(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 14 606 T2** 2008.02.28

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 488 405 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 14 606.6**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/IB03/00402**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 701 659.9**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2003/079320**
(86) PCT-Anmeldetag: **06.02.2003**
(87) Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung: **25.09.2003**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **22.12.2004**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **27.06.2007**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **28.02.2008**

(51) Int Cl.[8]: ***G09G 3/20*** (2006.01)
G06T 9/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
0206093 15.03.2002 GB

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR

(73) Patentinhaber:
Koninklijke Philips Electronics N.V., Eindhoven, NL

(72) Erfinder:
FISH, David A., NL-5656 AA Eindhoven, NL

(74) Vertreter:
Volmer, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 52066 Aachen

(54) Bezeichnung: **ANZEIGENTREIBER UND ENTSPRECHENDES VERFAHREN ZUR REDUZIERUNG DER ZUM ANZEIGENTREIBER ÜBERTRAGENEN DATENMENGE**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Anzeigen und insbesondere Verfahren zum Antreiben von matrixartigen Anzeigen und den entsprechenden Anzeigen.

[0002] Matrixartige Anzeigen, zum Beispiel Flüssigkristallanzeigen oder Matrizen von Lichtemissionsdioden (zum Beispiel OLEDs oder PLEDs) werden bei einer großen Vielfalt von Anwendungen benutzt. Diese schließen insbesondere tragbare Anwendungen wie batteriebetriebene Mobiltelefone, elektronische Bücher (E-Books) und Laptops ein.

[0003] Fig. 1 stellt eine herkömmliche Anzeige mit einer aktiven Matrixplatte **2** mit mehreren Pixeln **4** dar, die als Reihen **6** und Spalten **8** angeordnet sind. Die Reihenzeilen **10** verlaufen entlang der Reihen von Pixeln und die Spaltenzeilen **12** verlaufen entlang der Spalten von Pixeln. Die Reihenzeilen **10** sind mit einem Reihentreiber **14** und die Spaltenzeilen **12** sind mit einem Spaltentreiber **16** verbunden.

[0004] Der Spaltentreiber **16** weist ein Schieberegister **18** auf, das mit den Datenregistern **20**, Verriegelungen **22**, Digital-Analog-Wandlern **24** und Puffern **26** verbunden ist. Daten strömen parallel aus den Datenregistern zu den Spaltenzeilen **12** der Spalten, wie nun beschrieben werden wird. Das Schieberegister **18** ist getaktet und Daten werden von der Eingabe **28** in das Datenregister geleitet, das von der Ausgabe des Schieberegisters angegeben wird. In der Regel gibt es ein Datenregister pro Spalte.

[0005] Sobald die Datenregister für alle der Spalten einer der Reihen der Anzeige gefüllt sind, werden die Verriegelungen **22** derart getaktet, dass die Daten, die in dem Datenregister gespeichert sind, parallel an die Digital-Analog-Wandler **24** ausgegeben werden. Diese wandeln die digitalen Spaltendaten, die in den Datenregistern gespeichert sind, in eine analoge Spannung um, welche durch einen Spannungspuffer **26** geleitet wird, der die Anzeigespalten tatsächlich antreibt. Der Reihentreiber **14** wählt eine der Reihen **6** aus, indem er die entsprechende Reihenzeile **10** antreibt, um die Ausgabe der Puffer anzuzeigen. Diese Vorgehensweise wird dann für andere Reihen **6** wiederholt, die von dem Reihentreiber **14** ausgewählt werden, um das komplette Bild zu erstellen. Wie festgestellt werden wird, ist die erforderliche Datenmenge, die in die Datenregister **20** gebracht werden soll, sehr groß, da jedes Vollbild ein Datenstück für jedes Pixel in jeder Reihe und Spalte erfordert.

[0006] Während die Anzeigeauflösung zunimmt, nimmt die Rate zu, bei der Daten auf die Anzeige übertragen werden müssen. Dies verbraucht mehr Leistung und verursacht Probleme elektromagnetischer Störungen. Obwohl ein erhöhter Leistungsabfluss ein Problem in allen Vorrichtungen ist, ist er für batteriebetriebene Vorrichtungen besonders wichtig.

[0007] Folglich besteht ein Bedarf, das Problem des Lieferns erhöhter Datenraten zu Anzeigen anzusprechen.

[0008] Dem Fachmann sind Techniken des Standes der Technik zum Codieren und Decodieren komprimierter Bilddaten bekannt. Zum Beispiel benutzt der Faksimileübertragungsstandard des CCITT (Comité Consultatif International de Téléphonie et Télégraphie) für Faksimileübertragungen der Gruppe **3** komprimierte Daten. Eine gewöhnlich angewendete Technik zur Datenkomprimierung ist die Umwandlung der Daten in eine Transformationsdomäne, zum Beispiel eine Fourier-Domäne, in der viele der Transformationskoeffizienten null oder nahe null werden. Viele Komprimierungsstandards bauen auf solche Transformationen auf 8 × 8-Datenblöcken, einschließlich der JPEG- und MPEG-Standards.

[0009] Jedoch beziehen die Ansätze des Standes der Technik zum Dekomprimieren von Daten, die den Anmeldern bekannt sind, zuerst das Dekomprimieren der Daten, zum Beispiel mittels eines Computers, und danach das Übertragen der Daten ein, um die Anzeige anzutreiben. Außerdem können dekomprimierte Daten in einem Vollbildspeicher gespeichert werden, bevor die Daten an eine Anzeige übertragen werden, was eine bedeutende Speichermenge für große Anzeigen erfordert. Folglich reduzieren diese Datenkomprimierungstechniken des Standes der Technik die Datenmenge, die an den Spaltentreiber geliefert wird, nicht.

[0010] Es wird darauf hingewiesen, dass in der vorliegenden Patentschrift der Ausdruck „Reihe" verwendet wird, um die Richtung der Matrixanzeige zu beschreiben, in welche die Zeilen der Eingabedaten zeigen, und „Spalte" die Richtung der Zeilen beschreibt, die von dem Decoder parallel angetrieben werden, ohne ein bestimmte Anordnung oder Ausrichtung der Anzeige zu beinhalten.

