



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl.³: G 02 B 27/17
B 41 B 21/26
B 41 J 29/18
B 41 J 3/16

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑪

625 350

⑳ Gesuchsnummer: 3337/78

㉔ Anmeldungsdatum: 29.03.1978

㉓ Priorität(en): 04.04.1977 US 784087

㉔ Patent erteilt: 15.09.1981

④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 15.09.1981

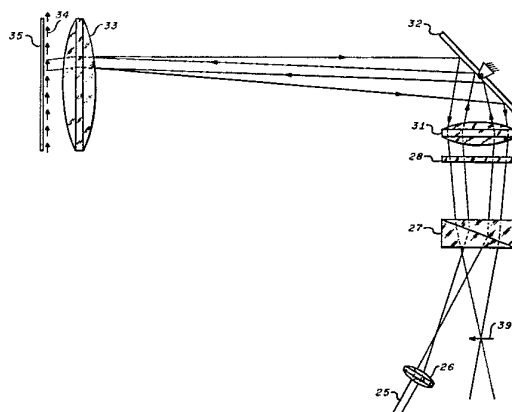
⑦③ Inhaber:
Sperry Corporation, New York/NY (US)

⑦② Erfinder:
Donald Howland McMahon, Carlisle/MA (US)

⑦④ Vertreter:
Dr. Conrad A. Riederer, Bad Ragaz

⑤④ Vorrichtung zur Auswahl eines Schriftzeichens aus mehreren optischen Zeichengeneratoren.

⑤⑦ Eine Vorrichtung zur raschen Änderung der räumlichen Modulation eines Lichtstrahls (25), um einem aus einer Anzahl von Zeichen ausgewählten Zeichen zu entsprechen. Der räumlich modulierte Lichtstrahl erzeugt ein Bild an einer vorbestimmten Stelle (39), die unabhängig von der Lage des in einer Maske abgetasteten Zeichens ist. Die beschriebene Technik eignet sich zur Anwendung bei elektrographischen Druckern und ist von besonderem Wert bei der Anwendung von üblichen zeichenerzeugenden Lochmasken, könnte aber auch in Verbindung mit einer holographischen Maskenanordnung verwendet werden.



PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zur Auswahl eines Schriftzeichens aus mehreren optischen Zeichengeneratoren, insbesondere für einen elektro-optischen Drucker, mit einer Lichtquelle zur Erzeugung eines Lichtstrahls und mit mindestens einer Einrichtung zur Ablenkung des Lichtstrahls in einer Ebene zum gewünschten Zeichengenerator und zur Zurücklenkung in eine vorbestimmte Richtung, die unabhängig von der Lage des gewählten Zeichengenerators ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zur Ablenkung und Zurücklenkung des Lichtstrahls aus einem einzigen Deflektor (32; 41; 52 oder 53; 61 oder 63) besteht und dass die Zeichengeneratoren (34; 42; 54; 66) aus einer Maske und Mitteln gebildet sind, welche den vom Deflektor eintreffenden Lichtstrahl nach seiner räumlichen Modulation durch den gewählten Zeichengenerator zurück zum Deflektor werfen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Ablenkmittel (27; 56) vorgesehen sind, welche den von der Lichtquelle einfallenden Lichtstrahl (25; 55) in einem ersten Ablenkwinkel ablenken und den räumlich modulierten Lichtstrahl in einem zweiten Ablenkwinkel ablenken.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass Kollimatiermittel (33; 65) vorgesehen sind, welche den Lichtstrahl vom Deflektor (32; 53, 63) unabhängig von seiner Ablenkung immer im praktisch gleichen Winkel auf die Zeichengeneratoren richten.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Ablenkmittel ein doppelbrechendes Prisma (27; 56) aufweisen, welches einen Lichtstrahl mit einer vorbestimmten linearen Polarität von einer zweiten Fläche mit dem genannten ersten Ablenkwinkel abgibt, wenn auf eine erste Fläche des Prismas ein Lichtstrahl mit dieser vorbestimmten linearen Polarität einfällt, und einen Lichtstrahl mit einer linearen Polarität, welche orthogonal zu der erstgenannten linearen Polarität ist, von der ersten Fläche mit dem genannten zweiten Ablenkwinkel abgibt, wenn auf die zweite Fläche des Prismas ein Lichtstrahl mit der genannten orthogonalen Polarisierung einfällt; und dass die Ablenkmittel ferner ein Viertelwellenplättchen (28; 57) aufweisen, dessen optische Achsen in bezug auf die genannte vorbestimmte Polarisierung so angeordnet sind, dass ein Lichtstrahl mit praktisch zirkulärer Polarisierung mit dem Polarisationsvektor in einer vorbestimmten Winkelrichtung drehend von einer zweiten Fläche des Viertelwellenplättchens abgegeben wird, wenn der vom doppelbrechenden Prisma (27; 56) her kommende Lichtstrahl auf eine erste Fläche des Viertelwellenplättchens einfällt, und ein Lichtstrahl mit linearer Polarisierung, welche orthogonal zur genannten vorbestimmten linearen Polarisierung von der ersten Fläche des Viertelwellenplättchens abgegeben wird, um die zweite Fläche des doppelbrechenden Prismas (27; 56) zu beleuchten, wenn auf der zweiten Fläche des Viertelwellenplättchens eine praktisch zirkulär polarisierte Welle mit einem Polarisationsvektor, der in einer zur genannten vorbestimmten Winkelrichtung umgekehrten Winkelrichtung dreht, auftrifft.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine erste Linse (26; 59) zwischen der Lichtquelle und dem doppelbrechenden Prisma (27; 56) vorgesehen ist, und eine zweite Linse (31; 58) zwischen dem Viertelwellenplättchen (28; 57) und dem Deflektor (32; 52; 61), wobei die erste und die zweite Linse (26, 31; 59, 58) ein Teleskop bilden, so dass ein von der zweiten Fläche des Viertelwellenplättchens (28; 57) ausgehender Lichtstrahl auf den Deflektor (32; 52; 61) mit einer vorbestimmten Lichtflecken größe auffällt.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass Lichtstrahl-Ablenkmittel (44) vor den Zeichengeneratoren angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,

