



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.02.2008 Patentblatt 2008/07

(51) Int Cl.:
G09G 5/18^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07121516.4**

(22) Anmeldetag: **17.03.2000**

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

• **Soemantri, Albertus**
86316, Friedberg (DE)

(30) Priorität: **26.03.1999 DE 19913915**

(74) Vertreter: **Epping - Hermann - Fischer**
Patentanwalts-gesellschaft mbH
Ridlerstrasse 55
80339 München (DE)

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
00929228.5 / 1 171 867

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 26.11.07 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(71) Anmelder: **Fujitsu Siemens Computers GmbH**
80807 München (DE)

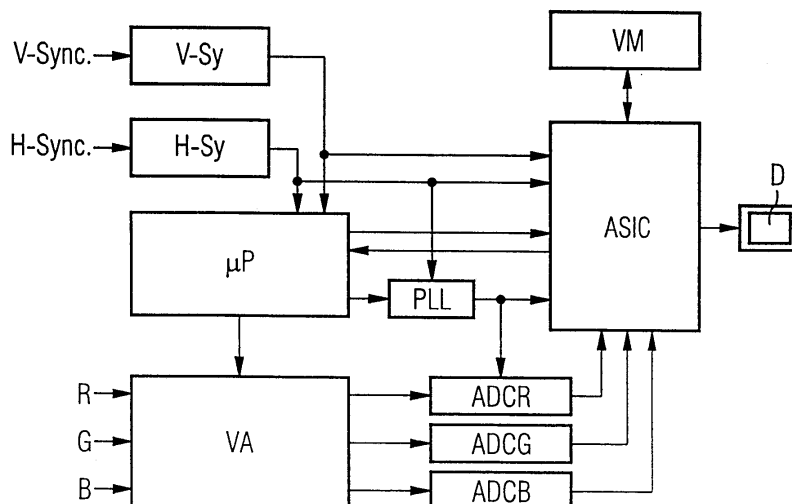
(72) Erfinder:
• **von Hase, Paul-Friedrich**
81545, München (DE)

(54) **Verfahren und Einrichtung zur Ueberwachung der Einstellung der Phase bei Flachbildschirmen**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zur Überwachung der Einstellung der Phase zwischen dem Pixeltakt einer Grafikkarte und dem Abtasttakt eines Flachbildschirmes mit einer analogen Schnittstelle in einem Flachbildschirm-Grafikkarte-Rechner-System. Dabei wird ein Merker gesetzt, wenn die Phase des Flachbildschirmes benutzerseitig einge-

stellt wurde. Der Merker wird beim Einschalten des Flachbildschirmes oder beim Umschalten des Videomodus am Rechner und/oder dem Austausch der Grafikkarte und/oder beim Austausch des Rechners abgefragt und es wird eine Anzeige gegeben oder eine Einstellung der Phase eingeleitet, wenn bei der Abfrage festgestellt wird, daß der Merker nicht gesetzt ist.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zur Überwachung der Einstellung der Phase zwischen dem Pixeltakt einer Grafikkarte und dem Abtasttakt eines Flachbildschirmes mit einer analogen Schnittstelle in einem Flachbildschirm-Grafikkarte-Rechner-System.

[0002] Flachbildschirme mit einer analogen Schnittstelle müssen an die Grafikkarte des angeschlossenen Rechners angepaßt werden. Sind Phase oder Abtastfrequenz falsch eingestellt, erscheint das Bild unscharf und mit Interferenzen.

[0003] Während für Standardmodi die Werte für Bildlage, das heißt rechts-links und oben-unten Einstellung, und Abtastfrequenz als voreingestellte Werte definiert werden können, ist dies für die Phase nicht möglich, da die Phase von der verwendeten Grafikkarte und auch von der Videoleitung abhängt.

[0004] Bei Flachbildschirmen nach dem Stand der Technik ist gewöhnlich ein Mikroprozessor vorgesehen, der die allgemeine Steuerung des Flachbildschirmes übernimmt. Dieser Mikroprozessor ist so konfiguriert, daß er auch den am Rechner eingestellten Videomodus erkennen kann. Wenn der Modus bereits fabrikseitig oder durch den Benutzer eingestellt worden ist, wird der Flachbildschirm mit den gespeicherten Einstellungen für Bildlage, Abtastfrequenz und Phase betrieben. Handelt es sich bei dem Modus hingegen um einen solchen, der in dem Mikroprozessor des Flachbildschirmes noch nicht implementiert ist, so werden Standardwert für Bildlage, Abtastfrequenz und Phase genommen. Diese Standardwerte sind nicht in allen Fällen befriedigend.

[0005] Die Einstellung des Abtasttaktes und der Phase haben eine unmittelbare Auswirkung auf die Bildqualität. Eine optimale Abtastfrequenz ist dann gegeben, wenn die Abtastung sämtlicher Pixel beispielsweise einer Zeile eines Videosignals in einem stabilen oder charakteristischen Bereich dieser Pixel, beispielsweise in der Mitte jedes Pixels folgt. Dann bringt die Datenumsetzung optimale Resultate. Das gezeigte Bild hat keine Interferenzen und ist stabil. Mit anderen Worten ist die optimale Abtastfrequenz gleich der Pixelfrequenz. Wenn eine falsche Abtastfrequenz eingestellt ist, beispielsweise wenn der Abtasttakt im Vergleich zu dem Pixeltakt zu schnell ist, werden die Pixel anfänglich in dem zulässigen Bereich, das heißt in der Mitte zwischen zwei Flanken, abgetastet, die nachfolgenden Pixel werden jedoch immer mehr in Richtung einer Flanke abgetastet bis sogar der Bereich zwischen zwei Pixel abgetastet wird, was offensichtlich zu einer unbefriedigenden Bildqualität führt. In dem Bereich, wo die Pixel nicht in einem optimalen, charakteristischen Bereich abgetastet werden, werden falsche Abtastwerte abgeleitet. Das Bild zeigt dann eine starke vertikale Interferenz. Je größer der Unterschied in der Frequenz zwischen dem Abtasttakt und dem Pixeltakt ist, desto mehr Bereiche mit vertikaler Interferenz sind auf dem Bildschirm sichtbar.

[0006] Jedoch auch in den Fällen, in denen der Abtasttakt identisch mit dem Pixeltakt ist, kann die Bildqualität leiden, wenn die Phase nicht richtig eingestellt ist. Der Grund besteht darin, daß die Abtastung in einem für die Abtastung nicht ideal geeigneten Bereich eines Pixels stattfindet, beispielsweise zu nahe an der vorderen oder hinteren Flanke eines Pixels. Dieses Problem kann dadurch gelöst werden, daß die Phase, das heißt der Abtastzeitpunkt, insgesamt verschoben wird, bis die Abtastung in einem charakteristischem oder zulässigem Bereich der Pixel erfolgt. Wenn die Phase nicht korrekt eingestellt ist, ist die Bildqualität auf dem gesamten Bildschirm durch Rauschsignale beeinträchtigt.

