

12

# **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 84102878.0

51 Int. Cl.<sup>4</sup>: G 09 G 3/00, G 09 G 3/20

22 Anmeldetag: 15.03.84

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 18.09.85  
Patentblatt 85/38

71 Anmelder: Werba, Hans, Theresienstrasse 11,  
D-8390 Passau (DE)

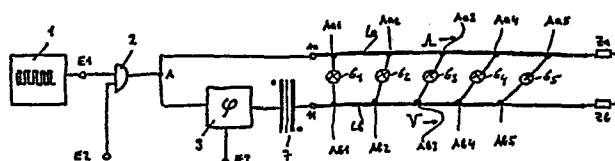
72 Erfinder: Werba, Hans, Theresienstrasse 11,  
D-8390 Passau (DE)

84 Benannte Vertragsstaaten: FR GB IT

74 Vertreter: Kador, Klunker, Schmitt-Nilson, Hirsch,  
Corneliusstrasse 15, D-8000 München 5 (DE)

## 64 Zeilenförmige optische Anzeigevorrichtung.

67 Es wird eine Anzeigevorrichtung beschrieben, die pro Anzeigezeile ein Paar Laufzeitleitungen (La, Lb) aufweist, in die gleiche Impulsgruppen mit steuerbarem Phasenunterschied einspeisbar sind. An je einander zugeordneten Anzeigeorten (Aa1, Ab1; Aa2, Ab2;...) längs beider Laufzeitleitungen (La, Lb), zu denen die Impulse von den Leitungsanfängen (10, 11) unterschiedliche, Gruppenlaufzeiten haben, können diskrete Lichtquellen (6<sub>1</sub>, 6<sub>2</sub>,...) oder ein entlang der gesamten Laufzeitleitungslängen vorhandenes leuchtfähiges Medium (9) dann zum Leuchten gebracht werden, wenn an diesem Anzeigeort Koinzidenz der beiden durch die Laufzeitleitungen (La, Lb) laufenden Impulsgruppen auftritt. Der Ort einer solchen Koinzidenz längs der Laufzeitleitungen (La, Lb) hängt von dem steuerbaren Phasenunterschied ab, mit dem die Impulsgruppen jeweils in die beiden Laufzeitleitungen (La, Lb) eingespeist werden.





## Zeilenförmige optische Anzeigevorrichtung

---

Die Erfindung betrifft eine zeilenförmige optische Anzeigevorrichtung zur Anzeige von Information.

Zeilenförmige optische Anzeigevorrichtungen können als solche verwendet werden, beispielsweise zur Anzeige einer Aussteuerungsintensität oder dergleichen. Sie können aber auch zu einer flächenhaften Anzeigevorrichtung, beispielsweise einem Bildschirm, zusammengesetzt werden. Bei herkömmlichen Anzeigevorrichtungen bedient man sich in beiden Fällen einer matrixförmigen Ansteuerung in Zeilen- und Spaltenrichtung, um einen bestimmten Punkt der Anzeigevorrichtung gezielt gesteuert zum Leuchten bringen zu können.

In der Zeitschrift "Elektronik" vom 14.01.1983, Seiten 73-75, ist ein Plasma-Bildschirm mit einer solchen matrixartigen Ansteuerung beschrieben. Dabei besteht jeder Bildpunkt aus einer kleinen Gasentladungsstrecke am Kreuzungspunkt zwischen einer bestimmten Reihenelektrode und einer bestimmten Spaltenelektrode. Soll ein Bildpunkt zum Leuchten gebracht werden, wird an die zugehörige Reihenelektrode und die zugehörige Spaltenelektrode je eine Spannung angelegt, wobei diese beiden Spannungen so bemessen sind, daß die resultierende Potentialdifferenz größer ist als die Zündspannung für die leuchtende Gasentladung. Die auf die Reihen- und die Spaltenelektroden gegebenen Spannungen reichen jedoch für sich nicht zum Zünden einer leuchtenden Gasentladung aus. Möchte man eine veränderliche Anzeige erhalten, muß man die Gesamtheit der Bildpunkte zyklisch ansteuern und dabei jedesmal die dem jeweils darzustellenden Bild entsprechenden Bildpunkte des Bildschirms durch entsprechende Ansteuerung der Reihen- und der Spaltenelektroden zum Leuchten bringen. Diese Ansteuerung der einzelnen Bildpunkte erfordert einen relativ großen Steueraufwand. Außerdem ist es unmöglich, mindestens aber höchst problematisch, einen solchen Plasma-Bildschirm mit herkömmlichen Fernsehübertragungssystemen kompatibel zu machen.



Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diese Schwierigkeiten zu überwinden. Insbesondere soll eine zeilenförmige optische Anzeigevorrichtung verfügbar gemacht werden, die sich mit geringerem Steueraufwand betreiben läßt und die bei ihrer Verwendung als flacher Bildschirm auf relativ einfache Weise eine Kompatibilität mit herkömmlichen Fernsehübertragungssystemen ermöglicht.

Eine Lösung dieser Aufgabe ist im Anspruch 1 angegeben. Weitere Lösungen zeigen die Ansprüche 9 bis 12 auf. Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen sind in den restlichen Ansprüchen angegeben.

Die erfindungsgemäße Anzeigezeile arbeitet nach folgendem Prinzip:

Gibt man auf die Eingänge zweier nebeneinander liegender Laufzeitleitungen je eine elektromagnetische Impulsgruppe, laufen diese Impulsgruppen durch jede der beiden Laufzeitleitungen mit einer bestimmten Gruppengeschwindigkeit bis zum Ende der jeweiligen Leitung. Die Laufzeitleitungen können Hochfrequenzkabel sein, in die Hochfrequenzimpulse eingespeist werden. Sie können aber auch Lichtleiter sein, in die Lichtimpulse eingespeist werden. Bestimmte Längspositionen der einen Laufzeitleitung werden nun bestimmten Längspositionen der anderen Laufzeitleitung zugeordnet. Dabei ist die Zuordnung so gewählt, daß die Gruppenlaufzeiten von den Leitungsanfängen bis zu zueinandergehörenden Längspositionen an den beiden Laufzeitleitungen nur für ein Längspositionspaar gleich sind, daß dagegen die Laufzeiten von den Leitungsanfängen bis zu den beiden Längspositionen eines jeweils zueinandergehörenden Positionspaares für alle anderen Positionspaare verschieden sind.



Nimmt man nun einmal an, daß beide Laufzeitleitungen gleiches Gruppengeschwindigkeitsverhalten aufweisen, d.h. für gleiche Gruppenlaufzeiten ausgelegt sind, kommen gleichzeitig oder gleichphasig in die beiden Laufzeitleitungen eingespeiste Impulsgruppen gleichzeitig an demjenigen Längspositionspaar an, dessen beide Längspositionen nach gleichen Gruppenlaufzeiten von den Leitungsanfängen her erreicht werden. An diesem Längspositionspaar tritt eine Koinzidenz der über die beiden Laufzeitleitungen laufenden Impulsgruppen auf.

Speist man nun die beiden Impulsgruppen zu unterschiedlichen Zeiten in die beiden Laufzeitleitungen ein, wird Koinzidenz der beiden Impulsgruppen an einem anderen Längspositionspaar festgestellt. Dabei hängt die Auswahl des Längspositionspaares an dem die Koinzidenz der Impulsgruppen festgestellt wird, vom Phasenunterschied zwischen den beiden Impulsgruppen an den Leitungsanfängen ab. Durch Steuerung dieses Phasenunterschiedes kann man nun erreichen, daß die Koinzidenz an gewünschten ausgewählten Längspositionspaaren auftritt. Diese Positionsauswahl der Koinzidenz längs der beiden Laufzeitleitungen kann nun durch eine steuerbare Phasenveränderungseinrichtung erreicht werden, mittels welcher die Phasenunterschiede der Impulsgruppen an den Leitungsanfängen in Abhängigkeit von der gewünschten Koinzidenzposition längs der Laufzeitleitungen steuerbar sind. Insbesondere bei Verwendung von Hochfrequenzlaufzeitleitungen und Hochfrequenzimpulsen kann man die Phasensteuerung mit Hilfe einer Phasenschiebereinrichtung zwischen einer Impulsquelle und den Laufzeitleitungen bewirken. Dabei verwendet man vorzugsweise einen Phasenschieber vor einer der beiden Laufzeitleitungen. Man kann jedoch auch jeder der beiden Laufzeitleitungen einen Phasenschieber zuordnen. Insbesondere bei Verwendung von Lichtimpulsen und Lichtleitern als Laufzeitleitungen wird man vorzugsweise zwei Lichtimpulsquellen verwenden und mit der Phasenänderungseinrichtung den zeitlichen Abstand zwischen den Abgabezeitpunkten der von den beiden Impulsquellen gelieferten und in die beiden Lichtleiter eingespeisten Lichtimpulse steuern.



Mit der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung kann man nun entweder diskrete Lichtquellen ausgewählt zum Leuchten bringen oder ein kontinuierliches leuchtfähiges Medium an gewünschten Stellen zum Leuchten bringen. Im ersteren Fall, vorzugsweise bei der Verwendung von Hochfrequenzlaufzeitleitungen und Hochfrequenzimpulsen, bildet man längs der beiden Laufzeitleitungen Abnehmerpaare, wobei die beiden Abnehmer eines jeden Abnehmerpaares, mit Ausnahme eines Abnehmerpaares, von den Leitungsfanfängen unterschiedliche Abstände aufweisen, wenn beide Laufzeitleitungen für gleiche Gruppengeschwindigkeiten ausgelegt sind, die Abstände von den Leitungsfanfängen aber für alle Abnehmerpaare gleichesein können, wenn die beiden Laufzeitleitungen für unterschiedliche Gruppengeschwindigkeiten ausgelegt sind. Bei Verwendung von Laufzeitleitungen, die für gleiche Gruppengeschwindigkeiten ausgelegt sind, macht man zudem die Unterschiede zwischen den Abständen von den Leitungsfanfängen bis zu den Abnehmern eines Abnehmerpaares für die verschiedenen Abnehmerpaare ebenfalls unterschiedlich.

Die beiden Abnehmer eines jeden Abnehmerpaares sind mit einem diesem Abnehmerpaar zugeordneten Koinzidenzdetektor, vorzugsweise in Form eines UND-Verknüpfungsgliedes verbunden. An den Ausgang dieses Koinzidenzdetektors ist eine diskrete Lichtquelle angeschlossen, vorzugsweise in Form einer lichtemittierenden Diode (LED). Man kann aber auch die beiden Abnehmer eines Abnehmerpaares direkt an eine diskrete Lichtquelle anschließen, die selbst als Koinzidenzdetektor wirkt.

