

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 112 529 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.05.2002 Patentblatt 2002/19

(51) Int Cl.7: **G02F 1/1343**, G09F 9/30,
G02F 1/13

(21) Anmeldenummer: **99968725.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP99/06523

(22) Anmeldetag: **04.09.1999**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 00/14599 (16.03.2000 Gazette 2000/11)

(54) **Flüssigkristallanzeigesystem und Verfahren zum Betrieb einer Flüssigkristallanzeige mit visueller Ausfallskontrolle**

Liquid crystal display system and method of operating a liquid crystal display device with visual failure control

Système d'affichage à cristaux liquides et méthode de contrôle d'un affichage à cristaux liquides permettant un contrôle visuel des défaillances

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

(73) Patentinhaber: **Roche Diagnostics GmbH**
68298 Mannheim (DE)

(30) Priorität: **08.09.1998 DE 19840952**

(72) Erfinder: **KLEMM, Thomas**
D-64653 Lorsch (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.07.2001 Patentblatt 2001/27

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 486 922 GB-A- 2 005 059
US-A- 3 938 140 US-A- 4 412 214

EP 1 112 529 B1

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

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein System zur Anzeige von Symbolen, das ein visuelles Erkennen fehlerhafter Segmente einer Flüssigkristallanzeige ermöglicht. Bei der Anzeige sind eine erste und eine zweite Platte gegenüberliegend angeordnet, im Zwischenraum zwischen erster und zweiter Platte befindet sich eine flüssigkristalline Substanz. Die erste Platte ist transparent für einfallendes Licht und weist in einem Anzeigebereich im wesentlichen transparente, leitfähige Segmente zur Darstellung von Symbolen auf. Die zweite Platte ist zumindest in bestimmten Flächenbereichen leitfähig. Erfindungsgemäß ist auf der ersten Platte weiterhin mindestens ein leitfähiges Inverssegment vorhanden, das die nicht von den Segmenten zur Darstellung von Symbolen bedeckte Anzeigefläche zumindest zum Teil ausfüllt. Mit dieser Flüssigkristallanzeige ist eine einfache visuelle Erkennung ausgefallener Segmente möglich. Hierzu wird eine Kontrolle durchgeführt, bei der alle Segmente sowie alle vorhandenen Inverssegmente angesteuert werden, so daß sich bei vollständig funktionsfähiger Anzeige ein homogenes Bild ergibt bzw. ausgefallene Segmente gegenüber der restlichen Anzeigefläche invers erscheinen.

[0002] Die vorliegende Erfindung fällt in das Gebiet der Informationsübermittlung mittels Flüssigkristallanzeigen. In vielen Bereichen haben sich Flüssigkristallanzeigen zur Darstellung von alphanumerischen Zeichen oder Symbolen durchgesetzt, wie z. B. bei Uhren, Taschenrechnern und dergleichen. Ein in der Praxis jedoch häufig auftretendes Problem liegt darin, daß einzelne Segmente der Flüssigkristallanzeige ausfallen, was durch fehlerhafte Kontakte, Leiterbahnunterbrechungen, defekte Treiberschaltungen und dergleichen verursacht sein kann. Insbesondere im medizinischen Bereich, jedoch auch in vielen anderen Bereichen, können ausgefallene Segmente eines LCD-Displays fatale Folgen haben. Fällt beispielsweise bei einer herkömmlichen 7-Segmentdarstellung der mittlere Querbalken aus, so wird eine 8 als 0 dargestellt und der Benutzer oder der Arzt erhält eine fehlerhafte Information. Als weiteres kritisches Beispiel ist die Darstellung eines Dezimalpunktes zu nennen, dessen Fehlen zu vollkommen falschen Resultaten führt. Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es daher, ein System und ein Verfahren vorzuschlagen, bei denen vom Benutzer der Ausfall von Segmenten einer Flüssigkristallanzeige einfach und sicher erkannt werden kann.

[0003] Im Stand der Technik sind bereits Verfahren bekannt, die eine fehlerhafte Informationsübermittlung infolge ausgefallener Segmente vermeiden helfen. In der deutschen Patentschrift 2332970 wird eine 7-Segmentanzeige offenbart, die außer den herkömmlichen 7 Segmenten noch ein bis zwei diagonal verlaufende Segmente besitzt, die zur Darstellung von Zeichen verwendet werden. Durch den Einsatz dieser zusätzlichen Segmente kann sichergestellt werden, daß bei Ausfall

eines zur Darstellung benötigten Segmentes ein Symbol angezeigt wird, daß vom Benutzer als verstümmelt erkannt werden kann. Die für den Betrachter ungewohnte Darstellung des Zeichens übt demnach eine Warnfunktion aus. Die genannte Anzeige besitzt jedoch den Nachteil, daß der Benutzer bei jeder Ablesung aufpassen muß, ob die dargestellten Zeichen korrekt wiedergegeben sind. Bei einer derartigen Anzeige besteht die Gefahr, daß der Benutzer ein fehlendes Segment bei schneller Ablesung gedanklich ergänzt und somit die Warnfunktion verlorengeht.

