

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **83107478.6**

(51) Int. Cl.⁴: **G 09 G 1/16**

(22) Anmeldetag: **29.07.83**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.02.85 Patentblatt 85/7

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: **DR.-ING. RUDOLF HELL GmbH**
Grenzstrasse 1-5
D-2300 Kiel 14(DE)

(72) Erfinder: **Karow, Peter**
Krelenkoppel 55
D-2000 Hamburg 65(DE)

(54) Verfahren und Einrichtung zur hochwertigen typografischen Darstellung von Schriften.

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur typografisch hochwertigen Darstellung von Schriften, wobei die darzustellenden Bildpunkte für die Buchstaben in Form von Grauwert-Matrizen gespeichert und als Grauwerte aufgezichnet werden.

Beschreibung

Verfahren und Einrichtung zur hochwertigen typografischen Darstellung von Schriften

5

Technisches Gebiet

Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der computergesteuerten Wiedergabe von Schriften.

10

Zugrundeliegender Stand der Technik

Die computergesteuerte Wiedergabe von Schriften wird heute für den Dialog zwischen Mensch und Computer eingesetzt und dient zur Erfassung, Prüfung, Änderung und Wiedergabe von Daten. Hierzu werden Bildschirmterminals eingesetzt, die im wesentlichen aus folgenden Bauteilen bestehen: Alphanumerische Tastatur, Rechner-Interface, Buchstabenspeicher, Darstellungs- und Kontroll- elektronik und Bildröhre. Der Buchstabenspeicher besteht z. B. aus PROM-Speichern (Programable Read Only Memory), die die Bildinformation für die Darstellung jedes Zeichens, z. B. Buchstaben, Ziffern oder Satzzeichen usw. auf dem Bildschirm enthalten.

Die Wiedergabe auf der Bildröhre erfolgt herkömmlich typischerweise mit etwa 460 Bildpunkten je Zeile und 240 Bildzeilen. Daher können in einer Zeile bis zu 80 Buchstaben mit einem Bildpunkt-Freiraum zwischen aufeinanderfolgenden Zeichen - $80 \times (7+1) = 640$ - dargestellt und bis zu 20 Zeilen - $20 \times (9+3) = 240$ - mit je 3 Bildzeilen Zeilendurchschuß aufgezeichnet werden. Die Höhe der Großbuchstaben wird daher üblicherweise mit 3 - 4 mm wiedergegeben.

Üblicherweise werden für die Textwiedergabe pro Buchstabe Matrizen von 7 x 9 Bits gespeichert und auf dem Bildschirm dargestellt. Jedes Bit entspricht einem Bildpunkt, der entweder schwarz oder weiß sein kann. Auf diese Weise ist die Wiedergabe verschiedener Schriftarten mit typografischen Feinheiten nicht möglich und die Lesbarkeit mancher Buchstaben ist schlecht. So ist z. B. der Buchstabe "w", falls er in einer Schriftart wiedergegeben werden soll, in der er mit Serifen versehen ist, nicht ohne weiteres als solcher erkennbar, während bei der Darstellungsweise ohne Serifen der Weißanteil mancher Buchstaben, vor allem des Buchstabens "I", zu groß ist.

Offenbarung der Erfindung

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Lesbarkeit der Schriften zu verbessern und die typografischen Besonderheiten besser zum Ausdruck zu bringen. Die Erfindung erreicht dies dadurch, daß die darzustellenden Bildpunkte für die Buchstaben in Form von Grauwertmatrizen durch Mehr-Bit-Bytes gespeichert und als Grauwerte aufgezeichnet werden.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß der Grauwert für jeden Bildpunkt dem Grauwert eines Rechtecks von m in einer Zeile hintereinander liegenden Punkten und von n aufeinanderfolgenden Zeilen entspricht, wobei vorzugsweise $m = 4$ und $n = 4$ gewählt werden.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß ein Mehr-Bit-Schlüssel von einem halben

Byte verwendet wird.

In vorteilhafter Weise haben die Grauwert-Matrizen alle die gleiche Höhe, vorzugsweise 16 Grauwert-
5 punkte und verschiedene, der Breite der darzustellenden Zeichen angepaßte Breiten von vorzugsweise 3 - 16 Grauwerten.

Erfindungsgemäß kann eine Bildröhre mit mehr als
10 512 x 512 Bildpunkten, vorzugsweise 1024 Zeilen à 1024 Bildpunkte oder mehr ohne Halbbildtrennung vorgesehen sein.

Die erfindungsgemäße Einrichtung zur Durchführung
15 des Verfahrens kann vorzugsweise dadurch gekennzeichnet sein, daß eine Bit-Map der Vorlage jedes im Bildzeichen-Speicher zu speichernde Zeichen mit mindestens n-mal so viel Zeilen und mindestens m-mal so viel Punkten je Zeile, wie auf dem Bild-
20 schirm darstellbar ist, vorgesehen ist und daß mittels eines Rechners n-zeilenweise ausgelesen und in m-Pixelbreite zusammengefaßt wird, wobei für je m x n Pixel der entsprechende Grauwert ermittelt und diese Information als Mehr-Bit-Byte
25 in Form von Grauwert-Matrizen für die Schriftzeichen speicherbar ist. Hierbei kann vorzugsweise m = 4 und n = 4 sein und ein Mehr-Bit-Schlüssel von einem halben Byte vorgesehen werden.

