

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 499 678 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **91102591.4**

51 Int. Cl.⁵: **F41G 3/14, F41G 3/32**

22 Anmeldetag: **22.02.91**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.08.92 Patentblatt 92/35

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **HONEYWELL REGELSYSTEME GMBH**
Kaiserleistrasse 39
W-6050 Offenbach am Main(DE)

72 Erfinder: **Hein, Thomas, Dipl.-Ing.**

Kapellenstrasse 7
W-8755 Alzenau(DE)
Erfinder: **Noack, Andre, Dipl.-Phys.**
Boppstrasse 6
W-6500 Mainz(DE)

74 Vertreter: **Herzbach, Dieter et al**
Honeywell Europe S.A. Holding KG Patent-
und Lizenzabteilung Kaiserleistrasse 39
Postfach 10 08 65
W-6050 Offenbach am Main(DE)

54 Testgerät für einen optischen I.R. Abtaster.

57 Eine optische Vorrichtung dient der Abbildung von auf einem Zielrad (16) angeordneten Strichzielen auf den Detektoren einer auf einem Drehtisch (38) angeordneten Mehrzeilen-Abtasteinrichtung. Hierbei bildet ein Kollimator (12) über einen beweglichen

Umlenkspiegel (30) die Strichziele auf den Detektoren der Abtasteinrichtung ab. Der Umlenkspiegel (30) wird im Sinne einer Maximierung des Ausgangssignales nachgesteuert.

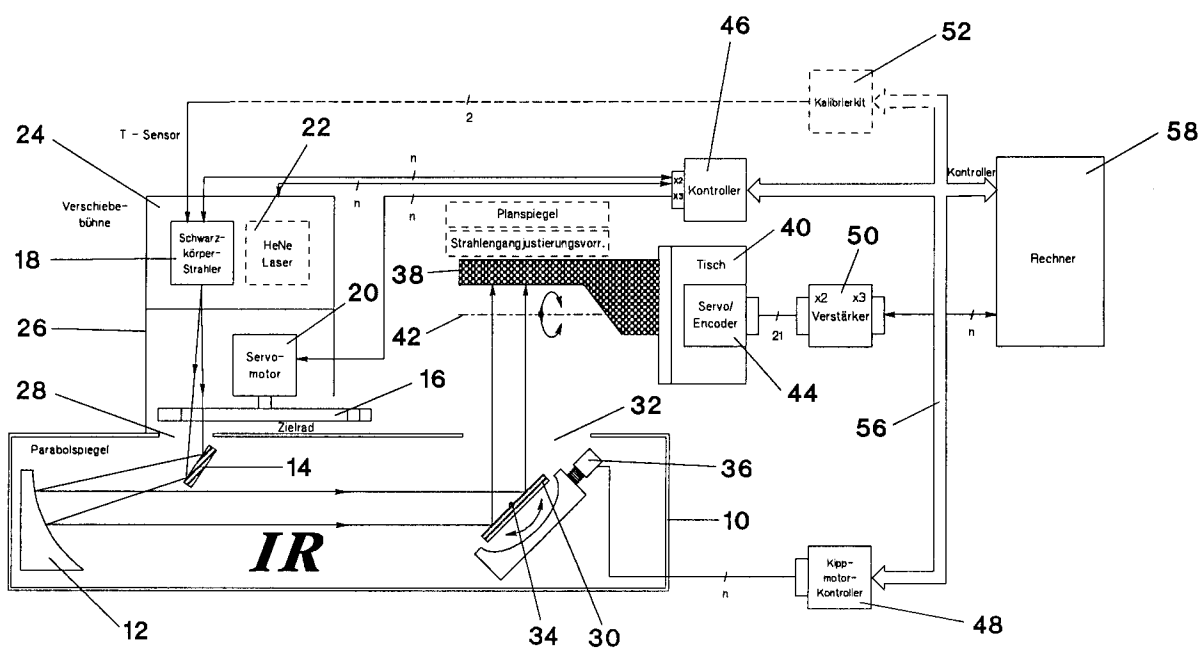


Fig. 1

EP 0 499 678 A1

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine optische Vorrichtung nach dem Gattungsbegriff des Patentanspruches 1.