dass die Lichtstrahl-Ablenkmittel ein Doppelprisma (44) sind.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine erste und eine zweite Linse (37a, 37) zwischen der Lichtquelle und den Ablenkmitteln (41) angeordnet sind, um ein Teleskop zu bilden, so dass der Lichtstrahl mit einer vorbestimmten Lichtflecken größe auf die Ablenkmittel (41) auftritt.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine dritte Linse (38) zwischen den Kollimatiermitteln (43) und den Ablenkmitteln (41) so angeordnet ist, um beim angesteuerten Zeichengenerator (42) eine Lichtflecken größe zu bewirken, die praktisch gleich gross wie das Ausmass des Zeichens ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeichengeneratorenanordnung mindestens zwei parallele Reihen von Zeichengeneratoren besitzt, und dass schaltbare Mittel (50, 51) zwischen der dritten Linse (38) und den Kollimatiermitteln (43) vorgesehen sind, um den Weg des aus der dritten Linse (38) austretenden Lichtstrahls von einer Reihe zur andern umzuschalten.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die schaltbaren Mittel eine Einrichtung (50) aufweisen, um die Polarisierung des aus der dritten Linse (38) austretenden Strahls von einer ersten Polarisierung zu einer zweiten Polarisierung umzuschalten, welche orthogonal zur ersten Polarisierung ist, sowie eine Einrichtung (51), welche den Lichtstrahl mit der ersten Polarisierung in einem ersten Winkel und den Lichtstrahl mit der zweiten Polarisierung in einem zweiten Winkel bricht.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeichengeneratoren in Reihen und Spalten angeordnet sind, dass der Deflektor einen Primärdeflektor (52; 61) aufweist, der von dem von den Ablenkmitteln (27, 28; 56, 57) abgegebenen Lichtstrahl angeleuchtet wird, sowie einen Sekundärdeflektor (53; 63), der von dem vom Primärdeflektor abgelenkten Lichtstrahl angeleuchtet wird, wobei der Primärdeflektor dazu dient, den Lichtstrahl in einer ersten Ebene abzulenken und der Sekundärreflektor dazu dient, den Lichtstrahl in einer zur ersten Ebene senkrechten zweiten Ebene abzulenken, um so den gewünschten Zeichengenerator (54; 66) anzusteuern.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Deflektor (32; 52, 53) ein von einem Galvanometer antreibbarer Spiegel ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Deflektor (41) ein akustooptischer Deflektor ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Deflektor (61, 63) ein elektrooptischer Deflektor ist.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Auswahl eines Schriftzeichens aus mehreren optischen Zeichengeneratoren, insbesondere für einen elektro-optischen Drucker, mit einer Lichtquelle zur Erzeugung eines Lichtstrahls, einer Einrichtung zur Ablenkung des Lichtstrahls in mindestens einer Ebene zum gewünschten Zeichengenerator und zur Zurücklenkung in eine vorbestimmte Richtung, die unabhängig von der Lage des gewählten Zeichengenerators ist.

Bekannte elektromechanische Druckeinrichtungen besitzen ein rotierendes oder reziprozierendes Element, auf dem ein oder mehrere Sätze von Buchstaben oder anderen Zeichen angebracht sind. Um das geeignete Zeichen auszuwählen, wird aus dem Zyklus ein bestimmter Zeitpunkt ausgewählt, bei dem der Schlag eines Hammers das gewünschte Zeichen vom dre-

henden oder hin- und hergehenden Element auf Papier ausdruckt. Die grundlegende Idee ist auch verwendet worden, um einen optischen Drucker zu schaffen, bei dem ein Lichtstrahl auf eine Maske gerichtet wird, die die Zeichen in durchsichtiger Form aufweist, wobei dann im richtigen Zeitpunkt das gewünschte Zeichen beleuchtet wird. Der dabei resultierende räumlich modulierte Lichtstrahl wird dann auf eine fotoleitende Trommel einer elektrophotographischen Kopieranlage gerichtet, wo das Zeichen sichtbar gemacht und in bekannter Weise auf Papier übertragen wird. Dieses Verfahren benötigt nicht nur einen Lichtstrahl, der zur richtigen Zeit eingeschaltet und wieder abgeschaltet werden kann, um das gewünschte Zeichen auszuwählen, sondern muss auch so ausgestaltet werden, dass ein Verwischen des Zeichens innerhalb von tragbaren Grenzen gehalten wird. Um ein Verwischen des Zeichens zu vermeiden, darf die Bewegung des Zeichens während der Belichtungsperiode nicht mehr als 5% betragen. Da aber immer eine Mindestmenge an Licht benötigt wird, bedeutet dies, dass entweder die Geschwindigkeit klein gehalten oder eine starke Lichtquelle verwendet wird. In dieser Hinsicht sind also diesem Verfahren mit rotierenden Masken Grenzen gesetzt. Um eine höhere Druckgeschwindigkeit zu erreichen, sieht eine bekannte Vorrichtung eine matrizenförmige Maske vor. Bei dieser Vorrichtung wird durch eine Lichtquelle ein Strahl mit relativ grossem Durchmesser erzeugt, der sämtliche Zeichen der matrizenförmigen Maske beleuchtet. Von jedem Zeichen der Maske wird daher ein einzelner Strahl erzeugt, dessen Querschnitt die Form des entsprechenden Zeichens der Maske aufweist. Man kann daher die einzelnen Zeichen der Maske auch als Zeichengenerator bezeichnen. Hinter der Maske ist eine Linse vorgesehen, welche die aus der Maske tretenden Strahlen fokussiert. Damit aber zu einem bestimmten Zeitpunkt nur das Abbild eines einzigen Zeichens erzeugt wird, sind elektro-optische Mittel vorgesehen, die jeweils so angesteuert werden, dass nur ein Zeichengenerator gleichzeitig einen Strahl auf die Linse wirft. Zu diesem Zweck wird an den gewünschten Zeichengenerator, der elektro-optisches Material enthält, eine Spannung angelegt. Diese Spannung bewirkt eine Drehung der Polarisationssebene des durch das elektro-optische Material führenden Lichtstrahls aus polarisiertem Licht. Da nun zwischen dem Zeichengenerator und der Fokussierlinse ein Analysator vorgesehen ist, der nur das Licht mit der gedrehten Polarisationssebene durchlässt, wird in einer vorbestimmten Abbildposition nur das vom gewählten Zeichengenerator verursachte Bild erzeugt (US-PS 3 182 574). Diese Vorrichtung hat aber insbesondere den Nachteil, dass nur ein geringer Teil des von der Lichtquelle erzeugten Lichts ausgenutzt werden kann, um in der Abbildposition ein Bild zu erzeugen. Wie nämlich bereits vorher erwähnt wurde, muss die Lichtquelle gleichzeitig sämtliche Zeichengeneratoren beleuchten, wobei aber dann nur einer derselben zum Zuge kommt.

