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

(10) **DE 601 11 443 T2** 2005.12.15

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 139 551 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 11 443.4**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 303 116.6**
(96) Europäischer Anmeldetag: **02.04.2001**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **04.10.2001**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **15.06.2005**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **15.12.2005**

(51) Int Cl.[7]: **H02M 3/07**

(30) Unionspriorität:
2000099889 31.03.2000 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FI, FR, GB

(73) Patentinhaber:
Sanyo Electric Co., Ltd., Moriguchi, Osaka, JP

(74) Vertreter:
Weickmann & Weickmann, 81679 München

(72) Erfinder:
Tsutsui, Yusuke, Hashima-shi, Gifu, JP; Kitagawa, Makoto, Anpachi-gun, Gifu, JP; Kobayashi, Mitsugu, Nagoya-shi, Aichi, JP; Uehara, Hisao, Ogaki-shi, Gifu, JP

(54) Bezeichnung: **Ladungspumpen-Leistungsversorgungsschaltung und Ansteuerschaltung für Anzeigegerät und eine solche Leistungsversorgungsschalutng benutzendes Anzeigegerät**

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

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Stromversorgungsgeneratorsystem und insbesondere auf ein Stromversorgungsgeneratorsystem, das einen Stromsparmodus einrichten kann, der z. B. für einen Ansteuerungsabschnitt einer Anzeigevorrichtung nützlich ist.

2. Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Flachtafel-Anzeigevorrichtungen, wie z. B. eine Flüssigkristall-Anzeigevorrichtung und eine organische EL-Anzeigevorrichtung, sind im Allgemeinen dünn, leicht und verbrauchen wenig Strom. Aufgrund dieser Eigenschaften sind Flachtafel-Anzeigevorrichtungen für die Verwendung als Anzeigevorrichtungen für tragbare Geräte geeignet, wie z. B. Mobiltelephone, und haben daher in vielen solchen tragbaren Geräten breite Anwendung gefunden. Eine Ladungspumpentyp-Stromversorgung ist in IEEE Transaction, New Plus-And Minus-Voltage Generator for TFT-LCD-Panel, offenbart.

[0003] Fig. 1 zeigt eine Struktur einer Flüssigkristallanzeigevorrichtung, die als Anzeigevorrichtung in einem Mobiltelephon verwendet wird. Die Flüssigkristallanzeigevorrichtung umfasst eine Flüssigkristallanzeigetafel **200** (LCD-Tafel), die aufgebaut ist durch Kapseln von Flüssigkristallen zwischen einem Paar Substrate, eine Ansteuerschaltung **101** zum Ansteuern der LCD-Tafel **200**, und eine Stromversorgungsschaltung **350** zum Zuführen der benötigten Versorgungsspannung zu der Ansteuerschaltung **101** und der LCD-Tafel **200**.

[0004] Die Ansteuerschaltung **101** umfasst eine Haltegliedschaltung **10** zum Zwischenspeichern zugeführter digitaler RGB-Daten, eine D/A-Umsetzerschaltung **12** zum Umsetzen der zwischengespeicherten digitalen Daten in analoge Daten, und einen Verstärker **14** zum Verstärken der umgesetzten analogen Daten und zum Zuführen der analogen Anzeigedaten R, G und B zur Flüssigkristallanzeigetafel **200**. Die Ansteuerschaltung **101** umfasst ferner eine Zeitablaufsteuervorrichtung (T/C) **22** und eine CPU-Schnittstellenschaltung **20** zum Empfangen eines Befehls von einer (nicht gezeigten) CPU und zum Ausgeben eines Steuersignals in Reaktion auf den Befehl. Die T/C **22** erzeugt ein Zeitablaufsignal, das für die Anzeige an der Flüssigkristallanzeigetafel **200** geeignet ist, auf der Grundlage solcher Zeitablaufsignale, wie z. B. eines Punkttaktes DOTCLK, eines horizontalen Synchronisationssignals Hsync und eines vertikalen Synchronisationssignals Vsync.

[0005] Die Stromversorgungsschaltung **350** erzeugt bei Bedarf mehrere Versorgungsspannungen. Die Stromversorgungsschaltung **350** liefert eine Versorgungsspannung VDD1 mit einer niedrigen Spannung an die Haltegliedschaltung **10**, die aus einer logischen CMOS-Schaltung konstruiert ist, die dafür geeignet ist, mit einer niedrigen Spannung angesteuert zu werden, eine Versorgungsspannung VDD2 mit einer höheren Spannung an die D/A-Umsetzerschaltung **12** und den Verstärker **14**, und eine Versorgungsspannung VDD3 mit einer noch höheren Spannung an die LCD-Tafel **200**.

[0006] Fig. 2 zeigt eine Struktur einer Stromversorgungsschaltung **350** des Standes der Technik die fähig ist, die höhere Spannung VDD2 mit einer Spannung gleich dem Doppelten der Eingangsspannung zu erzeugen. Die Stromversorgungsschaltung **350** ist eine Ladungspumpentyp-Schaltung und umfasst zwei Kondensatoren C1 und C2, Schalter SW1 bis SW4 zum Umschalten des Versorgungsweges der Eingangsspannung zu den Kondensatoren, eine Oszillatorschaltung **35** zum Erzeugen eines Impulssignals zum Steuern des Öffnungs/Schließ-Schaltens der Schalter SW1 bis SW4, ein UND-Gatter **37** und eine Nicht-UND-Gatter **39**. Die Oszillatorschaltung **35** erzeugt ein Impulssignal mit z. B. einem Tastverhältnis von 1/2. Das Impulssignal wird den Schaltern SW1 und SW2 über das UND-Gatter **37** und den Schaltern SW3 und SW4 über das Nicht-UND-Gatter **39** zugeführt, so dass die Schalter SW1 und SW2 sowie die Schalter SW3 und SW4 alternierend geöffnet und geschlossen werden. Wenn die Schalter SW3 und SW4 geschlossen sind, wird die Eingangsspannung Vin an die Elektrode des Kondensators C1 an der Oberseite der Zeichnung angelegt, während die untere Elektrode auf Masse (GND) gelegt wird. Somit wird der Kondensator C1 geladen. Im folgenden Zeitverlauf werden die Schalter SW3 und SW4 geöffnet und die Schalter SW1 und SW2 geschlossen. In diesem Fall wird die Eingangsspannung Vin an die untere Elektrode des Kondensators C1 angelegt, wobei die Spannung an der oberen Elektrode des Kondensators C1 auf eine Spannung gleich dem Doppelten der Eingangsspannung Vin angehoben wird, und wobei die Ausgangsspannung VDD2 mit einer Spannung gleich dem Doppelten der Eingangsspannung Vin am Ausgangsanschluss an dem Punkt zwischen den oberen Elektroden des Kondensators C1 und des Kondensators C2 erhalten wird.

[0007] Es besteht starker Bedarf an der Reduzierung des Stromverbrauchs in tragbaren Geräten, wie z. B. Mobiltelephonen, und somit in den Anzeigevorrichtungen für solche Geräte. Um diese Forderung zu erfüllen, wird gewöhnlich ein Stromsparmodus verwendet, in welchem die Gerätestromversorgung so gesteuert wird, dass sie abgeschaltet wird, um den Stromverbrauch zu reduzieren.

[0008] Die in Fig. 1 dargestellte Anzeigevorrichtung enthält ebenfalls den Stromsparmodus. Die Schnittstellenschaltung **20** analysiert einen Stromsparsteuerbefehl, der von einer (nicht gezeigten) CPU gesendet wird, und erzeugt ein Stromsparsteuersignal. Das Stromsparsteuersignal kann z. B. ein Signal mit einem Hochpegel (H-Pegel) während des Normalbetriebs und einem Niedrigpegel (L-Pegel) während des Stromsparmodus sein, und wird der Oszillatorschaltung **35** der Stromversorgungsschaltung **350**, einem Eingangsanschluss des UND-Gatters **37** und einem Eingangsanschluss des Nicht-UND-Gatters **39** zugeführt, wie in Fig. 2 gezeigt ist.

[0009] Die Oszillatorschaltung **35** der Stromversorgungsschaltung **350** erzeugt immer dann ein Impulssignal, wenn sie während des Normalbetriebs ein Stromsparsteuersignal mit H-Pegel empfängt. Da das Stromsparsteuersignal mit H-Pegel dem einen Eingangsanschluss des UND-Gatters **37** und des Nicht-UND-Gatters **39** zugeführt wird, wird ein Impulssignal mit der gleichen Phase wie das Impulssignal von der Oszillatorschaltung **35** vom UND-Gatter **37** ausgegeben und ein Impulssignal in einer invertierten Phase bezüglich des Pulssignals von der Oszillatorschaltung **35** vom Nicht-UND-Gatter **39** ausgegeben. Wenn das Stromsparsteuersignal L-Pegel annimmt und der Stromsparmodus aktiviert wird, stellt die Oszillatorschaltung **35** den Betrieb ein, wobei der Ausgang des UND-Gatters **37** auf L-Pegel fixiert wird und der Ausgang des Nicht-UND-Gatters **39** auf H-Pegel fixiert wird. Hierdurch wird die Umschaltoperation zwischen den Schaltern SW1 bis SW4 beendet, wobei die Kondensatoren C1 und C2 entladen werden, die Ausgangsspannung abnimmt und somit die Stromversorgungsschaltung **350** so gesteuert wird, dass sie abgeschaltet wird.

[0010] Wie oben beschrieben worden ist, wird durch Abschalten der Versorgungsspannung der Ansteuerschaltung **101** und der LCD-Tafel **200** der Stromverbrauch an der Ansteuerschaltung **101** und an der LCD-Tafel **200** heruntergefahren, weshalb es möglich ist, den Stromverbrauch in der Anzeigevorrichtung zu reduzieren.

[0011] In vielen Fällen ist die Ansteuerschaltung **101** auf einem Einzelchip-IC integriert. Die Stromversorgungsschaltung **350** benötigt andererseits Kondensatoren und eine Oszillationsschaltung, und muss daher als eine separate Schaltung außerhalb des Ansteuerungs-IC **101** konstruiert sein.

