kopplungselementen anzugeben, welche keine Justiereinrichtungen in der Faseraufnahme benötigt und ein Auswechseln der Laserapplikation mit Transmissionssystem einschließlich Kopplungselement ohne Nachjustierung der Einkoppeloptik ermöglicht. Außerdem soll durch den Einsatz der Vorrichtung im Laserappikator die Lage der

Faseraustrittsfläche ohne Nachjustierung eindeutig fixiert werden, was für eine exakte Strahlverarbeitung der aus dem Faserende austretenden Laserstrahlung in einem nachfolgenden optischen System entscheidend ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit der im folgenden beschriebenen Vorrichtung gelöst:

Die Vorrichtung zur Aufnahme einer Lichtleitfaser besteht aus einer Hülse, die Teil eines Kopplungselementes oder Laserapplikators ist, das die Lichtleitfaser zentrisch aufnimmt. In der Hülse ist ein zylinderförmiges Klemmelement, das einen Innenkegel besitzt, verschiebbar angeordnet und mit einer Einrichtung zur Erzeugung einer axialen Kraft verbunden. Das Spannelement ist im Spannungsbereich der Faser mehrfach geschlitzt und im Berührungsbereich mit dem Innenkegel des Klemmelementes als Teil eines Torus ausgeführt, durch zwei winkelförmige Nuten in der Hülse ist das Klemmelement mit Hilfe von 2 Verbindungselementen mit einem manuellen Betätigungselement auf der Hülse verbunden.

Die Wirkungsweise der Vorrichtung besteht darin, daß sie die Lichtleitfaser unabhängig von ihrem Durchmesser durch eine axiale Kraft von definierter Größe, die über den Innenkegel des Klemmelementes radial auf das Spannelement übertragen wird, exakt zentrisch hält. Zum Entnehmen und Einlegen der Lichtleitfaser wird mit Hilfe des Betätigungselementes auf der Hülse das Klemmelement durch axiales Verschieben gegen die Kraft manuell vom Spannelement getrennt und dabei die Kraftwirkung auf das Spannelement aufgehoben, so daß es sich auf Grund seiner speziellen Gestaltung und Werkstoffelastizität öffnet. Nach Verdrehen des Betätigungselementes, das dabei in den beiden winkelförmigen Nuten geführt wird, wirkt die axiale Kraft auf die Hülse und die Lichtleitfaser kann herausgezogen und eine andere Faser durch die Aufnahmebohrung in den Spannungsbereich des Spannelementes in eine definierte Lage, z. B. bis an eine auf das Hülsenende gelegte Glasplatte, eingeschoben werden. Nach dem anschließenden Verdrehen des Betätigungselementes in entgegengesetzter Richtung bewegt sich das Klemmelement unter Krafteinwirkung axial auf das Spannelement zu und es erfolgt die exakte zentrische Spannung der Faser. Da das Spannelement fest mit der Hülse verbunden ist, verändert die Lichtleitfaser ihre axiale Lage nicht. Mit der genannten einfachen Vorrichtung, die sich durch eine geringe Anzahl von Elementen mit eindeutiger Anordnung und großer Funktionssicherheit auszeichnet, werden ohne Justiereinrichtungen in der Faseraufnahme sowie unabhängig vom Faserdurchmesser eine hohe Lagegenauigkeit der Faser bezüglich der Hülse erreicht und damit das Auswechseln der Laserapplikatoren mit Transmissionssystem einschließlich Kopplungselement ohne Nachjustierung der Einkoppeloptik ermöglicht, so daß die Nachteile des Standes der Technik überwunden werden.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend an einem Ausführungsbeispiel erläutert. In der Abbildung ist die erfindungsgemäße Vorrichtung in 2 Anwendungen dargestellt. Dabei zeigen:

Fig. 1: die erfindungsgemäße Vorrichtung in schematischer Darstellung als Teil eines Kopplungselementes zur lösbaren Verbindung zwischen Lichtleitfaser und dem Lasergerät;

