DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT

(12) **Wirtschaftspatent**

(19) **DD** (11) **240 428 A1**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

4(51) **G 01 D 5/26**

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 D / 279 793 4 (22) 19.08.85 (44) 29.10.86

(71) Akademie der Wissenschaften der DDR, 1080 Berlin, Otto-Nuschke-Straße 22/23, DD
(72) Lösche, Stephan, Dipl.-Phys.; Pfeiffer, Rolf-Gerd, Dipl.-Phys.; Schwotzer, Günter, Dr. Dipl.-Phys.; Willsch, Reinhardt, Dr. Dipl.-Phys., DD

(54) Faseroptischer Reflextaster

(57) Die Erfindung betrifft einen faseroptischen Reflextaster, der für Positions- und Kraftmessungen Verwendung findet. Die Aufgabe der Erfindung einen derartigen Reflextaster hoher Empfindlichkeit unter Verwendung wenigstens zweier parallel geführter Lichtleitfaser anzugeben, wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß eine reflektierende Fläche starr mit einem Tastkörper verbunden ist, der in Richtung der Normalen der reflektierenden Fläche in einer Führung gelagert ist und die Lichtleitfasern lösbar an diese Führung derart angebracht sind, daß die den Lichtaus- bzw. -eintritt ermöglichenden Endabschnitte der Lichtleitfasern wenigstens um ein Zwanzigfaches ihres Faserdurchmessers von ihrem Polymermantel befreit und diese Abschnitte mit einem seitlich an den Fasern Lichtein- bzw. -austritt verhindernden dünnen reflektierenden Metallüberzug versehen sind und die Lichtleitfasern nebeneinander parallel geführt in einer Halterung fixiert sind und diese mittels einer BNC-Steckverbindung mit der die reflektierende Fläche tragenden Führung lösbar verbunden ist.

ISSN 0433-6461

4 Seiten

Patentanspruch:

1. Faseroptische Reflextaster hoher Empfindlichkeit wenigstens zwei Lichtleitfasern und eine den Faserendflächen zugewandte reflektierende Fläche enthaltend, **dadurch gekennzeichnet,** daß die reflektierende Fläche starr mit einem Tastkörper verbunden ist, der in Richtung der Normalen der reflektierenden Fläche in einer Führung gelagert ist und die Lichtleitfasern lösbar an diese Führung derart angebracht sind, daß die den Lichtaus- bzw. -eintritt ermöglichenden Endabschnitte der Lichtleitfasern wenigstens um ein Zwanzigfaches ihres Faserdurchmessers von ihrem Polymermantel befreit und diese Abschnitte mit einem seitlich aus den Fasern Lichtein- bzw. -austritt verhindernden dünnen reflektierenden Metallüberzug versehen sind und die Lichtleitfasern unmittelbar parallel nebeneinander geführt in einer Halterung derart fixiert sind, daß die den jeweiligen Lichtaus- bzw. -eintritt ermöglichenden Lichtleitfaserendflächen bündig mit diser Halterung abschließen und wenigstens bis auf ein halbes Winkelgrad genau in bezug auf die Normale der reflektierenden Fläche in einem Abstand unter 2 mm von der reflektierenden Fläche nach Befestigung der lösbaren Verbindung positioniert entfernt sind.
2. Faseroptische Reflextaster nach Punkt 1., **gekennzeichnet dadurch,** daß der die Lichtleitfasern in ihren Endabschnitten umgebende Metallüberzug aus einer wenigstens 100 nm dicken Kupferschicht besteht.
3. Faseroptische Reflextaster nach Punkt 1., **gekennzeichnet dadurch,** daß die Lichtleitfasern mittels einer Vergußmasse in der sie tragenden Halterung fixiert sind.
4. Faseroptische Reflextaster nach Punkt 1., **gekennzeichnet dadurch,** daß die lösbare Verbindung durch eine BNC-Steckverbindung gebildet ist.

Hierzu eine Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen faseroptischen Reflextaster, der für Positions- und Kraftmessungen Verwendung findet.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Faseroptische Reflextaster werden u. a. zur Positionsmessung bzw. zur Messung von Positionsänderungen von reflektierenden Oberflächen benutzt. Ihre Wirkungsweise beruht allgemein darauf, daß eine Lichtleitfaser als Sendefaser dient und eine andere als Empfangsfaser in der Weise, daß das aus der Sendefaser austretende Licht über eine reflektierende Fläche teilweise in Abhängigkeit von der Entfernung von den Lichtleitfaserenden zu dieser Fläche in die Empfangsfaser zurückreflektiert wird. In praktischen Ausführungen werden die der reflektierenden Fläche zugewandten Faserenden parallel geführt, was einfach ausführbar ist und zu kleinen Abmessungen führt. Der dabei auftretende Nachteil ist die für viele Anwendungen nur erreichbare geringe Empfindlichkeit. In anderen bekanntgewordenen Ausführungen wird dieser Nachteil dadurch behoben, daß die Faserenden gegeneinander geneigt werden. Das führt aber wiederum zu voluminösen Vorrichtungen und insbesondere zu einer Verringerung des Meßbereiches. Ein weiterer Nachteil der bekannten faseroptischen Reflextaster liegt in dem hohen Aufwand zur Justierung der Faserendflächen gegenüber der reflektierenden Fläche begründet.