Auch für den Fall, daß die Laufzeitleitungen durch Lichtleiter gebildet sind, kann man diskrete Lichtquellen verwenden. Zu diesem Zweck werden die beiden Lichtleiter an den diskreten Abnehmerpositionen oder über ihre gesamte Länge angeschliffen, so daß an den angeschliffenen Stellen eine radiale Lichtabstrahlungsfähigkeit der Lichtleiter erzeugt wird. An diesen angeschliffenen Abnehmerpositionen kann man dann Photodioden



anordnen, wobei die elektrischen Ausgänge der zu einem Abnehmerpaar gehörenden beiden Photodioden mit den Eingängen einer UND-Verknüpfungsschaltung verbunden werden können, an deren Ausgang wieder eine diskrete Lichtquelle, vorzugsweise in Form einer LED, angeschlossen ist.

Verwendet man nicht diskrete Lichtquellen sondern ein entlang der gesamten Länge der beiden Laufzeitleitungen angeordnetes kontinuierliches leuchtfähiges Medium, legt man die beiden Laufzeitleitungen für unterschiedliche Gruppengeschwindigkeiten aus. Die Koinzidenz der beiden eingespeisten Impulsgruppen längs der beiden Laufzeitleitungen hängt dann vom Phasenunterschied ab, mit dem die beiden Impulsgruppen in die beiden Laufzeitleitungen eingespeist worden sind. Der Ort, an welchem Koinzidenz zwischen den beiden Impulsgruppen, die durch die beiden Laufzeitleitungen laufen, auftritt, hängt jeweils von dem Phasenunterschied ab, der mittels der steuerbaren Phasenänderungseinrichtung für die beiden Impulsgruppen an den Leitungsanfängen eingestellt worden ist. Bei dieser Variante der Erfindung verwendet man ein leuchtfähiges Medium, das nur bei Koinzidenz der beiden durch die Laufzeitleitungen geschickten Impulsgruppen zum Leuchten gebracht werden kann, an allen anderen Stellen jedoch nicht.

Den Ort längs der beiden Laufzeitleitungen, an dem jeweils Licht erzeugt werden soll, kann man nun mit Hilfe des der Phasenveränderungseinrichtung zugeführten Steuersignals bestimmen. Sowohl im Fall diskreter Lichtquellen als auch im Fall eines kontinuierlichen leuchtfähigen Mediums kann man beispielsweise einen Leuchtpunkt von Leuchtstelle zu Leuchtstelle wandern lassen, indem man der Phasenveränderungseinrichtung als Steuersignal eine Treppenspannung zuführt. Von Stufe zu Stufe dieser Treppenspannung wird der Leuchtpunkt längs der beiden Laufzeitleitungen schrittweise in Richtung zum Leitungsende fortschreiten.



Soll dagegen ein Aufleuchten nur an einer bestimmten Stelle längs der Laufzeitleitungen erzielt werden, wird der Phasenveränderungseinrichtung solange ein konstantes Steuersignal zugeführt, wie das Leuchten an dieser bestimmten Stelle andauern soll.

Zusätzlich kann man nun noch eine einfache Hell/Dunkel-Steuerung oder eine Helligkeitssteuerung erzielen. Bei Dunkelsteuerung einer bestimmten Anzeigeposition längs der beiden Laufzeitleitungen sperrt man mindestens eine der in die beiden Laufzeitleitungen eingespeisten Impulsgruppen während der Zeit, während welcher der Phasenänderungseinrichtung ein Steuersignal zugeführt wird, das zu einer Koinzidenz der Impulsgruppen an dieser Anzeigeposition führt. Für den Fall einer Anzeige an einer bestimmten Anzeigeposition kann man zusätzlich eine Helligkeitssteuerung dadurch erreichen, daß man eine unterschiedlich große Anzahl von Impulsgruppen pro Zeiteinheit während derjenigen Zeitdauer in die beiden Laufzeitleitungen einspeist, während welcher die Phasenänderungseinrichtung mit dem Steuersignal für einen bestimmten Anzeigeort längs der Laufzeitleitung beaufschlagt ist. Dabei wählt man die Wiederholungsfrequenz der in die Laufzeitleitungen eingespeisten Impulsgruppen vorzugsweise so, daß sie über der vom menschlichen Auge auflösbaren Frequenz, d.h., über der Flimmerfrequenz liegt. Die Hell/Dunkel-Steuerung und die Helligkeitssteuerung erreicht man vorzugsweise mit Hilfe eines UND-Tores, das man zwischen den Ausgang der Impulsquelle und die Eingänge der Laufzeitleitungen schaltet. Dabei wird der Ausgang der Impulsquelle mit einem Eingang des UND-Tores verbunden, während an den anderen Eingang des UND-Tores das Hellsteuersignal angelegt wird. Im Fall der Verwendung zweier Impulsquellen, die je eine der beiden Laufzeitleitungen speisen, ordnet man jeder Impulsquelle ein UND-Tor zu, wobei beide UND-Tore mit demselben Hellsteuersignal geöffnet werden.



Eine Farbanzeige kann man durch Verwendung dreier erfindungsgemäßer Anzeigezeilen erreichen, wobei man jeder Anzeigezeile eine andere Anzeigegrundfarbe zuordnet, vorzugsweise die drei Grundfarben rot, grün und blau. Durch Anordnung einer Vielzahl der erfindungsgemäßen Anzeigezeilen untereinander kann man in vorteilhafter Weise einen flachen Bildschirm erzeugen. In besonders bevorzugter Weise werden alle Laufzeitleitungen von ein und derselben Impulsquelle gespeist. Es besteht nun sowohl die Möglichkeit einer Parallelansteuerung aller Anzeigezeilen auf einmal als auch die Möglichkeit, die einzelnen Anzeigezeilen der Reihe nach anzusteuern. Im ersteren Fall ordnet man jeder Anzeigezeile eine Phasenveränderungseinrichtung und eine Hell-/Dunkel- und Helligkeitssteuereinrichtung, im folgenden kurz Hellsteuereinrichtung genannt, zu. Mit einer derartigen Parallelsteuerung der einzelnen Anzeigezeilen kann man sehr schnelle Bildwechsel auf dem Bildschirm erreichen.

Im Fall der Ansteuerung der einzelnen Anzeigezeilen der Reihe nach kommt man mit einer einzigen Phasenveränderungseinrichtung und einer einzigen Hellsteuereinrichtung aus, die parallel auf alle Anzeigezeilen wirken. Dabei ist mindestens vor den Eingang einer der beiden Laufzeitleitungen einer jeden Anzeigezeile ein steuerbarer Schalter geschaltet, dessen Steueranschluß an eine Zeilenauswahlvorrichtung angeschlossen ist. Mittels der Zeilenauswahlvorrichtung werden die einzelnen Anzeigezeilen der Reihe nach aktiviert. Das auf dem flachen Bildschirm darzustellende Bild wird dadurch zeilenweise dargestellt, wie es bei einem herkömmlichen Fernsehempfänger der Fall ist. Die Zeilenauswahlvorrichtung weist entweder einen eigenen Takt auf, dessen Taktimpulse vorzugsweise mit einem in der Zeilenauswahlvorrichtung enthaltenen Zähler gezählt werden, wobei jedem Zählwert die Ansteuerung eines der den einzelnen Anzeigezeilen zugeordneten Schalter entspricht.



Die Zeilenauswahlvorrichtung kann jedoch auch über einen externen Steueranschluß mit einem externen Takt beaufschlagt werden, beispielsweise den Zeilensynchronisationssignalen, die in üblichen Fernsehempfängern aus dem empfangenen Fernsehsignal abgeleitet werden. Bei dieser Ansteuerungsart ist der erfindungsgemäße flache Bildschirm mit dem herkömmlichen Fernsehübertragungssystem kompatibel, so daß ein solcher Bildschirm ohne weiteres im Rahmen des herkömmlichen Fernsehübertragungssystems Verwendung finden könnte.

Für einen Farbbildschirm kann man die einzelnen Anzeigezeilen je durch eine Dreifach-Farbanzeigezeile ersetzen.

Die erfindungsgemäße Anzeigevorrichtung läßt sich mit verschiedenen Leuchtquellen verwirklichen. Im Fall diskreter Lichtquellen kann man neben den bereits erwähnten lichtemittierenden Dioden Kerr-Zellen verwenden, denen mit Hilfe der beiden, vorzugsweise als Streifenleitungen ausgebildeten, Laufzeitleitungen elektrische Potentiale zugeführt werden. Vom Betrachter der Anzeigevorrichtung aus gesehen hinter den Kerr-Zellen befinden sich eine oder mehrere Lichtquellen, und die Transparenz einer jeden Kerr-Zelle für die Durchlässigkeit des Lichtes dieser Lichtquelle zum Betrachter hängt davon ab, ob an einem bestimmten Abnehmerpaar, also an einer bestimmten Kerr-Zelle, Koinzidenz der über die Laufzeitleitungen laufenden Impulsgruppen auftritt oder nicht. Dabei sind nicht nur die Kerr-Zellen sondern auch die mit ihnen zusammenwirkenden Laufzeitleitungen aus transparentem Material. Besonders bevorzugt wird die Zusammenfassung aller Kerr-Zellen einer Anzeigezeile zu einer integrierten Kerr-Zeile, die sich über die gesamte Länge der Laufzeitleitungen erstreckt, deren Kerr-Elektroden jedoch in einzelne Elektrodenstücke, die den einzelnen Abnehmern entsprechen, unterteilt sind.



Eine erfindungsgemäße Anzeigevorrichtung mit einem zwischen den beiden Laufzeitleitungen über deren gesamte Länge angeordneten leuchtfähigen Medium läßt sich mit verschiedenen leuchtfähigen Medien verwirklichen. Eine Möglichkeit besteht in der Verwendung eines Glimmentladungsgases zwischen Hochfrequenzlaufzeitleitungen, die für unterschiedliche Gruppengeschwindigkeiten ausgelegt sind. Dabei werden die Impulse mit unterschiedlicher Polarität in die beiden Laufzeitleitungen eingespeist und wird die Spannungsamplitude der in diese Laufzeitleitungen eingespeisten Hochfrequenzimpulse so gewählt, daß die bei Koinzidenz zweier Impulse auftretende Summenspannung über dem Zündschwellenwert des Glimmentladungsgases liegt, der Spannungswert eines jeden Impulses für sich jedoch sowohl unter der Zündspannungsschwelle als auch unter demjenigen Spannungswert liegt, der zum Aufrechterhalten einer einmal gezündeten Glimmentladung erforderlich ist. Bei einer derartigen Anzeigevorrichtung entsteht an derjenigen Stelle der Anzeigezeile eine Glimmentladung, an der Koinzidenz zwischen den durch die beiden Laufzeitleitungen laufenden Impulsen auftritt, wobei die Koinzidenzstelle mit Hilfe des Phasensteuersignals ausgewählt werden kann. Für den Fall, daß das verwendete Glimmentladungsgas bei einer Glimmentladung nicht sichtbare Strahlung oder Licht nicht in der gewünschten Farbe abgibt, kann man zusätzlich zum leuchtfähigen Medium ein Fluoreszenzmaterial verwenden, mit dessen Hilfe die bei der Gasentladung frei werdende Strahlung in sichtbares Licht gewünschter Farbe umgesetzt werden kann.

