

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 424 570 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 89119943.2

(51) Int. Cl.⁵: B61K 9/06

(22) Anmeldetag: 27.10.89

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.05.91 Patentblatt 91/18

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

(71) Anmelder: **SIGNALTECHNIK GmbH**
Ernst-Sachs-Strasse 2
W-5400 Koblenz(DE)

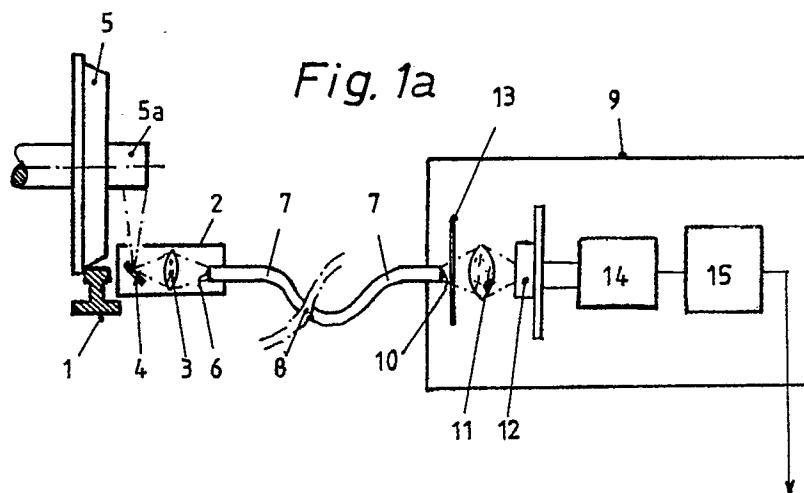
(72) Erfinder: **Berndt, Dietmar, Dr.**
Im Baumstück 4
W-5400 Koblenz(DE)

(74) Vertreter: **Riecke, Manfred**
Neuköllner Strasse 8
W-6333 Braunsfels(DE)

(54) **Vorrichtung zum berührungslosen Detektieren überhitzter Teile an vorüberfahrenden Schienenfahrzeugen.**

(57) Es wird eine Vorrichtung zum berührungslosen Detektieren überhitzter Bauelemente, wie z.B. Achslager, Bremsen, Radreifen an vorüberfahrenden Schienenfahrzeugen beschrieben. Die Vorrichtung besitzt einen mit einer Infrarotoptik versehenen Abtaster (2) sowie einen Infrarotdetektor (12) mit Folgeelektronik und nachgeschalteter Auswerteschaltung (15). Die Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß der Abtaster mit der Infrarotoptik (3) einerseits und der Infrarotdetektor (12) mit Folgeelektronik andererseits räumlich getrennt voneinander angeordnet sind, und daß zur Weiterleitung der Infrarotstrahlen von der Optik zum Detektor mindestens eine das Infrarotlicht im Wellenlängenbereich von ca. 2-12 Mikrometer leitende Faser vorgesehen ist. In einer bevor-

zugten Ausführungsform werden mehrere parallel zueinander verlaufende Fasern (16,17,18) verwendet, deren abtasterseitigen Lichteintrittsflächen auf unterschiedliche Wärmeziele gerichtet sind, und deren detektorseitigen Lichtaustrittsflächen ein Scannerelement (19,20) gegenüber steht, das die aus diesen Austrittsflächen tretenden Strahlen in stetiger Wiederholung zeitlich nacheinander auf den Detektor leitet. Eine nachgeschaltete Zuordnungselektronik (25) erhält eine Information über die momentane Stellung des Scannerelementes (19,20) und ordnet die einzelnen temperaturanalogen elektrischen Signale eindeutig den jeweiligen Fasern (16,17,18) zu.



EP 0 424 570 A1

VORRICHTUNG ZUM BERÜHRUNGSLOSEN DETEKTIEREN ÜBERHITZTER TEILE AN VORÜBERFAHENDEN SCHIENENFAHRZEUGEN

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum berührungslosen Detektieren überhitzter Teile, wie z.B. Achslager, Bremsen, Radreifen an vorüberfahrenden Schienenfahrzeugen.