[0011] EP 617 397 beschreibt ein Flüssigkristallanzeigegerät mit einem Spaltentreiber, der eine Vielzahl von Reihen parallel antreibt, indem in einer Ausführungsform mittels einer Verriegelung, eines X-OR-Gatters und eines Summierers für jede Spalte codierte Daten in dem Spaltentreiber berechnet werden.

[0012] Gemäß der Erfindung wird ein Spaltentreiber nach Anspruch 1 bereitgestellt. Der Spaltentreiber gemäß der Erfindung weist einen Basisfunktionsgenerator auf, der Basisfunktionswerte für die Spalten parallel ausgibt. Dies ermöglicht, dass Daten, die in einer Transformationsdomäne codiert sind, innerhalb des Spaltentreibers selbst parallel decodiert werden. Dies verringert die Rate, welche Daten benötigt, um an den Spaltentreiber geliefert zu werden, wodurch die Leistung verringert werden kann, die von den Treiberlinien abgestrahlt wird.

[0013] Die Erfindung kann mit einer Anzahl unterschiedlicher codierter Datentypen benutzt werden. Zum Beispiel kann der Spaltentreiber mit Daten benutzt werden, die mit Transformationen wie der digitalen Fourier-Transformation und der Kosinus- oder Sinus-Transformation codiert sind. Der Multiplikator kann für jede Spalte bereitgestellt werden, um zu ermöglichen, dass die Multiplikation parallel ausgeführt wird.

[0014] Ausführungsformen der Erfindung können Daten decodieren, welche mittels der Kosinus-Transformation codiert sind, bei der sich herausgestellt hat, dass sie bei Anzeigeanwendungen zu ausgezeichneten Ergebnissen führt.

[0015] Als Alternative kann der Spaltentreiber Daten decodieren, die mittels einer Transformation codiert worden sind, bei der die Basisfunktionswerte nur binäre Werte annehmen, wie der Walsh- oder Haar-Transformation.

[0016] In Ausführungsformen kann für jede Spalte exakt ein Akkumulator und eine Kombinationseinheit bereitgestellt werden. Dies schafft eine einfache Architektur. Es kann auch möglich sein, einen des Akkumulators und der Kombinationseinheit oder beide für mehrere benachbarte Zeilen zu kombinieren. Zum Beispiel kann ein 64-Bit-Akkumulator 8-Bit-Datenwerte aufweisen, die 8 Spalten entsprechen. In diesem Fall kann es nützlich sein, den Akkumulator derart zu gestalten, dass die Übertragung von Daten von den Bits, die zum Darstellen einer Spaltenzeile benutzt werden, zu den Daten, die zum Darstellen einer anderen Spaltenzeile benutzt werden, vermieden wird. Als Alternative oder zusätzlich können Dummy- oder Guard-Bits bereitgestellt werden, um Daten, die unterschiedlichen Spaltenzeilen entsprechen, zu trennen.

[0017] Der Basisfunktionsgenerator kann einen Speicher und einen Zähler aufweisen. In einer alternativen Ausführungsform kann der Basisfunktionsgenerator eine logische Schaltung aufweisen, die mit jeder der Spalten verbunden ist, wobei die logischen Schaltungen mit einer gemeinsamen Datenschiene verbunden sind, um die Basisfunktionswerte für jede Spalte auf der Grundlage von Daten auszugeben, die auf der gemeinsamen Datenschiene geliefert werden. Die logischen Schaltungen können jeweils zwei Eingaben und eine Ausgabe aufweisen. Eine der Eingaben der logischen Schaltung kann mit einer anderen Konstante für jede Spalte fest verdrahtet sein. Die andere Eingabe jeder logischen Schaltung kann mit der gemeinsamen Datenschiene zum Empfangen eines Signals, welches die erforderliche Basisfunktion indexiert, parallel verbunden sein. Die Signaleingabe kann mit einem Zähler verbunden sein.

[0018] Die Erfindung betrifft auch eine Anzeige mit einem Spaltentreiber, zum Beispiel eine Flüssigkristallanzeige, eine elektrolumineszente Anzeige, eine elektrophoretische Anzeige, eine Plasmaanzeige oder einen beliebigen anderen Anzeigetyp mit Pixelreihen und -spalten.

[0019] Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Antreiben der Spalten einer Anzeige mit codierten Transformationsdaten nach Anspruch 7.

[0020] Ausführungsformen der Erfindung werden nun mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen rein beispielhaft beschrieben. Die Figuren zeigen:

[0021] Fig. 1 eine Spaltentreiberarchitektur des Standes der Technik;

[0022] Fig. 2 beispielhafte Basisfunktionen;

[0023] Fig. 3 einen Spaltentreiber gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung;

[0024] Fig. 4 einen Spaltentreiber gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung;

[0025] Fig. 5 eine logische Schaltung, die in einem Basisfunktionsgenerator enthalten ist, der in einer Ausführungsform der Erfindung benutzt wird; und

[0026] Fig. 6 die Schaltung eines Basisfunktionsgenerators gemäß der Erfindung.

[0027] Es gibt mehrere Transformationen, die zum Codieren digitaler Daten benutzt werden können, zum Beispiel digitale Fourier-Transformationen, Walsh-/Hadamard-Transformationen, Haar-Transformationen oder Kosinus-/Sinus-Transformationen.

[0028] Diese Transformationen ermöglichen, dass korrelierte Bilddaten durch eine kleinere Anzahl nicht korrelierter Datenelemente in der Transformationsdomäne dargestellt werden. Ein Bild kann deshalb durch weniger Transformationsdatenelemente als die ursprünglichen nicht transformierten Daten dargestellt werden.