[0012] In einem tragbaren Gerät, wie z. B. einem Mobiltelephon, besteht jedoch zusätzlich zur Reduktion des Stromverbrauchs gleichzeitig starker Bedarf an einer Reduktion des Gewichts, der Größe, der Dicke und der Kosten der Vorrichtungen. In einer solchen Umgebung ruft eine externe Schaltung, wie z. B. eine Oszillatorschaltung **350**, aufgrund der Fläche, die sie beansprucht, und weil die Oszillatorschaltung **35** eine Stromsparmodusfähigkeit enthalten muss, um einen Stromsparmodus in der Stromversorgungsschaltung **350** einzurichten, ein großes Problem hervor. Eine Reduktion der Komplexität und der Größe der Oszillatorschaltung **35** ist daher begrenzt.

ÜBERBLICK ÜBER DIE ERFINDUNG

[0013] Die vorliegende Erfindung ist dafür gedacht, das obenerwähnte Problem zu lösen, wobei eine der Aufgaben der vorliegenden Erfindung ist, eine Stromversorgung, wie z. B. eine Stromversorgungsschaltung für eine Anzeigevorrichtung, zu verwirklichen, die einen Stromsparmodus effektiv einrichten kann, während sie eine einfache Struktur aufweist.

[0014] Um die obige Aufgabe zu lösen, wird die vorliegende Erfindung im Folgenden charakterisiert.

[0015] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Ladungspumpentyp-Stromversorgungsschaltung geschaffen, die mehrere Schalter und mehrere Kondensatoren umfasst und so arbeitet, dass sie eine Versorgungsspannung (VDD2) erzeugt, indem sie die mehreren Schalter so steuert, dass der Versorgungsweg einer Eingangsspannung zu den Kondensatoren in Reaktion auf einen Stromversorgungstakt umgeschaltet wird und die Eingangsspannung auf eine Spannung gleich dem n-Fachen oder -n-Fachen der Eingangsspannung verstärkt wird; die Stromversorgungsschaltung enthält eine integrierte Schaltung, die einen Takteingang für einen Systemtakt aufweist und in Reaktion auf ein am Takteingang anliegendes Systemtaktsignal so arbeitet, dass sie den Stromversorgungstakt erzeugt.

[0016] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Ansteuervorrichtung für eine Anzeigevorrichtung geschaffen, die eine Ansteuerschaltung zum Erzeugen eines Signals, das einem Anzeigeabschnitt erlaubt, anzuzeigen, wobei die Ansteuerschaltung unter Verwendung eines vorgegebenen Systemtaktes betrieben wird, und eine Ladungspumpentyp-Stromversorgungsschaltung umfasst zum Erzeugen einer Versorgungsspannung für die Anzeigevorrichtung durch Anheben der Eingangsspannung auf eine Spannung gleich dem n-Fachen oder -n-Fachen der Eingangsspannung, wobei die Stromversorgungsschaltung mehrere Schalter und mehrere Kondensatoren enthält, und wobei die Schalter gesteuert werden, und wobei die Ansteuerschaltung auf den Systemtakt anspricht, um den Stromversorgungstakt zu erzeugen. Hierbei ist n eine ganze Zahl gleich oder größer als 1.

[0017] Auf diese Weise ist es durch Konstruieren einer Stromversorgungsschaltung derart, dass die Stromversorgungsschaltung die Stromversorgung unter Verwendung eines Stromversorgungstaktes er-

zeugt, der von einer integrierten Schaltung wie z. B. einer Ansteuerschaltung unter Verwendung eines Systemtaktes erzeugt wird, nicht notwendig, separat eine Oszillatorschaltung innerhalb der Stromversorgungsschaltung vorzusehen. Da außerdem eine integrierte Schaltung in vielen Fällen unter Verwendung eines Systemtaktes, wie z. B. eines eingebauten Taktes oder eines externen Taktes, betrieben wird, kann durch die Verwendung eines solchen Systemtaktes ein Stromversorgungstakt mit einer einfachen und leicht zu integrierenden Struktur erzeugt werden.

[0018] In der Stromversorgungsschaltung oder in der Ansteuerschaltung kann die Ansteuerschaltung die Erzeugung des Stromversorgungstaktes auf der Grundlage des Stromsparsteuerbefehls beenden und die Stromversorgungsschaltung kann die Erzeugung der Versorgungsspannung in Reaktion auf die Beendigung der Zuführung des Stromversorgungstaktes beenden.

[0019] Da die Stromversorgungsschaltung das Umschalten unter Verwendung des zugeführten Stromversorgungstaktes steuert, kann durch Beenden der Zufuhr des Stromversorgungstaktes die Erzeugung der Versorgungsspannung an der Stromversorgungsschaltung beendet werden, wobei somit die Vorrichtung einen Stromsparmodus mit einer einfachen Struktur einrichten kann.

[0020] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird eine Anzeigevorrichtung mit einem Anzeigeabschnitt und einer Ansteuervorrichtung zum Ansteuern des Anzeigeabschnitts geschaffen, wobei die Ansteuervorrichtung eine Ansteuerschaltung zum Erzeugen eines Signals, das dem Anzeigeabschnitt erlaubt, anzuzeigen, wobei die Ansteuerschaltung unter Verwendung eines vorgegebenen Systemtaktes betrieben wird; und eine Ladungspumpentyp-Stromversorgungsschaltung zum Erzeugen einer Versorgungsspannung für die Anzeigevorrichtung durch Anheben der Eingangsspannung auf eine Spannung gleich dem n-Fachen oder dem -n-Fachen der Eingangsspannung, wobei die Ladungspumpentyp-Stromversorgungsschaltung mehrere Schalter und mehrere Kondensatoren aufweist, und wobei die Schalter durch einen Stromversorgungstakt gesteuert werden, umfasst, wobei die Ansteuerschaltung auf den Systemtakt anspricht, um den Stromversorgungstakt zu erzeugen, und so arbeitet, dass sie die Erzeugung des Stromversorgungstaktes in Reaktion auf einen Stromsparsteuerbefehl aussetzt.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0021] Fig. 1 ist ein Diagramm, das eine Struktur einer Flüssigkristallanzeigevorrichtung gemäß dem Stand der Technik zeigt.

[0022] Fig. 2 ist ein Diagramm, das eine Struktur einer Stromversorgungsschaltung **350** zeigt, die in Fig. 1 dargestellt ist.

[0023] Fig. 3 ist ein Diagramm, das eine Struktur der Anzeigevorrichtung gemäß der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0024] Fig. 4A und Fig. 4B sind Diagramme, die Strukturen in einer Ladungspumpentyp-Stromversorgungsschaltung für eine Anzeigevorrichtung gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigen.

[0025] Fig. 5 ist ein Diagramm, das die Struktur einer CPU-Schnittstellenschaltung und einer Stromversorgungstakt-Erzeugungsschaltung innerhalb der Zeitablaufsteuervorrichtung der Anzeigevorrichtung gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0026] Fig. 6 ist ein Zeitablaufdiagramm, das die Funktion des Ansteuerabschnitts für eine Anzeigevorrichtung gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0027] Fig. 7 ist ein Diagramm, das die Struktur des Eingangsabschnitts der in Fig. 3 gezeigten LCD-Tafel **200** zeigt.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORM

[0028] Die bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung (im Folgenden als "Ausführungsform" bezeichnet) wird im Folgenden mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben.

[0029] Fig. 3 zeigt schematisch die Struktur der Anzeigevorrichtung mit einem Stromsparmodus gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Die Anzeigevorrichtung ist eine Flachtafel-Anzeigevorrichtung, wie z. B. eine LCD eines Mobiltelephons, und umfasst eine Anzeigetafel **200** (im Folgenden als LCD-Tafel bezeichnet) und eine Ansteuerschaltung **100**. Die Anzeigevorrichtung umfasst ferner eine Pegelschiebevorrichtung **400** zum Verschieben des Pegels des an der Ansteuerschaltung **100** erzeugten Tafelsteuersignals zum Anzeigen an der LCD-Tafel **200** auf einem Pegel, der ausreicht, um jedes Pixel an der LCD-Tafel **200** anzusteuern, und eine Stromversorgungsschaltung **300** zum Zuführen von Versorgungsspannungen (z. B. VDD1, VDD2 und VDD3) zur Ansteuerschaltung **100**, zur Pegelschiebevorrichtung **400** und zur LCD-Tafel **200**, die als Betriebsspannungen für diese Komponenten dienen.

[0030] Die Ansteuerschaltung **100** umfasst eine Haltegliedschaltung **10**, eine D/A-Umsetzerschaltung **12**, einen Verstärker **14** und eine CPU-Schnittstellenschaltung **16** sowie eine Zeitablaufsteuervorrichtung

(T/C) **18**, ähnlich wie in Fig. 1.

[0031] Die Schnittstellenschaltung **16** empfängt und analysiert einen Befehl, der von einer (nicht gezeigten) CPU gesendet wird, und gibt ein Steuersignal in Reaktion auf den Befehl aus. Der von der CPU gesendete Befehl kann Anpassungsbefehle für die Anzeigeposition innerhalb der Anzeigetafel und Auftragsanpassungsbefehle zusätzlich zum Stromsparsteuerbefehl enthalten. Dieses Steuerbefehle sind in Form digitaler Steuerdaten mit einer vorgegebenen Anzahl von Bits dargestellt. Die Schnittstellenschaltung **16** nimmt die digitalen Steuerdaten auf und erzeugt ein Steuersignal (wenigstens das Stromsparsteuersignal) auf der Grundlage der Steuerdaten.

[0032] Die T/C **18** erzeugt ein Tafelsteuersignal zum Ansteuern der LCD-Tafel **200** auf der Grundlage von Zeitablaufsteuersignalen, wie z. B. einem Punkttakt DOTCLK (z. B. einem Systemtakt), einem horizontalen Synchronisationssignal Hsync und einem vertikalen Synchronisationssignal Vsync. Das Tafelsteuersignal, das innerhalb des IC erzeugt wird, wird der Pegelschiebevorrichtung **400** zugeführt, wobei der Signalpegel auf einen Pegel verschoben wird, der ausreicht, um die LCD-Tafel anzusteuern, wobei von hier das Signal der LCD-Tafel **200** zugeführt wird. Die T/C **18** umfasst ferner eine Stromversorgungstakt-Erzeugungsschaltung, die im Folgenden beschrieben wird, um Stromversorgungstakte (in der Ausführungsform die Stromversorgungstakte 1 und 2) in Reaktion auf das von der Schnittstellenschaltung **16** zugeführte Stromsparsteuersignal zu erzeugen, und liefert den erzeugten Takt an die Stromversorgungsschaltung **300**.