[0007] Vielen Anwendern ist der Zusammenhang von Abtastfrequenz und Phase zur Bildqualität nicht bekannt. Bei einem unscharfen Bild wird ein Defekt vermutet und der Kundendienst in Anspruch genommen. Dies führt zu unnötigen Kosten. Hinweise im Handbuch beziehungsweise auf der Verpackung des Bildschirms werden von vielen Anwendern übersehen. Weiter ist einigen Anwendern nicht bewußt, daß jede verwendete Auflösung, die zu einer Grafikkarte eingestellt wird, einen eigenen Abgleich erfordert. Ist die Bildqualität aus den vorstehend genannten Gründen unbefriedigend, so wird im günstigsten Fall der Kundendienst beziehungsweise die Hotline des Herstellers kontaktiert, worauf der Benutzer auf den durchzuführenden Abgleich der Phase hingewiesen wird. In einigen Fällen werden jedoch einwandfreie Monitore als Garantiefall eingeschickt, obwohl nur die Phase korrekt eingestellt werden mußte.

[0008] Aus der DE 39 14 249 A1 ist ein Verfahren zur Rückgewinnung aus einem mit einem unbekannten Takt erzeugten Eingangssignal bekannt, bei dem das Eingangssignal mit einem Vergleichstakt in verschiedenen Phasenlagen digitalisiert wird. Aus dem Verlauf der Phasenlage (Eingangssignal zu Vergleichstakt) wird die Differenz von der Taktfrequenz des Eingangssignals und des Vergleichstaktes ermittelt und die Frequenz des Vergleichstaktes entsprechend korrigiert.

[0009] In der DE 19 751 719 A1 ist ein Signalverarbeitungsverfahren für ein analoges Bildsignal beschrieben. Dabei stammt das analoge Bildsignal von einer Recheneinheit, in der das Signal entsprechend eines Grafikstandards, wie z.B. EGA oder VGA, digital erzeugt wurde und anschließend in analoge Form umgewandelt wurde. Das Verfahren besteht darin, daß das analoge Bildsignal einer Analog/Digital-Wandlung mit einer ersten gewählten Abtastfrequenz unterzogen wird, wonach dann das abgetastete Bild auf Bildstörungen hin untersucht wird, um eine korrigierte Abtastfrequenz zu ermitteln. Weitere Maßnahmen betreffen die Ermittlung der optimalen Abtastphase und die Ermittlung der genauen Position des aktiven Bildes relativ zu den horizontalen bzw. vertikalen Synchronisationsimpulsen.

[0010] Im Hinblick darauf liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Einrichtung zur Überwachung der Einstellung der Phase bei Flachbildschirmen bereitzustellen, wodurch sichergestellt wird,

daß die erforderliche Einstellung der Phase immer dann vorgenommen wird, wenn eine derartige Einstellung erforderlich wird.

[0011] Zur Lösung dieser Aufgabe ist das erfindungsgemäße Verfahren dadurch gekennzeichnet, daß ein Merker gesetzt wird, wenn die Phase des Flachbildschirmes benutzerseitig eingestellt wurde, daß der Merker beim Einschalten des Flachbildschirmes und/oder beim Umschalten des Videomodus am Rechner und/oder dem Austausch der Grafikkarte und/oder beim Austausch des Rechners abgefragt wird und daß eine Anzeige gegeben oder eine Einstellung der Phase eingeleitet wird, wenn bei der Abfrage festgestellt wird, daß der Merker nicht gesetzt ist. Mit anderen Worten wird außer den bereits zu jedem Modus gespeicherten Einstellungen noch ein Merker eingefügt, der gesetzt wird, sobald die Phase durch den Benutzer eingestellt worden ist. Damit wird der Benutzer nicht nur durch Handbücher und sonstiges Begleitmaterial auf die Notwendigkeit der Phaseneinstellung hingewiesen, sondern er wird sozusagen jedesmal dann gezwungen, die Phaseneinstellung vorzunehmen, wenn dies erforderlich ist.

[0012] Wird der Flachbildschirm eingeschaltet, beziehungsweise der Videomodus des Rechners umgeschaltet, wird der in dem Flachbildschirm befindliche Prozessor den zum aktuellen Modus gespeicherten Merker abfragen. Ist der Merker gesetzt, das heißt, daß der Flachbildschirm bereits auf das System des Benutzers eingestellt worden ist, würde die weitere Bedienung des Systems wie gewohnt ablaufen. Wenn der Merker hingegen noch nicht gesetzt ist, zeigt der Flachbildschirm eine Reaktion, und es erfolgt eine entsprechende Anzeige oder eine automatische Einstellung der Phase wird eingeleitet.

[0013] Eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß der Merker nach einer Änderung im Videomodus am Rechner und/oder einem Austausch der Grafikkarte und/oder einem Austausch des Rechners gelöscht wird. Bei fabrikneuen Monitoren müßten die Merker für alle voreingestellten Modi gelöscht sein, da die Phase noch nicht auf das System des Benutzers eingestellt wurde. Nicht nur in diesen Fällen, sondern auch bei jeglicher Veränderung des System, die einen Phasenabgleich erforderlich machen, können durch diese vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens erfaßt werden. Gleiches gilt selbstverständlich auch für Modi, für die es im Flachbildschirm noch keine Voreinstellung gibt.

[0014] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß der Merker in einem Mikroprozessor in dem Flachbildschirm gesetzt beziehungsweise gelöscht wird, wobei in vorteilhafter Weise die Anzeige über das OSD ausgegeben wird. Dadurch wird die vorhandene Hardware ausgenutzt, und es werden Kosten gespart.

[0015] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß nach der Einstellung der Phase und beim Er-

kennen eines Modus-Wechsels überprüft wird, ob eine Zeile, mindestens jedoch die erste Zeile, oberhalb des Bildbereiches und/oder unterhalb des Bildbereiches und/oder eine Spalte, mindestens jedoch die erste Spalte, des Front-Porch-Bereiches und/oder des Back-Porch-Bereiches "schwarz" ist, und daß der Merker nur dann gesetzt wird, wenn die Überprüfung positiv verlaufen ist. Damit ist eine Überprüfung der durch den Anwender vorgenommenen Phaseneinstellung möglich, und der Anwender erhält einen Hinweis, wenn die vorgenommene Phaseneinstellung nicht optimal ist.

[0016] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß eine automatische Einstellung der Phase eingeleitet wird. Im Gegensatz zu der Einstellung der Phase von Hand ist eine automatische Phaseneinstellung für viele nicht so erfahrene Benutzer vorteilhaft.

[0017] Eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß die steigende Flanke eines Videoimpulses eines ausreichend hellen Bildpunktes ermittelt wird, daß die abfallende Flanke des Videoimpulses im einem ausreichend hellen Bildpunkt ermittelt wird und daß die Phase so eingestellt wird, daß der Abtastzeitpunkt in etwa in der Mitte zwischen der steigenden und der fallenden Flanke eines Videoimpulses gelegt wird.

[0018] Eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß die steigende Flanke eines Videoimpulses eines ausreichend hellen Bildpunktes ermittelt wird, und daß die Phase so eingestellt wird, daß der Abtastzeitpunkt in etwa um eine halbe Bildpunktbreite in Richtung Pixelmitte verschoben wird.

[0019] Eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß die fallende Flanke des Videoimpulses im einem ausreichend hellen Bildpunkt ermittelt wird, und daß die Phase so eingestellt wird, daß der Abtastzeitpunkt in etwa in etwa um eine halbe Bildpunktbreite in Richtung Pixelmitte verschoben wird.

