





---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Verbesserung der Grauwertauflösung bei einer pulsbreitengesteuerten Bildanzeigevorrichtung. Dabei wird das für eine Bilddarstellung zur Verfügung stehende Zeitintervall in aufeinanderfolgende gewichtete Teilzeitintervalle aufgeteilt, wobei Teilzeitintervalle mit niedriger Gewichtung und Teilzeitintervalle mit höherer Gewichtung vorgesehen sind. Wird durch Auswertung der Helligkeit eines darzustellenden Bildes erkannt, dass ein dunkles Bild vorliegt, dann wird auf eine Verwendung von Teilzeitintervallen mit höherer Gewichtung verzichtet und stattdessen die Anzahl der Teilzeitintervalle mit niedriger Gewichtung erhöht, wobei sich die Gewichtungen der zusätzlichen Teilzeitintervalle von den Gewichtungen der ersten Teilzeitintervalle mit niedriger Gewichtung unterscheiden. Dadurch wird eine Verbesserung der Grauwertauflösung beim Vorliegen dunkler Bilder erreicht.

# Verfahren und Vorrichtung zur Verbesserung der Grauwertauflösung einer pulsbreitengesteuerten Bildanzeigevorrichtung

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Verbesserung der Grauwertauflösung einer pulsbreitengesteuerten Bildanzeigevorrichtung.

Ein derartiges Verfahren und eine derartige Vorrichtung kommen beispielsweise bei Plasmadisplays zum Einsatz, welche in Zukunft die bei höherwertigen Fernsehgeräten derzeit noch verwendeten Farbbildröhren ergänzen oder ersetzen werden. Im Zusammenhang mit Farbbildröhren ist der Benutzer hochwertiger Fernsehgeräte seit dem Ende der 80er Jahre aufgrund der 100-Hz-Technologie an eine flackerfreie Darstellung gewöhnt.

10

Aus der Zeitschrift Radio Fernsehen Elektronik RFE, Heft 2, 1997, Seiten 18-20, ist ein Plasmadisplay bekannt, das aus zwei Glasplatten mit matrixartig angeordneten Elektroden besteht, zwischen denen sich ein Edelgasgemisch befindet. Die Bildinformation wird bei Plasmadisplays nicht zeilenweise dargestellt wie bei Kathodenstrahlröhren, sondern vollbildweise. Da bei einem Plasmadisplay die einzelnen Bildpunkte nicht zu beliebigen Zeiten einzeln ein- und ausgeschaltet werden können, muß die Aktivierung der Bildpunkte für das gesamte Display in einem Aktivierungsdurchgang erfolgen.

15

Die Ansteuerung eines Plasmadisplays erfolgt in mehreren Phasen: einer Adressierungs- oder Initialisierungsphase, einer Halte- oder Aktivierungsphase und einer Löschphase.

20

In der Adressierungs- oder Initialisierungsphase werden alle Zellen des Plasmadisplays vorgeladen, welche in der darauf folgenden Halte- oder

25

Aktivierungsphase aktiviert werden sollen. Im letzten Schritt, der Löschphase, werden die vorgeladenen Zellen wieder entladen, die Bildinformation wird gelöscht.

- 5 Das zur Darstellung eines Fernsehbildes zur Verfügung stehende Zeitintervall wird in Teilzeitintervalle unterschiedlicher Dauer bzw. unterschiedlicher Gewichtung zerlegt, während derer in Abhängigkeit vom Helligkeitswert eines jeweiligen Bildpunktes eine vorgegebene Aktivierungssequenz gewählt wird. Dies entspricht einem ein- oder mehrmaligen Aufleuchten des jeweiligen
- 10 Bildpunktes während des zur Bilddarstellung zur Verfügung stehenden Zeitintervalles, wobei jedem Aufleuchten eine vorgegebene Zeitdauer zugeordnet ist.

- Derartige bekannte Plasmadisplays werden beispielsweise von den Firmen
- 15 Fujitsu und NEC am Markt vertrieben.

- Aus der DE A1 198 33 597 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Flimmerreduzierung bei pulsbreitengesteuerten Bildanzeigevorrichtungen bekannt, insbesondere bei einem Farbplasmadisplay. Ein derartiges
- 20 Farbplasmadisplay dient beispielsweise der Darstellung von Fernsehbildern. Das Farbplasmadisplay wird mittels eines Pulsbreitenmodulators angesteuert, wobei zur Anteuierung die Dauer eines Fernsehbildes in eine Reihe von Teilbildern bzw. Teilzeitintervallen zerlegt wird, die nacheinander dargestellt werden. Zur Flackerreduzierung, insbesondere einer 50-Hz-Flackerreduzierung,
- 25 wird die Reihenfolge der Teilzeitintervalle und/oder der Aktivierungssequenzen der Teilzeitintervalle derart vorgegeben, dass das Flackern der darzustellenden Bilder minimal ist.