[0004] In der US-5,559,528 ist ein Display beschrieben, das redundante Segmente aufweist. Bei diesem Display sind zusätzliche Segmente vorgesehen, die parallel zu den herkömmlichen Segmenten verlaufen und somit bei Ausfall eines der Segmente das andere weiterhin für eine korrekte Informationsübermittlung sorgt. Ein derartiges Display hat jedoch den Nachteil, daß eine Vielzahl von Einzelsegmenten separat angesteuert werden muß, so daß sich sowohl der Aufwand für die elektronische Ansteuerungsvorrichtung als auch für das Display selbst stark erhöht. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß bei einer Vielzahl von Symbolen eine Verwendung redundanter Segmente für den Benutzer zu verwirrenden Anzeigen führt. Soll beispielsweise eine Glocke, wie von Alarmweckern bekannt, dargestellt werden, so müßten bei Verwendung redundanter Segmente zwei derartige Glocken nebeneinander dargestellt werden, die auch im Normalfall, d. h. wenn die Segmente einwandfrei funktionieren, beide angezeigt werden. Der Benutzer wird in einem solchen Fall irritiert sein, ob die doppelte Anzeige der Alarmglocke eine besondere Information birgt.

[0005] Im Stand der Technik ist weiterhin ein Verfahren zur Kontrolle von Flüssigkristallanzeigen bekannt, bei dem beim Einschalten der Anzeige zunächst alle vorhandenen Segmente aktiviert werden. Der Betrachter kann nunmehr visuell kontrollieren, ob die 7-Segmentanzeigen die gewohnte Form einer Acht darstellen, oder ob einzelne Segmente fehlen. Neben dem Nachteil, daß dieses Verfahren nur auf Anzeigen angewandt werden kann, bei denen dem Benutzer das korrekte Erscheinungsbild der Segmente bekannt ist, besteht hier ein Nachteil darin, daß eine leichte Unaufmerksamkeit des Benutzers ausreicht, um etwaige Fehler der Anzeige zu übersehen.

[0006] In der deutschen Offenlegungsschrift DE 37 04 031 wird eine Flüssigkristallanzeige beschrieben, die Kontrollsegmente aufweist, die mit den regulären Anzeigesegmenten elektrisch in Reihe geschaltet sind. Weiterhin werden Ergänzungssegmente beschrieben, die neben den Kontrollsegmenten liegen um zusammen mit diesen ein augenfälliges Symbol zu bilden. Mit dieser Anordnung ist es möglich zu überprüfen, ob die Versorgung eines Kontrollsystems und des mit ihm verbundenen regulären Segmentes intakt ist. Eine Unterbrechung der Leiterstrecke zwischen dem Kontrollsymbol und dem zugeordneten regulären Segment ist mit die-

ser Anordnung jedoch nicht möglich.

[0007] Aus der US 4,412,214 ist eine Flüssigkristallanzeige bekannt, die zusätzliche Elektroden, sogenannte "Non-display electrodes" aufweist. Diese Elektroden sind so angeordnet, daß sie einen Großteil der Anzeige abdecken, der nicht für die eigentliche Darstellung verwendet wird. Die Non-display electrodes werden jedoch nicht zur Erkennung eines Ausfalles von Segmenten verwendet, sondern dienen dazu, den Kontrast im Anzeigebereich zu erhöhen. Die Merkmale des Oberbegriffs von Anspruch 1 sind aus diesem Dokument bekannt.

[0008] In der US 3,938,140 ist eine Segmentanzeige beschrieben, bei der die einzelnen Segmente aus Teilsegmenten zusammengesetzt sind, so daß bei Ausfall eines der Teilsegmente das darzustellende Symbol verstümmelt dargestellt wird und der Segmentausfall für den Benutzer erkennbar wird. Im Gegensatz zu der vorliegenden Erfindung wird jedoch ein Ausfall nicht durch Abweichungen von einer homogenen Darstellung bei Ansteuerung aller Segmente erkennbar, sondern der Benutzer muß anhand der verstümmelten Darstellung erkennen, daß ein Segment ausgefallen ist.

[0009] In der GB 2005059 wird eine Anordnung beschrieben, bei der jedem Segment, dessen Ausfall als kritisch angesehen wird, ein sogenanntes Kontrollsegment zugeordnet wird, das mit dem jeweiligen Segment in Reihe geschaltet ist. Bei Aktivierung aller Segmente kann ein Segmentausfall durch fehlende Aktivierung des entsprechenden Kontrollsegmentes erkannt werden. Ein Nachteil bei dieser Anzeigenkontrolle liegt darin, daß es für einen Benutzer schwierig sein kann, die fehlende Aktivierung eines Kontrollsegmentes zu erkennen, ähnlich wie bei herkömmlichen Anzeigen das Fehlen eines Segmentes bei gleichzeitiger Aktivierung aller Segmente schwierig zu erkennen ist. Weiterhin weist die Anordnung den Nachteil auf, daß beispielsweise ein Fehler in der Leiterbahn zwischen dem Kontrollsegment und dem zugeordneten Segment nicht erkannt werden kann.

[0010] In dem Dokument EP 0486922 ist eine Einrichtung zur Kontrolle einer Flüssigkristallanzeige beschrieben, bei der nach dem Prinzip der Influenz eine Testspannung auf die Anzeige aufgekoppelt wird und defekte Stellen durch Blinken sichtbar gemacht werden. Bei dieser Anordnung werden keine Inverssegmente verwendet, die den die regulären Segmente umgebenden Anzeigebereich abdecken. Zur Aufkopplung der Testspannung ist weiterhin ein recht aufwendiger Aufbau notwendig.