Eine derartige optische Vorrichtung findet Anwendung bei der Prüfung einer Abtast-Empfangseinheit, wie sie insbesondere in Form einer Infrarot (IR)-Mehrzeilen-Abtasteinrichtung (Linescanner) in einem Aufklärungsflugzeug vorgegeben ist. Hierbei entwirft ein rotierender Drehspiegel ein zeilenförmiges Bild des Geländes quer zur Flugrichtung auf einer IR-Detektorzeile.

Zur Austestung eines solchen Gerätes im Labor ist es bekannt, die Abtast-Empfangseinheit auf einem Drehtisch anzuordnen. Durch Drehen des Drehtisches lassen sich verschiedene Abtastbereiche simulieren. Mit einem sogenannten Schwarzkörperstrahler und Strichzielen auf einem Zielrad werden in der Brennebene eines Kollimators periodische, rechteckförmige Temperaturverteilungen in Flugrichtung (ALT) und quer zur Flugrichtung (ACT) erzeugt. Diese Temperaturverteilungen werden vom Kollimator nach Unendlich abgebildet, wobei ebene Wellen unterschiedlicher Richtung und Amplitude durch das Kollimatorgehäuse propagieren. Diese ebenen Wellen werden von einem Umlenkspiegel auf den Drehspiegel der Abtasteinheit reflektiert. Die Abtasteinheit erzeugt in ihrer Brennebene ein Bild des Zieles, welches von der Detektorzeile und einer nachgeschalteten Elektronik ausgelesen wird. Auf Grund von Toleranzen des Prüflings und des Prüfsystems trifft die Abbildung des Strichzieles in der Regel das Detektorelement nicht vollständig. Abhilfe hat man in diesem Fall durch Justierung der Abtast-Empfangseinheit auf dem Drehtisch bzw. eine Höhenverstellung des Zielrades geschaffen. Der Eingriff einer Bedienungsperson ist jedoch zeitraubend und unerwünscht.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine optische Vorrichtung der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß der Ausgleich von mechanischen Toleranzen ohne Eingriff einer Bedienungsperson automatisch erfolgen kann. Die Lösung dieser Aufgabe gelingt gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 1. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der optischen Vorrichtung gemäß der Erfindung sind den abhängigen Ansprüchen entnehmbar.

Anhand eines in den Figuren der beiliegenden Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels sei im folgenden die Erfindung näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Testanordnung mit der optischen Vorrichtung gemäß der vorliegenden Neuerung sowie mit entsprechender Peripherie und Schnittstellen;

Fig. 2 die Testanordnung in einer Sei-

tenansicht;

Fig. 3 die Testanordnung in einer Draufsicht; und

Fig. 4a, 4b verschiedene Lagen eines Zielstriches in Bezug auf ein Detektorelement sowie die daraus resultierenden Signale.

Gemäß Fig. 1 ist in einem gegen externe Strahlen abschirmenden Gehäuse 10 ein Parabolspiegelsegment 12 angeordnet, auf das über einen außerhalb des optischen Strahlenganges des Parabolspiegelsegments 12 angeordneten Faltspiegel 14 ein Strichziel projiziert wird. Die Strichziele befinden sich in unterschiedlichen Positionen eine Zielrades 16 und sie sind durch Strichmuster unterschiedlicher Größen vorgegeben. Ein Servomotor 20 steuert das Zielrad 16 in die gewünschte Position. Eine IR-Strahlungsquelle 18 befindet sich zusammen mit einem Helium/Neon-Laser 22 auf einem Verschiebetisch 24. Der Laser 22 dient Fokussierungszwecken und kann an die Stelle der Strahlungsquelle 18 gebracht werden, um das System zu fokussieren. Das Zielrad 16, die IR-Strahlungsquelle 18, der Servomotor 20 und der Laser 22 sind in einem Gehäuse 26 angeordnet, das sich vor der Eintrittsapertur 28 des Kollimators befindet.

