



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 310 795 B1**

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④ Veröffentlichungstag der Patentschrift: **10.03.93**

⑤ Int. Cl.⁵: **G11B 11/10, G11B 7/12**

① Anmeldenummer: **88113490.2**

② Anmeldetag: **19.08.88**

Die Akte enthält technische Angaben, die nach dem Eingang der Anmeldung eingereicht wurden und die nicht in dieser Patentschrift enthalten sind.

⑤④ **Optische Abtastvorrichtung und Verfahren für eine optische Abtastvorrichtung.**

③ Priorität: **30.09.87 DE 3732874**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.04.89 Patentblatt 89/15

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
10.03.93 Patentblatt 93/10

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
FR-A- 2 591 787
US-A- 4 451 863

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 10,
Nr. 102 (P-448)[2159], 18. April 1986, Seite 3 P
448; & JP-A-60 234 235

⑦③ Patentinhaber: **Deutsche Thomson-Brandt GmbH**
Hermann-Schwer-Strasse 3 Postfach 1307
W-7730 Villingen-Schwenningen(DE)

⑦② Erfinder: **Morimoto, Yasuaki**
Tallardstrasse 20
W-7730 Villingen-Schwenning(DE)
Erfinder: **Büchler, Christian**
Keltenweg 3
W-7730 VS-Marbach(DE)
Erfinder: **Zucker, Friedheim**
Frankenstrasse 5
W-7730 Villingen-Schwenningen(DE)
Erfinder: **Schröder, Heinz-Jörg**
Terra-Wohnpark 9
W-7730 VS-Marbach(DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren für eine optische Abtastvorrichtung zum Lesen und/oder Beschreiben eines optischen und/oder eines magneto-optischen Aufzeichnungsträgers, wobei eine Lichtquelle Licht auf den Aufzeichnungsträger strahlt und wobei das vom Aufzeichnungsträger reflektierte Licht in Abhängigkeit von seiner Polarisationsrichtung auf einen ersten Photodetektor oder auf einen zweiten Photodetektor gelenkt wird, wobei aus der Differenz der Photospannungen des ersten und zweiten Photodetektors das Datensignal gewonnen wird, das die in den magnetischen Domänen des Aufzeichnungsträgers gespeicherten Daten enthält, und wobei aus der Summe der Photospannungen des ersten und zweiten Photodetektors das Datensignal gewonnen wird, das die in den Pits des Aufzeichnungsträgers gespeicherten Daten enthält.

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren für eine optische Abtastvorrichtung zum Lesen und/oder Beschreiben eines optischen und/oder eines magneto-optischen Aufzeichnungsträgers, bei dem eine Lichtquelle Licht auf den Aufzeichnungsträger strahlt der Aufzeichnungsträger einen Teil des Lichts auf einen ersten Photodetektor reflektiert, an dessen Ausgang das Datensignal abnehmbar ist, das die mittels Pits auf dem Aufzeichnungsträger gespeicherten Daten enthält.

Die Erfindung betrifft weiter ein Verfahren für eine optische Abtastvorrichtung zum Lesen und/oder Beschreiben eines optischen und/oder eines magneto-optischen Aufzeichnungsträgers, wobei eine Lichtquelle Licht auf den Aufzeichnungsträger strahlt, wobei das vom Aufzeichnungsträger reflektierte Licht in Abhängigkeit von seiner Polarisationsrichtung auf einen ersten Photodetektor oder auf einen zweiten Photodetektor gelenkt wird und wobei aus der Differenz der Photospannungen des ersten und zweiten Photodetektors das Datensignal gewonnen wird, das die in den magnetischen Domänen des Aufzeichnungsträgers gespeicherten Daten enthält.

Die Erfindung betrifft schließlich ein Verfahren für eine optische Abtastvorrichtung zum Lesen und/oder Beschreiben eines optischen und/oder eines magneto-optischen Aufzeichnungsträgers, wobei eine Lichtquelle Licht auf den Aufzeichnungsträger strahlt und wobei das vom Aufzeichnungsträger reflektierte Licht in Abhängigkeit von seiner Polarisationsrichtung auf einen ersten Photodetektor oder auf einen zweiten Photodetektor gelenkt wird, wobei aus der Summe der Photospannungen des ersten und zweiten Photodetektors das Datensignal gewonnen wird, das die in den Pits des Aufzeichnungsträgers gespeicherten Daten enthält, und wobei die Differenz der Photospannungen des

ersten und zweiten Photodetektors gebildet wird.

Ein bekannter optischer Aufzeichnungsträger ist z.B. die CD-Platte, bei der auf die lichtdurchlässige Schicht eine lichtreflektierende Aluminiumschicht folgt. Die lichtreflektierende Aluminiumschicht weist Vertiefungen, sogenannte Pits, auf, welche die auf der CD-Platte gespeicherten Daten darstellen. Mittels einer optischen Abtastvorrichtung sind die Daten von der CD-Platte lesbar, weil das Reflexionsverhalten der lichtreflektierenden Aluminiumschicht von dem Muster abhängt, das die Vertiefungen auf der Platte bilden. Von einer Vertiefung, häufig auch groove genannt, wird weniger Licht reflektiert als von einem Hügel, der oft auch als land bezeichnet wird.

An der Intensität des von der CD-Platte reflektierten Lichts erkennt daher die optische Abtastvorrichtung, ob es sich bei dem abgetasteten Bit z.B. um eine logische Eins oder eine logische Null handelt.

Ein weiterer derartiger optischer Aufzeichnungsträger, unter der Bezeichnung magneto-optische Platte bekannt, ist in dem Aufsatz "Magneto-optische Versuche dauern an" in Funkschau 13, 20. Juni 1986, auf Seite 37 - 41 beschrieben.

Im Gegensatz zu einer herkömmlichen CD-Platte weist eine magneto-optische Platte keine Pits auf. Hinter der lichtdurchlässigen Schicht befindet sich eine magnetische Schicht, in die Daten aufzeichnenbar und von der Daten lesbar sind. Es wird zunächst erläutert, wie Daten auf eine magneto-optische Platte geschrieben werden.

Mittels eines auf die Platte fokussierten Laserstrahls wird die magnetische Schicht über die Curie-Temperatur erhitzt. Meist genügt es jedoch, die magnetische Schicht nur bis zu der etwas unterhalb der Curie-Temperatur liegenden Kompensationstemperatur zu erwärmen. Hinter dem Brennpunkt auf der Platte ist ein Elektromagnet angeordnet, der den vom Laserstrahl erhitzten Bereich in die eine oder andere Magnetisierungsrichtung magnetisiert. Weil nach Abschalten des Laserstrahls die erhitzte Stelle wieder unter die Curie-Temperatur abkühlt, bleibt die vom Elektromagneten festgelegte Magnetisierungsrichtung erhalten; sie friert sozusagen ein. Auf diese Weise werden die einzelnen Bits in Domänen unterschiedlicher Magnetisierungsrichtung gespeichert. Dabei entspricht z.B. die eine Magnetisierungsrichtung einer Domäne einer logischen Eins, während die entgegengesetzte Magnetisierungsrichtung eine logische Null darstellt.

Zum Lesen der Daten macht man sich den Kerr-Effekt zunutze. Die Polarisationssebene eines linear polarisierten Lichtstrahls wird bei der Reflexion an einem magnetisierten Spiegel um einen meßbaren Winkel gedreht. Je nachdem, in welche

Richtung der Spiegel magnetisiert ist, wird die Polarisationssebene des reflektierten Lichtstrahls nach rechts oder nach links gedreht. Weil aber die einzelnen Domänen auf der Platte wie magnetisierte Spiegel wirken, wird die Polarisationssebene eines abtastenden Lichtstrahls je nach der Magnetisierungsrichtung der gerade abgetasteten Domäne um einen meßbaren Winkel nach links oder rechts gedreht.

An der Drehung der Polarisationssebene des von der Platte reflektierten Lichtstrahls erkennt die optische Abtastvorrichtung, welches Bit vorliegt, eine logische Eins oder eine logische Null. Im Gegensatz zu einer CD-Platte mit Pits ist eine magneto-optische Platte nahezu beliebig oft lösch- und wieder beschreibbar.

Aus der JP-A-60234235 ist eine optische Abtastvorrichtung zum Lesen einer magneto-optischen und einer optischen Platte bekannt. Das Licht eines Lasers wird auf die optische oder die magneto-optische Platte fokussiert und von der Platte in Abhängigkeit von seiner Polarisationsrichtung auf einen ersten oder auf einen zweiten Photodetektor reflektiert. Beim Lesen einer magneto-optischen Platte wird das Datensignal aus der Differenz der Photospannungen des ersten und zweiten Photodetektors erzeugt, während beim Abtasten einer optischen Platte das Datensignal aus der Summe der Photospannungen des ersten und zweiten Photodetektors gewonnen wird.

Ein neuartiger Aufzeichnungsträger ist eine Kombination aus einer CD-Platte und einer magneto-optischen Platte. Bei diesem Aufzeichnungsträger sind Daten sowohl in den magnetischen Domänen als auch in Pits gespeichert.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine optische Abtastvorrichtung anzugeben, die sowohl geeignet ist, eine CD-Platte, als auch eine magneto-optische Platte als auch eine neuartige Kombination aus beiden Aufzeichnungsträgern zu lesen.

Bei einem Verfahren für eine optische Abtastvorrichtung zum Lesen und/oder Beschreiben eines optischen und/oder eines magneto-optischen Aufzeichnungsträgers, wobei eine Lichtquelle Licht auf den Aufzeichnungsträger strahlt und wobei das vom Aufzeichnungsträger reflektierte Licht in Abhängigkeit von seiner Polarisationsrichtung auf einen ersten Photodetektor oder auf einen zweiten Photodetektor gelenkt wird, wobei aus der Differenz der Photospannungen des ersten und zweiten Photodetektors das Datensignal gewonnen wird, das die in den magnetischen Domänen des Aufzeichnungsträgers gespeicherten Daten enthält, und wobei aus der Summe der Photospannungen des ersten und zweiten Photodetektors das Datensignal gewonnen wird, das die in den Pits des Aufzeichnungsträgers gespeicherten Daten enthält, wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Summe der

Photospannungen des ersten und zweiten Photodetektors die Lichtleistung der Lichtquelle moduliert oder daß ein vierter Photodetektor vorgesehen ist, der das vom Aufzeichnungsträger reflektierte Licht empfängt und dessen Ausgangssignal die Lichtleistung der Lichtquelle moduliert.

Bei einem Verfahren für eine optische Abtastvorrichtung zum Lesen und/oder Beschreiben eines optischen und/oder eines magneto-optischen Aufzeichnungsträgers, bei dem eine Lichtquelle Licht auf den Aufzeichnungsträger strahlt, der Aufzeichnungsträger einen Teil des Lichts auf einen ersten Photodetektor reflektiert, an dessen Ausgang das Datensignal abnehmbar ist, das die mittels Pits auf dem Aufzeichnungsträger gespeicherten Daten enthält, wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß ein Teil des von der Lichtquelle ausgestrahlten Lichts den Aufzeichnungsträger durchstrahlt, daß das den Aufzeichnungsträger durchstrahlende Licht in Abhängigkeit von seiner Polarisationsrichtung von einem hinter dem Aufzeichnungsträger vorgesehenen Polarisator auf einen zweiten Photodetektor oder auf einen dritten Photodetektor gelenkt wird und daß die Ausgänge des zweiten und dritten Photodetektors mit den Eingängen eines Differenzverstärkers verbunden sind, an dessen Ausgang das Datensignal abnehmbar ist, das die in den magnetischen Domänen des Aufzeichnungsträgers gespeicherten Daten enthält.

Bei einem Verfahren für eine optische Abtastvorrichtung zum Lesen und/oder Beschreiben eines optischen und/oder eines magneto-optischen Aufzeichnungsträgers, bei dem eine Lichtquelle Licht auf den Aufzeichnungsträger strahlt, wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß ein Teil des von der Lichtquelle ausgestrahlten Lichts den Aufzeichnungsträger durchstrahlt, daß das den Aufzeichnungsträger durchstrahlende Licht in Abhängigkeit von seiner Polarisationsrichtung von einem hinter dem Aufzeichnungsträger vorgesehenen Polarisator auf einen zweiten Photodetektor oder auf einen dritten Photodetektor gelenkt wird, daß die Ausgänge des zweiten und dritten Photodetektors mit den Eingängen eines Differenzverstärkers verbunden sind, an dessen Ausgang das Datensignal abnehmbar ist, das die in den magnetischen Domänen des Aufzeichnungsträgers gespeicherten Daten enthält, daß die Summe der Photospannungen des zweiten und dritten Photodetektors die Lichtleistung der Lichtquelle moduliert und daß die Summe der Photospannungen des zweiten und dritten Photodetektors das die mittels Pits auf dem Aufzeichnungsträger gespeicherten Daten enthält.

Bei einem Verfahren für eine optische Abtastvorrichtung zum Lesen und/oder Beschreiben eines optischen und/oder eines magneto-optischen Aufzeichnungsträgers, wobei eine Lichtquelle Licht auf den Aufzeichnungsträger strahlt, wobei das vom

Aufzeichnungsträger reflektierte Licht in Abhängigkeit von seiner Polarisationsrichtung auf einen ersten Photodetektor oder auf einen zweiten Photodetektor gelenkt wird und wobei aus der Differenz der Photospannungen des ersten und zweiten Photodetektors das Datensignal gewonnen wird, das die in den magnetischen Domänen des Aufzeichnungsträgers gespeicherten Daten enthält, wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß das Datensignal, das die mittels Pits im Aufzeichnungsträger gespeicherten Daten enthält, nach dem Durchlichtverfahren mittels eines hinter dem Aufzeichnungsträger vorgesehenen dritten Photodetektors gewonnen wird.

Bei einem Verfahren für eine optische Abtastvorrichtung zum Lesen und/oder Beschreiben eines optischen und/oder eines magneto-optischen Aufzeichnungsträgers, wobei eine Lichtquelle Licht auf den Aufzeichnungsträger strahlt und wobei das vom Aufzeichnungsträger reflektierte Licht in Abhängigkeit von seiner Polarisationsrichtung auf einen ersten Photodetektor oder auf einen zweiten Photodetektor gelenkt wird, wobei aus der Summe der Photospannungen des ersten und zweiten Photodetektors das Datensignal gewonnen wird, das die in den Pits des Aufzeichnungsträgers gespeicherten Daten enthält, und wobei die Differenz der Photospannungen des ersten und zweiten Photodetektors gebildet wird, wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß das Differenzsignal der Photospannungen des ersten und zweiten Photodetektors durch deren Summensignal geteilt wird und daß das so gebildete Quotientensignal das Datensignal darstellt, das in den magnetischen Domänen gespeichert ist.

Es zeigen

- | | |
|---------------|---|
| Figur 1 | ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung; |
| Figur 2 | ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung; |
| Figur 3 | ein drittes Ausführungsbeispiel der Erfindung; |
| Figur 4 | ein viertes Ausführungsbeispiel der Erfindung; |
| Figur 5 | ein fünftes Ausführungsbeispiel der Erfindung; |
| Figur 6 | ein sechstes Ausführungsbeispiel der Erfindung; |
| Figur 7 | ein siebtes Ausführungsbeispiel der Erfindung; |
| Figur 8 und 9 | einen neuartigen magneto-optischen Aufzeichnungsträger. |

In Figur 1 wird der die Daten abtastende Lichtstrahl von einer Lichtquelle 1, meist eines Lasers, über eine Linse 2, einen Prismenstrahlteiler 3 und eine weitere Linse 4 auf den neuartigen Aufzeichnungsträger 5 fokussiert, der den Lichtstrahl über die Linse 4 zurück zum Prismenstrahlteiler 3 reflek-

tiert. Vom Prismenstrahlteiler 3 wird der reflektierte Lichtstrahl im rechten Winkel auf einen Prismenstrahlteiler 6 gelenkt. Der den Prismenstrahlteiler 6 Gerade durchstrahlende Lichtstrahl trifft über eine Linse 12 auf einen Prismenstrahlteiler 13, der einen Lichtstrahl auf einen Photodetektor 16 lenkt, der z.B. aus zwei Photodioden E und F aufgebaut sein kann. Aus deren Ausgangssignalen ES und FS wird, wie es bei einer optischen Abtastvorrichtung, die nach dem Dreistrahlverfahren arbeitet, einem sogenannten three-beam optical pick-up, bekannt ist, das Spurfehlersignal $TE = ES - FS$ in einem Differenzverstärker gebildet. Vom Prismenstrahlteiler 13 wird aber auch ein Lichtstrahl rechtwinklig über eine Linse 14 auf einen Photodetektor 15 gelenkt, der beispielsweise aus vier quadratförmigen Photodioden A, B, C und D aufgebaut sein kann. Aus deren Ausgangssignalen AS, BS, CS und DS wird, wie es bei optischen Abtastvorrichtungen, die nach den Dreistrahlverfahren arbeiten, üblich ist, das Fokusfehlersignal $FE = (AS + CS) - (BS + DS)$ gebildet.

Der Prismenstrahlteiler 6 lenkt jedoch auch einen Lichtstrahl rechtwinklig über eine $\lambda/2$ Platte 7 zu einem Polarisationsstrahlteiler 8. Im Polarisationsstrahlteiler 8 wird nun der Lichtstrahl über eine Linse 9 auf einen ersten Photodetektor 11 gelenkt, wenn seine Polarisationssebene in die eine Richtung gedreht ist. Dagegen wird der Lichtstrahl vom Polarisationsstrahlteiler 8 über eine Linse 10 auf einen zweiten Photodetektor 17 gelenkt, wenn seine Polarisationssebene in die andere Richtung gedreht ist. Die Photospannung des ersten Photodetektors 11 wird über einen Verstärker 19 dem ersten Eingang eines Summationsverstärkers 21 und dem Subtraktionseingang eines Differenzverstärkers 20 zugeführt. Die Photospannung des zweiten Photodetektors 17 wird über einen Verstärker 18 dem zweiten Eingang des Summationsverstärkers 21 und dem Additionseingang des Differenzverstärkers 20 zugeführt. Der Ausgang des Summationsverstärkers 20 ist über einen Regler 22 mit dem Eingang eines Modulators 23 verbunden, der die Lichtleistung des Lasers 1 steuert.

Wegen der Pits auf dem neuartigen Aufzeichnungsträger 5 würde die Intensität des reflektierten Lichts ständig schwanken und sich störend dem Datensignal am Ausgang des Differenzverstärkers 20 überlagern. Um diese Überlagerung zu vermeiden, wird die Intensität des reflektierten Lichts mittels des Modulators 23 konstant gehalten, der den Laser 1 ansteuert.

Deshalb ist am Ausgang des Differenzverstärkers 20 das Datensignal MS abnehmbar, das die in den magnetischen Domänen des neuartigen Aufzeichnungsträgers gespeicherten Daten darstellt. Die in den Pits enthaltenen Daten gehen dennoch nicht verloren, denn sie sind im Regelsignal des

Modulators 23 enthalten. Daher ist am Ausgang des Modulators 23 gleichzeitig das Datensignal PS abnehmbar, das die in den Pits enthaltenen Daten darstellt.

Das zweite in Figur 2 gezeigte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich nur geringfügig vom ersten Ausführungsbeispiel. Der Regler 22 sowie der Modulator 23 entfallen. Statt dessen ist der Ausgang des Summationsverstärkers 21 mit dem einen Eingang eines Teilers 24 verbunden, dessen anderer Eingang mit dem Ausgang des Differenzverstärkers 20 verbunden ist. Zwar liegt beim zweiten Ausführungsbeispiel am Ausgang des Differenzverstärkers 20 das Modulationsprodukt aus dem einen Datensignal MS, das die in den magnetischen Domänen gespeicherten Daten darstellt, und dem anderen Datensignal PS, das die in den Pits enthaltenen Daten darstellt, jedoch wird das Modulationsprodukt im Teiler 24 durch das andere Datensignal PS geteilt, so daß am Ausgang des Teilers 24 nur noch das eine Datensignal MS anliegt, das von den magnetischen Domänen herrührt. Gleichzeitig ist am Ausgang des Summationsverstärkers 21 das andere Datensignal PS abnehmbar, das die in den Pits enthaltenen Daten darstellt.

Wenn z.B. die Tiefe der Pits auf dem neuartigen Aufzeichnungsträger geringer gewählt wird als etwa $1/4$ der Wellenlänge λ des abtastenden Lichtstrahls, wie es bei CD-Platten der Fall ist, kann die Leistung des Lasers verringert werden. Dadurch wird der neuartige Aufzeichnungsträger beim Lesen weniger erhitzt, so daß der Sicherheitsabstand zur kritischen Curie-Temperatur größer wird. Eine Tiefe der Pits von etwa $1/10$ der Wellenlänge des abtastenden Lichts hat sich als günstig erwiesen, weil die Modulation in diesem Fall deutlich geringer ist.

Es wird nun an Hand der Figur 3 ein drittes Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben und erläutert, das zum Lesen eines neuartigen Aufzeichnungsträgers geeignet ist, der in den Figuren 8 und 9 abgebildet ist.

Wenn die magneto-optische Schicht MO etwa gleich dick wie oder dünner als die Wellenlänge des abtastenden Lichts gewählt wird, strahlt ein Teil des Lichts durch. Die magneto-optische Schicht MO muß einerseits so dünn sein, daß sie lichtdurchlässig ist, und andererseits aber so dick sein, daß an ihr ein meßbarer Kerreffekt auftritt. Die Wahl der Dicke der magneto-optischen Schicht MO hängt daher auch von der Wahl des Schichtmaterials ab. In Figur 8 ist gezeigt, daß bei einer Pitztiefe von λ an den Stellen, wo keine Vertiefungen P sind, etwa 9 % des auftreffenden Lichts durchstrahlen, dagegen etwa 15 % reflektiert werden; der Rest wird absorbiert. Die magneto-optische Schicht MO wird durch eine lichtdurchlässige Schicht LD, deren Brechungsindex $n_1 = 1$ beträgt, vor Beschä-

digungen geschützt. Mit S ist eine weitere Schutzschicht bezeichnet.

In Figur 9 ist die Aufteilung des Lichtes an einem Pit P, einer Vertiefung, dargestellt, deren Tiefe der Wellenlänge des abtastenden Lichts entspricht. Es werden wieder etwa 15 % des auftreffenden Lichtes reflektiert. Wegen der Pit-Tiefe von λ entstehen jedoch hinter dem Aufzeichnungsträger Beugungsmuster, denn infolge des Gangunterschieds von $\lambda/2$ interferieren diejenigen Lichtanteile, die durch eine Vertiefung strahlen, mit denjenigen Lichtanteilen, die durch die dickere Schicht strahlen, welche die Vertiefung umgibt. Um die magneto-optische Schicht MO vor Beschädigungen wie z.B. Kratzer zu schützen, ist eine lichtdurchlässige Schicht LD vorgesehen.