Um dem geschilderten Nachteil abzuwehren, ist es bereits bekannt, zu einem gegebenen Moment lediglich einen bestimmten Buchstaben auf einer Buchstabenmaske mit einem dünnen Lichtstrahl anzuleuchten. Dies setzt aber voraus, dass der Lichtstrahl von einem Buchstaben zum anderen der Buchstabenmaske ablenkbar ist. Bei der bekannten Vorrichtung ist zu diesem Zwecke ein erster Deflektor vorgesehen, wobei dann ein zweiter Deflektor verwendet wird, um den Lichtstrahl, nachdem er durch die Maske hindurchgetreten ist, wieder in die ursprüngliche Richtung zurückzulenken. Wenn gewünscht wird, den Lichtstrahl nicht nur in einer Ebene zu bewegen, kann noch ein dritter Reflektor nachgeschaltet werden. Bei der bekannten Vorrichtung besitzt jeder Deflektor mehrere doppelbrechende Elemente, denen elektro-optische Elemente vorgeschaltet sind, die eine Drehung der Polarisationssebene des polarisierten Lichts um 90° bewirken, wenn sie durch eine elektrische Spannung angesteuert werden. Entsprechend der Lage

der Polarisationssebene erfolgt somit die gewünschte Ablenkung des Lichtstrahls durch das doppelbrechende Element. Die Anzahl der möglichen Ablenkstellungen hängt von der Anzahl der Stufen ab, welche je ein elektro-optisches und ein doppelbrechendes Element umfassen. Durch jede Stufe wird die Zahl der Ablenkstellungen verdoppelt, wobei jedoch zu beachten ist, dass jede Stufe einen Lichtverlust darstellt (US-PS 3 532 033). Ein wesentlicher Nachteil dieser Vorrichtung besteht darin, dass mindestens zwei Deflektoren notwendig sind. Dies stellt nicht nur einen relativ hohen Aufwand dar, sondern bedingt auch eine genaue Anpassung und Einstellung der Deflektoren.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung der eingangs erwähnten Art zu schaffen, die mit weniger Aufwand hergestellt werden kann.

Erfindungsgemäss wird dies dadurch erreicht, dass die Einrichtung zur Ablenkung und Zurücklenkung des Lichtstrahls aus einem einzigen Deflektor besteht und dass die Zeichengeneratoren aus einer Maske und Mitteln gebildet sind, welche den vom Deflektor eintreffenden Lichtstrahl nach seiner räumlichen Modulation durch den gewählten Zeichengenerator zurück zum Deflektor werfen. Währenddem also bei vorbekannten Vorrichtungen ein Deflektor zur Ablenkung des Lichtstrahls zum gewünschten Zeichengenerator und ein weiterer Deflektor zur Zurücklenkung in eine vorbestimmte Richtung, die unabhängig von der Lage des gewählten Zeichengenerators ist, benötigt wurde, genügt gemäss der Erfindung ein einziger Deflektor, was eine erhebliche Einsparung darstellt. Die erfindungsgemässe Vorrichtung erlaubt einem raschen Zugriff zu einem gewählten Schriftzeichen aus einer Anzahl von Zeichengeneratoren und liefert das Abbild eines Zeichens, das durch den angesteuerten Zeichengenerator dargestellt wird. Das Abbild wird an einer vorbestimmten Stelle erzeugt, die unabhängig von der Lage des Zeichengenerators ist.