- Weiterhin ist aus der DE-A1 198 37 307 eine bewegungsdetektorabhängige
- 30 Veränderung der Reihenfolge der Teilzeitintervalle bekannt. Beim Vorliegen von Bewegungen wird die Reihenfolge der Teilzeitintervalle derart gewählt, dass Bewegungsartefakte vermieden werden. Ansonsten erfolgt die Wahl der

Reihenfolge der Teilzeitintervalle derart, dass 50Hz-Flackerstörungen reduziert werden.

Weiterhin ist es im Zusammenhang mit Plasmadisplays bereits bekannt, die  
5 Helligkeit eines darzustellenden Bildes zu erfassen, aus dem erfaßten  
Helligkeitswert für jedes der Teilzeitintervalle des darzustellenden Bildes eine  
maximal zulässige Leuchtdauer abzuleiten und bei einer Veränderung des  
erfaßten Helligkeitswertes die maximal zulässige Leuchtdauer für jedes der  
Teilzeitintervalle zu verändern. Diese Veränderung erfolgt derart, dass bei  
10 erfaßtem dunklen Bildinhalt bzw. geringem Helligkeitswert die maximal  
zulässige Leuchtdauer in jedem der Teilzeitintervalle um dieselbe Zeitdauer  
erhöht wird. Ergibt hingegen die Helligkeitserfassung des darzustellenden  
Bildes, dass ein insgesamt heller Bildinhalt vorliegt, dann wird die maximal  
zulässige Leuchtdauer für jedes der Teilzeitintervalle um eine Zeitdauer  
15 verringert, die für alle Teilzeitintervalle gleich ist.

Ein Nachteil dieser Vorgehensweise besteht darin, dass der Kontrast des  
darzustellenden Bildes reduziert ist, da bei erfaßter großer Helligkeit des  
darzustellenden Bildes die Zeitdauer für die Darstellung heller Bildbestandteile  
20 reduziert ist und bei erfaßter geringer Helligkeit eines darzustellenden Bildes  
dunkelgraue Bildbestandteile hellgrau dargestellt werden, da diese durch die  
beschriebene Beaufschlagung mit einem konstanten Offset nach oben gezogen  
werden, d. h. länger leuchten.

25 Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe  
zugrunde, einen Weg aufzuzeigen, wie bei einer pulsbreitengesteuerten  
Bildanzeigevorrichtung die Grauwertauflösung verbessert werden kann.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den im Anspruch 1 angegebenen  
30 Merkmalen bzw. durch eine Vorrichtung mit den im Anspruch 4 angegebenen  
Merkmalen gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

5 Mittels der in den Ansprüchen 2 und 5 angegebenen Erfassung der Helligkeit durch Mittelung der Helligkeitswerte aller Bildpunkte des darzustellenden Bildes wird erreicht, dass der zusätzlich zu betreibende Aufwand gering ist. Denn bei pulsbreitengesteuerten Bildanzeigevorrichtungen liegt in der Regel ohnehin ein Bildspeicher vor, in welchem die Daten eines Vollbildes gespeichert sind. Aus diesen Daten kann mittels eines einfachen Rechenvorganges die gewünschte  
10 Helligkeitsinformation abgeleitet werden.

Durch die in den Ansprüchen 3 und 6 beschriebene Erfassung der Helligkeit durch eine Auswertung des momentanen Stromverbrauchs der Bildanzeigevorrichtung erfolgt eine indirekte Erfassung der Helligkeit des  
15 darzustellenden Bildes, die den Gegebenheiten des Displays selbst besser gerecht wird.

Weitere vorteilhafte Eigenschaften der Erfindung ergeben sich aus der Erläuterung eines Ausführungsbeispiels anhand der Figuren.

20

Es zeigt:

Figur 1 ein Blockschaltbild eines Fernsehempfängers mit einer pulsbreitengesteuerten Plasmadisplayanzeige;

25

Figur 2 ein Diagramm zur Erläuterung der Erfindung und

Figur 3 ein weiteres Diagramm zur Erläuterung der Erfindung:

30 Die Figur 1 zeigt ein Blockschaltbild eines Fernsehempfängers mit einer impulsbreitengesteuerten Plasmadisplayanzeige. Der Fernsehempfänger 1, 2 weist ein Fernsehsignalverarbeitungsteil 1 und ein Bildverarbeitungsteil 2 auf.