[0029] Die allgemeine mathematische Form dieser Transformationen kann wie folgt lauten

$$F(u) = \sum_{n=0}^{M-1} B(u,n) f(n) \qquad (1)$$

$$f(n) = \frac{1}{M} \sum_{u=0}^{M-1} B^{-1}(u,n) F(u) \qquad (2)$$

worin B(u, n) eine Matrix ist, deren Reihen die Transformationsbasisfunktionen sind. Gleichung (1) stellt die Transformation von Bilddaten f(n) zu Transformationsdaten F(u) mittels Basisfunktionen B dar. Gleichung (2) stellt die Umkehrtransformation von Transformationsdaten F(u) zu Bilddaten f(n) mittels der Basisumkehrfunktionen B^{-1} dar. Die Unterscheidung zwischen Transformationsbasisfunktionen und Umkehrtransformationsbasisfunktionen ist in gewisser Weise willkürlich und die meisten Transformationen können in beide Richtungen arbeiten. Folglich werden im Folgenden sowohl Umkehrbasisfunktionen als auch Basisfunktionen als Basisfunktionen bezeichnet. Der Fachmann wird ohne weiteres verstehen, welche in einem bestimmten Fall zu benutzen ist. Insbesondere zum Decodieren sind im Allgemeinen Umkehrbasisfunktionen erforderlich, sofern die ursprüngliche Transformation mit Hilfe von Basisfunktionen ausgeführt wird. Für die oben erwähnten Transformationen ist es leicht, B^{-1} zu finden, zum Beispiel weist die Walsh-Transformation $B^{-1} = B$ auf.

[0030] Fig. 2 zeigt Basisfunktionsbeispiele für Kosinus- und Walsh-Transformationen für M = 8, das heißt, für ein vereinfachtes Beispiel mit 8 Spalten. **Fig.** 2a zeigt Beispielbasisfunktionen für die Kosinus-Transformation und **Fig.** 2b für die Walsh-Transformation. Die Werte der Kosinus-Transformation können einen beliebigen realen Wert annehmen, wohingegen die Basisfunktionen der Walsh-Transformation Werte aufweisen, die binär sind, das heißt, einen Wert null oder eins aufweisen. Andere Darstellungen binärer Werte sind auch möglich; zum Beispiel kann die Walsh-Transformation als eine Sequenz von Werten von jeweils +1 oder –1 dargestellt werden.

[0031] Die Variable n ist die Spaltenzahl und die Variable u ist die Transformationskoeffizientenzahl. f(n) sind die ursprünglichen Daten und F(u) sind die Transformationsdaten.

[0032] Unter Berücksichtigung der beispielhaften ursprünglichen Daten f(n) mit 256 Spalten sind folglich 256 unterschiedliche Werte in einer Reihe. In diesem Fall ist M = 256. Je nach den vorliegenden Daten gibt es bedeutend weniger F(u)-Nichtnullwerte, zum Beispiel 16, wobei die restlichen 240 Werte im Wesentlich oder genau null sind. Folglich können die ursprünglichen Daten nur durch 16 F(u)-Werte dargestellt werden, was zu einem Datenreduzierungsfaktor von 256/16, das heißt, 16 führt.

[0033] Die Codierung von Anzeigezeilen oder großen Zeilenabschnitten auf diese Weise kann je nach den Daten zu sehr großen Datenreduzierungen führen. Zum Beispiel könnte die Ausgabe der Wortverarbeitungsanwendung, die zum Schreiben dieses Dokuments benutzt wird, einen verlustfreien Datenreduzierungsfaktor von über 50 für bestimmte Zeilen, besonders die Leerzeilen aufweisen. Allerdings variiert die Datenreduzierung zwischen Zeilen bedeutend.

[0034] Fig. 3 stellt einen Spaltentreiber **30** einer ersten Ausführungsform der Erfindung dar, der dazu in der Lage ist, Basisfunktion mit echten Werten zu behandeln. Der Basisfunktionsgenerator **32** verbindet eine Reihe von Multiplikatoren **34**, wobei ein Multiplikator für jede Spalte **8** vorhanden ist. Die Multiplikatoren multiplizieren

die Werte, die von dem Basisfunktionsgenerator für jede Spalte **8** mit dem Datenwert erzeugt werden, der durch die Eingabe **28** für jede entsprechende Spalte **8** eingegeben wird. Diese Werte werden in dem Akkumulator **36** gesammelt, der aus dem Speicher **38** und dem Addierer **40** besteht. Die Ausgaben des Speichers **38** werden durch die Verriegelungen **22**, Digital-Analog-Wandler **24** und Puffer **26** zu den Spaltenzeilen **12** geleitet, wie in der herkömmlichen Spaltentreiberarchitektur aus Fig. 1.

[0035] Bei Gebrauch wird jede Datenreihe, die auf den Spaltenzeilen **12** ausgegeben werden soll, wie folgt verarbeitet. Zuerst werden die Speicherblöcke **38** gelöscht. Danach wird das erste Element von Transformationsdaten für die auszugebende Reihe bei der Eingabe **28** eingegeben. Der Basisfunktionsgenerator **32** erzeugt die Werte der Basisfunktion für den ersten Datensatz und gibt diese an die Multiplikatoren **34** parallel aus.

[0036] Die Multiplikatoren multiplizieren dann die eingegebenen Transformationsdaten, die allen Spalten gemeinsam sind, mit den Basisfunktionswerten für jede Spalte. In der beschriebenen Ausführungsform wird diese Multiplikation für jede Spaltenzeile getrennt ausgeführt und die Ergebnisse werden in dem Speicher **38** durch den Addierer **40** gespeichert.

[0037] Das nächste Transformationsdatenelement für die Reihe wird von der Eingabe **28** in die Multiplikatoren **34** eingegeben und der nächste Satz von Basisfunktionswerten wird durch den Basisfunktionsgenerator **32** ausgegeben. Diese Werte werden wieder multipliziert. Der Addierer **40** addiert die multiplizierten Werte zu den Inhalten des Speichers **38**. Dies wird wiederholt, bis alle Sätze von Transformationsdaten für die derzeitige Reihe eingegeben und summiert worden sind.

[0038] Auf diese Weise sammelt der Akkumulator, der durch den Speicher **38** und den Addierer **40** gebildet ist, die decodierten Werte zur Ausgabe zu jeder Spalte **8** gemäß der obigen Gleichung (2).