Das Parabolspiegelsegment 12 macht aus den divergierenden Strahlen des Zielbildes ebene Wellen, d. h. er bildet das endlich entfernte Zielbild nach Unendlich ab. Die ebenen Wellen treffen auf einen 45°-Umlenkspiegel 30, der diese durch die Austrittsapertur 32 des Kollimators nach oben austreten läßt.

Der Umlenkspiegel 30 ist um eine Achse 34 schwenkbar, wobei ein Schrittmotor 36 die Verstellung vornimmt. Die Verstellmöglichkeit beträgt $\pm 5^\circ$, wobei das Schrittkrement $1/1000^\circ$ beträgt. Über der Austrittsapertur 32 befindet sich ein Trägerarm 38 eines Drehtisches 40, auf dem die hier nichtdargestellte Abtast-Empfangseinheit montiert wird. Durch Drehen um eine dargestellte Achse 42 entsprechend einer Rollbewegung des die Abtast-Empfangseinheit tragenden Flugzeuges können verschiedene Abtastbereiche simuliert werden. Der Antrieb und die Erfassung der eingenommenen Stellungen des Drehtisches 40 erfolgt über eine Servomotor/Kodiervorrichtung 44.

Der Verschiebetisch 24, die IR-Strahlungsquelle 18 und der Servomotor 20 sind an eine Steuerung 46 angeschlossen. Ebenso ist eine Steuerung 48 für den Schrittmotor 36 vorgesehen. Ein Verstärker 50 steuert die Servomotor/Kodiervorrichtung 44 an. Ein Kalibrierkit 52 dient der Temperaturkontrolle der IR-Strahlungsquelle 18. Alle diese Elemente 48, 50, 52 stehen über einen Bus 56 mit einem Rechner 58 in Verbindung, dessen Bedienung über eine Tastatur erfolgt und der eine Ergebniskontrolle über einen Monitor gestattet.

Aus den Figuren 2 und 3 ist ersichtlich, daß das Gehäuse 26, welches das Zielrad 16, den Servomotor 20, die IR-Strahlungsquelle 18 und den Laser 22 sowie den Verschiebetisch 24 aufweist, nicht wie in Fig. 1 dargestellt, auf dem Kollimatorgehäuse 10 angeordnet ist, sondern seitlich an dieses angeflanscht ist. Das Kollimatorgehäuse 10 sitzt auf einem gegen Vibrationen schützenden Tisch 64. Der Drehtisch 40 sitzt auf einem Ständer 66, der seinerseits auf dem Tisch 64 befestigt ist. In Fig. 2 ist eine Abtast-Empfangseinheit 68 auf dem Trägerarm 38 des Drehtisches 40 angeordnet. Der Drehtisch 40 ist auf dem Tisch 64 zusammen mit dem Ständer 66 justierbar.

Aus den Figuren 4a und 4b ist ersichtlich, wie bei einer Fehlausrichtung eines Zielstriches 70 in Bezug auf ein Detektorelement 72 über den steuerbaren Umlenkspiegel 30 eine Korrektur vorgenommen werden kann. Diese Korrektur ist insbesondere dann erforderlich, wenn ein Zielstrich 70 kleinsten Abmessung ($50\text{ }\mu\text{m}$) in Flugrichtung auf dem kleinsten Detektorelement ($40\text{ }\mu\text{m}$) abgebildet werden soll. Durch Erfassung des Detektor-Ausgangssignales und Nachstellung des Umlenkspiegels 30 im Sinne einer Maximierung des Detektor-Ausgangssignales wird automatisch die in Fig. 4b dargestellte Idealausrichtung erzielt.

