



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 276 540 A1

4(51) G 02 B 23/24

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

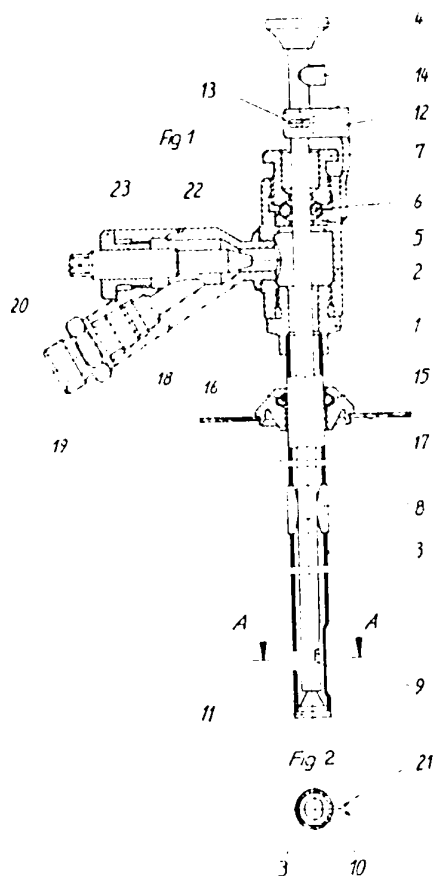
(21) WP G 02 B / 321 189 7 (22) 28.10.88 (44) 28.02.90

(71) VEB Bergmann-Borsig, Kurze Straße, Berlin, 1106, DD  
(72) Fürchow, Hugo; Grewe, Jürgen, Dipl.-Ing.; Neumann, Frieder, Dipl.-Ing., DD

(54) Hitzeschutz für Endo- bzw. Stroboskope

(55) Endoskop, Stroboskop, Sichtfenster, Umhüllung, Aufnahmeeinrichtung, Verteilungseinrichtung, Kühlmedium, Hitzeschutz, Turbinenschaufeln, Druckbehälter, Optik

(57) Die Erfindung bezieht sich auf einen Hitzeschutz für Endo- bzw. Stroboskope zur Untersuchung von Bauteilen in heißen, geschlossenen Räumen, insbesondere zur Beurteilung von Turbinenschaufeln und anderen Einbauten in warmbetrieblenen Druckbehältern. Ziel ist, in heißen Räumen endoskopische und stroboskopische Untersuchungen vornehmen zu können. Aufgabe ist es, die bei der Untersuchung für die wärmeempfindliche Optik auftretenden Wärmepemperaturen zu verringern. Das wird dadurch erreicht, daß um das Endo- bzw. Stroboskop eine mit einem Sichtfenster versehene, zur Aufnahme eines gasförmigen Kühlmediums bestimmte, dem Durchmesser des Endo- bzw. Stroboskops angepaßte, auswechselbare Umhüllung angeordnet ist, daß an die obere Begrenzung der Umhüllung eine Aufnahme- und Verteilungseinrichtung für das Kühlmedium anschließt und daß das untere Ende der Umhüllung durch einen Stopfen verschlossen ist.  
Fig. 1, 2



### Patentansprüche:

1. Hitzeschutz für Endo- bzw. Stroboskope zur Untersuchung von Bauteilen in heißen Räumen, insbesondere zur Beurteilung von Turbinenschaufeln und anderen Einbauten in warmbetriebenen Druckbehältern, **gekennzeichnet dadurch**, daß um das Endo- bzw. Stroboskop (4) eine mit einem Sichtfenster (10) versehene, zur Aufnahme eines gasförmigen Kühlmediums bestimmte, auswechselbare Umhüllung (3) angeordnet ist, daß an die obere Begrenzung der Umhüllung (3) eine Aufnahme- und Verteilungseinrichtung für das Kühlmedium anschließt und daß das untere Ende der Umhüllung (3) durch einen Stopfen (11) verschlossen ist.
2. Endo- bzw. Stroboskop nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Innenwandung der Umhüllung (3) radial angeordnete, auf den Endo- bzw. Stroboskopdurchmesser abgestimmte Rippen (8) aufweist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Hitzeschutz für Endo- bzw. Stroboskope zur Untersuchung von Bauteilen in heißen, geschlossenen Räumen, insbesondere zur Beurteilung von Turbinenschaufeln und anderen Einbauten in warmbetriebenen Druckbehältern.

### Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Es sind im nichtmedizinischen Bereich Endoskope zur optischen Rißprüfung bekannt, z. B. für die Inspektion der Stirnseiten der Radscheiben von Turbinenläufern der Scheibenbauart im Bereich der axialen Verdrehsicherungsbolzen. In diesem Falle handelt es sich um ein Spezialendoskop, was in enge Spalte eingeführt werden kann, da in vielen Fällen der Spalt zwischen den Radscheiben nur etwa 2 mm beträgt.