Eine andere Möglichkeit eines erfindungsgemäß verwendbaren leuchtfähigen Medium stellt ein Leuchtstoff dar, der durch zweistufige Energieanregung zur Abgabe von Lichtstrahlung in der Lage ist. Solche zweistufig anregenden Leuchtstoffe werden beispielsweise mit Ultraviolett-Strahlen in eine erste Energiestufe angeregt und lassen sich dann mit einer andersartigen Strahlung zur Lichtabgabe anregen. Von derartigen Leuchtstoffen



wird beispielsweise in der europäischen Patentanmeldung mit der Veröffentlichungsnummer 0056639 berichtet.

Einen derartigen Leuchtstoff als leuchtfähiges Medium kann man in Verbindung mit zwei Lichtleitern als Laufzeitleitungen benutzen. Dabei sind die beiden Laufzeitleitungen für unterschiedliche Gruppengeschwindigkeiten ausgelegt. In den einen Lichtleiter werden Impulse der den Leuchtstoff in die erste Energiestufe anregenden Strahlung eingespeist, während in den anderen Lichtleiter die den Leuchtstoff in die zweite Energiestufe anregende Strahlung eingespeist wird. An derjenigen Stelle entlang der beiden Laufzeitleitungen, an welcher Koinzidenz der in die beiden Lichtleiter eingespeisten Strahlungsimpulse auftritt, kommt es dann zu einem Leuchten. Dabei wird ein Leuchtstoff verwendet, der seine Anregungsenergie nach einer der Länge der Laufzeitleitungen entsprechenden Zeit wieder leuchtfrei verloren hat. Auch in diesem Fall sind Lichtleiter mit radialer Abstrahlungsfähigkeit erforderlich, was man wieder durch Anschleifen der sich gegenüberliegenden Seiten der beiden Lichtleiter erreichen kann.

Eine weitere Möglichkeit zur Verwirklichung einer derartigen erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung besteht in der Verwendung eines leuchtfähigen Mediums, das entsprechend dem Gudden-Pohl-Effekt durch Beaufschlagung mit einem Licht einer ersten Art, z.B. UV-Licht, in einen leuchtenden Zustand bringbar ist, der durch Beaufschlagung mit einem Licht einer zweiten Art, z.B. Infrarot-Licht, wieder auslöschar ist. Auch in diesem Fall werden als Laufzeitleitungen Lichtleiter mit radialer Abstrahlungsfähigkeit verwendet, wobei in den einen Lichtleiter Impulse des Lichtes der ersten Art eingespeist und in den anderen Lichtleiter dauernd das Licht der zweiten Art geschickt wird und in diesen Lichtleiter die Impulse als Lichtlücken eingespeist werden. Bei dieser Ausführungsform der Er-



findung wird der eine Lichtleiter von UV-Impulsen durchlaufen, während der andere Lichtleiter kontinuierlich mit Infrarot-Licht beaufschlagt ist, das nur von einem durch diesen Lichtleiter laufenden Infrarot-Lichtlückenimpuls unterbrochen wird. Nur an demjenigen Ort längs der Laufzeitleitungen, an dem Koinzidenz zwischen dem UV-Impuls auf dem einen Lichtleiter und dem Lichtlückenimpuls auf dem anderen Lichtleiter besteht, kommt es zu einem kurzzeitigen Aufleuchten des leuchtfähigen Mediums. An den anderen Stellen sorgt die gleichzeitige Beaufschlagung des leuchtfähigen Mediums mit dem UV-Licht und dem Infrarot-Licht dafür, daß es entweder gar nicht zum Leuchten kommt oder der Leuchtzustand wieder gelöscht wird.

Bisher wurde davon ausgegangen, daß die beiden für eine Anzeigezeile verwendeten Laufzeitleitungen gleichsinnig, d.h., vom gleichen Leitungsende her, mit den Impulsgruppen gespeist werden. Es ist jedoch ebenfalls möglich, die beiden Laufzeitleitungen gegensinnig, d.h. von verschiedenen Enden aus, mit der jeweiligen Impulsgruppe zu speisen. Eine dritte Möglichkeit ist die, anstelle von zwei Laufzeitleitungen nur eine einzige Laufzeitleitung pro Anzeigezeile zu verwenden und diese einzige Laufzeitleitung an beiden Enden gegensinnig mit den Impulsgruppen zu speisen. Je nach Art der verwendeten Lichtquellen bzw. des verwendeten leuchtfähigen Mediums speist man dabei die Impulsgruppen in die beiden Leitungsenden mit gleicher oder mit entgegengesetzter Polarität ein. Bei leuchtfähigen Medien bzw. Lichtquellen, bei denen es auf die Energiesummierung am Ort der Koinzidenz der beiden gegensinnig durch die Laufzeitleitung laufenden Impulsgruppen ankommt, wird man die Impulsgruppen mit gleicher Polarität einspeisen.



Die erfindungsgemäße Anzeigevorrichtung läßt sich auf vorteilhafte Weise für einen Analog/Digital-Wandler verwenden. In diesem Fall steuert man die Phasenänderungseinrichtung mit dem in Digitalwerte umzusetzenden Analogsignal. Der Ort der Koinzidenz der Impulsgruppen, die durch die beiden Laufzeitleitungen bzw. die einzige Laufzeitleitungen laufen, hängt dann vom Momentanwert des Analogsignals ab. D.h., der jeweilige Koinzidenzort, an dem eine Lichtemission entsteht, ist ein Maß für den jeweiligen Analogsignalwert. Im Fall der Anzeigevorrichtung mit diskreten Lichtquellen kommt es in Abhängigkeit von dem jeweiligen Momentanwert des Analogsignals zu einem bestimmten Lichtmuster aus einer leuchtenden Lichtquelle und nichtleuchtenden Lichtquellen. Im Fall einer Anzeigevorrichtung mit einem kontinuierlich verteilten leuchtfähigen Medium kann man längs der Laufzeitleitungen streifenstückförmige Lichtdetektoren, beispielsweise in Form von streifenförmig ausgebildeten Photodioden, anordnen. Welches streifenstückförmige Lichtdetektorelement infolge der Koinzidenz der beiden durch die Laufzeitleitungen bzw. die Laufzeitleitung laufenden Impulsgruppen Lichteinfall meldet, stellt wieder eine digitalumgesetzte Information über den jeweiligen Analogsignalwert dar. Ordnet man beispielsweise dem Leuchten einer diskreten Lichtquelle bzw. einem angeregten Lichtdetektor den Logikwert "1" und dem Nichtleuchten bzw. der Nichtanregung den Analogwert "0" zu, oder auch umgekehrt erhält man ein vom jeweiligen Koinzidenzort und damit ein vom jeweiligen die Phasenänderungseinrichtung steuernden Analogsignalwert abhängiges Logikwertmuster.

Da man mit einem Analog/Digital-Wandler unter Verwendung der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung im GHz-Bereich arbeiten kann, stößt man auf Schwierigkeiten, das jeweils auftretende digitale Quantisierungsmuster in einen herkömmlichen Speicher zu übernehmen von wo es dann für die weitere Verarbeitung abgerufen werden kann. In diesem Fall kann man die einzelnen Lichtquellen bzw. das leuchtfähige Medium selbst als Speichermedium ausbilden, in dem man den Lichtquellen bzw. dem leuchtfähigen Medium



einen nachleuchtenden Leuchtstoff zuordnet oder als leuchtfähiges Medium einen nachleuchtenden Leuchtstoff verwendet. Die Nachleuchtdauer sollte in diesem Fall mindestens solange wie die Laufzeit der Lichtimpulse durch die Laufzeitleitungen sein. Nachdem die Impulse die Laufzeitleitungen durchlaufen haben, steht dann ein vom jeweils umzusetzenden Analogsignalwert abhängendes Lichtmuster entlang den Laufzeitleitungen bzw. der einzigen Laufzeitleitung zur Verfügung, das dann nach einer photoelektrischen Umwandlung in Form eines elektrischen Quantisierungsmusters in einen Speicher übernommen werden kann.

Mit der Erfindung ist eine Anzeigevorrichtung verfügbar gemacht worden, die mit geringem Steueraufwand betreibbar ist, da die sonst erforderlichen vielen Ansteuerleitungen und Ansteuereinrichtungen für Reihen- und Spaltenansteuerung nicht erforderlich sind.

Im folgenden werden die Erfindung sowie Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung anhand von Ausführungsformen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung mit diskreten Lichtquellen;

Fig. 2 eine schematische Darstellung von Impulsen und Steuersignalen, die bei der Ausführungsform nach Fig. 1 verwendet werden;

Fig. 3 eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung;

Fig. 4 eine dritte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung; und



Fig. 5 eine vierte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung in Form eines Bildschirms.

Die in Fig. 1 dargestellte Anzeigevorrichtung weist zwei Laufzeitleitungen La, Lb auf, die beide für gleiche Gruppengeschwindigkeiten ausgelegt sind. Die obere Laufzeitleitung La ist mit fünf Abnehmern Aa1, Aa2, ..., Aa5 versehen und die untere Laufzeitleitung Lb weist fünf Abnehmer Ab1, Ab2, ... Ab5 auf. Die Abnehmer der beiden Laufzeitleitungen La und Lb bilden zusammengehörige Abnehmerpaare Aa1 und Ab1, und Ab2, ..., Aa5 und Ab5. Die Abstände zwischen den Abnehmern Aa1, Aa2, ... der Laufzeitleitung La sind größer als die Abstände zwischen den Abnehmern Ab1, Ab2, ... der Laufzeitleitung Lb. Die beiden Abnehmer Aa1 und Ab1 des ersten Abnehmerpaares weisen gleiche Abständen von den Leitungsanfängen 10 bzw. 11 der Laufzeitleitungen La bzw. Lb auf. Die Abnehmer aller weiteren Abnehmerpaare weisen verschiedene Abstände von den Leitungsanfängen 10 bzw. 11 auf. Außerdem ist der Unterschied zwischen den Abständen der Abnehmer eines Abnehmerpaares von den Anfängen 10 bzw. 11 der Laufzeitleitungen La bzw. Lb für die verschiedenen Abnehmerpaare ebenfalls unterschiedlich. Die Abnehmer eines jeden Abnehmerpaares sind mit den beiden Eingänge einer UND-Verknüpfungsschaltung verbunden, an deren Ausgang eine Lichtquelle 6<sub>1</sub>, 6<sub>2</sub>, ..., 6<sub>5</sub> angeschlossen ist.

In Fig. 1 sind nur fünf Abnehmerpaare dargestellt. Bei praktischen Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung verwendet man jedoch vorzugsweise eine viel größere Anzahl von Abnehmerpaaren. Bei Verwendung der in Fig. 1 dargestellten Anzeigzeile in einem flachen Bildschirm sieht man beispielsweise 512 Abnehmerpaare längs der Anzeigzeile vor.