[0039] Danach werden die Verriegelungen **22** betätigt, um die gesammelten Daten zu den DACs **24** zu leiten, und die Spannungspuffer **26**, um die Spaltenzeilen **12** anzutreiben. Zu diesem Zeitpunkt wählt der Reihentreiber **14** die geeignete Reihe **6** der Anzeige aus, die durch die Ausgaben der Puffer **26** angetrieben werden soll, indem die entsprechende Reihenzeile **10** angetrieben wird. Der Fachmann wird würdigen, dass die Taktschaltung zum Synchronisieren des Betriebs der verschiedenen Komponenten in einer Weise benutzt werden kann, die dem Fachmann bekannt ist.

[0040] Die Anzahl von Transformationsdatenelementen für jede Reihe kann von den Inhalten der Reihe abhängen. Einige Reihen können durch nur ein Element definiert sein – dies kann zum Beispiel der Fall für eine Leerzeile sein. Andere Zeilen mit vollständigeren oder komplexeren Daten können viel mehr Datenelemente erfordern. Eine Schaltung oder Software kann bereitgestellt werden, um zu gewährleisten, dass der Basisfunktionsgenerator den geeigneten Satz von Basisfunktionen für die gelieferten Transformationsdatenelemente erzeugt.

[0041] Der Spaltentreiber kann als eine einzige integrierte Schaltung implementiert sein.

[0042] In einer Modifikation der obigen Ausführungsform können mehrere Spaltentreiber bereitgestellt werden, die jeweils einige der Spalten der Anzeige antreiben. Die Dateneingabe bei der Dateneingabe **28** kann je nach Bedarf unter den Spaltentreibern aufgeteilt werden. Eine Steuerschaltung kann bereitgestellt werden, um die verschiedenen Schaltungen zu synchronisieren. Man wird würdigen, dass die Anordnung, die in Fig. 3 beschrieben ist, jede beliebige der oben erwähnten Transformationstechniken umsetzen kann. Der Basisfunktionsgenerator erzeugt je nach der verwendeten Transformation unterschiedliche Basisfunktionen. Die Kosinus-Transformation ist für viele Bilddatentypen der effizienteste Datencodierer und wird dementsprechend für einige Anwendungen bevorzugt.

[0043] Jedoch wird in anderen Anwendungen die Walsh-Transformation bevorzugt. Die Walsh-Transformation weist Rechteck-Basisfunktionen auf und ist dementsprechend für Text sehr gut geeignet. Sie ist auch leicht umzusetzen.

[0044] Der Basisfunktionsgenerator **32** ist als eine Suchtabelle mit einem Speicherblock **44** ausgeführt, der den Basisfunktionsgenerator und einen Zähler **64** speichert, der zum Adressieren des Speicherblocks benutzt wird. Eine M-Spaltenanzeige erfordert einen Basisfunktionsgenerator, der N Ausgaben für jede von M Basisfunktionen ergibt, so dass der Speicher M×M Stellen erfordert. Um die M Basisfunktionen zu erzeugen, läuft der Zähler von 0 bis M – 1. Jeder Wert des Zählers erzeugt die M Werte der Basisfunktion parallel, die dem

Wert des Zählers entspricht. Dieses Verfahren kann schnell sein und ermöglicht eine freie Wahl der Basisfunktion. Man wird würdigen, dass, falls nur eine kleine Anzahl P von Transformationsdatenelementen für eine Reihe bereitgestellt wird, der Zähler von 0 bis P – 1 läuft.

[0045] In alternativen Ausführungsformen kann der Basisfunktionsgenerator **32** Daten je nach Bedarf berechnen. Dieser weist eine geringere Speicheranforderung auf. Für einige Transformationen erfordert dieses Verfahren viele Multiplikatoren. Da die Walsh-Transformation jedoch binäre Basisfunktionen aufweist, kann die Multiplikation mit einem XOR ausgeführt werden, wie nachstehend ausführlicher beschrieben werden wird. Man sollte beachten, dass die Anordnung der ersten Ausführungsform Basisfunktionen mit binären Werten sowie Basisfunktionen mit realen Werten behandeln kann, da die Multiplikatoren angeordnet sein können, um +1 oder –1 zu multiplizieren, indem eine Darstellung mit Basisfunktionswerten von +1 oder –1 benutzt wird.

[0046] Fig. 4 zeigt eine alternative Ausführungsform eines Spaltentreibers, der zum Gebrauch mit Basisfunktionen ausgelegt ist, die binäre Werte ausgeben. Die Schaltung ist größtenteils die gleiche wie diejenige aus Fig. 3. Allerdings weist die Ausführungsform aus Fig. 4 keine Multiplikatoren auf. Stattdessen wird die Transformationsdateneingabe bei Eingabe **28** je nach dem binären Wert, der von dem Basisfunktionsgenerator ausgegeben wird, von dem Schalter **42** entweder einfach zu den Inhalten des Speichers **38** addiert oder davon subtrahiert. Auf diese Weise kann die Siliziumfläche, die für den Spaltentreiber erforderlich ist, bedeutend reduziert werden.

[0047] Fig. 5 und Fig. 6 stellen einen Basisfunktionsgenerator zum Erzeugen eines Typs von Basisfunktionen mit binären Werten dar, nämlich Walsh-Basisfunktionen. Eine logische Schaltung **50** ist für jede Spalte erforderlich. Fig. 5 zeigt eine 4-Bit-Umsetzung. Die logische Schaltung weist eine erste Vier-Bit-Eingabe **52** und eine zweite Vier-Bit-Eingabe **54** auf, die mit vier UND-Gattern **56** und durch **3** XOR-Gatter **58** mit der Ausgabe **60** verbunden sind. Der Fachmann wird ohne weiteres erkennen, wie die logische Schaltung für eine größere Anzahl von Spalten angepasst werden kann.