Überwachungseinrichtungen für diejenigen Teile fahrender Schienenfahrzeuge, die durch die fahrende Beanspruchung erwärmt werden, sind bekannt. Diese Vorrichtungen überwachen die Temperatur bestimmter Fahrzeugkomponenten dadurch, daß sie die von diesen Komponenten emittierte temperaturabhängige Infrarotstrahlung messen. Verfahren und Vorrichtungen zur Durchführung derartiger Messungen sind z.B. beschrieben in DE-PS 23 43904, EP 0 041 178 A1 und auch in US-PS 4 820 057 sowie der weiteren dort zitierten Literatur.

Allen diesen Verfahren bzw. Vorrichtungen ist gemeinsam, daß an der Schiene befestigt oder im unmittelbaren Schienenbereich ein Abtaster fest installiert ist, dessen geometrische Meßachse derart orientiert ist, daß mit der Infraroptik im Zusammenhang mit geeigneten Gleisschaltmitteln die zu überprüfenden Teile an den vorbeifahrenden Schienenfahrzeugen sicher und eindeutig "gesehen" werden können.

Alle diese bisher bekannten Abtaster zeichnen sich dadurch aus, daß sie neben den unabdingbar notwendigen Komponenten, wie z.B. Abtastergehäuse, geeignete Befestigungselemente, Schließdeckelmechanik, Heizung und Fokussierungsoptik einen wie auch immer gearteten Infrarotdetektor und nachfolgend eine Verstärker- und ggf. eine Wandlungs- und Übertragungselektronik (= Folgeelektronik) beinhalten, um die IR-Strahlung in elektrische Signale umzuwandeln und dann über eine Drahtverbindung an eine entfernter stehende Auswerteelektronik zur Weiterverarbeitung zu leiten. Der Infrarotdetektor ist somit Bestandteil des an bzw. bei der Schiene befestigten Abtasters.

Diese bisher bekannten Verfahren und Vorrichtungen haben jedoch erhebliche grundsätzliche Nachteile, die sich aus der Art ihrer Anwendung an der Schiene bzw. unmittelbar in deren Nähe ergeben. Vor allem sind derartige Infrarotdetektoren und deren Folgeelektronik außerordentlich empfindlich gegenüber den bei ihrer Anwendung auftretenden "Umweltbelastungen", wie z.B. Schock, Vibration, Temperaturänderungen, elektrischen und magnetischen Störfeldern, Abhängigkeit von Kabellängen etc.

Darüberhinaus sind bisher gewisse Meßaufgaben aufgrund des notwendigen Bauvolumens derartiger Abtaster nur schwer oder gar nicht realisierbar.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Meßvorrichtung der genannten Art anzugeben, welche die oben aufgeführten Nachteile überwindet, d.h. eine Vorrichtung, bei welcher der Detektor und die Folgeelektronik aus dem Bereich der Schiene entfernt und somit schock- und vibrationssicher angeordnet und gegen Störfelder abgeschirmt sind.

Diese Aufgabe ist durch eine Vorrichtung gelöst, welche die in Anspruch 1 angegebenen Merkmale aufweist.

Wie aus dem Anspruch ersichtlich gelingt die Aufgabenlösung dadurch, daß der Abtaster mit der Infraroptik einerseits und der Infrarotdetektor mit seiner Folgeelektronik andererseits räumlich getrennt voneinander angeordnet sind und zur Weiterleitung der aufgefangenen IR-Strahlung von der Infraroptik zum Infrarotdetektor zwischen diesen Bauelementen mindestens eine im Wellenlängenbereich von ca. 2 bis 12 Mikrometer Infrarotlicht leitende Faser vorgesehen ist.

Mit der erfundenen Vorrichtung lassen sich alle heute bekannten systembedingten Nachteile eines schienen- oder schienenannah montierten Infrarotabtasters mit eingebautem Detektor und Folgeelektronik vermeiden.

Insbesondere hat eine gemäß der Erfindung aufgebaute Vorrichtung folgende Vorteile:
Das Abtastervolumen und sein Gewicht sind bedeutend verringert.

Die empfindliche und teure Optoelektronik ist vom Einflußbereich scharfer Umweltbedingungen (Schock, Vibration, Zerstörungsgefahr durch herabhängende Teile vorbeifahrender Schienenfahrzeuge usw.) räumlich deutlich abgesetzt.

