



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 033 471 A1** 2009.01.22

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 033 471.2**

(22) Anmeldetag: **18.07.2007**

(43) Offenlegungstag: **22.01.2009**

(51) Int Cl.⁸: **G09G 3/34 (2006.01)**
G09G 3/14 (2006.01)

(71) Anmelder:
austriamicrosystems AG, Unterpremstätten, AT

(74) Vertreter:
**Epping Hermann Fischer,
Patentanwalts-gesellschaft mbH, 80339 München**

(72) Erfinder:
Pauritsch, Manfred, Dr., Graz, AT

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE10 2005 049579 A1

DE 103 57 776 A1

US 71 13 164 B1

US2006/02 08 999 A1

US2002/01 59 002 A1

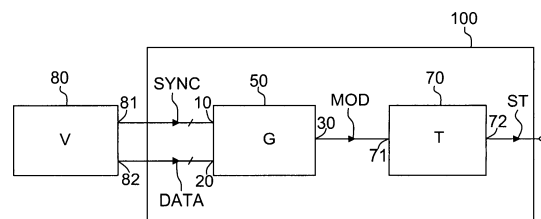
US2001/00 28 335 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Schaltungsanordnung und Verfahren zur Ansteuerung insbesondere segmentierter LED-Hintergrundbeleuchtungen**

(57) Zusammenfassung: Eine Schaltungsanordnung zur Ansteuerung einer insbesondere segmentierten LED-Hintergrundbeleuchtung umfasst einen Generator (50) mit einem ersten Eingang (10) zum Zuführen eines Synchronisationssignals (SYNC), das Bild- und/oder Zeilenfrequenzinformation einer Anzeigeeinheit enthält, einen zweiten Eingang (20) zum Zuführen eines Datensignals (DATA), das Bildinformation der Anzeigeeinheit aufweist, und mit einem Ausgang (30) zum Bereitstellen eines modulierten Signals (MOD).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung und ein Verfahren zur Ansteuerung insbesondere segmentierter LED-Hintergrundbeleuchtungen.

[0002] Herkömmliche Anzeigen erzeugen eine weiße Hintergrundbeleuchtung entweder durch eine Kaltkathodenröhre, weiße Leuchtdioden oder durch eine Kombination aus roten, grünen und blauen Leuchtdioden. Hintergrundbeleuchtungen mit Leuchtdioden gestatten aufgrund der schnellen Einschaltzeiten eine Steuerung der Helligkeit mittels Pulsmodulation. Derartige LED-Hintergrundbeleuchtungen werden hier weiter betrachtet.

[0003] Zur subjektiven Kontrasterhöhung wird die LED-Hintergrundbeleuchtung einer Anzeige üblicherweise in Segmente mit jeweils eigener Ansteuerung und somit eigener Helligkeitssteuerung aufgeteilt. Die Aufgabe der Helligkeitsbestimmung übernimmt hierbei ein digitaler Videoprozessor. Herkömmlicherweise erfolgt die Ansteuerung der Segmente mittels pulsmodulierter Signale, die unabhängig voneinander generiert werden. Dies führt zu Intermodulationsstörungen auf der Anzeige, die für den Betrachter in Form von Streifen sichtbar sind.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Schaltungsanordnung und ein Verfahren anzugeben, mit der bzw. mit dem Intermodulationsstörungen an Anzeigen mit insbesondere segmentierter LED-Hintergrundbeleuchtung reduzierbar sind.

[0005] Diese Aufgabe wird mit der Schaltungsanordnung des Patentanspruchs 1, der Anzeigeansteuerungseinheit des Patentanspruchs 9, der Anzeigeeinheit des Patentanspruchs 11 und dem Verfahren gemäß Patentanspruch 12 gelöst. Weiterbildungen und Ausgestaltungen sind jeweils Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0006] In einer Ausführungsform umfasst die Schaltungsanordnung einen Generator mit einem ersten Eingang zum Zuführen eines Synchronisationssignals, einem zweiten Eingang zum Zuführen eines Datensignals und mit einem Ausgang zum Bereitstellen eines modulierten Signals. Das Synchronisationssignal umfasst Bildfrequenzinformation und/oder Zeilenfrequenzinformation einer Anzeigeeinheit. Jedes Fernseh- und Monitorsystem enthält eine erste Frequenz zum Wechseln des Bildes, die als Bildfrequenz bezeichnet wird und eine zweite Frequenz zum Wechseln der Zeile, die als Zeilenfrequenz bezeichnet wird. Die Zeilenfrequenz ist synchron zur Bildfrequenz und wesentlich höher als diese. Das Datensignal umfasst Bildinformation der Anzeigeeinheit. Das modulierte Signal umfasst eine Steuerinformation zur Steuerung eines Segments der beispielsweise segmentierten LED-Hintergrundbeleuchtung.

[0007] Der Generator überlagert das Synchronisationssignal mit dem Datensignal und erzeugt an seinem Ausgang das modulierte Signal.

[0008] Mit Vorteil folgt das modulierte Signal dem Takt des Synchronisationssignals und ist somit synchron zur Bild- und/oder Zeilenfrequenz der Anzeigeeinheit. Intermodulationsstörungen werden so signifikant verringert und/oder ausgeschlossen.

[0009] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Schaltungsanordnung wird das Synchronisationssignal über eine Nachlaufsynchronisation zugeführt.

[0010] In einer Ausführungsform umfasst eine Anzeigeansteuerungseinheit den Generator und einen Treiber. Der Treiber weist einen Eingang zum Zuführen des modulierten Signals und einen Ausgang zum Bereitstellen eines Steuersignals auf. Der Ausgang des Generators ist mit dem Eingang des Treibers gekoppelt.

[0011] Der Treiber erzeugt durch Strom- oder Spannungszufuhr in Abhängigkeit des modulierten Signals an seinem Ausgang das Steuersignal für ein LED-Segment einer insbesondere segmentierten LED-Hintergrundbeleuchtung.

[0012] Vorteilhafterweise ist das Steuersignal synchron zur Zeilen- und/oder Bildfrequenz der Anzeigeeinheit. Intermodulationsstörungen werden somit signifikant verringert.

[0013] In einer vorteilhaften Weiterbildung weist die Anzeigeansteuerungseinheit einen zweiten Generator und einen zweiten Treiber auf. Der zweite Generator hat einen Eingang zum Zuführen des Synchronisationssignals, einen Eingang zum Zuführen eines zweiten Datensignals und einen Ausgang zum Bereitstellen eines zweiten modulierten Signals. Das zweite Datensignal umfasst Bildinformationen zur Ansteuerung eines zweiten LED-Segments. Der zweite Treiber weist einen Eingang zum Zuführen des zweiten modulierten Signals und einen Ausgang zum Bereitstellen eines zweiten Steuersignals auf.

[0014] Der zweite Generator erzeugt das zweite modulierte Signal durch Überlagerung des Synchronisationssignals mit dem zweiten Datensignal. Der zweite Treiber erzeugt durch Strom- oder Spannungszufuhr in Abhängigkeit des zweiten modulierten Signals das zweite Steuersignal.

[0015] Mit Vorteil folgt sowohl das zweite modulierte Signal als auch das zweite Steuersignal dem Takt des Synchronisationssignals. Damit erfolgt die Ansteuerung zweier LED-Segmente synchron zur Zeilen- und/oder Bildfrequenz einer Anzeige. Intermodulationsstörungen werden vermieden.

[0016] In einer Ausführungsform umfasst eine Anzeigeeinheit die Anzeigeansteuerungseinheit, ein erstes und ein zweites LED-Segment einer segmentierten LED-Hintergrundbeleuchtung, sowie einen digitalen Videoprozessor. Der digitale Videoprozessor weist einen Ausgang zum Bereitstellen des Synchronisationssignals, einen weiteren Ausgang zum Bereitstellen des ersten Datensignals und einen dritten Ausgang zum Bereitstellen des zweiten Datensignals auf. Das erste und das zweite LED-Segment umfasst jeweils eine Reihenschaltung mehrerer LEDs. Die Ausgänge des digitalen Videoprozessors sind mit den zugehörigen Eingängen der Generatoren der Anzeigeansteuerungseinheit gekoppelt. Die LED-Segmente sind mit den Ausgängen der Treiber der Anzeigeansteuerungseinheit gekoppelt.