[0020] Während die Bildlage- und die Abtastfrequenzen relativ einfach durch einen Algorithmus ermittelt werden und entsprechend eingestellt werden können, ist die Phasenlage schwieriger zu ermitteln. Die drei zuletzt genannten Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Verfahrens sind einfache und befriedigende Verfahren zur Einstellung der Phasen.

[0021] Eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens, wobei der Bildbereich mit den Bildpunkten auf dem Flachbildschirm in Zeilen und Spalten zwischen einem Back-Porch-Bereich und einem Front-Porch-Bereich angeordnet sind, ist dadurch gekennzeichnet, daß als ausreichend heller Bildpunkt für die Ermittlung der steigenden Flanke ein Bildpunkt in der ersten Bildspalte neben dem Back-Porch-Bereich und als ausreichend heller Bildpunkt für die Ermittlung der fallenden Flanke ein Bildpunkt in der ersten Bildspalte neben dem Back-Porch-Bereich ausgewählt wird. Das

Verfahren lässt sich besonders gut ausführen, wenn möglichst stark ausgeprägte Flanken ausgewertet werden beziehungsweise wenn nebeneinanderliegende Bereiche oder Punkte eine stark unterschiedliche Helligkeit haben. Daher eignet sich ein Punkt in der ersten beziehungsweise letzten Bildspalte besonders gut, da er in Kombination mit dem Front- beziehungsweise Back-Porch-Bereich den geforderten Bedingungen voll genügt und mit relativ geringem Aufwand gefunden werden kann.

[0022] Bei einer automatischen Phasenlageneinstellung werden bei bisherigen Flachbildschirmen mit analoger Schnittstelle meistens spezielle Testmuster mit abwechselnd weißen und schwarzen Bildpunkten benötigt, wobei das Testmuster von der Grafikkarte dargestellt werden muß. Dies hat den Nachteil, daß eine Software auf dem Rechner installiert und gestartet werden muß, und daß desweiteren diese Software für alle gängigen Betriebssysteme verfügbar sein muß. Demgegenüber hat die vorstehend beschriebene, vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens den Vorteil, daß kein derartiges Testmuster und keine entsprechende Software erforderlich sind, um die automatische Phaseneinstellung durchzuführen.

[0023] Eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß die Helligkeit mehrerer Bildpunkte der ersten beziehungsweise der letzten Bildspalte gemessen und die Bildpunkte mit der größten Helligkeit in der ersten beziehungsweise letzten Bildspalte für die Bestimmung der steigenden beziehungsweise fallenden Flanke des Videoimpulses ausgewählt werden. So wird sichergestellt, daß Bildpunkte mit ausreichend ausgeprägten Flanken für die Messung verwendet werden.

[0024] Eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß zunächst die Bildpunkte ($n \times k$) mit $n = 1, 2, \dots, N$ und $k = \text{Konstante}$, beispielsweise 10, gemessen werden, und daß, wenn kein ausreichend heller Bildpunkt gefunden wurde, die Bildpunkte $(n + m) \times k$ mit $m = 1, 2, \dots, N$ gemessen werden, bis ein ausreichend heller Bildpunkt gefunden ist. Dadurch wird eine Suche nach geeigneten Bildpunkten effizient und in kurzer Zeit durchgeführt.

[0025] Eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß zur Ermittlung des Amplitudenwertes des Bildpunktes die Phase verschoben wird, bis die gemessenen Amplitudenwerte sich nicht mehr signifikant verändern und daß der dann ermittelte Amplitudenwert dann weiter verarbeitet wird.

[0026] Alternativ ist eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens dadurch gekennzeichnet, daß die bei der Ermittlung des Amplitudenwertes verwendete Phase soweit vorgezogen wird, bis die gemessenen Amplitudenwerte kleiner als ein vorgegebener Grenzwert, beispielsweise kleiner als 50 % des Amplitudenwertes, sind, daß die Phase um eine halbe Punktbreite verzögert wird, und daß der dann gemessene

Amplitudenwert weiter verarbeitet wird.

[0027] Die beiden zuletzt genannten Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind einfache Lösungen, um die Helligkeit des Bildpunktes zu ermitteln, als Voraussetzung für die Ermittlung der Lage der steigenden und der fallenden Flanke des Bildpunktes.

[0028] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß zur Ermittlung der steigenden Flanke die Phase soweit in Richtung Back-Porch-Bereich verschoben wird, bis der gemessene Amplitudenwert auf einen vorgegebenen Prozentsatz, beispielsweise 50 % des vorher ermittelten Amplitudenwertes, abfällt, und daß dieser Wert der Phase als Ort der steigenden Flanke zwischengespeichert wird. Desweiteren ist eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß zur Ermittlung der fallenden Flanke die Phase soweit in Richtung des Front-Porch-Bereiches verschoben wird, bis der gemessene Amplitudenwert auf einen vorgegebenen Prozentsatz, beispielsweise 50 % des vorher ermittelten Amplitudenwertes, abfällt und daß dieser Wert der Phase als Ort der fallenden Flanke zwischengespeichert wird. Auf diese Art und Weise werden die steigende und fallende Flanke von zwei Bildpunkten in einfacher Weise ermittelt, und die Phase kann dann so hoch eingestellt werden, daß sie zwischen der steigenden und der fallenden Flanke in etwa in der Mitte eines Bildpunktes liegt.

[0029] Zur Lösung der oben genannten Aufgabe ist die Einrichtung zur Überwachung der Einstellung zwischen dem Pixeltakt einer Grafikkarte und dem Abtasttakt eines Flachbildschirmes mit einer analogen Schnittstelle in einem Flachbildschirm-Grafikkarte-Rechner-System, gekennzeichnet durch einen Mikroprozessor, der so konfiguriert ist, daß ein Merker gesetzt wird, wenn die Phase des Flachbildschirmes benutzerseitig eingestellt wurde, daß der Merker beim Einschalten des Flachbildschirmes oder beim Umschalten des Videomodus am Rechner und/oder dem Austausch der Grafikkarte und/oder beim Austausch des Rechners abgefragt wird und daß eine Anzeige gegeben oder eine Einstellung der Phase eingeleitet wird, wenn bei der Abfrage festgestellt wird, daß der Merker nicht gesetzt ist. Die Einfachheit der Einrichtung zeigt, daß die Erfindung mit einfachsten Mitteln und sehr effektiv umgesetzt werden kann.

[0030] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Einrichtung ist gekennzeichnet durch eine Einrichtung, die die steigende Flanke eines Videoimpulses eines ausreichend hellen Bildpunktes beispielsweise in der ersten Bildspalte neben dem Back-Porch-Bereich ermittelt, einer Einrichtung, die die abfallende Flanke des Videoimpulses in einem ausreichend hellen Bildpunkt in der letzten Bildspalte neben dem Front-Porch-Bereich ermittelt, und eine Einstelleinrichtung, mit der die Phase so eingestellt wird, daß der Abtastzeitpunkt in etwa in der Mitte zwischen der steigenden und der fallenden Flanke eines Videoimpulses gelegt wird.