[0033] Die Fig. 4A und Fig. 4B zeigen die Strukturen in einer Stromversorgungsschaltung **300** gemäß einem Beispiel der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Die in diesen Zeichnungen gezeigte Stromversorgungsschaltung **300** ist eine Ladungspumpentyp-Stromversorgungsschaltung mit einem Stromsparmodus. Von den Stromversorgungsschaltungen **300** zeigt Fig. 4A die Schaltung zum Erzeugen der Versorgungsspannung VDD2, während Fig. 4B die Schaltung zum Erzeugen der Versorgungsspannung VDD3 zeigt. Beide Ladungspumpentyp-Stromversorgungsschaltungen sind fähig, Ausgangsspannungen VDD2 und VDD3, die jeweils eine Spannung gleich dem n-Fachen (hier gilt n = 2, 3) der Eingangsspannung Vin aufweisen, auf der Grundlage der Stromversorgungstakte (1 und 2), die von der Ansteuerschaltung **100** zugeführt werden, zu erzeugen, wobei keine Schaltung eine Oszillatorschaltung **35** erfordert.

[0034] Die in Fig. 4A gezeigte Schaltung enthält zwei Kondensatoren C1 und C2, Schalter SW1 bis SW4 und einen Inverter **30** zum Invertieren des Eingangssignals für die Schalter SW3 und SW4. Die in Fig. 4A gezeigte Schaltung erzeugt eine Ausgangsspannung VDD2, die eine Spannung gleich dem Doppelten der Eingangsspannung Vin aufweist, durch alternierendes Schaltsteuern der Schalter SW1 und SW2 sowie SW3 und SW4 unter Verwendung des Stromversorgungstaktes 1 von der Ansteuerschaltung **100**.

[0035] Abschnitte der in Fig. 4B gezeigten Schaltung sind denjenigen der in Fig. 4A gezeigten Schaltung ähnlich, wobei Schalter SW5 bis SW8 und Kondensatoren C11 und C22 an der Ausgangsseite der in Fig. 4A gezeigten Schaltungsstruktur vorgesehen sind. Der Stromversorgungstakt 2 von der Ansteuerschaltung **100** wird an die Schalter SW1, SW2, SW5 und SW6 ohne Inversion und an die Schalter SW3, SW4, SW7 und SW8 mit Inversion am Inverter **30** angelegt. Die Schalter SW1 und SW2 sowie SW3 und SW4 werden mittels des Stromversorgungstaktes 2 alternierend schaltgesteuert, um eine Spannung gleich dem Doppelten der Eingangsspannung zwischen den Kondensatoren C1 und C2 zu erzeugen. In ähnlicher Weise werden die Schalter SW5 und SW6 sowie SW7 und SW8 schaltgesteuert, um die erzeugte Spannung äquivalent auf das Doppelte der Eingangsspannung weiter anzuheben und eine Spannung VDD3 mit einer Spannung gleich dem Dreifachen der Eingangsspannung am Ausgangsanschluss des Punktes zwischen den Kondensatoren C11 und C12 zu erzeugen.

[0036] Die Stromversorgungsschaltung **300** ist nicht auf eine Struktur zum Verstärken der Eingangsspannung um einen positiven Faktor wie z. B. 2 oder 3 beschränkt, sondern kann eine Struktur zum Invertieren und Verstärken der Eingangsspannung mittels eines negativen Faktors –n (z. B. –2 oder –3) sein. Um eine Stromversorgungsschaltung mit negativen Verstärkungsfaktoren zu erhalten, kann die Struktur der Schaltung mit einigen Änderungen in der Verbindungsbeziehung der Schalter SW1 bis SW4 und SW5 bis SW8 bezüglich der Kondensatoren verändert werden. Die Schaltsteuerung der Schalter SW1 bis SW4 und SW5 bis SW8 kann unter Verwendung des Stromversorgungstaktes durchgeführt werden, wie bei den in den Fig. 4A und Fig. 4B gezeigten Schaltungen.

[0037] Ein Stromversorgungssystem mit einem Stromsparmodus gemäß der Beispielausführungsform der vorliegenden Erfindung wird im Folgenden mit Bezug auf die Fig. 5 und Fig. 6 beschrieben. Fig. 5 zeigt einen Abschnitt der Struktur der Schnittstellenschaltung **16** und der T/C **18** der Ansteuerschaltung **100**. Fig. 6 zeigt die Operation des Stromversorgungssystems in der Ausführungsform.

[0038] Die Schnittstellenschaltung **16** umfasst ein UND-Gatter **169**, Flipflops (F/F) **161** bis **168**, Inverter **170** bis **173** und ein Nicht-UND-Gatter **174**. Wenn

das Lastsignal (**Fig.** 6(a): S_LOAD), das von der CPU gesendet wird, H-Pegel annimmt, nimmt die Schnittstellenschaltung **16** die Steuerdaten (**Fig.** 6(c): S_DATA) bei Anstieg des Taktes (**Fig.** 6(b): S_CLOCK), der von der CPU zugeführt wird, auf. In der folgenden Beschreibung ist ein Beispiel gezeigt, in welchem die Steuerdaten vier Bits umfassen und Steuerdaten von "0001" den Übergang in den Stromsparmodus repräsentieren.

[0039] In Fig. 5 sind die Taktanschlüsse CK der Flipflops **161** bis **164** der Schnittstellenschaltung **16** mit dem Ausgang des UND-Gatters **169** verbunden. Die Flipflops **161** bis **164** empfangen den UND-Ausgang OUT_{169} **Fig.** 6(d) zwischen dem Takt (S_CLOCK) und dem Lastsignal (S_LOAD) als Takt, nehmen im Anschluss die seriellen Steuerdaten (S_DATA), die den D-Anschlüssen zugeführt werden, auf und geben diese Daten aus den Q-Anschlüssen aus. Die Flipflops **165** bis **168** empfangen das invertierte Signal des Lastsignals (S_LOAD), das vom Inverter **170** ausgegeben wird, an ihrem jeweiligen Taktanschluss CK, nehmen die Q-Ausgänge von den Flipflops **161** bis **164** an den ansprechenden D-Anschlüssen bei Fallen des Lastsignals auf und geben die Daten aus den Q-Anschlüssen aus.

[0040] Jedes der Flipflops **161** bis **164** nimmt die in **Fig.** 6(c) gezeigten Steuerdaten "0001" bei Anstieg des Ausgangs OUT_{169}, wie in **Fig.** 6(d) gezeigt ist, auf. Dadurch halten die Q-Ausgänge (Q_{162} bis Q_{164}) der Flipflops **162** bis **164** während dieser Periode ständig L-Pegel. Der Q-Ausgang (Q_{161}) des Flipflops **161** wechselt andererseits vom L-Pegel zum H-Pegel beim vierten Anstieg des Taktes (S_CLOCK).

[0041] Da das Flipflop **165** den Q-Ausgang (Q_{161}) des Flipflops **161** bei Fallen des Lastsignals (S_LOAD), wie in **Fig.** 6(a) gezeigt ist, annimmt, wechselt der Q-Ausgang (Q_{165}) vom Flipflop **165** vom L-Pegel zum H-Pegel bei Fallen des Lastsignals (S_LOAD), wie in **Fig.** 6(g) gezeigt ist. Da wie oben beschrieben die L-Pegel-Q-Ausgänge der Flipflops **162** bis **164** kontinuierlich den D-Anschlüssen der Flipflops **166** bis **168** zugeführt werden, verharren alle Q-Ausgänge (Q_{166} bis Q_{168}) auf L-Pegel, selbst wenn das Lastsignal S_LOAD) fällt, wie in **Fig.** 6(h) gezeigt ist.

[0042] Der Q-Ausgang (Q_{165}) des Flipflops **165** und die invertierten Ausgänge, die durch Invertieren der Q-Ausgänge (Q_{166} bis Q_{168}) der Flipflops **166** bis **168** erhalten werden, invertiert in den Invertierern **171** bis **173**, werden dem Nicht-UND-Gatter **174** zugeführt. Wie in **Fig.** 6(i) gezeigt ist, wird ein L-Pegel-Signal vom Nicht-UND-Gatter **174** ausgegeben, wenn der Pegel des Q-Ausgangs (Q_{165}) und die Pegel der invertierten Q-Ausgänge (Q_{166} bis Q_{168}) jeweils auf H-Pegel liegen. Mit anderen Worten, es wird ein Stromsparsteuersignal A (OUT_{174}) vom Nicht-UND-Gatter **174** ausgegeben, das bei Fallen des Lastsignals nur dann auf L-Pegel wechselt, wenn die Steuerdaten (S_DATA), die während der H-Pegel-Periode des Lastsignals (S_LOAD) zugeführt werden, gleich "0001" (Stromsparmodus) sind.

[0043] Das Stromsparmodus-Steuersignal A, das von der Schnittstellenschaltung **16** ausgegeben wird, wird der innerhalb der T/C **18** vorgesehenen Stromversorgungstakt-Erzeugungsschaltung **180** zugeführt. Die Schaltung **180** erzeugt Stromversorgungstakte (Stromversorgungstakt 1 und Stromversorgungstakt 2) in Reaktion auf ein Stromsparsteuersignal unter Verwendung eines Systemtaktes, der separat erzeugt wird und als Betriebstakt von der Ansteuerschaltung und dergleichen verwendet wird, und gibt die Stromversorgungstakte an die Stromversorgungsschaltung **300** aus.

[0044] Im vorliegenden Beispiel enthält die Stromversorgungstakt-Erzeugungsschaltung **180** einen Erzeugungsabschnitt für den Stromversorgungstakt 1 und einen Erzeugungsabschnitt für den Stromversorgungstakt 2. Der Erzeugungsabschnitt für den Stromversorgungstakt 1 enthält ein UND-Gatter **181**, während der Erzeugungsabschnitt für den Stromversorgungstakt 2 Zwei-Stufen-Flipflops **182** und **183**, die eine Verzögerungsschaltung bilden, und ein UND-Gatter **184** enthält. Die Stromversorgungstakt-Erzeugungsschaltung enthält zwei Stromversorgungstakt-Erzeugungsabschnitte, da dann, wenn in den Stromsparmodus gewechselt wird, die Stromversorgungsschaltung für die Erzeugung der Spannung VDD3 so gesteuert wird, dass sie nach dem Abschalten der Stromversorgungsschaltung für die Erzeugung der Spannung VDD2 abgeschaltet wird, wie im Folgenden beschrieben wird. Dies wird bewerkstelligt durch Anpassen des Zeitablaufs für die Beendigung der Ausgabe der Stromversorgungstakte, die den jeweiligen Stromversorgungsschaltungen für VDD2 und VDD3 zugeführt werden. Wenn keine Notwendigkeit der Verschiebung des Ausschaltzeitpunkts für VDD2 und VDD3 besteht, kann der Stromversorgungstakt 1 allen Stromversorgungsschaltungen zugeführt werden. In einem solchen Fall kann die Stromversorgungstakt-Erzeugungsschaltung **180** aus einem UND-Gatter **181** zum Ausgeben des Stromversorgungstaktes 1 aufgebaut sein.