[0017] Der digitale Videoprozessor generiert das Synchronisationssignal, sowie das erste und das zweite Datensignal mit Bildinformation zur Ansteuerung des ersten und des zweiten LED-Segments. Die Anzeigeansteuerungseinheit generiert das erste und das zweite Steuersignal durch Modulation des Synchronisationssignals mit jeweils dem ersten oder dem zweiten Datensignal und anschließender Zufuhr von Strom oder Spannung. Das erste Steuersignal wird dem ersten LED-Segment, das zweite Steuersignal wird dem zweiten LED-Segment zugeführt.

[0018] Vorteilhafterweise werden das erste und das zweite LED-Segment synchron zueinander und synchron zur Zeilen- und/oder Bildfrequenz der Anzeigeeinheit angesteuert. Intermodulationsstörungen werden signifikant verringert.

[0019] In einer Ausführungsform umfasst ein Verfahren zum Erzeugen des modulierten Signals ein Zuführen des Synchronisationssignals, das Zeilen- und/oder Bildfrequenz einer Anzeigeeinheit aufweist, ein Zuführen des Datensignals, das wenigstens Bildhelligkeitsinformation einer Anzeigeeinheit aufweist, und das Bereitstellen des modulierten Signals durch Überlagerung des Synchronisationssignals mit dem Datensignal.

[0020] Mit Vorteil folgt das modulierte Signal dem Takt des Synchronisationssignals und ist somit synchron zur Bild- und/oder Zeilenfrequenz der Anzeigeeinheit. Dadurch werden Intermodulationsstörungen vermieden.

[0021] In einer vorteilhaften Weiterbildung wird zur Überlagerung des Synchronisationssignals mit dem Datensignal eine Pulsweitenmodulation verwendet.

[0022] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung wird zur Überlagerung des Synchronisationssignals mit dem Datensignal eine Sigma-Delta-Modulation eingesetzt.

[0023] Die Erfindung wird nachfolgend an mehreren Ausführungsbeispielen anhand der Figuren näher erläutert. Funktions- bzw. wirkungsgleiche Bauelemente und Schaltungsteile tragen gleiche Bezugszeichen. Insoweit sich Schaltungsteile oder Bauelemente in ihrer Funktion entsprechen, wird deren Beschreibung nicht in jeder der folgenden Figuren wiederholt.

[0024] Es zeigen:

[0025] [Fig. 1](#) eine beispielhafte Ausführungsform einer Schaltungsanordnung nach dem vorgeschlagenen Prinzip,

[0026] [Fig. 2a](#) und [Fig. 2b](#) eine beispielhafte Ausführungsform eines Generators nach dem vorgeschlagenen Prinzip basierend auf einer Pulsweitenmodulation und zugehörige beispielhafte Impulsdigramme,

[0027] [Fig. 3a](#) und [Fig. 3b](#) eine weitere beispielhafte Ausführungsform eines Generators nach dem vorgeschlagenen Prinzip basierend auf einer Pulsweitenmodulation und zugehörige beispielhafte Impulsdigramme,

[0028] [Fig. 4a](#) und [Fig. 4b](#) eine dritte beispielhafte Ausführungsform eines Generators nach dem vorgeschlagenen Prinzip basierend auf einer Sigma-Delta-Modulation und zugehörige beispielhafte Impulsdigramme,

[0029] [Fig. 5](#) eine beispielhafte Ausführungsform einer Anzeigeeinheit nach dem vorgeschlagenen Prinzip mit zwei Segmenten,

[0030] [Fig. 6](#) eine weitere beispielhafte Ausführungsform einer Anzeigeeinheit nach dem vorgeschlagenen Prinzip mit vier Segmenten.

[0031] [Fig. 1](#) zeigt eine beispielhafte Ausführungsform einer Schaltungsanordnung nach dem vorgeschlagenen Prinzip. Die Schaltungsanordnung umfasst einen digitalen Videoprozessor **80** und eine Anzeigeansteuerungseinheit **100**. Die Anzeigeansteuerungseinheit **100** umfasst einen Generator **50** und einen Treiber **70**. Der digitale Videoprozessor **80** weist einen ersten Ausgang **81** und einen zweiten Ausgang **82** auf. Der Generator **50** weist einen ersten Eingang **10**, einen zweiten Eingang **20** und einen Ausgang **30** auf. Der Treiber **70** weist einen Eingang **71** und einen Ausgang **72** auf. Die erste Ausgang **81** des digitalen Videoprozessors **80** ist mit dem ersten Eingang **10** des Generators **50** gekoppelt. Die zweite Ausgang **82** des digitalen Videoprozessors **80** ist mit dem zweiten Eingang **20** des Generators **50** gekoppelt. Der Ausgang **30** des Generators **50** ist mit dem Eingang **71** des Treibers **70** verbunden.

[0032] Der digitale Videoprozessor **80** stellt an seinem ersten Ausgang **81** ein Synchronisationssignal SYNC und an seinem zweiten Ausgang **82** ein Datensignal DATA bereit. Der Generator **50** stellt an seinem Ausgang **30** ein moduliertes Signal MOD bereit. Der Treiber **70** stellt an seinem Ausgang **72** ein Steuersignal ST bereit. Eine Anordnung bestehend aus dem Generator **50** und dem Treiber **70**, die in der beschriebenen Weise gekoppelt sind und die beschriebene Ein- und Ausgänge umfassen, wird als Anzeigeansteuerungseinheit **100** bezeichnet.

[0033] Der digitale Videoprozessor **80** erzeugt an seinem ersten Ausgang **81** das Synchronisationssignal SYNC, das Bildfrequenz und/oder Zeilenfrequenz einer Anzeigeeinheit führt, und an seinem zweiten Ausgang **82** das Datensignal DATA, das mindestens Bildhelligkeitsinformation einer Anzeigeeinheit umfasst. Der Generator **50** moduliert das an seinem ersten Eingang **10** anliegende Synchronisationssignal SYNC mit dem an seinem zweiten Eingang **20** anliegenden Datensignal DATA und stellt an seinem Ausgang **30** das daraus erzeugte modulierte Signal MOD bereit. Der Treiber **70** erzeugt in Abhängigkeit des an seinem Eingang **71** anliegenden modulierten Signals MOD durch Strom- oder Spannungszufuhr an seinem Ausgang **72** das Steuersignal ST. Das Steuersignal ST wird einem Segment einer insbesondere segmentierten LED-Hintergrundbeleuchtung zugeführt.

[0034] Vorteilhafterweise sind sowohl das modulierte Signal MOD als auch das Steuersignal ST synchron zur Bild- und/oder Zeilenfrequenz der Anzeigeeinheit. Dadurch sind Intermodulationsstörungen reduzierbar.