[0031] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den weiteren Ansprüchen angegeben.

dungsgemäßen Verfahrens beziehungsweise der erfindungsgemäßen Einrichtung sind aus den restlichen Unteransprüchen ersichtlich.

[0032] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nun anhand der beiliegenden Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 ein Blockschaltbild eines über eine analoge Schnittstelle an die Grafikkarte eines Rechnersystems anschließbaren Flachbildschirms;

Figuren 2A und 2B schematische Darstellungen von Videosignalen;

Figur 3 eine schematische Darstellung der steigenden und fallenden Flanke von Bildpunkten eines Videosignals; und

Figuren 4A und 4B schematisch zwei ideale Videosignale und die Auswirkung der Lage des Abtastimpulses in Relation zu dem Videosignal.

[0033] Die Figur 1 zeigt eine Steuerschaltung für einen über eine analoge Schnittstelle anschließbaren Flachbildschirm, deren Funktion im folgenden anhand der verschiedenen Eingangssignale und deren Aufbereitung näher erläutert werden soll. Am Eingang der Steuerschaltung liegen einerseits das aus den drei Farbsignalen R, G, B bestehende Videosignal und andererseits die beiden Synchronisierungssignale H-sync und V-sync für die horizontale und vertikale Bildsynchronisation. H-sync und V-sync werden digital übertragen, wobei die Signalspannung 0 V bzw. > 3 V beträgt. V-sync signalisiert, daß die erste Zeile eines Bildes übertragen wird. Dieses Signal entspricht also der Bildwiederholfrequenz und liegt typischerweise im Bereich zwischen 60 und 85 Hz. H-sync signalisiert, daß eine neue Bildzeile übertragen wird. Dieses Signal entspricht der Zeilenfrequenz und liegt üblicherweise bei 60 kHz.

[0034] Das aus den Farbsignalen R, G, B bestehende Videosignal ist ein analoges Signal. Die Signalspannung liegt im Bereich von 0 V und 0,7 V. Der Pixeltakt, d.h. die Frequenz mit dem sich der Wert dieser Spannung ändern kann, liegt bei 80 MHz. Da pro Bildzeile eine gewisse Anzahl von Bildpunkten übertragen wird, ist der Pixeltakt um die Anzahl dieser Punkte höher als die Zeilenfrequenz (H-sync).

[0035] Die drei Farbsignale R, B, G des Videosignals werden über einen Videoverstärker VA jeweils einem Analog-Digital-Wandler ADCR, ADCG und ADCB zugeführt. Die beiden Synchronisierungssignale H-sync und V-sync werden in getrennten Schaltungen HSy, VSy dahingehend aufbereitet, dass die durch die Übertragung und durch verschiedene EMV-Maßnahmen verschliffenen Signalfanken wieder aufgefrischt werden. Diese insoweit aufbereiteten Synchronisierungssignale H-sync bzw. V-sync werden anschließend einem Mikroprozessor μP zugeführt. Dieser Mikroprozessor μP mißt deren

Frequenz und ermittelt daraus die in der Grafikkarte des Rechnersystems eingestellte Auflösung. Die zu der Auflösung jeweils gespeicherten Daten werden anschließend an einen Phasenregelkreis PLL sowie parallel dazu an eine in Form eines ASIC realisierte Logikschaltung zur Aufbereitung und Verarbeitung der digitalen Daten übergeben.

[0036] Der Phasenregelkreis PLL multipliziert die Frequenz des Synchronisierungssignals H-sync mit dem ihr vom Mikroprozessor μP übergebenen Wert. Hierdurch wird die Abtastfrequenz (Pixeltakt) gewonnen. Aufgrund einer im Phasenregelkreis PLL verursachten Verzögerungszeit ergibt sich ein Phasenunterschied zwischen Pixeltakt und Abtastfrequenz. Diese beiden Parameter kann man über die OSD-Anzeige am Bildschirm beeinflussen. Die im Phasenregelkreis gewonnene Abtastfrequenz wird ausserdem den drei Analog/Digital-Wandlern ADCR, ADCG, ACDB zugeführt. Diese wandeln den analogen Datenstrom in einen digitalen Datenstrom um. Die digitalisierten Daten werden schließlich in der nachfolgenden Logikschaltung ASIC mit Hilfe der in einem Videospeicher VM enthaltenen Daten weiterverarbeitet. Während die Daten im einfachsten Fall 1 : 1 an den an die Logikschaltung ASIC anschließbaren Flachbildschirm übertragen werden, wird der Videospeicher VM oft benutzt, um eine zeitliche Entkopplung zwischen den kommenden und den an den Flachbildschirm D zu übertragenden Daten zu erreichen. Für die Interpolation niedriger Auflösungen wird ebenfalls auf die im Videospeicher VM abgelegten Daten zurückgegriffen.

[0037] Wie bereits eingangs erwähnt wurde, wird zusätzlich zu den Einstellungen der Bildlage, der Abtastfrequenz und der Phase in dem Mikroprozessor des Flachbildschirmes ein Merker gesetzt, sobald die Phase durch den Benutzer eingestellt worden ist, nachdem eine in Bezug auf die Phase wirksame Änderung in dem Flachbildschirm-Grafikkarte-Rechner-System vorgenommen worden ist. Die bei der Werkseinstellung gespeicherten Werte für die Phase können nur Standardwerte oder vorgeschlagene Werte sein, die durch die benutzerseitige Einstellung überschrieben werden.

[0038] Bei fabrikneuen Flachbildschirmen müssen die Merker für alle voreingestellten Modi gelöscht sein. Auch bei einer Änderung in der Grafikkarte oder in der Rechnereinstellung muß die Phase neu eingestellt werden, das heißt der entsprechende Merker muß gelöscht werden, damit der Benutzer bei der nächsten Inbetriebnahme des Flachbildschirmes auf die notwendige Einstellung hingewiesen wird. Das gleiche gilt selbstverständlich auch für Modi, für die es im Flachbildschirm noch keine Voreinstellung gibt.

[0039] Wenn jedenfalls kein Merker gesetzt ist und der Flachbildschirm eingeschaltet wird, gibt der Mikroprozessor eine Meldung, beispielsweise über das OSD (on screen display) des Flachbildschirmes angezeigt wird und dem Benutzer zu einer Phaseeinstellung auffordert. Andernfalls kann bei Fehlen des Merkers eine automatische Phaseeinstellung eingeleitet werden.

[0040] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird eine Überprüfung der von dem Anwender vorgenommenen Phaseneinstellung durchgeführt beziehungsweise bei jedem Moduswechsel geprüft, ob sich das System geändert hat. So wird auch festgestellt, ob die von dem Anwender durchgeführte Phaseneinstellung ausreichend ist. Bei dieser Überprüfung wird festgestellt, ob die erste Zeile oder die ersten Zeilen oberhalb des Bildbereiches oder die erste Zeile oder die ersten Zeilen unter dem Bildbereich oder die erste Spalte oder die ersten Spalten neben dem Front-Porch-Bereich oder die erste Spalte oder die ersten Spalten neben dem Back-Porch-Bereich "schwarz" ist/sind. Wenn bei der Überprüfung festgestellt wird, daß die entsprechenden Zeilen nicht "schwarz" sind, ist das Bild nicht korrekt zentriert, und es ist eine Justage erforderlich. Selbst wenn das Bild zentriert ist, die Phase aber nicht richtig eingestellt ist, ist wenigstens eine der überprüften Spalten beziehungsweise Zeile nicht schwarz, da ein Teil der Bildinformation aus der angrenzenden Spalte/Zeile des Bildbereiches sichtbar wird. Auch hier ist dann eine Justage der Phase notwendig.