Weil wegen der Pit-Tiefe von $\lambda/2$ der Gangunterschied zwischen dem an einem Hügel und an einer Vertiefung reflektierten Licht $\lambda/2 + \lambda/2 = \lambda$ beträgt, wird das an der magneto-optischen Schicht MO reflektierte Licht, das die magneto-optisch gespeicherten Daten abtastet, nicht durch das Pitmuster verfälscht. Anstelle von $\lambda/2$ kann die Pit-Tiefe auch ungeradzahlige Vielfache von $\lambda/2$ betragen. Es kommt nur darauf an, daß der Gangunterschied λ oder ganzzahlige Vielfache von λ beträgt.

Das in Figur 3 gezeigte Ausführungsbeispiel der Erfindung unterscheidet sich vom Ausführungsbeispiel, das in der Figur 1 abgebildet ist, dadurch, daß hinter dem Aufzeichnungsträger 5 ein beispielsweise kreisförmiger Photodetektor 24 vorgesehen ist, dessen Ausgang mit dem Eingang eines Verstärkers 26 verbunden ist.

Mittels des kreisförmigen Photodetektors 24 werden die Pits erkannt, weil ohne Pit etwa 9 % des Lichts auf den Photodetektor 24 treffen, bei einem Pit wegen der Interferenzen dagegen im Idealfall überhaupt kein Licht auf den Photodetektor 24 fällt. Es ist deshalb am Ausgang des Verstärkers 26 das Datensignal PS abnehmbar, das die mittels der Pits auf dem Aufzeichnungsträger 5 gespeicherten Daten enthält.

Bei dem in Figur 4 gezeigten vierten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist anstelle eines kreisförmigen Photodetektors ein beispielsweise ringförmiger Photodetektor 25 vorgesehen, der die Beugungsmaxima erster Ordnung detektiert.

Weil sich mittels des ringförmigen Photodetektors 25 die Beugungsmaxima erster Ordnung bei einem Pit nachweisen lassen, können die mittels der Pits gespeicherten Daten gelesen werden. Im Idealfall strahlt ohne Pit kein Licht auf den ringförmigen Photodetektor 25, dagegen bilden sich hinter einem Pit die Beugungsmaxima erster Ordnung auf dem Photodetektor 25 ab. Am Ausgang des Verstärkers 26 liegt daher das Datensignal PS, das die mittels der Pits auf dem Aufzeichnungsträger 5

gespeicherten Daten enthält.

Schließlich ist es auch möglich, wie ein fünftes Ausführungsbeispiel der Erfindung in Figur 5 zeigt, beide Photodetektoren 24 und 25 derart miteinander zu kombinieren, daß der kreisförmige Photodetektor 24 vom ringförmigen Photodetektor 25 umgeben ist. Mit dem kreisförmigen Photodetektor 24 werden die nicht gebeugten Lichtstrahlen erfaßt, mit dem ringförmigen Photodetektor 25 dagegen die Beugungsstrahlen erster Ordnung detektiert. Der Ausgang des kreisförmigen Photodetektors 24 ist mit dem Subtraktionseingang eines Differenzverstärkers 30 verbunden, während der Ausgang des ringförmigen Photodetektors 25 mit dem Additionseingang des Differenzverstärkers 30 verbunden ist. Weil die Signale dieser beiden Photodetektoren 24 und 25 stets unterschiedliche Vorzeichen haben, liefert die am Ausgang des Differenzverstärkers 30 anliegende Differenz dieser beiden Signale die mittels der Pits auf dem Aufzeichnungsträger 5 gespeicherten Daten.

Bei den in den Figuren 3, 4 und 5 gezeigten Ausführungsbeispielen können der Summationsverstärker 21, der Regler 22 und der Modulator 23 entfallen. Anstelle des Modulators 23 ist jedoch zur Regelung des Lasers ein Lasertreiber vorzusehen.

Es wird nun das in Figur 6 gezeigte sechste Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben und erläutert.

Mit diesem Ausführungsbeispiel werden Daten von einem Aufzeichnungsträger gelesen, dessen Pit-Tiefe zu $\lambda/4$ gewählt ist, so daß der Gangunterschied $\lambda/2$ beträgt. Anstelle von $\lambda/4$ kann die Pit-Tiefe auch ungeradzahlige Vielfache von $\lambda/4$ betragen. Entscheidend ist allein, daß der Gangunterschied zwischen dem an einem Pit und dem in seiner Umgebung reflektierten Licht $\lambda/2$ oder $\lambda/2 + n \cdot \lambda$ beträgt, wobei n eine ganze Zahl ist.

Im Unterschied zu dem zuvor erwähnten magneto-optischen Aufzeichnungsträger enthält das reflektierte Licht die mittels der Pits gespeicherten Daten, während im durchstrahlenden Licht die magnetisch gespeicherten Daten enthalten sind. Zum Lesen der magnetisch gespeicherten Daten wird anstelle des Kerr-Effektes der ähnliche Faraday-Effekt genutzt.

Bei dem in Figur 6 gezeigten Ausführungsbeispiel läuft der von einem Laser 1, dessen Lichtleistung von einem Lasertreiber 23 geregelt wird, erzeugte Lichtstrahl über eine Linse 2, einen Prismenstrahlteiler 3 und eine Linse 4 zum Aufzeichnungsträger 5. Ein Teil des vom Laser 1 ausgesendeten Lichts wird vom Aufzeichnungsträger 5 über die Linse 4 zurück zum Prismenstrahlteiler 3 reflektiert, der einen Lichtstrahl über eine Linse 12 und einen Prismenstrahlteiler 13 auf einen Photodetektor 16 lenkt, aus dessen Ausgangssignalen das Spurfehlersignal TE für den Spurregelkreis erzeugt

wird. Der Prismenstrahlteiler 13 lenkt einen Lichtstrahl aber auch über eine Linse 14 auf einen Photodetektor 15, der z.B. als Vierquadrantendetektor aus vier quadratförmigen Photodioden A, B, C und D aufgebaut sein kann. Aus den Ausgangssignalen des Photodetektors 15 werden das Fokusfehlersignal FE für den Fokusregelkreis und das Datensignal PS gewonnen, das die mittels der Pits auf dem Aufzeichnungsträger 5 gespeicherten Daten enthält. Hinter dem Aufzeichnungsträger 5 ist ein Polarisator 27 vorgesehen, der z.B. als kreis- oder quadratförmiges Polarisationsfilter ausgeführt ist. Die eine Hälfte des Polarisationsfilters 27 läßt nur die Lichtstrahlen durch, deren Polarisationsebene in die eine Richtung gedreht ist, während die andere Hälfte diejenigen Lichtstrahlen durchläßt, deren Polarisationsebene in die andere Richtung gedreht ist. Hinter der einen Hälfte des Polarisationsfilters 27 ist ein Photodetektor 28, hinter der anderen Hälfte ein weiterer Photodetektor 29 angeordnet. Die beiden Photodetektoren 28 und 29 sind mit den Eingängen eines Differenzverstärkers 20 verbunden.

Wegen des Polarisationsfilters 27 strahlt entweder auf den einen Photodetektor 28 oder auf den anderen Photodetektor 29 mehr Licht, je nachdem, in welche Richtung die einzelnen magnetischen Domänen des Aufzeichnungsträgers 5 magnetisiert sind. Am Ausgang des Differenzverstärkers 20 ist daher das Datensignal MS abnehmbar, das die in den magnetischen Domänen gespeicherten Daten enthält.

In der Figur 7 ist eine Ausgestaltung des in Figur 6 abgebildeten Ausführungsbeispiels gezeigt, die durch einen Summationsverstärker 21, einen Regler 22 und einen Modulator 23 in der Weise ergänzt ist, daß die beiden Photodetektoren 28 und 29 mit den Eingängen des Summationsverstärkers 21 verbunden sind, dessen Ausgang mit dem Eingang des Reglers 22 verbunden ist. Der Ausgang des Reglers 22 ist mit dem Eingang des Modulators 23 verbunden, dessen Ausgang mit dem Steuereingang des Lasers 1 verbunden ist. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird ebenfalls die Intensität des vom Aufzeichnungsträger 5 reflektierten Lichts mittels des Modulators 23 auf einen konstanten Wert geregelt. Deshalb ist das Datensignal PS, das die mittels der Pits gespeicherten Daten enthält, auch am Ausgang des Reglers 22 oder des Modulators 23 abgreifbar. Das Datensignal PS läßt sich auch wie beim vorhergehenden Ausführungsbeispiel am Ausgang des Vierquadrantendetektors 15 abnehmen.

Anstelle des Polarisationsfilters kann ein Polarisationsstrahlteiler 31 eingesetzt werden, der Licht, dessen Polarisationskomponente in die eine Richtung gedreht ist, auf den einen Photodetektor 28 lenkt, während er Licht, dessen Polarisationskom-

ponente in die andere Richtung gedreht ist, auf den anderen Photodetektor 29 lenkt.

Beim Polarisationsstrahlteiler sind die Lichtverluste zwar geringer als beim Polarisationsfilter, jedoch ist ein Polarisationsfilter billiger als ein Polarisationsstrahlteiler; außerdem benötigt ein einfacher Filter weniger Platz als ein Strahlteiler.

Alle Ausführungsbeispiele, bei denen die Intensität des vom Aufzeichnungsträger reflektierten Lichts auf einen konstanten Wert geregelt wird, können mit einem zusätzlichen Photodetektor ausgestattet sein, der das vom Aufzeichnungsträger reflektierte Licht empfängt und dessen Ausgangssignal dem Modulator 23 zur Modulation des Lasers 1 zugeführt wird. Es kann aber auch beispielsweise die Monitordiode des Lasers für diesen Zweck eingesetzt werden. Bei diesem Ausführungsbeispiel moduliert das Ausgangssignal der Monitordiode den Laser.

Mit der erfindungsgemäßen optischen Abtastvorrichtung können gleichzeitig vom neuartigen Aufzeichnungsträger die in den magnetischen Domänen und in den Pits enthaltenen Daten gelesen werden. Außerdem ist es sogar möglich, die in den Pits enthaltenen Daten zu lesen und gleichzeitig Daten in die magnetischen Domänen zu schreiben. Eine herkömmliche CD-Platte oder magneto-optische Platte kann ebenfalls von der erfindungsgemäßen optischen Abtastvorrichtung gelesen werden.

Die Erfindung ist insbesondere für die Datenverarbeitung geeignet, weil gleichzeitig Daten gelesen und aufgezeichnet werden können. Aber auch bei CD-Spielern und Videoplattenspielern bietet die Erfindung den Vorteil, daß gleichzeitig mit der Wiedergabe auch Ton und Bild aufgenommen werden können. Ein wesentlicher Vorteil des neuartigen Aufzeichnungsträgers, eine Kombination aus einer ROM-Disc und einer RAM-Disc, besteht darin, daß seine Speicherkapazität doppelt so groß ist, wie die einer ROM- oder einer RAM-Disc, also einer CD-Platte oder magneto-optischen Platte.

Patentansprüche

1. Verfahren für eine optische Abtastvorrichtung zum Lesen und/oder Beschreiben eines optischen und/oder eines magneto-optischen Aufzeichnungsträgers (5), wobei eine Lichtquelle (1) Licht auf den Aufzeichnungsträger (5) strahlt und wobei das vom Aufzeichnungsträger (5) reflektierte Licht in Abhängigkeit von seiner Polarisationsrichtung auf einen ersten Photodetektor (11) oder auf einen zweiten Photodetektor (17) gelenkt wird, wobei aus der Differenz der Photospannungen des ersten und zweiten Photodetektors (11, 17) das Datensignal (MS) gewonnen wird, das die in den ma-

gnetischen Domänen des Aufzeichnungsträgers (5) gespeicherten Daten enthält, und wobei aus der Summe der Photospannungen des ersten und zweiten Photodetektors (11, 17) das Datensignal (PS) gewonnen wird, das die in den Pits des Aufzeichnungsträgers (5) gespeicherten Daten enthält, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Summe der Photospannungen des ersten und zweiten Photodetektors (11, 17) die Lichtleistung der Lichtquelle (1) moduliert oder daß ein vierter Photodetektor vorgesehen ist, der das vom Aufzeichnungsträger reflektierte Licht empfängt und dessen Ausgangssignal die Lichtleistung der Lichtquelle moduliert.

2. Verfahren für eine optische Abtastvorrichtung zum Lesen und/oder Beschreiben eines optischen und/oder eines magneto-optischen Aufzeichnungsträgers (5), bei dem eine Lichtquelle (1) Licht auf den Aufzeichnungsträger (5) strahlt, der Aufzeichnungsträger (5) einen Teil des Lichts auf einen ersten Photodetektor (15) reflektiert, an dessen Ausgang das Datensignal (PS) abnehmbar ist, das die mittels Pits auf dem Aufzeichnungsträger gespeicherten Daten enthält, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Teil des von der Lichtquelle (1) ausgestrahlten Lichts den Aufzeichnungsträger (5) durchstrahlt, daß das den Aufzeichnungsträger (5) durchstrahlende Licht in Abhängigkeit von seiner Polarisationsrichtung von einem hinter dem Aufzeichnungsträger (5) vorgesehenen Polarisator (27) auf einen zweiten Photodetektor (28) oder auf einen dritten Photodetektor (29) gelenkt wird und daß die Ausgänge des zweiten und dritten Photodetektors (28, 29) mit den Eingängen eines Differenzverstärkers (20) verbunden sind, an dessen Ausgang das Datensignal (MS) abnehmbar ist, das die in den magnetischen Domänen des Aufzeichnungsträgers (5) gespeicherten Daten enthält.

3. Verfahren für eine optische Abtastvorrichtung zum Lesen und/oder Beschreiben eines optischen und/oder eines magneto-optischen Aufzeichnungsträgers (5), bei dem eine Lichtquelle (1) Licht auf den Aufzeichnungsträger (5) strahlt, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Teil des von der Lichtquelle (1) ausgestrahlten Lichts den Aufzeichnungsträger (5) durchstrahlt, daß das den Aufzeichnungsträger (5) durchstrahlende Licht in Abhängigkeit von seiner Polarisationsrichtung von einem hinter dem Aufzeichnungsträger (5) vorgesehenen Polarisator (27) auf einen zweiten Photodetektor (28) oder auf einen dritten Photodetektor (29) gelenkt wird, daß die Ausgänge des zweiten und dritten Photodetektors (28, 29) mit den Eingän-

gen eines Differenzverstärkers (20) verbunden sind, an dessen Ausgang das Datensignal (MS) abnehmbar ist, das die in den magnetischen Domänen des Aufzeichnungsträgers (5) gespeicherten Daten enthält, daß die Summe der Photospannungen des zweiten und dritten Photodetektors (28, 29) die Lichtleistung der Lichtquelle (1) moduliert und daß die Summe der Photospannungen des zweiten und dritten Photodetektors (28, 29) das die mittels Pits auf dem Aufzeichnungsträger gespeicherten Daten enthält.

4. Verfahren für eine optische Abtastvorrichtung zum Lesen und/oder Beschreiben eines optischen und/oder eines magneto-optischen Aufzeichnungsträgers (5), wobei eine Lichtquelle (1) Licht auf den Aufzeichnungsträger (5) strahlt, wobei das vom Aufzeichnungsträger (5) reflektierte Licht in Abhängigkeit von seiner Polarisationsrichtung auf einen ersten Photodetektor (11) oder auf einen zweiten Photodetektor (17) gelenkt wird und wobei aus der Differenz der Photospannungen des ersten und zweiten Photodetektors (11, 17) das Datensignal (MS) gewonnen wird, das die in den magnetischen Domänen des Aufzeichnungsträgers (5) gespeicherten Daten enthält, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Datensignal (PS), das die mittels Pits im Aufzeichnungsträger (5) gespeicherten Daten enthält, nach dem Durchlichtverfahren mittels eines hinter dem Aufzeichnungsträger (5) vorgesehenen dritten Photodetektors (24, 25) gewonnen wird.

5. Verfahren für eine optische Abtastvorrichtung zum Lesen und/oder Beschreiben eines optischen und/oder eines magneto-optischen Aufzeichnungsträgers (5), wobei eine Lichtquelle (1) Licht auf den Aufzeichnungsträger (5) strahlt und wobei das vom Aufzeichnungsträger (5) reflektierte Licht in Abhängigkeit von seiner Polarisationsrichtung auf einen ersten Photodetektor (11) oder auf einen zweiten Photodetektor (17) gelenkt wird, wobei aus der Summe der Photospannungen des ersten und zweiten Photodetektors (11, 17) das Datensignal (PS) gewonnen wird, das die in den Pits des Aufzeichnungsträgers (5) gespeicherten Daten enthält, und wobei die Differenz der Photospannungen des ersten und zweiten Photodetektors (11, 17) gebildet wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Differenzsignal der Photospannungen des ersten und zweiten Photodetektors (11, 17) durch deren Summensignal geteilt wird und daß das so gebildete Quotientensignal das Datensignal (MS) darstellt, das in den magnetischen Domänen ge-

speichert ist.

6. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Summe der Photospannungen des ersten und zweiten Photodetektors (11, 17) die Lichtleistung der Lichtquelle (1) moduliert.
7. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein vierter Photodetektor vorgesehen ist, der das vom Aufzeichnungsträger reflektierte Licht empfängt und dessen Ausgangssignal die Lichtleistung der Lichtquelle moduliert.
8. Verfahren nach Anspruch 4, 6 oder 7 **dadurch gekennzeichnet**, daß der hinter dem Aufzeichnungsträger (5) vorgesehene dritte Photodetektor (24) kreisförmig ausgeführt ist.
9. Verfahren nach Anspruch 4, 6 oder 7 **dadurch gekennzeichnet**, daß der hinter dem Aufzeichnungsträger (5) vorgesehene dritte Photodetektor (25) ringförmig ausgebildet ist.
10. Verfahren nach Anspruch 4, 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der hinter dem Aufzeichnungsträger (5) vorgesehene dritte Photodetektor (25) die Beugungsmaxima erster Ordnung detektiert.
11. Verfahren nach Anspruch 4, 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß hinter dem Aufzeichnungsträger (5) ein kreisförmiger Photodetektor (24) vorgesehen ist, der von einem ringförmigen Photodetektor (25) umgeben ist, der die Beugungsmaxima erster Ordnung detektiert.
12. Verfahren nach Anspruch 4, 6, 7, 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ausgang des hinter dem Aufzeichnungsträger (5) vorgesehenen dritten Photodetektors (24, 25) mit dem Eingang eines ersten Verstärkers (26) verbunden ist, an dessen Ausgang das Datensignal (PS) abnehmbar ist, das die mittels Pits auf dem Aufzeichnungsträger (5) gespeicherten Daten enthält.
13. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß der ringförmige Photodetektor (25) und der kreisförmige Photodetektor (24) mit den Eingängen eines ersten Differenzverstärkers (30) verbunden sind, an dessen Ausgang das Datensignal (PS) abnehmbar ist, das die mittels Pits auf dem Aufzeichnungsträger (5) gespeicherten Daten enthält.

14. Verfahren nach Anspruch 1 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Summe der Photospannungen des ersten und zweiten Photodetektors (11, 17) in einem Summationsverstärker (21) gebildet wird, dessen Ausgang mit dem Eingang eines Modulators (23) verbunden ist, der die Lichtleistung der Lichtquelle (1) steuert, und daß das Datensignal (PS), das die in den Pits des Aufzeichnungsträgers (5) gespeicherten Daten enthält, am Ausgang des Modulators (23) abnehmbar ist.
15. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Summe der Photospannungen des zweiten und dritten Photodetektors (28, 29) in einem Summationsverstärker (21) gebildet wird, dessen Ausgang über einen Regler (22) mit dem Eingang eines Modulators (23) verbunden ist, der die Lichtleistung der Lichtquelle (1) steuert, und daß am Ausgang des Modulators (23) oder des Reglers (22) das Datensignal (PS) abnehmbar ist, das die in den Pits des Aufzeichnungsträgers (5) gespeicherten Daten enthält.
16. Optische Abtastvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, 3, 4 oder 6, wobei der von der Lichtquelle (1) erzeugte Lichtstrahl über eine erste Linse (2), einen ersten Prismenstrahlteiler (3) und eine zweite Linse (4) auf den Aufzeichnungsträger (5) strahlt, wobei der vom Aufzeichnungsträger (5) reflektierte Lichtstrahl über die zweite Linse (4) zum ersten Prismenstrahlteiler (3) zurückläuft, wo er zu einem zweiten Prismenstrahlteiler (6) gelenkt wird, wobei der zweite Prismenstrahlteiler (6) einen Lichtstrahl über eine dritte Linse (12) und einen dritten Prismenstrahlteiler (13) auf einen vierten Photodetektor (16) lenkt, aus dessen Ausgangssignalen das Spurfehlersignal für einen Spurregelkreis gebildet wird, wobei der dritte Prismenstrahlteiler (13) einen Lichtstrahl über eine vierte Linse (14) auf einen fünften Photodetektor (15) lenkt, aus dessen Ausgangssignalen das Fokusfehlersignal für einen Fokusregelkreis gebildet wird, wobei der zweite Prismenstrahlteiler (6) einen Lichtstrahl über eine $\lambda/2$ -Platte (7), einen Polarisationsstrahlteiler (8) und eine fünfte Linse (9) auf den ersten Photodetektor (11) lenkt und wobei der Polarisationsstrahlteiler (8) einen Lichtstrahl über eine sechste Linse (10) auf den zweiten Photodetektor (17) lenkt, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ausgang des ersten Photodetektors (11) über einen ersten Verstärker (19) mit dem Subtraktionseingang eines Differenzverstärkers (20) verbunden ist, daß der Ausgang des zweiten Photodetektors (17) über einen zweiten Verstärker (18) mit dem anderen Eingang des Summationsverstärkers (21) und mit dem Additionseingang des Differenzverstärkers (20) verbunden ist, daß der Ausgang des Summationsverstärkers (21) über einen Regler (22) mit einem Modulator (23) verbunden ist, dessen Ausgang mit dem Steuereingang der Lichtquelle (1) verbunden ist, daß am Ausgang des Differenzverstärkers (20) das Datensignal (MS) abnehmbar ist, das die in den magnetischen Domänen des Aufzeichnungsträgers (5) gespeicherten Daten enthält, und daß am Ausgang des Modulators (23) das Datensignal (PS) abnehmbar ist, das die mittels Pits im Aufzeichnungsträger (5) gespeicherten Daten enthält.

einen zweiten Verstärker (18) mit dem Additionseingang des Differenzverstärkers (20) verbunden ist und daß am Ausgang des Differenzverstärkers (20) das Datensignal (MS) abnehmbar ist, das die in den magnetischen Domänen des Aufzeichnungsträgers (5) gespeicherten Daten enthält.