[0035] [Fig. 2a](#) zeigt eine beispielhafte Ausführungsform des Generators **50** von [Fig. 1](#) basierend auf einer Pulsweitenmodulation. Die Schaltung umfasst einen programmierbaren Zähler **51**, ein erstes Register **52**, einen ersten Vergleichler **53**, ein zweites Register **54**, einen zweiten Vergleichler **55** und eine erste Nachlaufsynchronisationseinheit **60**. Der programmierbare Zähler **51** weist einen Eingang **11**, einen Rücksetzeingang **15** und einen Ausgang **31** auf. Das erste Register **52** hat einen Eingang **21** zum Zuführen des Pulsweitsignals DATA1, das einen ersten Bildinformativwert P umfaßt. Der erste Vergleichler **53** weist einen ersten Eingang **22**, einen zweiten Eingang **23** und einen Ausgang **32** auf. Das zweite Register **54** weist einen Eingang **24** zum Zuführen eines Helligkeitssignals DATA2, das einen zweiten Bildinformativwert M aufweist. Der zweite Vergleichler **55** weist einen ersten Eingang **25**, einen zweiten Eingang **26** und einen Ausgang **30** auf. Die erste Nachlaufsynchronisationseinheit **60** weist einen Eingang **12** zum Zuführen eines Zeilensignals SYNC1 und einen Ausgang auf. Das Zeilensignal SYNC1 umfaßt beispielsweise Zeilenfrequenzinformation. Der zwei-

te Bildinformativwert M enthält beispielsweise Helligkeitsinformation eines darzustellenden Bildes, wobei gilt: $0 \leq M \leq P$. Der Ausgang der ersten Nachlaufsynchronisationseinheit **60** ist mit dem Eingang **11** des programmierbaren Zählers **51** verbunden. Der Ausgang **31** des programmierbaren Zählers **51** ist mit dem Eingang **23** des ersten Vergleichlers **53** und mit dem Eingang **26** des zweiten Vergleichlers **55** verbunden. Der Ausgang **32** des ersten Vergleichlers **53** ist mit dem Rücksetzeingang **15** des programmierbaren Zählers **51** verbunden. Am Ausgang **30** des zweiten Vergleichlers **55** ist das modulierte Signal MOD abgreifbar. Der erste Bildinformativwert P ist entsprechend der gewünschten Wiederholfrequenz des modulierten Signals MOD einstellbar.

[0036] Das Zeilensignal SYNC1 wird über die erste Nachlaufsynchronisationseinheit **60** dem Eingang **11** des programmierbaren Zählers **51** zugeführt. Der programmierbare Zähler **51** zählt die Impulse des Zeilensignals SYNC1 und bildet jeweils einen Zählerstand. Der am Ausgang **31** des programmierbaren Zählers **51** bereitgestellte Zählerstand wird im ersten Vergleichler **53** mit dem ersten Bildinformativwert P verglichen. Hat der Zählerstand den ersten Bildinformativwert P erreicht, wird der Ausgang **32** des ersten Vergleichlers **53** auf den logischen Zustand Eins gesetzt. Gleichzeitig wird der programmierbare Zähler **51** über den Rücksetzeingang **15** zurückgesetzt. Der zweite Vergleichler **55** vergleicht den Zählerstand des programmierbaren Zählers **51** mit dem zweiten Bildinformativwert M. Solange der Zählerstand kleiner als der zweite Bildinformativwert M ist liegt am Ausgang **30** des zweiten Vergleichlers **55** der logische Zustand Eins an. Sobald der zweite Bildinformativwert M erreicht wird, geht der Ausgang **30** des zweiten Vergleichlers **55** auf den logischen Zustand Null.

[0037] Vorteilhafterweise folgt das am Ausgang **30** des zweiten Vergleichlers **55** bereitgestellte modulierte Signal MOD dem Takt des Zeilensignals SYNC1. Dadurch, dass das Zeilensignal SYNC1 beispielsweise Zeilenfrequenzinformation einer Anzeigeeinheit führt, ist das modulierte Signal MOD auf diese Zeilenfrequenz synchronisiert. Dadurch werden Intermodulationsstörungen signifikant verringert oder verschwinden völlig.

[0038] In einer alternativen Ausführungsform kann die Schaltung von [Fig. 2a](#) auch ohne die erste Nachlaufsynchronisationseinheit **60** realisiert sein. Das Zeilensignal SYNC1 wird dann direkt dem programmierbaren Zähler **51** über dessen Eingang **11** zugeführt.

[0039] [Fig. 2b](#) zeigt einen Vergleich des zeitlichen Verlaufs des Zeilensignals SYNC1 mit dem modulierten Signal MOD anhand der entsprechenden Impulsdiagramme. Hiermit wird das dynamische Verhalten

der Schaltung aus [Fig. 2a](#) verdeutlicht. Der Verlauf des Zeilensignals SYNC1 zeigt die Impulse der beispielsweise Zeilenfrequenzinformation der Anzeigeeinheit. Zu einem Startzeitpunkt T0 wird der programmierbare Zähler 51 zurückgesetzt. Solange der Zählerstand kleiner als der zweite Bildinformatiionswert M ist, bleibt das modulierte Signal MOD auf dem logischen Zustand Eins. Zu einem ersten Zeitpunkt T1 hat der Zählerstand den zweiten Bildinformatiionswert M erreicht und das modulierte Signal MOD geht auf den logischen Zustand Null. Zu einem zweiten Zeitpunkt T2 hat der Zählerstand den ersten Bildinformatiionswert P erreicht. Der programmierbare Zähler 51 wird zurückgesetzt und das Signal MOD nimmt damit wieder den logischen Zustand Eins an.

[0040] Aus [Fig. 2b](#) ist deutlich zu erkennen, dass das modulierte Signal MOD vorteilhafterweise auf das Zeilensignal SYNC1, also beispielsweise die Zeilenfrequenz einer Anzeigeeinheit, synchronisiert ist.

[0041] [Fig. 3a](#) zeigt eine weitere beispielhafte Ausführungsform des Generators 50 von [Fig. 1](#), die ebenfalls auf einer Pulsweitenmodulation basiert. Die Schaltung aus [Fig. 3a](#) beinhaltet die Schaltung aus [Fig. 2a](#). Zusätzlich zur Schaltung aus [Fig. 2a](#) umfasst die vorliegende Schaltung Bauteile zum Zuführen eines Bildsignals SYNC2 und eines Verzögerungssignals DATA3. Die zusätzlichen Bauteile sind: ein drittes Register 56 mit einem Eingang 27 zum Zuführen des Verzögerungssignals DATA3, das einen dritten Bildinformatiionswert N aufweist, ein Verzögerungsglied 57 mit einem Takteingang 16 zum Zuführen des Zeilensignals SYNC1, einem ersten Eingang 13 und einem zweiten Eingang 28, sowie einem Ausgang 33, ein ODER-Gatter 58 mit einem ersten Eingang 17, einem zweiten Eingang 18 und einem Ausgang und eine zweite Nachlaufsynchronisationseinheit 61 mit einem Eingang 14 zum Zuführen des Bildsignals SYNC2 und einem Ausgang. Das Bildsignal SYNC2 enthält beispielsweise Bildfrequenzinformation. Der dritte Bildinformatiionswert N weist beispielsweise Bildverzögerungsinformation des darzustellenden Bildes auf. Der Ausgang der zweiten Nachlaufsynchronisationseinheit 61 ist mit dem Eingang 13 des Verzögerungsgliedes 57 verbunden. Der Ausgang 32 des zweiten Vergleichers 53 ist mit dem Eingang 17 des ODER-Gatters 58 verbunden. Der Ausgang 33 des Verzögerungsgliedes 57 ist mit dem Eingang 18 des ODER-Gatters 58 verbunden. Der Ausgang des ODER-Gatters ist mit dem Rücksetzeingang 15 des programmierbaren Zählers 51 verbunden. Am Ausgang 33 des Verzögerungsgliedes 57 ist ein verzögertes Signal S2 abgreifbar. Das modulierte Signal MOD ist wie in [Fig. 2a](#) am Ausgang 30 des zweiten Vergleichers 55 abgreifbar.

[0042] Das Verzögerungsglied 57 erzeugt an seinem Ausgang 33 das um den dritten Bildinformatiionswert N zu dem Bildsignal SYNC2 verzögerte Sig-

nal S2, das dem Takt des Zeilensignals SYNC1 folgt. Das verzögerte Signal S2 kann über das ODER-Gatter 58 den programmierbaren Zähler 51 zurücksetzen. Der programmierbare Zähler 51 kann außerdem über den logischen Zustand Eins am Ausgang 32 des ersten Vergleichers 53 zurückgesetzt werden. Mit dem ersten Impuls des verzögerten Signals S2 beginnt der programmierbare Zähler 51 zu zählen und bildet jeweils einen Zählerstand. Solange der Zählerstand kleiner als der zweite Bildinformatiionswert M ist, bleibt das modulierte Signal MOD auf dem logischen Zustand Eins. Sobald der Zählerstand den zweiten Bildinformatiionswert M erreicht, nimmt das modulierte Signal den logischen Zustand Null an. Der erste Bildinformatiionswert P kann Werte größer als der dritte Bildinformatiionswert N oder Werte kleiner als der dritte Bildinformatiionswert N annehmen. Je nach Wahl des ersten Bildinformatiionswertes P wird der programmierbare Zähler 51 entweder über das verzögerte Signal S2 oder über den am Ausgang 32 des ersten Vergleichers 53 bei Erreichen des Zählerstandes P erzeugten Impuls zurückgesetzt.