[0048] Der Basisfunktionsgenerator **32** ist in Fig. 6 dargestellt. Eine Wiederholung der logischen Schaltung **50** ist für jede Spalte **8** bereitgestellt. Jede Spalte weist ihre erste Eingabe **52** auf, die mit der IC-Leistung und den Grundlinien durch den konstanten Block **62** fest verdrahtet ist, der eine andere ganzzahlige Konstante im Bereich [0, M–1] für jede Spalte erzeugt. Die zweiten Eingaben **54** werden von dem Zähler **64** angetrieben, der eine Reihe von Werten an eine gemeinsame Datenschiene **66** ausgibt. Die gemeinsame Datenschiene **66** ist mit den zweiten Eingaben **54** jeder der logischen Schaltungen parallel verbunden. Der Zähler kann durch einen Phasenregelkreis (Phase-locked loop = PLL) getaktet sein, der von einem Zeilenimpuls (Line Pulse = LP) – Signal gesteuert wird, oder von einem getrennt bereitgestellten externen Signal getaktet sein. Die M Ausgaben O sind die Ausgaben des Basisfunktionsgenerators **32** aus Fig. 4.

[0049] Die Anordnung der ersten und der zweiten Ausführungsform kann die Datenströmungsrate, die zur Versorgung des Spaltentreibers benötigt wird, bedeutend verringern. Dies ist ein bedeutender Vorteil bei dem Versuch, die elektromagnetischen Störungen zu vermindern, die durch sehr hohe Datenraten erzeugt werden. Man wird erkennen, dass die Reduzierung der Datenrate durch die Verwendung einer Transformation auf Abschnitten ausgeführt wird, die nicht länger als eine Anzeigezeile sind. Das Verfahren ist auf alle Anzeigetypen anwendbar, einschließlich einer Flüssigkristallanzeige, einer programmierbaren Lichtemissionsdiodeanzeige mit aktiver Matrix und anderen Anzeigeformen.

[0050] Jedes Pixelelement **4** kann ein Lichtemissionsdiodenelement aufweisen oder kann ein aktives Pixelelement einer Flüssigkristallanzeige mit aktiver Matrix sein. Der Fachmann wird würdigen, dass die Erfindung auf jeden beliebigen Anzeigetyp mit einem Spaltentreiber angewendet werden kann.

[0051] Aus der Lektüre der vorliegenden Offenbarung werden für den Fachmann andere Variationen und Modifikationen offensichtlich sein. Solche Variationen und Modifikationen können Entsprechungen und andere Merkmale beinhalten, die bei der Gestaltung, Herstellung und Verwendung von Anzeigen und Anzeigetreibern bereits bekannt sind und neben oder statt der hierin beschriebenen Merkmale benutzt werden können.

[0052] Insbesondere können die getrennten Akkumulatoren und Multiplikatoren je nach Bedarf kombiniert und integriert werden. Zweckmäßigerweise wird der Spaltentreiber als eine einzige integrierte Schaltung bereitgestellt. Als Alternative kann der Spaltentreiber mehrere integrierte Schaltungen und eine Verbindungsschaltung zum Verbinden und Synchronisieren der mehreren integrierten Schaltungen aufweisen.

[0053] Der Fachmann wird verstehen, dass die Bezeichnungen Reihe und Spalte in gewisser Weise willkür-

lich sind. Dementsprechend weist die Erfindung einen Spaltentreiber wie oben dargelegt auf, sogar wenn der Spaltentreiber an der Seite der Flüssigkristallanzeige angeordnet ist und dementsprechend Daten erzeugt, die gewöhnlich als Reihendaten bezeichnet werden.

Patentansprüche

1. Spaltentreiber (**16**) zum Antreiben mehrerer Spalten (**8**) einer Anzeige mit Reihen von Bilddaten zur Ausgabe auf entsprechenden Reihen (**6**) auf der Anzeige, wobei der Spaltentreiber Folgendes umfasst:
einen Basisfunktionsgenerator (**32**) zum Erzeugen von Sätzen von Basisfunktionswerten und zum parallelen Ausgeben eines ausgewählten Satzes von Basisfunktionswerten für jeweilige Spalten (**8**);
eine gemeinsame Eingabe (**28**) zum Annehmen von Reihen von codierten Bildtransformationsdaten, wobei jede Reihe mindestens ein Element codierter Transformationsdaten aufweist;
mehrere Kombinationseinheiten (**34**), (**42**), die jeweils mit der gemeinsamen Eingabe (**28**) verbunden und dazu fähig sind, den erzeugten Satz von Basisfunktionswerten für die jeweiligen Spalten mit Eingabeelementen codierter Transformationsdaten bei der gemeinsamen Eingabe zu kombinieren;
einen Akkumulator (**36**), (**38**), der mit jeder der Spalten verbunden ist, um für jede Reihe codierter Bildtransformationsdaten die Daten zu sammeln, die von der jeweiligen Kombinationseinheit für jedes Element codierter Transformationsdaten kombiniert worden sind, um wiederum decodierte Daten für die jeweilige Spalte zu sammeln; und
eine Treiberschaltung (**22**), (**24**), (**26**) zum Antreiben der Spaltenzeilen der Anzeige mit den gesammelten decodierten Daten für die jeweiligen Spalten, um eine Reihe der Anzeige anzutreiben;
dadurch gekennzeichnet, dass
die Kombinationseinheiten (**34**) Multiplikatoren zum Multiplizieren der Elemente codierter Transformationsdaten mit den Basisfunktionswerten für die jeweiligen Spalten sind.

2. Spaltentreiber nach Anspruch 1, wobei der Basisfunktionsgenerator (**32**) einen Speicher zum Speichern von Basisfunktionswerten und zum Ausgeben des ausgewählten Satzes von Basisfunktionswerten aufweist.

3. Spaltentreiber nach Anspruch 1, wobei der Basisfunktionsgenerator (**32**) Basisfunktionen erzeugt, die binäre Werte aufweisen, und wobei jede Kombinationseinheit (**42**) ein Schalter zum direkten Leiten der Transformationsdaten zu dem entsprechenden Akkumulator (**38**) ist, wenn der Basisfunktionswert einen binären Wert annimmt, oder nach der Umkehrung, wenn der Basisfunktionswert den anderen binären Wert annimmt.