17. Optische Abtastvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, 4, 6 oder 14, wobei der von der Lichtquelle (1) erzeugte Lichtstrahl über eine erste Linse (2), einen ersten Prismenstrahlteiler (3) und eine zweite Linse (4) auf den Aufzeichnungsträger (5) strahlt, wobei der vom Aufzeichnungsträger (5) reflektierte Lichtstrahl über die zweite Linse (4) zum ersten Prismenstrahlteiler (3) zurückläuft, wo er zu einem zweiten Prismenstrahlteiler (6) gelenkt wird, wobei der zweite Prismenstrahlteiler (6) einen Lichtstrahl über eine dritte Linse (12) und einen dritten Prismenstrahlteiler (13) auf einen vierten Photodetektor (16) lenkt, aus dessen Ausgangssignalen das Spurfehlersignal für einen Spurregelkreis gebildet wird, wobei der dritte Prismenstrahlteiler (13) einen Lichtstrahl über eine vierte Linse (14) auf einen fünften Photodetektor (15) lenkt, aus dessen Ausgangssignalen das Fokusfehlersignal für einen Fokusregelkreis gebildet wird, wobei der zweite Prismenstrahlteiler (6) einen Lichtstrahl über eine $\lambda/2$ -Platte (7), einen Polarisationsstrahlteiler (8) und eine fünfte Linse (9) auf den ersten Photodetektor (11) lenkt und wobei der Polarisationsstrahlteiler (8) einen Lichtstrahl über eine sechste Linse (10) auf den zweiten Photodetektor (17) lenkt, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ausgang des ersten Photodetektors (11) über einen ersten Verstärker (19) mit den einen Eingang eines Summationsverstärkers (21) und mit dem Subtraktionseingang eines Differenzverstärkers (20) verbunden ist, daß der Ausgang des zweiten Photodetektors (17) über einen zweiten Verstärker (18) mit dem anderen Eingang des Summationsverstärkers (21) und mit dem Additionseingang des Differenzverstärkers (20) verbunden ist, daß der Ausgang des Summationsverstärkers (21) über einen Regler (22) mit einem Modulator (23) verbunden ist, dessen Ausgang mit dem Steuereingang der Lichtquelle (1) verbunden ist, daß am Ausgang des Differenzverstärkers (20) das Datensignal (MS) abnehmbar ist, das die in den magnetischen Domänen des Aufzeichnungsträgers (5) gespeicherten Daten enthält, und daß am Ausgang des Modulators (23) das Datensignal (PS) abnehmbar ist, das die mittels Pits im Aufzeichnungsträger (5) gespeicherten Daten enthält.

18. Optische Abtastvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 5, wobei der von der Lichtquelle (1) erzeugte Lichtstrahl über eine erste Linse (2), einen ersten Prismenstrahlteiler (3) und eine zweite Linse (4) auf den Aufzeichnungsträger (5) strahlt, wobei der vom Aufzeichnungsträger (5) reflektierte Lichtstrahl über die zweite Linse (4) zum ersten Prismenstrahlteiler (3) zurückläuft, wo er zu einem zweiten Prismenstrahlteiler (6) gelenkt wird, wobei der zweite Prismenstrahlteiler (6) einen Lichtstrahl über eine dritte Linse (12) und einen dritten Prismenstrahlteiler (13) auf einen vierten Photodetektor (16) lenkt, aus dessen Ausgangssignalen das Spurfehlersignal für einen Spurregelkreis gebildet wird, wobei der dritte Prismenstrahlteiler (13) einen Lichtstrahl über eine vierte Linse (14) auf einen fünften Photodetektor (15) lenkt, aus dessen Ausgangssignalen das Fokusfehlersignal für einen Fokusregelkreis gebildet wird, wobei der zweite Prismenstrahlteiler (6) einen Lichtstrahl über eine $\lambda/2$ -Platte (7), einen Polarisationsstrahlteiler (8) und eine fünfte Linse (9) auf den ersten Photodetektor (11) lenkt und wobei der Polarisationsstrahlteiler (8) einen Lichtstrahl über eine sechste Linse (10) auf den zweiten Photodetektor (17) lenkt, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ausgang des ersten Photodetektors (11) über einen ersten Verstärker (19) mit dem einen Eingang eines Summationsverstärkers (21) und mit dem Subtraktionseingang eines Differenzverstärkers (20) verbunden ist, daß der Ausgang des zweiten Photodetektors (17) über einen zweiten Verstärker (18) mit dem anderen Eingang des Summationsverstärkers (21) und mit dem Additionseingang des Differenzverstärkers (20) verbunden ist, daß der Ausgang des Summationsverstärkers (21) mit dem einen Eingang eines Teilers (24) verbunden ist, daß der Ausgang des Differenzverstärkers (20) mit dem anderen Eingang des Teilers (24) verbunden ist, daß am Ausgang des Teilers (24) das Datensignal (MS) abnehmbar ist, das die in den magnetischen Domänen des Aufzeichnungsträgers (5) gespeicherten Daten enthält.

19. Optische Abtastvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 2 oder 15, wobei der von der Lichtquelle (1) erzeugte Lichtstrahl über eine erste Linse (2), einen ersten Prismenstrahlteiler (3) und eine zweite Linse (4) auf den Aufzeichnungsträger (5) strahlt, **dadurch gekennzeichnet**, daß hinter dem Auf-

zeichnungsträger (5) ein Polarisator (27) vorgesehen ist, daß der vom Aufzeichnungsträger (5) reflektierte Lichtstrahl über die zweite Linse (4) zum ersten Prismenstrahlteiler (3) zurückläuft, wo er über eine dritte Linse (12) zu einem zweiten Prismenstrahlteiler (13) gelenkt wird, daß der zweite Prismenstrahlteiler (13) den Lichtstrahl über eine vierte Linse (14) auf einen ersten Photodetektor (15) lenkt, aus dessen Ausgangssignalen das Datensignal (PS), das die mittels Pits im Aufzeichnungsträger (5) gespeicherten Daten enthält, und das Fokusfehlersignal für einen Fokusregelkreis gebildet werden, daß der zweite Prismenstrahlteiler (13) einen Lichtstrahl auf einen zweiten Photodetektor (16) lenkt, aus dessen Ausgangssignalen das Spurfehlersignal für einen Spurregelkreis gebildet wird, daß der Polarisator (27) das Licht in Abhängigkeit von seiner Polarisationsrichtung entweder auf einen dritten oder einen vierten Photodetektor (28, 29) richtet und daß der Ausgang des dritten und der Ausgang des vierten Photodetektors (28, 29) mit den Eingängen eines Differenzverstärkers (20) verbunden sind, an dessen Ausgang das Datensignal (MS) abnehmbar ist, das die in den magnetischen Domänen des Aufzeichnungsträgers (5) gespeicherten Daten enthält.

20. Optische Abtastvorrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Polarisator (27) ein Polarisationsstrahlteiler (31) vorgesehen ist.

21. Optische Abtastvorrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Polarisator (27) ein Polarisationsfilter vorgesehen ist, dessen eine Hälfte denjenigen Lichtstrahl durchläßt, dessen Polarisationssebene in die eine Richtung gedreht ist, und dessen andere Hälfte denjenigen Lichtstrahl durchläßt, dessen Polarisationssebene in die andere Richtung gedreht ist.

Claims

1. Method for an optical scanning device for the reading and/or writing of an optical and /or a magneto-optic recording medium (5), wherein a light source (1) radiates light onto the recording medium (5) and wherein the light reflected from the recording medium (5) is guided onto a first photodetector (11) or onto a second photodetector (17) in dependence on its direction of polarisation, wherein the data signal (MS), which contains the data stored in the magnetic domains of the recording medium (5), is obtained from the difference of the pho-

- photoelectric voltages of the first and second photodetectors (11, 17) and wherein the data signal (PS), which contains the data stored in the pits of the recording medium (5), is obtained from the sum of the photoelectric voltages of the first and second photodetectors (11, 17), characterised in that, the sum of the photoelectric voltages of the first and second photodetectors (11, 17) modulates the light output of the light source (1) or that there is provided a fourth photodetector which receives the light reflected from the recording medium and whose output signal modulates the light output of the light source.
2. Method for an optical scanning device for the reading and/or writing of an optical and /or a magneto-optic recording medium (5), in which a light source (1) radiates light onto the recording medium (5), the recording medium (5) reflects a portion of the light onto a first photodetector (11) from whose output the data signal (PS), which contains the data stored by means of pits in the recording medium, is derivable, characterised in that, a portion of the light radiated from the light source (1) penetrates the recording medium (5), that the light penetrating the recording medium (5) is guided by a polariser (27) provided behind the recording medium (5) onto a second photodetector (28) or onto a third photodetector (29) in dependence on its direction of polarisation, and that the outputs of the second and third photodetectors (28, 29) are connected to the inputs of a differential amplifier (20) from whose output the data signal (MS), which contains the data stored in the magnetic domains of the recording medium (5), is derivable.
3. Method for an optical scanning device for the reading and/or writing of an optical and /or a magneto-optic recording medium (5), in which a light source (1) radiates light onto the recording medium (5), characterised in that, a portion of the light radiated from the light source (1) penetrates the recording medium (5), that the light penetrating the recording medium (5) is guided by a polariser (27) provided behind the recording medium (5) onto a second photodetector (28) or onto a third photodetector (29) in dependence on its direction of polarisation, that the outputs of the second and third photodetectors (28, 29) are connected to the inputs of a differential amplifier (20) from whose output the data signal (MS), which contains the data stored in the magnetic domains of the recording medium (5), is derivable, that the sum of the photoelectric voltages of the

second and third photodetectors (28, 29) modulates the light output of the light source (1) and that the sum of the photoelectric voltages of the second and third photodetectors (28, 29) contains the data stored by means of the pits in the recording medium.

4. Method for an optical scanning device for the reading and/or writing of an optical and /or a magneto-optic recording medium (5), wherein a light source (1) radiates light onto the recording medium (5), wherein the light reflected from the recording medium (5) is guided onto a first photodetector (11) or onto a second photodetector (17) in dependence on its direction of polarisation, and wherein the data signal (MS), which contains the data stored in the magnetic domains of the recording medium (5), is obtained from the difference of the photoelectric voltages of the first and second photodetectors (11, 17), characterised in that, the data signal (PS), which contains the data stored by means of the pits in the recording medium (5), is obtained in accordance with the transmitted light process by means of a third photodetector (24, 25) provided behind the recording medium (5).
5. Method for an optical scanning device for the reading and/or writing of an optical and /or a magneto-optic recording medium (5), wherein a light source (1) radiates light onto the recording medium (5), and wherein the light reflected from the recording medium (5) is guided onto a first photodetector (11) or onto a second photodetector (17) in dependence on its direction of polarisation, wherein the data signal (PS), which contains the data stored in the pits of the recording medium (5), is obtained from the sum of the photoelectric voltages of the first and second photodetectors (11, 17), and wherein the difference of the photoelectric voltages of the first and second photodetectors (11, 17) is formed, characterised in that, the difference signal of the photoelectric voltages of the first and second photodetectors (11, 17) is divided by their sum signal and that the so-formed quotient signal represents the data signal (MS) which is stored in the magnetic domains.
6. Method in accordance with claim 4, characterised in that, the sum of the photoelectric voltages of the first and second photodetectors (11, 17) modulates the light output of the light source (1).

7. Method in accordance with claim 4, characterised in that, a fourth photodetector is provided which receives light reflected from the recording medium and whose output signal modulates the light output of the light source. 5
8. Method in accordance with claim 4, 6 or 7, characterised in that, the third photodetector (24) provided behind the recording medium (5) is shaped in the form of a circle. 10
9. Method in accordance with claim 4, 6 or 7, characterised in that, the third photodetector (25) provided behind the recording medium (5) is shaped in the form of a ring. 15
10. Method in accordance with claim 4, 6 or 7, characterised in that, the third photodetector (25) provided behind the recording medium (5) detects the diffraction maxima of first order. 20
11. Method in accordance with claim 4, 6 or 7, characterised in that, behind the recording medium (5) there is provided a photodetector (24) in the form of a circle which is surrounded by a ring shaped photodetector (25) which detects the diffraction maxima of first order. 25
12. Method in accordance with claim 4, 6 7, 8 or 9, characterised in that, the output of the third photodetector (24, 25) provided behind the recording medium (5) is connected to the input of a first amplifier (26) from whose output the data signal (PS), which contains the data stored by means of pits in the recording medium (5), is derivable. 30 35
13. Method in accordance with claim 11, characterised in that, the ring shaped photodetector (25) and the circular shaped photodetector (24) are connected to the inputs of a first differential amplifier (30) from whose output the data signal (PS), which contains the data stored by means of pits in the recording medium (5), is derivable. 40 45
14. Method in accordance with claim 1 or 6, characterised in that, the sum of the photoelectric voltages of the first and second photodetectors (11, 17) is formed in a summing amplifier (21) whose output is connected to the input of a modulator (23) which controls the light output of the light source (1) and that the data signal (PS) which contains the data stored in the pits of the recording medium (5), is derivable at the output of the modulator (23). 50 55
15. Method in accordance with claim 2, characterised in that, the sum of the photoelectric voltages of the second and third photodetectors (28, 29) is formed in a summing amplifier (21) whose output is connected via a regulator (22) to the input of a modulator (23) which controls the light output of the light source (1) and that the data signal (PS) which contains the data stored in the pits of the recording medium (5), is derivable at the output of the modulator (23) or the regulator (22).
16. Optical scanning device for carrying out the method in accordance with claim 1, 3, 4 or 6 wherein the light beam produced by the light source (1) shines via a first lens, a first prismatic beam splitter (3) and a second lens (4) onto the recording medium (5), wherein the light beam reflected from the recording medium (5) passes back via the second lens (4) to the first prismatic beam splitter (3) where it is guided to a second prismatic beam splitter (6), wherein the second prismatic beam splitter (6) guides a light beam via a third lens (12) and a third prismatic beam splitter (13) onto a fourth photodetector (16) from whose output signals the tracking error signal for a tracking control loop is formed, wherein the third prismatic beam splitter (13) guides a light beam via a fourth lens (14) onto a fifth photodetector (15) from whose output signals the focusing error signal for a focusing control loop is formed, wherein the second prismatic beam splitter (6) guides a light beam via a $\lambda/2$ plate (7), a polarisation beam splitter (8) and a fifth lens (9) onto the first photodetector (11) and wherein the polarisation beam splitter (8) guides a light beam via a sixth lens (10) onto the second photodetector (17), characterised in that, the output of the first photodetector (11) is connected to the subtracting input of a differential amplifier (20) via a first amplifier (19), that the output of the second photodetector (17) is connected to the summing input of the differential amplifier (20) via a second amplifier (18) and that the data signal (MS), which contains the data stored in the magnetic domains of the recording medium (5), is derivable from the output of the differential amplifier (20).
17. Optical scanning device for carrying out the method in accordance with claim 1, 4, 6 or 14 wherein the light beam produced by the light source (1) shines via a first lens (2), a first prismatic beam splitter (3) and a second lens (4) onto the recording medium (5), wherein the light beam reflected from the recording medium (5) passes back via the second lens (4)

to the first prismatic beam splitter (3) where it is guided to a second prismatic beam splitter (6), wherein the second prismatic beam splitter (6) guides a light beam via a third lens (12) and a third prismatic beam splitter (13) onto a fourth photodetector (16) from whose output signals the tracking error signal for a tracking control loop is formed, wherein the third prismatic beam splitter (13) guides a light beam via a fourth lens (14) onto a fifth photodetector (15) from whose output signals the focusing error signal for a focusing control loop is formed, wherein the second prismatic beam splitter (6) guides a light beam via a $\lambda/2$ plate (7), a polarisation beam splitter (8) and a fifth lens (9) onto the first photodetector (11) and wherein the polarisation beam splitter (8) guides a light beam via a sixth lens (10) onto the second photodetector (17), characterised in that, the output of the first photodetector (11) is connected via a first amplifier (19) to the one input of a summing amplifier (21) and to the subtracting input of a differential amplifier (20), that the output of the second photodetector (17) is connected via a second amplifier (18) to the other input of the summing amplifier (21) and to the summing input of the differential amplifier (20), that the output of the summing amplifier (21) is connected via a regulator (22) to a modulator (23) whose output is connected to the control input of the light source (1), that the data signal (MS), which contains the data stored in the magnetic domains of the recording medium (5), is derivable from the output of the differential amplifier (20) and that the data signal (PS), which contains the data stored by means of pits in the recording medium (5) is derivable from the output of the modulator (23).

18. Optical scanning device for carrying out the method in accordance with claim 5, wherein the light beam produced by the light source (1) shines via a first lens (2), a first prismatic beam splitter (3) and a second lens (4) onto the recording medium (5), wherein the light beam reflected from the recording medium (5) passes back via the second lens (4) to the first prismatic beam splitter (3) where it is guided to a second prismatic beam splitter (6), wherein the second prismatic beam splitter (6) guides a light beam via a third lens (12) and a third prismatic beam splitter (13) onto a fourth photodetector (16) from whose output signals the tracking error signal for a tracking control loop is formed, wherein the third prismatic beam splitter (13) guides a light beam via a fourth lens (14) onto a fifth photodetector (15)

from whose output signals the focusing error signal for a focusing control loop is formed, wherein the second prismatic beam splitter (6) guides a light beam via a $\lambda/2$ plate (7), a polarisation beam splitter (8) and a fifth lens (9) onto the first photodetector (11) and wherein the polarisation beam splitter (8) guides a light beam via a sixth lens (10) onto the second photodetector (17), characterised in that, the output of the first photodetector (11) is connected via a first amplifier (19) to the one input of a summing amplifier (21) and to the subtracting input of a differential amplifier (20), that the output of the second photodetector is connected via a second amplifier (18) to the other input of the summing amplifier (21) and to the summing input of the differential amplifier (20), that the output of the summing amplifier (21) is connected to the one input of a divider (24), that the output of the differential amplifier (20) is connected to the other input of the divider (24), that the data signal (MS), which contains the data stored in the magnetic domains of the recording medium (5), is derivable from the output of the divider (24), and that the data signal (PS), which contains the data stored in the pits in the recording medium (5) is derivable from the output of the summing amplifier (21).

19. Optical scanning device for carrying out the method in accordance with claim 2 or 15, wherein the light beam produced by the light source (1) shines via a first lens (2), a first prismatic beam splitter (3) and a second lens (4) onto the recording medium (5), characterised in that, a polariser (27) is provided behind the recording medium (5), that the light beam reflected from the recording medium (5) passes back via the second lens (4) to the first prismatic beam splitter (3) where it is guided via a third lens (12) to a second prismatic beam splitter (13), that the second prismatic beam splitter (13) guides the light beam via a fourth lens (14) onto a first photodetector (15) from whose output signals the data signal (PS), which contains the data stored by means of pits in the recording medium (5) and the focusing error signal for a focusing control loop are formed, that the second prismatic beam splitter (13) guides a light beam onto a second photodetector (16) from whose output signals the tracking error signal for a tracking control loop is formed, that the polariser (27) directs the light, in dependence on its direction of polarisation, either onto a third or a fourth photodetector (28, 29) and that the output of the third and the output of the fourth

photodetector (28) are connected to the inputs of a differential amplifier (20) from whose output the data signal (MS), which contains the data stored in the magnetic domains of the recording medium (5) is derivable.

5

20. Optical scanning device in accordance with claim 19, characterised in that, a polarisation beam splitter (31) is provided as the polariser (27).

10

21. Optical scanning device in accordance with claim 19, characterised in that, a polarisation filter is provided as the polariser (27), whose one half transmits that light beam whose plane of polarisation is rotated in the one direction and whose other half transmits that light beam whose plane of polarisation is rotated in the other direction.

15

20

Revendications

1. Procédé pour un dispositif d'exploration optique pour lire et/ou enregistrer sur un support d'enregistrement optique et/ou magnéto-optique (5), une source de lumière (1) rayonnant de la lumière sur le support d'enregistrement (5) et la lumière réfléchiée par le support d'enregistrement (5) étant guidée, en fonction de son sens de polarisation, sur un premier détecteur photoélectrique (11) ou sur un second détecteur photoélectrique (17), le signal de données (MS), qui contient les données mémorisées dans les domaines magnétiques du support d'enregistrement (5), étant obtenu à partir de la différence des tensions photoélectriques du premier et du second détecteur photoélectrique (11, 17), et le signal de données (PS), qui contient les données mémorisées dans les creux du support d'enregistrement (5), étant obtenu à partir de la somme des tensions photoélectriques du premier et du second détecteur photoélectrique (11, 17), **caractérisé en ce** que la somme des tensions photoélectriques du premier et du second détecteur photoélectrique (11, 17) module le flux lumineux de la source de lumière (1) ou qu'il est prévu un quatrième détecteur photoélectrique qui reçoit la lumière réfléchiée par le support d'enregistrement et dont le signal de sortie module le flux lumineux de la source de lumière.

25

30

35

40

45

50

2. Procédé pour un dispositif d'exploration optique pour lire et/ou enregistrer sur un support d'enregistrement optique et/ou magnéto-optique (5), dans lequel une source de lumière (1) rayonne de la lumière sur le support d'enregist-

55

rement (5), le support d'enregistrement (5) réfléchit une partie de la lumière sur un premier détecteur photoélectrique (15) à la sortie duquel le signal de données (PS), qui contient les données mémorisées sur le support d'enregistrement au moyen des creux, peut être prélevé, **caractérisé en ce** qu'une partie de la lumière émise par la source de lumière (1) rayonne à travers le support d'enregistrement (5), que la lumière qui rayonne à travers le support d'enregistrement (5) est guidée, en fonction de son sens de polarisation, par un polariseur (27) prévu derrière le support d'enregistrement (5), sur un second détecteur photoélectrique (28) ou sur un troisième détecteur photoélectrique (29) et que les sorties du second et du troisième détecteur photoélectrique (28, 29) sont reliées aux entrées d'un amplificateur différenciateur (20) à la sortie duquel le signal de données (MS), qui contient les données mémorisées dans les domaines magnétiques du support d'enregistrement (5), peut être prélevé.

3. Procédé pour un dispositif d'exploration optique pour lire et/ou enregistrer sur un support d'enregistrement optique et/ou magnéto-optique (5), dans lequel une source de lumière (1) rayonne de la lumière sur le support d'enregistrement (5), **caractérisé en ce** qu'une partie de la lumière émise par la source de lumière (1) rayonne à travers le support d'enregistrement (5), que la lumière qui rayonne à travers le support d'enregistrement (5) est guidée, en fonction de son sens de polarisation, par un polariseur (27) prévu derrière le support d'enregistrement (5), sur un second détecteur photoélectrique (27) ou sur un troisième détecteur photoélectrique (28), que les sorties du second et du troisième détecteur photoélectrique (28, 29) sont reliées aux entrées d'un amplificateur différenciateur (20) à la sortie duquel le signal de données (MS), qui contient les données mémorisées dans les domaines magnétiques du support d'enregistrement (5), peut être prélevé, que la somme des tensions électriques du second et du troisième détecteur photoélectrique (28, 29) module le flux lumineux de la source de lumière (1) et que la somme des tensions photoélectriques du second et du troisième détecteur photoélectrique (28, 29) contient les données mémorisées sur le support d'enregistrement au moyen des creux.