[0043] Vorteilhafterweise ist das modulierte Signal MOD synchron zum Zeilensignal SYNC1 und zum Bildsignal SYNC2, also zur Bild- und Zeilenfrequenz einer Anzeigeeinheit. Dadurch werden Intermodulationsstörungen signifikant verringert beziehungsweise vermieden.

[0044] In einer alternativen Ausführungsform der Schaltung aus [Fig. 3a](#) kann sowohl die erste Nachlaufsynchronisationseinheit 60, als auch die zweite Nachlaufsynchronisationseinheit 61 weggelassen werden. Das Zeilensignal SYNC1 wird in diesem Fall direkt dem Eingang 16 des Verzögerungsgliedes 57 und dem Eingang 11 des programmierbaren Zählers 51 zugeführt. Das Bildsignal SYNC2 wird direkt dem Eingang 13 des Verzögerungsgliedes 57 zugeführt.

[0045] [Fig. 3b](#) zeigt die zur Schaltung aus [Fig. 3a](#) zugehörigen Impulsdiagramme. Die erste Zeile zeigt den zeitlichen Verlauf des Zeilensignals SYNC1, das die Zeilenfrequenzinformation überträgt. Die zweite Zeile zeigt den zeitlichen Verlauf des Bildsignals SYNC2, das die Bildfrequenzinformation aufweist. Die dritte Zeile zeigt den zeitlichen Verlauf des verzögerten Signals S2. Die vierte Zeile zeigt einen ersten Verlauf des modulierten Signals MOD für den Fall, dass der erste Bildinformatiionswert P größer ist als die Periode des Bildsignals SYNC2. Die fünfte Zeile zeigt einen zweiten Verlauf des modulierten Signals MOD für den Fall, dass der erste Bildinformatiionswert P kleiner als die Periode des Bildsignals SYNC2 ist.

[0046] Das verzögerte Signal S2 überträgt den um den dritten Bildinformatiionswert N gegenüber dem Bildsignal SYNC2 verzögerten Impuls jeweils zu einem Startzeitpunkt T0'. Wie in der vierten Zeile er-

sichtlich, wird zum Startzeitpunkt T0' der programmierbare Zähler **51** gestartet. Damit nimmt das modulierte Signal MOD den logischen Zustand Eins an. Zu einem ersten Zeitpunkt T1' hat der Zählerstand den zweiten Bildinformationswert M erreicht und das modulierte Signal MOD geht auf den logischen Zustand Null. Zu einem zweiten Zeitpunkt T2' wird der programmierbare Zähler **51** über den Impuls des verzögerten Signals S2 wieder gestartet. Wie in der fünften Zeile ersichtlich ist, wird ebenfalls zum Startzeitpunkt T0' durch den Impuls des verzögerten Signals S2 der programmierbare Zähler **51** gestartet. Das modulierte Signal MOD geht nimmt den logischen Zustand Eins an. Sobald zu einem ersten Zwischenzeitpunkt T1" der zweite Bildinformationswert M erreicht ist, geht das modulierte Signal auf den logischen Zustand Null. Zu einem zweiten Zwischenzeitpunkt T2" hat der Zählerstand den ersten Bildinformationswert P erreicht. Dies erzeugt den Rücksetzimpuls am Eingang **15** des programmierbaren Zählers **51**. Der Ablauf zwischen dem Startzeitpunkt T0' und dem zweiten Zwischenzeitpunkt T2" wiederholt sich periodisch bis zu einem dritten Zeitpunkt T3. Zum dritten Zeitpunkt T3 tritt ein weiterer Impuls des verzögerten Signals S2 auf. Dieser setzt den programmierbaren Zähler **51** zurück, wodurch das modulierte Signal MOD den logischen Zustand Eins annimmt.

[0047] Aus [Fig. 3b](#) ist deutlich erkennbar, dass vorteilhafterweise das modulierte Signal MOD synchron zum Zeilensignalen SYNC1 und zum Bildsignal SYNC2 ist. Die Ansteuerung eines Segments der insbesondere segmentierten LED-Hintergrundbeleuchtung ist somit synchron zur Bild- und Zeilenfrequenz. Damit werden Intermodulationsstörungen auf der Anzeige signifikant verringert.

[0048] [Fig. 4a](#) zeigt eine dritte beispielhafte Ausführungsform des Generators **50** von [Fig. 1](#) basierend auf einer Sigma-Delta-Modulation. Die Schaltung umfasst das zweite Register **54**, einen n-bit breiten Summierer **63**, eine Kette von n Flip-Flops **62** und die erste Nachlaufsynchrosationseinheit **60**. Das zweite Register **54** hat einen Eingang **24** zum Zuführen des Helligkeitssignals DATA2, das den zweiten Bildinformationswert M umfaßt. Der Ausgang des zweiten Registers **54** ist mit einem Eingang **19** des Summierers **63** verbunden. Die Flip-Flop-Kette **62** hat einen Takteingang **8**, einen n-bit breiten Eingang **9** und einen n-bit breiten Ausgang **35**. Der Summierer **63** hat einen Eingang **19**, einen Rücksetzeingang **29**, einen ersten n-bit breiten Ausgang **34** und einen zweiten Ausgang **30** zum Bereitstellen des modulierten Signals MOD. Die erste Nachlaufsynchrosationseinheit **60** hat einen Eingang **12** zum Zuführen des Zeilensignals SYNC1, das beispielsweise Zeilenfrequenzinformation umfasst. Der Ausgang der ersten Nachlaufsynchrosationseinheit **60** ist mit dem Takteingang **8** der Flip-Flop-Kette **62** verbunden. Der

Ausgang **35** der Flip-Flop-Kette **62** ist mit dem Rücksetzeingang **29** des Summierers **63** verbunden. Der Ausgang **34** des Summierers **63** ist mit dem Eingang **9** der Flip-Flop-Kette **62** verbunden.

[0049] Die vorliegende Schaltung erzeugt mittels Sigma-Delta-Modulation des Helligkeitssignals DATA2 am Ausgang **30** des Summierers **63** das modulierte Signal MOD, das auf den Takt des Zeilensignals SYNC1 synchronisiert ist. Der Mittelwert des modulierten Signals MOD entspricht dabei dem Mittelwert des Helligkeitssignals DATA2.

[0050] Vorteilhafterweise ist das modulierte Signal MOD synchron zum Zeilensignal SYNC1, das beispielsweise Zeilenfrequenzinformation enthält. Dadurch werden Intermodulationsstörungen signifikant verringert.

[0051] Alternativ kann die vorliegende Schaltung auch ohne die erste Nachlaufsynchrosationseinheit **60** aufgebaut werden. Das Zeilensignal SYNC1 wird dann direkt dem Takteingang **8** der Flip-Flop-Kette **62** zugeführt.

[0052] [Fig. 4b](#) zeigt Impulsdiagramme des Zeilensignals SYNC1 und des modulierten Signals MOD. Durch die in bekannter Art und Weise durchgeführte Sigma-Delta-Modulation des Helligkeitssignals DATA2, das den zweiten Bildinformationswert M überträgt, wird das modulierte Signal MOD als Bitstrom erzeugt. Die Pulsdichte des Bitstroms beträgt entsprechend dem zeitlichen Mittelwert des Helligkeitssignals DATA2 M Prozent.

[0053] Aus [Fig. 4b](#) ist deutlich ersichtlich dass das modulierte Signal MOD synchron zum Zeilensignal SYNC1, also beispielsweise der Zeilenfrequenz einer Anzeigeeinheit, ist. Durch die synchronisierte Ansteuerung werden Intermodulationsstörungen signifikant verringert.