30 Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Fig.
1 - 10 erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1a bis 1f Darstellungen von Zeichen ohne
Grauwerte (Stand der Technik),
Fig. 2a und 2b Darstellungen von Zeichen mit
Grauwerten,
5 Fig. 3 ein Beispiel für die Darstellung
eines Zeichens in einer Schriftart
(Optima),
Fig. 4 die Darstellung einer Schrift mit
einer Bit-Matrix von 64 x 64 Bild-
10 punkten (Stand der Technik),
Fig. 5 die Darstellung dünner Striche mit
Grauwerten
Fig. 6a bis 6c ein Beispiel für die bessere Lesbar-
keit der Schrift bei der gegenüber-
15 stellenden Wiedergabe mit und ohne
Grauwerten,
Fig. 7 eine Einrichtung zur Durchführung der
Erfindung
Fig. 8 ein Diagramm für die Übergabe der Halb-
20 bytes an den Video-Controller
Fig. 9 ein Beispiel für eine Schnittstelle
zwischen Bus und Halbbyte-Speicher und
Video-Controller und
Fig. 10a u. 10b ein Schaltungsbeispiel für die Über-
25 gabe vom Halbbyte-Speicher zum Monitor

Bester Weg zur Ausführung der Erfindung

In den Figuren 1a bis 1f sind die Buchstaben I, M und W in Form von reinen Schwarz-Weiß-Werten einmal mit und einmal ohne Serifen dargestellt. Bei dem Buchstaben I in der Fig. 1a und 1d ist die Lesbarkeit in beiden Fällen gegeben, aber bei den beiden komplizierteren Buchstaben M und W in den Figuren 1b und 1e sowie 1c und 1f nicht.

10

In den Figuren 2a und 2b sind der Buchstabe M und der kleine Punkt mit Grauwerten dargestellt. Dabei ist die Höhe der Matrizen konstant, z. B. mit 16 Graupunkten, und die Breite variabel, z. B. mit 16 Graupunkten, je nachdem wie die Breite des jeweiligen Zeichens es erfordert, etwa 3 für den kleinen Punkt und 16 für das kleine M.

Um die Darstellung optimal zu ermöglichen, soll eine andere Bildröhre, als bisher für Bildschirmterminals üblich, verwendet werden, nämlich eine Bildröhre mit mehr als 512 x 512 Bildpunkten ohne Halbbildtrennung. Besonders bevorzugt wird eine Bildröhre mit 1024 Zeilen à 1024 Bildpunkten oder mehr ohne Halbbildtrennung, z. B. zur Darstellung der Fläche einer DIN A4-Seite von ca. 200 mm Breite und 300 mm Höhe. Für diesen Fall ergibt sich eine Zeilenbreite von etwa 0,3 mm und einer Höhe der Großbuchstaben von 3,3 mm.

30

Die optimale Wahl des für den erfindungsgemäßen Zweck günstigsten Grauwert für jeden Bildpunkt kann erfindungsgemäß dadurch ermittelt werden, daß man zunächst für das Buchstabengeviert eine

feinere Schwarz-Weiß-Bit-Map erstellt als dem auf dem Bildschirm dargestellten Bildpunktraster entspricht, und zwar vorzugsweise mit 64×64 Bildpunkten. Die Grauwert-Matrizen, die in dem PROM-Speicher des Bildschirmterminals geladen werden sollen, werden - zweckmäßigerweise mit Hilfe eines Computers - wie folgt ermittelt:

Man wählt Rechtecke von m in der Zeile hintereinanderfolgenden Punkten Länge und n aufeinanderfolgenden Zeilenhöhe aus, errechnet - zweckmäßig mit Hilfe eines Computers - aus den $m \times n$ Bits einen durchschnittlichen Grauwert, entsprechend dem Verhältnis der Anzahl schwarzer Punkte zur Gesamtpunktezahl, und speichert ihn in einem Mehr-Bit-Schlüssel. Jedes der ausgewählten Rechtecke erscheint demnach bei der Bildwiedergabe auf dem Bildschirm als einziger Bildpunkt mit einem Grauton, der dem Durchschnitt der Schwarz-Weiß-Werte des Gesamtrectecks entspricht im Schwerpunkt dieses Rectecks.

Vorzugsweise soll $m = 4$ und $n = 4$ und der Mehr-Bit-Schlüssel $1/2$ Byte (4 Bit) sein. Es kann aber auch ein anders ermittelter Grauwert zur Erzielung einer günstigeren Gradation verwendet werden. Ein Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß die optische Kontrolle von Texteingaben für Satzrechner ermöglicht wird, was sich aus der Möglichkeit variabler Buchstabenbreite und variabler Schriftart ergibt.

In Fig. 3 ist ein Beispiel hierfür angegeben, und Fig. 4 zeigt die Wiedergabe dieses Schriftzeichens

- 7 -

gemäß dem Stand der Technik mit einer 64 x 64 Bit-Matrix je Buchstabe. Wie hieraus zu ersehen ist, ist die Qualität schlechter als bei der Darstellung mit Grauwerten gemäß Fig. 3.

5

Wie aus Fig. 5 zu ersehen ist, können mit Hilfe der erfindungsgemäß verwendeten Grauwerte bei helleren Graupunkten in der Mitte die Buchstabenstriche eine gewünschte Verdünnung bekommen.

10

Die Wirkungsweise des erfindungsgemäßen Verfahrens ist besonders gut aus Fig. 6a bis 6c anhand des Buchstabens "e" ersichtlich. Fig. 6a zeigt die Bit-Map für diesen Buchstaben mit der z. B. im Zeitungsdruck üblichen Bitzahl von 34 x 34 Bits je 9p-Buchstabengeviert mit den erfindungsgemäß zu Rechtecken (im dargestellten Beispiel von 4 x 4 Pixeln) zusammengefaßten "Überpixeln". Für jedes dieser Rechtecke ist die Zahl der in ihm enthaltenen schwarzen Bits angegeben. Figur 6c zeigt, wie dieser Buchstabe bei reiner Schwarz-Weiß-Wiedergabe (schwarz die Rechtecke mit mindestens 7 und weiß, die mit 6 oder weniger schwarzen Bits wie Rechteck) mit 8,5 x 8,5 Pixeln je Buchstabengeviert aussehen würde - nämlich völlig unleserlich.

25

Im Vergleich dazu ist aus der Figur 6b ersichtlich, daß der gleiche Buchstabe mit der gleichen Anzahl von Pixeln je Buchstabengeviert ohne weiteres lesbar wird, wenn die Wiedergabe erfindungsgemäß mit Pixeln bzw. "Überpixeln" gezeigt geeignet abgestufter Grauwerte erfolgt. Dies fällt besonders dann auf, wenn der Buchstabe auf die richtige Größe

30

von etwa 3 mm verkleinert oder, was auf dasselbe hinauskommt, aus größerer Entfernung, z. B. 4 m, betrachtet wird.