Die Aufgabenstellung hierbei ist, ein Spezial-Endoskop zur Untersuchung der Oberflächenstruktur in engen Spalten, insbesondere zur optischen Rißprüfung zu entwickeln, mit dem es ohne aufwendige Freilegung von Untersuchungsflächen oder Demontage von Bauteilen möglich ist, eine optische Prüfung in sehr engen Spalten durchzuführen.

Bekannt sind ferner Periskope zur Beobachtung des Inneren von Kesselräumen, metallurgischen Öfen und ähnlichen Hochtemperaturwärmern, bei denen das Sehrohr durch ein vorzugsweise wassergekühltes Schutzrohr mit eingepaßtem Fenster in den Innenraum einführbar und darin bei abgeknickter Ausblickrichtung visuelle Prüfungen erlaubt.

### Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, in heißen Räumen endoskopische und stroboskopische Untersuchungen vornehmen zu können.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist, bei der Untersuchung die für die wärmeempfindliche Optik auftretenden hohen Wärmepemperaturen zu verringern.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß um das Endo- bzw. Stroboskop eine mit einem Sichtfenster versehene, zur Aufnahme eines gasförmigen Kühlmediums bestimmte, dem Durchmesser des Endo- bzw. Stroboskops angepaßte, auswechselbare Umhüllung angeordnet ist, daß an die obere Begrenzung der Umhüllung eine Aufnahme- und Verteilungseinrichtung für das Kühlmedium anschließt und daß das untere Ende der Umhüllung durch einen Stopfen verschlossen ist.

Diese Lösung bietet bei Einhaltung des Druckes des in die Sonde eingeleiteten Kühlmediums die größte Sicherheit für die Verwendung der Endo- bzw. Stroboskope in Temperaturbereichen 400 bis 500 °C.

Durch die erfindungsgemäße vollständige Abschirmung der Objektivlinse durch ein beispielsweise gasförmiges Kühlmedium, wobei das Durchfließvolumen regelbar ist und welches auf die Maximaltemperatur des zu untersuchenden Raumes bzw. der darin untergebrachten Bauteile abgestimmt ist, ist eine zuverlässige Sicherung der Optik gegen die Wärmestrahlung gewährleistet.

### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

Die zugehörige Zeichnung zeigt:

Fig. 1: einen Axialschnitt durch die Sonde,

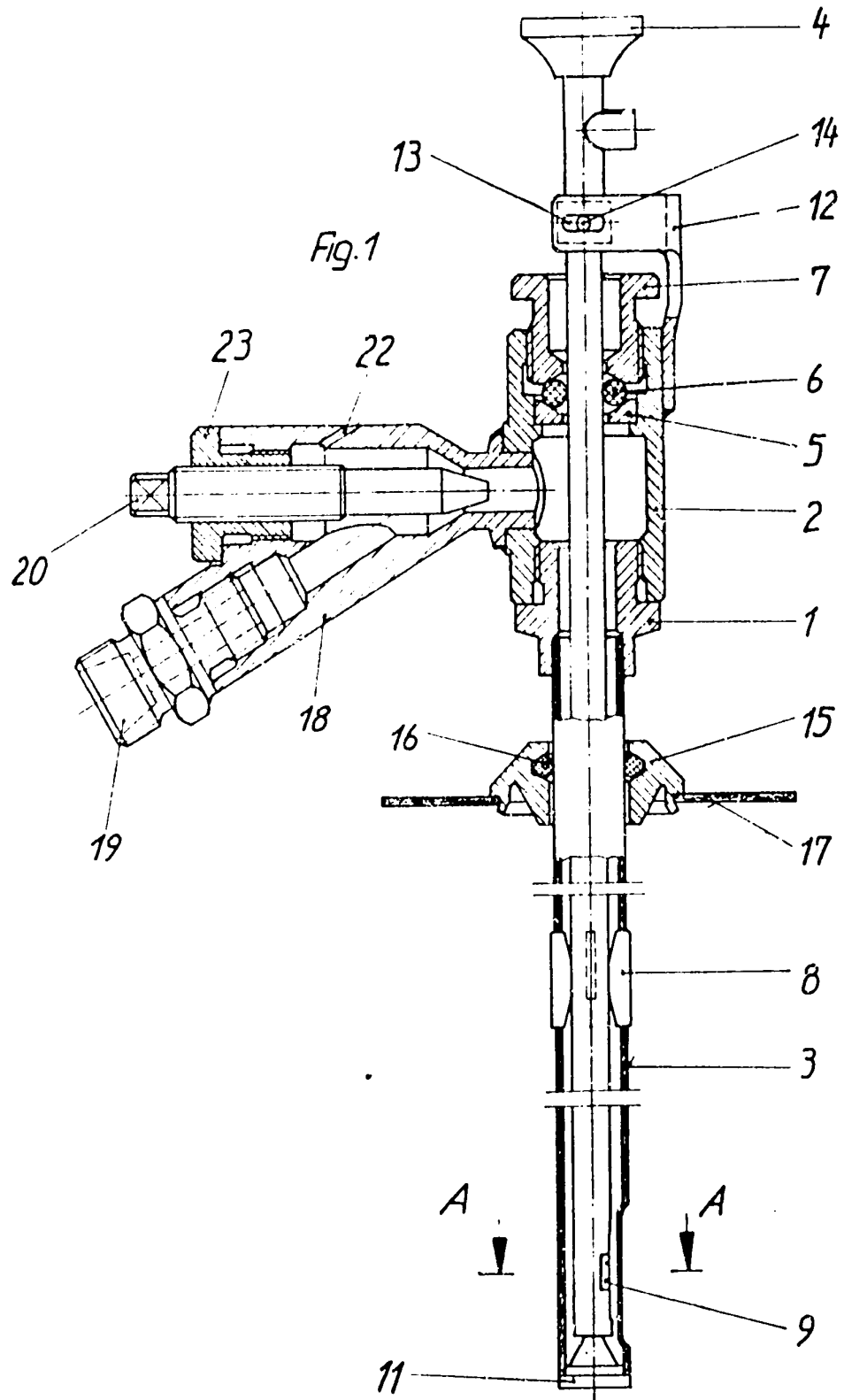
Fig. 2: einen Querschnitt der Umhüllung im Bereich des Sichtfensters bzw. der Optik.