4. Spaltentreiber nach Anspruch 3, wobei der Basisfunktionsgenerator eine logische Schaltung (**50**) aufweist, die mit jeder der Spalten verbunden ist, wobei die logischen Schaltungen (**50**) jeweils eine Eingabe (**54**), die mit einer gemeinsamen Datenschiene (**64**) verbunden ist, und eine Ausgabe (**56**) zum Ausgeben der Basisfunktionswerte für jede Spalte (**8**) auf der Grundlage der Daten, die auf der gemeinsamen Datenschiene (**64**) geliefert werden, aufweisen.

5. Spaltentreiber (**16**) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Spaltentreiber (**16**) eine Verriegelungseinheit (**22**) bei den Ausgaben der Akkumulatoren zum Verriegeln der decodierten Datenreihen, einen Digital-Analog-Wandler (**24**) zum Umwandeln einer digitalen Datenausgabe durch die Verriegelungseinheit in mehrere analoge Werte zum Antreiben jeweiliger Spaltenzeilen und Spannungspuffer (**26**) aufweist, die mit jeweiligen Spaltenzeilen zum parallelen Antreiben der jeweiligen Spaltenzeilen gemäß den analogen Werten verbunden sind, die von dem Digital-Analog-Wandler ausgegeben werden.

6. Anzeige, umfassend:
einen Spaltentreiber (**16**) nach einem der vorherigen Ansprüche;
einen Reihentreiber (**14**);
mehrere Pixel (**2**), die in mehreren Reihen (**6**) und Spalten (**8**) angeordnet sind;
mehrere Spaltenzeilen (**12**), die mit dem Spaltentreiber verbunden sind; und
mehrere Reihenzeilen (**10**), die mit dem Reihentreiber verbunden sind.

7. Verfahren zum Antreiben der Spalten (**8**) einer Anzeige mit codierten Transformationsdaten, wobei jede Reihe (**6**) der Anzeige durch mindestens ein Datenelement dargestellt wird und mehrere Akkumulatoren (**36**), (**38**) benutzt werden, die mit jeweiligen mehreren Spaltenzeilen verbunden sind, wobei das Verfahren Folgendes umfasst:
Löschen der Akkumulatoren (**36**), (**38**);
Erzeugen eines ersten Satzes von Basisdatenwerten für jeweilige Spalten (**8**);
Eingeben von Daten, die mindestens ein Datenelement aufweisen, das einer Reihe gemeinsam ist;

paralleles Kombinieren des ersten Satzes codierter Transformationsdaten mit dem ersten Datenelement für die mehreren Spalten;
paralleles Sammeln der kombinierten Daten in den jeweiligen Akkumulatoren (**36**), (**38**);
Wiederholen der Schritte des Eingebens, Erzeugens, Kombinierens und Sammelns für jedes nachfolgende Datenelement der Reihe, um decodierte Daten in dem Akkumulator zu sammeln; und
Antreiben der Spaltenzeilen (**12**) der Anzeige mit den decodierten Daten;
wobei der Schritt des Kombinierens aus dem Multiplizieren des Wertes der Basisdaten für die jeweilige Spalte (**8**) mit dem Element codierter Transformationsdaten besteht.

8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei der Schritt des Erzeugens von Basisfunktionsdaten das Erzeugen von Sätzen von Basisfunktionsdaten aufweist, die aus binären Werten bestehen, und wobei der Schritt des Kombinierens aus dem Kopieren der codierten Transformationsdaten in den Akkumulator (**36**), (**38**) besteht, wenn der binäre Wert einen binären Wert annimmt, und dem Umkehren und Kopieren der umgekehrten codierten Transformationsdaten in den Akkumulator (**36**), (**38**) besteht, wenn der binäre Wert den anderen binären Wert annimmt.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