Beschreibung der Erfindung

[0011] Die Erfindung besteht in der Angabe eines Systems zur Anzeige von Symbolen nach Anspruch 1 und dem Verfahren zum Betrieb einer Flüssigkristallanzeige nach Anspruch 9. Modifikationen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0012] Der von Inverssegment eingenommene Bereich bzw. die von den Inverssegmenten eingenommenen Bereiche sollten dergestalt sein, daß die regulären Segmente von den Inverssegmenten umgeben sind. Bei gemeinsamer Ansteuerung von regulären Segmenten und Inverssegmenten ergibt sich so eine dem Betrachter homogen erscheinende Fläche, während der Ausfall eines Segmentes dieses dem Betrachter invers erscheinen läßt.

[0013] Es ist weiterhin möglich, daß das bzw. die Inverssegment(e) nur in einem Teil der Anzeigefläche vorzusehen, in dem das Erkennen eines Segmentausfalles besonders wichtig ist.

[0014] Die vorliegende Erfindung offenbart eine Flüssigkristallanzeige, mit der ein visuelles Erkennen fehlerhafter Segmente auf einfache und sichere Weise möglich ist. Hierzu besitzt die Flüssigkristallanzeige neben den herkömmlichen Segmenten zur Darstellung alphanumerischer Zeichen oder von Symbolen ein oder mehrere Segmente, die die nicht von den herkömmlichen Segmenten bedeckte Anzeigefläche im wesentlichen ausfüllen, und die im Rahmen der vorliegenden Erfindung als Inverssegmente bezeichnet werden. Somit kann das Display einer erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung aus konventionellen Displays durch Hinzufügung von Inverssegmenten gedacht werden. Bei der Herstellung erfindungsgemäßer Displays werden die Inverssegmente in der Regel jedoch im gleichen Herstellungsschritt wie die regulären Segmente aufgebracht bzw. freigelegt (z. B. bei Ätzprozessen).

[0015] Die vorliegende Erfindung umfaßt Systeme, mit einer Ansteuervorrichtung für die Flüssigkristallanzeige, mit der die an anderer Stelle beschriebenen Verfahren zur Kontrolle der Anzeige und zur Darstellung von Zeichen implementiert werden können. Vorteilhaft können die Systeme auch einen Schalter oder dergleichen besitzen, mit dem die Kontrolle der Anzeige eingeleitet werden kann, so daß es dem Benutzer möglich ist, die Kontrolle der Anzeige zu einem von ihm gewählten Zeitpunkt durchzuführen.

[0016] Eine Flüssigkristallanzeige in dem erfindungsgemäßen System besitzt eine erste und eine zweite Platte, die gegenüberliegend angeordnet sind, und in deren Zwischenraum sich eine flüssigkristalline Substanz befindet. Mindestens eine der beiden Platten ist transparent, so daß der Benutzer durch diese Platte eine Veränderung der optischen Eigenschaften der flüssigkristallinen Substanz wahrnehmen kann. Der prinzipielle Aufbau von Flüssigkristallanzeigen ist im Stand der Technik bekannt, so daß in dieser Anmeldung lediglich für die im Zusammenhang mit der Erfindung wesentlichen Details eine nähere Beschreibung erfolgt. Eine detaillierte Zusammenstellung geeigneter flüssigkristalliner Substanzen sowie dem Aufbau und der Funktionsweise von Flüssigkristallanzeigen findet sich in Ulmanns Enzyklopädie der Technischen Chemie unter dem Stichwort "Flüssigkristalle".

[0017] Die vorliegende Erfindung ist sowohl auf Sy-

steme mit Flüssigkristallanzeigen anwendbar, die in Transmission als auch in Reflektion arbeiten. Dementsprechend ist eine der genannten Platten transparent und die andere Platte kann entweder transparent oder reflektierend gestaltet sein. Weiterhin ist die Erfindung nicht auf ein spezielles Anzeigesystem beschränkt, sondern kann generell für solche Systeme eingesetzt werden, bei denen eine optisch wahrnehmbare Veränderung der flüssigkristallinen Substanz durch ein elektrisches Feld hervorgerufen wird. In Ullmanns Enzyklopädie der Technischen Chemie werden beispielsweise das Prinzip der dynamischen Streuung, das Prinzip der Deformation ausgerichteter Phasen sowie Anzeigesysteme nach dem sogenannten Schadt-Helfrich-Effekt beschrieben. Insbesondere das letztgenannte Prinzip ist in einer Vielzahl von Fällen gut anwendbar und zeichnet sich durch seine langen Betriebszeiten sowie die geringe Leistungsaufnahme aus. Bei Anzeigesystemen nach dem Schadt-Helfrich-Effekt befindet sich die flüssigkristalline Substanz zwischen gekreuzten Polarisatoren und die Schichtdicke der flüssigkristallinen Substanz wird so gewählt, daß das Licht eine Phasendrehung von 90 ° erfährt. Ohne eine Ansteuerung der Anzeige erscheint eine derartige Anzeige daher transparent. Durch Anlegen einer elektrischen Spannung von ca. 1 bis 5 Volt wird die flüssigkristalline Phase umorientiert und die Anzeige erscheint in den Bereichen, in denen die Umorientierung erfolgt, als lichtundurchlässig.