- 5 Wie aus dem Vorangegangenen zu ersehen ist, kann mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und erfindungsgemäßen Einrichtung gegenüber bekannten Terminals eine Reihe von Vorteilen erzielt werden, z. B. eine
10 hochwertige Wiedergabe von Schriften, damit eine erhebliche Verbesserung der Lesbarkeit - also ergonomisch günstiger -, die Wiedergabe von Typografie und die Auswahl unter vielfältigen Schriften sowie die Möglichkeit, Schriftzeichen
15 in wesentlich schönerer Form als bisher zu speichern und auf dem Bildschirm wiederzugeben.

In Figur 7 ist (1) eine BUS-Leitung, über die die Baugruppen (2 bis 7) miteinander kommunizieren können, z. B. ein handelsüblicher VME-Bus. Es ist
20 ein Fontspeicher (2) vorgesehen, in dem die Bit-Matrizen für die einzelnen Schriftzeichen dauerhaft gespeichert sind, vorzugsweise auf Magnet-scheiben (Floppy-Disk). Die Summe aller Schriftzeichen einer bestimmten Schriftart bildet einen
25 sogenannten Font. Üblicherweise wird für eine Schrift, die in 9p-Schriftgröße dargestellt werden soll, je Schriftzeichen eine Bit-Matrix von 34 x 34 bit zur Verfügung gestellt, vgl. Fig. 1, in der auch die Anzahl schwarzer Pixel je 4 x 4 bit-Quadrat eingetragen sind. Der zu setzende Text wird
30 von einem Satzrechner (3), z. B. ein Rechner vom Typ MC 68000 von Motorola, dadurch aufgebaut, daß er die Bit-Maps der einzelnen Buchstaben am richtigen geometrischen Ort im Bit-Map-Speicher ein-

kopiert. Zweckmäßig holt er diese Einzel-Bit-Maps nicht jedesmal direkt aus dem Fontspeicher (2), sondern verlädt den ganzen Font zunächst in einen Zwischenspeicher (4), der vorteilhafterweise ein
5 RAM-Speicher (Random-Access-Memory) ist. Als Speichermodule für diesen Zwischenspeicher können z. B. FORCE-Platinen verwendet werden. Gemäß der geschilderten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung enthalten die vom Satzrechner (3) zu ver-
10 arbeitenden Textbefehle zusätzlich zum Text auch Informationen über die Dicke jedes Buchstabens, d. h. die genaue Strecke in Bits, die er zusammen mit einer geringen Weißfläche vorher (Vorbreite) und einer geringen Weißfläche nachher (Nachbreite)
15 einnimmt. Auf diese Weise kann der Satzrechner (3) die vorteilhafteste Anfangsposition für die Bit-Map des jeweiligen Folgebuchstabens aus der Information des gerade gesetzten Zeichens ermitteln.

20 Unabhängig vom Satzrechner (3) arbeitet der erfindungsgemäß eingesetzte, ebenfalls am BUS (1) angeschlossene Teilbyterechner (6), der bei der geschilderten bevorzugten Ausführungsform ein Halbbyte-Rechner ist, z. B. ein FORCE CPU 68000 Sys 68
25 K/CPU-1.

Er liest sequentiell von links nach rechts Zeilen von vorzugsweise je 4 bits Höhe ein und bildet aus je 4 x 4 bit ein Halbbyte, das an die entsprechende
30 Position des Halbbytespeichers (7) geladen wird (a in Fig. 2). Der Rechner (6) geht zeilenweise vor und bildet aus den ersten 4 x 4000 bits der Bit-Map (5) die ersten 1 x 1000 Halbbytes des Speichers (7), ebenso aus den zweiten 4 x 4000 bits

- 10 -

die zweiten 1 x 1000 Halbbytes usw. Unabhängig sowohl vom Satzrechner (3) als auch vom Halbbyte-Rechner (6) holt der nur an den Halbbyte-Speicher (7), aber nicht an die BUS-Leitung (1) angeschlossene Video-Controller (8) aus dem Halbbyte-Speicher (7) zeilenweise je 1000 Halbbytes heraus. Aus diesen werden über den für die Bildschirmeingabe notwendigen Digital-zu-Analog-Wandler (9) die Fernsehsignale für eine Fernsehzeile erzeugt und der Elektronik des Monitors (10) angeboten.

Um eine einwandfreie kontinuierliche Bilddarstellung auf dem Monitor zu gewährleisten, ist es im geschilderten Beispiel zweckmäßig, einen Video-Controller-Eingang mit einer Bandbreite von mindestens 64×10^6 Halbbytes/sec zu verwenden.

Die Übergabe der Halbbyte-Information aus dem Halbbyte-Speicher (7) an den Monitor (10) ist in den Figuren 7 bis 10 detaillierter dargestellt.

Der Video-Controller (8) verlangt nacheinander vom Halbbyte-Speicher (7) Pakete von je 8 Halbbytes = 32 bit bestimmter Adressen, z. B. das 15. Paket der 27. Zeile.

Die zeitliche Erledigung dieser Aufträge ist aus Figur 8 ersichtlich, in der die oberste Zeile den Übergabetakt darstellt, der beispielsweise 125 ns betragen kann. In der zweiten Zeile sind die aufeinanderfolgenden Auftragsnummern angegeben.

Von den Linien a_1 , a_2 , a_3 stellt der linke Anfangspunkt den Beginn einer Anfrage und der

rechte Endpunkt die Beendigung der Übergabe des angeforderten Halbbyte-Pakets aus dem Speicher (7) an den Video-Controller 8 dar. Jede Anfrage wird erst aufgenommen, wenn der Speicher (7) eine positive
5 Flanke des Übergabetaktes (Punkt C_1 , C_2 , C_3 vgl. auch oberste Zeile) vorfindet.