4. Procédé pour un dispositif d'exploration optique pour lire et/ou enregistrer sur un support d'enregistrement optique et/ou magnéto-optique (5), une source de lumière (1) rayonnant

- de la lumière sur le support d'enregistrement (5), la lumière réfléchiée par le support d'enregistrement (5) étant guidée, en fonction de son sens de polarisation, sur un premier détecteur photoélectrique (11) ou sur un second détecteur photoélectrique (17), et le signal de données (MS), qui contient les données mémorisées dans les domaines magnétiques du support d'enregistrement (5), étant obtenu à partir de la différence des tensions photoélectriques du premier et du second détecteur photoélectrique (11, 17), **caractérisé en ce** que le signal de données (PS), qui contient les données mémorisées dans le support d'enregistrement (5) au moyen des creux, est obtenu selon le procédé par transmission au moyen d'un troisième détecteur photoélectrique (24, 25) prévu derrière le support d'enregistrement (5).
5. Procédé pour un dispositif d'exploration optique pour lire et/ou enregistrer sur un support d'enregistrement optique et/ou magnéto-optique (5), une source de lumière (1) rayonnant de la lumière sur le support d'enregistrement (5) et la lumière réfléchiée par le support d'enregistrement (5) étant guidée, en fonction de son sens de polarisation, sur un premier détecteur photoélectrique (11) ou sur un second détecteur photoélectrique (17), le signal de données (PS), qui contient les données mémorisées dans les creux du support d'enregistrement (5), étant obtenu à partir de la somme des tensions photoélectriques du premier et du second détecteur photoélectrique (11, 17), la différence des tensions photoélectriques du premier et du second détecteur photoélectrique (11, 17) étant formée, **caractérisé en ce** que le signal de différence des tensions photoélectriques du premier et du second détecteur photoélectrique (11, 17) est divisé par leur signal de somme et que le signal de quotient ainsi formé représente le signal de données (MS) qui est mémorisé dans les domaines magnétiques.
6. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce** que la somme des tensions photoélectriques du premier et du second détecteur photoélectrique (11, 17) module le flux lumineux de la source de lumière (1).
7. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce** qu'il est prévu un quatrième détecteur photoélectrique qui reçoit la lumière réfléchiée par le support d'enregistrement et dont le signal de sortie module le flux lumineux de la source de lumière.
8. Procédé selon la revendication 4, 6 ou 7, **caractérisé en ce** que le troisième détecteur photoélectrique (24) prévu derrière le support d'enregistrement (5) est configuré de forme circulaire.
9. Procédé selon la revendication 4, 6 ou 7, **caractérisé en ce** que le troisième détecteur photoélectrique (24) prévu derrière le support d'enregistrement (5) est configuré de forme annulaire.
10. Procédé selon la revendication 4, 6 ou 7, **caractérisé en ce** que le troisième détecteur photoélectrique (25) prévu derrière le support d'enregistrement (5) détecte les maxima de diffraction de premier ordre.
11. Procédé selon la revendication 4, 6 ou 7, **caractérisé en ce** qu'il est prévu derrière le support d'enregistrement (5) un détecteur photoélectrique circulaire (24) qui est entouré par un détecteur photoélectrique annulaire (25) qui détecte les maxima de diffraction de premier ordre.
12. Procédé selon la revendication 4, 6, 7, 8 ou 9, **caractérisé en ce** que la sortie du troisième détecteur photoélectrique (24, 25) qui est prévu derrière le support d'enregistrement (5) est reliée à l'entrée d'un premier amplificateur (26) à la sortie duquel le signal de données (PS), qui contient les données mémorisées sur le support d'enregistrement (5) au moyen des creux, peut être prélevé.
13. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce** que le détecteur photoélectrique annulaire (25) et le détecteur photoélectrique circulaire (24) sont reliés aux entrées d'un premier amplificateur différenciateur (30) à la sortie duquel le signal de données (PS), qui contient les données mémorisées sur le support d'enregistrement (5) au moyen des creux, peut être prélevé.
14. Procédé selon la revendication 1 ou 6, **caractérisé en ce** que la somme des tensions photoélectriques du premier et du second détecteur photoélectrique (11, 17) est formée dans un amplificateur d'addition (21) dont la sortie est reliée à l'entrée d'un modulateur (23) qui commande le flux lumineux de la source de lumière (1) et que le signal de données (PS), qui contient les données mémorisées dans les creux du support d'enregistrement (5), peut être prélevé à la sortie du modulateur (23).

15. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce** que la somme des tensions photoélectriques du second et du troisième détecteur photoélectrique (28, 29) est formée dans un amplificateur d'addition (21) dont la sortie est reliée, par l'intermédiaire d'un régulateur (22), à l'entrée d'un modulateur (23) qui commande le flux lumineux de la source de lumière (1) et que le signal de données (PS), qui contient les données mémorisées dans les creux du support d'enregistrement (5), peut être prélevé à la sortie du modulateur (23) ou du régulateur (22).
16. Dispositif d'exploration optique pour réaliser le procédé selon la revendication 1, 3, 4 ou 6, le rayon de lumière produit par la source de lumière (1) rayonnant, en passant par une première lentille (2), un premier séparateur de faisceaux à prismes (3) et une seconde lentille (4), sur le support d'enregistrement (5), le rayon de lumière réfléchi par le support d'enregistrement (5) retournant, en passant par la seconde lentille (4), au premier séparateur de faisceaux à prismes (3) où il est guidé vers un second séparateur de faisceaux à prismes (6), le second séparateur de faisceaux à prismes (6) guidant un rayon de lumière, en passant par une troisième lentille (12) et un troisième séparateur de faisceaux à prismes (13), sur un quatrième détecteur photoélectrique (16) à partir des signaux de sortie duquel le signal d'erreur de piste pour un circuit de réglage de piste est formé, le troisième séparateur de faisceaux à prismes (13) guidant un rayon de lumière, en passant par une quatrième lentille (14), sur un cinquième détecteur photoélectrique (15) à partir des signaux de sortie duquel le signal d'erreur de foyer pour un circuit de réglage de foyer est formé, le second séparateur de faisceaux à prismes (6) guidant un rayon de lumière, en passant par une lame $\lambda/2$ (7), un séparateur de faisceaux de polarisation (8) et une cinquième lentille (9), sur le premier détecteur photoélectrique (11) et le séparateur de faisceaux de polarisation (8) guidant un rayon de lumière, en passant par une sixième lentille (10), sur le second détecteur photoélectrique (17), **caractérisé en ce** que la sortie du premier détecteur photoélectrique (11) est reliée par l'intermédiaire d'un premier amplificateur (19) à l'entrée de soustraction d'un amplificateur différenciateur (20), que la sortie du second détecteur photoélectrique (17) est reliée, par l'intermédiaire d'un second amplificateur (18), à l'entrée d'addition de l'amplificateur différenciateur (20) et que le signal de données (MS), qui contient les données mé-

morisées dans les domaines magnétiques du support d'enregistrement (5), peut être prélevé à la sortie de l'amplificateur différenciateur (20).

17. Dispositif d'exploration optique pour réaliser le procédé selon la revendication 1, 3, 4, 6 ou 14, le rayon de lumière produit par la source de lumière (1) rayonnant, en passant par une première lentille (2), un premier séparateur de faisceaux à prismes (3) et une seconde lentille (4), sur le support d'enregistrement (5), le rayon de lumière réfléchi par le support d'enregistrement (5) retournant, en passant par la seconde lentille (4), sur le premier séparateur de faisceaux à prismes (3) où il est guidé vers un second séparateur de faisceaux à prismes (6), le second séparateur de faisceaux à prismes (6) guidant un rayon de lumière, en passant par une troisième lentille (12) et un troisième séparateur de faisceaux à prismes (13), sur un quatrième détecteur photoélectrique (16) à partir des signaux de sortie duquel le signal d'erreur de piste pour un circuit de réglage de piste est formé, le troisième séparateur de faisceaux à prismes (13) guidant un rayon de lumière, en passant par une quatrième lentille (14), sur un cinquième détecteur photoélectrique (15) à partir des signaux de sortie duquel le signal d'erreur de foyer pour un circuit de réglage de foyer est formé, le second séparateur de faisceaux à prismes (6) guidant un rayon de lumière, en passant par une lame $\lambda/2$ (7), un séparateur de faisceaux de polarisation (8) et une cinquième lentille (9), sur le premier détecteur photoélectrique (11) et le séparateur de faisceaux de polarisation (8) guidant un rayon de lumière, en passant par une sixième lentille (10), sur le second détecteur photoélectrique (17), **caractérisé en ce** que la sortie du premier détecteur photoélectrique (11) est reliée par l'intermédiaire d'un premier amplificateur (19) à l'une des entrées d'un amplificateur d'addition (21) et à l'entrée de soustraction d'un amplificateur différenciateur (20), que la sortie du second détecteur photoélectrique (17) est reliée, par l'intermédiaire d'un second amplificateur (18), à l'autre entrée de l'amplificateur d'addition (21) et à l'entrée d'addition de l'amplificateur différenciateur (20), que la sortie de l'amplificateur d'addition (21) est reliée par un régulateur (22) à un modulateur (23), dont la sortie est reliée à l'entrée de commande de la source de lumière (1), que le signal de données (MS), qui contient les données mémorisées dans les domaines magnétiques du support d'enregistrement (5), peut être prélevé à la sortie de

l'amplificateur différenciateur (20) et que le signal de données (PS), qui contient les données mémorisées dans le support d'enregistrement (5) au moyen des creux, peut être prélevé à la sortie du modulateur (23).

18. Procédé d'exploration optique pour réaliser le procédé selon la revendication 5, le rayon de lumière produit par la source de lumière (1) rayonnant, en passant par une première lentille (2), un premier séparateur de faisceaux à prismes (3) et une seconde lentille (4), sur le support d'enregistrement (5), le rayon de lumière réfléchi par le support d'enregistrement (5) retournant, en passant par la seconde lentille (4), sur le premier séparateur de faisceaux à prismes (3) où il est guidé vers un second séparateur de faisceaux à prismes (6), le second séparateur de faisceaux à prismes (6) guidant un rayon de lumière, en passant par une troisième lentille (12) et un troisième séparateur de faisceaux à prismes (13), sur un quatrième détecteur photoélectrique (16) à partir des signaux de sortie duquel le signal d'erreur de piste pour un circuit de réglage de piste est formé, le troisième séparateur de faisceaux à prismes (13) guidant un rayon de lumière, en passant par une quatrième lentille (14), sur un cinquième détecteur photoélectrique (15) à partir des signaux de sortie duquel le signal d'erreur de foyer pour un circuit de réglage de foyer est formé, le second séparateur de faisceaux à prismes (6) guidant un rayon de lumière, en passant par une lame $\lambda/2$ (7), un séparateur de faisceaux de polarisation (8) et une cinquième lentille (9), sur le premier détecteur photoélectrique (11) et le séparateur de faisceaux de polarisation (8) guidant un rayon de lumière, en passant par une sixième lentille (10), sur le second détecteur photoélectrique (17), **caractérisé en ce** que la sortie du premier détecteur photoélectrique (11) est reliée par l'intermédiaire d'un premier amplificateur (19) à l'une des entrées d'un amplificateur d'addition (21) et à l'entrée de soustraction d'un amplificateur différenciateur (20), que la sortie du second détecteur photoélectrique (17) est reliée, par l'intermédiaire d'un second amplificateur (18), à l'autre entrée de l'amplificateur d'addition (21) et à l'entrée d'addition de l'amplificateur différenciateur (20), que la sortie de l'amplificateur d'addition (21) est reliée à l'une des entrées d'un diviseur (24), que la sortie de l'amplificateur différenciateur (20) est reliée à l'autre entrée du diviseur (24), que le signal de données (MS), qui contient les données mémorisées dans les domaines magnétiques du support d'enregistrement (5),

peut être prélevé à la sortie du diviseur (24) et que le signal de données (PS), qui contient les données mémorisées dans les creux du support d'enregistrement (5), peut être prélevé à la sortie de l'amplificateur d'addition (21).

19. Dispositif d'exploration optique pour réaliser le procédé selon la revendication 2 ou 15, le rayon de lumière produit par la source de lumière (1) rayonnant, en passant par une première lentille (2), un premier séparateur de faisceaux à prismes (3) et une seconde lentille (4), sur le support d'enregistrement (5), **caractérisé en ce** qu'il est prévu un polariseur (27) derrière le support d'enregistrement (5), que le rayon de lumière réfléchi par le support d'enregistrement (5) est renvoyé, par l'intermédiaire de la seconde lentille (4), vers le premier séparateur de faisceaux à prismes (3) où il est guidé, par l'intermédiaire d'une troisième lentille (12), vers un second séparateur de faisceaux à prismes (13), que le second séparateur de faisceaux à prismes (13) guide le rayon de lumière, par une quatrième lentille (14), sur un premier détecteur photoélectrique (15), à partir des signaux de sortie duquel le signal de données (PS), qui contient les données mémorisées sur le support d'enregistrement (5) au moyen des creux, et le signal d'erreur de foyer pour un circuit de réglage de foyer sont formés, que le second séparateur de faisceaux à prismes (13) guide un rayon de lumière sur un second détecteur photoélectrique (16) à partir des signaux de sortie duquel le signal d'erreur de piste pour un circuit de réglage de piste est formé, que le polariseur (27) oriente la lumière, en fonction de son sens de polarisation, soit sur un troisième, soit sur un quatrième détecteur photoélectrique (28, 29) et que la sortie du troisième et la sortie du quatrième détecteur photoélectrique (28, 29) sont reliées aux entrées d'un amplificateur différenciateur (20) à la sortie duquel le signal de données (MS), qui contient les données mémorisées dans les domaines magnétiques du support d'enregistrement (5), peut être prélevé.
20. Dispositif d'exploration optique selon la revendication 19, **caractérisé en ce** qu'un séparateur de faisceaux de polarisation (31) est prévu comme polariseur (27).
21. Dispositif d'exploration optique selon la revendication 19, **caractérisé en ce** qu'un filtre de polarisation est prévu comme polariseur (27) dont l'une des moitiés transmet le rayon de lumière dont le plan de polarisation est tourné dans l'un des sens et dont l'autre moitié tran-

smet le rayon de lumière dont le plan de polarisation est tourné dans l'autre sens.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

18

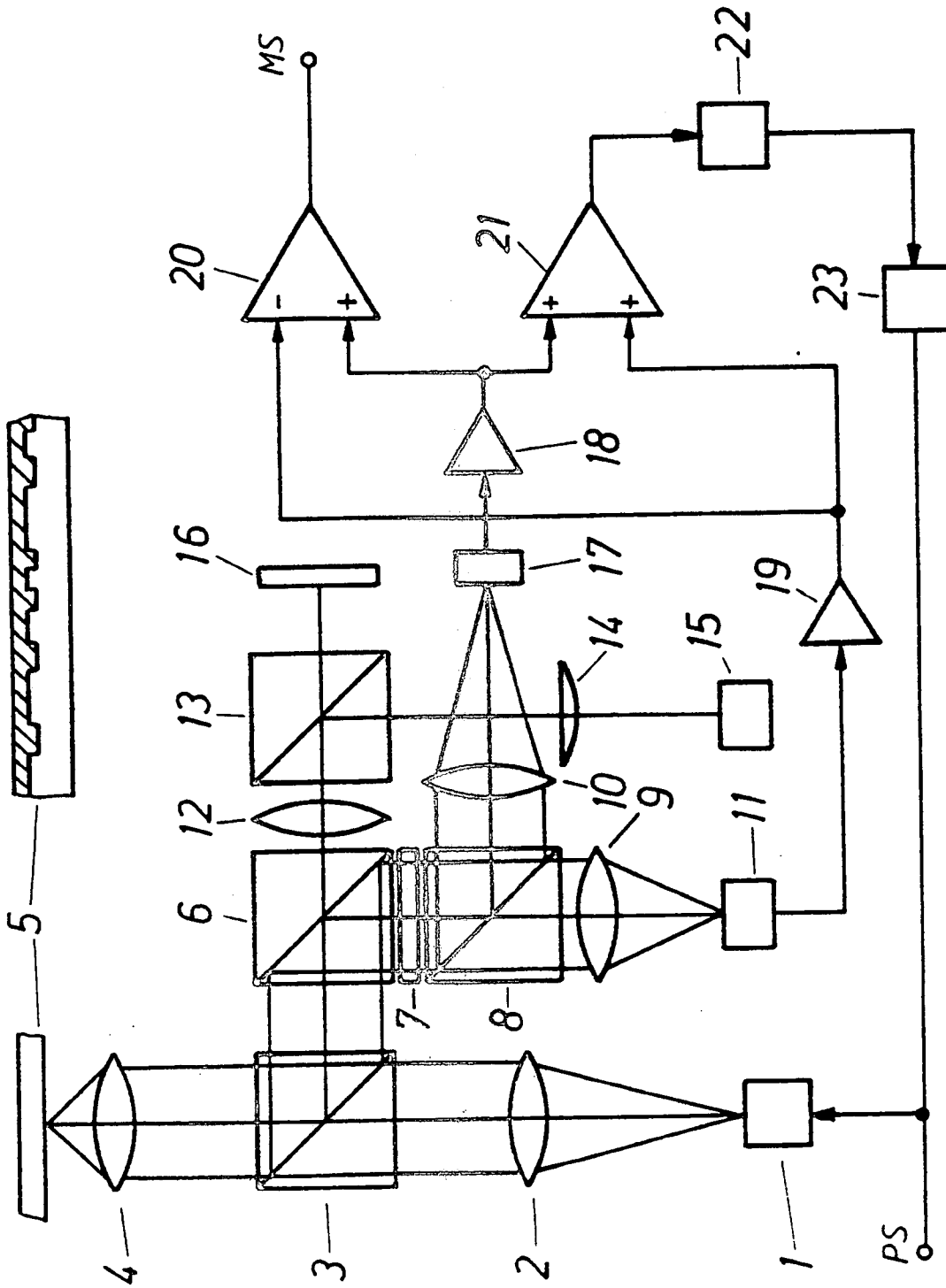


Fig. 1

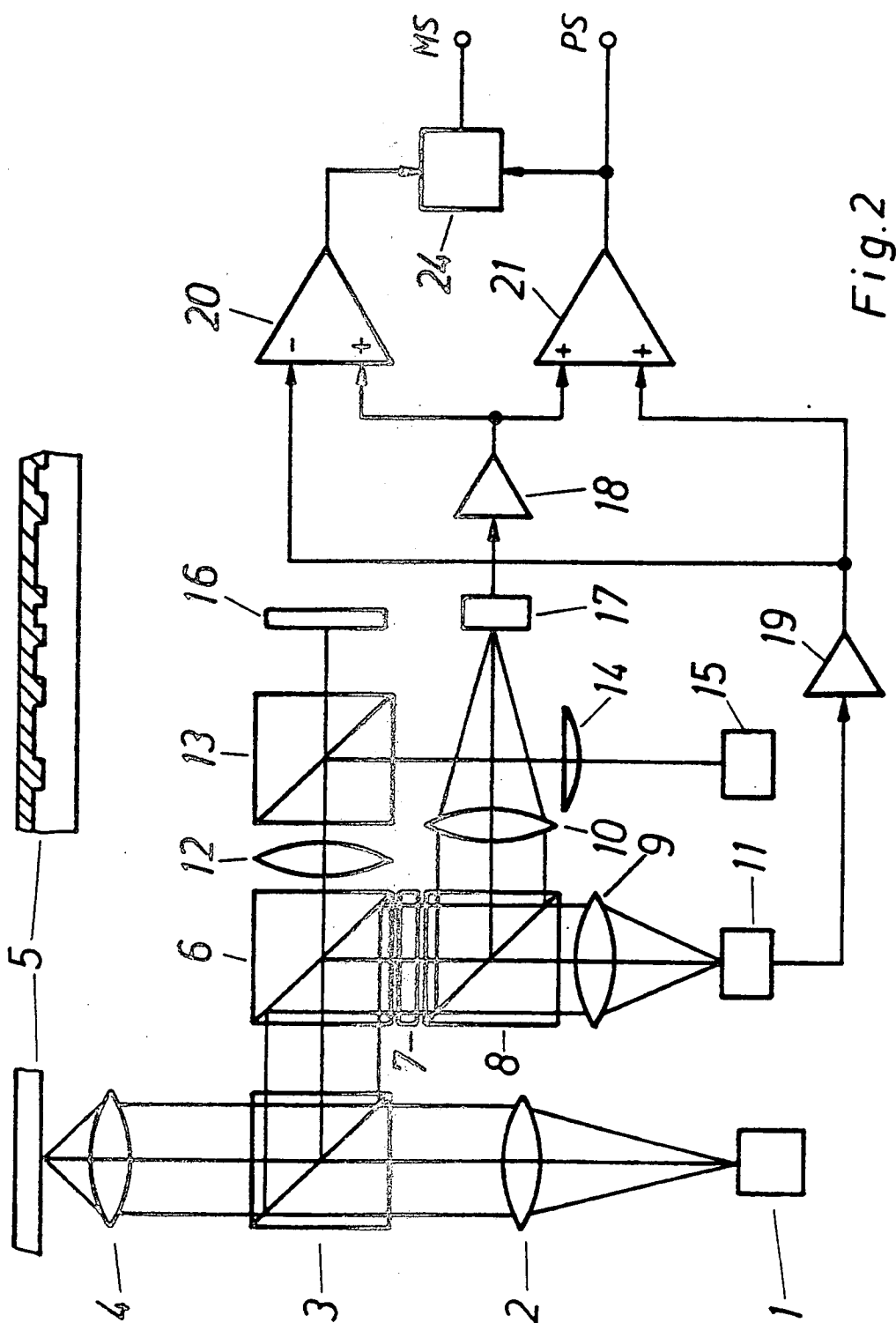
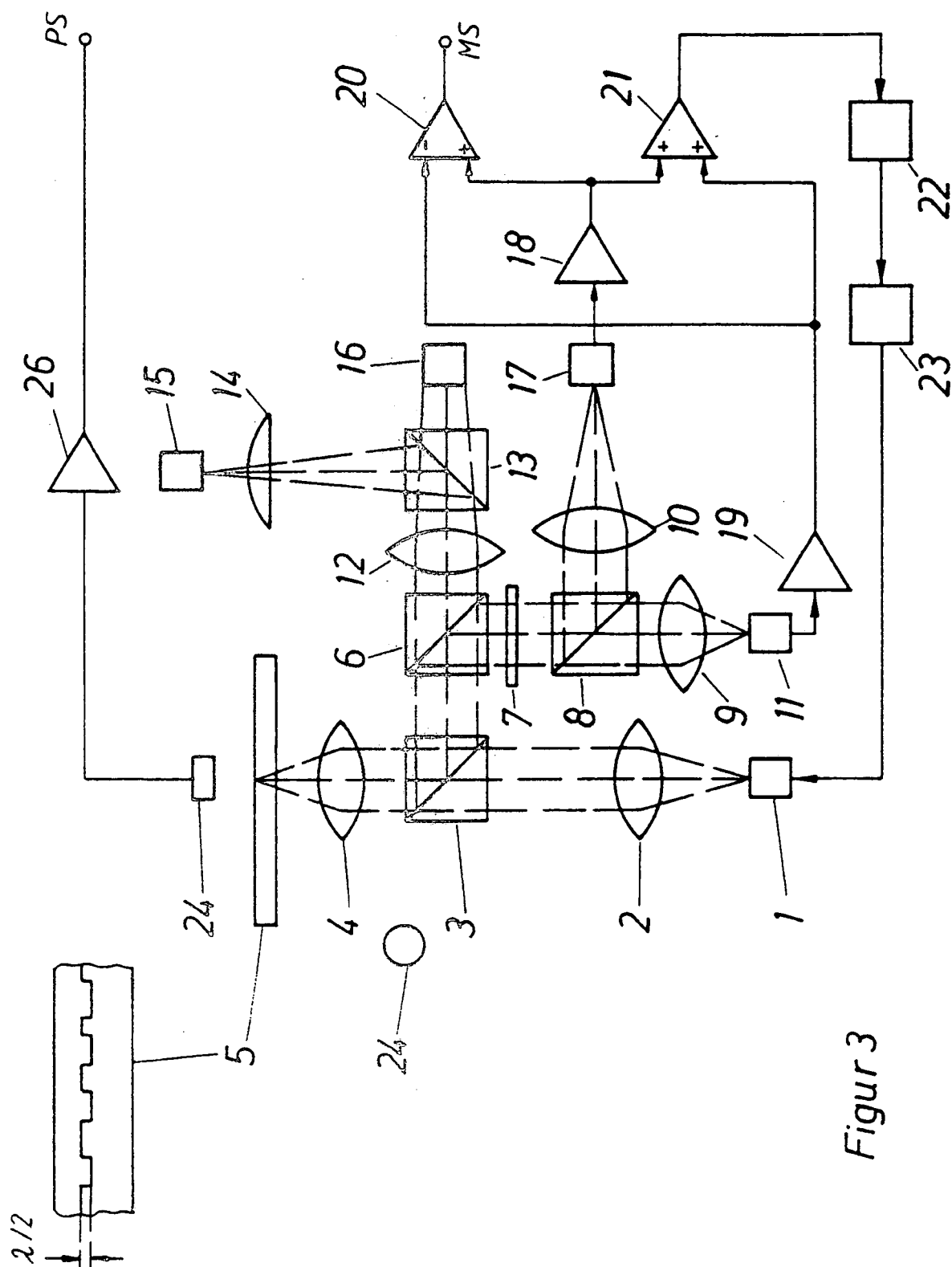
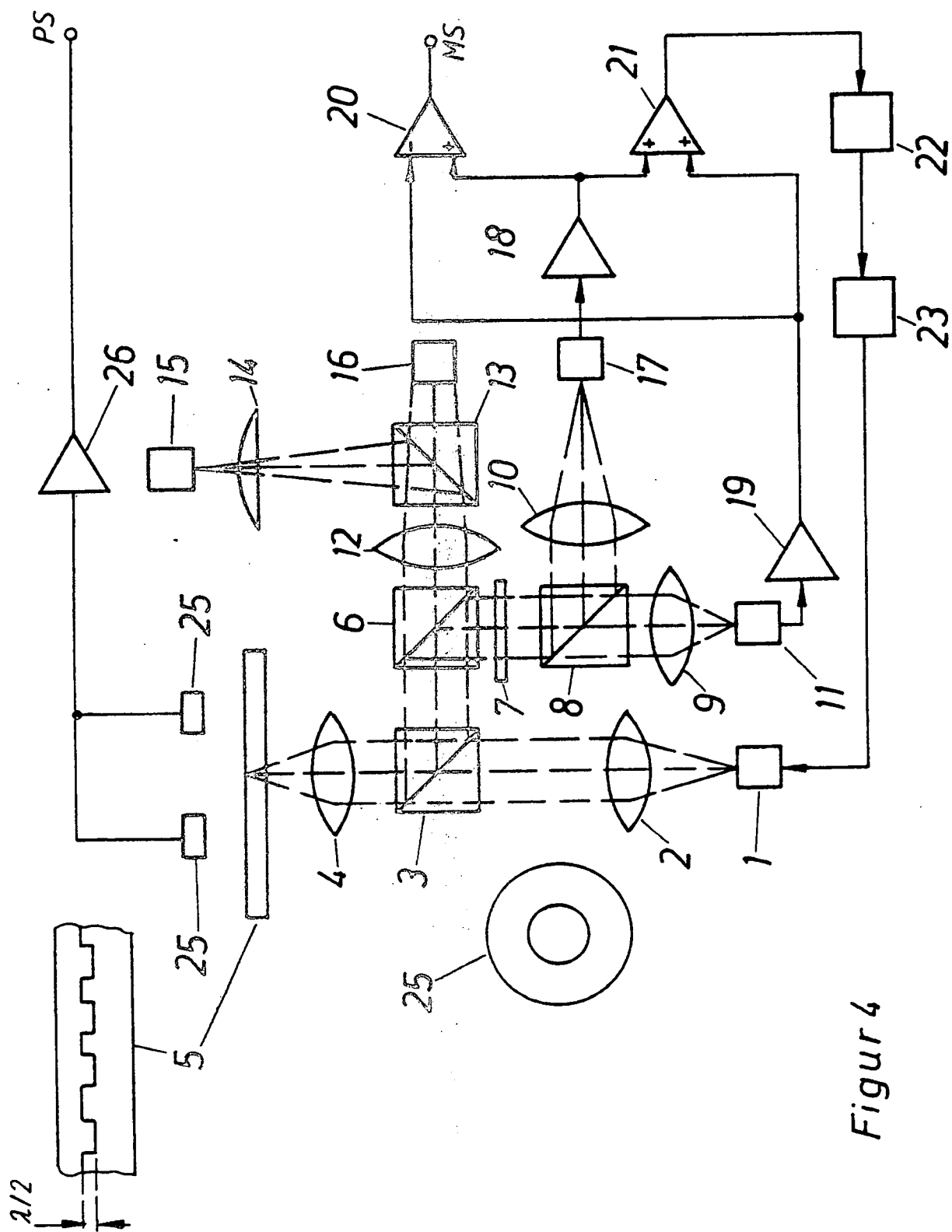