[0054] [Fig. 5](#) zeigt eine beispielhafte Ausführungsform einer Anzeigeeinheit **102** nach dem vorgeschlagenen Prinzip mit zwei LED-Segmenten einer segmentierten LED-Hintergrundbeleuchtung. Die Anzeigeeinheit **102** umfasst den digitalen Videoprozessor **80** von [Fig. 1](#), eine Anzeigeansteuerungseinheit **101**, ein erstes LED-Segment **93** und ein zweites LED-Segment **94** einer segmentierten LED-Hintergrundbeleuchtung. Die Anzeigeansteuerungseinheit **101** weist einen ersten Generator **64**, einen zweiten Generator **65**, einen ersten Schalter, einen zweiten Schalter, eine erste Stromquelle **91** als Ausführungsform des Treibers **70** von [Fig. 1](#) und eine zweite Stromquelle **92** ebenfalls als Ausführungsform des Treibers **70** von [Fig. 1](#) auf. Die Generatoren **64** und **65** entsprechen in Aufbau und Funktion dem Generator **50** von [Fig. 1](#). Der digitale Videoprozessor **80** weist einen Ausgang **81'** zum Bereitstellen des Zei-

lensignals SYNC1, einen Ausgang **81''** zum Bereitstellen des Bildsignals SYNC2, einen Ausgang **82'** zum Bereitstellen eines ersten Datensignals DATA_A und einen Ausgang **82''** zum Bereitstellen eines zweiten Datensignals DATA_B auf. Der erste Generator **64** weist einen Eingang **12'** zum Zuführen des Zeilensignals SYNC1, einen Eingang **14'** zum Zuführen des Bildsignals SYNC2, einen Eingang **20'** zum Einlesen des Datensignals DATA_A und einen Ausgang zum Bereitstellen des ersten modulierten Signals MOD1 auf. Der zweite Generator **65** weist einen Eingang **12''** zum Zuführen des Zeilensignals SYNC1, einen Eingang **14''** zum Zuführen des Bildsignals SYNC2, einen Eingang **20''** zum Einlesen des zweiten Datensignals DATA_B und einen Ausgang zum Bereitstellen des zweiten modulierten Signals MOD2 auf. Die LED-Segmente **93** und **94** umfassen jeweils eine Reihenschaltung mehrerer LEDs.

[0055] Der Ausgang **81'** des digitalen Videoprozessors **80** ist mit dem Eingang **12'** des ersten Generators **64** und mit dem Eingang **12''** des zweiten Generators **65** verbunden. Der Ausgang **81''** des digitalen Videoprozessors **80** ist mit dem Eingang **14'** des ersten Generators **64** und mit dem Eingang **14''** des zweiten Generators **65** verbunden. Der Ausgang **82'** des digitalen Videoprozessors **80** ist mit dem Eingang **20'** des ersten Generators **64** verbunden. Der Ausgang **82''** des digitalen Videoprozessors **80** ist mit dem Eingang **20''** des zweiten Generators **65** verbunden. Der Ausgang des ersten Generators **64** ist über den ersten Schalter mit dem ersten LED-Segment **93** und der ersten Stromquelle **91** verbunden. Der Ausgang des zweiten Generators **65** ist über den zweiten Schalter mit dem zweiten LED-Segment **94** und der zweiten Stromquelle **92** verbunden.

[0056] Der digitale Videoprozessor **80** erzeugt an seinem Ausgang **81'** das Zeilensignal SYNC1, das Zeilenfrequenzinformation der Anzeigeeinheit **102** enthält. An seinem Ausgang **81''** stellt der digitale Videoprozessor **80** das Bildsignal SYNC2, das Bildfrequenzinformation der Anzeigeeinheit **102** enthält, bereit. An seinem Ausgang **81'''** erzeugt der digitale Videoprozessor **80** das erste Datensignal DATA_A, das den ersten Bildinformativwert P, den zweiten Bildinformativwert M und den dritten Bildinformativwert N umfasst. An seinem Ausgang **82''** erzeugt der digitale Videoprozessor **80** das zweite Datensignal DATA_B, das den ersten Bildinformativwert P, den zweiten Bildinformativwert M und den dritten Bildinformativwert N umfasst. Zusätzlich generiert der digitale Videoprozessor **80** alle Signale, die für die Darstellung eines Bildes auf einer Anzeige erforderlich sind. Der erste Generator **64** liest die an seinem Eingang **20'** anliegenden Bildinformativwerte P, M und N über eine serielle Schnittstelle ein. Durch Modulation des ersten Datensignals DATA_A mit dem Zeilensignal SYNC1 und dem Bildsignal SYNC2 erzeugt der erste Generator **64** an seinem Ausgang

das erste modulierte Signal MOD1. Das erste modulierte Signal MOD1 steuert den ersten Schalter des über die erste Stromquelle **91** betriebenen ersten LED-Segments **93**. Der zweite Generator **65** liest die über das zweite Datensignal DATA_B zugeführten Bildinformativwerte P, M und N über eine serielle Schnittstelle ein. Durch Modulation des Zeilensignals SYNC1 und des Bildsignals SYNC2 mit dem zweiten Datensignal DATA_B erzeugt der zweite Generator **65** an seinem Ausgang das zweite modulierte Signal MOD2. Das zweite modulierte Signal MOD2 steuert den zweiten Schalter des über die zweite Stromquelle **92** betriebenen zweiten LED-Segments **94**.

[0057] Vorteilhafterweise ist sowohl das erste modulierte Signal MOD1 als auch das zweite modulierte Signal MOD2 synchron zum Zeilensignal SYNC1 und zum Bildsignal SYNC2. Dadurch, dass die Ansteuerung des ersten LED-Segments **93** und die Ansteuerung des zweiten LED-Segments **92** sowohl untereinander als auch jeweils auf die Zeilenfrequenz und auf die Bildfrequenz synchronisiert sind, werden Intermodulationsstörungen vermieden.

[0058] [Fig. 6](#) zeigt eine weitere beispielhafte Ausführungsform der Anzeigeeinheit **102** nach dem vorgeschlagenen Prinzip mit vier LED-Segmenten einer segmentierten LED-Hintergrundbeleuchtung. Die Anzeigeeinheit **102** umfasst die Anzeigeeinheit **102** von [Fig. 5](#), sowie eine zusätzliche Anzeigeansteuerungseinheit **101**, zwei zusätzliche LED-Segmente und eine Spannungsversorgung **59**. Insgesamt werden vier LED-Segmente einer segmentierten LED-Hintergrundbeleuchtung angesteuert. Im Unterschied zu [Fig. 5](#) ist die Stromquelle einschließlich zugehörigem Schalter in dieser Ausführungsform allgemein als Treiber entsprechend dem Treiber **70** von [Fig. 1](#) dargestellt. Zusätzlich zu [Fig. 5](#) weist der digitale Videoprozessor **80** zwei weitere Ausgänge zum Bereitstellen eines dritten Datensignals DATA_C und eines vierten Datensignals DATA_D auf. Die Datensignale DATA_C und DATA_D weisen jeweils, die für das zugehörige LED-Segment generierten Bildinformativwerte P, M und N auf. Die Ausgänge der beiden Anzeigeansteuerungseinheiten **101** sind jeweils mit dem Eingang eines LED-Segments verbunden. Die LED-Segmente sind jeweils zusätzlich mit der Spannungsversorgung **59** verbunden.

[0059] Wie in [Fig. 5](#) beschrieben, stellt jede Anzeigeansteuerungseinheit **101** an ihren Ausgängen zwei durch Modulation des Zeilensignals und des Bildsignals mit dem ersten oder zweiten Datensignal erzeugte Steuersignale bereit. Jedes Steuersignal wird einem LED-Segment zugeführt.

[0060] Durch die synchrone Ableitung aller Steuersignale von der Zeilenfrequenz und der Bildfrequenz der Anzeigeeinheit **102** werden vorteilhafterweise alle LED-Segmente synchron angesteuert. Intermodu-

dulationsstörungen werden somit vermieden.