Das Fehlen jedweder Aktivelektronik im Abtaster und die Übertragung der Infrarotstrahlung durch eine im verwendeten Wellenlängenbereich transmissive nichtelektrische Faser führt zu einer absoluten Sicherheit vor Störeinflüssen, wie z.B. Mikrophonie, elektrischen oder magnetischen Störfeldern etc.

In vernünftigen Grenzen ist die Vorrichtung unabhängig von der Entfernung zwischen Abtaster und der Schienenelektronik

Bedeutende Reduzierung des Aufwandes für Verstärkungs-, Wandlungs- und Meßelektronik sowie der notwendigen Schutzmaßnahmen (Abschirmung, Filterung, Potentialtrennung etc.). Potentialtrennung für die analoge Meßkette zwischen dem Abtaster und der Schienenelektronik.

Und schließlich besteht die Möglichkeit, wie noch beschrieben werden wird, auf der Seite der Schienenelektronik (Empfängerseite in bekannter Weise durch geeignete Wackelspiegel oder Polygone die

Signale verschiedener erfindungsgemäßer Abtaster mit einem einzigen Detektor und nachgeschalteter Folgeelektronik abzuscannen.

In der Zeichnung ist die Erfindung in zwei Ausführungsbeispielen dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1a schematisch die erfundene Vorrichtung in einem ersten Ausführungsbeispiel,

Fig. 1b schematisch das Rad eines Schienenfahrzeuges mit Backenbremsen,

Fig. 1c schematisch die Radachse eines Schienenfahrzeuges mit den Scheiben einer Scheibenbremse,

Fig. 2a schematisch die erfundene Vorrichtung in einer zweiten Ausführungsform,

Fig. 2b ein reflexives Rotationspolygon, das als Scannerelement verwendbar ist,

Fig. 3 den Zusammenhang zwischen den Signalen und der Scannerstellung, und

Fig. 4 ein Diagramm der auf drei verschiedenen Kanälen ausgegebenen Signale.

In Fig.1 ist mit 1 die Schiene bezeichnet, an der bzw. in deren unmittelbaren Nähe ein Abtastergehäuse 2 befestigt ist. Letzteres enthält eine für das ausgewählte Strahlungsband geeignete ein- oder mehrlinsige Infraroptik 3, die direkt über einen Umlenkspiegel 4 auf das zu detektierende Wärmeziel gerichtet ist. Dieses Wärmeziel kann z.B. sein: das Achslager 5a des Rades 5 eines sonst nicht weiter dargestellten Schienenfahrzeuges, ferner der Reifen 5b des Rades 5 (bei Backenbremsung) oder die Bremsscheiben 5c (bei Scheibenbremsung).

Die Infraroptik 3 fokussiert die empfangenen IR-Strahlen auf die Eintrittsfläche 6 einer IR-transmissiven Faser 7. Diese ist vorzugsweise eine Faser mit möglichst geringer Streckendämpfung, selektiv im ersten oder zweiten atmosphärischen IR-Fenster, oder über den Gesamtbereich von ca. 2-12 Mikrometer. Konkret kann beispielsweise eine Faser der Typen 70/140 PJ, 150/200 PJ, 350/400 o.ä. der Firma LE VERRE FLUORE, Frankreich, zum Einsatz kommen.

Die Faser 7 überträgt die temperaturanaloge Infrarotstrahlung entlang der Übertragungsstrecke 8 zu einer Schienenelektronik 9.

In dieser Schienenelektronik 9 tritt die IR-Strahlung aus der Austrittsfläche 10 der Faser 7 aus und wird von einer Fokussierungsoptik 11 auf einen Infrarotdetektor 12 projiziert. Zwischen der Austrittsfläche 10 und der Eintrittsfläche des Detektors 12 ist noch ein geeigneter Chopper 13 angeordnet, wie er z.B. aus der DE-PS 23 43 904 bekannt ist.

Die elektrischen Ausgangssignale des Infrarotdetektors werden einem Vorverstärker 14 zugeführt und in bekannter Weise von einer Auswerteelektronik 15 weiterverarbeitet.