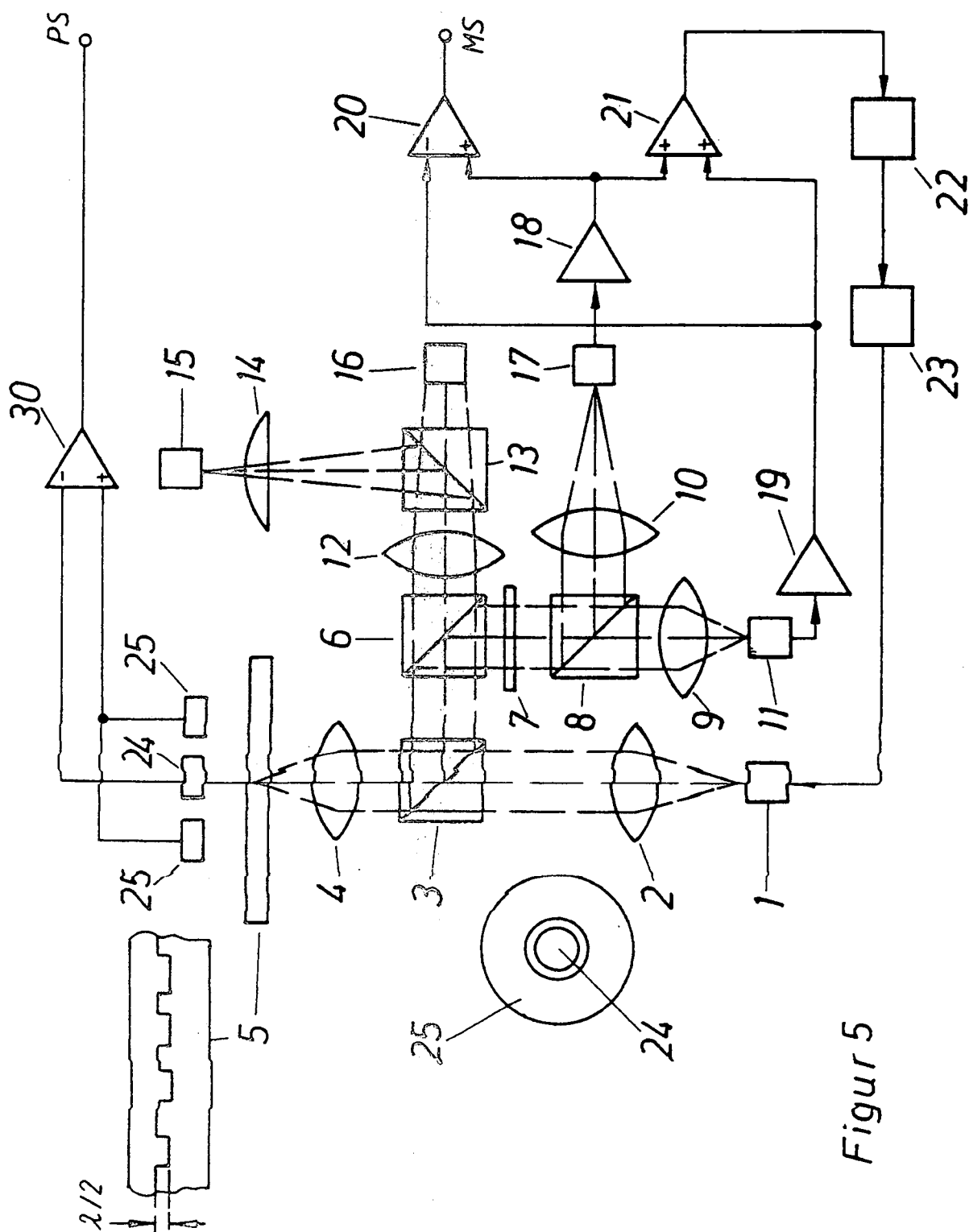
Fig. 2



Figur 3



Figur 4



Figur 5

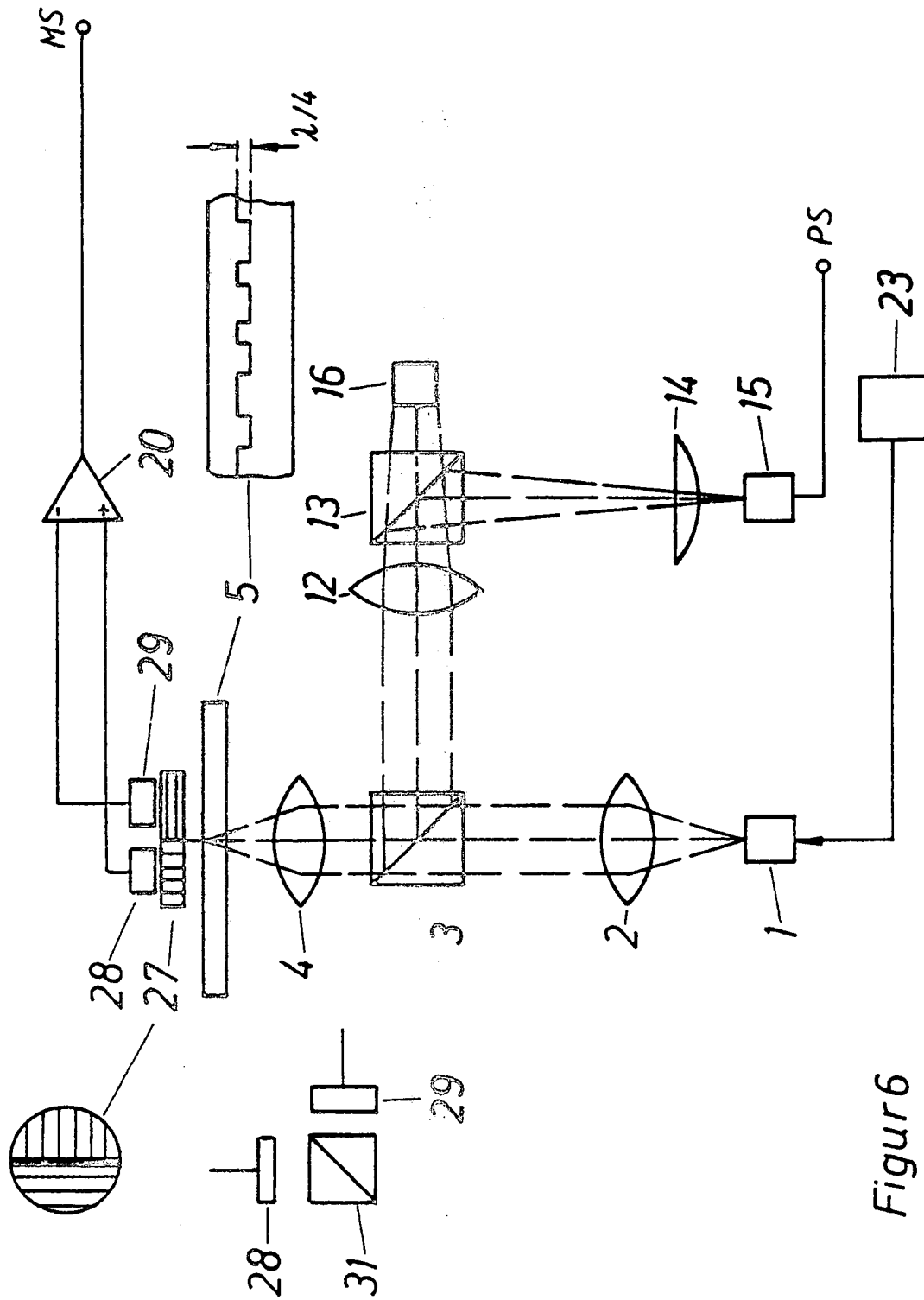
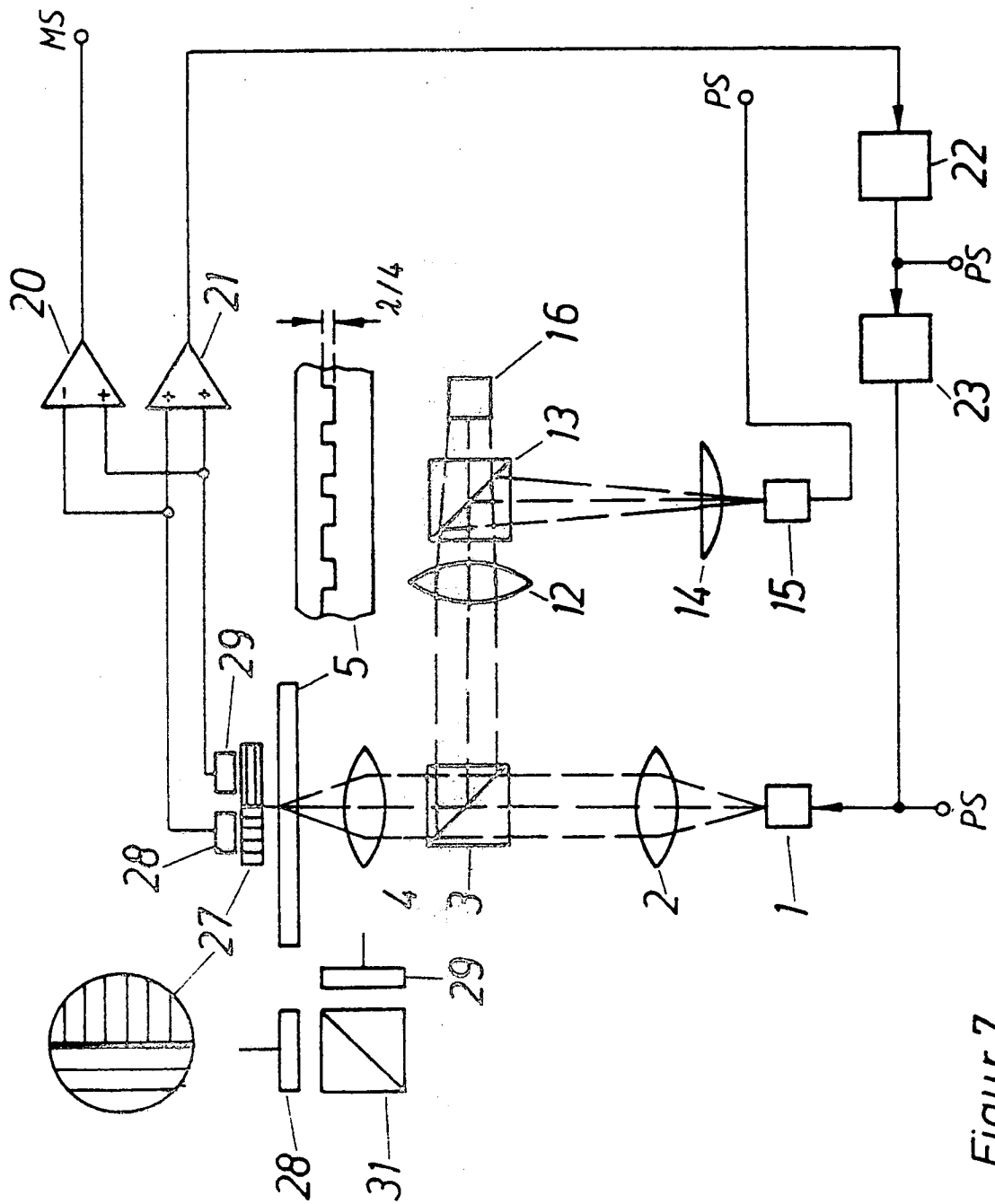
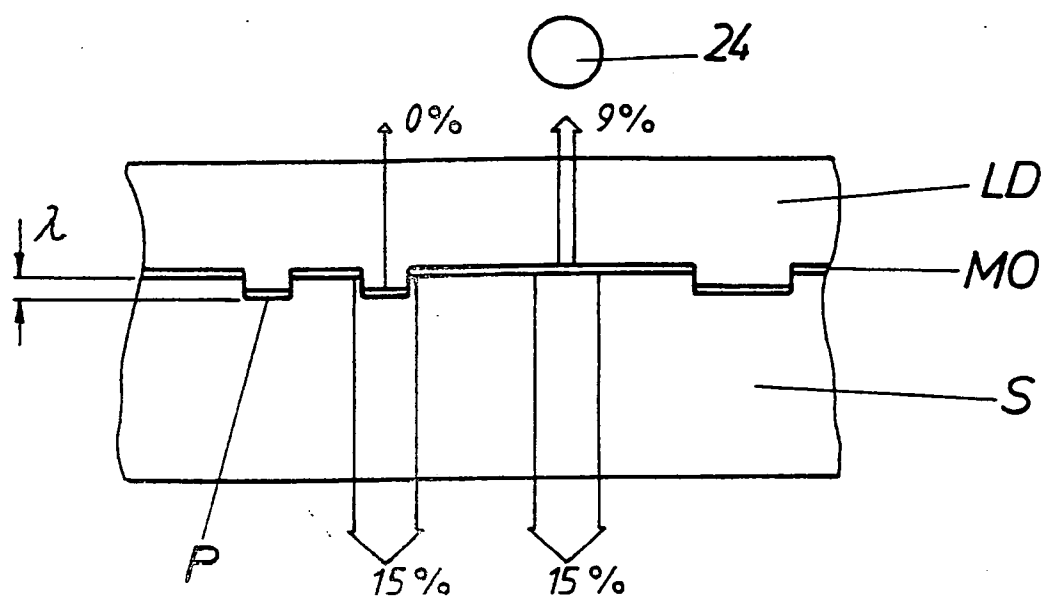


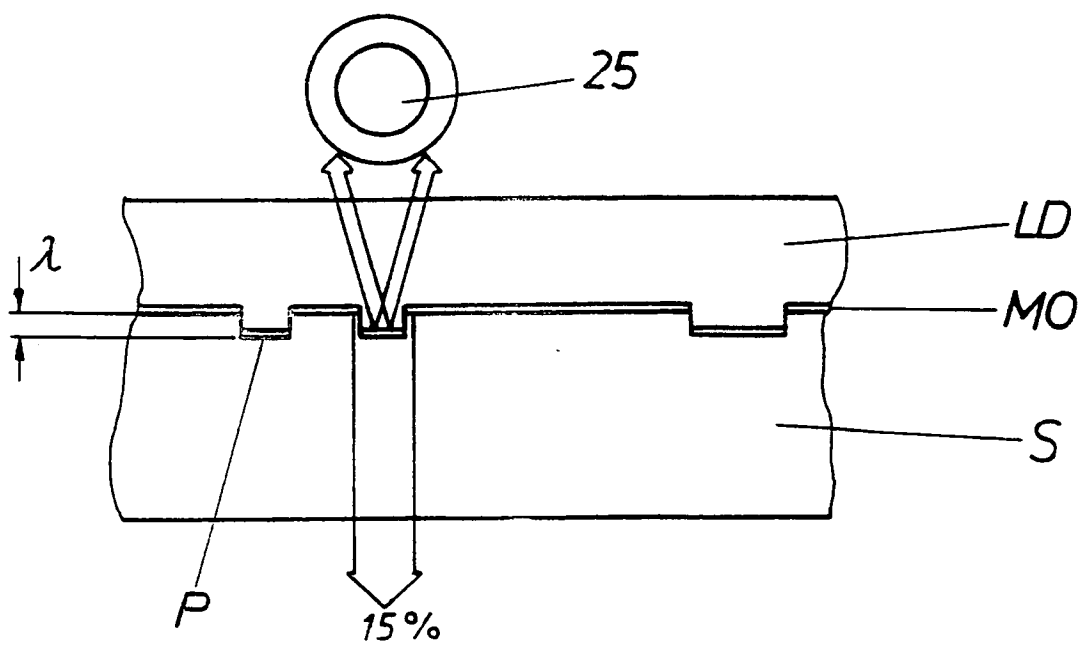
Figure 6



Figur 7



Figur 8



Figur 9

REGISTER ENTRY FOR EP0310795

European Application No EP88113490.2 filing date 19.08.1988

Application in German

Priority claimed:

30.09.1987 in Federal Republic of Germany - doc: 3732874

Designated States BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE AT

Title OPTICAL PICK-UP DEVICE AND METHOD FOR AN OPTICAL PICK-UP DEVICE.

Applicant/Proprietor

DEUTSCHE THOMSON-BRANDT GMBH, Hermann-Schwer-Strasse 3 Postfach 1307,
D-7730 Villingen-Schwenningen, Federal Republic of Germany

[ADP No. 50257070001]

Inventors

YASUAKI MORIMOTO, Tallardstrasse 20, D-7730 Villingen-Schwenning, Federal
Republic of Germany

[ADP No. 56464159001]

CHRISTIAN BÜCHLER, Keltenweg 3, D-7730 VS-Marbach, Federal Republic of
Germany

[ADP No. 56446925001]

FRIEDHEIM ZUCKER, Frankenstrasse 5, D-7730 Villingen-Schwenningen, Federal
Republic of Germany

[ADP No. 56464167001]

HEINZ-JÖRG SCHRÖDER, Terra-Wohnpark 9, D-7730 VS-Marbach, Federal Republic
of Germany

[ADP No. 56446933001]

Classified to

G11B

Address for Service

WILLIAMS, POWELL & ASSOCIATES, 34 Tavistock Street, LONDON, WC2E 7PB,
United Kingdom

[ADP No. 05830310001]

Publication No EP0310795 dated 12.04.1989 and granted by EPO 10.03.1993.