Bezugszeichenliste

8	Takteingang
9–14	Eingang
15	Rücksetzeingang
16	Takteingang
17–29	Eingang
30–35	Ausgang
50	Generator
51	programmierbarer Zähler
52	erstes Register
53	erster Vergleicher
54	zweites Register
55	zweiter Vergleicher
56	drittes Register
57	Verzögerungsglied
58	ODER-Gatter
59	Spannungsversorgung
60	erste Nachlaufsynchronisationseinheit
61	zweite Nachlaufsynchronisationseinheit
62	Flip-Flop-Kette
63	Summierer
64	erster Generator
65	zweiter Generator
70	Treiber
71	Eingang
72	Ausgang
74	erster Treiber
75	zweiter Treiber
80	digitaler Videoprozessor
81, 81', 81''	Ausgang
82, 82', 82''	Ausgang
91	erste Stromquelle
92	zweite Stromquelle
93	erstes LED-Segment
94	zweites LED-Segment
100, 101	Anzeigeansteuerungseinheit
102	Anzeigeeinheit
SYNC	Synchronisationssignal
DATA	Datensignal
MOD	moduliertes Signal
SYNC1	Zeilensignal
SYNC2	Bildsignal
DATA1	Pulsweitesignal
DATA2	Helligkeitssignal
DATA3	Verzögerungssignal
DATA_A	erstes Datensignal
DATA_B	zweites Datensignal
DATA_C	drittes Datensignal
DATA_D	viertes Datensignal
MOD1	erstes moduliertes Signal
MOD2	zweites moduliertes Signal
ST	Steuersignal

S2	verzögertes Signal
T0, T0'	Startzeitpunkt
T1, T1'	erster Zeitpunkt
T2, T2'	zweiter Zeitpunkt
T1''	erster Zwischenzeitpunkt
T2''	zweiter Zwischenzeitpunkt
T3	dritter Zeitpunkt

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zur Steuerung einer insbesondere segmentierten LED-Hintergrundbeleuchtung für eine Anzeige, aufweisend einen Generator (50) mit einem Eingang (10) zum Zuführen eines Synchronisationssignals (SYNC), das Bildfrequenz- und/oder Zeilenfrequenzinformation der Anzeigeeinheit umfasst, einem weiteren Eingang (20) zum Zuführen eines Datensignals (DATA), das Bildinformation der Anzeige umfasst, und mit einem Ausgang zum Bereitstellen eines modulierten Signals (MOD) zur Steuerung der insbesondere segmentierten LED-Hintergrundbeleuchtung.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, wobei der Eingang (10) zum Zuführen des Synchronisationssignals (SYNC) des Generators (50) mit einer Nachlaufsynchronisationseinheit verbunden ist.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Generator (50) so ausgelegt ist, dass das modulierte Signal (MOD) auf das Synchronisationssignal (SYNC) getaktet ist.

4. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Generator (50) zum Bereitstellen des modulierten Signals (MOD) in Abhängigkeit einer Modulation des Synchronisationssignals (SYNC) mit dem Datensignal (DATA) ausgelegt ist.

5. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Datensignal (DATA) mindestens eine Bildhelligkeitsinformation der Anzeige umfasst.

6. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Datensignal (DATA) zusätzlich eine jeweilige Bildverzögerungsinformation zu einer segmentweise gesteuerten LED-Hintergrundbeleuchtung der Anzeige umfasst.

7. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Generator (50) einen Pulsweitenmodulator umfasst.

8. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Generator (50) einen Sigma-Delta-Modulator umfasst.

9. Anzeigeansteuerungseinheit (100) mit einer Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1

bis 8, umfassend einen Treiber (**70**) mit einem Eingang (**71**), der mit dem Ausgang (**30**) des Generators (**50**) verbunden ist, und mit einem Ausgang (**72**), der mit einem LED-Segment der insbesondere segmentierten LED-Hintergrundbeleuchtung verbindbar ist.

10. Anzeigeansteuerungseinheit (**101**) nach Anspruch 9, umfassend

- eine weitere Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, mit einem Eingang zum Zuführen des Synchronisationssignals (SYNC), das Bild- und/oder Zeilenfrequenzinformation der Anzeigeeinheit umfasst, einem weiteren Eingang zum Zuführen eines weiteren Datensignals (DATA_B), das Bildinformation für ein weiteres verbindbares LED-Segment umfasst und mit einem Ausgang zum Bereitstellen eines weiteren modulierten Signals (MOD2),
- einen weiteren Treiber (**70**), mit einem Eingang zum Zuführen des weiteren modulierten Signals (MOD2) und einen Ausgang (**72**), der mit dem weiteren verbindbaren LED-Segment der segmentierten LED-Hintergrundbeleuchtung koppelbar ist.

11. Anzeigeeinheit (**102**) mit einer Anzeigeansteuerungseinheit (**101**) nach Anspruch 10, umfassend

- einen digitalen Videoprozessor (**80**) mit Ausgängen zum Bereitstellen des Synchronisationssignals (SYNC) und zum Bereitstellen mindestens eines ersten und eines zweiten Datensignals (DATA, DATA_2) zur Ansteuerung eines ersten und eines zweiten LED-Segments, wobei die Ausgänge des digitalen Videoprozessors mit zugeordneten Eingängen der Anzeigeansteuerungseinheit (**101**) gekoppelt sind,
- mindestens ein erstes und ein zweites LED-Segment (**93, 94**) der segmentierten LED-Hintergrundbeleuchtung, die jeweils mit den Ausgängen der Anzeigeansteuerungseinheit (**101**) verbunden sind.

12. Verfahren zum Erzeugen eines modulierten Signals (MOD), das folgende Schritte umfasst:

- a) Zuführen eines Synchronisationssignals (SYNC), das Bild- und/oder Zeilenfrequenzinformation einer Anzeigeeinheit umfasst,
- b) Zuführen eines Datensignals (DATA), das wenigstens Bildhelligkeitsinformation der Anzeige aufweist,
- c) Bereitstellen eines modulierten Signals (MOD) durch Überlagerung des Synchronisationssignals (SYNC) mit dem Datensignal (DATA).

13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei das Synchronisationssignal (SYNC) über eine Nachlaufsynchroisationseinheit (**60**) zugeführt wird.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, wobei das Datensignal (DATA) zusätzlich Bildverzögerungsinformation zu einer segmentweise gesteuerten LED-Hintergrundbeleuchtung der Anzeige umfasst.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis

14, wobei das Bereitstellen des modulierten Signals (MOD) mittels Pulsweitenmodulation erfolgt.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, wobei das Bereitstellen des modulierten Signals (MOD) mittels Sigma-Delta-Modulation erfolgt.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 16, wobei das modulierte Signal (MOD) mindestens dem ersten Segment (**93**) einer segmentierten LED-Hintergrundbeleuchtung zugeführt wird.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1