Die mittels Gewindestutzen 1 an die Ringkammer 2 angeschlossene Umhüllung 3 ist austauschbar. Unter Beibehaltung des Anschlußgewindes des Gewindestutzens 1 kann Länge und Durchmesser der Umhüllung 3 entsprechend des Endo- bzw. Stroboskopmaßes geändert bzw. ausgetauscht werden. Bei Durchmesseränderung des Endo- bzw. Stroboskops 4 müssen auch die Dichtungselemente wie Kegelring 5, Gummiring 6 und Stellschraube 7 für die Dichtkraft gewechselt werden. Die Führung des Endo- bzw. Stroboskops 4 in der Umhüllung 3 übernehmen radial angeordnete, auf den Endo- bzw. Stroboskopdurchmesser abgestimmte Rippen 8. Die axialen Abstände dieser Rippen 8 richten sich nach der Länge der Umhüllung 3. Die Situierung der Objektlinse 9 zum Sichtfenster 10 erfolgt axial durch den Verschlußstopfen 11 im Ende der Umhüllung 3 und hinsichtlich der radialen Stellung zum Sichtfenster 10 mittels des an der Ringkammer 2 befestigten Bügels 12. In dem quer zur Sondenachse verlaufenden Schlitz 13 im Bügel 12 kann ein am Endo- bzw. Stroboskop 4 sitzender Stift 14 eine radiale Bewegung des Endo- bzw. Stroboskops 4 gegenüber dem Sichtfenster 10 zulassen, was eine Erweiterung des Gesichtsfeldes ergibt.

Ein auf der Umhüllung 3 angeordneter Hitzeschirm, bestehend aus dem Gleitring 15, dem Klemmring 16 und dem Schirmblech 17, kann nach Bedarf auf der Umhüllung 3 verschoben werden. Das mit wählbarem Druck in das Ventilgehäuse 18 über den Einschraubstutzen 19 eingegebene Kühlmedium wird durch die Ventilspindel 20 bedarfsgerecht, d.h. abhängig von der Temperatur des Einsatzortes der Sonde, so bemessen, daß das aus dem Sichtfenster 10 der Umhüllung 3 austretende Kühlmedium die zulässige Temperatur hat. Da das Kühlmedium durch die Umhüllung 3 und das Endo- bzw. Stroboskop 4 durch das Kühlmedium erwärmt sind, besteht ein Wärmegefälle zwischen Einsatzort – Umhüllung 3 – Kühlmedium – Endo- bzw. Stroboskop 4, so daß das Endo- bzw. Stroboskop 4 höchstens die Temperatur des Kühlmediums annehmen kann.

Mißt man die Temperatur des aus dem Sichtfenster 10 austretenden Gases, so hat man damit zuverlässig auch die Temperatur der Optik. Die aus dem Sichtfenster 10 – Fig. 2 – tangential zu den Schenkeln des Öffnungswinkels des Fensterausschnittes austretenden Teilströme 21 des Kühlmediums kreuzen einander und decken so die Optik gegen die Strahlungswärme der Umgebung vollständig ab.

Stellt man die Durchflußmenge des Kühlmediums auf die örtlich bedingte Höchstmenge ein, so kann die Stellung der Ventilspindel 20 fixiert werden, weil diese Durchflußmenge auch für niedriger temperierten Einsatzort der Sonde genügen. Zur Vermeidung des Einführens der Sonde in einen heißen Raum ohne Kühlstrom tritt aus dem Ventilgehäuse 18 über eine Bohrung 22 ein Druckstrahl aus, der anzeigt, daß Kühlluft ansteht. Nach Einstellung der Ventilspindel 20 wird diese an der Gewindebuchse 23 durch einen Schweißpunkt gesichert.



*Fig 2*