Zweckmässigerweise wird ein Lichtstrahl von einer externen Lichtquelle mit einer vorbestimmten linearen Polarisierung auf ein doppelbrechendes Prisma gelenkt und durch das Prisma gebrochen, um sich entlang dem gewöhnlichen Brechungsweg des Prismas fortzupflanzen. Der Polarisierungsvektor ist in einem Winkel von 45° zu den optischen Achsen eines Viertelwellenlängenplättchens gerichtet, auf welches der Lichtstrahl entlang dem gewöhnlichen Fortpflanzungsweg auffällt. Dank der Eigenschaft des Viertelwellenplättchens entspringt diesem eine rechtszirkulär polarisierte Welle, die von einem beweglichen Spiegel gegen eine Refraktorlinse geworfen wird, welche den Lichtstrahl praktisch kollimatiert. Dieser kollimierte Lichtstrahl fällt senkrecht auf einen flachen Spiegel mit einer Fleckengrösse, die durch ein mehrere Linsen aufweisendes Teleskop bestimmt wird, das eine Linse auf dem Weg des Strahles, der auf ein doppelbrechendes Prisma fällt und eine Linse im Weg des gewöhnlichen Strahlenweges aufweist, die sich zwischen dem Spiegel und dem Viertelwellenplättchen befindet. Der Lichtstrahl wird vom Spiegel mit einem Strahldurchmesser, der grösser als jener des einfallenden Strahles ist, reflektiert und ist durch den Zeichengenerator, welcher vom beweglichen Spiegel angesteuert wurde, räumlich moduliert. Der räumlich modulierte Lichtstrahl, welcher wiederum rechtszirkulär polarisiert ist, wird durch die Kollimatierlinse fokussiert und pflanzt sich entlang des Weges zum Ablenkspiegel fort, von welchem er mit linkszirkulärer Polarisierung zum Viertelwellenplättchen abgelenkt wird. Diese linkszirkuläre Polarisierung wird durch das Viertelwellenplättchen mit einer linearen Polarisierung mit einem Polarisationsvektor verbunden, welcher einen Winkel von -45° zu den optischen Achsen des Viertelwellenplättchens aufweist und senkrecht zur Polarisierung des auf das Viertelwellenplättchen vom doppelbrechenden Prisma her einfallenden Lichtstrahls ist. Vom Viertelwellenplättchen her pflanzt sich der orthogonal polarisierte Lichtstrahl entlang des gewöhnlichen Weges zum doppelbrechen-

den Prisma fort, von welchem er gebrochen wird, um entlang einem zweiten Fortpflanzungsweg sich fortzupflanzen und ein Bild an einer bestimmten Lage zu bilden, welche unabhängig ist von der Lage des angesteuerten Zeichengenerators.

Ein anderes Ausführungsbeispiel der Erfindung benützt einen akusto-optischen Deflektor, um einen eintreffenden Lichtstrahl in einem Winkel abzulenken, welcher dem gewählten Zeichengenerator entspricht. Der abgelenkte Lichtstrahl wird kollimiert durch eine Kollimierlinse und fällt auf ein Doppelprisma auf einer Seite der Symmetrieachse und wird dadurch gebrochen, um einen flachen Spiegel anzuleuchten, der unmittelbar hinter dem gewählten Zeichen angeordnet ist. Der Spiegel reflektiert den Strahl gegen die Hälfte des Doppelprismas, welches auf der anderen Seite der Symmetrieebene liegt, wobei der Strahldurchmesser grösser ist als der auf dem Spiegel beleuchtete Fleck. Der reflektierte Strahl wird durch den Zeichengenerator räumlich moduliert, vom Doppelprisma zurück zum akusto-optischen Deflektor geworfen und durch die Kollimierlinse fokussiert, bevor eine Ablenkung durch den akusto-optischen Deflektor entlang eines vorgegebenen Weges erfolgt, der den Weg des einfallenden Strahls kreuzt. So wird ein Bild an einer vorbestimmten Lage erzeugt, welche unabhängig von der Lage des gewählten Zeichengenerators ist.

Inbezug auf weitere Ausführungsbeispiele wird auf die Unteransprüche und die nachfolgende Beschreibung verwiesen. Es zeigt:

Fig. 1 das Grundprinzip der Ansteuerung von Zeichengeneratoren durch einen Lichtstrahl,

Fig. 2 ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Fig. 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei der ein akusto-optischer Deflektor zur Ablenkung innerhalb einer Ebene, z. B. einer Vertikalebene benützt wird,

Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei welchem ein doppelbrechendes Prisma und ein optisches Halbwellenplättchen benützt wird, um die Zahl der Zeichen zu den gemäss dem Ausführungsbeispiel von Fig. 3 ein Zugriff möglich ist, zu verdoppeln,

Fig. 5 ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei welchem ein zweidimensionales Ablenkensystem verwendet wird und

Fig. 6 ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei welchem ein anderes zweidimensionales Ablenkensystem als in Fig. 5 benützt wird.

Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung eine Vorrichtung zum Abtasten von Zeichen, bei welcher das abgetastete Zeichen an einem Ort abgebildet wird, welcher unabhängig vom Ort des abgetasteten Zeichens ist. Die Vorrichtung enthält einen Strahlendeflektor 11, der am Brennpunkt einer ersten Linse 12 angeordnet ist, eine Zeichenmaske 13 mit einer Anzahl von Zeichengeneratoren und eine zweite Linse 14, in deren Fokus ein zweiter Strahlendeflektor 15 angeordnet ist. Die Zeichenmaske 13 ist zwischen der ersten Linse 12 und einer zweiten Linse 14 angeordnet. Nach dem zweiten Strahlendeflektor 15 befindet sich eine Linse 16 und eine stationäre Zeichenabbildstelle 17.

Ein Lichtstrahl, der verwendet wird, um einen Zeichengenerator auf der Zeichenmaske 13 anzusteuern, wird durch den Strahlendeflektor 11 in einem Winkel θ zur Achse 21 der ersten Linse abgelenkt. Der abgelenkte Strahl wird durch die Linse 12 in einem Abstand von der Achse 21, der von der Fokallänge der Linse und dem Ablenkungswinkel θ bestimmt ist, kollimiert, und beleuchtet einen Zeichengenerator 22 auf der Zeichenmaske 13. Die Beleuchtung des Zeichengenerators bewirkt eine räumliche Modulation des Lichtstrahls, welche dem gewünschten Zeichen entspricht. Der modulierte Lichtstrahl fällt auf die zweite Linse 14 und wird von dieser zu einem zweiten Strahlendeflektor 15 fokussiert. Dieser Lichtstrahl bildet einen Winkel θ' zur Achse 23 der Linse 14. Der Deflektor 15 lenkt den vom Zeichengenerator 22 räumlich modulierten Lichtstrahl durch

die Linse 16, von welcher er zur Abbildungsstelle 17 fokussiert wird. Die Deflektoren 11 und 15 können vom Galvanometertyp sein, wie er beispielsweise von der Firma General Scanning Company unter der Bezeichnung GO612 oder der Firma Minneapolis-Honeywell Company unter der Bezeichnung M25K vertrieben wird. Es kann sich aber auch um einen akusto-optischen Typ handeln, wie er von den Firmen Soro und Isomet vertrieben wird.