Der Fernsehsignalverarbeitungsteil 1 weist einen ersten Eingang 17 auf, dem die Signale einer Antenneneinrichtung 19 zugeführt werden. Die Signale des Eingangs 17 werden an eine Hochfrequenz- und Zwischenfrequenz-Verarbeitungseinheit 4 sowie eine Audiosignalverarbeitungseinheit 3 weitergeleitet. Am Ausgang der Hochfrequenz- und Zwischenfrequenz-Verarbeitungseinheit 4 liegt ein FBAS-Signal vor, welches einem Analog-/Digitalwandler 5 zugeführt wird. Die Einspeisung eines externen FBAS-Signals ist über einen zweiten Signaleingang 20 möglich. Das Ausgangssignal des Analog-/Digitalwandlers 5 wird anschließend zu einer sogenannten Feature-Box 6 geleitet. Die Feature-Box 6 führt bestimmte Funktionen wie Demodulation des FBAS-Signals, Standbild, Zoom, Formatanpassung, Bildschärfeoptimierung, Bild-in-Bild, etc. durch. Die so entstehenden digitalen Komponenten Y, U, V eines Bildsignals 21 werden an eine digitale Matrixeinheit 8 des Bildverarbeitungsteils 2 weitergeleitet. Die Feature-Box 6 dient darüber hinaus der Wandlung des Zeilensprungsignals in ein zeilensprungfreies Signal und der notwendigen Anpassung der Signale an den Bildschirm 14 durch Zeileninterpolation. Dies erfolgt mit Hilfe der Synchronisationssignale 23, 24 zur Vertikal- und Horizontalsynchronisation.

Die digitale Matrixeinheit 8 weist darüber hinaus einen Anschluß 27 zur Zuführung eines über einen externen Signaleingang 18 zugeführten VGA-Signals auf, welches mittels eines Analog-/Digitalwandlers 25 in ein digitales Signal umgewandelt wird. Am Ausgang der digitalen Matrixeinheit 8 liegt ein RGB-Signal 22 vor, mit welchem ein Pulsbreitenmodulator 10 angesteuert wird. Der Pulsbreitenmodulator 10 erzeugt die Ansteuersignale 26 für einen Adresstreiber 11. Für diese Signalerzeugung ist mit dem Pulsbreitenmodulator 10 ein Speicher 9 gekoppelt. Der Pulsbreitenmodulator 10 weist eine Teilzeitintervallgewichtungseinheit auf, die zur Gewichtung der Teilzeitintervalle dient, d. h. zur Festlegung von deren Reihenfolge und Dauer. Die Adresstreibereinrichtung 11 steuert zeilenweise die einzelnen Spalten des Plasmabildschirms 14 an. Die zugehörige Zeitensteuerung erfolgt mit Hilfe der Zeitensteuereinrichtung 13, die den Beginn der Teilzeitintervalle und die Zeiten

für die Adressier- und Aktivierungsphase festlegt. Hierzu dient die in der  
Zeitensteuerung enthaltene Teilzeitintervallzeilensteuereinrichtung. Die  
Zeitensteuereinrichtung 13 ist mit einem Horizontaltreiber 12 verbunden. Dieser  
Horizontaltreiber 12 ist während der Aktivierungsphasen aktiv. Die  
5 Spannungsversorgung erfolgt mit Hilfe eines Netzteils 7.

Während die Funktionsweise und der Aufbau des  
Fernsehsignalverarbeitungsteils 1 im wesentlichen dem eines konventionellen  
Fernsehempfängers mit Bildröhre entspricht, ist der Aufbau des  
10 Bildverarbeitungsteils 2 grundverschieden. Der Hauptgrund hierfür liegt vor  
allem darin, dass die Plasmaanzeigeeinrichtung 14 einen digitalen  
Zusammenhang zwischen der Eingangsgröße und der Leuchtdichte aufweist.  
Es existieren somit lediglich zwei Zustände: eingeschaltet oder ausgeschaltet.  
Um dennoch eine große Palette von verschiedenen Zwischengraustufen  
15 erzielen zu können, wird bei dem in Figur 1 dargestellten Bildverarbeitungsteil 2  
zur Bilddarstellung ein digitales Zeitmultiplexverfahren verwendet. Bei diesem  
werden die RGB-Signale 22 in mehrere Teilzeitintervalle unterschiedlicher  
Dauer zerlegt, d. h. in Teilzeitintervalle unterschiedlicher Gewichtung.

20 Dies erfolgt mit Hilfe des Pulsbreitenmodulators 10 sowie der den  
Pulsbreitenmodulator ansteuernden weiteren Einheiten wie der  
Zeitensteuereinrichtung 13 und eines Speichers 9. Durch die Trägheit des  
menschlichen Auges erscheinen auf der Plasmaanzeigeeinrichtung 14 nicht  
mehr einzelne Bildwechsel, sondern ein Grauwert, der von der mittleren  
25 Aktivierungsdauer abhängt. Ist diese Dauer in den Teilzeitintervallen gewichtet,  
dann können mit wenigen Teilzeitintervallen viele Graustufen dargestellt  
werden. Bei einer binären Gewichtung (1,2,4,8,...) können zwei potenziert mit  
der Anzahl der Teilzeitintervalle Graustufen dargestellt werden. Um möglichst  
viele Graustufen darstellen zu können, ist es somit wünschenswert, möglichst  
30 viele Teilzeitintervalle zu verwenden, was allerdings aufgrund technologischer  
Randbedingungen nicht möglich ist. Der Pulsbreitenmodulator 10 bestimmt  
durch eine Zuordnung, die von seinem Eingangssignalpegel abhängig ist, für

jeden Bildpunkt des darzustellenden Bildes die Reihenfolge und Aktivierung der einzelnen Teilzeitintervalle. Im Falle einer binären Gewichtung sieht diese Zuordnung derart aus, dass dem digital höchstgewichteten Bit das längste Teilzeitintervall, dem zweithöchstgewichteten Bit das zweitlängste Teilzeitintervall, usw., zugewiesen wird.