Nach Beendigung der Bearbeitung (Punkte D_1 , D_2 , D_3) wird das angeforderte Halbbyte-Paket an den Video-
10 Controller (8) übergeben (Übergabepunkte F_1 , F_2 , F_3 ...), (Endpunkte E_1 , E_2 , E_3 ...).

Wie aus Figur 8 ersichtlich, ist gemäß der dargestellten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, mehrere zum Teil überlappende Aufträge -
15 im dargestellten Beispiel 4 - gleichzeitig zu übernehmen und auszuführen, wodurch eine erhebliche Beschleunigung der Übertragungsgeschwindigkeit erzielt wird.

20 Figur 9 zeigt eine für diesen Zweck geeignete Schaltung. Es handelt sich um einen Speicher, in den und aus dem über beide Wege asynchron übertragen werden kann. Die Blockschaltung ermöglicht es mehrfach, im dargestellten Beispiel 4fach, zuzugreifen.

25 Über die Schnittstelle a ist er mit der Bus-Leitung (1) verbunden, über die Schnittstelle b mit dem Video-Controller (8).

30 Bei einem Speicherzugriff vom Video-Controller gelangt eine von einem Adreßgenerator, der später in Fig. 10a und b dargestellt ist, ausgesandte Adresse, unter der ein 32 Bit-Wort gelesen werden soll, über die Übergabeschnittstelle b, die mit (34) bezeichnet

- 12 -

ist, in eines der 4 Adreß/Datenregister (23), (26), (29), (32). In welches genau, hängt von der Adresse ab. Bei fortlaufenden Adressen werden nacheinander die Register (23), (26), (29), (32) angesprochen.

5

Jedes der 4 Register ist mit einer Speichermatrix (24), (27), (30), (33) mit einer Kapazität von 64 K 32 Bit-Worten und einer Speichersteuerung (124, 127, 130, 133) verbunden. Die Speichersteuerung, 10 die für das richtige Timing bei den Speicherbausteinen sorgt, ist an sich bekannt und aus Standard-TTL-Bausteinen aufgebaut. Die Speichermatrix ist aus 64 K Bit großen dynamischen RAM-Speichern (z. B. Mostek MK 4564) aufgebaut. Nach Ablauf der Zugriffs- 15 zeit der Speichermatrix (24), (27), (30), (33) stehen die Daten am Ausgang der Matrix bereit und werden in die Adreß/Datenregister (23), (26), (29), (32) geladen. Über die Übergabeschnittstelle (34) gelangen sie in ein Halbbyte-Auffangsregister 20 des Video-Controllers (8). Analog zum Speicherzugriff des Video-Controllers verläuft der Zugriff des Halbbyte-Rechners (6).

Die Verbindung zu dem Bus (1) über die Schnittstelle a 25 erfolgt über die Register (22), (25), (28) und (31).

In den Figuren 10a und 10b ist die Übergabe vom Halbbyte-Speicher (7) an den Monitor (10) im größeren Detail dargestellt. Es ist ein Adreßgenerator (35) 30 vorgesehen (z. B. AMD AM 2932), welcher über einen Grundtakt \bar{d} gesteuert wird. Dieser Takt wird vom Synchronisationsgenerator (20) geliefert und ist mit dem in Fig. 3 dargestellten Grundtakt, d. h. dem Übergabetakt, identisch. Der Adreßgenerator (35) über-

gibt die aktuelle Adresse des abzurufenden Halbbyte-Paketes an ein Adreßregister (36) (z. B. TI SN 74LS374), welches die Adresse mit dem Systemtakt übernimmt und am Ausgang zur Verfügung stellt. Über einen Bus-
5 treiber (21) gelangt die Adresse zum Halbbyte-Speicher (7).

Die vom Halbbyte-Speicher gelieferten Daten gelangen über einen Selektor (11) in das Halbbyte-Auffang-
10 register (12), wo sie mit dem Systemtakt c übernommen werden.

Am Ausgang des Synchron-Registers (12) steht ein Halbbyte-Paket, bestehend aus 8 einzelnen Halbbytes,
15 zur Verfügung. Über einen 1 aus 8-Selektor (15) werden der Reihe nach die einzelnen Halbbytes selektiert und an ein Halbbyte-Darstellungsregister (18) weitergereicht, in das sie mit dem Systemtakt c übernommen werden. Der 1 aus 8-Selektor (15) hat 8 Ein-
20 gänge sowie ein Steuerwerk (17). Das Steuerwerk (17) besteht aus einem Register (171), das vom Systemtakt c angesteuert wird. Das Register (171) ist mit einem Selektor (172) verbunden, der von dem Grundtakt d angesteuert wird, der ebenfalls wie der Takt c
25 vom Synchronisationsgenerator (20) geliefert wird. Der Takt c ist 8mal schneller als der Takt d, da in einer Taktdauer von d 8mal der 1 aus 8-Selektor (15) abgefragt wird. Der Selektor (172) ist außerdem mit einer Erhöhungsschaltung (173) und mit einem Null-
30 Generator (174) verbunden, der ebenfalls vom Takt d angesteuert wird. Beim Laden eines neuen Halbbyte-Paketes in das Synchron-Register (14) wird das Steuerwerk (17) über das Steuersignal d zurückgesetzt, so daß das erste Halbbyte über den 1 aus 8-Selektor (15)

- 14 -

an ein Halbbyte-Darstellungsregister (18) gelangt.
Der Systemtakt c erhöht den Wert des Steuerwerkes um 1,
und das nächste Halbbyte gelangt über den 1 aus 8-Selektor (15) an das Halbbyte-Darstellungsregister (18).
5 Nach 7maligem Erhöhen des Wertes des Steuerwerkes (17) wird das letzte Halbbyte des Halbbyte-Paketes an das Halbbyte-Darstellungsregister (18) durchgeschaltet. Danach beginnt mit dem Rücksetzen des Steuerwerkes (17) über die Steuerleitung d ein neuer Ausgabezyklus der
10 Halbbytes.