[0041] Schließlich ist zu beachten, daß bei der Erfindung alle Fälle erfaßt werden können, bei denen eine Nacheinstellung der Phase erforderlich ist, und zwar auch der Fall, daß der Flachbildschirm mit der gleichen Auflösung an einer anderen Grafikkarte beziehungsweise einem anderen Rechner betrieben wird.

[0042] Aus den Darstellungen der Figuren 2A und 2B ist zunächst zu ersehen, daß die Phase der Abtastung des Videosignals eine große Rolle bei der Bildqualität spielt, und daß die Phase in vielen Fällen bei unterschiedlichen Videosignalen an entsprechend unterschiedlichen Stellen liegen muß. So zeigt Figur 2A ein schnelles Videosignal mit Überschwinger, wobei der Bereich der Abtastung zwischen der steigenden und der fallenden Flanke des Videosignals verhältnismäßig schmal ist und in Richtung zur fallenden Flanke verschoben ist. Demgegenüber zeigt Figur 2B ein träges Videosignal ohne Überschwinger, wobei der Bereich für die Abtastung zwischen der steigenden Flanke und der fallenden Flanke relativ breit und im wesentlichen zentriert ist. Bei Betrachtung der beiden Signale ist ersichtlich, daß es Phasenlagen gibt, beispielsweise am rechten Rand im Bereich der fallenden Flanke bei dem trägen Videosignal, bei denen die gemessenen Amplitudenwerte bei dem trägen Videosignal nicht mehr brauchbar sind, während bei derselben Phasenlage bei dem schnellen Videosignal noch brauchbare Amplitudenwerte gemessen werden. Andererseits ist ersichtlich, daß die ideale Phasenlage in etwa in der Mitte zwischen der steigenden und der fallenden Flanke des Videosignales liegt und auch auf diesen Wert eingestellt werden muß. Daher ist die Einstellung der Phase in Abhängigkeit von dem jeweiligen System so wichtig.

[0043] Wie bereits erwähnt wurde, ist die automatische Phaseneinstellung problematischer als die Einstellungen der übrigen Parameter. Anhand der weiteren Figuren wird nun beschrieben, wie eine derartige automa-

tische Einstellung vorgenommen werden kann.

[0044] Es wird bei der Ermittlung der Phasenlage von den Flanken der Videosignale ausgegangen. Um eine Flanke ermitteln zu können, ist es von Vorteil wenn diese möglichst stark ausgeprägt ist. Dies ist der Fall, wenn das Signal vor der Flanke möglichst gering und hinter der Flanke stark ausgeprägt ist, oder umgekehrt. Die erste Forderung wird durch die Abtastlücke Back- und Front-Porch-Bereich ideal erfüllt, die zweite durch einen hellen Bildpunkt. Ein heller Bildpunkt am Anfang einer Zeile eignet sich demnach sehr gut um die steigende, einer am Ende einer Zeile, um die fallende Flanke zu ermitteln.

[0045] Daß es sich dabei um Flanken zweier unterschiedlicher Punkte handelt, die sich womöglich auf unterschiedlichen Bildzeilen befinden, ist unerheblich, weil der Pixel- und Abtasttakt bekannt ist und entsprechend berücksichtigt werden kann. Die gewählten Bildpunkte sollten in mindestens einer Grundfarbe (RGB) eine ausreichend hohe Intensität aufweisen, damit eine in ihrer Amplitude ausreichend große Flanke vorgefunden wird.

[0046] Grundsätzlich eignet sich jede Kombination aus einem hellen und einem dunklen Bildpunkt, die an beliebiger Stelle im Videosignal liegen können, um die Flanken zu ermitteln. In dem meisten Fällen kann durch die Kombination aus Front/Back-Porch-Bereich und einem hellen Bildpunkt in der ersten/letzten Bildspalte die gesuchten Flanken ermittelt werden. Ein Durchsuchen des gesamten Bildinhaltes nach zwei geeigneten Punktepaaren entfällt dann.

[0047] Wie bereits weiter oben verdeutlicht, ist der ideale Bereich für die Abtastung des Videosignals derjenige, in dem Soll und Ist-Wert des Signals weitgehend übereinstimmen. Die Messung der Amplitude des Videosignales im Bereich der Flanke ist jedoch schwer möglich. Der Grund hierfür liegt im Jitter des Videosignales und des Abtastimpulses. Ist dieser gegenüber der Anstiegs- bzw. Abfallzeit des Videosignals groß, kann durch Mittelung mehrerer Messungen die Flanke zwar gefunden werden, eine Aussage über die Amplitude der Flanke an der gemessenen Stelle kann jedoch nicht getroffen werden.

[0048] Die Figuren 4A und 4B verdeutlichen die Schwierigkeiten bei der Erfassung der Flanken. In die idealen Videosignale sind gestrichelte Linien eingefügt, die den gewünschten Abtastzeitpunkt darstellen. Die schraffierte Fläche stellt den durch den Jitter bei verschiedenen Messungen tatsächlich abgetasteten Bereich dar. Würden die gemessenen Werte gemittelt, ergibt sich im ersten Fall ein Durchschnittswert von ca. 80 %. Diesen gemittelten Wert könnte man fälschlicherweise so interpretieren, daß man sich auf der Anstiegsflanke befindet und zwar genau auf der Stelle, an der diese 80 % der Amplitude erreicht hat. Dies ist jedoch nicht der Fall. Im zweiten Fall wäre die Aussage 50 %, was schon eher zutrifft.

[0049] Aus diesen Ergebnissen ist einsichtig, daß es wegen des Jitters kaum möglich sein wird, die Stelle der

Flanke zu ermitteln, an der diese einen bestimmten Wert erreicht hat. Den kleinsten Fehler wird man meist dann machen, wenn man durch Mittelung der Meßwerte auf ca. 50 % des Sollwertes kommt. Selbstverständlich können auch andere Werte gesucht werden. Kleinere Werte haben beispielsweise den Vorteil, daß die tatsächliche Amplitude des Bildpunktes weniger genau ermittelt werden muß.

[0050] Im folgenden wird davon ausgegangen, daß die Bildlage und die Abtastfrequenz bereits korrekt eingestellt sind. Zudem soll ein Zugriff auf die Daten der A/D Wandler möglich sein. Die steigende Flanke und die fallende Flanke werden wie folgt ermittelt, wobei folgende Schritte durchgeführt werden.

[0051] Steigende Flanke

1. Einen Punkt in der ersten Bildspalte suchen, der einen ausreichend hohen, möglichst maximalen R, G oder B Wert aufweist.