Gemäß der Erfindung berücksichtigt der Pulsbreitenmodulator 10 bei seiner Zuordnung der Leuchtdauern zu den einzelnen Teilzeitintervallen die vom Helligkeitsdetektor 6a ermittelte Information über den Helligkeitsgehalt des darzustellenden Bildes. Wie dies geschieht, wird nachfolgend anhand der Figur 2 beispielhaft erläutert, welche ein Diagramm zur Erläuterung der Erfindung zeigt.

In der oberen Darstellung von Figur 2 ist das für eine Bilddarstellung zur Verfügung stehende Zeitintervall in fünf aufeinanderfolgende, binär gewichtete Teilzeitintervalle aufgeteilt. Das erste Teilzeitintervall hat die Wertigkeit 1, das zweite Teilzeitintervall die Wertigkeit 2, das dritte Teilzeitintervall die Wertigkeit 4, das vierte Teilzeitintervall die Wertigkeit 8 und das fünfte Teilzeitintervall die Wertigkeit 16. Beim ersten, zweiten und dritten Teilzeitintervall handelt es sich um Teilzeitintervalle mit niedrigen Gewichtungen, beim vierten und fünften Teilzeitintervall um Teilzeitintervalle mit höheren Gewichtungen.

In der Figur sind die Teilzeitintervalle innerhalb des für eine Bilddarstellung insgesamt verfügbaren Zeitintervalles, das von  $t = 0$  bis  $t = t_1$  reicht, im Sinne einer zunehmenden Gewichtung aufeinanderfolgend angeordnet. Es kann jedoch - wie es aus dem eingangs genannten Stand der Technik bekannt ist - die Reihenfolge der gewichteten Teilzeitintervalle auch anders gewählt werden, beispielsweise im Sinne einer Grossflächen-Flimmerreduzierung.

Weiterhin ist in der oberen Darstellung von Figur 2 das für eine Bilddarstellung zur Verfügung stehende Zeitintervall in fünf aufeinanderfolgende, binär gewichtete Teilzeitintervalle aufgeteilt. Dies dient lediglich der

Veranschaulichung. In der Praxis wird eine andere Zahl von binär gewichteten Teilzeitintervallen gewählt, beispielsweise 8 Teilzeitintervalle. Bei einer derartigen Wahl sind insgesamt 255 Graustufen darstellbar.

- 5 Wird mittels des Helligkeitsdetektors 6a detektiert, dass ein helles Bild vorliegt, dann erfolgt die Bilddarstellung unter Verwendung des vorstehend beschriebenen Gewichtungsschemas, bei welchem sowohl erste Teilzeitintervalle mit niedrigen Gewichtungen verwendet werden, d. h. die Teilzeitintervalle mit den Gewichtungen 1, 2 und 4, als auch zweite
- 10 Teilzeitintervalle mit höheren Gewichtungen verwendet werden, d. h. die Teilzeitintervalle mit den binären Gewichtungen 8 und 16.

- Wird hingegen mittels des Helligkeitsdetektors 6a detektiert, dass ein dunkles Bild vorliegt, dann erfolgt die Bilddarstellung unter Verwendung des in der
- 15 unteren Darstellung von Figur 2 beispielhaft gezeigten Gewichtungsschemas. Bei diesem wird auf eine Verwendung der vorstehend genannten zweiten Teilzeitintervalle mit höheren Gewichtungen, d. h. von Teilzeitintervallen mit den Gewichtungen 8 und 16, verzichtet. Stattdessen wird die Anzahl der Teilzeitintervalle mit niedrigen Gewichtungen durch Verwendung zusätzlicher
- 20 Teilzeitintervalle mit niedrigen Gewichtungen erhöht, wobei sich die Gewichtungen der zusätzlichen Teilzeitintervalle von den Gewichtungen der ersten Teilzeitintervalle mit niedrigen Gewichtungen unterscheiden.

- So geht aus der unteren Darstellung von Figur 2 hervor, dass dort neben
- 25 Teilzeitintervallen mit den Gewichtungen 1, 2 und 4, die auch bei der oberen Darstellung von Figur 2 vorliegen, zusätzlich Teilzeitintervalle mit den Gewichtungen 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5 und 4 vorliegen.

- Durch eine Verwendung dieser zusätzlichen Teilzeitintervalle mit niedrigen
- 30 Gewichtungen wird die Grauwertauflösung des auf der Anzeigeeinheit 14 dargestellten Bildes verbessert. Diese Verbesserung wird bei allen als dunkel

identifizierten Bildern erzielt. Bei diesen dunklen Bildern kann auf eine Verwendung von Teilzeitintervallen höherer Wertigkeit verzichtet werden.

