



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Int. Cl.<sup>3</sup>: B 41 B 21/24  
G 02 B 27/14

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



PATENTSCHRIFT A5

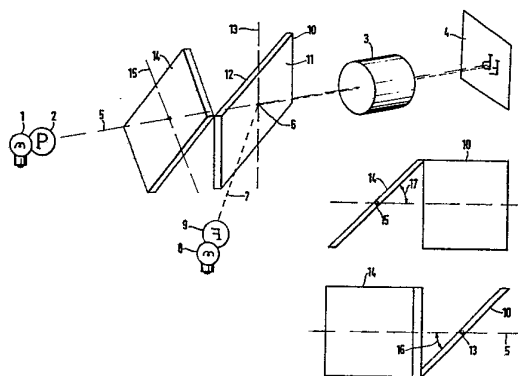
11

627 968

|                                  |                       |               |                                           |
|----------------------------------|-----------------------|---------------|-------------------------------------------|
| 21 Gesuchsnummer:                | 5980/78               | 73 Inhaber:   | Mergenthaler Linotype GmbH, Eschborn (DE) |
| 22 Anmeldungsdatum:              | 31.05.1978            |               |                                           |
| 30 Priorität(en):                | 03.06.1977 DE 2725108 | 72 Erfinder:  | Michael Plaot, Eschborn (DE)              |
| 24 Patent erteilt:               | 15.02.1982            |               |                                           |
| 45 Patentschrift veröffentlicht: | 15.02.1982            | 74 Vertreter: | E. Blum & Co., Zürich                     |

54 Einrichtung zur Einspiegelung eines Hilfsstrahlengangs in einen Hauptstrahlengang, in einer Fotosetzmaschine.

57 Die Einrichtung zum Einspiegeln eines Hilfsstrahlengangs in den Hauptstrahlengang weist eine Kompensationsplatte (14) auf, die im Hauptstrahlengang angeordnet ist und um einen dem ersten Winkel (16) gleichen Winkel (17) zum Hauptstrahl des Hauptstrahlenganges und um eine zu einer ersten Achse rechtwinklig orientierten Achse (15) gedreht ist, um den Astigmatismus einer Reflexplatte (10), die im Hauptstrahlengang angeordnet ist, zu kompensieren.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Einrichtung zur Einspiegelung eines Hilfsstrahlengangs in einen Hauptstrahlengang, in einer Fotosetzmaschine, in der im Hauptstrahlengang die zu setzenden Schriftzeichen mit einem Objektiv abgebildet werden, und in der im Hilfsstrahlengang andere Zeichen und/oder Linien gesetzt werden, mit einer an einer Vereinigungsstelle des Hauptstrahlengangs mit dem Hilfsstrahlengang angeordneten teildurchlässigen und teilreflektierenden Fläche, die um einen ersten Winkel zu dem Hauptstrahl des Hauptstrahlengangs um eine erste Achse gedreht ist, dadurch gekennzeichnet, dass zur Kompensation des Astigmatismus einer im konvergenten oder divergenten Hauptstrahlengang angeordneten Reflexplatte (10), die die teildurchlässige und teilreflektierende Fläche aufweist, eine Kompensationsplatte (14) im Hauptstrahlengang angeordnet ist, die um einen dem ersten Winkel (16) gleichen zweiten Winkel (17) zu dem Hauptstrahl des Hauptstrahlengangs, jedoch um eine zweite, zu der ersten Achse rechtwinklig orientierte Achse (15) gedreht ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kompensationsplatte (14) als plane Glasplatte ausgebildet ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Reflexplatte (10) als plane Glasplatte ausgebildet ist, auf welche zur Vermeidung von Doppelreflexen auf der dem Hilfsstrahlengang zugewandten Fläche (11) eine Reflexschicht aufgedampft ist und dass auf der rückseitigen Fläche eine Antireflexschicht aufgebracht ist.

4. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Reflexplatte (10) zur Vermeidung von Doppelreflexen als keilförmige Glasplatte ausgebildet ist und dass die Kompensationsplatte (14) ebenfalls keilförmig ist.

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kompensationsplatte aus dem gleichen Glas besteht wie die Reflexplatte und dass die Reflexplatte und die Kompensationsplatte gleich dick sind.

6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kompensationsplatte (14) aus einem optischen Fehler der Reflexplatte (10) kompensierenden Material besteht.

7. Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kompensationsplatte (14) unmittelbar neben der Reflexplatte (10) montiert ist.

8. Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Winkel (16) und der zweite Winkel (17) je  $45^\circ$  beträgt.

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Einspiegelung eines Hilfsstrahlengangs in einen Hauptstrahlengang, in einer Fotosetzmaschine, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine derartige bekannte Einrichtung wird in einer Fotosetzmaschine beispielsweise dazu benötigt, um Linien nicht aus einzelnen kleinen Abschnitten zusammenzusetzen, die von einem Schriftzeichenträger in dem Hauptstrahlengang projiziert werden, sondern um den Hilfsstrahlengang eines gesonderten optischen Systems zum Linienziehen einzuspiegeln, mit dem Linien durch einen bezüglich des Aufzeichnungsträgers bewegten Leuchtfleck hergestellt werden. Ein anderer Fall, in dem eine Einrichtung zur Einspiegelung eines Hilfsstrahlengangs in einen Hauptstrahlengang in einer Fotosetzmaschine benötigt wird, liegt vor, wenn ein zusätzlicher Schriftzeichenträger vor allem für Sonderzeichen eingeschaltet werden soll.

Zur Einspiegelung eines Hilfsstrahlengangs in einen Hauptstrahlengang in einer Fotosetzmaschine war es bisher

bekannt, an der Stelle, an der die Einspiegelung erfolgen soll bzw. an der der Hilfsstrahlengang mit dem Hauptstrahlengang zu vereinigen ist, einen telezentrischen Strahlengang zu schaffen und hierin einen Zwischenraum vorzusehen, der mindestens die Länge eines Lichtbündelquerschnittes hat. In diesem Zwischenraum wird ein Teilerwürfel, bestehend aus zwei Prismen, angeordnet, deren Kantenlänge gleich dem Bündeldurchmesser ist und deren Basisflächen miteinander verklebt sind. – Bei dieser Lösung ist nachteilig, dass das abzubildende optische System von vornherein für die Einspiegelung eines Hilfsstrahlengangs auszulegen ist, um die optischen Eigenschaften des Teilerwürfels zu berücksichtigen und um insbesondere optische Fehler zu korrigieren. Abgesehen davon benötigt ein solches optisches System einen grösseren Raum im Vergleich zu einem System, das die Einspiegelung eines Hilfsstrahlengangs nicht vorsieht.

Wenn das optische System nicht mit einem telezentrischen Strahlengang geschaffen ist, um hierin einen Teilerwürfel anzuordnen und wenn deswegen der Teilerwürfel notgedrungen im konvergierenden Strahlengang des abbildenden Objektivs eingebaut werden muss, entstehen Astigmatismus, sphärische Abberation, chromatische Längs- und Querfehler. Diese Fehler, die im hochwertigen Fotosatz stören, müssen bei der Auslegung des optischen Systems, insbesondere bei dem Aufbau und der Bemessung des Objektivs berücksichtigt und korrigiert werden. Dies bedingt einen höheren Aufwand bei der Entwicklung und Herstellung von Fotosetzmaschinen mit solchen Einrichtungen und ist dann sogar ausgeschlossen, wenn nachträglich eine Fotosetzmaschine, die nicht ursprünglich für das Einspiegeln eines Hilfsstrahlengangs ausgelegt war, mit einer solchen Einrichtung insbesondere zum Linienziehen ergänzt werden soll.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, unter Vermeidung der voranstehend genannten Nachteile eine Einrichtung zur Einspiegelung eines Hilfsstrahlengangs in einen Hauptstrahlengang in einer Fotosetzmaschine zu schaffen, deren optisches System nicht von vornherein für das Einspiegeln eines Hilfsstrahlengangs ausgelegt ist. Trotzdem soll sich eine solche Fotosetzmaschine nachträglich mit der Einrichtung möglichst ohne wesentliche Verschlechterung der Abbildungseigenschaften in dem Hauptstrahlengang ergänzen lassen. Dabei soll insbesondere die Einrichtung zur Einspiegelung des Hilfsstrahlengangs in einem konvergenten oder divergenten Abschnitt des Hauptstrahlengangs angeordnet werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss mit einer Einrichtung mit den Merkmalen des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 gelöst.