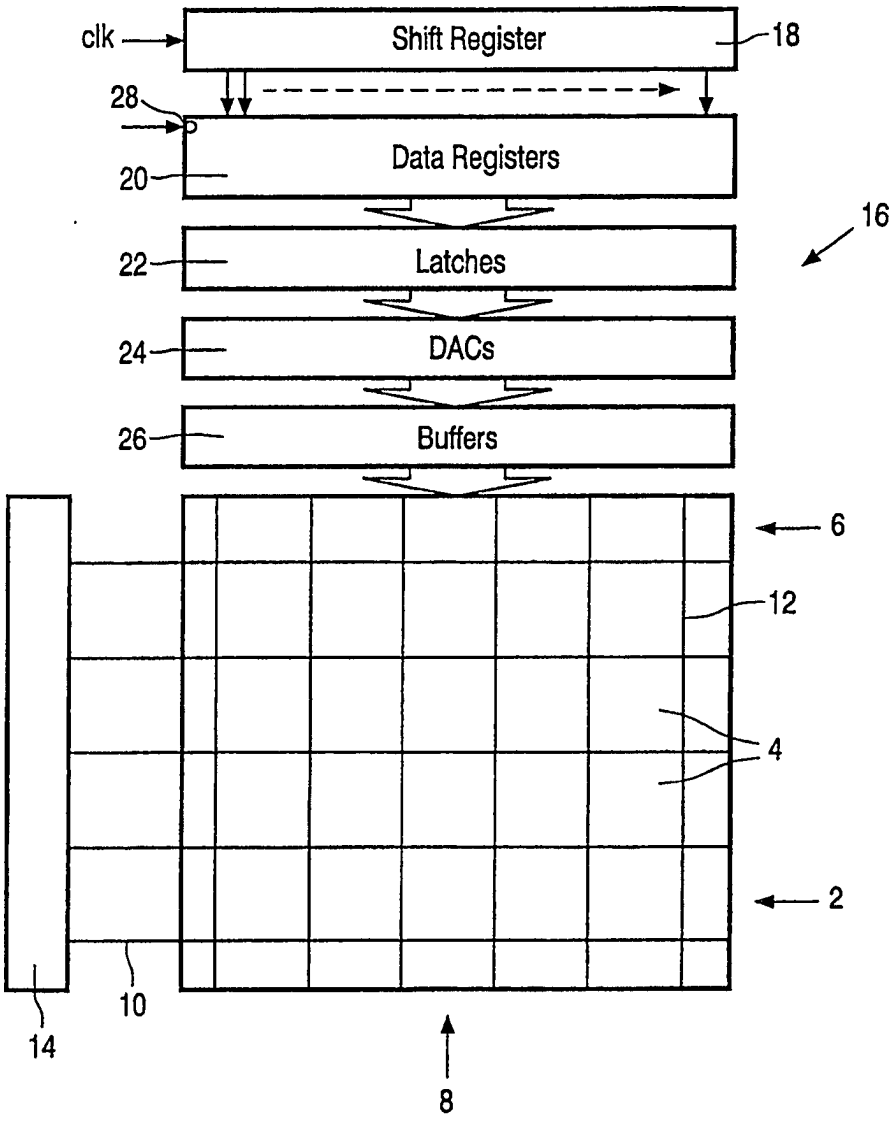
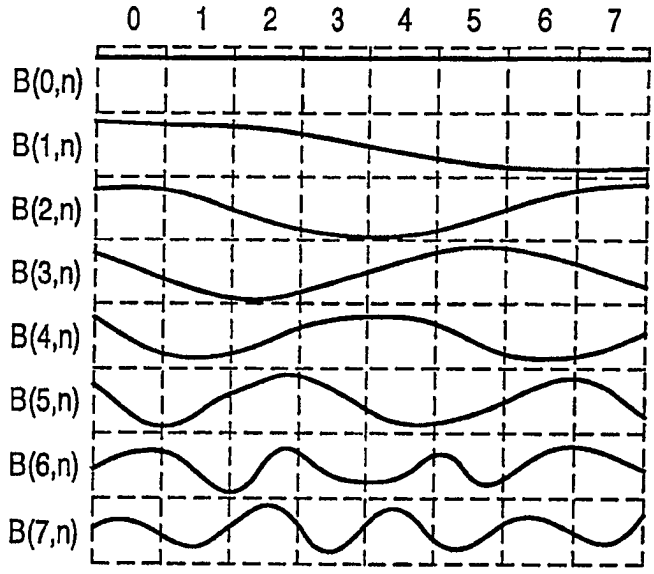
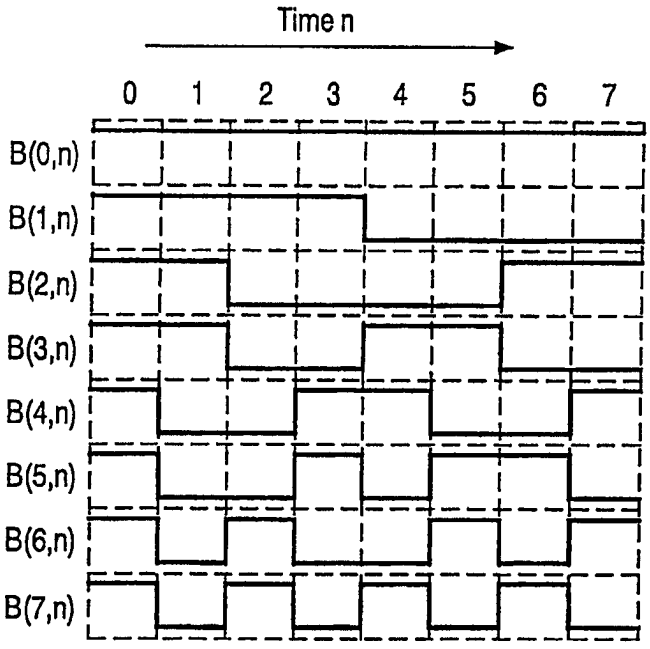