In die Leitungsanfänge 10 und 11 der beiden Laufzeitleitungen La und Lb werden elektromagnetische Impulsgruppen eingespeist,



die von einer Impulsquelle 1 stammen. An den Ausgang der Impulsquelle 1 ist ein Eingang E1 eines UND-Tores 2 angeschlossen, das einen zweiten Eingang E2 aufweist. An den Ausgang A des UND-Tores 2 ist der Leitungsanfang 10 der Laufzeitleitung La direkt und der Leitungsanfang 11 der Laufzeitleitung Lb über eine Serienschaltung aus einem Phasenschieber 3 und einem Polaritätswandler 7 angeschlossen. Der Phasenschieber 3 weist einen Steueranschluß E3 auf. Der Polaritätswandler 7 ist bei dieser Ausführungsform als Transformator ausgebildet. Die beiden Laufzeitleitungen La und Lb sind je mit einer Impedanz Za bzw. Zb abgeschlossen, deren Impedanzwert mit dem Wellenwiderstand der zugehörigen Laufzeitleitung La bzw. Lb abgeschlossen ist, um störende Reflexionen am Ende der Laufzeitleitungen zu vermeiden. Die in Fig. 1 dargestellte Ausführungsform weist elektromagnetische Laufzeitleitungen, beispielsweise in Form von Koaxialleitungen, Streifenleitungen, LC-Gliedern oder dergleichen auf und wird mit elektromagnetischen Impulsgruppen in Form von Hochfrequenz-(HF-)Impulsen gespeist.

Die in Fig. 1 dargestellte Anzeigezeile funktioniert folgendermaßen:

Die Impulsquelle liefert Hochfrequenzimpulse, d.h. , eine pulsmodulierte Hochfrequenzschwingung, wie sie schematisch in Zeile E1 in Fig. 2 dargestellt ist. Die Folgefrequenz dieser Impulse liegt über der vom menschlichen Auge auflösbaren Flimmerfrequenz.

Dem Phasenschieber 3 wird über den Steueranschluß E3 eine Treppenspannung zugeführt, wie sie in Zeile E3 der Fig.2 dargestellt ist. In Wirklichkeit wird eine Treppenspannung



mit mehr als drei Stufen verwendet, nämlich mit einer Stufenzahl entsprechend der Anzahl der diskreten Lichtquellen  $6_1, 6_2, \dots$  entlang der Laufzeitleitungen La und Lb. Der Phasenschieber 3 ist beispielsweise so ausgelegt, daß er bei einem Steuersignal null am Steuereingang E3 keinen Phasenunterschied zwischen den beiden in die Laufzeitleitungen La und Lb eingespeisten Impulsen bewirkt, so daß in diesem Fall an dem Abnehmerpaar Aa1, Ab1, Koinzidenz der Impulse auf den beiden Laufzeitleitungen La und Lb auftritt und die Lichtquelle  $6_1$  aufleuchtet. Bei einem Steuersignal am Steueranschluß E3 entsprechend der ersten Stufe des Treppensignals soll dann beispielsweise die zweite diskrete Lichtquelle  $6_2$  aufleuchten, bei der zweiten Stufe des Treppensignals die dritte diskrete Lichtquelle  $6_3$ , u.s.w.

Das zeitliche Verhältnis zwischen den Stufenlängen der Treppenspannung und dem Abstand der Impulse der Impulsquelle 1 wird vorzugsweise so gewählt, daß pro Stufenlänge eine bestimmte Vielzahl von Impulsen in die Laufzeitleitungen eingespeist werden kann. Mit Hilfe von Toröffnungsimpulsen, die dem zweiten Anschluß E2 des UND-Tores 2 zugeführt werden und in der Zeile E2 in Fig. 2 beispielsweise dargestellt sind, kann man nun die Anzahl der pro Treppenstufe durch das UND-Tor 2 gelangenden Impulse der Impulsquelle 1 steuern. Sperrt man während der gesamten Dauer einer Treppenstufe die Impulse vom Impuls-generator 1, bleibt die dieser Treppenstufe zugeordnete Lichtquelle dunkel. Andererseits ist die Leuchtintensitätswirkung auf den Betrachter der Anzeigevorrichtung umso größer je mehr Impulse von der Impulsquelle 1 pro Treppenstufe auf die zugehörige Lichtquelle gelangen und diese Lichtquelle entsprechend oft zum Aufleuchten bringen. Somit ist nicht nur eine Dunkel/Hell-Steuerung sondern auch eine Helligkeitssteuerung



mit feinen Helligkeitsabstufungen, wie sie beispielsweise für eine Fernsehbild erwünscht sind, möglich.

Bei der in Fig.1 dargestellten Ausführungsform ist von einer entgegengesetzten Polarität der in die beiden Laufzeitleitungen eingespeisten Impulse ausgegangen worden. In diesem Fall wird Koinzidenz dann registriert, wenn an einem Abnehmerpaar die beiden Impulse entgegengesetzter Polarität gleichzeitig auftreten. In diesem Fall kann man die Lichtquellen  $6_1$ ,  $6_2$ , ..., selbst als UND-Verknüpfungsschaltungen verwenden, indem man beispielsweise als Lichtquellen Glimmentladungslampen verwendet, deren Zündschwelle nur durch eine Spannung überschritten werden kann, die beim gemeinsamen Auftreten der beiden Impulse entgegengesetzter Polarität über der Glimmlampe entsteht. Dabei ist die Spannungsamplitude der Impulse so gewählt, daß beim Auftreten eines Spannungsimpulses nur an einem Abnehmer eines Abnehmerpaares weder die Zündschwelle noch die Zündhalteschwelle, bei deren Überschreiten eine einmal gezündete Glimmentladungslampe im gezündeten Zustand gehalten werden kann, erreicht wird.



Die einzelnen Glimmentladungslampen  $6_1, 6_2, \dots$  können auch durch eine Glimmentladungszeile mit einer Vielzahl nebeneinanderliegender Glimmzellen ersetzt sein, wobei die einzelnen Glimmzellen an je ein Abnehmerpaar angeschlossen sind.

Bei der Verwendung anderer diskreter Lichtquellen, beispielsweise lichtemittierender Dioden (LED's) kann man auch ohne den Polaritätswandler 7 auskommen. In diesem Fall wird mittels ~~in~~ UND-Verknüpfungsschaltungen die Koinzidenz von Impulsen gleicher Polarität auf den beiden Laufzeitleitungen festgestellt und die Lichtquelle, beispielsweise LED durch das bei Koinzidenz am Ausgang der betroffenen UND-Verknüpfungsschaltung auftretende Signal zum Leuchten gebracht.

Die in Fig. 1 dargestellte Ausführungsform einer Anzeigezeile läßt sich auch mit Lichtleitern als Laufzeitleitungen La und Lb verwirklichen. In diesem Fall werden in die Leitungsanfänge 10 und 11 Lichtimpulse eingespeist, die vorzugsweise von zwei getrennten Lichtimpulsquellen, vorzugsweise Laserquellen, stammen. Dabei werden die Lichtimpulse zu unterschiedlichen Zeiten in die Leitungsanfänge 10 und 11 eingespeist, wobei der Zeitunterschied zwischen den beiden Lichtimpuls-Einspeisungen steuerbar ist, beispielsweise in Abhängigkeit von dem in Zeile E3 in Fig. 2 dargestellten Phasenunterschied-Steuersignal. Dabei werden die erforderlichen UND-Tore 2 entweder durch optische UND-Gatter gebildet oder durch elektrische UND-Gatter, denen eingangsseitig und ausgangsseitig je ein photoelektrischer Wandler zugeordnet ist.

Bei dieser Ausführungsform verwendet man Lichtleiter mit radialer Abstrahlungsfähigkeit, die beispielsweise durch Anschleifen der Lichtleiter über deren gesamte Länge oder an den Abnehmerstellen erreicht wird. An den Abnehmerstellen werden



Photodioden, Phototransistoren oder ähnlich Photowandler angeordnet, deren elektrische Ausgangssignale auf UND-Verknüpfungsschaltungen gegeben werden, an deren Ausgänge Lichtquellen, vorzugsweise in Form von LED's  $6_1$ ,  $6_2$ ..., angeschlossen sind.

Fig. 3 zeigt eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Anzeigeeile, bei der der Kerr-Effekt ausgenutzt wird. Dabei ist eine Vielzahl von Kerr-Zellen zu einer integrierten Kerr-Zeile zusammengefaßt. Zu jeder Kerr-Zelle gehören zwei Kerr-Elektroden, nämlich eine (in Fig. 3) obere Kerr-Elektrode 13 und eine (in Fig. 3) untere Kerr-Elektrode 23. Jede dieser Kerr-Elektroden hat die Form eines Streifenleiterstücks. Die Kerr-Elektroden 13 und 23 sind mit benachbarten Kerr-Elektroden 13 bzw. 23 je über eine Induktivität 19 bzw. 19' verbunden, die vorzugsweise als Induktivitätsbelag auf einem streifenförmigen Dielektrikum 15 bzw. 25 angeordnet ist. Diese dielektrischen Streifen 15 und 25 bilden auch die Substrate für die Kerr-Elektroden 13 bzw. 23. Auf der von den Kerr-Elektroden 13 bzw. 23 abgewandten Seite befindet sich auf den dielektrischen Streifen 15 bzw. 25 ein Massebelag 17 bzw. 27 in Form eines Streifenleiters. Zwischen den Kerr-Elektroden 13 und 23 befindet sich ein Kerr-Medium, beispielsweise Nitrobenzol. Zwischen den einzelnen Kerr-Zellen kann das Kerr-Medium 31 durch Zellentrennwände 29 abgetrennt sein.

Die oberen Kerr-Elektroden 13 bilden zusammen mit den Induktivitätsbelägen 19 die eine Laufzeitleitung  $L_a$ , während die unteren Kerr-Elektroden 23 zusammen mit den unteren Induktivitätsbelägen 19' die andere Laufzeitleitung  $L_b$  bilden. In die Leitungsanfänge 10 und 11 dieser beiden Laufzeitleitungen  $L_a$  und  $L_b$  werden Hochfrequenzimpulse eingespeist.

Auf der vom Betrachter dieser Anzeigevorrichtung abgewandten Seite sind eine streifenförmige Lichtquelle oder mehrere



einzelnen Lichtquellen angeordnet, deren Licht auf der Betrachterseite nur dann sichtbar wird, wenn über den Kerr-Elektroden 13, 23 eine bestimmte Spannung liegt. Die bei Kerr-Zellen üblichen Polarisatoren sind in Fig. 3 nicht dargestellt. Die Kerr-Zeile und die in die Leitungsanfänge 10 und 11 eingespeisten Impulse werden so gewählt, daß nur von derjenigen Kerr-Zelle, an deren Kerr-Elektroden Koinzidenz der beiden in die Laufzeitleitungen La und Lb eingespeisten Impulse auftritt, Licht zur Betrachterseite durchgelassen wird.

An die Leitungsanfänge 10 und 11 der Laufzeitleitungen La und Lb schließt sich der in Fig. 1 links von diesen Leitungsanfängen dargestellte Schaltungsteil an, auf dessen nochmalige Darstellung und Erläuterung im Zusammenhang mit Fig. 3 verzichtet wird.