[0018] Zur Ansteuerung flüssigkristalliner Anzeigen wird generell ein elektrisches Feld verwendet. Hierzu werden transparente Leitschichten auf die Platten, zwischen denen sich die flüssigkristalline Substanz befindet, aufgebracht. Bei einer reflektierenden Anzeige kann die vor der reflektierenden Schicht angebrachte Leitschicht gegebenenfalls lichtundurchlässig und reflektierend ausgebildet sein. Transparente Leitschichten können durch Aufdampfen oder Aufputtern von mit Antimon dotierten Zinn (IV) Oxidschichten oder mit Zinn (IV) Oxid dotierte Indium (III)-Oxidschichten erzeugt werden.

[0019] Zur Darstellung von Zeichen mit der Flüssigkristallanzeige wird den Leitschichten die Form von Segmenten verliehen. Der Begriff "Segmente" wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung sowohl für die Einzelsegmente herkömmlicher Segmentanzeigen als auch für Symbole, wie beispielsweise Alarmglocken, Pfeile, stilisierte Thermometer und dergleichen, verwendet. Die Segmente sind über Zuleitungen mit Kontakten im Randbereich der Platte verbunden, auf denen sich die Segmente befinden. Die elektrischen Zuleitungen werden ebenfalls aus transparenten Leitschichten hergestellt. Wird die leitfähige Schicht auf der gegenüberliegenden Platte durchgängig ausgeführt, so erscheinen die elektrischen Zuleitungen beim Ansteuern der jeweiligen Segmente ebenfalls auf der Anzeige. Dies ist jedoch unerwünscht, so daß die Gegenelektrode auf der zweiten Platte im Regelfall so ausgeführt wird, daß nur zwischen den darzustellenden Segmen-

ten und der Gegenelektrode ein substantielles elektrisches Feld aufgebaut wird, nicht jedoch zwischen den Zuleitungen und der Gegenelektrode. Dieses ist in der Figur I näher dargestellt, die eine Flüssigkristallanzeige des Standes der Technik zeigt. In Figur 1A sind die Elektroden dargestellt, die auf einer Platte einer Flüssigkristallanzeige aufgebracht sind. In der Figur sind sowohl die Segmente (1), deren Zuleitungen (2) und die Kontakte (3) dargestellt. In Figur 1B ist eine Gegenelektrode dargestellt, die so angeordnet wird, daß die als Acht erkennbaren Leiterbahnen in der Anzeige gegenüber den entsprechenden Achten der Figur 1A zu liegen kommen. Da sich im Bereich der Zuleitungen und Kontakte keine Gegenelektroden befinden, erscheinen diese nicht in der Flüssigkristallanzeige, selbst wenn sie auf einem Potential gegenüber der Gegenelektrode liegen. Bei sogenannten Multiplex-Anzeigen kann die Gegenelektrode auch aus einzeln ansteuerbaren Segmenten aufgebaut sein. Hierdurch kann erreicht werden, daß ein elektrisches Feld auf den gewünschten Bereich der Anzeige beschränkt werden kann. Für Multiplex-Anzeigen wird eine Gegenelektrode mit einer höheren Zahl von Zuleitungen benötigt, jedoch können dafür bei der eigentlichen Elektrode Zuleitungen eingespart werden, so daß sich insgesamt eine geringere Zahl von Zuleitungen ergibt.

[0020] Die Funktionsweise der vorliegenden Erfindung wird anhand der Figur 2 erläutert:

[0021] Figur 2 zeigt die Segmente, die auf einer der Platten der Flüssigkristallanzeige aufgebracht sind. Es sind bei dieser 7-Segmentanzeige sowohl die herkömmlichen Segmente A bis G vorhanden, als auch erfindungsgemäße Inverssegmente (10). Die Inverssegmente füllen die Anzeigefläche in dem Bereich aus, in dem keine regulären Segmente oder Zuleitungen vorhanden sind. Zwischen den Inverssegmenten und den regulären Segmenten sowie deren Zuleitungen darf kein elektrischer Kontakt bestehen, damit die Inverssegmente unabhängig von den übrigen Segmenten angesteuert werden können, daher füllen die Inverssegmente die Anzeigefläche nicht vollständig aus, sondern es verbleiben Zwischenräume, die einen elektrischen Kurzschluß verhindern. Der Abstand zwischen den Segmenten bzw. zwischen den Segmenten und den Inverssegmenten liegt im Bereich von ca. 50 - 100 µm. Es ist auch möglich das bzw. die Inverssegmente nur in einem Teil der Anzeigefläche vorzusehen.

[0022] Durch die Inverssegmente wird erreicht, daß der Betrachter bei einem ausgefallenen, regulären Segment durch den durch das Inverssegment vorgegebenen Rahmen das ausgefallene Segment als fehlend erkennen kann. Somit ist es nicht notwendig, daß die Inverssegmente die von den regulären Segmenten unbedeckte Fläche vollständig ausfüllen. Vielmehr kommt es darauf an, daß die Inverssegmente zusammen mit den regulären Segmenten optisch wahrnehmbar eine zusammenhängende Fläche bilden. Ein defektes Segment kann so bei Ansteuerung aller Segmente als in die-

ser Fläche fehlend erkannt werden.