In der unteren Darstellung der Figur 2 sind die Teilzeitintervalle innerhalb des für eine Bilddarstellung insgesamt verfügbaren Zeitintervalles, das von  $t = 0$  bis  $t = t_1$  reicht, im Sinne einer zunehmenden Gewichtung aufeinanderfolgend angeordnet. Es kann jedoch - ebenso wie es im Zusammenhang mit der oberen Darstellung in Figur 2 beschrieben wurde und wie es aus dem eingangs genannten Stand der Technik bekannt ist - die Reihenfolge der gewichteten Teilzeitintervalle auch anders gewählt werden, beispielsweise im Sinne einer Flackerreduzierung.

Auch bei der unteren Darstellung in Figur 2 ist die Aufteilung des für eine Bilddarstellung zur Verfügung stehenden Zeitintervalles in insgesamt acht Teilzeitintervalle unterschiedlicher Gewichtung nur zur Veranschaulichung der Erfindung erfolgt. In der Praxis kann auch eine andere Zahl von gewichteten Teilzeitintervallen verwendet werden.

In vorteilhafter Weise ist es ausreichend das MSB (Most Significant Bit) auszuwerten. Entfällt in einem Zeitintervall die Darstellung des MSBs, so ist dann im Zeitintervall die Möglichkeit gegeben weitere kleinere Subfields, d.h. Subfields mit geringer Gewichtung darzustellen, anstatt des Subfields mit großer Gewichtung. Es ist im weiteren auch möglich auf die Darstellung der Bildpunkte, bei welchen ein MSB gesetzt ist, vollkommen zu verzichten, wenn der Anzahl bei der Darstellung eines Halbbildes gering ist. Dies hat aber zur Folge, daß eine Verfälschung der Darstellung im hellen Bereich erfolgt. Zugleich erfolgt dann aber einer verbesserte Darstellung für Szenen im dunklen Bereich, da für deren Darstellung mehr Subfields verwendet werden können und diese folglich besser aufgelöst darstellbar sind.

Ein Teilzeitintervall besteht aus mehreren darin zu aktivierenden Subfields, mit mehreren Entladungen der Plasmazellen zur Erzeugung des darzustellenden Bildes. Eine derartige Entladung wird als Sustianpuls bezeichnet. Die Anzahl

der Sustinpulse wird erfindungsgemäß reduziert. Dies wird anhand von Figur 3 exemplarisch dargestellt.

Alternativ zu dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel, bei welchem die  
5 Ermittlung einer Information über den Helligkeitsgehalt eines darzustellenden  
Bildes unter Verwendung eines in der Feature-Box 6 angeordneten  
Helligkeitsdetektors 6a erfolgt, kann die benötigte Helligkeitsinformation auch  
mittels eines Stromverbrauchsdetektors ermittelt werden. Dieser  
Stromverbrauchsdetektor wertet den momentanen Stromverbrauch der  
10 Bildanzeigevorrichtung aus und stellt dem Pulsbreitenmodulator 10 die  
benötigte Information zur Verfügung.

Weiterhin wurde beim oben beschriebenen Ausführungsbeispiel lediglich  
zwischen dem Vorliegen heller und dem Vorliegen dunkler Bilder  
15 unterschieden. Das Prinzip der Erfindung kann auch dahingehend erweitert  
werden, dass zwischen dem Vorliegen heller, mittelheller und dunkler Bilder  
unterschieden wird und in Abhängigkeit davon unterschiedliche  
Gewichtungsschemas gewählt werden, deren Charakteristika vorzugsweise in  
einem Speicher abgelegt sind, welcher in Abhängigkeit vom Ausgangssignal  
20 des Helligkeitsdetektors adressiert wird.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, eine Auswertung  
der Helligkeit von mehreren aufeinanderfolgenden Bildern vorzunehmen und  
eine zeitliche Filterung der ermittelten Helligkeitsinformationen durchzuführen.  
25 Dadurch wird erreicht, dass nicht bildweise zwischen den beiden in Figur 2  
dargestellten Gewichtungsschemas umgeschaltet wird.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Verbesserung der Grauwertauflösung bei einer pulsbreitengesteuerten Bildanzeigevorrichtung, bei welchem das für eine Bilddarstellung zur Verfügung stehende Zeitintervall in aufeinanderfolgende gewichtete Teilzeitintervalle aufgeteilt wird, wobei erste Teilzeitintervalle mit
- 5 niedriger Gewichtung und zweite Teilzeitintervalle mit höherer Gewichtung vorgesehen sind, und die den Bildpunkten des darzustellenden Bildes zugehörigen Helligkeitssignale durch Umwandlung in den Teilzeitintervallen zugeordnete Aktivierungssequenzen erzeugt werden, und bei welchem die Helligkeit eines darzustellenden Bildes erfasst wird,
- 10 **dadurch gekennzeichnet, dass**
- beim Erkennen dunkler Bilder auf eine Verwendung der zweiten Teilzeitintervalle mit höheren Gewichtungen verzichtet wird und stattdessen die Anzahl der Teilzeitintervalle mit niedrigen Gewichtungen durch Verwendung zusätzlicher Teilzeitintervalle mit niedrigen Gewichtungen erhöht wird, wobei
- 15 sich die Gewichtungen der zusätzlichen Teilzeitintervalle von den Gewichtungen der ersten Teilzeitintervalle mit niedrigen Gewichtungen unterscheiden.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
- 20 **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Erfassung der Helligkeit des darzustellenden Bildes durch Mittelung der Helligkeitswerte aller Bildpunkte eines darzustellenden Bildes erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
- 25 **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Erfassung der Helligkeit des darzustellenden Bildes durch eine Auswertung des momentanen Stromverbrauchs der Bildanzeigevorrichtung erfolgt.