Patentansprüche

5. Optische Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ziele (70) Wärmeziele und die Detektoren (72) Infrarot-Detektoren sind.
1. Optische Vorrichtung zur Abbildung von endlich entfernten Zielen auf den Detektoren einer Abtast-Empfangseinheit unter Verwendung eines Kollimators, wobei das kollimierte Zielbild über einen Umlenkspiegel den Detektoren der Abtast-Empfangseinheit zugeführt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kippwinkel des Umlenkspiegels (30) veränderbar ist.
 2. Optische Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kippwinkel des Umlenkspiegels (30) von der Abtast-Empfangseinheit (68) im Sinne einer Maximierung des Ausgangssignals der Abtast-Empfangseinheit steuerbar ist.
 3. Optische Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Umlenkspiegel (30) über einen Schrittmotor (36) in Winkelinkrementen verstellbar ist.
 4. Optische Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schrittmotor (36) über eine Steuerung (48) von einem Rechner (58) angesteuert wird und daß ein Bus (56) sowohl die Abtast-Empfangseinheit (68) als auch die Steuerung (48) mit dem Rechner verbindet.

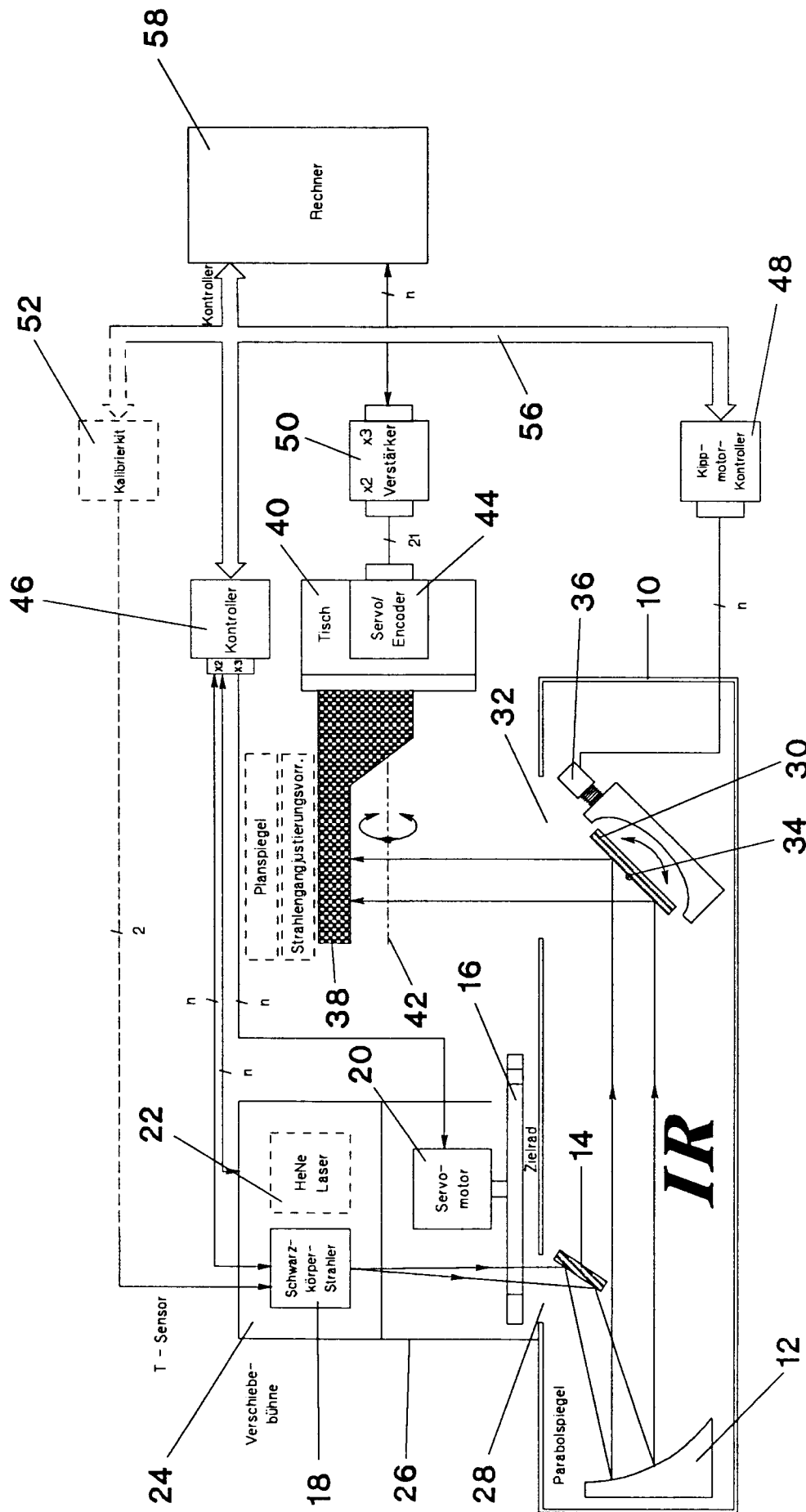


Fig. 1

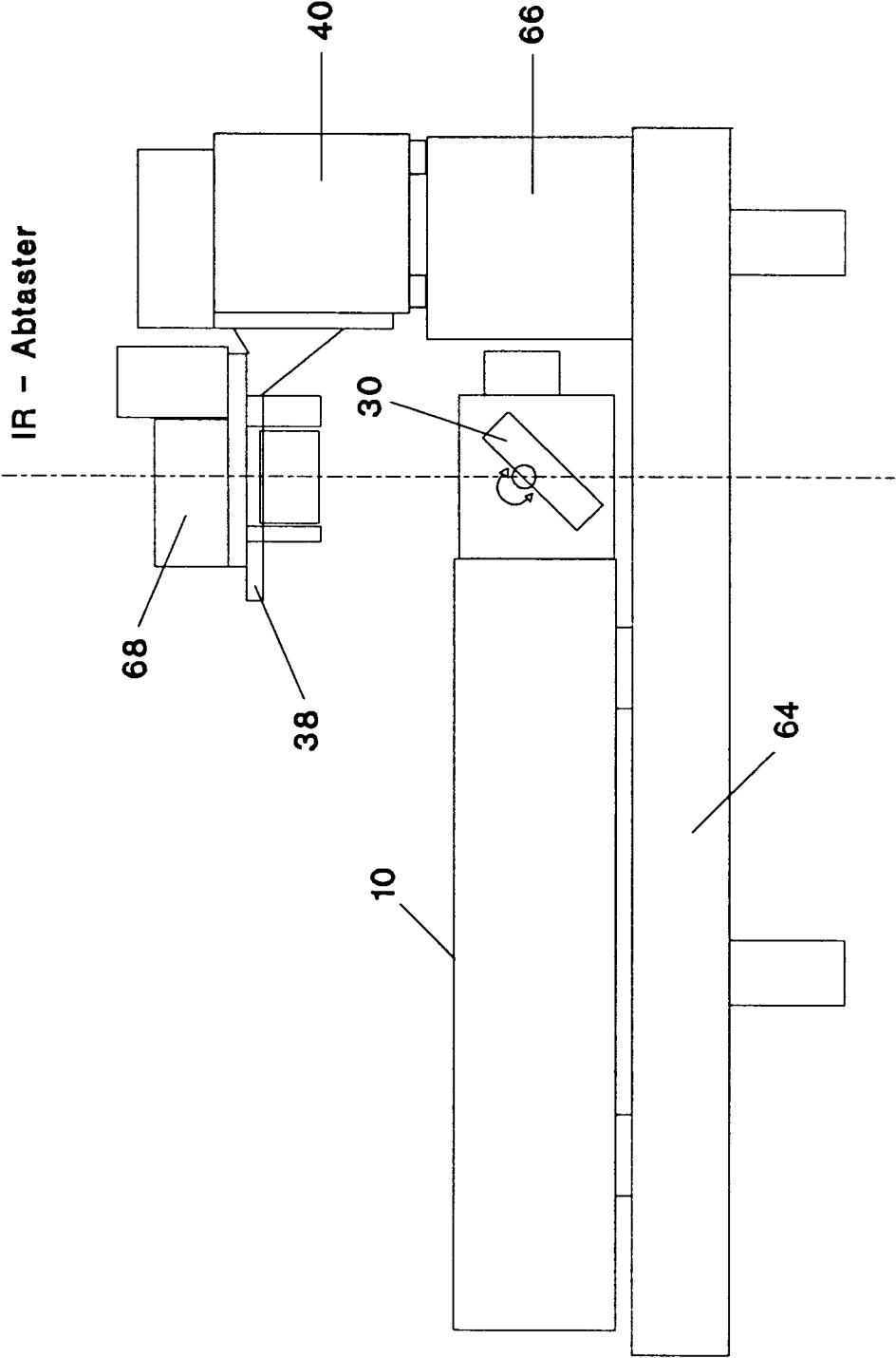


Fig. 2

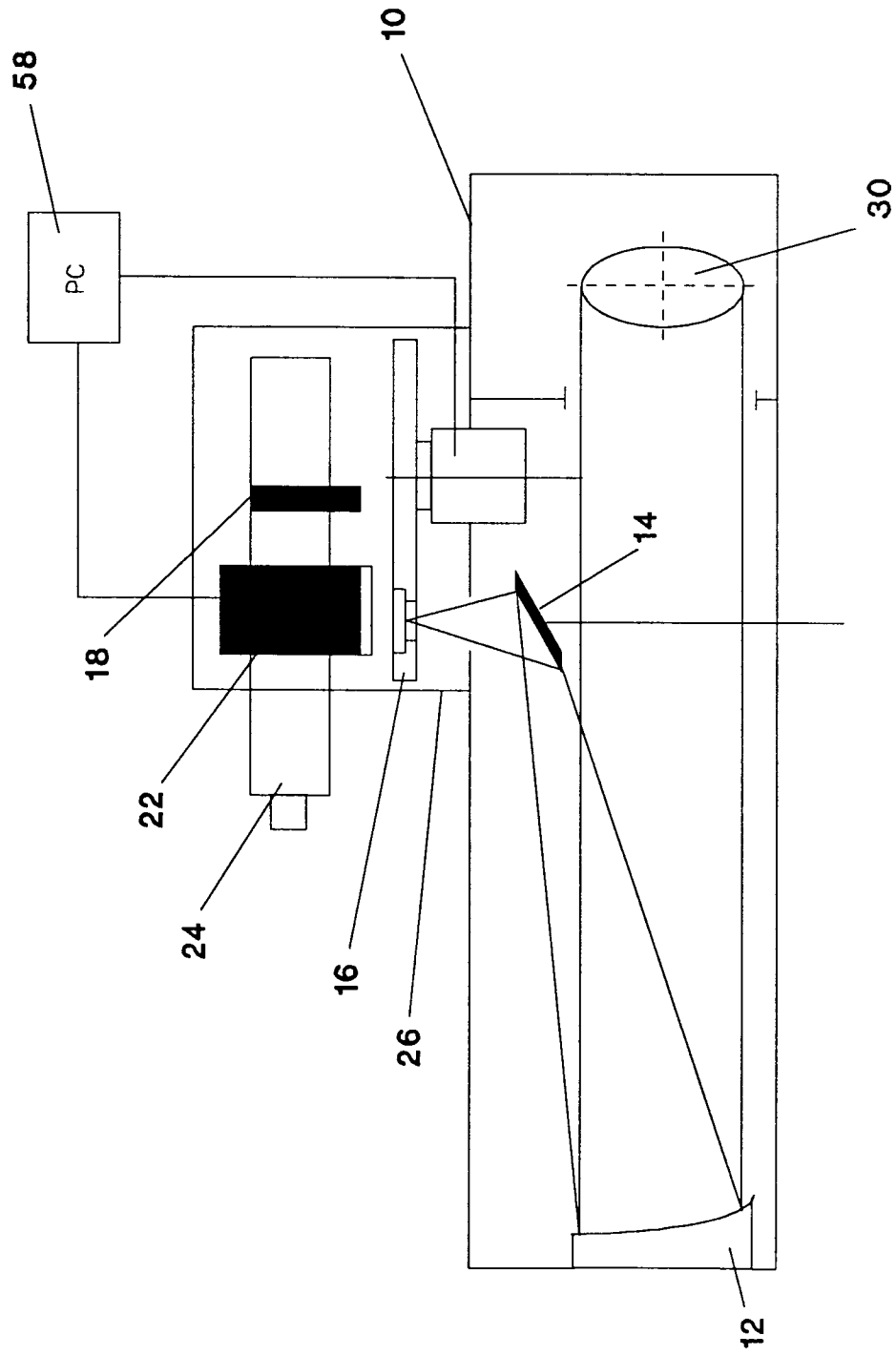


Fig. 3

Reales Verhalten :

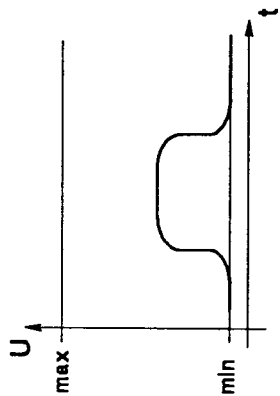
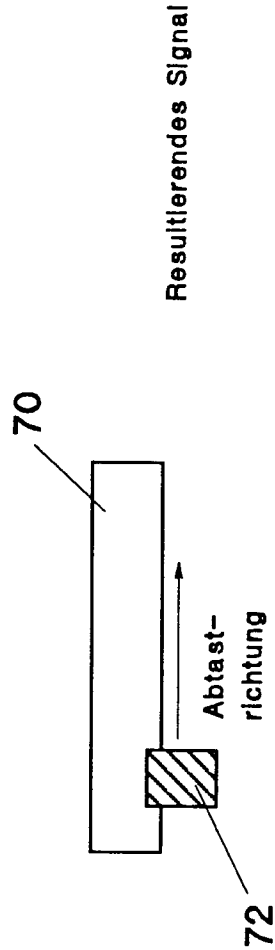


Fig. 4a

Korrigiertes Idealverhalten :

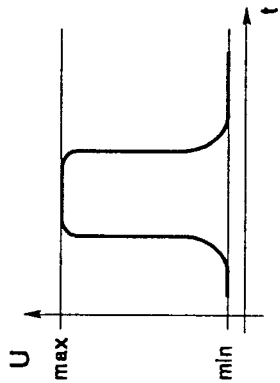
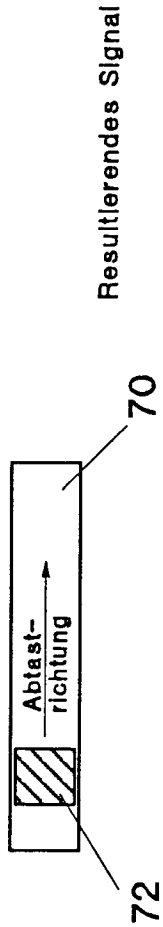


Fig. 4b



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 10 2591

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	EP-A-0 327 072 (THE BOEING COMPANY) 9. August 1989 * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2,7-9 * * Seite 6, Zeile 20 - Zeile 50 * * Seite 8, Zeile 19 - Zeile 44 * * Seite 9, Zeile 30 - Zeile 38 * * Seite 10, Zeile 22 - Zeile 27 * ---	1,5	F41G3/14 F41G3/32
A	EP-A-0 165 170 (SOCIETE DE FABRICATION D'INSTRUMENTS DE MESURE) 18. Dezember 1985 * Zusammenfassung; Ansprüche 1-3; Abbildung 1 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F41G G02B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 10 OCTOBER 1991	Prüfer VAN DOREMALEN J.C.
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			