[0023] In der Figur 3 ist eine erfindungsgemäße Segmentanordnung zur Darstellung einer Null gezeigt. Neben einem Segment zur Darstellung der Null gibt es ein Inverssegment, das im wesentlichen den Innenraum sowie den Umgebungsbereich der Null umfaßt.

[0024] Für die in den Figuren 2 und 3 gezeigten Elektroden kann die Gegenelektrode aus einer leitfähigen Fläche im wesentlichen gleicher Größe bestehen. Vorteilhaft sind die Segmente und Inverssegmente der Gegenelektrode im wesentlichen kongruent aufgebaut, mit der Ausnahme, daß die jeweiligen Zuleitungen zu den Segmenten in verschiedenen Bereichen liegen, so daß die Zuleitungen bei der Aktivierung von Segmenten in der Anzeige nicht sichtbar werden.

[0025] Eine Funktionskontrolle der Flüssigkristallanzeige kann nach folgendem Verfahren ablaufen:

[0026] Die Anzeigevorrichtung wird so ausgelegt, daß sie ohne Ansteuerung einheitlich hell erscheint. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird hierzu bevorzugt eine Schadt-Helfrich-Anzeige mit gekreuzten Polarisatoren eingesetzt. Hierbei wird die flüssigkristalline Substanz so gewählt, daß sie ohne angelegte Spannung eine optische Drehung von 90 ° oder 270 ° hervorruft.

[0027] Zur Kontrolle der Anzeige werden sowohl die Segmente als auch die Inverssegmente angesteuert, so daß die Anzeige dem Betrachter dunkel erscheint. Bei Funktionsweise aller Segmente ist die Anzeige homogen dunkel. Sollte jedoch eines der Segmente ausgefallen sein, so besteht zwischen diesem Segment und der Gegenelektrode keine Potentialdifferenz und der Bereich des Segmentes erscheint als hell. Bedingt durch die Inverssegmente ist es für den Betrachter möglich zu erkennen, welche Form das ausgefallene Segment aufweist, da ein heller Zwischenraum auf der ansonsten dunklen Anzeige verbleibt. Die funktionsfähigen Segmente und Inverssegmente bilden sozusagen einen Rahmen, gegenüber dem sich ein ausgefallenes Segment invers hervorhebt. Ein Gerät mit einer derartigen Anzeige kann zur Kontrolle der Anzeige dementsprechend beim Einschalten oder bei Betätigung durch den Benutzer wie vorstehend genannt eine Ansteuerung aller Segmente und Inverssegmente für wenige Sekunden durchführen, um dem Betrachter die Möglichkeit zur Erkennung fehlerhafter Segmente zu geben. Nach dieser Kontrolle können die Segmente der Anzeige wie für handelsübliche Anzeigen angesteuert werden, d. h. eine Ansteuerung der Inverssegmente ist nur notwendig, wenn eine erneute Kontrolle der Anzeige durchgeführt werden soll. Eine derartige Anzeige hat den Vorteil, daß die elektronischen Schaltungen und Ansteueralgorithmen gegenüber konventionellen Anzeigen nur geringfügig geändert werden müssen - es ist lediglich die gemeinsame Ansteuerung der Segmente und Inverssegmente zur Durchführung der Kontrolle notwendig.

[0028] Erfindungsgemäß ist auch die umgekehrte Vorgehensweise möglich, d. h. es wird eine Anzeige so

konzipiert, daß sie dem Betrachter in ausgeschalteten Zustand als homogen dunkel erscheint. Dies kann beispielsweise mit einer Schadt-Helfrich-Anzeige erreicht werden, bei der die Polarisatoren gleichsinnig ausgerichtet sind. Beim Einschalten einer solchen Anzeige wird erfindungsgemäß zunächst eine Ansteuerung aller Segmente und Inverssegmente vorgenommen. Liegen nunmehr fehlerhafte Segmente vor, so heben sich diese dunkel von der im übrigen hellen Anzeige ab. Die eigentliche Anzeige darzustellender Informationen kann nunmehr auf zwei Wegen erfolgen:

[0029] Bei der ersten Vorgehensweise werden die darzustellenden Segmente angesteuert, so daß sie gegenüber der ansonsten dunklen Anzeige hell erscheinen. Die angesteuerten Segmente bilden lichtdurchlässige Bereiche. Wird eine Hintergrundbeleuchtung der Anzeigevorrichtung vorgesehen, so erscheinen dem Betrachter die angesteuerten Segmente leuchtend. Diese Betriebsart kann vorteilhaft für Anzeigen eingesetzt werden, die bei Dunkelheit abgelesen werden, wie z. B. Tachometer, Autoradios, Fieberthermometer etc..

[0030] Bei einer zweiten Vorgehensweise erfolgt die Ansteuerung der Anzeige invers zur üblichen Ansteuerung, d. h. alle Segmente, die nicht dargestellt werden sollen, sowie die Inverssegmente, werden angesteuert, während die darzustellenden Segmente nicht angesteuert werden und demgemäß dunkel bleiben.

[0031] Zum Ansteuern einer Flüssigkristallanzeige in einem erfindungsgemäßen System zur Anzeige von Symbolen können die im Stand der Technik bekannten Ansteuerungsvorrichtungen für konventionelle Flüssigkristallanzeigen verwendet werden. Bei den Ansteuerungsvorrichtungen müssen lediglich zusätzlich ein oder mehrere elektrische Ausgänge für die Inverssegmente vorgesehen werden, mit denen diese selektiv (d. h. von den regulären Segmenten getrennt) angesteuert werden können. Elektronische Steuerbausteine für Flüssigkristallanzeigen sind beispielsweise in dem Datenbuch "Philips Bauelemente", (1989) erschienen in Dr. Alfred Hüthling Verlag GmbH beschrieben (siehe z. B. PCF 8576).