In den Fig.2a, 2b ist eine zweite Ausführungsform der Erfindung dargestellt. In dieser Ausführungsform besteht die Faser 7 der Fig.1a aus drei

einzelnen Fasern 16; 17; 18. Diese drei Fasern sind jedoch nur beispielsweise gezeigt. An sich ist die Maximalzahl der Fasern nur durch geometrisch-optische Randbedingungen begrenzt.

Die Fasern 16; 17; 18 sind zu einem parallel verlaufenden Bündel zusammengefaßt. Jedoch sind die Eintrittsflächen schienenseitig (= abtasterseitig) auf verschiedene Wärmeziele gerichtet.

Ihre Austrittsflächen 16a; 17a; 18a sind in der Schienenelektronik entlang eines Radius zusammengefaßt. Unter Zwischenschaltung einer oder mehrerer Fokussierungsoptiken 16'; 17'; 18' stehen diese Austrittsflächen gegenüber einem scannenden Umlenkelement, das z.B. ein Wackelspiegel 19 (Fig.2a) oder ein rotierendes reflexives Polygon 20 (Fig.2b) sein kann.

Das scannende Umlenkelement reflektiert nun nacheinander die aus den Austrittsflächen 16a; 17a; 18a austretende IR-Strahlung der Fasern 16-18 über eine weitere ein- oder mehrlinsige Fokussierungsoptik 21 auf den Infrarotdetektor 22.

Zwischen den Austrittsflächen der Fasern können noch IR-reflektierende Spiegel 23 angeordnet sein. Über sie wird in z.B. aus der DE-PS 23 43 904 bekannten Weise die Detektortemperatur als Referenztemperatur eingespiegelt.

Dem Infrarotdetektor 22 ist ein Vorverstärker 24 nachgeschaltet, dessen Ausgangssignal auf eine Zuordnungselektronik 25 geleitet wird. Dieser Zuordnungselektronik wird außerdem eine Information über die jeweilige Stellung des scannenden Umlenkelementes 19 bzw. 20 zugeführt.

Über die Scannerstellung a; b; c; (Fig.2a), die z.B. mittels eines Zeit- oder Winkelcodierers gewonnen werden kann, ordnet die Zuordnungselektronik die zeitlich aufeinanderfolgenden Ausgangssignale der unterschiedlichen Fasern 16-18 eindeutig der jeweiligen Faser zu. Dies ist schematisch in Fig.3 dargestellt.

Fig.4 zeigt, daß an den Ausgängen 16'', 17'', 18'' der Zuordnungselektronik 25, die eindeutig den Fasern 16, 17, 18 zugeordnet sind, nun in zeitlich und räumlich richtiger Zuordnung die temperaturanalogen Ausgangssignale anstehen, die in bekannter Weise getrennt einer weiteren Verarbeitung zugeführt werden können.

Es ist jedoch nicht unbedingt nötig, die Kanäle physikalisch zu vereinzeln. Es ist ebenso eine durch eine geeignete Folgeelektronik zeitbezogene Dekodierung der jeweiligen Kanalinhalt denkbar.

Ansprüche

1.) Vorrichtung zum berührungslosen Detektieren überhitzter Achslager und/oder Bremsen und/oder Radreifen an vorüberfahrenden Schienenfahrzeugen

gen, mit einem an der Schiene bzw. im unmittelbaren Schienenbereich fest installierten Abtaster mit einer Infrarotoptik sowie einem nachgeschalteten Infrarotdetektor und einer hieran angeschlossenen Folgeelektronik, welche die vom Detektor ausgehenden, der IR-Strahlung analogen elektrischen Signale an eine Auswerteschaltung weiterleitet, dadurch gekennzeichnet, daß der Abtaster (2) mit der Infrarotoptik (3) einerseits und der Infrarotdetektor (12;22) mit seiner Folgeelektronik (14;15;24) andererseits räumlich getrennt voneinander angeordnet sind, und daß zur Weiterleitung der aufgefundenen IR-Strahlung von der Infrarotoptik (3) zum Infrarotdetektor (12;22) zwischen diesen Bauelementen mindestens eine Infrarotlicht im Wellenlängenbereich von ca. 2 bis 12 Mikrometer leitende Faser (7;16; 17;18) vorgesehen ist.