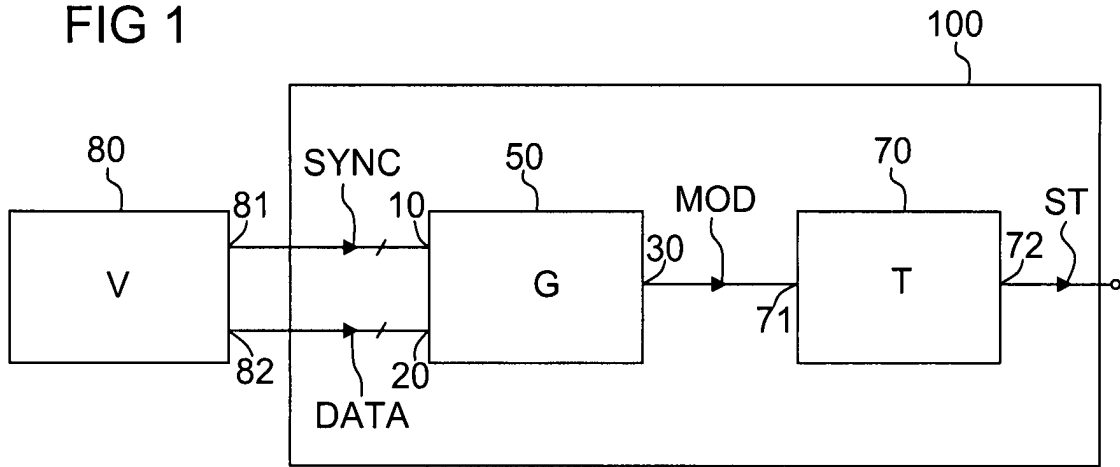


FIG 2a

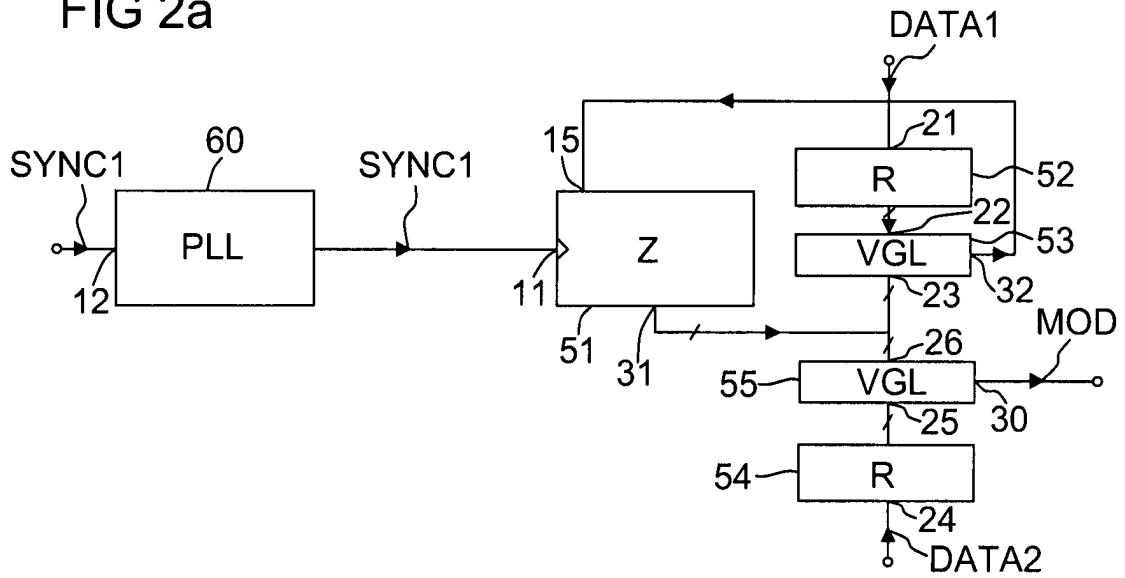


FIG 2b

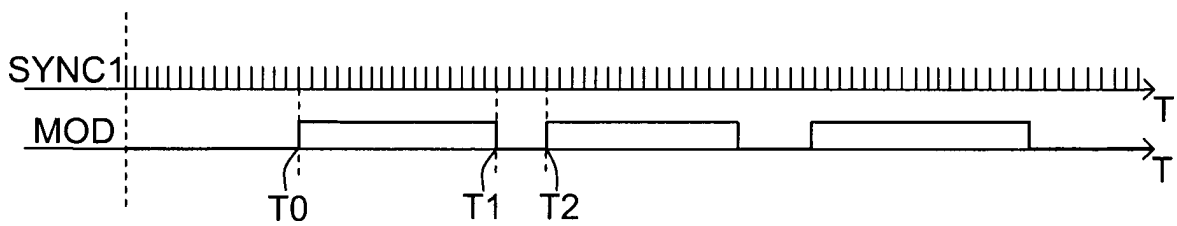


FIG 3a

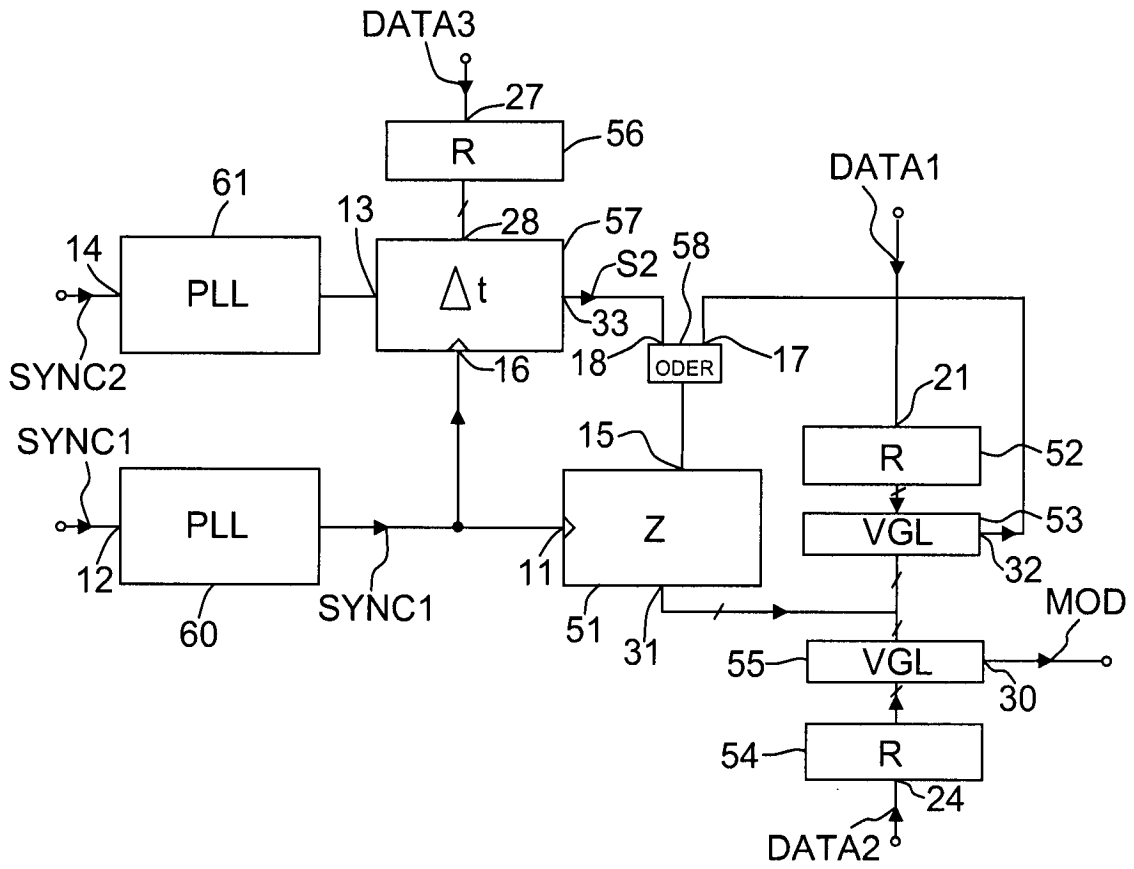


FIG 3b