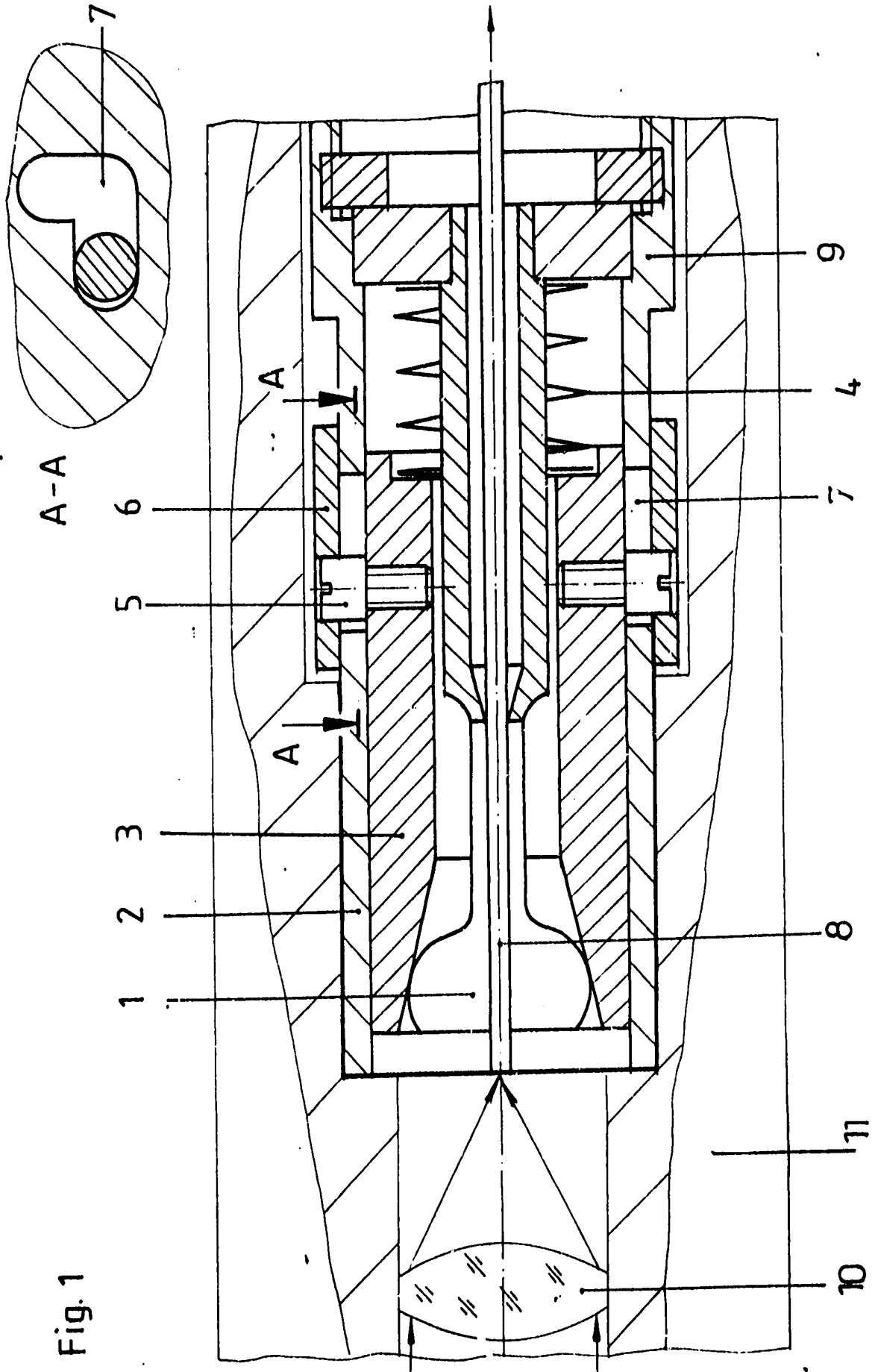
Fig. 2: die erfindungsgemäße Vorrichtung in schematischer Darstellung als Teil eines Laserapplikators.

Die Vorrichtung besteht aus dem Spannelement 1, der Hülse 2, dem Klemmelement 3, der Druckfeder 4, den beiden Paßschrauben 5 und dem Betätigungselement 6.

Die Lichtleitfaser 8 mit einem Durchmesser zwischen 200 bis 600 µm wird vom Spannelement 1, das in der Hülse 2 befestigt ist, aufgenommen. Die Hülse 2 ist Teil des Kopplungselementes 9 nach Fig. 1, das von einem zweiten Kopplungselement mit der Einkoppeloptik 10 aufgenommen wird. Die Hülse 2 kann auch Teil eines Laserapplikators 11 nach Fig. 2 sein, der vom Arzt unmittelbar geführt wird.

Über den Innenkegel des Klemmelementes 3, das in der Hülse 2 verschiebbar angeordnet ist, wird die Kraft der Druckfeder 4, die sich in der Hülse 2 abstützt, radial auf das Spannelement 1 übertragen, so daß die Lichtleitfaser 8 mit einer definierten Kraft exakt zentrisch gehalten wird.

Durch 2 Paßschrauben 5 ist das Klemmelement 3 mit dem Betätigungselement 6 verbunden. Die beiden Paßschrauben 5 werden in zwei winkelförmigen Nuten 7 der Hülse 2 geführt, so daß das Betätigungselement 6 zum Entnehmen und Einlegen der Faser axial und drehend bewegt werden kann.



-4-

265708

Fig. 2