Fig. 4 zeigt eine Ausführungsform mit zwei Laufzeitleitungen La und Lb, zwischen denen sich ein leuchtfähiges Medium 9 befindet. Bei dieser Ausführungsform weisen die Laufzeitleitungen La und Lb weder diskrete Abnehmerpaare noch diskrete Lichtquellen auf. In diesem Fall sind die beiden Laufzeitleitungen La und Lb für verschiedene Gruppengeschwindigkeiten ausgelegt. Das heißt, wenn die Impulse in die beiden Laufzeitleitungen La und Lb gleichphasig eingespeist werden, kommt es an den Leitungsanfängen 10 und 11 zu einer Koinzidenz der beiden Impulse und somit zu einem Leuchten des leuchtfähigen Mediums 9 am Anfang der in Fig. 4 gezeigten Anzeigezeile. Bei einem Phasenunterschied zwischen den in die beiden Laufzeitleitungen La und Lb eingespeisten Impulsen kommt es an irgendeinem anderen Ort entlang der Anzeigezeile zum Leuchten, wobei dieser Ort vom jeweiligen Phasenunterschied abhängt.



Die in Fig. 4 dargestellte Ausführungsform kann man mit elektromagnetischen Laufzeitleitungen bei Einspeisung von Hochfrequenzimpulsgruppen oder mit Lichtleitern bei Einspeisung von Lichtimpulsen verwirklichen. Zunächst sei die Verwirklichung mit elektromagnetischen Laufzeitleitungen und Hochfrequenzimpulsen betrachtet.

Als leuchtfähiges Medium wird bei diesem Beispiel der Ausführungsform nach Fig. 4 ein leuchtendes Medium 9 in Form eines Glimmentladungsgases verwendet, wobei die beiden Laufzeitleitungen die beiden Entladungselektroden bilden. Die Hochfrequenzimpulse werden in die beiden Laufzeitleitungen La und Lb mit entgegengesetzter Polarität eingespeist, zu welchem Zweck einem der beiden Leitungsanfänge 10 und 11 ein Polaritätswandler, beispielsweise in Form des in Fig. 1 dargestellten Transformators 7, vorgeschaltet wird. Die Amplituden der in die beiden Laufzeitleitungen La und Lb eingespeisten Hochfrequenzimpulse werden so gewählt, daß deren Spannungsdifferenz am Ort der Koinzidenz über dem Zündschwellenwert des Glimmentladungsgases liegt, daß aber die Amplitude eines jeden dieser Hochfrequenzimpulse sowohl unterhalb dieser Zündschwelle als auch unterhalb der Entladungshalteschwelle, oberhalb der eine einmal gezündete Glimmentladung aufrechterhalten wird, liegen. Dadurch kann es nur am Ort der Koinzidenz der Impulse auf den beiden Laufzeitleitungen La und Lb zu einer Glimmentladung kommen, während eine solche Glimmentladung an den restlichen Orten entlang der Laufzeitleitungen ausbleibt.

Im Fall dieses Beispiels einer Glimmentladungszeile kann man an die Leitungsanfänge 10 und 11 den in Fig. 1 links von diesen Leitungsanfängen dargestellten Leitungsteil anschließen.



Als nächstes sei nun eine Ausführungsform nach Fig. 4 mit Lichtleitern betrachtet, in die Lichtimpulse als elektromagnetische Impulsgruppen eingespeist werden. Wie auch bei den anderen mit Lichtleitern arbeitenden Ausführungsformen können allerdings statt Lichtimpulsen ähnliche Strahlungsimpulse, beispielsweise im Ultraviolett- oder im Infrarotbereich, verwendet werden.

Die als Laufzeitleitungen La und Lb fungierenden Lichtleiter müssen eine radiale Abstrahlungsfähigkeit aufweisen, die beispielsweise wieder durch Anschleifen der Lichtleiter an gegenüberliegenden Seiten erreicht wird. Dadurch kann Licht- bzw. Strahlungsenergie in das zwischen den Lichtleitern angeordnete leuchtfähige Medium 9 gelangen und dieses zum Leuchten anregen.

Als leuchtfähiges Medium 9 wird ein Stoff gewählt, der nur bei Koinzidenz der in die beiden Laufzeitleitungen eingespeisten Licht- bzw. Strahlungsimpulse zum Leuchten angeregt werden kann, nicht jedoch durch den Licht- bzw. Strahlungsimpuls auf nur einer Laufzeitleitung.

Ein Beispiel hierfür ist ein bereits in der Einleitung erwähnter zweistufig anregbarer Leuchtstoff, der beispielsweise durch UV-Licht in einen ersten, nicht strahlenden Energiezustand und durch zusätzliche Bestrahlung durch sichtbares Licht oder Infrarotlicht in einen zweiten, leuchtenden oder strahlenden Zustand angeregt wird. Der Leuchtstoff sollte allerdings mindestens die durch die eine oder die andere Impulsstrahlung aufgenommene Anregungsenergie nach einer der Länge der Laufzeitleitungen entsprechenden Zeit wieder leuchtfrei verloren haben, damit Impulse, die nachfolgend in die



Laufzeitleitungen eingespeist werden, nicht ein Leuchten des Leuchtmediums an solchen Orten verursachen, an denen für die nachfolgend eingespeisten Impulse gar keine Koinzidenz besteht.

Eine weitere Möglichkeit zur Verwirklichung der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform besteht in der Verwendung eines leuchtfähigen Mediums, das den Gudden-Pohl-Effekt zeigt. Ein solches leuchtfähiges Medium ist beispielsweise CaS: (Bi)-Phosphor. Die Wirkungsweise eines diesen Effekt aufweisenden Leuchtstoffes ist bereits in der Einleitung beschrieben worden. Auch bei dieser Verwirklichung der in Fig. 4 gezeigten Ausführungsform verwendet man wieder Lichtleiter mit radialer Abstrahlungsfähigkeit, was beispielsweise wieder durch Längsanschleifen der Lichtleiter an gegenüberliegenden Seiten bewirkt wird.

Bei allen diesen Ausführungsformen nach Fig. 4 kann man das leuchtfähige Medium 9 zusammen mit einem Farbstoff verwenden, der die vom leuchtfähigen Medium 9 erzeugte Strahlung, sei es nun in Form von sichtbarem Licht oder anderer Strahlung, in sichtbares Licht einer gewünschten Wellenlänge umsetzt. Dies wird besonders dann erforderlich, wenn man mit einer Anzeigzeile eine ganz bestimmte Farbe erzeugen möchte. Insbesondere ist dabei an eine farbige Anzeigevorrichtung gedacht, die man aus drei erfindungsgemäßen Anzeigzeilen zusammensetzen kann, die je mit einer anderen Grundfarbe leuchten, vorzugsweise rot, grün und blau. Auf diese Weise kann man eine Farbanzeigzeile realisieren. Dabei kann man die drei Einzelzeilen dieser Farbanzeigzeile mit einer gemeinsamen Phasenänderungseinrichtung betreiben, damit der Ort der Koinzidenz für die drei zur Farbdarstellung zu überlagernden Farben derselbe ist. Dagegen werden die drei Einzelzeilen dieser Farbanzeigzeile mit getrennten Hellsteuereinrichtungen betrieben, damit man



die Anteile der Grundfarben an der darzustellenden Farbe beeinflussen kann.

Eine besonders vorteilhafte Anwendung der Erfindung besteht in einem flachen Bildschirm, der aus einer Vielzahl von erfindungsgemäßen Anzeigezeilen zusammengesetzt ist. Beispielsweise wird ein solcher flacher Bildschirm mit 512 Zeilen aufgebaut, die vorzugsweise je eine Zeilenlänge gleich der Gesamthöhe aller Anzeigezeilen aufweisen.

Einen solchen flachen Bildschirm kann man als Farbbildschirm ausbilden, indem man ihn aus Farbanzeigezeilen der zuvor beschriebenen Art aufbaut, die je drei Einzelanzeigezeilen mit den unterschiedlichen Anzeigefarben Rot, Blau und Grün umfassen.

Einen derartigen flachen Bildschirm kann man auf zwei unterschiedliche Arten ansteuern. Eine besteht in einer Parallelansteuerung sämtlicher Anzeigezeilen, wie sie zuvor bereits erwähnt worden ist. Dabei ist jeder Anzeigezeile eine Phasenänderungseinrichtung und eine Hellsteuereinrichtung zugeordnet. Mit einer solchen Parallelsteuerung ist ein sehr rascher Bildwechsel möglich, da der gesamte Bildinhalt nach einer Zeitdauer entsprechend der Laufzeit durch die einzelnen Laufzeitleitungen möglich ist.

Eine andere Ansteuerungsart, wie sie zuvor ebenfalls bereits erwähnt worden ist, findet bei der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform Verwendung. In Fig. 5 sind vier Anzeigezeilen mit je zwei Laufzeitleitungen La1, Lb1; La2, Lb2; ... dargestellt, wobei ein flacher Bildschirm in der Praxis wesentlich mehr Anzeigezeilen aufweisen wird. Für den Fall der



Verwendung elektromagnetischer Laufzeitleitungen und der Einspeisung von Hochfrequenzimpulsen kann für diesen flachen Bildschirm nach Fig. 5 der in Fig. 1 links von den Leitungsanfängen 10 und 11 dargestellte Schaltungsteil wieder verwendet werden, hinsichtlich dessen Funktionsweise auf die entsprechenden Erläuterungen im Zusammenhang mit Fig. 1 verwiesen wird. Der mit Fig. 1 übereinstimmende Schaltungsteil mit der Impulsquelle 1, dem UND-Tor 2, dem Phasenschieber 3 und gegebenenfalls dem Polaritätswandler 7 ist bei der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform an Verbindungspunkte Va und Vb angeschlossen. Der Verbindungspunkt Va ist mit den Leitungsanfängen  $10_1, 10_2, \dots, 10_4$  der oberen Laufzeitleitungen La1, La2, ... La4 einer jeden Anzeigezeile über einen steuerbaren Schalter  $33_1, 33_2, \dots, 33_4$  verbunden, der beispielsweise durch einen Schalttransistor, einen Thyristor, ein UND-Gatter oder dergleichen gebildet wird. Die Leitungsanfänge  $11_1, 11_2, \dots, 11_4$  der jeweils anderen Laufzeitleitungen Lb1, Lb2, ... Lb4 sind gemeinsam an den Verbindungspunkt Vb angeschlossen. Steueranschlüsse S1, S2, ... S4 der Schalter  $33_1, 33_2, \dots, 33_4$  sind an Steuerausgänge SA1, SA2, ... SA4 einer Zeilenauswahlvorrichtung 39 angeschlossen. Mittels der Zeilenauswahlvorrichtung 39 und der Schalter  $33_1, 33_2, \dots$  werden die einzelnen Anzeigezeilen der Reihe nach aktiviert. Mit anderen Worten, die mit Hilfe des Phasenschiebers 3 erzeugte Anzeigeortinformation und die mit Hilfe des UND-Tores 2 erzeugte Hellsteuerinformation wird für alle Anzeigezeilen gleichzeitig bereitgestellt, wird jedoch aufgrund der Zeilenauswahlsteuerung nur für jeweils eine Anzeigezeile wirksam.