4. Vorrichtung zur Verbesserung der Grauwertauflösung bei einer pulsbreitengesteuerten Bildanzeigevorrichtung, mit

- 5 - Ansteuermitteln (9 - 13) zur Aufteilung des für eine Bilddarstellung zur Verfügung stehenden Zeitintervalles in aufeinanderfolgende gewichtete Teilzeitintervalle, wobei erste Teilzeitintervalle mit niedrigen Gewichtungen und zweite Teilzeitintervalle mit höheren Gewichtungen vorgesehen sind, und zur Erzeugung von den Bildpunkten des darzustellenden Bildes zugehörigen Helligkeitssignalen durch Umwandlung in den Zeitintervallen zugeordnete
- 10 Aktivierungssequenzen, und
  - mit einem Helligkeitsdetektor (6a) zur Erfassung der Helligkeit des darzustellenden Bildes, wobei die
  - 15 - Ansteuermittel (9 - 13) dazu vorgesehen sind, beim Erkennen dunkler Bilder auf eine Verwendung der zweiten Teilzeitintervalle mit höheren Gewichtungen zu verzichten und stattdessen die Anzahl der Teilzeitintervalle mit niedrigen Gewichtungen durch Verwendung zusätzlicher Teilzeitintervalle mit niedrigen Gewichtungen zu erhöhen,
  - 20 - wobei sich die Gewichtungen der zusätzlichen Teilzeitintervalle von den Gewichtungen der ersten Teilzeitintervalle mit niedrigen Gewichtungen unterscheiden.
- 25 5. Vorrichtung nach Anspruch 4,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
sie einen Mittelwertbildner (6a) aufweist, der zur Mittelung der Helligkeitswerte aller Bildpunkte eines darzustellenden Bildes vorgesehen ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
sie einen Stromverbrauchsdetektor aufweist, der zur Auswertung des momentanen Stromverbrauchs der Bildanzeigevorrichtung vorgesehen ist.