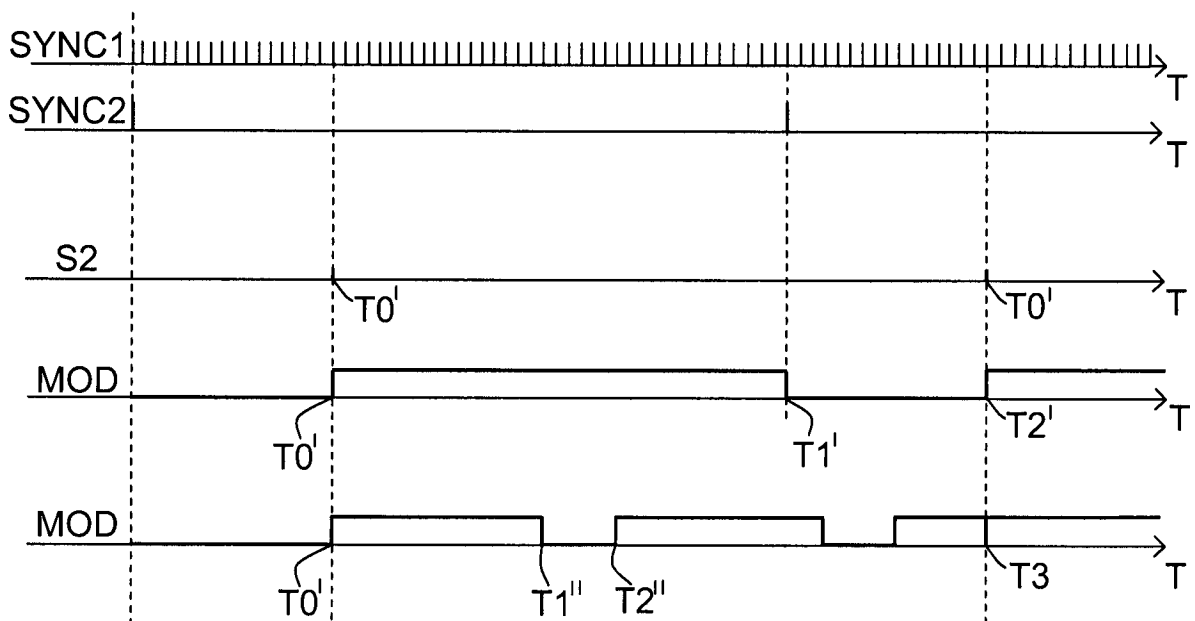


FIG 4a

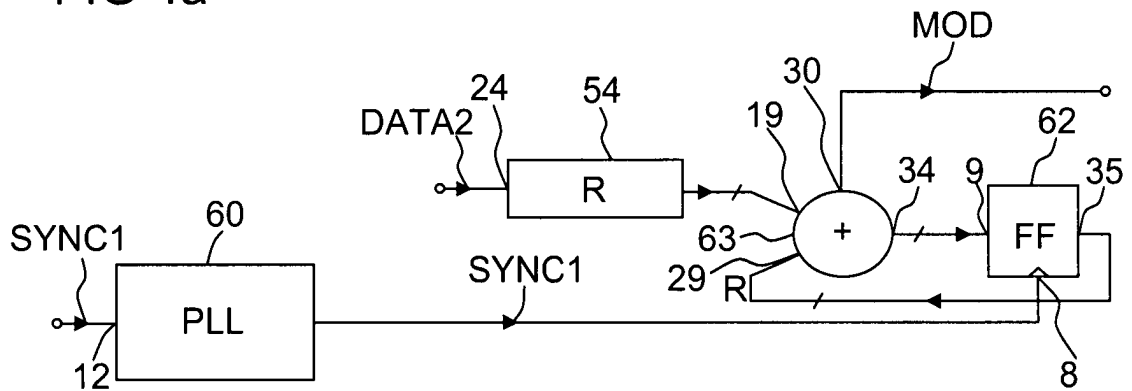


FIG 4b

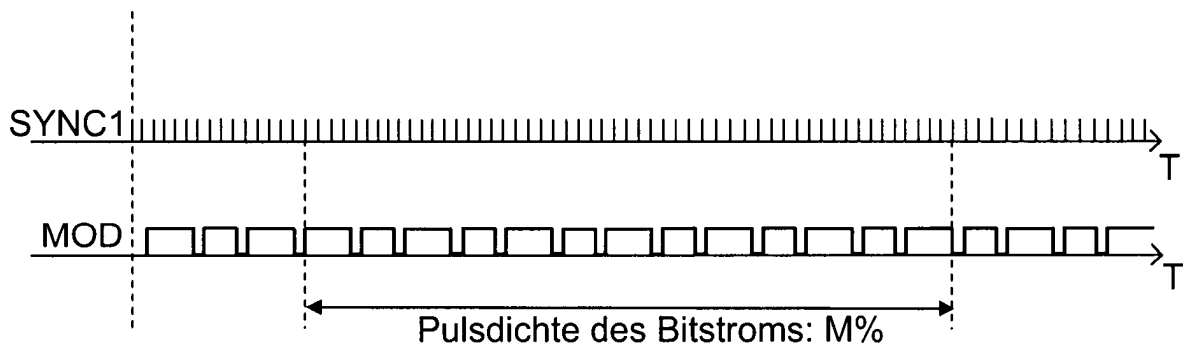


FIG 5

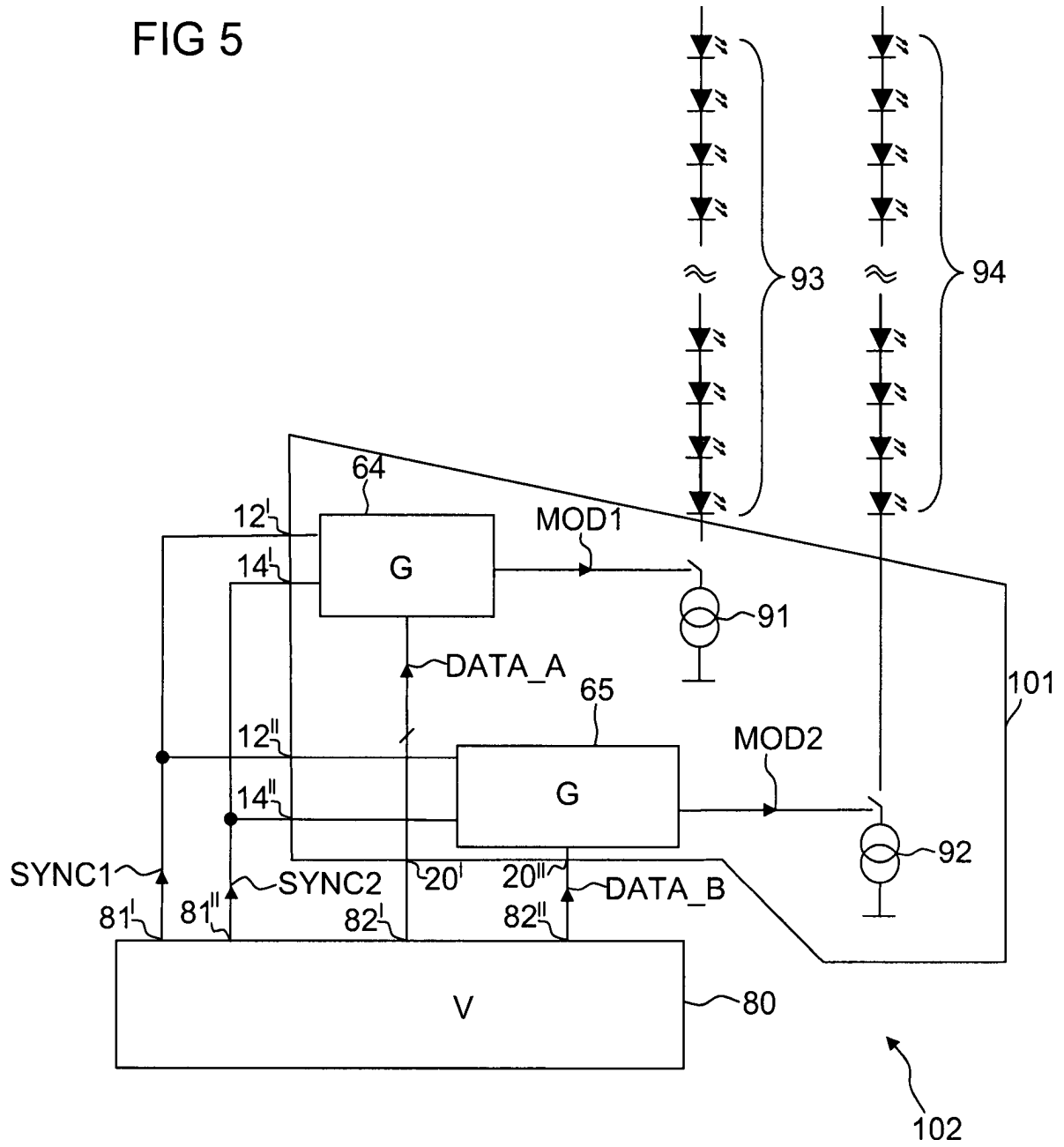


FIG 6