Bei der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform weist die Zeilenauswahlvorrichtung 39 einen Steueranschluß E4 auf, mit welchem der Zeilenauswahlvorrichtung 39 Zeilensteuerimpulse



zugeführt werden können. Bei diesen Zeilensteuerimpulsen kann es sich beispielsweise um die Zeilenimpulse handeln, die in herkömmlichen Fernsehgeräten aus dem empfangenen Fernsehsignal abgeleitet werden. In der Zeilenauswahlvorrichtung ist vorzugsweise ein Zähler enthalten, mit dem die einzelnen Zeilenimpulse gezählt werden. Je nach dem jeweiligen Zählwert dieses Zählers wird dann ein bestimmter Steuerausgang SA1, SA2, ... mit einem Schaltersteuersignal beaufschlagt.

Die in Fig. 5 dargestellte Ausführungsform ermöglicht, wie bereits zuvor erwähnt, auf einfache Weise eine Kompatibilität des Betriebes dieses flachen Bildschirms mit herkömmlichen Fernsehsystemen. Damit ist die Eignung des flachen Bildschirms der erfindungsgemäßen Art nicht nur auf beispielsweise Computer-Terminals beschränkt sondern für den Empfang bestehender Fernsehsendungen geeignet.

Da eine matrixförmige, zeilen- und spaltenweise Ansteuerung einzelner Bildpunkte bei dem erfindungsgemäßen Bildschirm nicht nötig ist, kommt man mit viel geringerem Ansteuerungsaufwand als bei bekannten flachen Bildschirmen der eingangs angeführten Art aus.

Die Erfindung macht also eine Anzeigevorrichtung verfügbar, die pro Anzeigezeile ein Paar Laufzeitleitungen aufweist, in die gleiche Impulsgruppen mit steuerbarem Phasenunterschied einspeisbar sind. An je einander zugeordneten Anzeigeorten längs beider Laufzeitleitungen, zu denen die Impulse von den Leitungsanfängen unterschiedliche Gruppenlaufzeiten haben, können diskrete Lichtquellen oder ein entlang der gesamten Laufzeitleitungslängen vorhandenes leuchtfähiges Medium dann



zum Leuchten gebracht werden, wenn an diesem Anzeigeort Koinzidenz der beiden durch die Laufzeitleitungen laufenden Impulsgruppen auftritt. Der Ort einer solchen Koinzidenz längs der Laufzeitleitungen hängt von dem steuerbaren Phasenunterschied ab, mit dem die Impulsgruppen jeweils in die beiden Laufzeitleitungen eingespeist werden.



Hans WERBA  
Theresienstraße 11  
83 90 Passau  
u. Z.: K 21 191K6-eb

---

Zeilenförmige optische Anzeigevorrichtung

---

Patentansprüche

1. Zeilenförmige optische Anzeigevorrichtung zur Anzeige von Information,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß mindestens zwei elektromagnetische Laufzeitleitungen  
(La, Lb) vorgesehen sind,  
daß eine Vorrichtung (1-3, 7) zur Einspeisung von elektromagnetischen Impulsgruppen in jede der beiden Laufzeitleitungen (La, Lb) vorgesehen ist, wobei die in eine Laufzeitleitung (Lb) eingespeisten Impulse in einer veränderbar vorgegebenen Phasenbeziehung zu den in die andere Laufzeitleitung (La) eingespeisten Impulsen stehen,  
daß eine steuerbare Phasenänderungseinrichtung (3) vorgesehen ist, die diese Phasenbeziehung in Abhängigkeit von dem Ort der jeweils gewünschten Anzeigeposition längs der zeilenförmigen Anzeigevorrichtung bewirkt,



daß an jeder Laufzeitleitung ( $L_a$ ,  $L_b$ ) mehrere in Längsrichtung versetzte Abnehmer ( $Aa_1$ , ...  $Aa_5$ ,  $Ab_1$ ...  $Ab_5$ ) für elektromagnetische Energie angeordnet sind,  
daß der erste ( $Aa_1$ ), der zweite ( $Aa_2$ ), der dritte ( $Aa_3$ ) usw. Abnehmer der einen Laufzeitleitung ( $L_a$ ) mit dem ersten ( $Ab_1$ ) bzw. zweiten ( $Ab_2$ ) usw. Abnehmer der anderen Laufzeitleitung ( $L_b$ ) je ein Abnehmerpaar ( $Aa_1$ ,  $Ab_1$ ,  $Aa_2$ ,  $Ab_2$  ...) bilden, daß die Gruppenlaufzeit vom Leitungsanfang (10, 11) bis zu den beiden Abnehmern eines jeden Abnehmerpaares ( $Aa_2$ ,  $Ab_2$ , ...) mit Ausnahme eines Abnehmerpaares ( $Aa_1$ ,  $Ab_1$ ) unterschiedlich ist,  
daß der Unterschied zwischen den Gruppenlaufzeiten vom Leitungsanfang (10, 11) bis zu den Abnehmern eines Abnehmerpaares ( $Aa_2$ ,  $Ab_2$ , ...) für die verschiedenen Abnehmerpaare ebenfalls unterschiedlich ist,  
daß jedem Abnehmerpaar ( $Aa_1$ ,  $Ab_1$ ...) ein UND-Verknüpfungsglied zugeordnet ist,  
und daß dem Ausgang eines jeden UND-Verknüpfungsgliedes eine durch dessen Ausgangssignal steuerbare Lichtquelle ( $6_1$ ,  $6_2$ , ...) nachgeschaltet ist.

2. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquellen ( $6_1$ ,  $6_2$ , ...) durch lichtemittierende Dioden (LED's) gebildet sind.

3. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß jedes UND-Verknüpfungsglied durch eine LED ( $6_1$ ,  $6_2$ , ...) gebildet ist.

4. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die UND-Verknüpfungsglieder je durch eine Kerr-Zelle gebildet sind, deren oberer und derer unterer Kapazitätsbelag (13 bzw. 23) je durch ein Dielektrikum (15 bzw. 25) von der im Bereich der Kerr-Zelle als streifenförmiger Massebelag (17 bzw. 27) ausgebildeten oberen bzw. unteren Laufzeit-



leitung ( $L_a$ ,  $L_b$ ) getrennt sind, wobei die Kapazitätsbeläge (13, 23), die Dielektrika (15, 25) und die Massebeläge (17, 27) der Laufzeitleitungen ( $L_a$ ,  $L_b$ ) mindestens in einem Teilbereich ihrer Flächenerstreckung lichtdurchlässig sind, und daß auf der der Betrachterseite der Kerr-Zelle entgegengesetzten Seite eine Lichtquelle angeordnet ist.

5. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß alle den beiden Laufzeitleitungen ( $L_a$ ,  $L_b$ ) zugeordneten Kerr-Zellen zu einer integrierten Kerr-Zeile zusammengefügt sind, wobei jede Laufzeitleitung ( $L_a$ ,  $L_b$ ) als Streifenleitung (17 bzw. 27) ausgebildet ist, die auf der zur anderen Streifenleitung weisenden Seite mit einem durchgehenden Dielektrikumstreifen (15 bzw. 25) belegt ist, auf dem wiederum die einzelnen Abnehmer bildende streifenförmige Kapazitätsbelagstücke (13, 23) als Kerr-Elektroden angeordnet sind, die mit benachbarten Kerr-Elektroden über einen Induktivitätsbelag (19, 19;) verbunden sind, und daß zwischen den Dielektrikumstreifen (15, 25) und den darauf befindlichen Kerr-Elektroden (13, 23) ein durchlaufendes oder durch Trennwände (29) unterteiltes Kerr-Medium (31) angeordnet ist.

6. Anzeigevorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Laufzeitleitungen ( $L_a$ ,  $L_b$ ) für gleiche Gruppengeschwindigkeiten ausgelegt sind und die Abnehmer aller Abnehmerpaare ( $Aa_2$ ,  $Ab_2$ ,  $Aa_3$ ,  $Ab_3$ , ...) mit Ausnahme eines Abnehmerpaares ( $Aa_1$ ,  $Ab_1$ ) unterschiedliche geometrische Abstände von den Leitungsanfängen (10, 11) aufweisen.

7. Anzeigevorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Laufzeitleitungen ( $L_a$ ,  $L_b$ ) für verschiedene Gruppengeschwindig-



keiten ausgelegt sind und die Abnehmer (Aa1, Ab1, Aa2, Ab2,...) eines jeden Abnehmerpaares gleiche geometrische Abstände von den Leitungsanfängen (10, 11) aufweisen.

8. Anzeigevorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die elektromagnetischen Impulsgruppen in Form von Hochfrequenzimpulsen in die Laufzeitleitungen (La, Lb) eingespeist werden.

9. Zeilenförmige optische Anzeigevorrichtung zur Anzeige von Information, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei elektromagnetische Laufzeitleitungen (La, Lb) vorgesehen sind, die für unterschiedliche Gruppengeschwindigkeit ausgelegt sind, daß eine Vorrichtung (1-3, 7) zur Einspeisung von elektromagnetischen Impulsgruppen in jede der beiden Laufzeitleitungen (La, Lb) vorgesehen ist, wobei die in eine Laufzeitleitung (Lb) eingespeisten Impulse in einer veränderbar vorgegebenen Phasenbeziehung zu den in die andere Laufzeitleitung (La) eingespeisten Impulsen stehen, daß eine steuerbare Phasenänderungseinrichtung (3) vorgesehen ist, die diese Phasenbeziehung in Abhängigkeit von dem Ort der jeweils gewünschten Anzeigeposition längs der zeilenförmigen Anzeigevorrichtung verändert, und daß zwischen den beiden Laufzeitleitungen (La, Lb) ein leuchtfähiges Medium (9) angeordnet ist, das einen Leuchtschwellenwert aufweist, der durch die Spannungs- oder Energiesumme zweier koinzidierender Impulse überschritten wird, jedoch durch den Spannungs- bzw. Energiewert eines Impulses allein nicht erreicht wird.

10. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das leuchtfähige Medium (9) durch ein Glimmentladungsgas



gebildet ist, das im Glimmentladungszustand sichtbares Licht abgibt oder eine Glimmenergie, die mittels eines Fluoreszenzmaterials in sichtbares Licht gewünschter Wellenlänge umsetzbar ist,

und daß die elektromagnetischen Impulsgruppen in jede der beiden Laufzeitleitungen (La, Lb) als Hochfrequenzimpulse mit entgegengesetzter Polarität und mit einem Spannungswert, der für sich allein unter dem Zündschwellenwert des Glimmentladungsgases liegt, bei Koinzidenz mit dem Hochfrequenzimpuls auf der anderen Laufzeitleitung jedoch den Zündschwellenwert überschreitet, einspeisbar sind.