2.) Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere IR-Lichtleitfasern (16;17;18) parallel zueinander verwendet werden, deren Lichteintrittsflächen schienenseitig auf verschiedene Wärmeziele (Lager, Radreifen, Bremse) gerichtet sind,

daß zwischen den Lichtaustrittsflächen (16a;17a;18a) der Fasern (16;17;18) und dem Detektor (22) ein Scannerelement (19;20) angeordnet ist, das die aus den Lichtaustrittsflächen der einzelnen Fasern austretenden IR-Strahlen in stetiger Wiederholung zeitlich nacheinander dem Detektor zuführt und daß zwecks Zuordnung der einzelnen Signale zu den jeweiligen Fasern eine Zuordnungselektronik (25) vorgesehen ist, der einerseits die der IR-Strahlung in den einzelnen Fasern analogen elektrischen Signale und andererseits eine Information über die jeweilige Stellung des Scannerelementes (19;20) zugeführt werden.

3.) Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Scannerelement ein Wackelspiegel (19) ist.

4.) Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Scannerelement ein umlaufendes reflektives Polygon (20) ist.

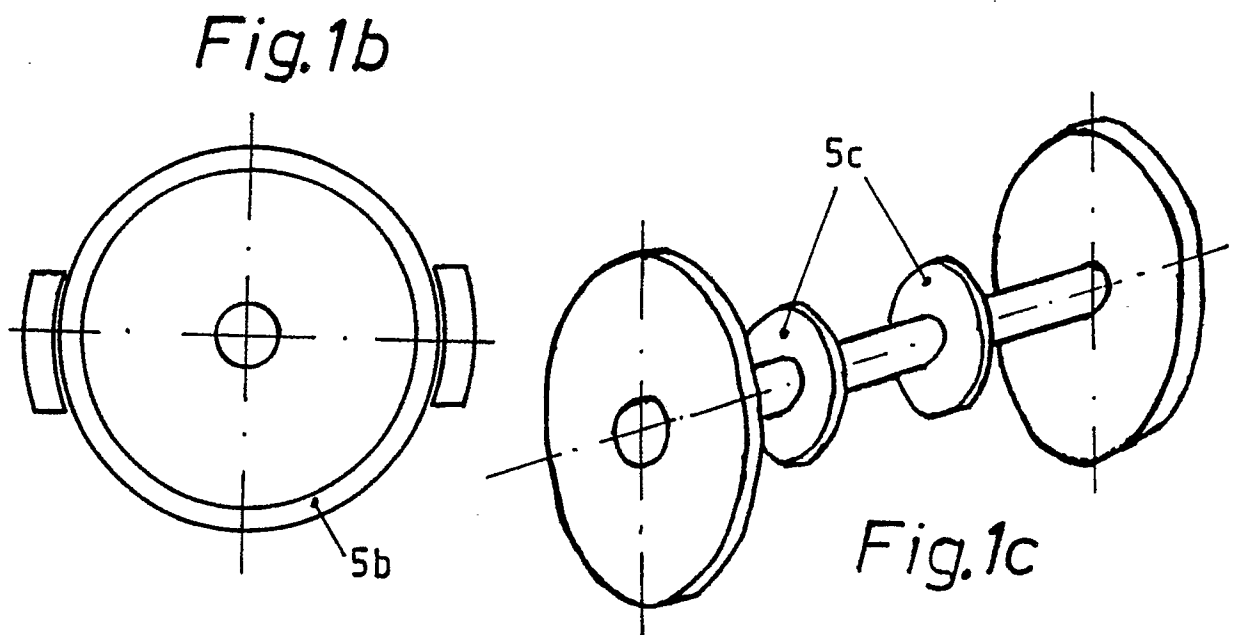
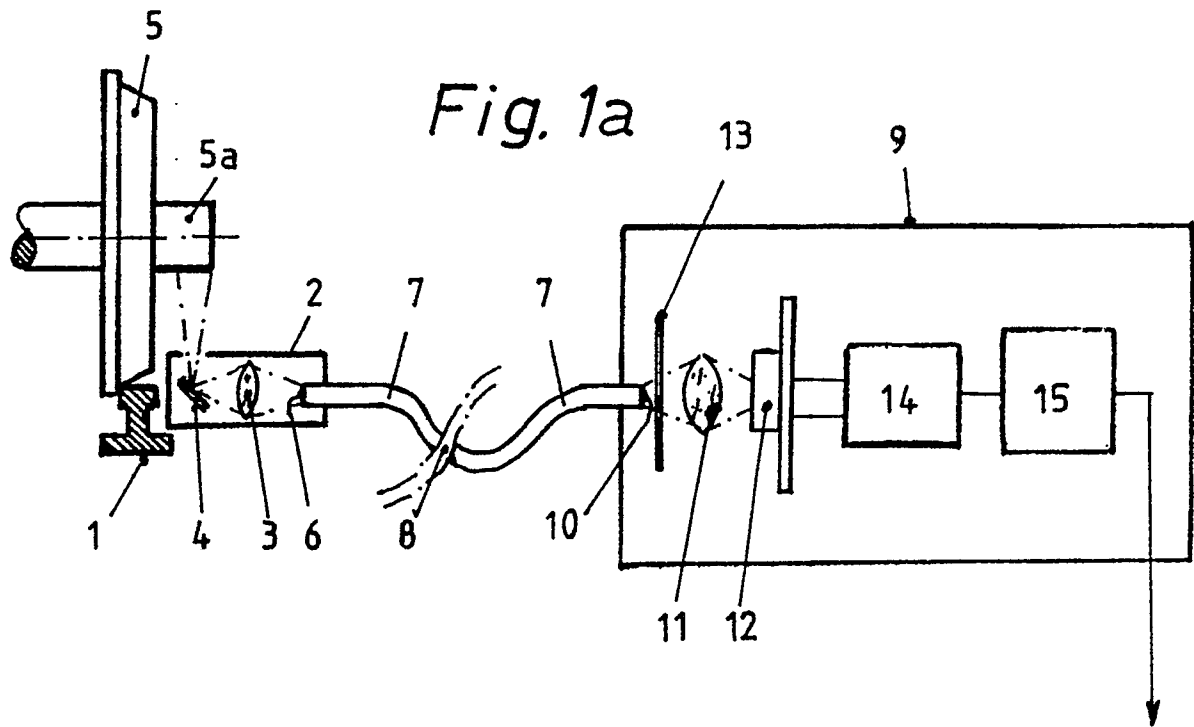
5.) Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in Lichtrichtung vor dem Detektor (22) IR-reflektierende Spiegelflächen (23) angeordnet sind, über welche die Detektortemperatur als Referenztemperatur auf den Detektor (22) rückgespiegelt wird.