2. Da die Phase in 1. so voreingestellt gewesen sein könnte, daß die Messung fehlerhaft ist, kann der tatsächliche Wert der Amplitude höher sein. Den tatsächlichen Wert der Amplitude durch eine Messung an geeignetem Abtastzeitpunkt ermitteln, indem die Phase verzögert wird, bis die gemessenen Amplitudenwerte nicht mehr weiter ansteigen oder indem die Phase zuerst so weit vorgezogen wird, bis die gemessenen Amplitudenwerte sehr niedrig sind und dieser Wert der Phase, der den Anfang der Flanke markiert, noch um die halbe Pixelbreite verzögert wird.

3. Die Phase so weit in Richtung Back-Porch verschieben, bis der über mehrere Messungen gemittelte Abtastwert auf ca. 50 % des in 2. ermittelten Wertes abfällt. Diesen Wert der Phase zwischenspeichern, da sich hier die steigende Flanke befindet.

Fallende Flanke

4. Einen Punkt in der letzten Bildspalte suchen, der einen ausreichend hohen, möglichst maximalen R, G und B Wert aufweist. Auch hier ist für jeden zu untersuchenden Bildpunkt eine einzige Messung ausreichend. Um möglichst genaue Meßwerte zu erhalten, sollte die Phase vor der Abtastung auf den in 2. gefundenen Wert eingestellt werden.

5. Die Phase so weit in Richtung Front-Porch verschieben, bis der gemittelte Abtastwert auf ca. 50 % des in 4. ermittelten Wertes abfällt. An diesem Punkt befindet sich die fallende Flanke.

[0052] Alternativ kann der Abtastzeitpunkt auch dadurch ermittelt werden, daß die steigende Flanke eines Videoimpulses eines ausreichend hellen Bildpunktes ermittelt wird, und daß die Phase so eingestellt wird, daß

der Abtastzeitpunkt in etwa um eine halbe Bildpunktbreite in Richtung Pixelmitte verschoben wird, oder daß alternativ die fallende Flanke des Videoimpulses im einem ausreichend hellen Bildpunkt ermittelt wird, und daß die Phase so eingestellt wird, daß der Abtastzeitpunkt in etwa in etwa um eine halbe Bildpunktbreite in Richtung Pixelmitte verschoben wird. Dann vereinfachen sich die oben beschriebenen Schritte 1 bis 5 entsprechend.

[0053] Der ideale Abtastzeitpunkt liegt theoretisch genau zwischen den zwei Flanken. In der Praxis kann es von Vorteil sein, nicht genau in der Mitte zwischen den zwei Flanken, sondern leicht verzögert abzutasten, um eventuellen Überschwängern der Grafikkarte auszuweichen, sowie dem oft leicht exponentiellen Charakter der Flanken Rechnung zu tragen.

[0054] Die hardwaremäßige Ausführung der Erfindung umfaßt eine Einrichtung, die die steigende Flanke eines Videoimpulses eines ausreichend hellen Bildpunktes ermittelt, einer Einrichtung, die die abfallende Flanke des Videoimpulses in einem ausreichend hellen Bildpunkt ermittelt, eine Einstelleinrichtung, mit der die Phase so eingestellt wird, daß der Abtastzeitpunkt in etwa in der Mitte zwischen der steigenden und der fallenden Flanke eines Videoimpulses gelegt wird, und eine Einrichtung, um die Phase zur Ermittlung des Abtastwertes des Bildpunktes zu verschieben, bis die gemessenen Amplitudenwerte sich nicht mehr signifikant unterscheiden, wobei der dann ermittelte Abtastwert weiter verarbeitet wird.

[0055] Weiterhin ist eine Einrichtung vorgesehen, die die bei der Ermittlung des Abtastwertes verwendete Phase soweit vorzieht, bis die gemessenen Amplitudenwerte kleiner als ein vorgegebener Grenzwert, beispielsweise kleiner als 50 % des Abtastwertes sind und durch eine Einrichtung, die die Phase dann um eine halbe Bildpunktbreite verzögert, wobei der dann gemessene Abtastwert weiter verarbeitet wird.

[0056] Schließlich ist eine Einrichtung, die die Phase zur Ermittlung der steigenden Flanke soweit in Richtung Back-Porch-Bereich verschiebt, bis der gemessene Amplitudenwert auf einen vorgegebenen Prozentsatz, beispielsweise 50 % des vorher ermittelten Amplitudenwertes, abfällt, wobei dieser Wert der Phase als Ort der steigenden Flanke zwischengespeichert wird, und eine Einrichtung vorgesehen, die die Phase zur Ermittlung der fallenden Flanke soweit in Richtung des Front-Porch-Bereiches schiebt, bis der gemessene Amplitudenwert auf einen vorgegebenen Prozentsatz beispielsweise 50 % des vorher ermittelten Amplitudenwertes, abfällt, wobei dieser Wert der Phase als Ort der fallenden Flanke zwischengespeichert wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Überwachung der Einstellung der Phase zwischen dem Pixeltakt einer Grafikkarte und dem Abtasttakt eines Flachbildschirmes mit einer

analogen Schnittstelle in einem Flachbildschirm-Grafikkarte-Rechner-System, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Einschalten des Flachbildschirmes und/oder beim Umschalten des Videomodus am Rechner und/oder dem Austausch der Grafikkarte und/oder beim Austausch des Rechners, abgefragt wird, ob der Flachbildschirm im aktuellen Videomodus auf den Rechner oder die Grafikkarte eingestellt wurde und eine Anzeige gegeben oder eine automatische Einstellung der Phase eingeleitet wird, wenn bei der Abfrage festgestellt wird, dass der Flachbildschirm im aktuellen Videomodus noch nicht auf den Rechner oder die Grafikkarte eingestellt wurde.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Merker gesetzt wird, wenn die Phase des Flachbildschirmes der Flachbildschirm auf den Rechner oder die Grafikkarte eingestellt wird, dass der Merker beim Einschalten des Flachbildschirmes und/oder beim Umschalten des Videomodus am Rechner und/oder dem Austausch der Grafikkarte und/oder beim Austausch des Rechners abgefragt wird und dass eine Anzeige gegeben oder eine Einstellung der Phase eingeleitet wird, wenn bei der Abfrage festgestellt wird, dass der Merker nicht gesetzt ist.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Merker nach einem Austausch der Grafikkarte und/oder einem Austausch des Rechners gelöscht wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzeige über das OSD ausgegeben wird.

5. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach der Einstellung der Phase und beim Erkennen eines Modus-Wechsels überprüft wird, ob eine Zeile, mindestens jedoch die erste Zeile, oberhalb des Bildbereiches und/oder unterhalb des Bildbereiches und/oder eine Spalte, mindestens jedoch die erste Spalte, des Front-Porch-Bereiches und/oder des Back-Porch-Bereiches "schwarz" ist, und dass der Merker nur dann gesetzt wird, wenn die Überprüfung positiv verlaufen ist.

6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die steigende Flanke eines Videoimpulses eines ausreichend hellen Bildpunktes ermittelt wird, dass die fallende Flanke des Videoimpulses im einem ausreichend hellen Bildpunkt ermittelt wird, und dass die Phase so eingestellt wird, dass der Abtastzeitpunkt in etwa in der Mitte zwischen der steigenden und der fallenden Flanke eines Videoimpulses gelegt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die steigende Flanke eines Videoimpulses eines ausreichend hellen Bildpunktes ermittelt wird, und dass die Phase so eingestellt wird, dass der Abtastzeitpunkt in etwa um eine halbe Bildpunktbreite in Richtung Pixelmitte verschoben wird.

8. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die fallende Flanke des Videoimpulses im einem ausreichend hellen Bildpunkt ermittelt wird, und dass die Phase so eingestellt wird, dass der Abtastzeitpunkt in etwa um eine halbe Bildpunktbreite in Richtung Pixelmitte verschoben wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, wobei der Bildbereich mit den Bildpunkten auf dem Flachbildschirm in Zeilen und Spalten zwischen einem Back-Porch-Bereich und einem Front-Porch-Bereich angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** als ausreichend heller Bildpunkt für die Ermittlung der steigenden Flanke ein Bildpunkt in der ersten Bildspalte neben dem Back-Porch-Bereich und als ausreichend heller Bildpunkt für die Ermittlung der fallenden Flanke ein Bildpunkt in der ersten Bildspalte neben dem Front-Porch-Bereich ausgewählt wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Helligkeit mehrerer Bildpunkte der ersten beziehungsweise der letzten Bildspalte gemessen und die Bildpunkte mit der größten Helligkeit in der ersten beziehungsweise letzten Bildspalte für die Bestimmung der steigenden beziehungsweise fallenden Flanke des Videoimpulses ausgewählt werden.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zunächst die Bildpunkte ($n \times k$) mit $n = 1, 2, \dots, N$ und $k = \text{Konstante}$, beispielsweise 10, gemessen werden, und dass, wenn kein ausreichend heller Bildpunkt gefunden wurde, die Bildpunkte $(n + m) \times k$ mit $m = 1, 2, \dots, N$ gemessen werden, bis ein ausreichend heller Bildpunkt gefunden ist.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Ermittlung des Amplitudenwertes des Bildpunktes die Phase verschoben wird, bis die gemessenen Amplitudenwerte sich nicht mehr signifikant verändern und dass der dann ermittelte Amplitudenwert dann weiter verarbeitet wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die bei der Ermittlung des Amplitudenwertes verwendete Phase soweit vorgezogen wird, bis die gemessenen Amplituden-

werte kleiner als ein vorgegebener Grenzwert, beispielsweise kleiner als 50 % des Amplitudenwertes, sind, dass die Phase um eine halbe Punktbreite verzögert wird, und dass der dann gemessene Amplitudenwert weit unter der ermittelten Amplitudenwert liegt.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Ermittlung der steigenden Flanke die Phase soweit in Richtung Back-Porch-Bereich verschoben wird, bis der gemessene Amplitudenwert auf einen vorgegebenen Prozentsatz, beispielsweise 50 % des vorher ermittelten Amplitudenwertes, abfällt, und dass dieser Wert der Phase als Ort der steigenden Flanke zwischengespeichert wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Ermittlung der fallenden Flanke die Phase soweit in Richtung des Front-Porch-Bereiches verschoben wird, bis der gemessene Amplitudenwert auf einen vorgegebenen Prozentsatz, beispielsweise 50 % des vorher ermittelten Amplitudenwertes, abfällt und dass dieser Wert der Phase als Ort der fallenden Flanke zwischengespeichert wird.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Phase beziehungsweise der Abtastzeitpunkt gegenüber der Mitte zwischen der steigenden und der fallenden Flanke um einen vorgegebenen Betrag beispielsweise 10 % der Bildpunktbreite, verzögert wird.
17. Flachbildschirm mit einer analogen Schnittstelle und einer Einrichtung zur Überwachung der Einstellung der Phase zwischen dem Pixeltakt eines an den Flachbildschirm anschließbaren Rechners und dem Abtasttakt des Flachbildschirmes, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung so ausgestaltet ist, dass sie sich merkt, wenn der Flachbildschirm in einem Videomodus auf den Rechner oder einer Grafikkarte im Rechner eingestellt wurde, und beim Einschalten des Flachbildschirmes und/oder beim Umschalten des Videomodus am Rechner und/oder dem Austausch einer Grafikkarte im Rechner und/oder beim Austausch des Rechners eine Anzeige gegeben oder eine Einstellung der Phase automatisch eingeleitet wird, wenn der Flachbildschirm im aktuellen Videomodus noch nicht auf den Rechner oder die Grafikkarte eingestellt wurde.
18. Flachbildschirm nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Merker gesetzt wird, wenn der Flachbildschirm auf den Rechner oder die Grafikkarte eingestellt wurde, dass der Merker beim Einschalten des Flachbildschirmes und/oder beim Umschalten des Videomodus am Rechner

und/oder

dem Austausch der Grafikkarte und/oder beim Austausch des Rechners abgefragt wird und dass eine Anzeige gegeben oder eine Einstellung der Phase eingeleitet wird, wenn bei der Abfrage festgestellt wird, dass der Merker nicht gesetzt ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

19. Flachbildschirm nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung einen Mikroprozessor umfasst, der das Setzen des Merkers veranlasst.

20. Flachbildschirm nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mikroprozessor derart konfiguriert ist, dass der Merker nach einem Austausch der Grafikkarte und/oder einem Austausch des Rechners gelöscht wird.

21. Flachbildschirm nach Anspruch 18, **gekennzeichnet durch** eine Anzeigeeinrichtung, durch die die Anzeige über das OSD ausgegeben wird.

22. Flachbildschirm nach Anspruch 18, **gekennzeichnet durch** eine Überprüfungseinrichtung, durch die nach der Einstellung der Phase und beim Erkennen eines Modus-Wechsels überprüft wird, ob eine Zeile, mindestens jedoch die erste Zeile, oberhalb des Bildbereiches und/oder unterhalb des Bildbereiches und/oder eine Spalte, mindestens jedoch die erste Spalte, des Front-Porch-Bereiches und/oder des Back-Porch-Bereiches "schwarz" ist, und dass der Merker nur dann gesetzt wird, wenn die Überprüfung positiv verlaufen ist.

23. Flachbildschirm nach Anspruch 22, **gekennzeichnet durch** eine Einrichtung, die die steigende Flanke eines Videoimpulses eines ausreichend hellen Bildpunktes in der ersten Bildspalte neben dem Back-Porch-Bereich ermittelt, einer Einrichtung, die die fallende Flanke des Videoimpulses in einem ausreichend hellen Bildpunkt in der letzten Bildspalte neben dem Front-Porch-Bereich ermittelt, und eine Einstelleinrichtung, mit der die Phase so eingestellt wird, dass der Abtastzeitpunkt in etwa in der Mitte zwischen der steigenden und der fallenden Flanke eines Videoimpulses gelegt wird.

24. Flachbildschirm nach Anspruch 22, **gekennzeichnet durch** eine Einrichtung, die die steigende Flanke eines Videoimpulses eines ausreichend hellen Bildpunktes in der ersten Bildspalte neben dem Back-Porch-Bereich ermittelt, und eine Einstelleinrichtung, mit der die Phase so eingestellt wird, dass der Abtastzeitpunkt in etwa in etwa um eine halbe Bildpunktbreite in Richtung Pixelmitte verschoben wird.