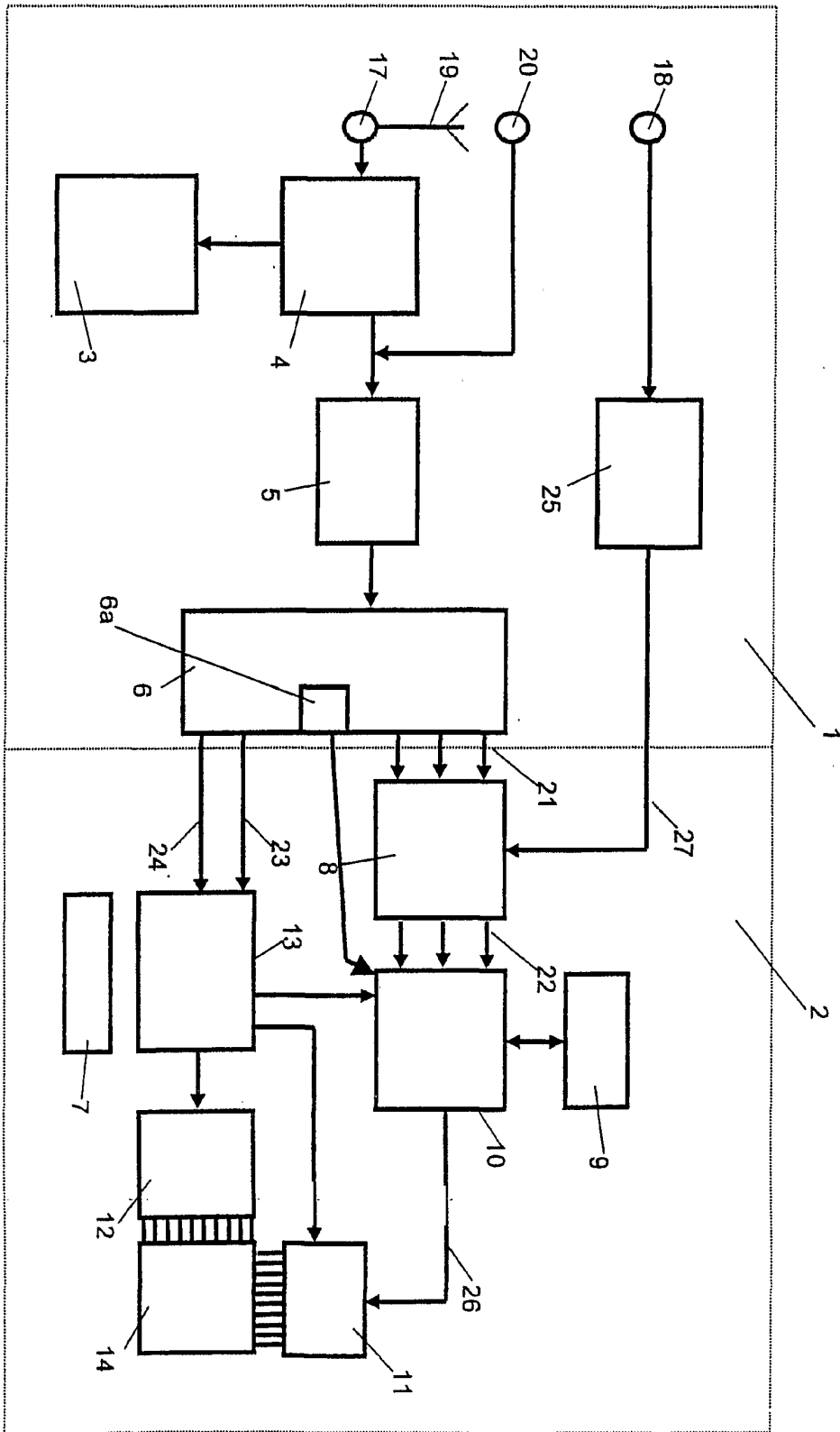
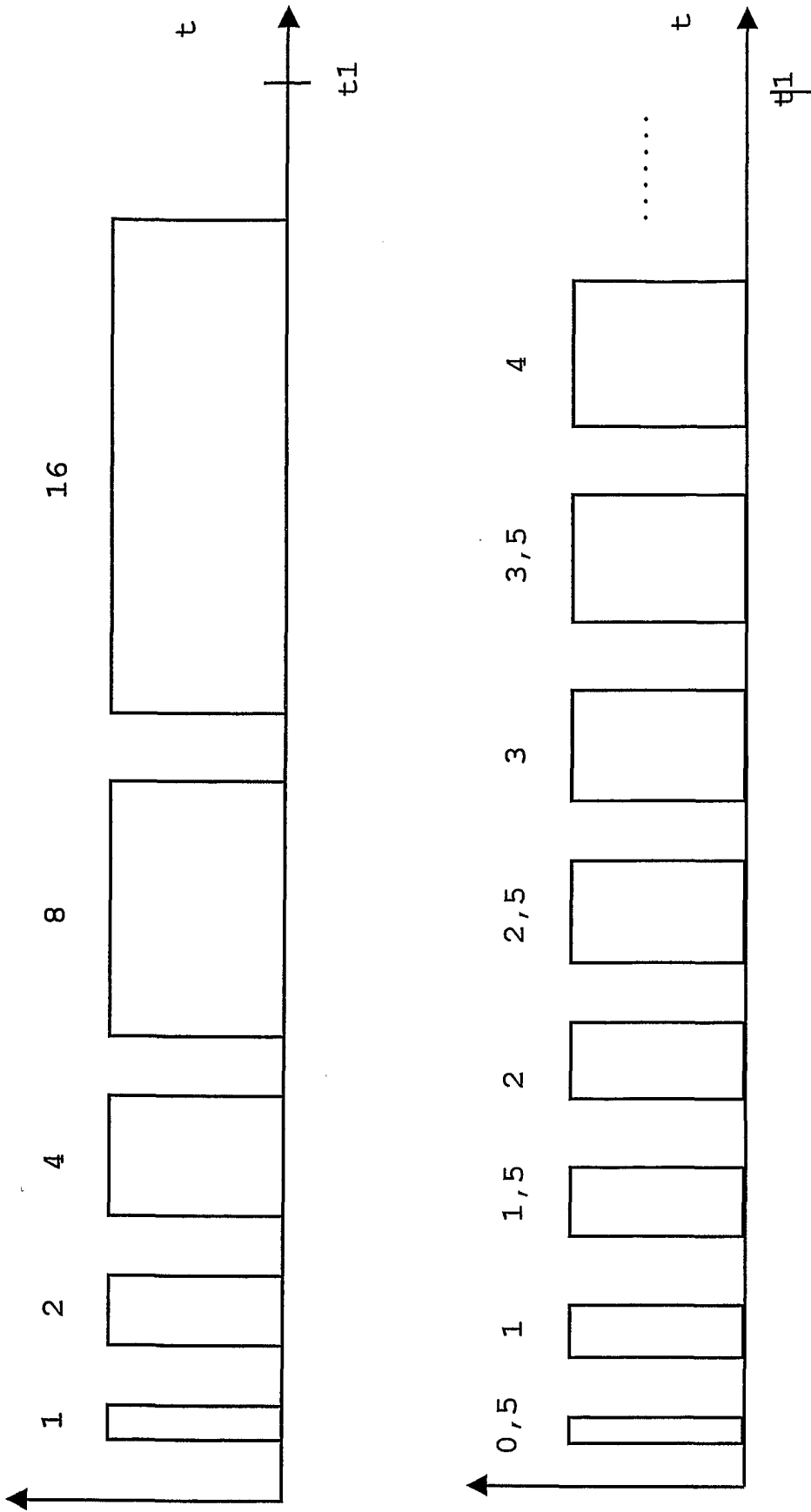