[0045] Das Stromsparsteuersignal A, das von der Schnittstellenschaltung **16** ausgegeben wird, wird einem Eingangsanschluss des UND-Gatters **181** im Erzeugungsabschnitt für den Stromversorgungstakt 1 zugeführt, wobei ein Systemtakt, wie z. B. der in **Fig.** 6(j) gezeigte Systemtakt, dem anderen Eingangsanschluss des UND-Gatters **181** zugeführt wird. Somit gibt das UND-Gatter **181** dem Systemtakt (**Fig.** 6(j)) als Stromversorgungstakt 1 während der Periode aus, in der das Stromsparsteuersignal A auf H-Pegel liegt, d. h. während des normalen Betriebs,

wie in **Fig.** 6(k) gezeigt ist. Im Stromsparmodus, d. h. dann, wenn das Stromsparsteuersignal A durch den Befehl zum Übergang in den Stromsparmodus einen L-Pegel annimmt, wird die Ausgabe des Stromversorgungstaktes 1 unterbunden (hierbei wird der Taktausgang auf L-Pegel fixiert).

[0046] Im Erzeugungsabschnitt für den Stromversorgungstakt 2 wird der in **Fig.** 6(k) gezeigte Systemtakt den Taktanschlüssen CK der Flipflops **182** und **183** zugeführt, während das Stromsparsteuersignal A in dem B-Anschluss des ersten Flipflops **182** eingegeben wird. Nachdem der Übergang in den Stromsparmodus angewiesen worden ist und das Stromsparsteuersignal L-Pegel annimmt, wie in **Fig.** 6(i) gezeigt ist, nimmt somit das Flipflop **182** den L-Pegel von seinem D-Anschluss beim ersten Anstieg des Systemtakts an und gibt die Daten am Q-Anschluss aus. Das Flipflop **183** nimmt den Q-Ausgang (L-Pegel) des Flipflops **182** von dessen D-Anschluss beim nächsten Anstieg des Systemtakts an und gibt die Daten am Q-Anschluss aus.

[0047] Wie in **Fig.** 6(j) gezeigt ist, nimmt somit der Q-Ausgang des Flipflops **183** (Q_{183}) zwei Systemtaktzyklen nach dem Fallen des Stromsparsteuersignals A auf L-Pegel den L-Pegel an.

[0048] Der Q-Ausgang des zweiten Flipflops **183** (Q_{183}) wird einem Eingangsanschluss des UND-Gatters **184** zugeführt, während der Systemtakt dem anderen Eingangsanschluss zugeführt wird. Das logische Produkt hieraus wird an die Stromversorgungsschaltung für VDD3, die in Fig. 4B gezeigt ist, als Stromversorgungstakt 2 ausgegeben. Mit anderen Worten, wie in **Fig.** 6(m) gezeigt ist, während des Normalbetriebs wird der Systemtakt vom UND-Gatter **184** ausgegeben, ähnlich dem Stromversorgungstakt 1. Nachdem die Vorrichtung in den Stromsparmodus übergegangen ist, nimmt der Ausgang des Stromversorgungstakts 2 zwei Systemtaktzyklen später als der Stromversorgungstakt 1 den L-Pegel an.

[0049] Die Funktion der Stromversorgungsschaltung **300** gemäß der vorliegenden Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird im Folgenden beschrieben. In der in Fig. 4A gezeigten Stromversorgungsschaltung für VDD2 wird während des Normalbetriebs der von der Stromversorgungstakt-Erzeugungsschaltung **180** der T/C **18** ausgegebene Stromversorgungstakt 1 an die Schalter SW1 und SW2 ohne Inversion und an die Schalter SW3 und SW4 mit einer Inversion im Inverter **30** angelegt. Hierdurch werden die Schalter SW1 und SW2 sowie SW3 und SW4 so schaltgesteuert, dass sie in Reaktion auf die Inversion des Stromversorgungstaktes 1 öffnen und schließen. Die Schalter SW1 und SW2 werden somit zuerst geöffnet, während die Schalter SW3 und SW4 geschlossen werden, um die Eingangsspannung Vin an die obere Elektrode des Kondensators C1 und GND (Masse) an die untere Elektrode des Kondensators 1 anzulegen. Anschließend werden die Schalter SW1 und SW2 geschlossen und die Schalter SW3 und SW4 geöffnet, um somit die Eingangsspannung Vin an die untere Elektrode des Kondensators C1 anzulegen, mit dem Ergebnis, dass die Spannung an der oberen Elektrode des Kondensators C1 auf eine Spannung gleich dem Doppelten der Eingangsspannung Vin angehoben wird. Durch Wiederholen dieser Operation kann eine Ausgangsspannung VDD2 mit der doppelten Eingangsspannung Vin am Ausgangsanschluss erhalten werden, der zwischen der oberen Elektrode des Kondensators C1 und dem Kondensator C2 vorgesehen ist.

[0050] In der in Fig. 4B gezeigten Stromversorgungsschaltung für VDD3 werden während des Normalbetriebs die Schalter SW1, SW2, SW5 und SW6 sowie die Schalter SW3, SW4, SW7 und SW8 alternierend mittels eines Stromversorgungstaktes 2, der von der Stromversorgungstakt-Erzeugungsschaltung **180** ausgegeben wird, schaltgesteuert. Auf diese Weise wird eine Spannung gleich dem Doppelten der Eingangsspannung zwischen der oberen Elektrode des Kondensators C1 und den Kondensator C2 ausgegeben, ähnlich wie bei der Schaltung für VDD2, wobei ferner eine Ausgangsspannung VDD3 mit einer Spannung gleich dem Dreifachen der Eingangsspannung an dem Ausgangsanschluss erhalten werden kann, der am Punkt zwischen der Elektrode des Kondensators C11 an der Oberseite der Zeichnung und der oberen Elektrode des Kondensators C12 vorgesehen ist, wobei die Eingangsspannung Vin an die Elektrode des Kondensators C12 an der Unterseite der Zeichnung angelegt wird, indem die Schalter SW5 bis SW8 und die Kondensatoren C11 und C12 in ähnlicher Weise verwendet werden.

[0051] Wie beschrieben worden ist, ist die Stromversorgungsschaltung **300** der Ausführungsform während des Normalbetriebs unter Verwendung der Stromversorgungstakte 1 und 2, die von der T/C **18** zugeführt werden, um die Schalter SW1 bis SW4 sowie SW5 bis SW8 alternierend zu öffnen und zu schließen, fähig, Ausgangsspannungen VDD2 und VDD3 zu erzeugen. Im Gegensatz zu der Stromversorgungsschaltung **350** des Standes der Technik, die in Fig. 2 gezeigt ist, ist keine Oszillatorschaltung **35** erforderlich. Da während des Stromsparmodus der Stromversorgungstakt 1 zuerst auf L-Pegel fixiert wird, während die Schalter SW1 und SW2 geöffnet und bleiben geöffnet, während SW3 und SW4 geschlossen werden und geschlossen bleiben, so dass die Spannungsausgabe (VDD2) von der Stromversorgungsschaltung **300** beendet wird. Wenn somit die Vorrichtung in den Stromsparmodus übergeht, werden die Operationen der D/A-Umsetzerschaltung **12** und des Verstärkers **14** in der Ansteuerschaltung **100**, da die Betriebsspannung VDD gleich 0 wird, beendet, da sie VDD2 als ihre Betriebsleistungsspan-

nung verwenden, was eine Reduktion des Stromverbrauchs in diesen Schaltungen sicherstellt.

[0052] Der Stromversorgungstakt 2 nimmt aufgrund der Verzögerung mittels der Flipflops **182** und **183** etwas später als der Stromversorgungstakt 1 L-Pegel an, wie in Fig. 5 gezeigt ist. Wenn an der Stromversorgungsschaltung für VDD3 der Stromversorgungstakt 2 auf L-Pegel fixiert ist, sind die Schalter SW1, SW2, SW5 und SW6 geöffnet und bleiben geöffnet, während andererseits die Schalter SW3, SW4, SW7 und SW8 geschlossen sind und geschlossen bleiben. Als Ergebnis wird die Spannungsausgabe (VDD3) von der Stromversorgungsschaltung beendet. Die Versorgungsspannung VDD3 wird der Pegelschiebevorrichtung **400** und der LCD-Tafel **200** als deren Betriebsstromversorgung zugeführt, wie in Fig. 3 gezeigt ist. Wenn VDD3 abgeschaltet wird, wird die Operation der Pegelschiebevorrichtung **400**, d. h. die Zufuhr des Tafelsteuersignals zur LCD-Tafel **200**, beendet. Folglich wird der Stromverbrauch an der Pegelschiebevorrichtung **400** gleich 0, wobei die Anzeigeoperation der LCD-Tafel **200** vollständig beendet wird und von der LCD-Tafel **200** kein Strom verbraucht wird. Wie beschrieben worden ist, kann in der vorliegenden Ausführungsform die Stromversorgung während des Stromsparmodus abgeschaltet werden, wobei der Stromverbrauch an der Anzeigevorrichtung zuverlässig reduziert werden kann.

[0053] Die Schaltung **180** zum Erzeugen des Stromversorgungstaktes nur während des Normalbetriebs kann, wie in Fig. 5 gezeigt ist, aus nur einem UND-Gatter aufgebaut sein, um das logisch Produkt zwischen dem Stromsparsteuersignal und dem Systemtakt für den Stromversorgungstakt 1 zu bilden, wobei ein UND-Gatter und eine Verzögerungsschaltung, wie z. B. Flipflops, für den Stromversorgungstakt 2 vorgesehen sind. Diese Schaltungen können leicht in den Ansteuerschaltungs-IC (**100**) oder dergleichen eingebaut werden, was nur eine kleine Fläche erfordert.