Publication in German

Examination requested 30.09.1989

Patent Granted with effect from 10.03.1993 (Section 25(1)) with title OPTICAL
PICK-UP DEVICE AND METHOD FOR AN OPTICAL PICK-UP DEVICE. Translation
filed 02.03.1993

08.02.1993 Notification from EPO of change of Applicant/Proprietor details
from

DEUTSCHE THOMSON-BRANDT GMBH, Hermann-Schwer-Strasse 3 Postfach
1307, D-7730 Villingen-Schwenningen, Federal Republic of Germany

[ADP No. 50257070001]

to

DEUTSCHE THOMSON-BRANDT GMBH, Hermann-Schwer-Strasse 3 Postfach
1307, W-7730 Villingen-Schwenningen, Federal Republic of Germany

[ADP No. 50257070001]

Entry Type 25.14 Staff ID. RD06 Auth ID. EPT

08.02.1993 Notification from EPO of change of Inventor details from
YASUAKI MORIMOTO, Tallardstrasse 20, D-7730 Villingen-Schwenning,
Federal Republic of Germany [ADP No. 56464159001]

CHRISTIAN BÜCHLER, Keltenweg 3, D-7730 VS-Marbach, Federal Republic
of Germany [ADP No. 56446925001]

FRIEDHEIM ZUCKER, Frankenstrasse 5, D-7730 Villingen-Schwenningen,
Federal Republic of Germany [ADP No. 56464167001]

HEINZ-JÖRG SCHRÖDER, Terra-Wohnpark 9, D-7730 VS-Marbach, Federal
Republic of Germany [ADP No. 56446933001]

to
YASUAKI MORIMOTO, Tallardstrasse 20, W-7730 Villingen-Schwenning,
Federal Republic of Germany [ADP No. 60656410001]

CHRISTIAN BÜCHLER, Keltenweg 3, W-7730 VS-Marbach, Federal Republic
of Germany [ADP No. 59612648001]

FRIEDHEIM ZUCKER, Frankenstrasse 5, W-7730 Villingen-Schwenningen,
Federal Republic of Germany [ADP No. 60656428001]

HEINZ-JÖRG SCHRÖDER, Terra-Wohnpark 9, W-7730 VS-Marbach, Federal
Republic of Germany [ADP No. 60656436001]

Entry Type 25.14 Staff ID. RD06 Auth ID. EPT

09.02.1993 FILE RAISED.

Entry Type 10.1 Staff ID. SS1 Auth ID. AA

31.03.1993 WILLIAMS, POWELL & ASSOCIATES, 34 Tavistock Street, LONDON, WC2E
7PB, United Kingdom [ADP No. 05830310001]

registered as address for service

Entry Type 8.11 Staff ID. TB2 Auth ID. F54

**** END OF REGISTER ENTRY ****

OA80-01
EP

OPTICS - PATENTS

22/06/93

11:08:18
PAGE: 1

RENEWAL DETAILS

PUBLICATION NUMBER

EP0310795 ✓

PROPRIETOR(S)

Deutsche Thomson-Brandt GmbH, Hermann-Schwer-Strasse 3 Postfach
1307, W-7730 Villingen-Schwenningen, Federal Republic of Germany

DATE FILED

19.08.1988 ✓

DATE GRANTED

10.03.1993 ✓

DATE NEXT RENEWAL DUE

19.08.1993

DATE NOT IN FORCE

DATE OF LAST RENEWAL

YEAR OF LAST RENEWAL

00

STATUS

PATENT IN FORCE ✓

HONG KONG

IN THE MATTER OF Registration of
European Patent (UK) No. 0 310 795 B1
in Hong Kong

D E C L A R A T I O N

I, Anthony Francis Berry BSc (Hons) of 10 Downs View Close,
Orpington, Kent, England, do hereby solemnly and sincerely
declare that I am conversant with the English and German languages
and that the following translation is a true translation of the
German text of the accompanying European Patent No. 0 310 795 B1
in the name of Deutsche Thomson-Brandt GmbH

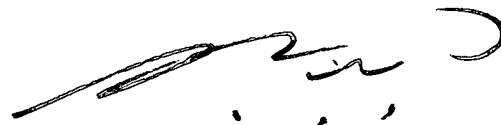
AND I make this solemn declaration conscientiously believing it to
be true and by virtue of the Statutory Declarations Act 1835.

Declared at Valiant House)
12 Knoll Rise)
Orpington)
in the county of Kent)



this 13th day of August 1993)

Before me:



A NOTARY PUBLIC

of Orpington, Kent.



(19) European Patent Office (11) Publication Number: 0 310 795 B1
(12) European Patent Specification

(45) Publication date of the patent specification: 10.03.93 (51) Int.Cl.⁵ : G11B 11/10,
G11B 7/12

(21) Application Number: 88113490.2

(22) Application Date: 19.08.88

The file contains technical information which was filed after the filing of the application and which is not contained in this patent specification.

(54) Optical Pick-up Device and Method for an Optical Pick-up Device

(30) Priority: 30.09.87 DE 3732874

(43) Publication date of the Application:
12.04.89 Patent Bulletin 89/15

(45) Publication of the mention of the grant of a patent:
10.03.93 Patent Bulletin 93/10

(84) Designated Contracting States:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(56) Citations:
FR-A- 2 591 787
US-A- 4 451 863

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Vol 10, No. 102 (P-448)[2159], 18
April 1986, Page 3 P 448; & JP-A-60 234 235

(73) Patentee: Deutsche Thomson-Brandt GmbH
Hermann-Schwer-Strasse 3 Postfach 1307
W-7730 Villingen-Schwenningen(DE)

(72) Inventor: Morimoto, Yasuaki
Tallardstrasse 20
W-7730 Villingen-Schwenningen(DE)

Inventor: Büchler, Christian
Keltenweg 3
W-7730 VS-Marbach(DE)

Inventor: Zucker, Friedheim
Frankenstrasse 5
W-7730 Villingen-Schwenningen(DE)

Inventor: Schröder, Heinz-Jörg
Terra-Wohnpark 9
W-7730 VS-Marbach(DE)

NB: Within nine months from the publication of the mention of the grant of the European patent, any person may give notice to the European Patent Office of opposition to the European patent granted. Notice of opposition shall be filed in a written reasoned statement. It shall not be deemed to have been filed until the opposition fee has been paid. (Art.99(1) European Patent Convention).

The invention relates to a method for an optical scanning device for the reading and/or writing of an optical and /or a magneto-optic recording medium, wherein a light source radiates light onto the recording medium and wherein the light reflected from the recording medium is guided onto a first photodetector or onto a second photodetector in dependence on its direction of polarisation, wherein the data signal, which contains the data stored in the magnetic domains of the recording medium, is obtained from the difference of the photo-electric voltages of the first and second photodetectors and wherein the data signal, which contains the data stored in the pits of the recording medium, is obtained from the sum of the photo-electric voltages of the first and second photodetectors.

The invention further relates to a method for an optical scanning device for the reading and/or writing of an optical and /or a magneto-optic recording medium, in which a light source radiates light onto the recording medium, the recording medium reflects a portion of the light onto a first photodetector from whose output the data signal, which contains the data stored by means of pits in the recording medium, is derivable.

The invention relates further to a method for an optical scanning device for the reading and/or writing of an optical and /or a magneto-optic recording medium, wherein a light source radiates light onto the recording medium, wherein the light reflected from the recording medium is guided onto a first photodetector or onto a second photodetector in dependence on its direction of polarisation, and wherein the data signal, which contains the data stored in the magnetic domains of the recording medium, is obtained from the difference of the photoelectric voltages of the first and second photodetectors.

The invention relates finally to a method for an optical scanning device for the reading and/or writing of an optical and /or a magneto-optic recording medium, wherein a light source radiates light onto the recording medium and wherein the light reflected from the recording medium is guided onto a first photodetector or onto a second photodetector in dependence on its direction of polarisation, wherein the data signal, which contains the data stored in the pits of the recording medium, is obtained from the sum of the photoelectric voltages of the first and second photodetectors, and wherein the difference of the photoelectric voltages of the first and second photodetectors is formed.

A known optical recording medium is e.g. the CD disc in which a light reflecting aluminium layer succeeds the transparent layer.

The light reflecting aluminium layer has cavities, so-called pits, which represent the data stored on the CD disc. The data from the CD disc is readable by means of an optical scanning device because the reflective behaviour of the light reflecting aluminium layer depends on the pattern which the cavities form on the disc. Less light is reflected from a cavity, also frequently called a groove, than from a hillock which is often also referred to as a land.

The optical scanning device therefore recognises from the intensity of the light reflected from the CD disc whether the scanned bit is for example a logical one or a logical zero.

A further optical recording medium of such a type, known by the name of a magneto-optic disc, is described in the article "Magneto-optische Versuche dauern an" in Funkschau 13, 20 June 1986 at pages 31 - 41.

In contrast to a conventional CD disc, a magneto-optic disc does not have pits. A magnetic layer is located behind the transparent layer into which the data is writable and from which the data is readable. It will now be explained how data is written onto a magneto-optic disc.

The magnetic layer is heated above the Curie temperature by means of a laser beam focused on the disc. It is usually sufficient however, to only heat the magnetic layer up to the compensation temperature which lies somewhat below the Curie temperature. An electromagnet is arranged behind the focal point on the disc which magnetises the region heated by the light beam in the one or other direction of magnetisation. Because the heated spot again cools below the Curie temperature after the laser beam is turned off, the direction of magnetisation determined by the electromagnet is maintained; it freezes so to speak. In this manner, the individual bits are stored in domains of different direction of magnetisation. Thereby, the one direction of magnetisation of a domain corresponds for example to a logical one while the opposite direction of magnetisation represents a logical zero.

For reading the data, one makes use of the Kerr effect. The plane of polarisation of a linearly polarised light beam is rotated through a measurable angle upon being reflected at a magnetised mirror. In accordance with the direction in which the mirror is magnetised, the plane of polarisation of the reflected light beam is rotated to the right or to the left. But, because the individual domains in the disc act as magnetised mirrors, the plane of polarisation of a scanning light beam will be

rotated through a measurable angle to the left or right in accordance with the direction of magnetisation of the currently scanned domain.

The optical scanning device recognises which bit, a logical one or a logical zero, is present from the rotation of the plane of polarisation of the light beam reflected from the disc. In contrast to a CD disc having pits, a magneto-optic disc can be erased and rewritten almost as often as desired.

An optical scanning device for the reading of a magneto-optic disc and an optical disc is known from the JP -A -60234235. The light from a laser is focused onto the optical or the magneto-optic disc and reflected from the disc onto a first or onto a second photodetector in dependence on its direction of polarisation. When reading from a magneto-optic disc, the data signal is produced from the difference of the photoelectric voltages of the first and second photodetector while when scanning an optical disc, the data signal is produced from the sum of the photoelectric voltages of the first and second photodetector.

A new type of recording medium is a combination of a CD disc and a magneto-optic disc. With this recording medium, data is stored both in the magnetic domains and in pits.

The object of the invention is therefore to develop an optical scanning device which is capable of reading both a CD disc and a magneto-optic disc as well as a new type of combination of the two recording mediums.

In a method for an optical scanning device for the reading and/or writing of an optical and /or a magneto-optic recording medium, wherein a light source radiates light onto the recording medium and wherein the light reflected from the recording medium is guided onto a first photodetector or onto a second photodetector in dependence on its direction of polarisation, wherein the data signal, which contains data stored in the magnetic domains of the recording medium, is obtained from the difference of the photoelectric voltages of the first and second photodetectors and wherein the data signal, which contains the data stored in the pits of the recording medium, is obtained from the sum of the photoelectric voltages of the first and second photodetectors, this object is achieved in that, the sum of the photoelectric voltages of the first and second photodetectors modulates the light output of the light source or that, there is provided a fourth photodetector which receives

the light reflected from the recording medium and whose output signal modulates the light output of the light source.

In a method for an optical scanning device for the reading and/or writing of an optical and /or a magneto-optic recording medium, in which a light source radiates light onto the recording medium, the recording medium reflects a portion of the light onto a first photodetector from whose output the data signal is derivable which contains the data stored by means of pits in the recording medium, this object is achieved in that, a portion of the light radiated from the light source penetrates the recording medium, that the light penetrating the recording medium is guided by a polariser provided behind the recording medium onto a second photodetector or onto a third photodetector in dependence on its direction of polarisation, and that the outputs of the second and third photodetectors are connected to the inputs of a differential amplifier from whose output the data signal is derivable which contains the data stored in the magnetic domains of the recording medium.

In a method for an optical scanning device for the reading and/or writing of an optical and /or a magneto-optic recording medium, in which a light source radiates light onto the recording medium, this object is achieved in that, a portion of the light radiated from the light output penetrates the recording medium, that the light penetrating the recording medium is guided by a polariser provided behind the recording medium onto a second photodetector or onto a third photodetector in dependence on its direction of polarisation, that the outputs of the second and third photodetectors are connected to the inputs of a differential amplifier from whose output the data signal is derivable which contains the data stored in the magnetic domains of the recording medium, that the sum of the photoelectric voltages of the second and third photodetectors modulates the light output of the light source and that the sum of the photoelectric voltages of the second and third photodetectors contains the data stored by means of pits in the recording medium.

In a method for an optical scanning device for the reading and/or writing of an optical and /or a magneto-optic recording medium, wherein a light source radiates light onto the recording medium, wherein the light reflected from the recording medium is guided onto a first photodetector or onto a second photodetector in dependence on its direction of polarisation, and wherein the data signal, which contains the data stored in the magnetic domains of the recording medium, is obtained from the difference of the photoelectric voltages of the first and second

photodetectors, this object is achieved in that, the data signal, which contains the data stored by means of pits in the recording medium, is obtained in accordance with the transmitted light process by means of a third photodetector provided behind the recording medium.

In a method for an optical scanning device for the reading and/or writing of an optical and /or a magneto-optic recording medium, wherein a light source radiates light onto the recording medium and wherein the light reflected from the recording medium is guided onto a first photodetector or onto a second photodetector in dependence on its direction of polarisation, wherein the data signal, which contains the data stored in the pits of the recording medium, is obtained from the sum of the photoelectric voltages of the first and second photodetectors, and wherein the difference of the photoelectric voltages of the first and second photodetectors is formed, this object is achieved in that, the difference signal of the photoelectric voltages of the first and second photodetectors is divided by their sum signal and that the so-formed quotient signal represents the data signal which is stored in the magnetic domains.

There is shown in

Figure 1 a first embodiment of the invention;

Figure 2 a second embodiment of the invention;

Figure 3 a third embodiment of the invention;

Figure 4 a fourth embodiment of the invention;

Figure 5 a fifth embodiment of the invention;

Figure 6 a sixth embodiment of the invention;

Figure 7 a seventh embodiment of the invention;

Figure 8 and 9 a new type of magneto-optic recording medium.

In Figure 1, the data scanning light beam from a light source 1, usually a laser, is focused by a lens 2, a prismatic beam splitter 3 and a further lens 4 onto the new type of recording medium 5 which reflects the light beam via the lens 4 back to the prismatic beam splitter 3. The reflected light beam is guided through a right angle by the prismatic beam splitter 3 onto a prismatic beam splitter 6. The light beam which has just

passed through the prismatic beam splitter 6, strikes, via a lens 12, a prismatic beam splitter 13 which guides the one light beam onto a photodetector 16 which may be built up from e.g. two photodiodes E and F. As is known for an optical scanning device which functions in accordance with the three beam technique, a so-called three-beam optical pick-up, the tracking error signal $TE = ES - FS$ is formed in a differential amplifier from their output signals ES and FS. A light beam is also guided however by the prismatic beam splitter 13 through a right angle via a lens 14 onto a photodetector 15 which may for example be built up from four square shaped photodiodes A, B, C and D. The focusing error signal $FE = (AS + CS) - (BS + DS)$ is formed from their output signals AS, BS, CS and DS as is usual for an optical scanning device which functions in accordance with the three beam technique.

The prismatic beam splitter 6 however, also guides a light beam through a right angle via a $\lambda/2$ plate 7 to a polarisation beam splitter 8. In the polarisation beam splitter 8, the light beam is now guided via a lens 9 onto a first photodetector 11 if its plane of polarisation is rotated in the one direction. On the other hand, the light beam is guided via a lens 10 onto a second photodetector 17 if its plane of polarisation is rotated in the other direction. The photoelectric voltage of the first photodetector 11 is supplied via an amplifier 19 to the first input of a summing amplifier 21 and to the subtracting input of a differential amplifier 20. The photoelectric voltage of the second photodetector 17 is supplied via an amplifier 18 to the second input of the summing amplifier 21 and to the summing input of the differential amplifier 20. The output of the summing amplifier 20 is connected via a regulator 22 to the input of a modulator 23 which controls the light output of the laser 1.

Due to the pits in the new type of recording medium 5, the intensity of the reflected light would constantly vary and be imposed interferingly on the data signal at the output of the differential amplifier 20. In order to avoid this superimposition, the intensity of the reflected light is kept constant by means of the modulator 23 which controls the laser 1.

The data signal MS which represents the data stored in the magnetic domains of the new type of recording medium is thus derivable at the output of the differential amplifier 20. Nevertheless, the data contained in the pits does not get lost since it is contained in the control signal of the modulator 23. Consequently, the data signal PS, which represents the data

contained in the pits, is simultaneously derivable at the output of the modulator 23.

The second embodiment shown in Figure 2 differs only slightly from the first embodiment. The regulator 22 as well as the modulator 23 are dispensed with. Instead, the output of the summing amplifier 21 is connected to the one input of a divider 24 whose other input is connected to the output of the differential amplifier 20. Of course, in the second embodiment, the modulation product of the one data signal MS which represents the data stored in the magnetic domains and the other data signal PS, which represents the data contained in the pits is present at the output of the differential amplifier 20, however the modulation product is divided in the divider 24 by the other data signal PS so that only the one data signal MS which originates from the magnetic domains appears at the output of the divider 24. The other data signal PS, which represents the data contained in the pits is derivable simultaneously at the output of the summing amplifier 21.

If, for example, the depth of the pits in the new type of recording medium is made smaller than about $1/4$ of the wavelength λ of the scanning light beam, as is the case for CD discs, the power of the laser can be reduced. Thereby, the new type of recording medium will be heated less on reading so that the safety margin to the critical Curie temperature will be greater. A depth of the pits of approximately $1/10$ of the wavelength of the scanning light beam has proved to be favourable because the modulation in this case is noticeably lower.

A third embodiment of the invention which is suitable for the reading of a new type of recording medium, which is illustrated in the Figures 8 and 9, will now be described and explained with the help of the Figure 3.

If the magneto-optic layer MO is selected to be approximately equally thick or thinner than the wavelength of the scanning light, a portion of the light shines through. On the one hand, the magneto-optic layer MO must be so thin that it is transparent but on the other hand, it must be so thick that a measurable Kerr effect occurs in it. The choice of the thickness of the magneto-optic layer MO therefore also depends on the choice of the material of the layer. It is shown in Figure 8, that for a pit depth of λ at the spots where there are no cavities P, approximately 9 % of the impinging light passes through, compared with approximately 15 % that is reflected; the rest is absorbed. The magneto-optic layer MO is protected from

damage by a transparent layer LD whose refractive index amounts to $n_1 = 1$. A further protective layer is referenced S.

The division of the light at a pit P, a cavity, whose depth corresponds to the wavelength of the scanning light is illustrated in Figure 9. Once again, approximately 15 % of the impinging light is reflected. However, because of the pit depth of λ , diffraction patterns occur behind the recording medium since, as a result of the path difference of $\lambda/2$, those portions of the light which pass through a cavity interfere with those portions of the light which pass through the thicker layer that surrounds the cavity. In order to protect the magneto-optic layer MO from damage such as scratches, there is provided a transparent layer LD.

Because the path difference between the light reflected at a hillock and at a cavity amounts to $\lambda/2 + \lambda/2 = \lambda$ due to the pit depth of $\lambda/2$, the light reflected at the magneto-optic layer MO, which is scanning the magneto-optically stored data, does not falsify the pit pattern. Instead of $\lambda/2$, the pit depth may amount to an odd numbered multiple of $\lambda/2$. It depends only on the path difference λ amounting to an even numbered multiple of λ .

The embodiment of the invention shown in Figure 3 differs from the embodiment which is illustrated in Figure 1 in that an e.g. circularly shaped photodetector 24 whose output is connected to the input of an amplifier 26 is provided behind the recording medium 5.

The pits are recognised by means of the circularly shaped photodetector 24 because without a pit approximately 9 % of the light impinges on the photodetector 24 whereas with a pit, because of the interferences, no light at all falls on the photodetector 24 in the ideal case. The data signal PS, which contains the data stored by means of the pits in the recording medium 5, is therefore derivable at the output of the amplifier 26.

In the fourth embodiment of the invention shown in Figure 4, a photodetector 25, in the shape of a ring for example, which detects the diffraction maxima of first order, is provided instead of a circularly shaped photodetector.

The data stored by means of the pits can be read, because the diffraction maxima of first order for a pit, can be detected by means of the ring shaped photodetector 25. In the ideal case, without a pit, no light shines on the ring shaped photodetector

25 whereas the diffraction maxima of first order are formed behind a pit on the photodetector 25. The data signal (PS), which contains the data stored by means of the pits in the recording medium (5), is therefore present at the output of the amplifier 26.

Finally, it is also possible, as a fifth embodiment of the invention in Figure 5 shows, to combine both photodetectors 24 and 25 together in such a way that the circularly shaped photodetector 24 is surrounded by the ring shaped photodetector 25. The non-diffracted light beams are captured by the circularly shaped photodetector 24 whereas the diffracted beams of first order are detected by the ring shaped photodetector 25. The output of the circularly shaped photodetector 24 is connected to the subtracting input of a differential amplifier 30 while the output of the ring shaped photodetector 25 is connected to the summing input of the differential amplifier 30. Because the signals of these two photodetectors 24 and 25 always have different signs, the difference of these two signals present at the output of the differential amplifier 30 provides the data stored by means of the pits in the recording medium (5).

The summing amplifier 21, the regulator 22 and the modulator 23 may be dispensed with in the embodiments shown in the Figures 3, 4 and 5. However, a laser driver must be provided for the control of the laser instead of the modulator 23.

The sixth embodiment of the invention shown in Figure 6 will now be described and explained.

In this embodiment, data is read from a recording medium whose pit depth is selected to be $\lambda/4$ so that the path difference amounts to $\lambda/2$. Instead of $\lambda/4$, the pit depth may amount to an odd numbered multiple of $\lambda/4$. What alone is decisive is that the path difference between the light reflected at a pit and the light reflected from its surroundings amount to $\lambda/2$ or $\lambda/2 + n \cdot \lambda$, wherein n is a whole number.

In contrast to the previously explained magneto-optic recording medium, the reflected light contains the data which is stored by means of the pits whereas the magnetically stored data is contained in the transmitted light. For the reading of the magnetically stored data, instead of the Kerr effect, the similar Faraday effect is used.

In the embodiment shown in Figure 6, the light beam produced by a laser 1 whose light output is controlled by a laser driver 23,

runs via a lens 2, a prismatic beam splitter 3 and a lens 4 to the recording medium 5. A portion of the light emitted by the laser 1 is reflected back from the recording medium 5 via the lens 4 to the prismatic beam splitter 3 which guides one light beam via a lens 12 and a prismatic beam splitter 13 onto a photodetector 16 from whose output signals, the tracking error signal TE for the tracking control loop is produced. However, the prismatic beam splitter 13 also guides one light beam via a lens 14 onto a photodetector 15 which may be built up as a four quadrant detector from four square shaped photodiodes A, B, C and D for example. The focusing error signal FE for the focusing control loop and the data signal PS which contains the data stored by means of the pits in the recording medium 5, are obtained from the output signals of the photodetector 15. A polariser 27, which is realised for example as a circular or square shaped polarisation filter, is provided behind the recording medium 5. The one half of the polarisation filter 27 only transmits the light beams whose plane of polarisation is rotated in the one direction, while the other half transmits those light beams whose plane of polarisation is rotated in the other direction. A photodetector 28 is arranged behind the one half of the polarisation filter 27, a further photodetector 29 being arranged behind the other half. The two photodetectors 28 and 29 are connected to the inputs of a differential amplifier 20.