Ziel der Erfindung

Es ist das Ziel der Erfindung, einen faseroptischen Reflextaster hoher Empfindlichkeit bei gleichzeitig geringen Anforderungen an seinen Aufbau anzugeben.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen faseroptischen Reflextaster hoher Empfindlichkeit unter Verwendung paralleler Lichtleitfaserführung zur reflektierenden Fläche anzugeben. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die reflektierende Fläche starr mit einem Tastkörper verbunden ist, der in Richtung der Normalen der reflektierenden Fläche in einer Führung gelagert ist und die Lichtleitfasern lösbar an dieser Führung derart angebraht sind, daß die den Lichtaus- bzw. -eintritt ermöglichenden Endabschnitte der Lichtleitfasern wenigstens um ein Zwanzigfaches ihres Faserdurchmessers von ihrem Polymermantel befreit und diese Abschnitte mit einem seitlich aus den Fasern Lichtein- bzw. -austritt verhindernden dünnen reflektierenden Metallüberzug versehen sind und die Lichtleitfasern unmittelbar parallel nebeneinander geführt in einer Halterung derart fixiert sind, daß die den jeweiligen Lichtein- bzw. -austritt ermöglichenden Lichtleitfaserendflächen bündig mit dieser Halterung abschließen und wenigstens bis auf ein halbes Winkelgrad genau in bezug auf die Normale der reflektierenden Fläche in einem Abschnitt unter 2 mm vor der reflektierenden Fläche nach Befestigung der lösbaren Verbindung positioniert entfernt sind. Besonders vorteilhaft im Rahmen der Erfindung ist, daß der erfindungsgemäße Metallüberzug auf den genannten Lichleitfaserendabschnitten aus einer wenigstens 100 nm dicken Kupferschicht besteht und diese Enden in einer Halterung bündig abschließend mittels einer Vergußmasse fixiert sind und diese Halterung mittels einer BNC-Steckverbindung mit der die reflektierende Fläche beinhaltenden Führung lösbar verbunden ist. Trotz dieses mechanisch relativ einfachen Aufbaus sind mit dem erfindungsgemäßen Reflextaster überraschend hohe Empfindlichkeiten erreichbar, die bei statischen Messungen bfesser als 0,1 µm und bei dynamischen Messungen — etwa zur Vibrationsüberwachung — im Nanometerbereich und darunter liegen.

Ausführungsbeispiel

In Fig. 1 ist ein Ausführungsbeispiel zur näheren Erläuterung der Erfindung dargestellt. Erfindungsgemäß besteht der faseroptische Reflextaster hoher Empfindlichkeit aus zwei Lichtleitfasern 1, wobei eine Lichtleitfaser als Sendefaser und die andere als Empfangsfaser dient. Im Ausführungsbeispiel sind Fasern, bestehend aus einem Quarzglaskern und einem Polymermantel, gewählt. Beide Lichtleitfasern sind auf einem wenigstens das Zwanzigfache ihres Kerndurchmessers betragenden Endabschnitt 2 von ihrem den Lichtein- und -austritt ermöglichenden Endflächen 3 von ihren Polymermänteln befreit und mit je einem dünnen den seitlichen Lichtein- bzw. -austritt verhindernden reflektierenden Metallüberzug versehen und in einem Lichtleitfasertastkopf 4 mittels Epoxidharz als Vergußmasse so fixiert, daß die Lichtleitfasern im Bereich ihrer mit dem Metallüberzug versehenen Endabschnitten unmittelbar parallel nebeneinander geführt sind und ihre Endflächen bündig mit dem Lichtleitfasertastkopf abschließen. Der Metallüberzug entlang der Endabschnitte besteht aus einer wenigstens 100 nm Kupferschicht. Der Lichtleitfasertastkopf 4 ist weiterhin in eine Halterung 5 in Richtung seiner Längsachse verschiebbar und fixierbar angeordnet, die gestattet, eine lösbare Verbindung mit einer anderen Halterung 6 derart herzustellen, daß diese andere Halterung einen Tastkörper 7 starr mit der reflektierenden Fläche 8 verbunden und eine axialwirkende Führung 9 mit Rückstellfeder 10 zur Lagerung des Tastkörpers enthält, daß weiterhin nach Herstellen der lösbaren Verbindung mittels der Verriegelung 11 zwischen beiden Halterungen Lichtleitfaserenden 3 und reflektierende Fläche 8 parallel mit einer Abweichung von weniger als einem halben Winkelgrad einander gegenüber so angeordnet positioniert sind, daß die Entfernungen zwischen beiden dem empfindlichen Bereich des Reflextasters in einen Abstand unter 2 mm entspricht. Weiterhin beinhaltet das Ausführungsbeispiel, daß die Halterungen 5 und 6 einschließlich der Verriegelung 11 durch feine BNC-Steckverbindung gebildet sind.

240 428

19 885 276 004