Diese Lösung beruht auf dem Prinzip, dass anstelle eines Teilerwürfels mit wenigstens einer teildurchlässigen und teilreflektierenden Fläche eine Reflexplatte, insbesondere eine Glasplatte vorgesehen wird, die diese teildurchlässige und teilreflektierende Fläche trägt, und dass der durch die Anordnung einer solchen Reflexplatte in dem konvergenten Strahlenbündel des Hauptstrahlengangs entstehende Astigmatismus dadurch beseitigt wird, dass in einer bestimmten Lage bezüglich der Reflexplatte und des Hauptstrahls eine Kompensationsplatte vorgesehen ist. Bei dieser Einrichtung können die Reflexplatte und die Kompensationsplatte in vorteilhafter Weise eine solche Dicke aufweisen, dass die zur hochwertigen Abbildung erwünschte hohe Formgenauigkeit ohne Verziehen der Platten auch über längere Zeiträume erreicht wird. Die Reflexplatte kann, um eine solche Steifigkeit und Flächenqualität zu erreichen, noch so dünn sein, dass die sphärische Abberation und der Farbfehler zu vernachlässigen sind. Zur Kompensation des dann noch beträchtlichen Astigmatismus ist erfindungsgemäss die Kompensationsplatte vorgesehen. Diese Anordnung verzichtet also einerseits auf aus Prismen bestehende Teiler-

würfel, die einen grösseren Raumbedarf haben und die Eigenschaften des Hauptstrahlengangs erheblich verändern, sowie andererseits auf dünne Folien als teildurchlässige und teilreflektierende Flächen, die zwar die optischen Eigenschaften des Hauptstrahlengangs weitgehend unverändert liessen, die jedoch zur Erhaltung einer planen Oberfläche stark gespannt sein müssten und mechanisch äusserst empfindlich sind und die darüberhinaus nach verhältnismässig kurzer Zeit ihre gewünschte Form verlieren können.

In der bevorzugten Ausführungsform der Einrichtung ist die Kompensationsplatte als plane Glasplatte ausgebildet. Eine derartige Kompensationsplatte lässt sich verhältnismässig einfach herstellen und mit ihren optischen Eigenschaften an diejenigen der Reflexplatte anpassen.

In einer Variante ist die Einrichtung in vorteilhafter Weise mit den Merkmalen ausgebildet, dass die Reflexplatte als plane Glasplatte ausgebildet ist, auf welche zur Vermeidung von Doppelreflexen auf der dem Hilfsstrahlengang zugewandten Fläche eine Reflexschicht aufgedampft ist und auf der rückseitigen Fläche eine Antireflexschicht aufgebracht ist. Für diese Einrichtung gilt hinsichtlich der einfachen Herstellung das Gleiche wie voranstehend zur Kompensationsplatte Gesagte, wobei die Doppelreflexe, die durch Reflexion auf jeder Seite der Reflexplatte entstehen könnten, durch zusätzliche vergütende Schichten vermieden werden.

In einer anderen Variante der Einrichtung ist vorgesehen, dass die Reflexplatte zur Vermeidung von Doppelreflexen als keilförmige Glasplatte ausgebildet ist. In diesem Fall kann auf die zusätzlichen Schichten auf beiden Flächen verzichtet werden, da durch die keilförmige Anordnung beider Flächen die auf ihnen reflektierten Objekte in der Bildebene aufeinander abgebildet werden. Die Kompensationsplatte ist hier ebenfalls keilförmig.

Vorzugsweise weist die Einrichtung das Merkmal auf, dass die Kompensationsplatte aus dem gleichen Glas besteht wie die Reflexplatte und dass die Reflexplatte und die Kompensationsplatte gleich dick sind. Dies ermöglicht eine besonders rationelle Herstellung bei guten optischen Eigenschaften der Einrichtung.

Die optischen Eigenschaften der Einrichtung können dadurch noch verbessert werden, dass in einer Variante die Kompensationsplatte aus einem optischen Fehler der Reflexplatte kompensierenden Material besteht.

Besonders zweckmässig ist es zum Erzielen einer guten Abbildungsqualität bei zugleich geringem Raumbedarf, dass die Kompensationsplatte unmittelbar neben der Reflexplatte montiert ist. Dieser Aufbau ist auch insofern fertigungsgünstig, als die Reflexplatte und die Kompensationsplatte auf einem gemeinsamen Träger montiert werden können und so eine feste Einheit bilden, die leicht in das optische System einer Foto-

setzmaschine eingesetzt werden kann. Besonders zweckmässig ist die Einrichtung so dimensioniert, dass der Winkel, um den die Reflexplatte zu dem Hauptstrahlengang gedreht ist, und der Winkel, um den die Kompensationsplatte zu dem Hauptstrahlengang gedreht ist, je 45° beträgt. Diese Anordnung, die ein senkrechtetes Auftreffen des Hilfsstrahlengangs auf den Hauptstrahlengang voraussetzt, ermöglicht bei günstigen Abbildungseigenschaften eine besonders kompakte Bauweise der Einrichtung zur Einspiegelung.