Der Deflektor 11 muss einen genügend breiten Lichtstrahl liefern, um jedes Zeichen 22 in der Zeichenmaske 13 ganz zu belichten. Infolgedessen besteht eine Abhängigkeit zwischen der Grösse des Zeichens 22 (C), der Grösse des Deflektors 11 (D), der Fokallänge (f) der Linse 12 und der Wellenlänge (λ) des Lichtstrahls. Diese Beziehung kann wie folgt ausgedrückt werden: $C = 2f\lambda/D$. Weiter muss, um ein lesbares Zeichen an der Zeichenabbildstelle 17 zu erzeugen, jeder Zeichengenerator 22 in eine Anzahl von Auflösungselementen auflösbar sein, von welchen jedes erheblich kleiner ist als die Grösse (C) des Zeichens. Die Grösse (m) des Auflösungselementes und die Fokallänge (f') der zweiten Linse 14 bestimmen die minimale Grösse des zweiten Deflektors 15 (D'), welche wie folgt gegeben ist: $D' = 2f'\lambda/m$. Bei N Auflösungselementen in jedem Zeichengenerator 22 besteht die Beziehung zwischen der minimalen Grösse (D') des zweiten Deflektors 15 zur Grösse des ersten Deflektors 11 wie folgt: $D' = N(f'/f)D$. Infolgedessen, wenn $D = D'$ ist $f'/f = N$, was bedeutet, dass der Ablenkungswinkel inbezug auf die Achse 23 der zweiten Linse 14 um den Faktor N grösser ist als der Ablenkungswinkel inbezug auf die Achse 21 der ersten Linse 12. Wenn die Fokallängen gleich gemacht werden, also die Ablenkungswinkel gleich gehalten werden, dann gilt $D'/D = N$ und der Durchmesser des zweiten Deflektors muss N mal grösser sein als jener des ersten Deflektors. Es ist zu beachten, dass die räumliche Modulation des Strahls durch den Zeichengenerator 22 nicht durch den zweiten Deflektor 15 übermittelt werden kann, wenn dessen Öffnung nicht genügend gross ist oder der Ablenkungsbereich nicht genügend gross ist, dass er eine Anzahl von Stellungen unter Raleigh-Kriterien auflösen kann, welche gleich gross ist wie das Produkt der Zahl der Zeichen im Zeichensatz mal die Zahl der linearen Auflösungselemente pro Zeichen.

Figur 2 zeigt in schematischer Darstellung eine Vorrichtung zur Auswahl eines Schriftzeichens aus mehreren optischen Zeichengeneratoren, wobei gemäss der Erfindung die Ausgestaltung derart ist, dass ein einzelner Lichtdeflektor sowohl der Ansteuerung der Zeichen als auch der Zurücklenkung des Strahles dient. Zu diesem Zweck ist der optische Weg gefaltet. Ein linear polarisierter Lichtstrahl 25 fällt auf eine erste Linse 26, pflanzt sich von dort durch ein doppelbrechendes Prisma 27 und ein optisches Viertelwellenplättchen 28 zu einer Fokussierlinse 31 fort, von welcher ein Lichtstrahl mit einer bestimmten Lichtfleckengrösse ausgeht. Dieser Lichtstrahl wird von einem Spiegeldeflektor 32 zu einer zweiten Linse 33 abgelenkt, welche einen praktisch kollimierten Lichtstrahl abgibt, welcher senkrecht zu einer Zeichenmaske-Spiegelkombination 34, 35 geworfen wird. Dieser kollimierte Lichtstrahl bildet einen diffraktionsbegrenzten Flecken auf der Zeichenmaske 34, welcher einen darauf angeordneten, vom Deflektor 32 angesteuerten Zeichengenerator beleuchtet. Die Zeichenmaske 34 befindet sich unmittelbar neben dem Spiegelreflektor 35, und Licht, welches durch den angesteuerten Zeichengenerator durchtritt, wird vom flachen Spiegel 35 reflektiert, geht wieder durch den angesteuerten Zeichengenerator hindurch und besitzt eine räumliche Modulation, welche dem gewünschten Zeichen entspricht. Die Linse 33 bewirkt eine Bildfunktion für den räumlich modulierten Strahl. Von dieser Linse 33 wird der räumlich modulierte Strahl zum Deflektor 32 geworfen, von diesem abgelenkt geht er durch die Linse 31, das Viertelwellenplättchen 28 und das doppelbrechende Prisma 27

um an einer Abbildungsstelle fokussiert zu werden, welche unabhängig von der Lage des angesteuerten Zeichengenerators ist.

Die Linsen 26 und 31 stellen ein Teleskop dar, welches die Dicke des Lichtstrahls, der zuerst auf den Spiegel 35 fällt, begrenzt. Diese begrenzte Aperturbeleuchtung erzeugt einen optischen Strahl, der vom Spiegel 35 reflektiert wird, und infolge der Anwesenheit einer Zeichenmaske 34 einen grösseren diffraktionsbegrenzten Strahldurchmesser beim Deflektor 32 besitzt als der zuerst auf ihn einfallende Lichtstrahl. Wenn n die Zahl der linearen Auflösungszellen pro Zeichen und N die Zahl der Zeichen auf der linearen Maskenanordnung 34 ist, so muss der optische Strahl bei seiner ersten Ablenkung vom Deflektor n mal kleiner sein als die Öffnung des Deflektors 32. Um die notwendige Zeichenauflösung zu gewährleisten, muss der Deflektor 32 in der Lage sein, wenigstens die Zahl von diskreten Strahlstellungen aufzulösen, welche gleich ist dem Produkt aus der Zahl N von Zeichen auf der linearen Maske 34 mal die Zahl der linearen Auflösungselemente n pro Zeichen.