[0054] Da außerdem die Stromversorgungsschaltung **350** keine Oszillatorschaltung **35** benötigt, können die Komponenten der Stromversorgungsschaltung **300** außer den Kondensatoren C1, C2, C11 und C12 innerhalb des gleichen IC wie die Ansteuerschaltung hergestellt werden. Es ist ferner möglich, diese Schaltungen auf dem Substrat der LCD-Tafel **200** unter Verwendung eines polykristallinen Silicium-Dünnschichttransistors oder dergleichen zu erzeugen, so dass eine Ansteuervorrichtung für eine Anzeigevorrichtung mit einer Stromversorgungsschaltung und einer Ansteuerschaltung (die einen Ein-Chip-Ansteuer-IC und eine eingebaute Schaltung in einem Fall enthält, in dem ein Teil der Treiberschaltung in die LCD-Tafel **200** eingebaut ist) mit einer einfachen Struktur auf einer kleinen Fläche verwirklicht werden kann.

[0055] Der Zweck der Verzögerung der Beendigung des Stromversorgungstakts 2 für VDD3 bis nach der Beendigung des Stromversorgungstaktes 1 für VDD2 im Stromsparmodus wird im Folgenden beschrieben. Es gibt viele Fälle, in denen ein Schaltungselement, wie z. B. eine Schutzschaltung oder dergleichen, auf der LCD-Tafel **200** ausgebildet ist, wie in Fig. 7 gezeigt ist. Für eine Aktivmatrix-Typ-LCD, die einen Dünnschichttransistor (TFT), insbesondere z. B. einen p-Si TFT, in welchem die aktive Schicht aus polykristallinem Silicium (p-Si) gefertigt ist, für jedes Pixel im Tafelanzeigeabschnitt verwendet, ist es üblich, einen Abschnitt der Ansteuerschaltung zum Ansteuern jedes Pixels und die Schutzschaltung oder dergleichen am Rand des Anzeigeabschnitts der LCD-Tafel **200** unter Verwendung von p-Si TFT mit dem Pixelabschnitt-TFT zu platzieren.

[0056] Die in Fig. 7 gezeigte Schutzschaltung dient zum Verhindern einer Beschädigung der inneren Schaltung aufgrund einer übermäßigen Spannung an der Signaleingangsleitung zum Empfangen der analogen Anzeigesignale R, G und B, die vom Verstärker **14** der Ansteuerschaltung **100** ausgegeben werden, bezüglich der Versorgungsspannung VDD3 von der Stromversorgungsschaltung **300**. Diese Schutzschaltung ist auf der Tafel **200** mit dem Pixel-TFT und dem Treiber-TFT nahe dem Eingangsanschlussabschnitt der Tafel aufgebaut und umfasst eine Diode D1, die zwischen der Stromversorgung (VDD3) und der Eingangsleitung in Rückwärtsrichtung angeordnet ist, und eine Diode D2, die zwischen der Eingangsleitung und Masse in Rückwärtsrichtung angeordnet ist. Wenn die Spannung an der Eingangsleitung die Spannung VDD3 überschreitet, wird die Diode D1 eingeschaltet und eine Erhöhung der Spannung an der Eingangsleitung verhindert.

[0057] Wenn eine solche Schutzschaltung ausgebildet ist und die Vorrichtung in einen Stromsparmodus übergeht, fällt die Spannung VDD3 vor der Versorgungsspannung VDD2, die als Versorgungsspannung für die Anzeigesignale R, G und B dient, wobei eine Potentialdifferenz in Vorwärtsrichtung der Diode D1 erzeugt wird. Wenn ein elektrischer Strom von der Signaleingangsleitung in die Stromversorgung (VDD3) mit der reduzierten Spannung fließt, kann dies die LCD-Tafel **200** veranlassen, in einer irregulären Weise zu arbeiten. Wenn die Tafel **200** eine eingebaute Schaltung aufweist, kann dieser Typ von Fehlfunktion verhindert werden, indem die Stromversorgung mit einer niedrigeren Spannung vor der Stromversorgung mit einer höheren Spannung angepasst wird, wenn die Versorgungsspannungen abgeschaltet werden sollen.

[0058] In der vorliegenden Erfindung ist die Anzeigevorrichtung nicht auf eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung beschränkt, wie in der obigen Beispielausführungsform beschrieben worden ist, wobei

die gleichen Vorteile für andere Flachtafel-Anzeigevorrichtungen erzielt werden können, wie z. B. für eine organische EL-Anzeigevorrichtung. In einer Anzeigevorrichtung, wie z. B. einer Flüssigkristallanzeigevorrichtung, wird die Ansteuervorrichtung gemäß einer bestimmten Art von Systemtakt für die Anzeige betrieben. Durch die Verwendung dieses Taktes können die Stromversorgungstakte während der normalen Anzeige mittels einer einfachen Struktur erzeugt werden. Wenn die Vorrichtung keine Anzeigeoperation ausführt, wird von der Ansteuerschaltung kein Takt benötigt. Durch Konfigurieren der Vorrichtung derart, dass der Stromversorgungstakt auf einem festen Pegel fixiert ist, d. h. durch Beenden der Erzeugung des Stromversorgungstaktes, kann ein Stromsparmodus verwirklicht werden, ohne die Anzeigefunktion nachteilig zu beeinflussen.

[0059] Die Stromversorgungstakt-Erzeugungsschaltung **180** kann den aktuellen Systemtakt als Stromversorgungstakt während der Normalbetriebsperiode ausgeben, wie oben beschrieben worden ist, oder einen Takt mit einer identischen Frequenz wie der Systemtakt, jedoch mit verschiedener Amplitude, und/oder es kann eine Impulsbreite auf der Grundlage des Verhältnisses der Kondensatoren C1 und C2 oder dergleichen in der Stromversorgungsschaltung **300** ausgegeben werden. Ferner ist es möglich, eine Struktur zu verwenden, bei der ein Takt mit einer optimalen Frequenz für die Stromversorgungsschaltung **300** unter Berücksichtigung der Kapazitätswerte der Kondensatoren C1 und C2 auf der Grundlage des Systemtakts während des Normalbetriebs erzeugt wird.

[0060] Die Rückkehr aus dem Stromsparmodus in den Normalbetrieb kann z. B. verwirklicht werden, indem die Schnittstellenschaltungs-Analysesteuerdaten dann, wenn die von der CPU gesendeten Steuerdaten eine vorgegebene Normalbetriebsanweisung für das Lastsignal der **Fig.** 6(a) darstellen, H-Pegel. annehmen, wobei das Stromsparsteuersignal auf H-Pegel zurückkehrt.

[0061] In der Beispielausführungsform wird der Stromsparsteuerbefehl von der CPU zugeführt und die Schnittstellenschaltung **16** erzeugt ein Stromsparsteuersignal durch Analysieren des Stromsparsteuerbefehls. Es ist jedoch auch möglich, das Stromsparsteuersignal direkt der T/C **18** zuzuführen, indem ein separater Schalter vorgesehen wird und der Schalter von einem Vorrichtungsbenutzer oder dergleichen umgeschaltet wird. Ferner ist es möglich, eine Struktur zu konstruieren, bei der die Stromeinsparung sowohl von der CPU als auch durch einen Vorrichtungsbenutzer über einen Schalter angewiesen werden kann.

[0062] Wie beschrieben worden ist, werden gemäß der vorliegenden Erfindung Stromversorgungstakte von einer integrierten Schaltung, wie z. B. einer Ansteuerschaltung und dergleichen, der Anzeigevorrichtung unter Verwendung eines vorgegebenen Systemtakts erzeugt. Durch Verwendung des Stromversorgungstaktes zum Schalten und Steuern der Schalter an der Ladungspumpentyp-Stromversorgungsschaltung ist das Vorsehen einer Oszillatorschaltung an der Stromversorgungsschaltung nicht mehr erforderlich, so dass die Versorgungsspannung mit einer sehr einfachen Struktur erzeugt werden kann.

[0063] Da die Erzeugung der Stromversorgung an der Stromversorgungsschaltung beendet werden kann, indem die Erzeugung der Ausgabe des Stromversorgungstaktes an der integrierten Schaltung beendet wird, können eine Stromversorgungsschaltung und eine Ansteuervorrichtung mit einem Stromsparmodus verwirklicht werden, indem die Vorrichtung so konfiguriert wird, dass sie die Erzeugung des Stromversorgungstaktes in Reaktion auf einen Stromsparsteuerbefehl einstellt, wodurch die Stromversorgungsschaltung und die Ansteuervorrichtung mit einer sehr einfachen Struktur einen Stromsparmodus einrichten können.

Patentansprüche

1. Ladungspumpentyp-Stromversorgungsschaltung, umfassend:
mehrere Schalter (SW1–SW4), und
mehrere Kondensatoren (C1, C2); wobei
die Schaltung so arbeitet, dass sie eine Versorgungsspannung (VDD2) erzeugt, indem sie die mehreren Schalter so steuert, dass der Versorgungsweg einer Eingangsspannung zu den Kondensatoren in Reaktion auf einen Stromversorgungstakt umgeschaltet wird und die Eingangsspannung auf eine Spannung gleich dem n-fachen oder -n-fachen der Eingangsspannung verstärkt wird;
die Stromversorgungsschaltung (**350**) eine integrierte Schaltung enthält, die einen Takteingang für einen Systemtakt aufweist und in Reaktion auf ein am Takteingang anliegendes Systemtaktsignal so arbeitet, dass sie den Stromversorgungstakt erzeugt.

2. Ladungspumpentyp-Stromversorgungsschaltung nach Anspruch 1, wobei
die integrierte Schaltung so arbeitet, dass sie die Erzeugung des Stromversorgungstaktes in Reaktion auf einen Stromsparsteuerbefehl (A) aussetzt.

3. Ladungspumpentyp-Stromversorgungsschaltung nach Anspruch 1, die zwei Kondensatoren (C1, C2) und ein erstes Paar von Schaltern (SW1, SW2) aufweist, die so arbeiten, dass sie mit einem zweiten Paar von Schaltern (SW3, SW4) in Reaktion auf die Umkehrung des Stromversorgungstaktes alternierend öffnen und schließen, so dass das erste Schalterpaar (SW1, SW2) zuerst geöffnet wird, während

das zweite Schalterpaar (SW3, SW4) geschlossen wird, um die Eingangsspannung an eine Elektrode eines ersten der Kondensatoren (C1) anzulegen und Masse an die andere Elektrode anzulegen; woraufhin das erste Schalterpaar (SW1, SW2) geschlossen wird und das zweite Paar (SW3, SW4) geöffnet wird, um die Eingangsspannung an die andere Elektrode des ersten Kondensators (C1) anzulegen, wobei die Spannung an der einen Elektrode des ersten Kondensators (C1) auf eine Spannung gleich dem Doppelten der Eingangsspannung angehoben wird.