Das im Halbbyte-Darstellungsregister (18) befindliche Halbbyte wird über den Digital-/Analogwandler (19) (z. B. Analogic MP 8318) in ein analoges Spannungssignal umgesetzt und an den Monitor (10) als Video-Signal in den Video-Eingang gegeben.
15

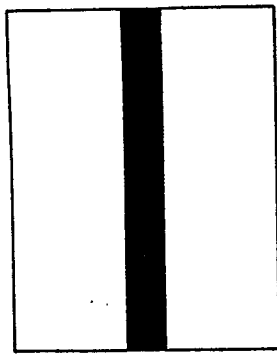
Ein an sich bekannter und käuflicher Synchronisationsgenerator (10), welcher diskret aus Standard
20 TTL-Bausteinen aufgebaut sein kann, liefert die erforderlichen Synchronisationssignale (Horizontal- und Vertikal-Synchronisationssignale) zum Betreiben des Monitors (10) sowie den Grundtakt d und den 8mal höheren Takt c.

Gegenstand der ErfindungPatentansprüche

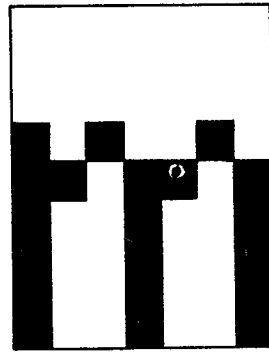
- 5 1. Verfahren zur typografisch hochwertigen Darstellung von Schriften, dadurch gekennzeichnet, daß die darzustellenden Bildpunkte für die Buchstaben in Form von Grauwertmatrizen gespeichert und als Grauwerte aufgezeichnet werden.
- 10
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildpunkte für die Buchstaben in Form von Grauwert-Matrizen durch Mehr-Bit-Bytes in PROMs gespeichert werden.
- 15
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Grauwert für jeden Bildpunkt dem Grauwert eines Rechtecks von je m in einer Zeile hintereinanderliegenden Punkten und
- 20 von je n aufeinanderfolgenden Zeilen entspricht.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß m = 4 ist.
- 25 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, daß n = 4 ist.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Mehr-Bit-Schlüssel 1/2
- 30 breit ist.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Grauwert-Matrizen die gleiche Höhe, vorzugsweise 16 Grauwertpunkte

und verschiedene, der Breite der darzustellenden Zeichen angepaßte Breiten von vorzugsweise 3 - 16 Grauwertpunkten haben.

- 5 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 7,
dadurch gekennzeichnet, daß eine Bildröhre mit
mehr als 512 x 512 Bildpunkten verwendet wird,
vorzugsweise 1024 Zeilen à 1024 Bildpunkte
oder mehr ohne Halbbildtrennung.
- 10 9. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach
einem der Ansprüche 1 - 8, dadurch gekennzeich-
net, daß eine Bit-Map der Vorlage jedes im
Schriftzeichenspeicher zu speichernde Zeichen
15 mindestens n-mal so viel Zeilen und mindestens
m-mal so viel Punkte je Zeile, wie auf dem Bild-
schirm darstellbar ist, vorgesehen ist, daß die
Bit-Map von einem Rechner n-zeilenweise ausles-
bar und in m-Pixelbreite zusammenfaßbar ist,
20 wobei für je m x n Pixel der entsprechende Grau-
wert ermittelt und diese Information als Mehr-
Bit-Byte in Form von Grauwert-Matrizen für die
Schriftzeichen gespeichert wird.
- 25 10. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeich-
net, daß m = 4 ist.
- 30 11. Einrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch
gekennzeichnet, daß n = 4 ist.
12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 9 - 11,
dadurch gekennzeichnet, daß der Mehr-Bit-
Schlüssel 1/2 breit ist.