Patentansprüche

1. System zur Anzeige von Symbolen, das eine visuelle Erkennung fehlerhafter Segmente ermöglicht, beinhaltend
 - eine Flüssigkristallanzeige mit einer ersten und einer zweiten Platte, die einander gegenüberliegend angeordnet sind wobei sich im Zwischenraum zwischen erster und zweiter Platte eine flüssigkristalline Substanz befindet, die erste Platte transparent ist und in einem Anzeigebereich im wesentlichen transparente, leitfähige Segmente (A-G) zur Darstellung von Symbolen aufweist und mindestens ein von den

Segmenten (A-G) zur Darstellung von Symbolen getrennt ansteuerbares, leitfähiges Inverssegment (10) aufweist, das den nicht von den Segmenten (A-G) zur Darstellung von Symbolen bedeckten Anzeigebereich zumindest zum Teil ausfüllt und die zweite Platte zumindest in den den Segmenten (A-G) und dem mindestens einen Inverssegment (10) der ersten Platte gegenüberliegenden Flächenbereichen leitfähig ist, sowie

- eine Ansteuerungsvorrichtung zum selektiven Ansteuern der Segmente und des mindestens einen Inverssegmentes (10), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ansteuerungsvorrichtung

für ein Zeitintervall eine gemeinsame Ansteuerung der Segmente und des mindestens einen Inverssegmentes (10) vornimmt, so daß möglicherweise ausgefallene Segmente an ihrer gegenüber dem mindestens einen Inverssegment inversen Erscheinungsweise erkennbar sind.

2. System gemäß Anspruch 1, bei dem die Segmente sowie das mindestens eine Inverssegment separat voneinander mit einem elektrischen Potential beaufschlagt werden können.
3. System gemäß Anspruch 1, bei dem die Flächenbereiche der zweiten Platte den Segmenten der ersten Platte in Form und Größe im wesentlichen entsprechen und die so angeordnet sind, daß sich entsprechende Segmente gegenüberstehen.
4. System gemäß Anspruch 1, bei dem die zweite Platte mindestens ein Inverssegment besitzt, das dem mindestens einen Inverssegment der ersten Platte in Form und Größe im wesentlichen entspricht
5. System gemäß Anspruch 1, bei dem die zweite Platte sowie deren leitfähige Flächenbereiche transparent sind.
6. System gemäß Anspruch 1, bei dem entweder die zweite Platte reflektierend ist oder sich hinter der zweiten Platte eine reflektierende Schicht befindet.
7. System gemäß Anspruch 1, das zwei Polarisatoren aufweist, zwischen denen die flüssigkristalline Substanz angeordnet ist.
8. System gemäß Anspruch 1, mit einem Schalter, mit dem eine gemeinsame Ansteuerung der Segmente und des mindestens einen Inverssegmentes eingeleitet werden kann.

9. Verfahren zum Betrieb einer Flüssigkristallanzeige das ein visuelles Erkennen fehlerhafter Segmente ermöglicht, unter Verwendung einer Flüssigkristallanzeige, mit einer ersten und einer zweiten Platte, die einander gegenüberliegend angeordnet sind wobei sich im Zwischenraum zwischen erster und zweiter Platte eine flüssigkristalline Substanz befindet, die erste Platte transparent ist und in einem Anzeigebereich im wesentlichen transparente, leitfähige Segmente (A-G) zur Darstellung von Symbolen aufweist und mindestens ein von den Segmenten (A-G) zur Darstellung von Symbolen getrennt auststeuerbares, leitfähiges Inverssegment (10) aufweist, das den nicht von den Segmenten (A-G) zur Darstellung von Symbolen bedeckten Anzeigebereich zumindest zum Teil ausfüllt und die zweite Platte zumindest in den den Segmenten (A-G) und dem mindestens einen Inverssegment (10) der ersten Platte gegenüberliegenden Flächenbereichen leitfähig ist, mit den folgenden Schritten:

a) gemeinsames Ansteuern der Segmente (A-G) der ersten Platte sowie des mindestens einen Inverssegmentes (10) für ein erstes Zeitintervall, damit ausgefallene Segmente an ihrer gegenüber dem mindestens einen Inverssegment inversen Erscheinungsweise erkennbar sind,

b) Darstellen von Symbolen mit der Flüssigkristallanzeige.