6.) Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die IR-reflektierenden Spiegelflächen (23) zwischen den Austrittsflächen (16a;17a;18a) der einzelnen Fasern (16;17;18) angeordnet sind (Fig.2a).

7.) Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuordnungselektronik (25) einen Codierer enthält, durch den mit Hilfe eines nachgeschalteten Mikroprozessors die Signale der verschiedenen Kanäle (Fasern 16;17;18) auf einer ein-

zigen elektrischen Leitung kanalweise exakt identifiziert weiterverarbeitbar sind.

8.) Vorrichtung nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch eine derart ausgebildete Zuordnungselektronik, daß die einzelnen Kanäle physikalisch getrennt auf separaten Leitungen (16'';17'';18'') zur weiteren Verarbeitung ausgegeben werden (Fig.4).



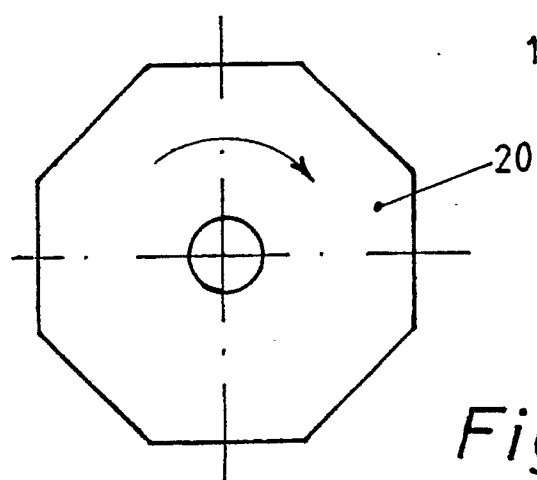
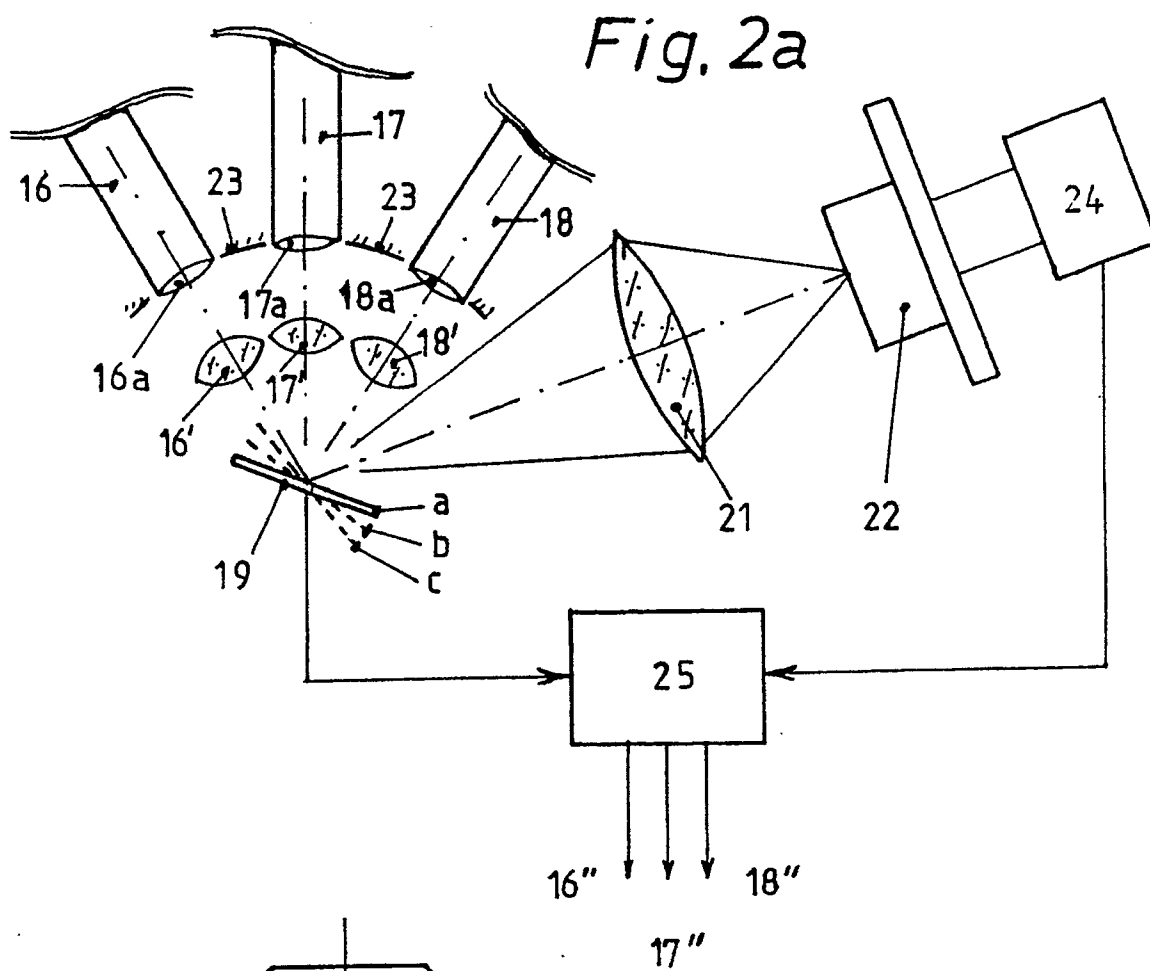