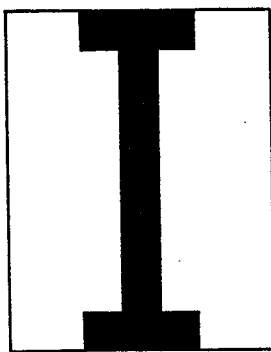
a



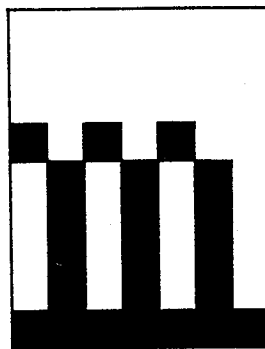
b



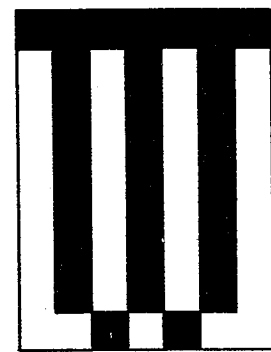
c



d

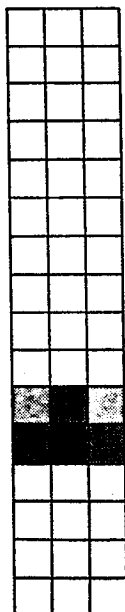


e

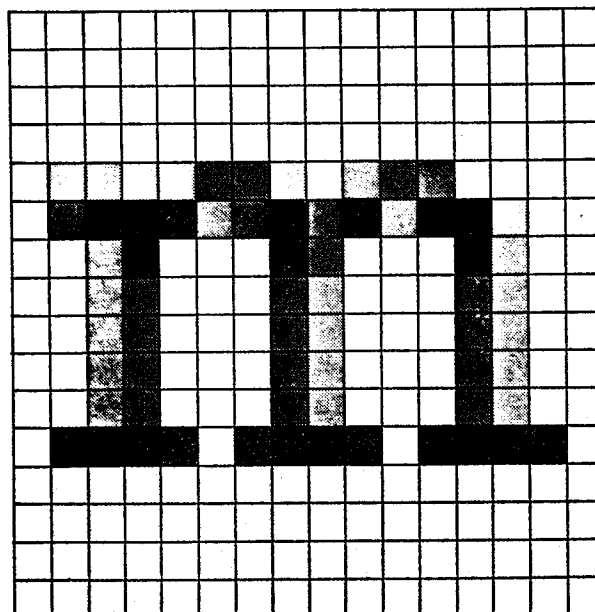


f

Fig. 1



a



b

Fig. 2

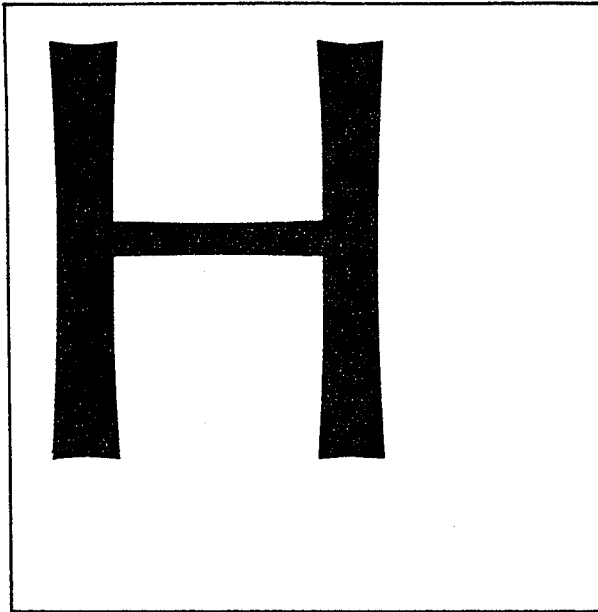


Fig. 3

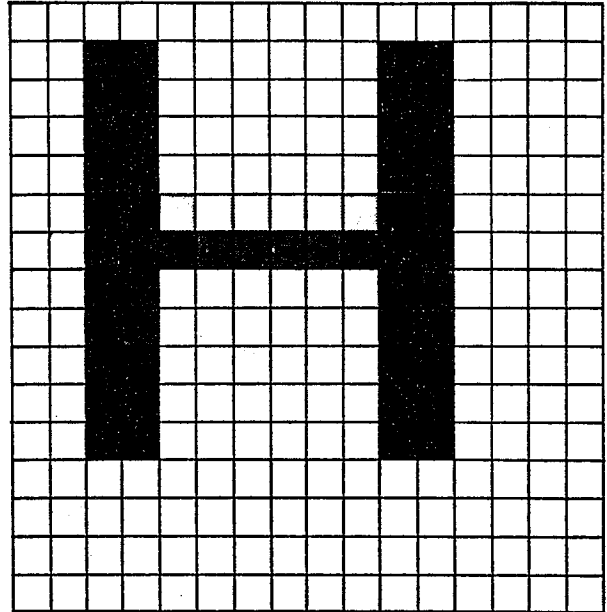


Fig. 5

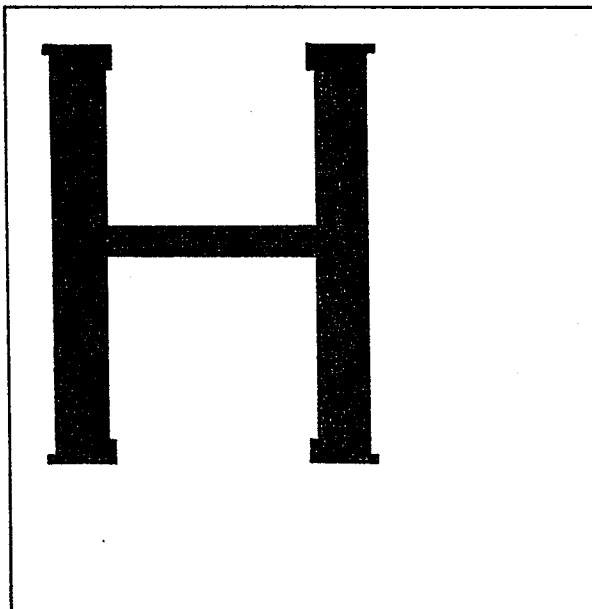
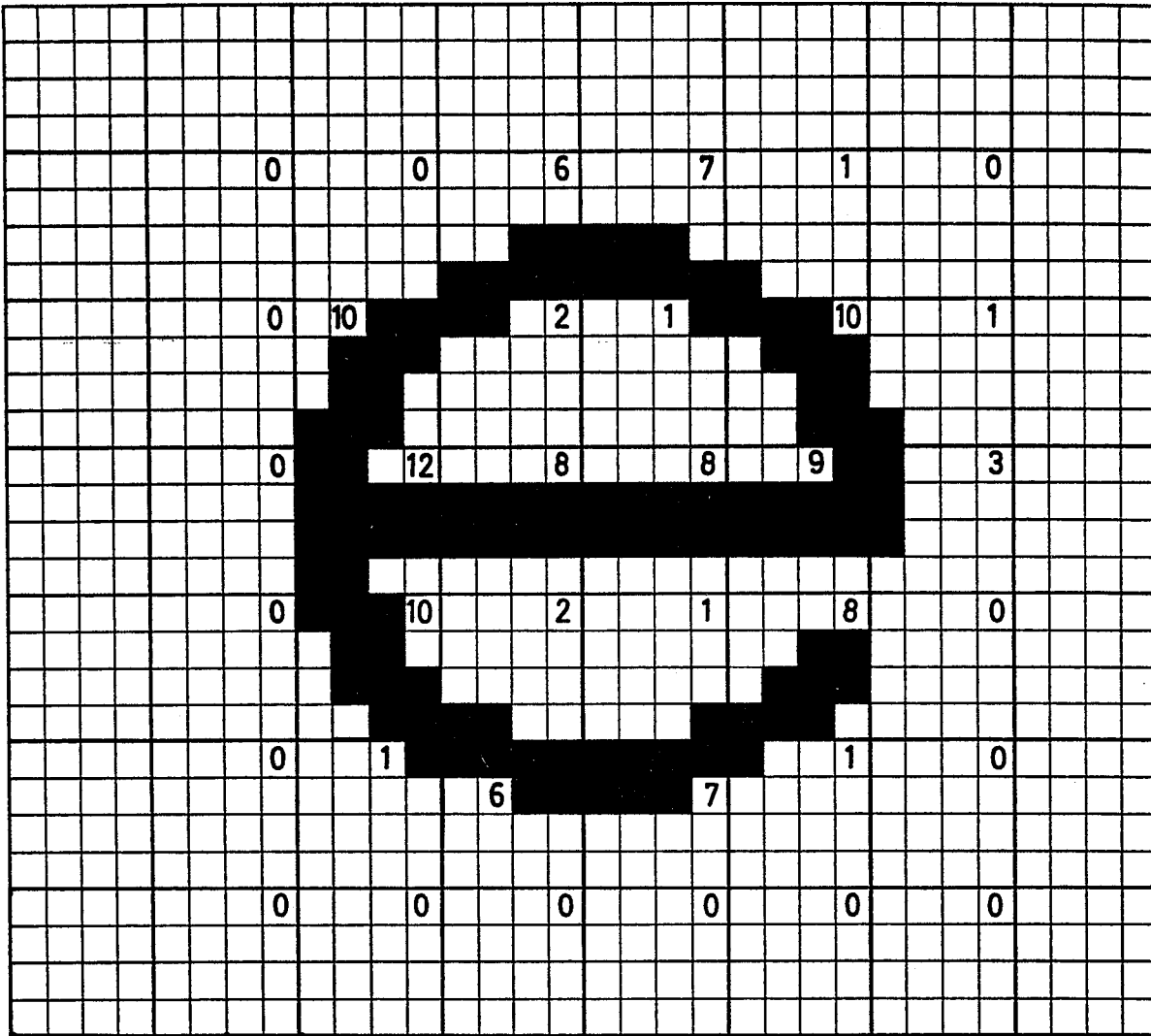
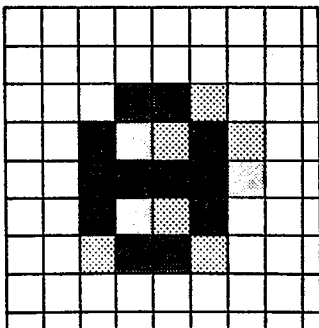