Due to the polarisation filter 27, more light shines either on the one photodetector 28 or on the other photodetector 29 in accordance with the direction in which the individual magnetic domains of the recording medium 5 are magnetised. The data signal MS, which contains the data stored in the magnetic domains, is thus derivable from the output of the differential amplifier 20.

A development of the embodiment illustrated in Figure 6 is shown in Figure 7 which is expanded by a summing amplifier 21, a regulator 22 and a modulator 23 in such a way that the two photodetectors 28 and 29 are connected to the inputs of the summing amplifier 21 whose output is connected to the input of the regulator 22. The output of the regulator 22 is connected to the input of the modulator 23 whose output is connected to the control input of the laser 1. In this embodiment, the intensity of the light reflected from the recording medium 5 is likewise controlled at a constant value by means of the modulator 23. Consequently, the data signal PS, which contains the data stored by means of the pits, is also obtainable at the output of the regulator 22 or the modulator 23. The data signal PS may also be

taken from the output of the four quadrant detector 15 as in the previous embodiment.

Instead of the polarisation filter, a polarisation beam splitter 31 may be utilised which guides the light, whose polarisation component is rotated in the one direction, onto the one photodetector 28, whilst it guides light, whose polarisation component is rotated in the other direction, onto the other photodetector 29.

With the polarisation beam splitter, the light loss is of course lower than with the polarisation filter but a polarisation filter is cheaper than a polarisation beam splitter; moreover, a simple filter requires less space than a beam divider.

All of the embodiments in which the intensity of the light reflected from the recording medium is controlled at a constant value may be equipped with an additional photodetector which receives the light reflected from the recording medium and whose output signal is supplied to the modulator 23 for the modulation of the laser 1. Alternatively, the monitor diode of the laser for example may be used for this purpose. In this embodiment, the output signal of the monitor diode modulates the laser.

With the optical scanning device in accordance with the invention, the data contained in the magnetic domains and in the pits can be read simultaneously from a new type of recording medium. Moreover, it is even possible to read the data contained in the pits and to simultaneously write data into the magnetic domains. A conventional CD disc or magneto-optic disc can likewise be read by the optical scanning device in accordance with the invention.

The invention is especially suitable for the data processing because data can be read and written simultaneously. However, the invention also offers the advantage that sound and pictures can be recorded simultaneously with the reproduction in CD players and optical disc players. A substantial advantage of the new type of recording medium, a combination of a ROM disc and a RAM disc, consists in that its storage capacity is double that of a ROM or a RAM disc, i.e. of a CD disc or magneto-optic disc.

Claims

1. Method for an optical scanning device for the reading and/or writing of an optical and /or a magneto-optic recording medium (5), wherein a light source (1) radiates light onto the recording medium (5) and wherein the light reflected from the recording medium (5) is guided onto a first photodetector (11) or onto a second photodetector (17) in dependence on its direction of polarisation, wherein the data signal (MS), which contains the data stored in the magnetic domains of the recording medium (5), is obtained from the difference of the photoelectric voltages of the first and second photodetectors (11, 17) and wherein the data signal (PS), which contains the data stored in the pits of the recording medium (5), is obtained from the sum of the photoelectric voltages of the first and second photodetectors (11, 17), characterised in that, the sum of the photoelectric voltages of the first and second photodetectors (11, 17) modulates the light output of the light source (1) or that there is provided a fourth photodetector which receives the light reflected from the recording medium and whose output signal modulates the light output of the light source.

2. Method for an optical scanning device for the reading and/or writing of an optical and /or a magneto-optic recording medium (5), in which a light source (1) radiates light onto the recording medium (5), the recording medium (5) reflects a portion of the light onto a first photodetector (15) from whose output the data signal (PS), which contains the data stored by means of pits in the recording medium, is derivable, characterised in that, a portion of the light radiated from the light source (1) penetrates the recording medium (5), that the light penetrating the recording medium (5) is guided by a polariser (27) provided behind the recording medium (5) onto a second photodetector (28) or onto a third photodetector (29) in dependence on its direction of polarisation, and that the outputs of the second and third photodetectors (28, 29) are connected to the inputs of a differential amplifier (20) from whose output the data signal (MS), which contains the data stored in the magnetic domains of the recording medium (5), is derivable.

3. Method for an optical scanning device for the reading and/or writing of an optical and /or a magneto-optic recording medium (5), in which a light source (1) radiates light onto the recording medium (5), characterised in that, a portion of the light radiated from the light source (1) penetrates the recording medium (5), that the light penetrating the recording

medium (5) is guided by a polariser (27) provided behind the recording medium (5) onto a second photodetector (28) or onto a third photodetector (29) in dependence on its direction of polarisation, that the outputs of the second and third photodetectors (28, 29) are connected to the inputs of a differential amplifier (20) from whose output the data signal (MS), which contains the data stored in the magnetic domains of the recording medium (5), is derivable, that the sum of the photoelectric voltages of the second and third photodetectors (28, 29) modulates the light output of the light source (1) and that the sum of the photoelectric voltages of the second and third photodetectors (28, 29) contains the data stored by means of pits in the recording medium.

4. Method for an optical scanning device for the reading and/or writing of an optical and /or a magneto-optic recording medium (5), wherein a light source (1) radiates light onto the recording medium (5), wherein the light reflected from the recording medium (5) is guided onto a first photodetector (11) or onto a second photodetector (17) in dependence on its direction of polarisation, and wherein the data signal (MS), which contains the data stored in the magnetic domains of the recording medium (5), is obtained from the difference of the photoelectric voltages of the first and second photodetectors (11, 17), characterised in that, the data signal (PS), which contains the data stored by means of pits in the recording medium (5), is obtained in accordance with the transmitted light process by means of a third photodetector (24, 25) provided behind the recording medium (5).

5. Method for an optical scanning device for the reading and/or writing of an optical and /or a magneto-optic recording medium (5), wherein a light source (1) radiates light onto the recording medium (5), and wherein the light reflected from the recording medium (5) is guided onto a first photodetector (11) or onto a second photodetector (17) in dependence on its direction of polarisation, wherein the data signal (PS), which contains the data stored in the pits of the recording medium (5), is obtained from the sum of the photoelectric voltages of the first and second photodetectors (11, 17), and wherein the difference of the photoelectric voltages of the first and second photodetectors (11, 17) is formed, characterised in that, the difference signal of the photoelectric voltages of the first and second photodetectors (11, 17) is divided by their sum signal and that the so-formed quotient signal represents the data signal (MS) which is stored in the magnetic domains.

6. Method in accordance with claim 4, characterised in that, the sum of the photoelectric voltages of the first and second photodetectors (11, 17) modulates the light output of the light source (1).

7. Method in accordance with claim 4, characterised in that, a fourth photodetector is provided which receives light reflected from the recording medium and whose output signal modulates the light output of the light source.

8. Method in accordance with claim 4, 6 or 7, characterised in that, the third photodetector (24) provided behind the recording medium (5) is shaped in the form of a circle.

9. Method in accordance with claim 4, 6 or 7, characterised in that, the third photodetector (25) provided behind the recording medium (5) is shaped in the form of a ring.

10. Method in accordance with claim 4, 6 or 7, characterised in that, the third photodetector (25) provided behind the recording medium (5) detects the diffraction maxima of first order.

11. Method in accordance with claim 4, 6 or 7, characterised in that, behind the recording medium (5) there is provided a circular shaped photodetector (24) which is surrounded by a ring shaped photodetector (25) which detects the diffraction maxima of first order.

12. Method in accordance with claim 4, 6 7, 8 or 9, characterised in that, the output of the third photodetector (24, 25) provided behind the recording medium (5) is connected to the input of a first amplifier (26) from whose output the data signal (PS), which contains the data stored by means of pits in the recording medium (5), is derivable.

13. Method in accordance with claim 11, characterised in that, the ring shaped photodetector (25) and the circular shaped photodetector (24) are connected to the inputs of a first differential amplifier (30) from whose output the data signal (PS), which contains the data stored by means of pits in the recording medium (5), is derivable.

14. Method in accordance with claim 1 or 6, characterised in that, the sum of the photoelectric voltages of the first and second photodetectors (11, 17) is formed in a summing amplifier (21) whose output is connected to the input of a modulator (23) which controls the light output of the light source (1) and that the data signal (PS) which contains the data stored in the pits

of the recording medium (5), is derivable at the output of the modulator (23).

15. Method in accordance with claim 2, characterised in that, the sum of the photoelectric voltages of the second and third photodetectors (28, 29) is formed in a summing amplifier (21) whose output is connected via a regulator (22) to the input of a modulator (23) which controls the light output of the light source (1) and that the data signal (PS) which contains the data stored in the pits of the recording medium (5), is derivable at the output of the modulator (23) or the regulator (22).

16. Optical scanning device for carrying out the method in accordance with claim 1, 3, 4 or 6 wherein the light beam produced by the light source (1) shines via a first lens (2), a first prismatic beam splitter (3) and a second lens (4) onto the recording medium (5), wherein the light beam reflected from the recording medium (5) passes back via the second lens (4) to the first prismatic beam splitter (3) where it is guided to a second prismatic beam splitter (6), wherein the second prismatic beam splitter (6) guides a light beam via a third lens (12) and a third prismatic beam splitter (13) onto a fourth photodetector (16) from whose output signals the tracking error signal for a tracking control loop is formed, wherein the third prismatic beam splitter (13) guides a light beam via a fourth lens (14) onto a fifth photodetector (15) from whose output signals the focusing error signal for a focusing control loop is formed, wherein the second prismatic beam splitter (6) guides a light beam via a $\lambda/2$ plate (7), a polarisation beam splitter (8) and a fifth lens (9) onto the first photodetector (11) and wherein the polarisation beam splitter (8) guides a light beam via a sixth lens (10) onto the second photodetector (17), characterised in that, the output of the first photodetector (11) is connected to the subtracting input of a differential amplifier (20) via a first amplifier (19), that the output of the second photodetector (17) is connected to the summing input of the differential amplifier (20) via a second amplifier (18) and that the data signal (MS), which contains the data stored in the magnetic domains of the recording medium (5), is derivable from the output of the differential amplifier (20).

17. Optical scanning device for carrying out the method in accordance with claim 1, 4, 6 or 14 wherein the light beam produced by the light source (1) shines via a first lens (2), a first prismatic beam splitter (3) and a second lens (4) onto the recording medium (5), wherein the light beam reflected from the recording medium (5) passes back via the second lens (4) to the first prismatic beam splitter (3) where it is guided to a second

prismatic beam splitter (6), wherein the second prismatic beam splitter (6) guides a light beam via a third lens (12) and a third prismatic beam splitter (13) onto a fourth photodetector (16) from whose output signals the tracking error signal for a tracking control loop is formed, wherein the third prismatic beam splitter (13) guides a light beam via a fourth lens (14) onto a fifth photodetector (15) from whose output signals the focusing error signal for a focusing control loop is formed, wherein the second prismatic beam splitter (6) guides a light beam via a $\lambda/2$ plate (7), a polarisation beam splitter (8) and a fifth lens (9) onto the first photodetector (11) and wherein the polarisation beam splitter (8) guides a light beam via a sixth lens (10) onto the second photodetector (17), characterised in that, the output of the first photodetector (11) is connected via a first amplifier (19) to the one input of a summing amplifier (21) and to the subtracting input of a differential amplifier (20), that the output of the second photodetector (17) is connected via a second amplifier (18) to the other input of the summing amplifier (21) and to the summing input of the differential amplifier (20), that the output of the summing amplifier (21) is connected via a regulator (22) to a modulator (23) whose output is connected to the control input of the light source (1), that the data signal (MS), which contains the data stored in the magnetic domains of the recording medium (5), is derivable from the output of the differential amplifier (20) and that the data signal (PS), which contains the data stored by means of pits in the recording medium (5) is derivable from the output of the modulator (23).

18. Optical scanning device for carrying out the method in accordance with claim 5, wherein the light beam produced by the light source (1) shines via a first lens (2), a first prismatic beam splitter (3) and a second lens (4) onto the recording medium (5), wherein the light beam reflected from the recording medium (5) passes back via the second lens (4) to the first prismatic beam splitter (3) where it is guided to a second prismatic beam splitter (6), wherein the second prismatic beam splitter (6) guides a light beam via a third lens (12) and a third prismatic beam splitter (13) onto a fourth photodetector (16) from whose output signals the tracking error signal for a tracking control loop is formed, wherein the third prismatic beam splitter (13) guides a light beam via a fourth lens (14) onto a fifth photodetector (15) from whose output signals the focusing error signal for a focusing control loop is formed, wherein the second prismatic beam splitter (6) guides a light beam via a $\lambda/2$ plate (7), a polarisation beam splitter (8) and a fifth lens (9) onto the first photodetector (11) and wherein the polarisation beam splitter (8) guides a light beam via a sixth

lens (10) onto the second photodetector (17), characterised in that, the output of the first photodetector (11) is connected via a first amplifier (19) to the one input of a summing amplifier (21) and to the subtracting input of a differential amplifier (20), that the output of the second photodetector (17) is connected via a second amplifier (18) to the other input of the summing amplifier (21) and to the summing input of the differential amplifier (20), that the output of the summing amplifier (21) is connected to the one input of a divider (24), that the output of the differential amplifier (20) is connected to the other input of the divider (24), that the data signal (MS), which contains the data stored in the magnetic domains of the recording medium (5), is derivable from the output of the divider (24), and that the data signal (PS), which contains the data stored in the pits of the recording medium (5) is derivable from the output of the summing amplifier (21).

19. Optical scanning device for carrying out the method in accordance with claim 2 or 15, wherein the light beam produced by the light source (1) shines via a first lens (2), a first prismatic beam splitter (3) and a second lens (4) onto the recording medium (5), characterised in that, a polariser (27) is provided behind the recording medium (5), that the light beam reflected from the recording medium (5) passes back via the second lens (4) to the first prismatic beam splitter (3) where it is guided via a third lens (12) to a second prismatic beam splitter (13), that the second prismatic beam splitter (13) guides the light beam via a fourth lens (14) onto a first photodetector (15) from whose output signals the data signal (PS), which contains the data stored by means of pits in the recording medium (5) and the focusing error signal for a focusing control loop are formed, that the second prismatic beam splitter (13) guides a light beam onto a second photodetector (16) from whose output signals the tracking error signal for a tracking control loop is formed, that the polariser (27) directs the light, in dependence on its direction of polarisation, either onto a third or a fourth photodetector (28, 29) and that the output of the third and the output of the fourth photodetector (28) are connected to the inputs of a differential amplifier (20) from whose output the data signal (MS), which contains the data stored in the magnetic domains of the recording medium (5) is derivable.

20. Optical scanning device in accordance with claim 19, characterised in that, a polarisation beam splitter (31) is provided as the polariser (27).

21. Optical scanning device in accordance with claim 19, characterised in that, a polarisation filter is provided as the polariser (27), whose one half transmits that light beam whose plane of polarisation is rotated in the one direction and whose other half transmits that light beam whose plane of polarisation is rotated in the other direction.