Der linear polarisierte Strahl, der von der Linse 26 abgegeben wird, kann vom doppelbrechenden Prisma 27 so gebrochen werden, dass er auf das Viertelwellenplättchen 28 mit einem Polarisationswinkel von 45° zur optischen Achse desselben fällt. Wie bekannt ist, kann dieser einfallende linear polarisierte Lichtstrahl so angeordnet sein, dass er von den Viertelwellenplättchen 28 als rechtszirkulär polarisierter Strahl ausgeht. Nachdem er von der Zeichenmaske-Spiegelkombination 34, 35 und zweimal durch den Deflektor 32 reflektiert wurde, kehrt der zirkulär polarisierte Strahl zum Viertelwellenplättchen 28 zurück und verlässt dieses mit einem linearen Polarisationswinkel von -45° in bezug auf dessen optische Achse (d. h. orthogonal zu der Polarisation des vorerst auf das doppelbrechende Prisma 27 von der Linse 26 her einfallenden Strahls). Dieser orthogonal polarisierte Strahl fällt auf das doppelbrechende Prisma 27, aus welchem er in einer bestimmten Richtung austritt, die von jener des von der Linse 26 her auf das doppelbrechende Prisma 27 einfallenden Strahls verschieden ist, und liefert ein Bild an der fixen Stelle 39, welche unabhängig vom angesteuerten Zeichen ist.

Fig. 3 zeigt in schematischer Darstellung eine Änderung der Ausführungsform von Fig. 2. In Fig. 3 läuft ein optischer Strahl 36 von einer nicht eingezeichneten äusseren Quelle durch die Linsen 37a und 37 zum akusto-optischen Deflektor 41, welcher so angeordnet ist, dass er Strahlablenkungen in der horizontalen Ebene in bezug auf eine Achse ausführt, die senkrecht zur Endfläche 40 des akusto-optischen Deflektors ist. Diese Ablenkung wird benutzt, um einen Zeichengenerator auf einer eindimensionalen reflektierenden Zeichenanordnung 42 anzusteuern. Diese Zeichenanordnung 42 erstreckt sich entlang der oben genannten horizontalen Ebene. Es ist zu beachten, dass der richtige Betrieb des akusto-optischen Deflektors 41 verlangt, dass der durch ihn hindurchgehende Lichtstrahl praktisch kollimatiert ist. Nach der Ablenkung durch den akusto-optischen Deflektor 41 führt der Strahl durch die Linse 38, welche in Kombination mit den Linsen 37a und 37 ein Teleskop bilden, um einen vorbestimmten Strahldurchmesser für den aus der Linse 38 austretenden Strahl zu bilden. Der Strahl führt dann weiter durch die Linse 43 und verlässt diese als praktisch kollimatierte Strahl und wird durch das Doppelprisma 44 gebrochen, um das angesteuerte Zeichen auf der linearen Anordnung der reflektierenden Zeichenmaske 42 zu beleuchten. Der vom Doppelprisma 44 einfallende Lichtstrahl wird von der Charaktermaske in einer Weise reflektiert, wie dies bei der Reflektion bei der Spiegelmaskenkombinationen 35, 34 von Fig. 2 der Fall ist, wie dies vorher beschrieben wurde. Das Doppelprisma 44 und die Linse 43, welche die Abbildungsfunktion für den räumlich modulierten Strahl ausüben, brechen den von der Zeichenmaske-Spiegelkombination 42 reflektierten Strahl

entlang eines Weges in der vertikalen Ebene, d. h. in einer anderen Richtung als die Richtung des einfallenden Strahls 36. Der so gelenkte Strahl führt durch die Linse 38 zum akusto-optischen Deflektor 41, wo der Strahl die gleiche Ablenkung erfährt wie der einfallende Strahl von der Linse 37a. Nach seiner Ablenkung durch den akusto-optischen Deflektor 41 liefert der reflektierte Strahl ein Bild des angesteuerten Zeichens in einer vorbestimmten Lage 45, welche unabhängig vom angesteuerten Zeichen ist. Bei der beschriebenen Einrichtung besitzen die Linsen 37 und 38 verschiedene Fokallängen. Dies erlaubt es, die Grösse des Zeichens auf der Zeichenmaske auszuwählen, indem die Distanz zwischen der Linse 38 und der Zeichenmaske 42 verändert wird, währenddem der Strahldurchmesser beim akusto-optischen Deflektor eine vorbestimmte Grösse aufweist.

Eine Änderung der in Fig. 3 gezeigten Vorrichtung ist in Fig. 4 dargestellt. In Fig. 4 ist im wesentlichen nur der geänderte Teil der Vorrichtung von Fig. 3 gezeigt. Der geänderte Teil der Vorrichtung umfasst den akusto-optischen Deflektor 41, die Linse 38, ein elektro-optisches Halbwellenplättchen 50, ein doppelbrechendes Prisma 51, die Kollimativlinse 43, das Doppelprisma 44 und die reflektierende Zeichenmaske 42. Der einfallende Strahl 36 zum akusto-optischen Deflektor 41 wird darin abgelenkt, führt durch die Linse 38 und fällt auf das elektro-optische Halbwellenplättchen, welches bei Erregung die Polarisation des einfallenden Strahles zur orthogonalen Polarisation dreht. Wenn das schaltbare Halbwellenplättchen 50 unerregt ist, so pflanzt sich der einfallende Strahl durch das doppelbrechende Prisma 51, von dem es gebrochen wird, in der Ebene der Endfläche 40 des akusto-optischen Deflektors 41 im Brechwinkel für die einfallende Polarisation fort. Der vertikal abgelenkte Strahl führt dann durch die Kollimativlinse 43, von welcher er durch das Doppelprisma 44 zum anzusteuern Zeichen abgelenkt wird. Der räumlich modulierte Strahl, welcher von der Zeichenmaske 42 reflektiert wird, führt durch das doppelbrechende Prisma 51, das schaltbare elektro-optische Halbwellenplättchen 50 und die übrigen Elemente des Systems, um an einer Abbildungsstelle fokussiert zu werden, wie dies bereits früher beschrieben wurde. Wenn der Polarisations-
 40 schalter 50 betätigt wird, so pflanzt sich der einfallende Strahl 36 mit einer Polarisation fort, welche senkrecht zu jener des einfallenden Strahles ist, wenn der Schalter nicht betätigt ist.