Fig. 4



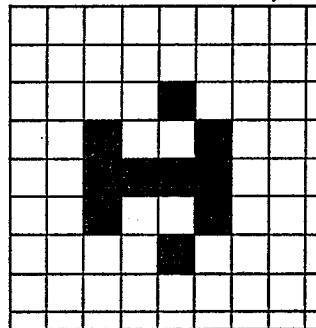
a

Halbbytes



b

Binärwerte



c

Fig. 6

Fig. 7

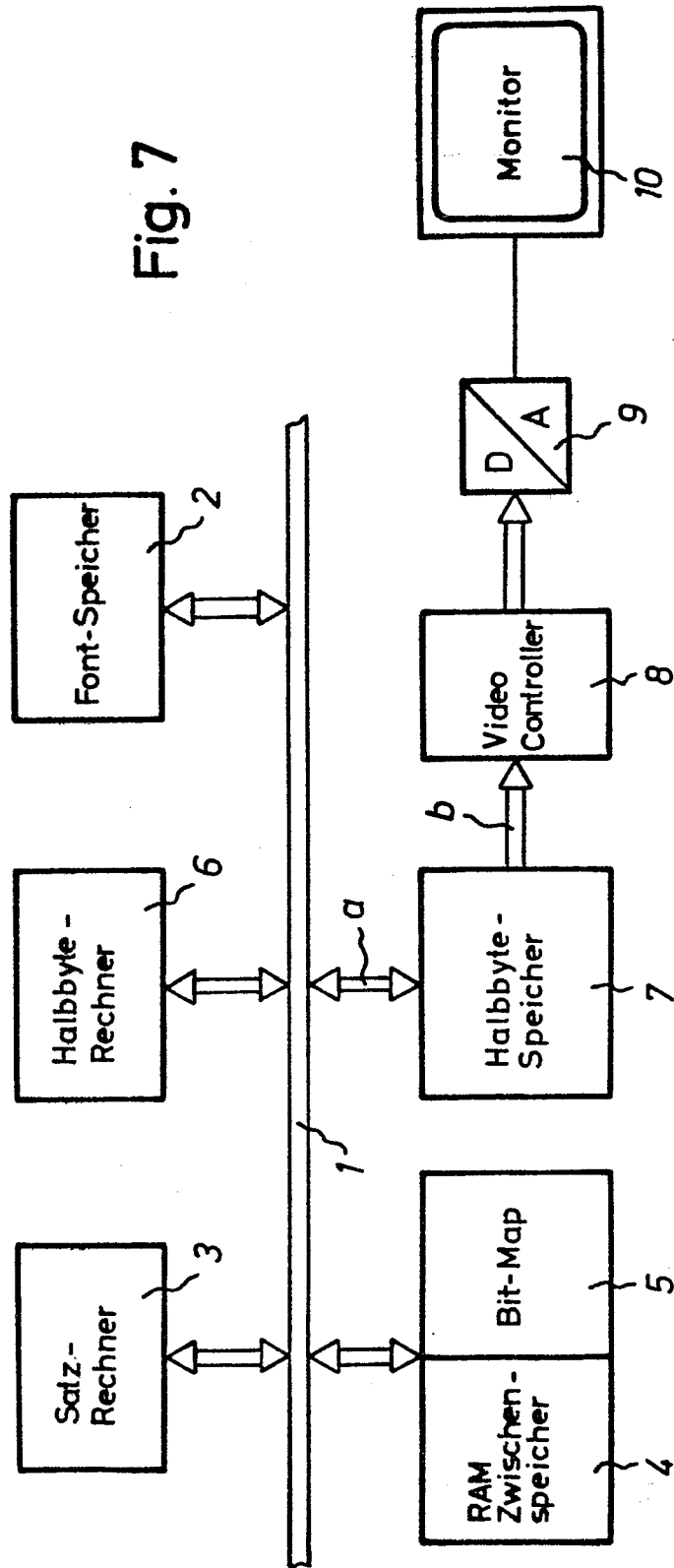
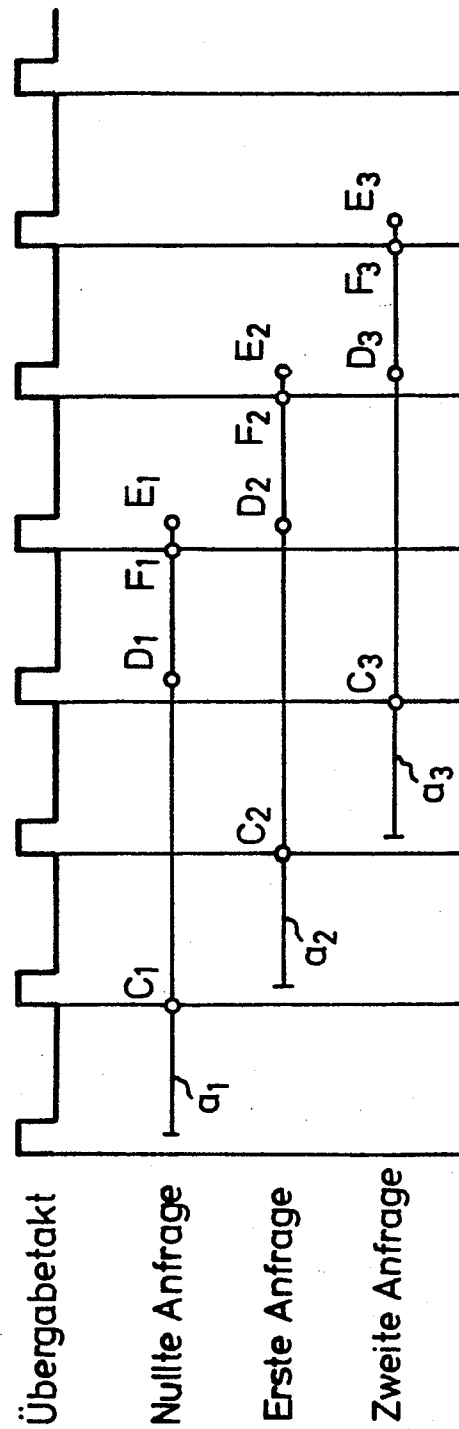