11. Zeilenförmige optische Anzeigevorrichtung zur Anzeige von Information,

dadurch gekennzeichnet,

daß mindestens zwei elektromagnetische Laufzeitleitungen (La, Lb) mit unterschiedlicher Gruppengeschwindigkeit vorgesehen sind,

daß eine Vorrichtung (1-3, 7) zur Einspeisung von elektromagnetischen Impulsgruppen in jede der beiden Laufzeitleitungen (La, Lb) vorgesehen ist, wobei die in eine Laufzeitleitung (Lb) eingespeisten Impulse in einer veränderbar vorgegebenen Phasenbeziehung zu den in die andere Laufzeitleitung (La) eingespeisten Impulsen stehen,

daß eine steuerbare Phasenveränderungseinrichtung (3) vorgesehen ist, die diese Phasenbeziehung in Abhängigkeit von dem Ort der jeweils gewünschten Anzeigeposition längs der zeilenförmigen Anzeigevorrichtung verändert,

daß die Laufzeitleitungen (La, Lb) als Lichtleiter mit radialer Abstrahlungsfähigkeit ausgebildet sind,

daß zwischen den beiden Lichtleitern ein leuchtfähiges Medium (9) angeordnet ist, das entsprechend dem Gudden-Pohl-Effekt durch Beaufschlagung mit einem Licht einer ersten Art,



z.B. UV-Licht, in einen leuchtenden Zustand bringbar ist, der durch Beaufschlagung mit einem Licht einer zweiten Art, z.B. Infrarotlicht, wieder auslöschar ist, wobei in den einen Lichtleiter Impulse des Lichtes der ersten Art eingespeist werden und in den anderen Lichtleiter dauernd das Licht der zweiten Art geschickt wird und in diesen Lichtleiter die Impulse als Lichtlücken eingespeist werden.

12. Zeilenförmige optische Anzeigevorrichtung zur Anzeige von Information, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei elektromagnetische Laufzeitleitungen (La, Lb) vorgesehen sind, die für unterschiedliche Gruppengeschwindigkeit ausgelegt sind, daß eine Vorrichtung (1-3, 7) zur Einspeisung von elektromagnetischen Impulsgruppen in jede der beiden Laufzeitleitungen (La, Lb) vorgesehen ist, wobei die in eine Laufzeitleitung (Lb) eingespeisten Impulse in einer veränderbar vorgegebenen Phasenbeziehung zu den in die andere Laufzeitleitung (La) eingespeisten Impulsen stehen, daß eine steuerbare Phasenänderungseinrichtung (3) vorgesehen ist, die diese Phasenbeziehung in Abhängigkeit von dem Ort der jeweils gewünschten Anzeigeposition längs der zeilenförmigen Anzeigevorrichtung verändert, daß die Laufzeitleitungen (La, Lb) als Lichtleiter mit radialer Abstrahlungsfähigkeit ausgebildet sind, daß zwischen den beiden Laufzeitleitungen (La, Lb) ein leuchtfähiges Medium (9) angeordnet ist, das durch zweistufige Anregung zum Leuchten bringbar ist und die Anregungsenergie mindestens einer ersten Anregungsstufe nach einer der Länge der Laufzeitleitungen entsprechenden Zeit wieder leuchtfrei verloren hat, wobei nur die bei Koinzidenz der Impulse auf den beiden Lichtleitern auftretende Energie den Leuchtzustand des Mediums anzuregen vermag.



13. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtleiter (La, Lb) an sich gegenüberliegenden Seiten in Längsrichtung angeschliffen sind.

14. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß längs der angeschliffenen Fläche eines jeden Lichtleiters (La, Lb) Abnehmer (Aa1, Aa2, ..., Ab1, Ab2, ...) in Form von Photodioden, Phototransistoren oder dergleichen angeordnet sind, daß das elektrische Ausgangssignal je eines Abnehmerpaares (Aa1, Ab1, Aa2, Ab2, ...) auf die Eingänge einer UND-Schaltung gegeben wird und an den Ausgang einer jeden UND-Schaltung eine LED angeschlossen ist.

15. Anzeigevorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, bei der die elektromagnetischen Impulsgruppen Hochfrequenzimpulse sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zur Einspeisung von Impulsen eine beide Laufzeitleitungen (La, Lb) speisende Hochfrequenzimpulsquelle (1) ist, und daß die Phasenänderungseinrichtung durch einen Phasenschieber (3) gebildet ist, der zwischen den Leitungsanfang (11) der einen Laufzeitleitung (Lb) und die Impulsquelle (1) geschaltet ist.

16. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Phasenschieber (3) und der an ihn angeschlossenen Laufzeitleitung (Lb) ein Impulspolaritätswandler, vorzugsweise in Form eines Transformators (7) vorgesehen ist.

17. Anzeigevorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zur Einspeisung von elektromagnetischen



Impulsgruppen durch zwei Impulsquellen gebildet ist, von denen jede eine der beiden Laufzeitleitungen (La, Lb) speist, und daß die veränderbare Phasenbeziehung durch unterschiedliche Zeitpunkte der Einspeisung zusammengehörender Impulse in die beiden Laufzeitleitungen (La, Lb) gebildet wird.

18. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 17, in Verbindung mit einem oder mehreren der Ansprüche 9 und 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß als elektromagnetische Impulsgruppen Lichtimpulse, vorzugsweise Laserlichtimpulse in die Laufzeitleitungen (La, Lb) einspeisbar sind.

19. Anzeigevorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Anzeigevorrichtung eine Helligkeitssteuervorrichtung zugeordnet ist.

20. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß einem Steueranschluß der Phasenänderungseinrichtung (3) ein Treppensteuersignal zuführbar ist, wobei jede Treppenstufe einem bestimmten Anzeigeort entlang der Laufzeitleitungen (La, Lb) entspricht, und daß zwischen der Vorrichtung (1) zur Einspeisung von elektromagnetischen Impulsgruppen und den Laufzeitleitungen (La, Lb) ein steuerbarer Schalter, vorzugsweise in Form eines UND-Tores (2), angeordnet ist, mit dessen Hilfe die Anzahl der pro Treppenstufe jeweils in die Laufzeitleitungen (La, Lb) eingespeisten elektromagnetischen Impulse in Abhängigkeit vom jeweils gewünschten Anzeigehelligkeitswert steuerbar ist.



21. Anzeigevorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die in die Laufzeitleitungen (La, Lb) eingespeisten Impulsgruppen eine Wiederholungsfrequenz über der vom menschlichen Auge auflösbaren Flimmerfrequenz aufweisen.

22. Anzeigevorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß drei Anzeigzeilen, deren Lichtquellen ( $6_1$ ,  $6_2$ , ...) bzw. leuchtende Medien (9) je mit einer anderen Grundfarbe, vorzugsweise rot, blau, grün, zum Leuchten bringbar sind, zu einer Dreifach-Farbanzeigezeile zusammengesetzt sind.

23. Anzeigevorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Anzeigzeilen (La1, Lb1, La2, Lb2, ...) bzw. Dreifach-Farbanzeigezeilen zu einem flachen Bildschirm zusammengesetzt sind.

24. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet,  
daß einer Laufzeitleitung (La1, La2, ...) einer jeden Anzeigzeile bzw. Dreifach-Farbanzeigezeile ein steuerbarer Schalter ( $33_1$ ,  $33_2$ , ...) vorgeschaltet ist,  
und daß die Steueranschlüsse der Schalter ( $33_1$ ,  $33_2$ , ...) an parallele Ausgänge einer Zeilenauswahlvorrichtung (39) angeschlossen sind, die nach einem eigenen oder einem von außen aufgetragten Taktsignal die einzelnen Anzeigzeilen bzw. Dreifach-Farbanzeigezeilen der Reihe nach über den je zugehörigen Schalter ( $33_1$ , ...) aktiviert.

25. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 24 in Verbindung mit Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der nicht mit der Laufzeitleitung (La1, La2, ...) verbundene Anschluß eines jeden Schalters ( $33_1$ , ...) mit dem Ausgang des UND-Tores (2) und die



nicht mit einem Schalter (33<sub>1</sub>, ...) verbundenen Laufzeitleitungen (Lb1, Lb2, ...) mit dem Ausgang der Phasenänderungseinrichtung verbunden sind.

26. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Anzeigezeile bzw. Dreifach-Farbanzeigezeile eine gesondert steuerbare Phasenänderungseinrichtung (3) und gegebenenfalls eine gesondert steuerbare Helligkeitssteuervorrichtung (2), vorzugsweise in Form eines UND-Tores (2) entsprechend Anspruch 19, zugeordnet ist, und daß alle Phasenänderungseinrichtungen und gegebenenfalls alle Helligkeitssteuervorrichtungen, und damit alle Anzeigezeilen bzw. Dreifach-Farbanzeigezeilen, gleichzeitig parallel ansteuerbar sind.

27. Anzeigevorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Impulsgruppen an den entgegengesetzten Leitungsenden mit gegensinniger Laufrichtung in die beiden Laufzeitleitungen (La, Lb) einer Anzeigezeile eingespeist werden.

28. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß anstelle der beiden Laufzeitleitungen einer Anzeigezeile nur eine einzige Laufzeitleitung verwendet wird, in deren beide Enden die Impulsgruppen mit gegensinniger Laufrichtung eingespeist werden.

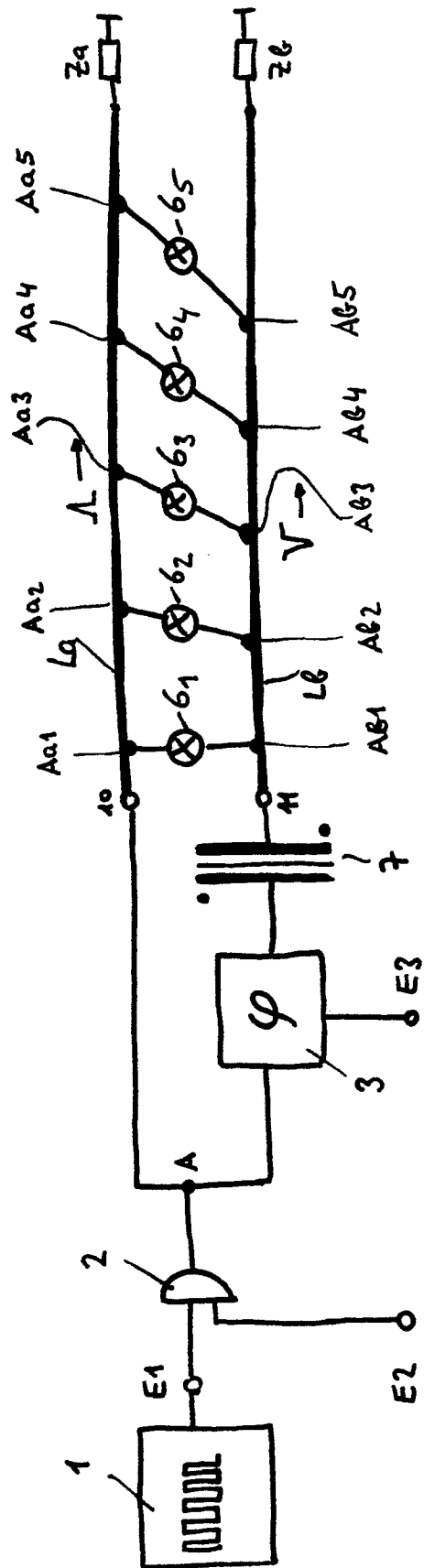
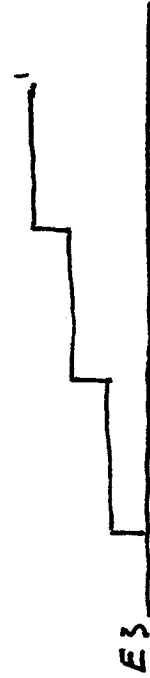
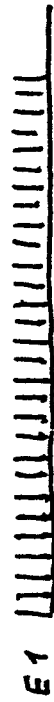
29. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Impulsgruppen in die beiden Leitungsenden mit unterschiedlicher Polarität eingespeist werden.



30. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Impulsgruppen in die beiden Leitungs-  
enden mit gleicher Polarität eingespeist werden.

31. Verwendung einer Anzeigevorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 30. als speichernder Analog/  
Digital-Wandler, wobei nachleuchtende Lichtquellen ( $6_1$ ,  $6_2$ ,  
...) bzw. ein nachleuchtendes leuchtfähiges Medium (9)  
vorgesehen ist mit einer Nachleuchtdauer entsprechend der  
Laufzeit der Impulsgruppen durch die Laufzeitleitungen ( $L_a, L_b$ )  
bzw. Laufzeitleitung und wobei die Phasenänderungseinrichtung  
mit dem umzusetzenden Analogsignal gesteuert wird.



FIG. 1FIG. 2



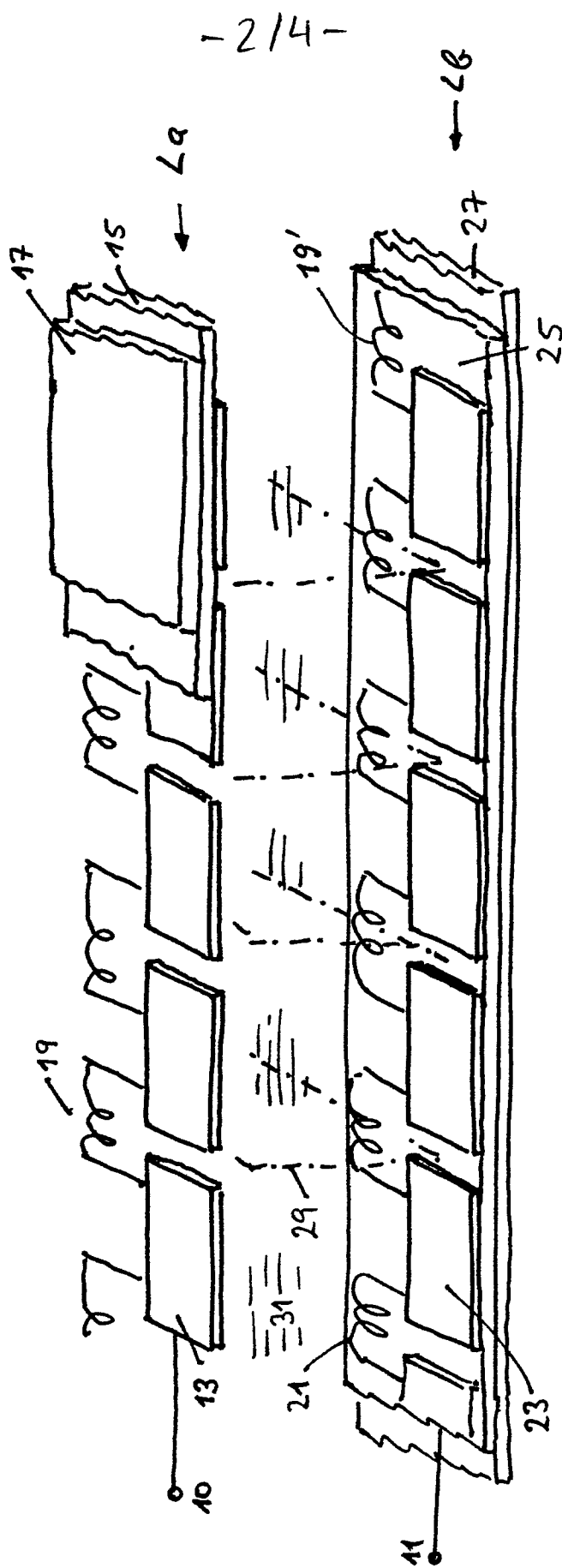


FIG. 3



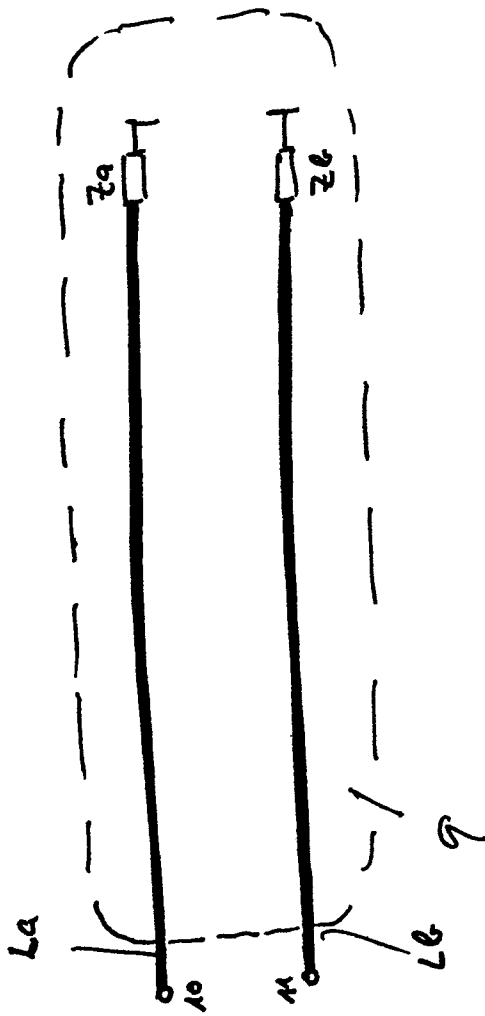


FIG. 4



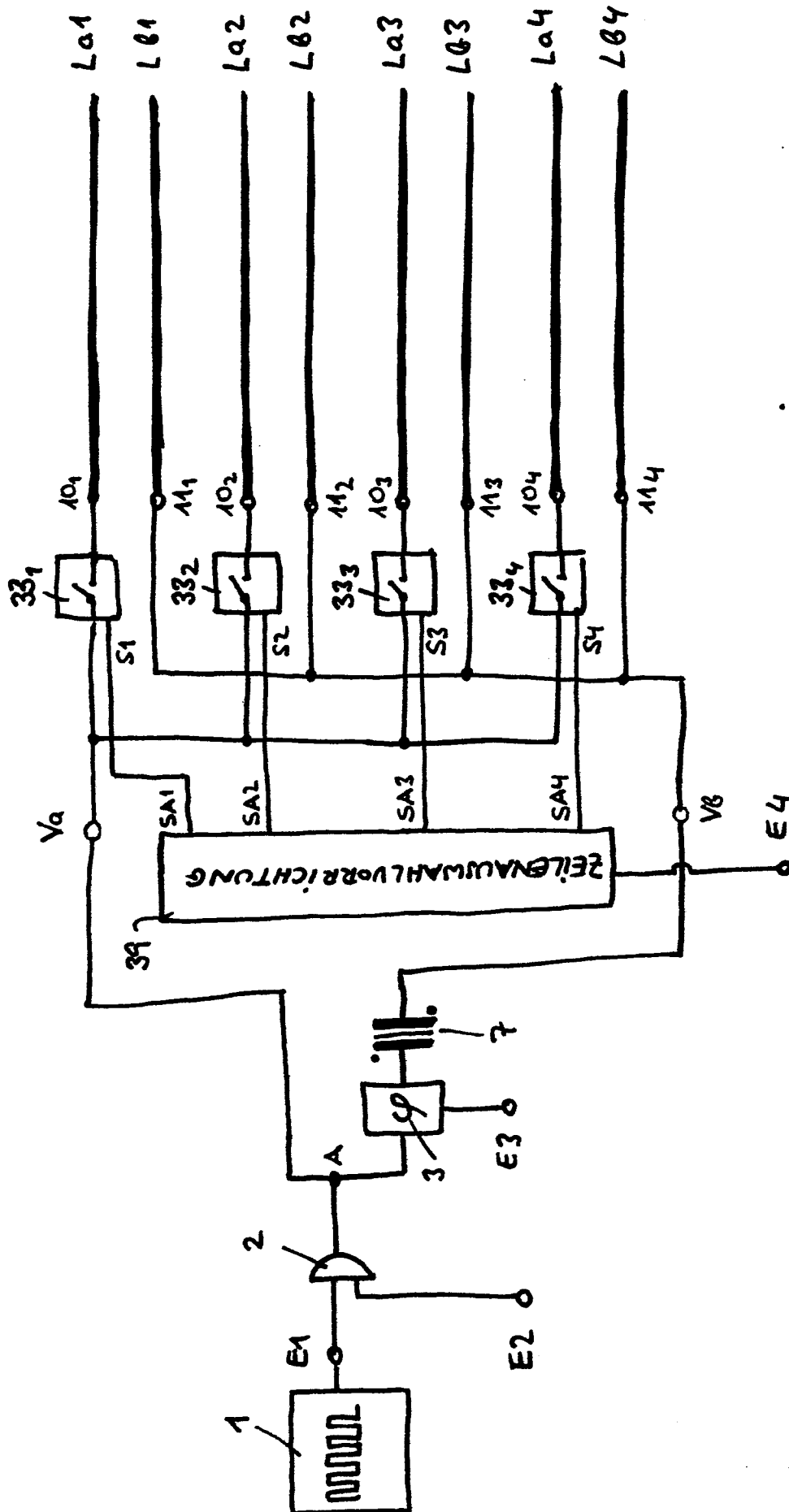


FIG. 5





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0154662  
Nummer der Anmeldung

EP 84 10 2878

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE   |  |   |  |
|--|--|---|--|
| Kategorie  | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile  | Betrifft Anspruch                         | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)                |
| X  | FR-A-1 334 553 (LABORATOIRE D'ELECTRONIQUE ET D'AUTOMATIQUE DAUPHINOIS LEAD)<br>* Figuren 4,5; Seite 1, linke Spalte, Zeile 6 - rechte Spalte, Zeile 20; Seite 2, linke Spalte, Zeile 5 - Seite 3, rechte Spalte, Zeile 11 * | 1,21                                      | G 09 G 3/00<br>G 09 G 3/20                               |
| A  | GB-A- 823 219 (PHILIPS)<br>* Figur 8; Seite 4, Zeile 100 - Seite 5, Zeile 97 *<br>-----  | 1   |  |
|  |  |   | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)                   |
|  |  |   | G 09 G 3/00<br>G 09 G 3/20<br>G 09 G 3/32<br>H 04 N 3/12 |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.   |  |   |  |
| Recherchenort<br>DEN HAAG  |  | Abschlußdatum der Recherche<br>27-11-1984 | Prüfer<br>VAN ROOST L.L.A.                               |
| <b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</b><br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur<br>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |  |   |  |