Dieser orthogonal polarisierte Strahl fällt auf das doppelbrechende Prisma 51 und wird von diesem in einem anderen Winkel als der nicht gedrehte polarisierte Strahl gebrochen. Der gedrehte polarisierte Strahl pflanzt sich weiter fort durch die Linse 43 und das Doppelprisma 44, um ein Zeichen anzusteuern, das über dem Zeichen liegt, das durch den Strahl mit nichtgedrehter Polarisation angesteuert wird. Die Reflektion durch die reflektierende Zeichenmaske 42 zu einem fokussierten Bild bei der Abbildungsstelle für den gedrehten polarisierten Strahl ist dieselbe wie jene für den nicht gedrehten polarisierten Strahl, so dass auf diese Weise die Zahl der ansteuerbaren Zeichen durch die Hinzufügung eines elektro-optischen
 50 Halbwellenplättchens, welches schaltbare Polarisation liefert, und eines doppelbrechenden Prismas 51 verdoppelt werden kann. Es ist ersichtlich, dass eine weitere Erhöhung der adressierbaren Zeichen mit dieser Technik möglich ist, indem weitere Kombinationen von Polarisationschaltern und doppelbre-
 55 chenden Prismen verwendet werden, wobei in Kombinationen die ansteuerbaren Zeichen um den Faktor von 2^n erhöhen.

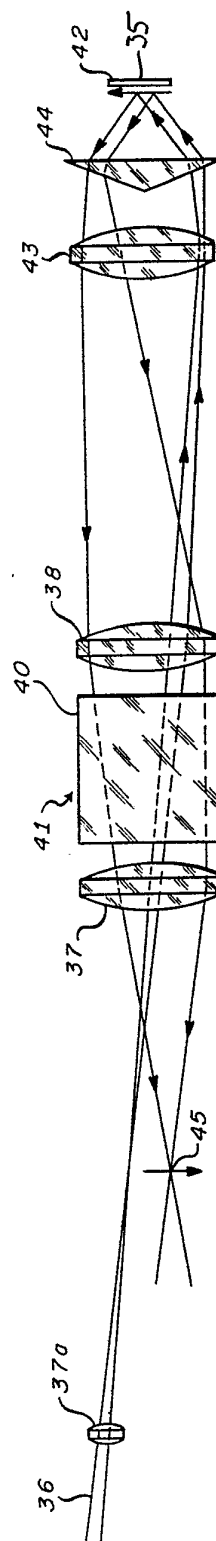
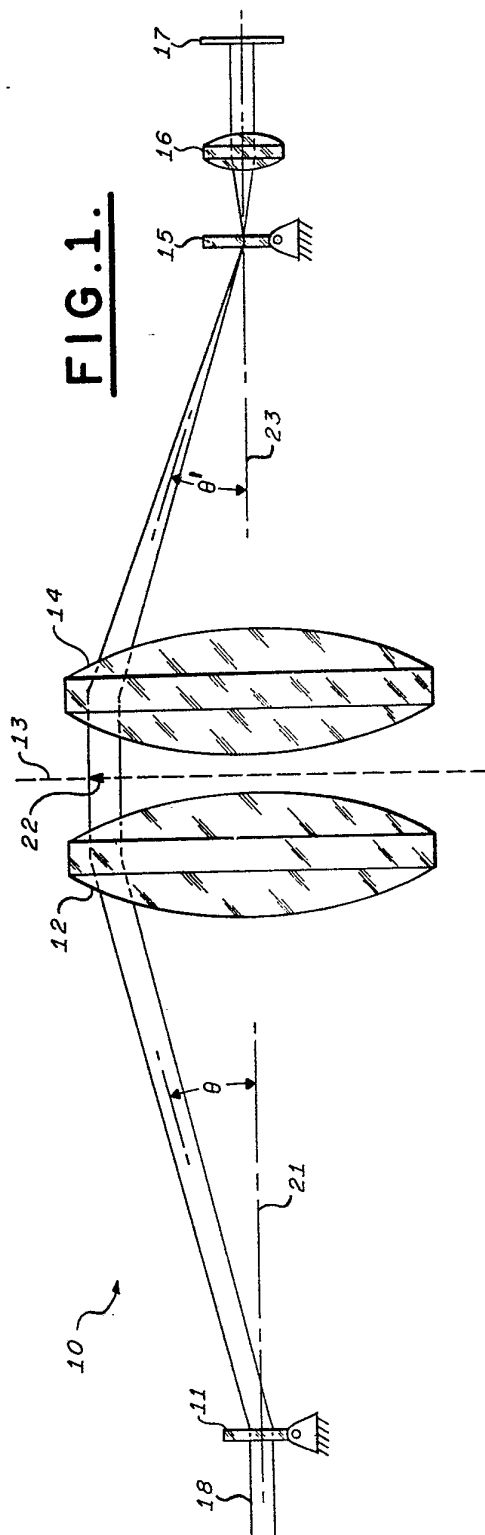
Bei der Ausführungsform von Fig. 5 werden zwei drehbare Deflektoren verwendet. Der Aufbau der Anordnung ist derselbe wie in Fig. 2, jedoch mit der Ausnahme, dass der Deflektor 32 durch zwei Deflektoren ersetzt wird, nämlich einen, um den Strahl horizontal und einen anderen um den Strahl vertikal abzulenken.