10. Verfahren gemäß Anspruch 9, bei dem der Anzeigebereich bei Durchführung von Schritt a) dunkel erscheint und sich fehlerhafte Segmente hell abheben.
11. Verfahren gemäß Anspruch 9, bei dem der Anzeigebereich bei Durchführung von Schritt a) hell erscheint und sich fehlerhafte Segmente dunkel abheben.
12. Verfahren gemäß Anspruch 9, bei dem die Darstellung von Symbolen in Schritt b) durch Ansteuerung der darzustellenden Segmente erfolgt und nicht darzustellende Segmente sowie das mindestens eine Inverssegment unangesteuert bleiben.
13. Verfahren gemäß Anspruch 9, bei dem die Darstellung von Symbolen in Schritt b) durch Ansteuerung der nicht darzustellenden Segmente sowie aller vorhandenen Inverssegmente erfolgt

Claims

1. System for displaying symbols which enables a vis-

ual detection of defective segments comprising a liquid crystal display having a first and a second plate which face one another, wherein a liquid crystalline substance is located in the space between the first and second plate, the first plate is transparent and has essentially transparent conductive segments (A-G) in a display area to represent symbols and has at least one conductive inverse segment (10) which at least partially fills out the display area that is not covered by the segments (A-G) to represent symbols and the second plate is conductive at least in the regions that face the segments (A-G) and the at least one inverse segment (10) of the first plate

and an actuation device for selectively activating the segments and the at least one inverse segment (10), **characterized in that** the actuation device jointly activates the segments and the at least one inverse segment (10) for a time interval so that segments that may have failed are recognizable by their inverse appearance against the at least one inverse segment.

2. System as claimed in claim 1, wherein an electrical potential can be applied separately to the segments and to the at least one inverse segment.

3. System as claimed in claim 1, wherein the shape and size of the regions of the second plate essentially correspond to these of the segments of the first plate and are arranged such that they are opposite corresponding segments.

4. System as claimed in claim 1, wherein the second plate has at least one inverse segment the shape and size of which essentially corresponds to that of the at least one inverse segment of the first plate.

5. System as claimed in claim 1, wherein the second plate and its conductive regions are transparent.

6. System as claimed in claim 1, wherein the second plate is reflective or a reflecting layer is located behind the second plate.

7. System as claimed in claim 1, which has two polarizers between which the liquid crystalline substance is disposed.

8. System as claimed in claim 1, with a switch which can initiate a joint activation of the segments and of the at least one inverse segment.

9. Method for operating a liquid crystal display which enables a visual detection of defective segments, using a liquid crystal display having a first and a second plate which face one another and a liquid crystalline substance is located in the space between

the first and second plate, the first plate is transparent and has essentially transparent conductive segments (A-G) in a display area to represent symbols and has at least one conductive inverse segment (10) which at least partially fills out the display area that is not covered by the segments (A-G) to represent symbols and the second plate is conductive at least in the regions that face the segments (A-G) and the at least one inverse segment (10) of the first plate comprising the following steps:

a) joint activation of all segments (A-G) of the first plate and of the at least one inverse segment (10) for a first time interval to enable failed segments to be detected by their inverse appearance relative to the at least one inverse segment,

b) displaying symbols with the liquid crystal display.

10. Method as claimed in claim 9, in which the display area appears dark when carrying out step a) and defective segments stand out bright.

11. Method as claimed in claim 9, in which the display area appears bright when carrying out step a) and defective segments stand out dark.

12. Method as claimed in claim 9, in which the symbols are displayed in step b) by activating the segments to be displayed, and the segments that are not to be displayed and the at least one inverse segment remain inactivated.

13. Method as claimed in claim 9, in which symbols are displayed in step b) by activating the segments that are not to be displayed and all existing inverse segments.

Revendications

1. Système d'affichage de symboles permettant de détecter visuellement des segments défectueux, comprenant

- un affichage à cristaux liquides muni d'une première et d'une deuxième plaque disposées l'une en face de l'autre, une substance à cristaux liquides se trouvant dans l'espace compris entre la première et la deuxième plaque, la première plaque étant transparente et comportant dans une plage d'affichage des segments (A-G) conducteurs sensiblement transparents pour la représentation de symboles et comportant au moins un segment inversé (10) pouvant

être commandé séparément des segments (A-G) pour la représentation des symboles, qui remplit au moins partiellement la plage d'affichage non recouverte par les segments (A-G) pour la représentation des symboles et la deuxième plaque étant conductrice au moins dans les zones de surface situées face aux segments (A-G) et à l'au moins un segment inversé (10) de la première plaque, ainsi que

- un dispositif de commande sélective des segments et de l'au moins un segment inversé (10), **caractérisé en ce que**

le dispositif de commande effectue pendant un intervalle de temps une commande commune des segments et de l'au moins un segment inversé (10), si bien que les segments éventuellement défectueux peuvent être détectés d'après leur état inversé vis-à-vis d'au moins un segment inversé.

2. Système selon la revendication 1, dans lequel les segments ainsi que l'au moins un segment inversé sont alimentés séparément les uns des autres par un potentiel électrique.

3. Système selon la revendication 1, dans lequel les zones de surface de la seconde plaque correspondent sensiblement à la forme et à la taille des segments de la première plaque et sont disposées de telle sorte que les segments correspondants se font face.

4. Système selon la revendication 1, dans lequel la deuxième plaque possède au moins un segment inversé, qui correspond sensiblement à la forme et à la taille de l'au moins un segment inversé de la première plaque.

5. Système selon la revendication 1, dans lequel la deuxième plaque ainsi que les zones de surface conductrices sont transparentes.

6. Système selon la revendication 1, dans lequel soit la deuxième plaque est réfléchissante, soit une couche réfléchissante se trouve derrière la seconde plaque.

7. Système selon la revendication 1, comportant deux polariseurs entre lesquels la substance à cristaux liquides est disposée.