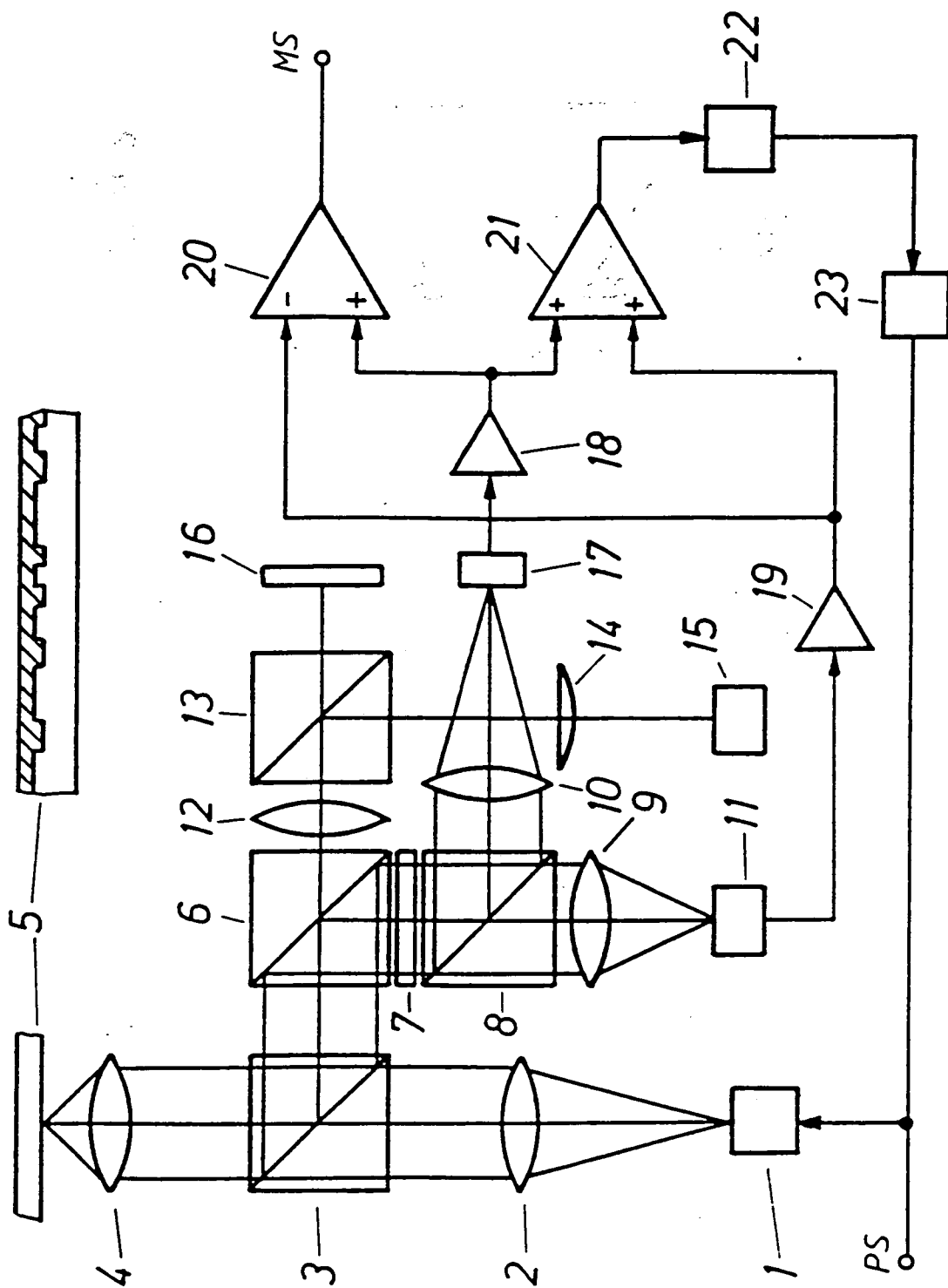


Fig. 1

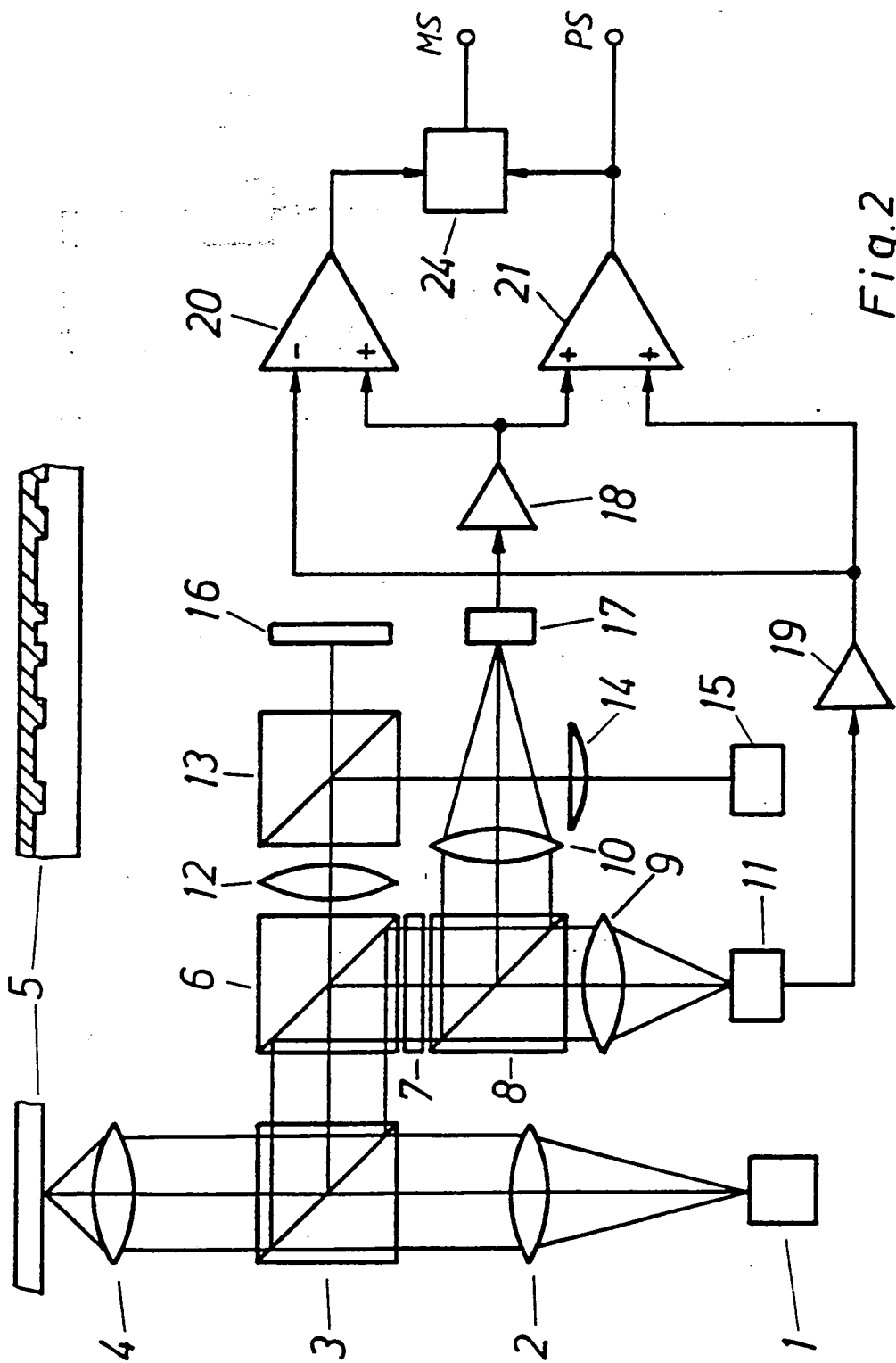


Fig. 2

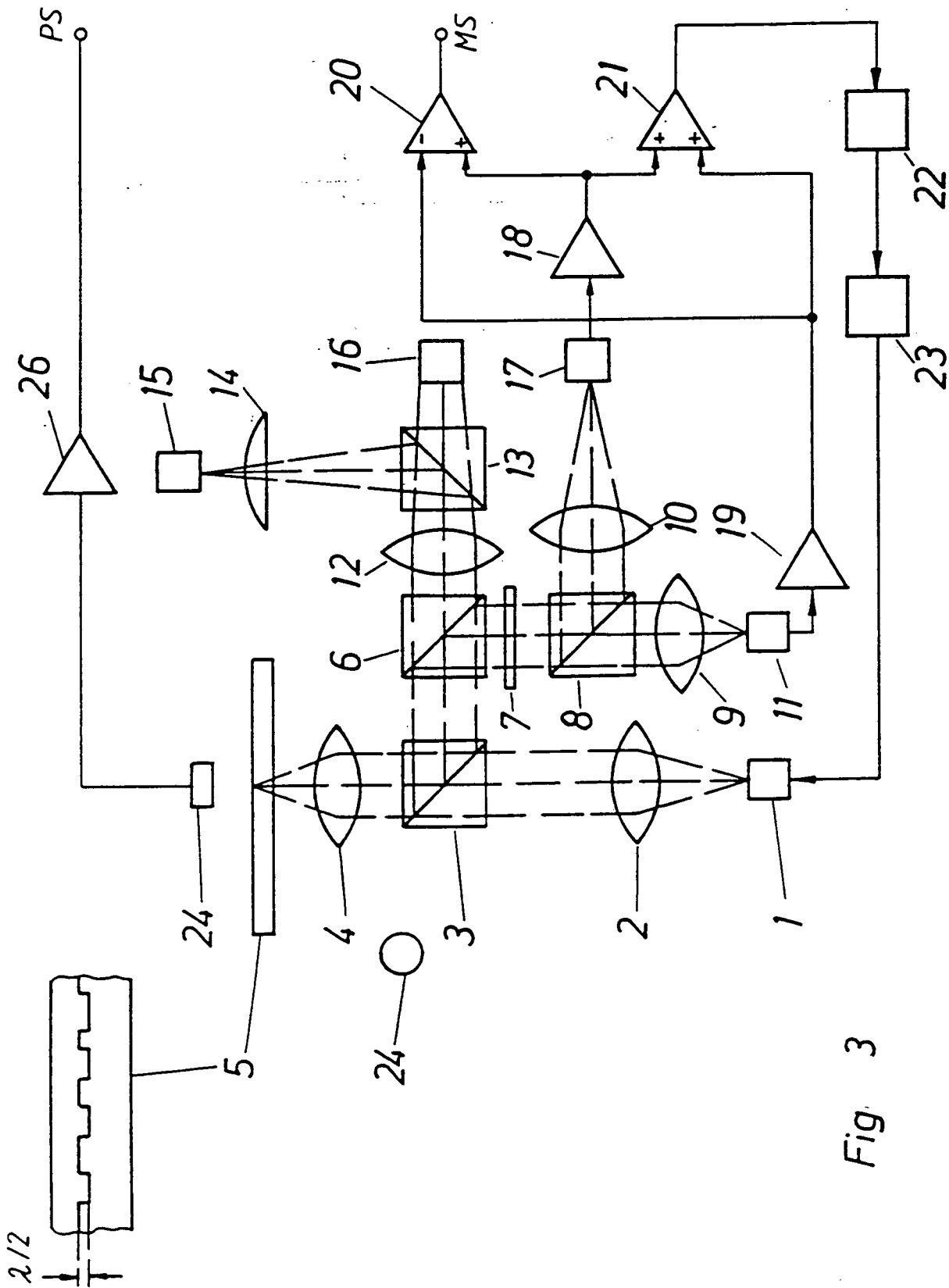


Fig. 3

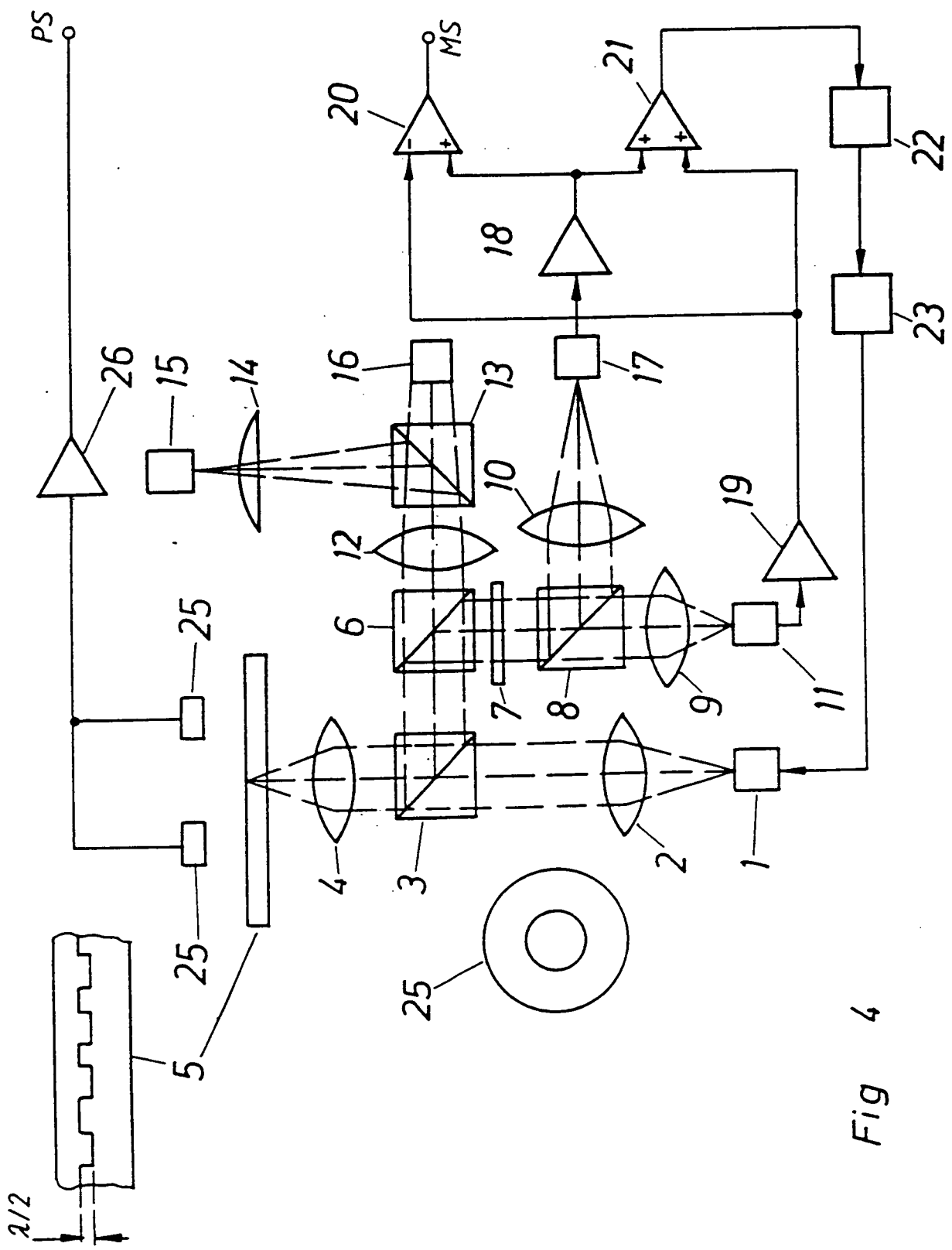
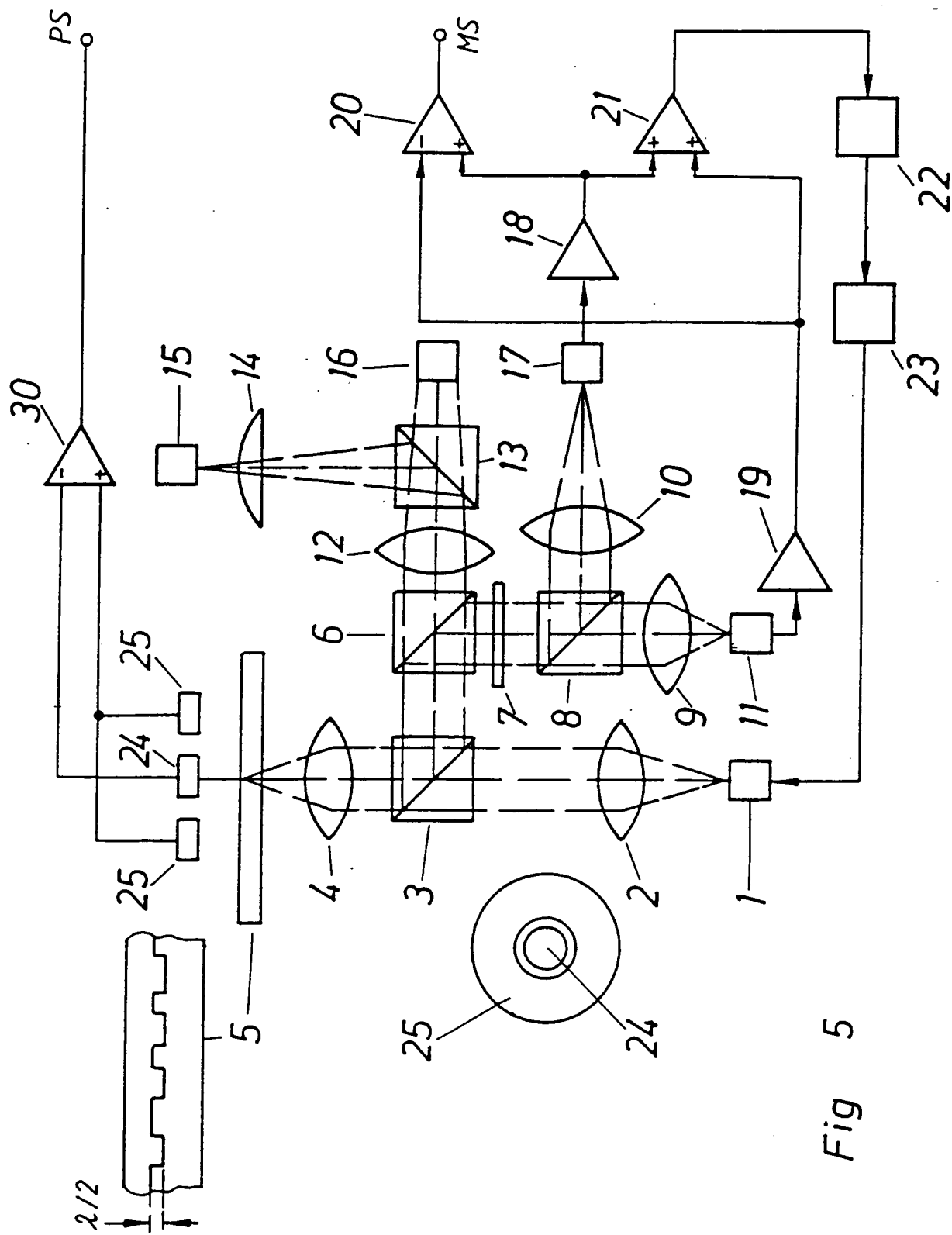


Fig 4

$\frac{\pi}{2}$



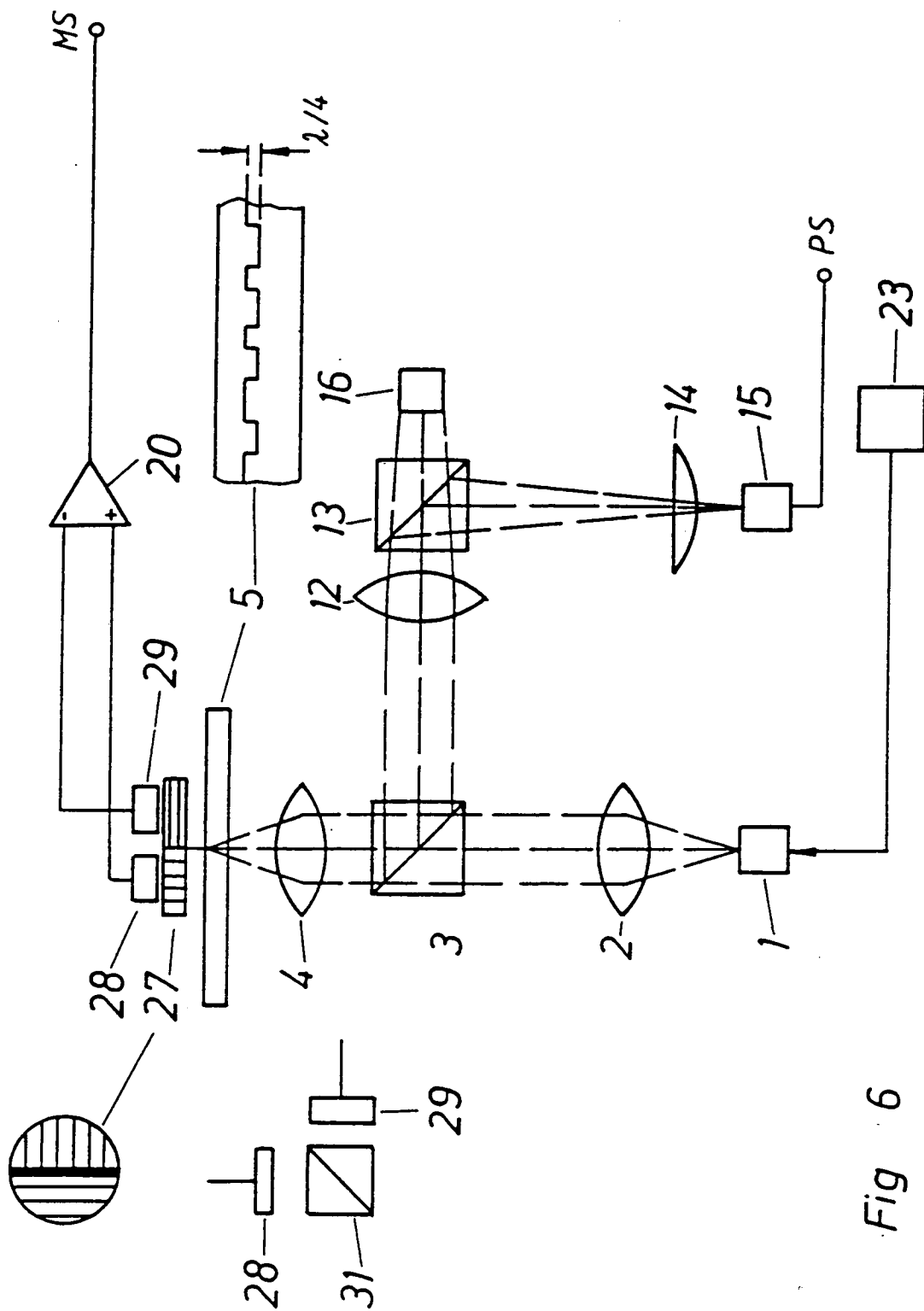
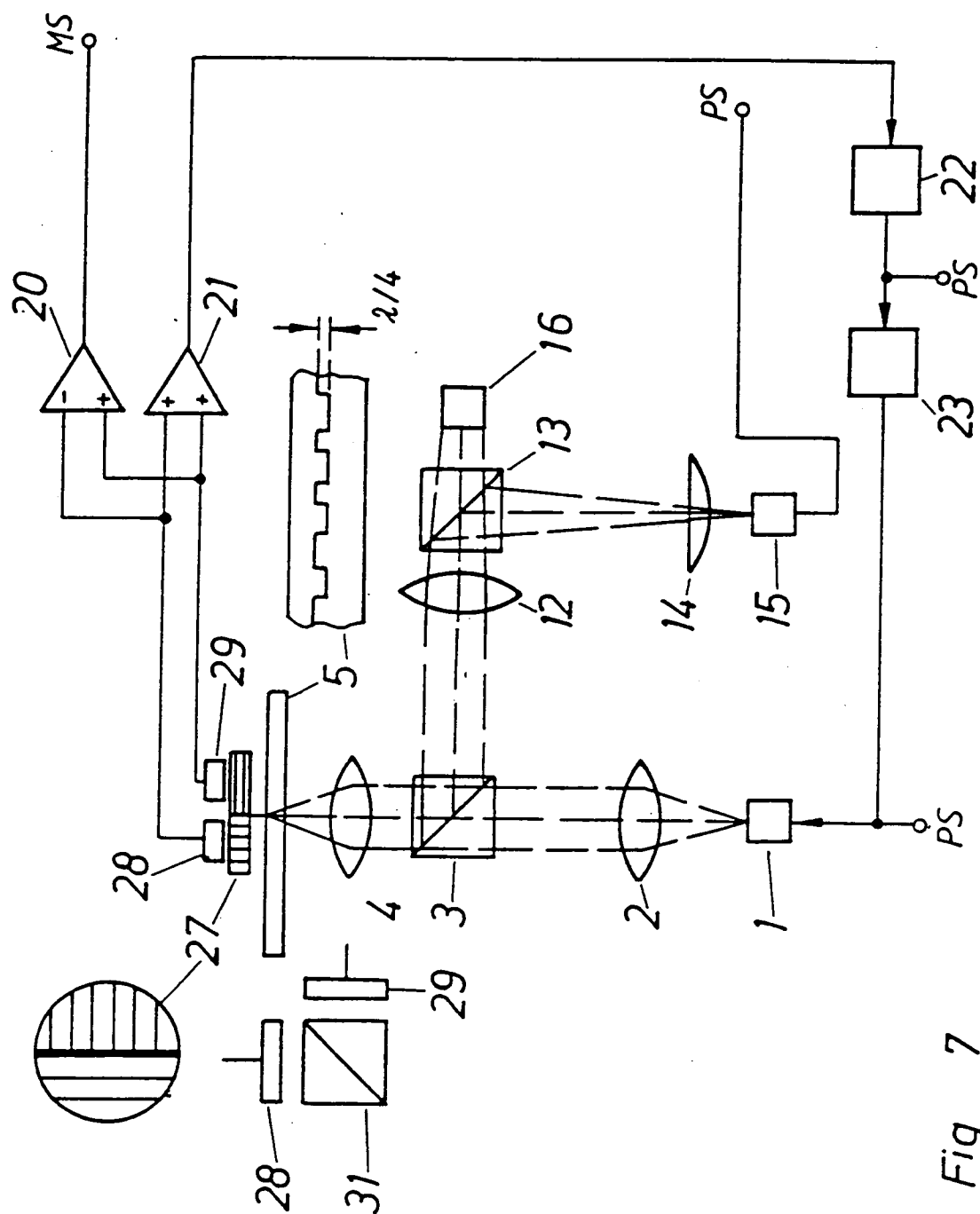


Fig 6



8/8

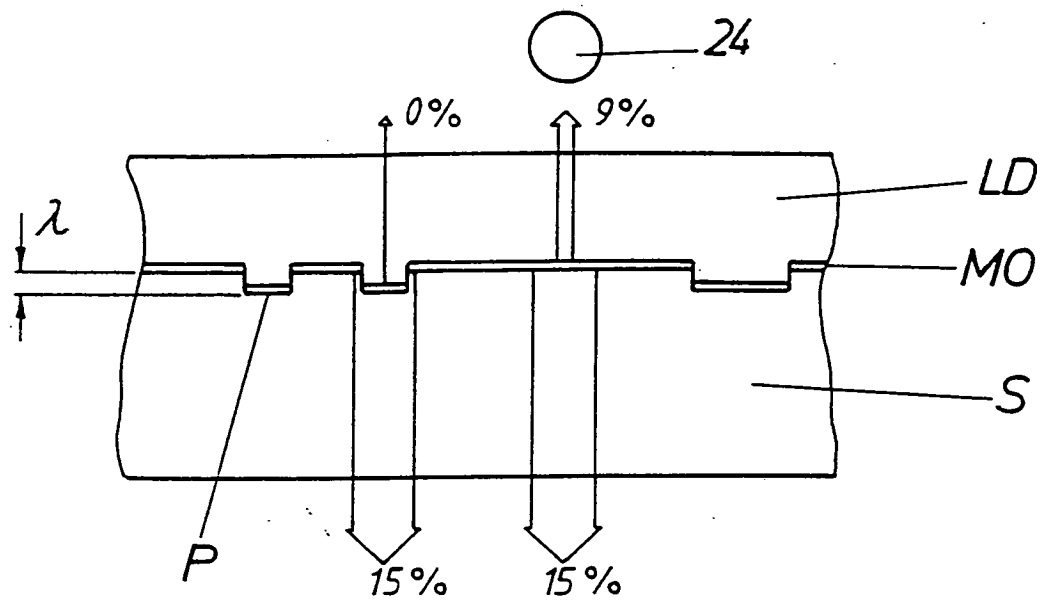


Fig 8

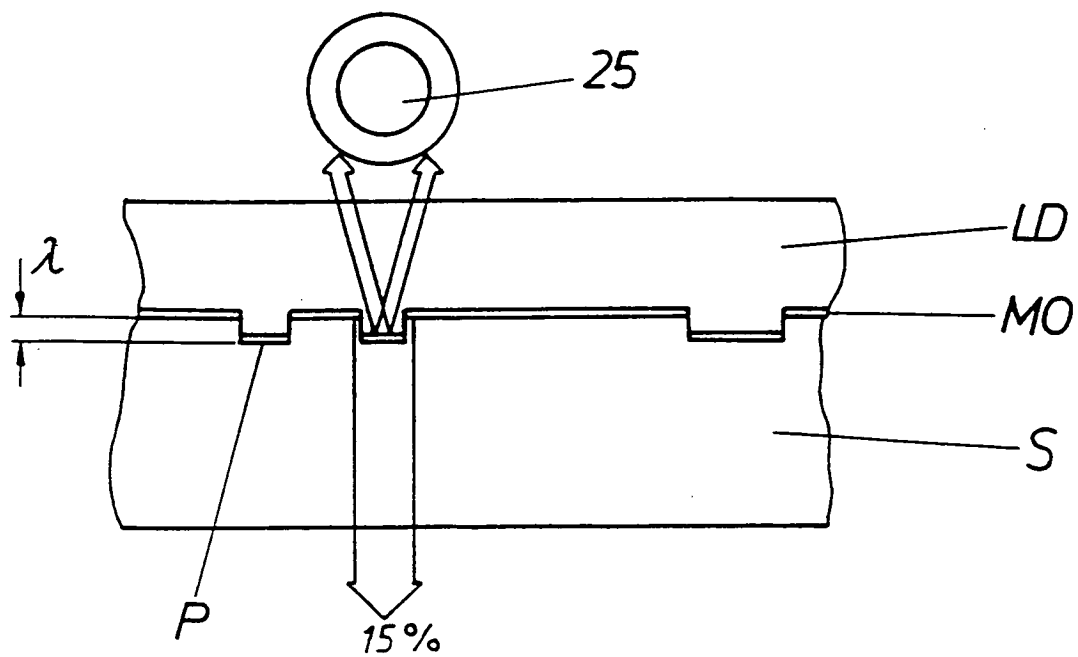


Fig 9