4. Ansteuervorrichtung für eine Anzeigevorrichtung (**200**), umfassend:
eine Ansteuerschaltung (**101**) zum Erzeugen eines Signals, das einem Anzeigeabschnitt erlaubt, anzuzeigen, wobei die Ansteuerschaltung unter Verwendung eines vorgegebenen Systemtaktes betrieben wird; und
eine Ladungspumpentyp-Stromversorgungsschaltung (**350**) zum Erzeugen einer Versorgungsspannung für die Anzeigevorrichtung durch Anheben der Eingangsspannung auf eine Spannung gleich dem n-fachen oder -n-fachen der Eingangsspannung, wobei die Stromversorgungsschaltung mehrere Schalter (SW1–SW4) und mehrere Kondensatoren (C1, C2) enthält, und wobei die Schalter durch einen Stromversorgungstakt gesteuert werden;
wobei die Ansteuerschaltung auf den Systemtakt anspricht, um den Stromversorgungstakt zu erzeugen.

5. Ansteuervorrichtung für eine Anzeigevorrichtung nach Anspruch 4, wobei
die Ansteuerschaltung (**101**) so arbeitet, dass sie die Erzeugung des Stromversorgungstaktes in Reaktion auf einen Stromsparsteuerbefehl aussetzt.

6. Anzeigevorrichtung (**200**) mit einem Anzeigeabschnitt und einer Ansteuervorrichtung zum Ansteuern des Anzeigeabschnitts, wobei
die Ansteuervorrichtung umfasst:
eine Ansteuerschaltung (**350**) zum Erzeugen eines Signals, das dem Anzeigeabschnitt erlaubt, anzuzeigen, wobei die Ansteuerschaltung unter Verwendung eines vorgegebenen Systemtaktes betrieben wird; und
eine Ladungspumpentyp-Stromversorgungsschaltung zum Erzeugen einer Versorgungsspannung für die Anzeigevorrichtung durch Anheben der Eingangsspannung auf eine Spannung gleich dem n-fachen oder dem -n-fachen der Eingangsspannung, wobei die Ladungspumpentyp-Stromversorgungsschaltung mehrere Schalter (SW1–SW4) und mehrere Kondensatoren (C1, C2) aufweist, und wobei die Schalter durch einen Stromversorgungstakt gesteuert werden;
wobei die Ansteuerschaltung (**350**) auf den Systemtakt anspricht, um den Stromversorgungstakt zu erzeugen, und so arbeitet, dass sie die Erzeugung des Stromversorgungstaktes in Reaktion auf einen Stromsparsteuerbefehl aussetzt.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

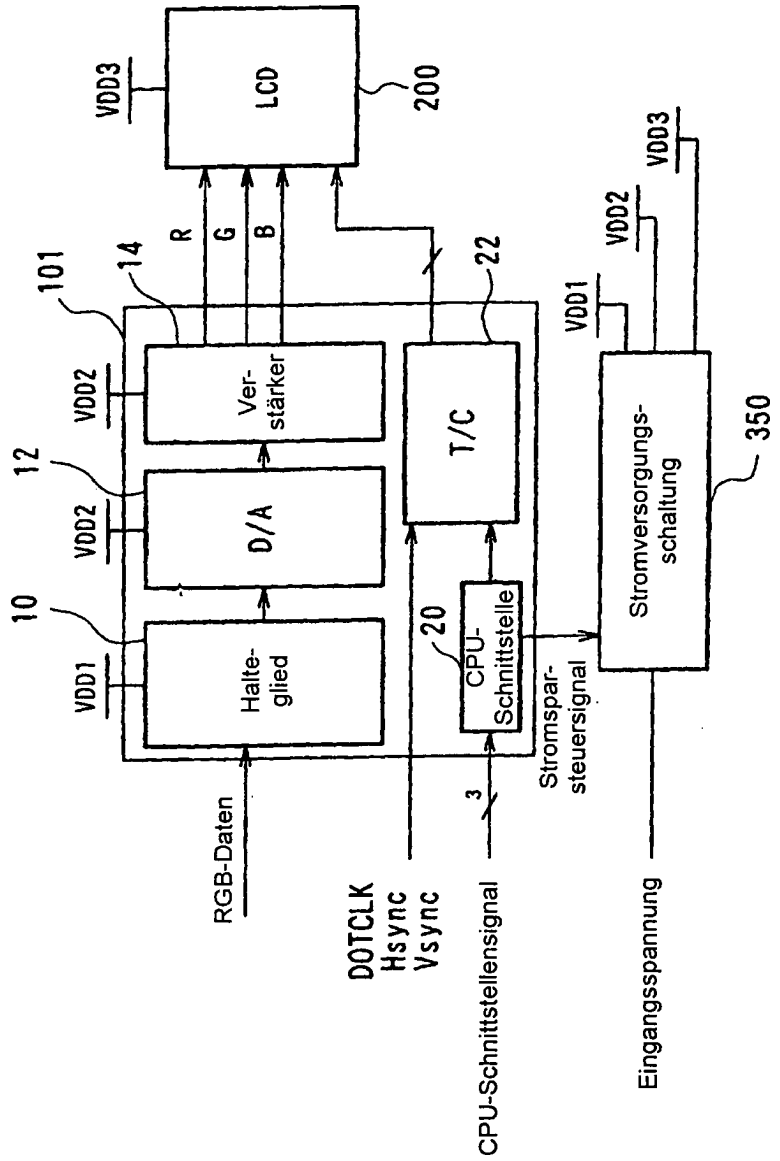


FIG. 1

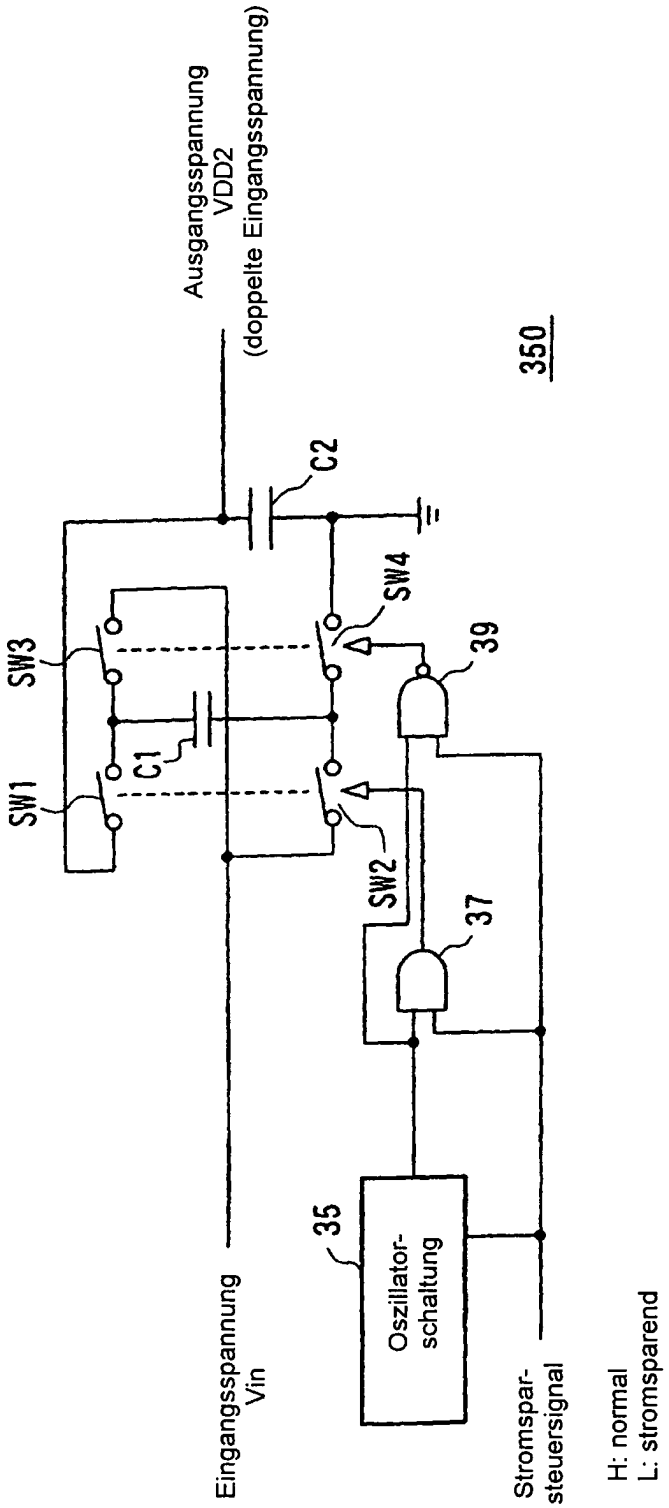

Ausgangsspannung
VDD2
(doppelte Eingangsspannung)
350
C2
SW4
39
SW3
C1
SW1
SW2
37
35
Oszillator-
schaltung
Eingangsspannung
Vin
Stromspar-
steuersignal
H: normal
L: stromsparend