FIG. 1



(a) Cosine



(b) Walsh

FIG. 2

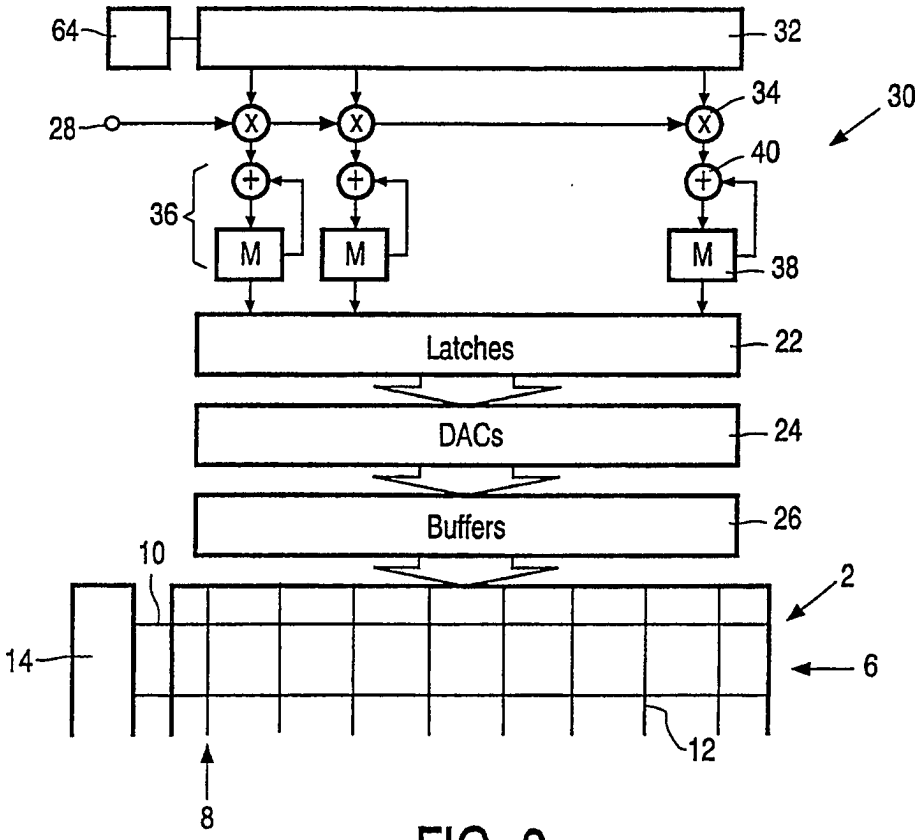

64
32
34
30
28
X
X
X
40
36
M
M
M
38
Latches
22
DACs
24
Buffers
26
10
2
14
6
12
8

FIG. 3

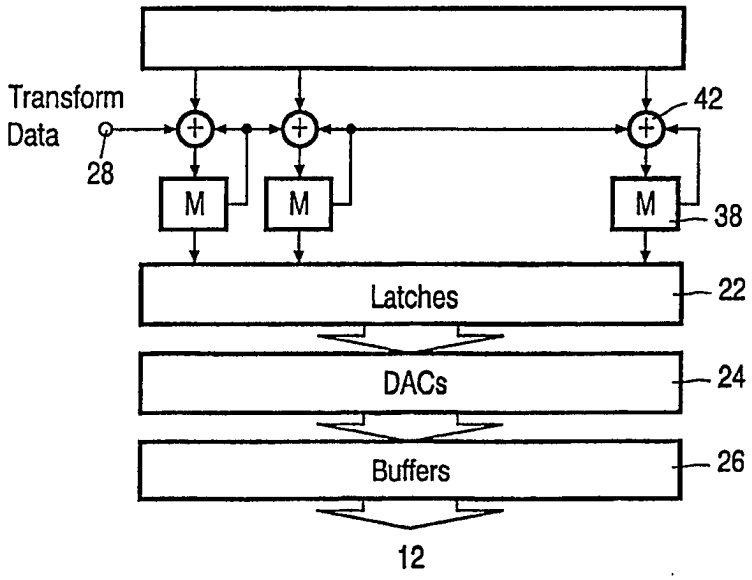

Transform
Data
28
42
M
M
M
38
Latches
22
DACs
24
Buffers
26
12

FIG. 4

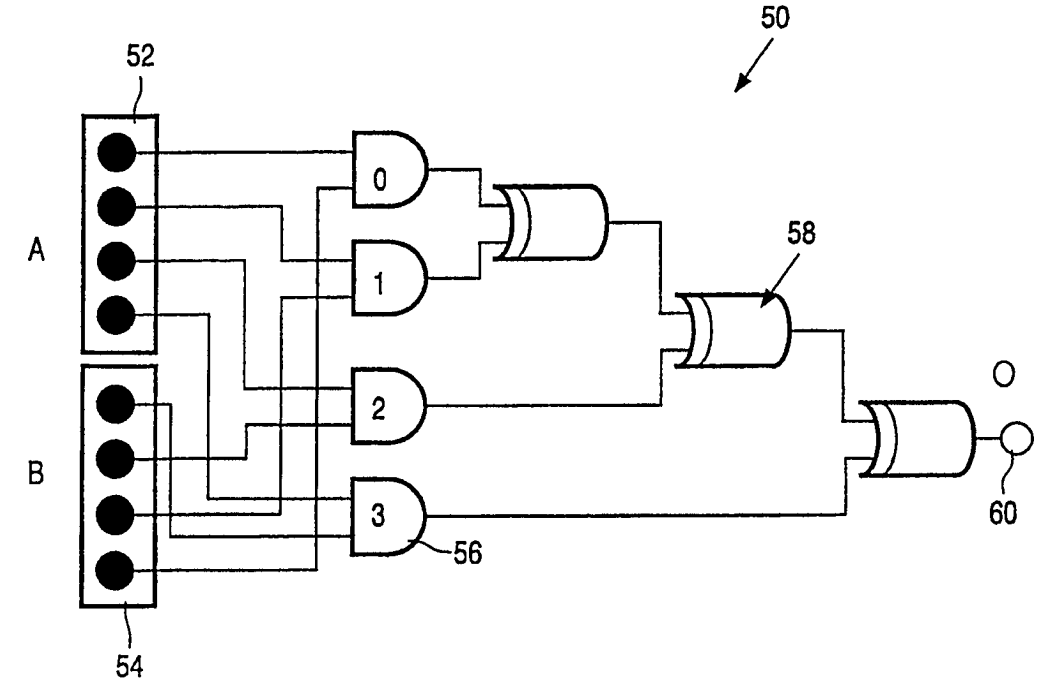


FIG. 5

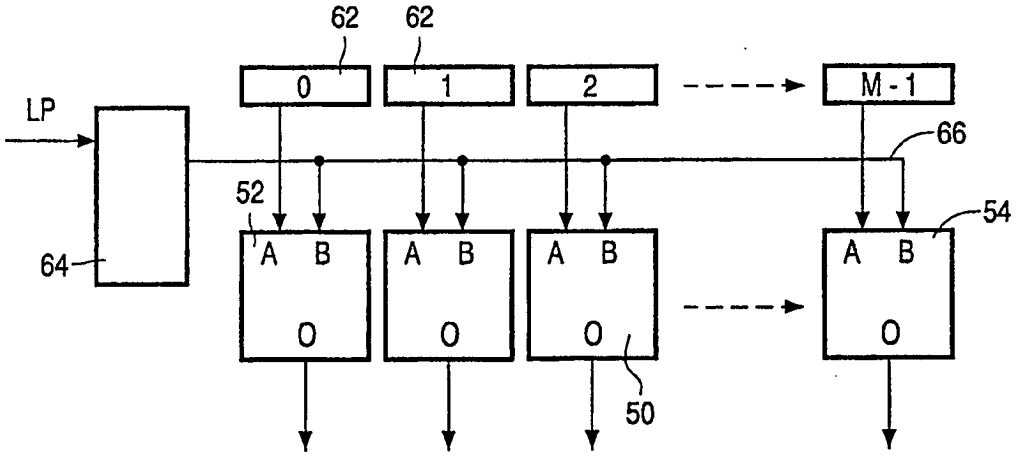


FIG. 6