25. Flachbildschirm nach Anspruch 22, **gekennzeichnet durch**

t durch eine Einrichtung, die die fallende Flanke des Videoimpulses in einem ausreichend hellen Bildpunkt in der letzten Bildspalte neben dem Front-Porch-Bereich ermittelt, und eine Einstelleinrichtung, mit der die Phase so eingestellt wird, dass der Abtastzeitpunkt in etwa in etwa um eine halbe Bildpunktbreite in Richtung Pixelmitte verschoben wird. 5

26. Flachbildschirm nach einem der Ansprüche 23 bis 25, **gekennzeichnet durch** eine Einrichtung, um die Phase zur Ermittlung des Abtastwertes des Bildpunktes zu verschieben, bis die gemessenen Amplitudenwerte sich nicht mehr signifikant unterscheiden, wobei der dann ermittelte Abtastwert weiter verarbeitet wird. 10 15

27. Flachbildschirm nach einem der Ansprüche 23 bis 25, **gekennzeichnet durch** eine Einrichtung, die die bei der Ermittlung des Abtastwertes verwendete Phase soweit vorzieht, bis die gemessenen Amplitudenwerte kleiner als ein vorgegebener Grenzwert, beispielsweise kleiner als 50 % des Abtastwertes sind und **durch** eine Einrichtung, die die Phase dann um eine halbe Bildpunktbreite verzögert, wobei der dann gemessene Abtastwert weiter verarbeitet wird. 20 25

28. Flachbildschirm nach einem der Ansprüche 23 bis 25, **gekennzeichnet durch** eine Einrichtung, die die Phase zur Ermittlung der steigenden Flanke soweit in Richtung Back-Porch-Bereich verschiebt, bis der gemessene Amplitudenwert auf einen vorgegebenen Prozentsatz, beispielsweise 50 % des vorher ermittelten Amplitudenwertes, abfällt, wobei dieser Wert der Phase als Ort der steigenden Flanke zwischengespeichert wird. 30 35

29. Flachbildschirm nach einem der Ansprüche 23 bis 25, **gekennzeichnet durch** eine Einrichtung, die die Phase zur Ermittlung der fallenden Flanke soweit in Richtung des Front-Porch-Bereiches schiebt, bis der gemessene Amplitudenwert auf einen vorgegebenen Prozentsatz beispielsweise 50 % des vorher ermittelten Amplitudenwertes, abfällt, wobei dieser Wert der Phase als Ort der fallenden Flanke zwischengespeichert wird. 40 45

50

55

FIG 1

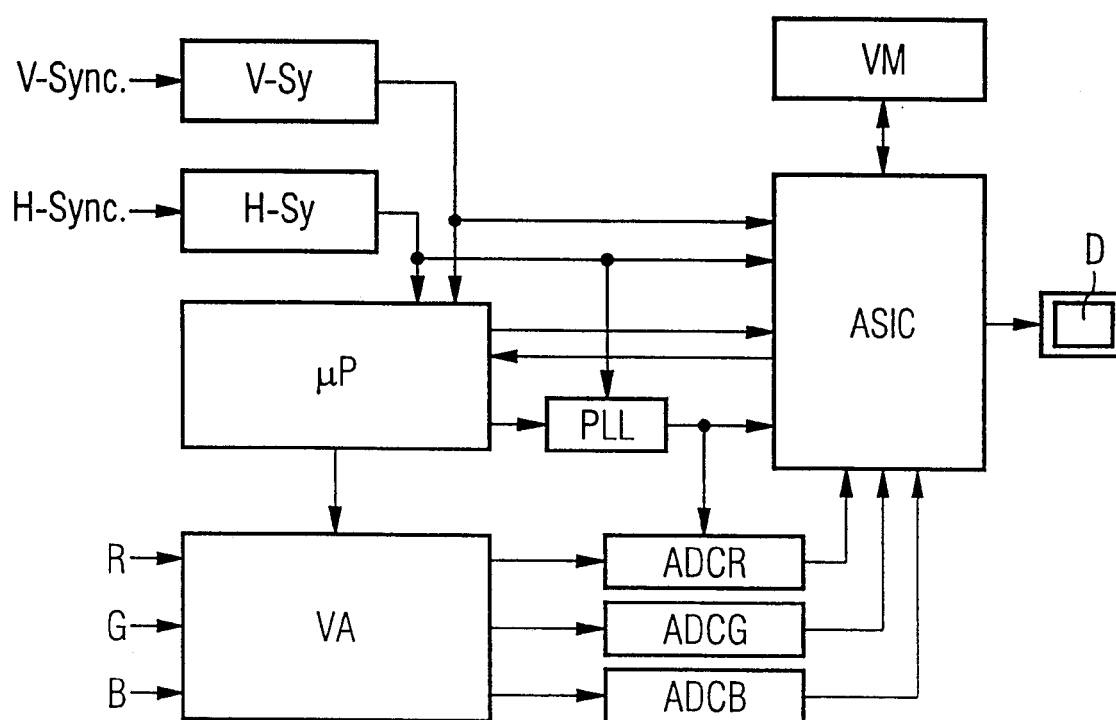


FIG 2A

Schnelles Videosignal
mit Überschwinger

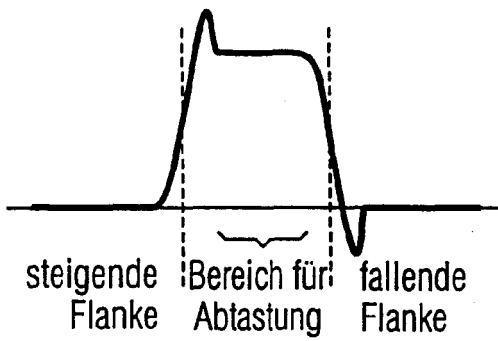


FIG 2B

Träges Videosignal

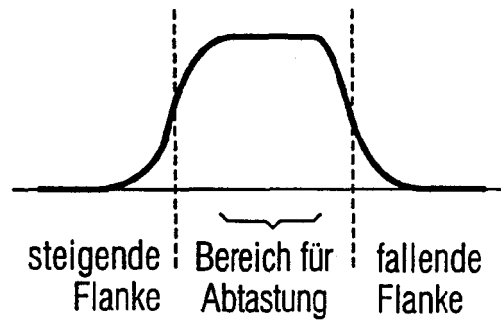


FIG 3



FIG 4A

Ideales Videosignal

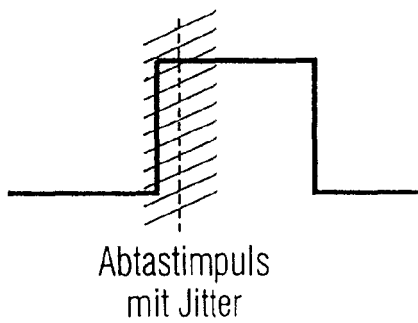
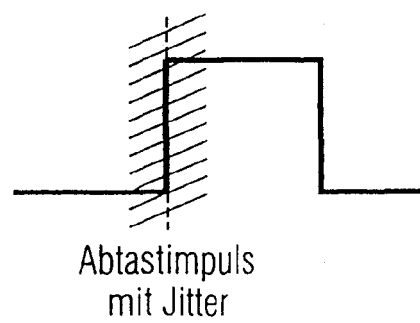


FIG 4B

Ideales Videosignal



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3914249 A1 [0008]
- DE 19751719 A1 [0009]