Fig. 3

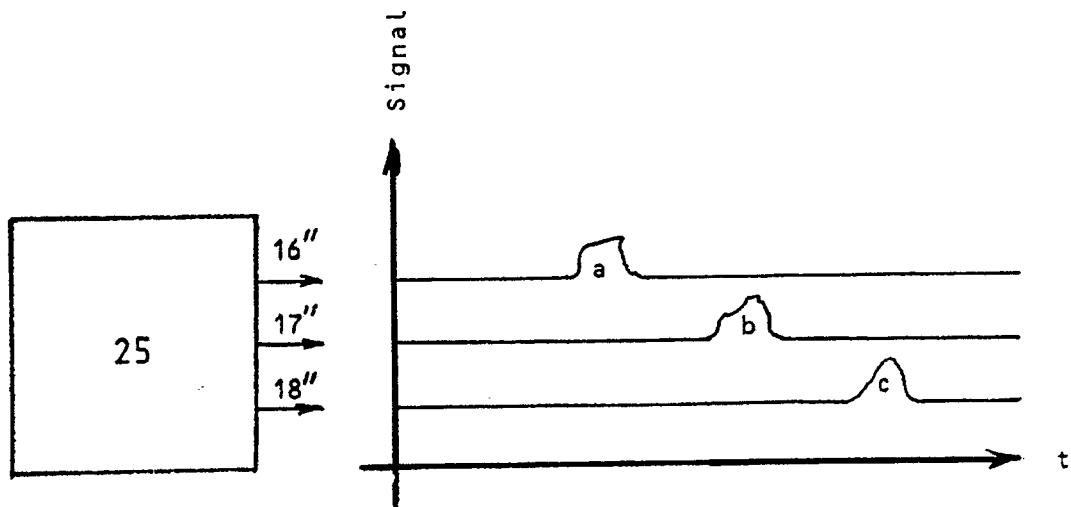
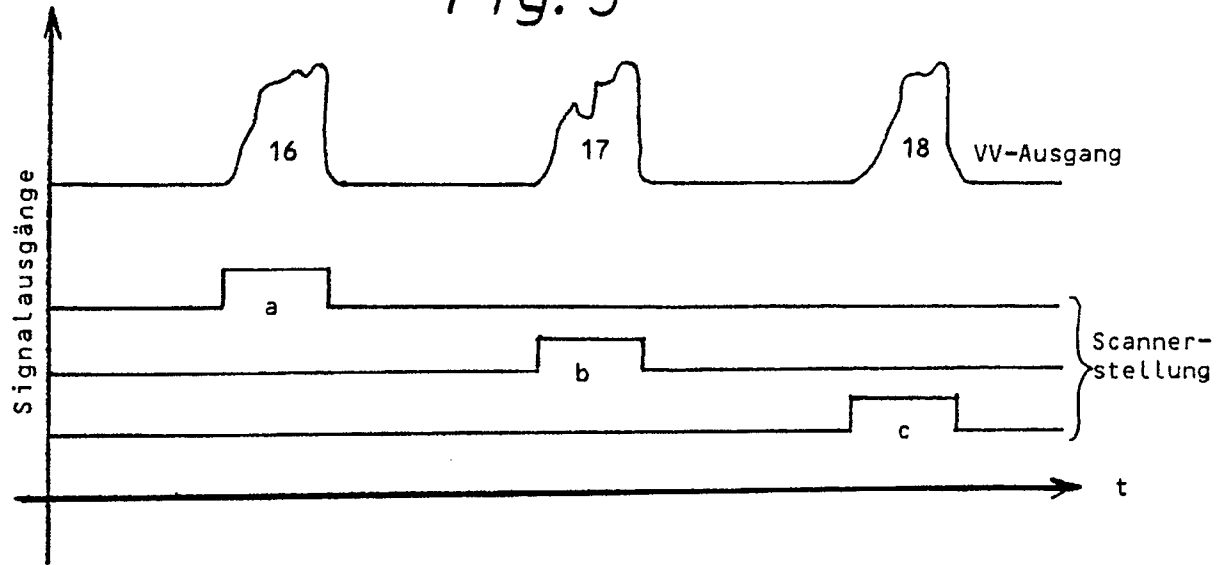


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 11 9943

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	US-A-3545005 (C. A. GALLAGHER) * Spalte 3, Zeile 11 - Spalte 3, Zeile 67; Figuren 1, 2 * -----	1	B61K9/06
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B61K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 11 JUNI 1990	Prüfer CHLOSTA P.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			