FIG. 2

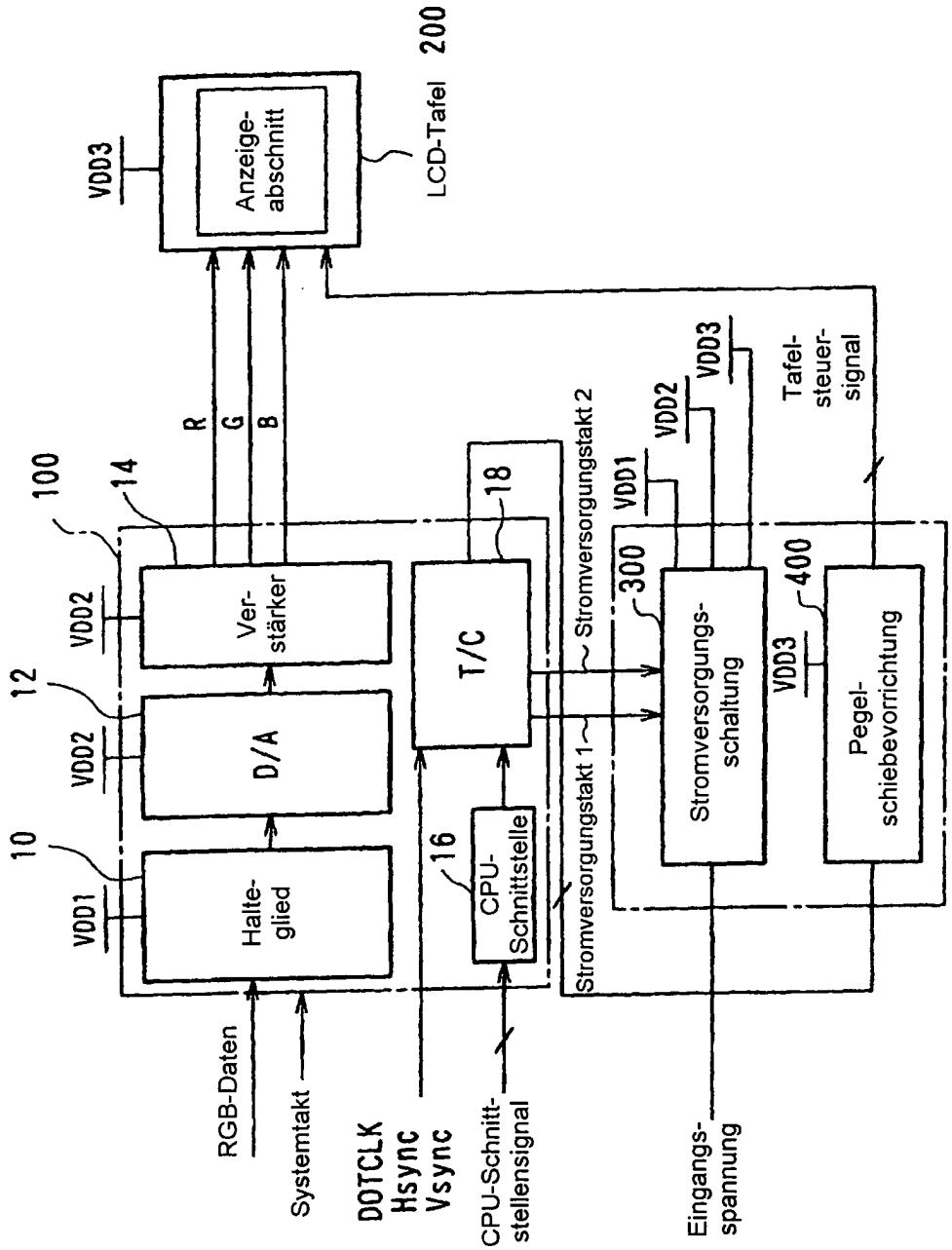

200
LCD-Tafel
Anzeige-abschnitt
VDD3
R
G
B
100
14
VDD2
Ver-stärker
12
VDD2
D/A
10
VDD1
Halte-glied
18
T/C
16
CPU-Schnittstelle
Stromversorgungstakt 2
Stromversorgungstakt 1
VDD1
VDD2
VDD3
300
Stromversorgungs-schaltung
VDD3
400
Pegel-schiebevorrichtung
Tafel-steuer-signal
RGB-Daten
Systemtakt
DOTCLK
Hsync
Vsync
CPU-Schnitt-stellensignal
Eingangs-spannung

FIG. 3

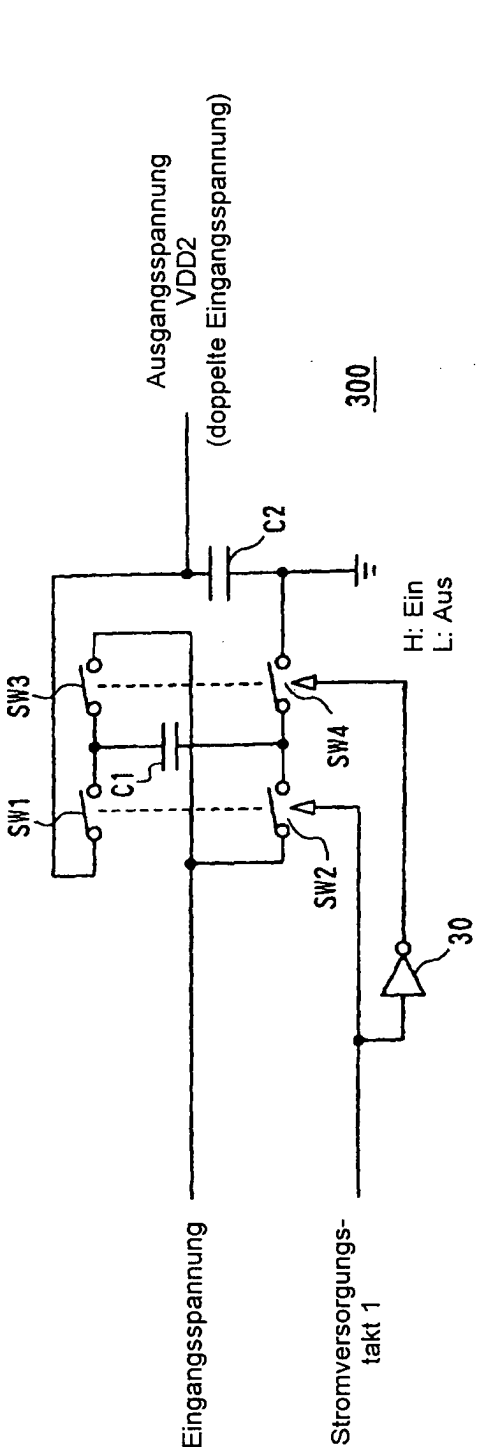

Ausgangsspannung
VDD2
(doppelte Eingangsspannung)
300
C2
SW3
SW1
C1
SW4
SW2
H: Ein
L: Aus
30
Eingangsspannung
Stromversorgungs-
takt 1

FIG. 4A

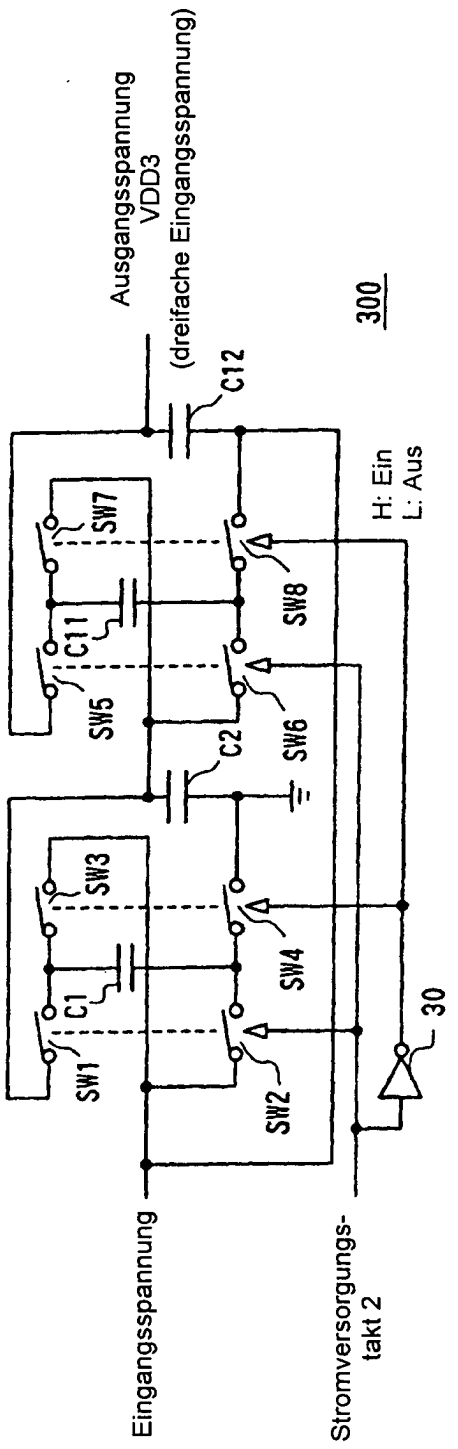

Ausgangsspannung
VDD3
(dreifache Eingangsspannung)
300
C12
SW7
C11
SW5
SW8
SW6
C2
SW3
SW1
C1
SW4
SW2
H: Ein
L: Aus
30
Eingangsspannung
Stromversorgungs-
takt 2