Des weiteren ist die lineare Anordnung der reflektierenden

Zeichenmaske aus der Zeichenmaske 34 und dem Spiegel 35 durch eine reflektierende Zeichenmaske ersetzt, welche $m \cdot n$ Zeichengeneratoren besitzt. Die Vorrichtung arbeitet ähnlich wie jene von Fig. 2. Ein einfallender Strahl 35 führt durch die Linse 26 zu einem doppelbrechenden Prisma 27, von welchem er durch ein Viertelwellenplättchen 28 und eine Linse 31 führt. Nach der Linse 31 wird der Strahl horizontal in einem geeigneten horizontalen Winkel abgelenkt, um das geeignete Zeichen durch Drehen des Deflektors 52 anzusteuern. Der Deflektor 52 ist in einem Winkel zur Vertikalen angeordnet, um den Strahl zum Deflektor 53 abzulenken. Der Deflektor 53 ist drehbar, um den Strahl im geeigneten vertikalen Winkel abzulenken, so dass der gewünschte Zeichengenerator angesteuert wird. Der Strahl wird also horizontal und vertikal abgelenkt, um einen Zeichengenerator der Anordnung von Zeichengeneratoren auf der reflektierenden Zeichenmaske 54 anzusteuern. Der von der reflektierenden Zeichenmaske 54 reflektierte Strahl wird dann wieder vom Deflektor 53 zum Deflektor 52 abgelenkt, von welchem er durch die Linse 31 zum optischen Viertelwellenplättchen 28 führt, wo die Polarisation wie vorher beschrieben rotiert wird. Der Strahl wird vom doppelbrechenden Prisma 27 zur Abbildungsstelle 29 gelenkt, wie dies bereits in Details für die Vorrichtung von Fig. 2 beschrieben wurde. Es ist ersichtlich, dass die Folge der Ablenkung nicht kritisch ist, so dass die

Deflektoren 52 und 53 ausgetauscht werden können, um zuerst eine vertikale Ablenkung und dann eine horizontale Ablenkung zu erzeugen, um den gewünschten Zeichengenerator anzusteuern.

Eine weitere Ausführungsform mit vertikalen und horizontalen Deflektoren ist in Fig. 6 dargestellt, wo ein Ansteuerungsstrahl 55 von einer Linse 59 ausgeht, auf welche von einer externen Lichtquelle ein linear polarisierter Strahl auffällt. Der Ansteuerungsstrahl 55 führt durch ein doppelbrechendes Prisma 56, ein optisches Viertelwellenplättchen 57, eine Linse 58 zu einem Vertikaldeflektor 61. Die Wirkung des Strahls 55 bei seinem Weg durch diese Elemente ist bereits vorher beschrieben worden. Der Strahl, welcher auf den Deflektor 61 fällt, wird von diesem vertikal zur Linse 62 abgelenkt. Er ist auf die vertikale Achse derselben fokussiert und wird von der Linse 62 gebrochen, um einen Horizontal-Deflektor 63 zu beleuchten. Nach der Ablenkung vom Horizontaldeflektor 63 führt der Strahl weiter durch die Linse 64, welche mit den Linsen 59 und 61 ein Teleskop bildet, welches den Strahldurchmesser des auf die Linse 65 einfallenden Strahls begrenzt. Die Linse 65 kollimiert den Strahl, welcher auf diese einfällt, und der kollimierte Strahl beleuchtet den angesteuerten Zeichengenerator der reflektierenden Zeichenmaske 66.



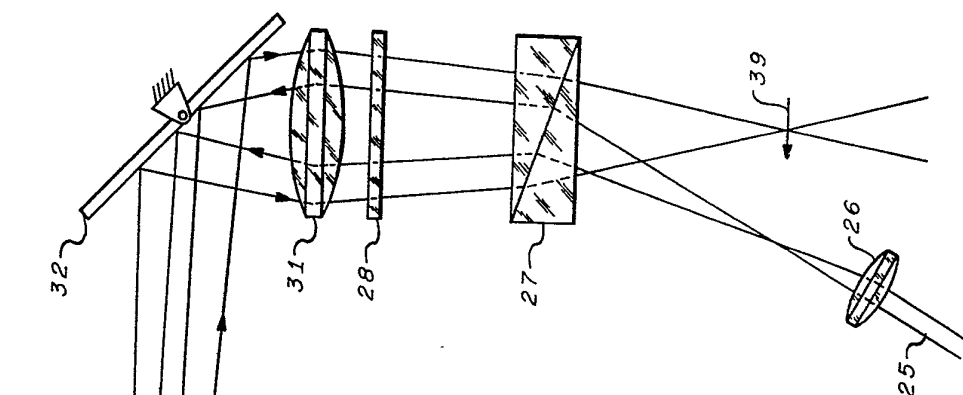


FIG. 2.

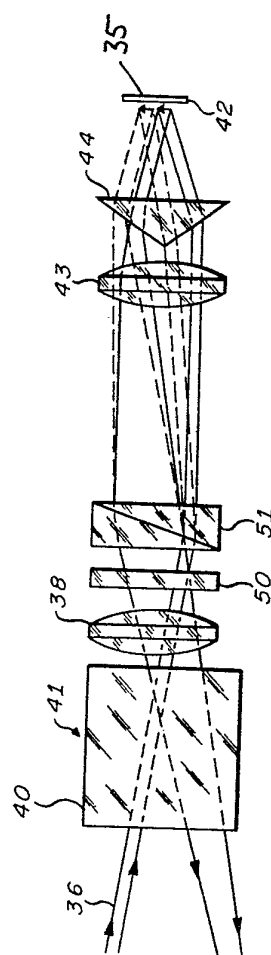


FIG. 4.