8. Système selon la revendication 1, muni d'un commutateur, permettant d'amorcer une commande commune des segments et de l'au moins un segment inversé.

9. Procédé de fonctionnement d'un affichage à cris-

taux liquides permettant une détection visuelle de segments défectueux, moyennant l'utilisation d'un affichage à cristaux liquides, équipé d'une première et d'une deuxième plaque, disposées l'une en face de l'autre, une substance à cristaux liquides se trouvant dans l'espace compris entre la première et la seconde plaque, la première plaque étant transparente et comportant dans une plage d'affichage des segments (A-G) conducteurs sensiblement transparents pour la représentation de symboles et comportant au moins un segment inversé (10) conducteur pouvant être commandé séparément des segments (A-G) pour la représentation de symboles, qui remplit au moins partiellement la plage d'affichage non recouverte par les segments (A-G) pour la représentation de symboles et la seconde plaque étant conductrice au moins dans les zones de surface faisant face aux segments (A-G) et à l'au moins un segment inversé (10) de la première plaque, présentant les étapes suivantes:

a) commande commune des segments (A-G) de la première plaque ainsi que de l'au moins un segment inversé (10) pour un premier intervalle de temps, afin que les segments défectueux puissent être détectés d'après leur état inversé vis-à-vis de l'au moins un segment inversé,

b) représentation de symboles avec l'affichage à cristaux liquides.

10. Procédé selon la revendication 9, dans lequel la plage d'affichage est affichée en sombre lors de l'exécution de l'étape a) et dans lequel les segments défectueux se détachent sur fond clair.

11. Procédé selon la revendication 9, dans lequel la plage d'affichage est affichée en clair lors de l'exécution de l'étape a) et dans lequel les segments défectueux se détachent en sombre.

12. Procédé selon la revendication 9, dans lequel les symboles sont représentés à l'étape b) par la commande des segments à représenter et dans lequel les segments ne devant pas être représentés ainsi que l'au moins un segment inversé ne sont pas commandés.

13. Procédé selon la revendication 9, dans lequel les symboles sont représentés à l'étape b) par la commande des segments ne devant pas être représentés ainsi que de tous les segments inversés existants.

Fig 1 (Stand der Technik)

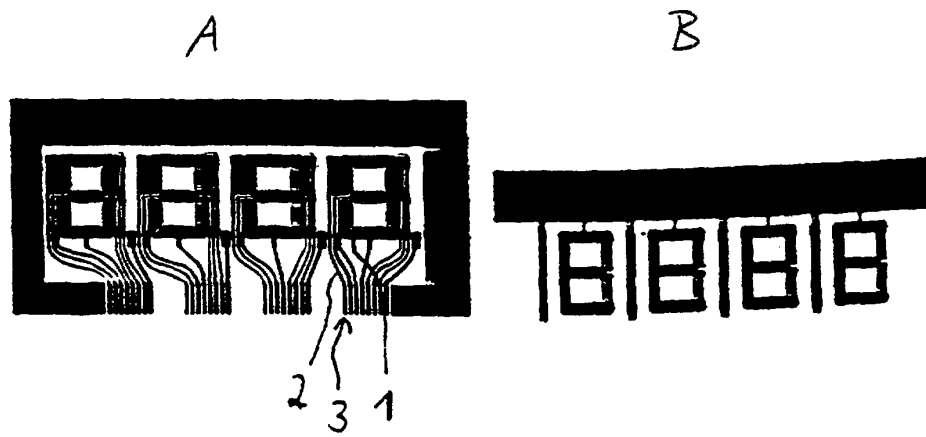


Fig 2

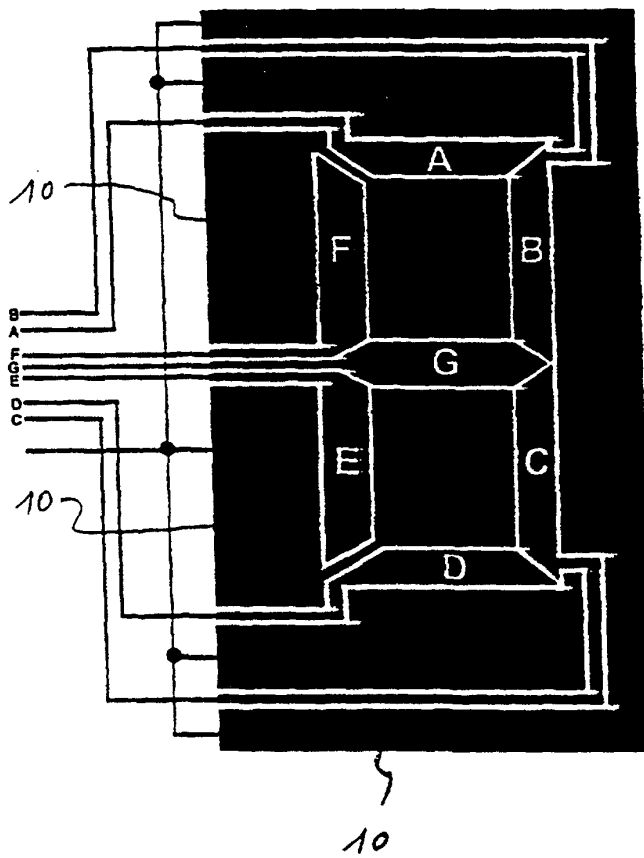


Fig 3