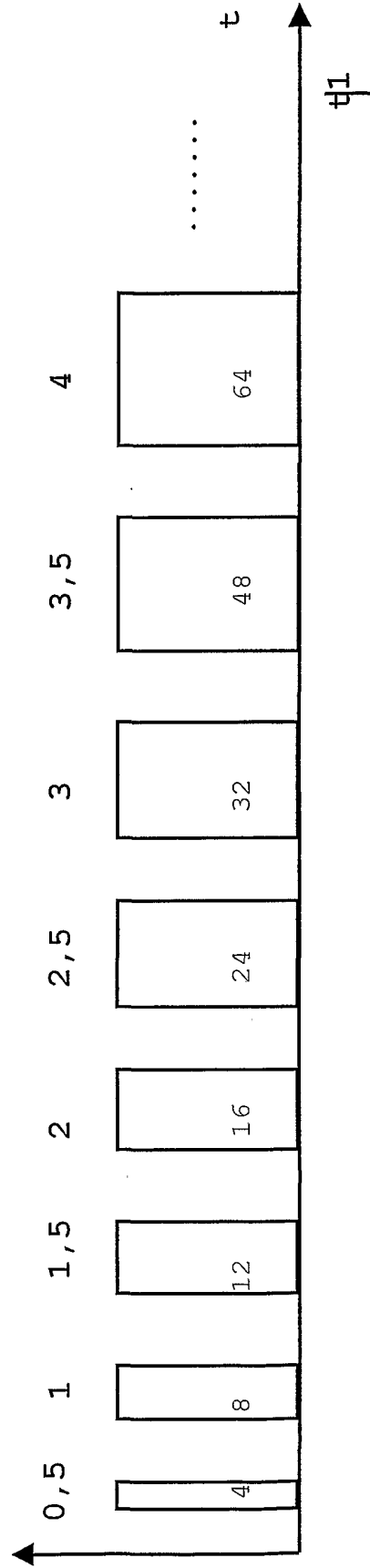
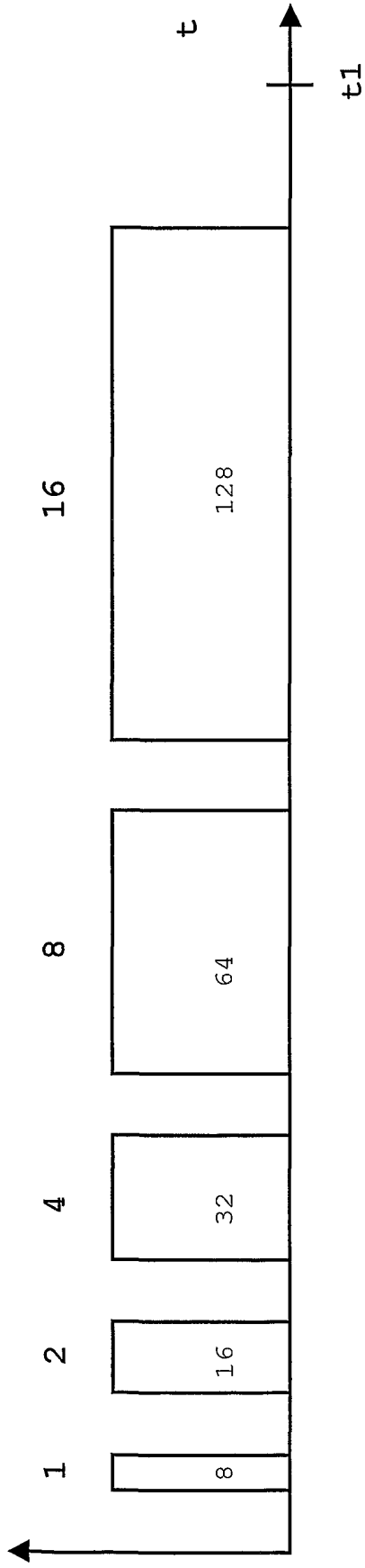


Fig. 1



FIGUR 2



FIGUR 3