FIG. 4B

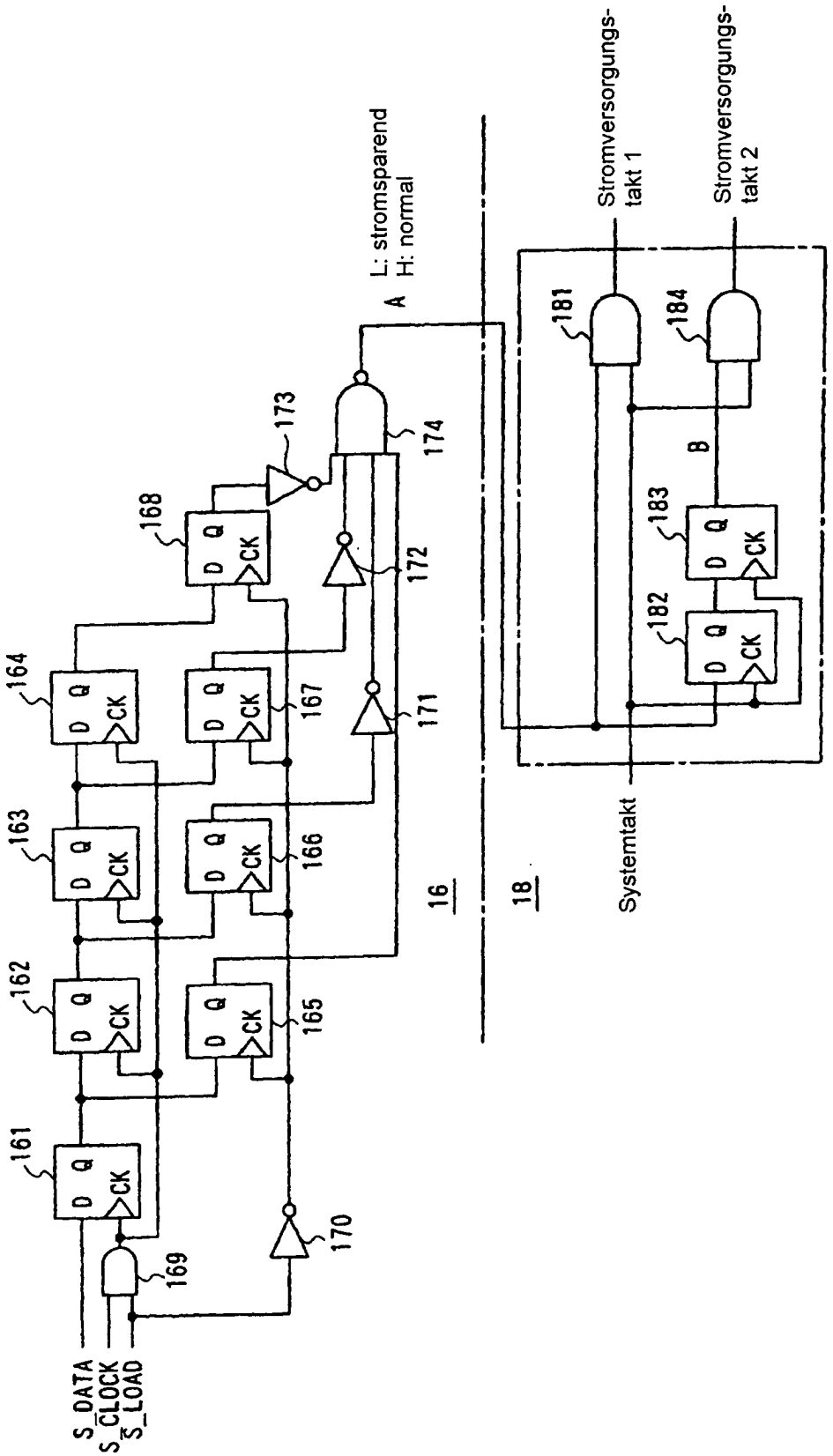

S_DATA
S_CLOCK
S_LOAD
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
A
L: stromsparend
H: normal
16
18
181
182
183
184
B
Stromversorgungs-takt 1
Stromversorgungs-takt 2
Systemtakt
D Q
CK

FIG. 5

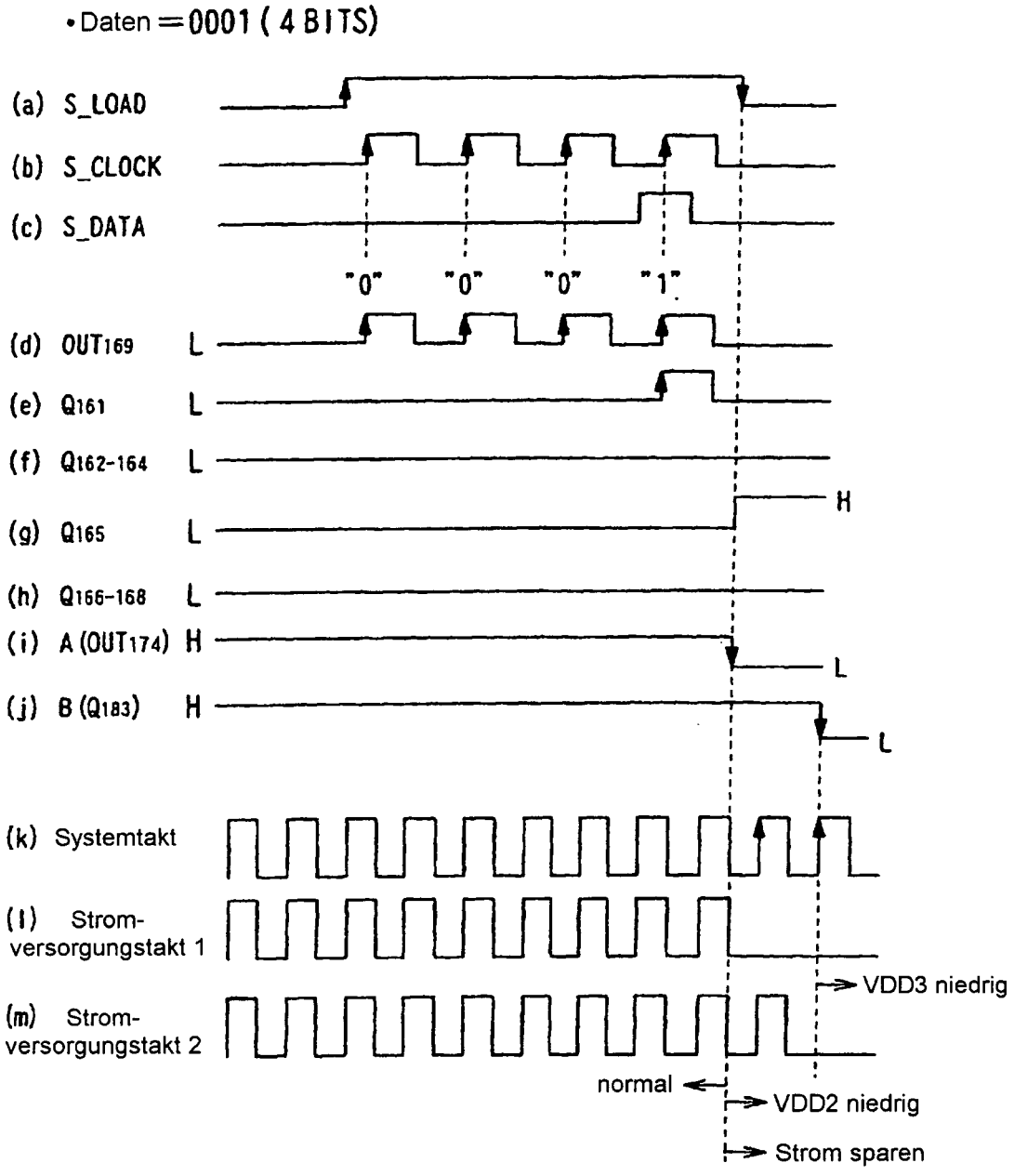

• Daten = 0001 (4 BITS)
(a) S_LOAD
(b) S_CLOCK
(c) S_DATA
"0"
"0"
"0"
"1"
(d) OUT169 L
(e) Q161 L
(f) Q162-164 L
(g) Q165 L
H
(h) Q166-168 L
(i) A (OUT174) H
L
(j) B (Q183) H
L
(k) Systemtakt
(l) Strom-versorgungstakt 1
(m) Strom-versorgungstakt 2
VDD3 niedrig
normal
VDD2 niedrig
Strom sparen

FIG. 6

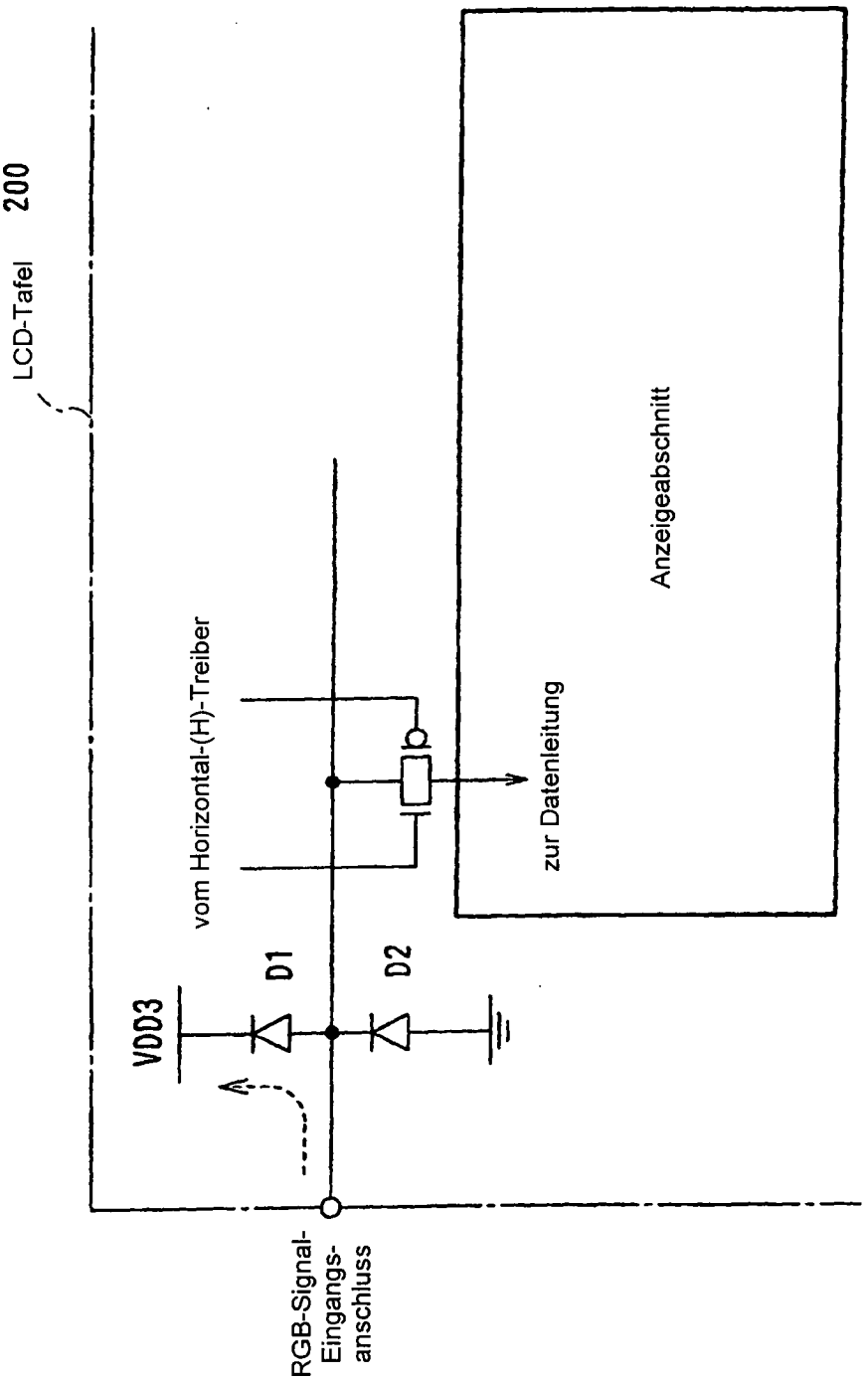

LCD-Tafel
200
Anzeigeabschnitt
zur Datenleitung
vom Horizontal-(H)-Treiber
VDD3
D1
D2
RGB-Signal-Eingangs-anschluss

FIG. 7