In der Zeichnung wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung an Hand von drei Figuren erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 die Einrichtung zur Einspiegelung eines Hilfsstrahlengangs in einen Hauptstrahlengang mit vereinfachten optischen Elementen in einer schaubildlichen Darstellung,

Fig. 2 den wesentlichen Teil dieser Einrichtung, nämlich die Reflexplatte und die Kompensationsplatte in einer Ansicht und

Fig. 3 die Anordnung nach Fig. 2 in einer Draufsicht.

In Fig. 1 sind eine Beleuchtungseinrichtung, die durch eine Lampe 1 angedeutet ist, ein erster Zeichenträger 2 als Gegenstand, ein Objektiv 3 und ein fotoempfindlicher Aufzeichnungsträger 4 in der Bildebene in einem Hauptstrahlengang. Der Hauptstrahl des Hauptstrahlengangs ist mit 5 bezeichnet.

In dem Hauptstrahlengang wird an der Vereinigungsstelle 6 ein Hilfsstrahlengang eingespiegelt, dessen Hauptstrahl mit 7 bezeichnet ist. Der Hilfsstrahlengang geht von einer zweiten Beleuchtungseinrichtung 8 aus und verläuft durch einen zweiten Zeichenträger 9 schliesslich zu dem Objektiv 3 auf den fotoempfindlichen Aufzeichnungsträger 4.

Zur Einspiegelung des Hilfsstrahlengangs in den Hauptstrahlengang ist eine Reflexplatte 10 vorgesehen. Sie besteht aus einer planen Glasplatte aus Glas der Sorte DK 7. Auf die Vorderseite 11 der Reflexplatte ist eine Reflexschicht aus Titanoxid aufgedampft, während die rückseitige Fläche 12 zumindest eine reflexmindernde Schicht trägt.

Um den Hilfsstrahlengang, der senkrecht auf den Hauptstrahlengang trifft, einzuspiegeln, ist die Reflexplatte um 45° um die Hochachse 13 gedreht. Die Reflexplatte ist in einem nichtdargestellten Träger montiert. Sie ist etwa 5 mm dick, um die gewünschte Formgenauigkeit ohne Verziehen zu gewährleisten.

Damit der durch diese Reflexplatte hervorgerufene Astigmatismus beseitigt wird ist in dem Hauptstrahlengang zwischen der Reflexplatte und dem ersten Zeichenträger eine Kompensationsplatte 14 vorgesehen. Die Kompensationsplatte ist um eine Querachse 15, die zu der Hochachse rechtwinkelig verläuft, um 45° gedreht. Die Kompensationsplatte besteht aus einer planparallelen Glasplatte wie die Reflexplatte. Sie ist ausserdem auf dem gleichen nichtdargestellten Träger montiert, und zwar so, dass sie sich dicht an die Reflexplatte anschliesst.

die räumliche Lage der Reflexplatte und der Kompensationsplatte zueinander und die Position der Reflexplatte und der Kompensationsplatte zu dem Hauptstrahl gehen deutlicher aus den Fig. 2 und 3 hervor. In Fig. 3 ist der Winkel 16 erkennbar, um den die Reflexplatte 10 um die Hochachse 13 gedreht ist. Aus Fig. 2 lässt sich der zweite Winkel 17 ersehen, um den die Kompensationsplatte 14 um die Querachse 15 gedreht ist.

In einer Variante des Ausführungsbeispiels kann an Stelle des zweiten Schriftzeichenträgers 9 ein Leuchtfleckerzeuger für eine Linienzieheinrichtung vorgesehen sein. Bei der nachträglichen Ergänzung eines Hauptstrahlengangs mit der Einrichtung zur Einspiegelung eines Hilfsstrahlengangs empfiehlt es sich in der Regel, die Absorption des von dem ersten Zeichenträger ausgehenden Lichts durch die Kompensationsplatte und insbesondere durch die Reflexplatte möglichst gering zu halten. Zu diesem Zweck ist besonders die Reflexschicht auf der Vorderseite 11 der Reflexplatte so bemessen, dass sie fast das gesamte im Hauptstrahlengang einfallende Licht durchlässt und dementsprechend nur einen geringen Bruchteil des von dem Hilfsstrahlengang einfallenden Lichtes in die optische Achse des Objektivs 3 reflektiert.