Fig. 8



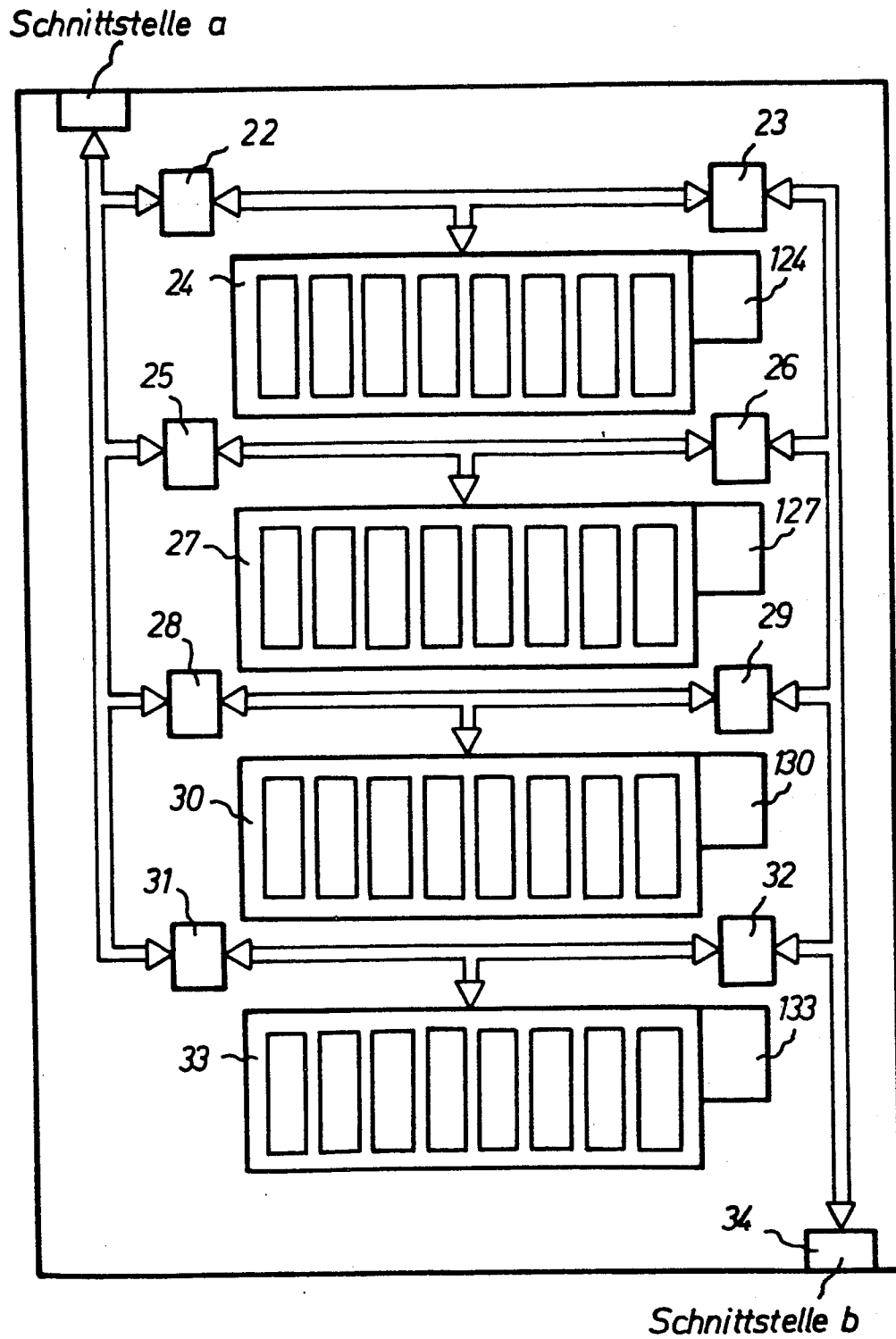
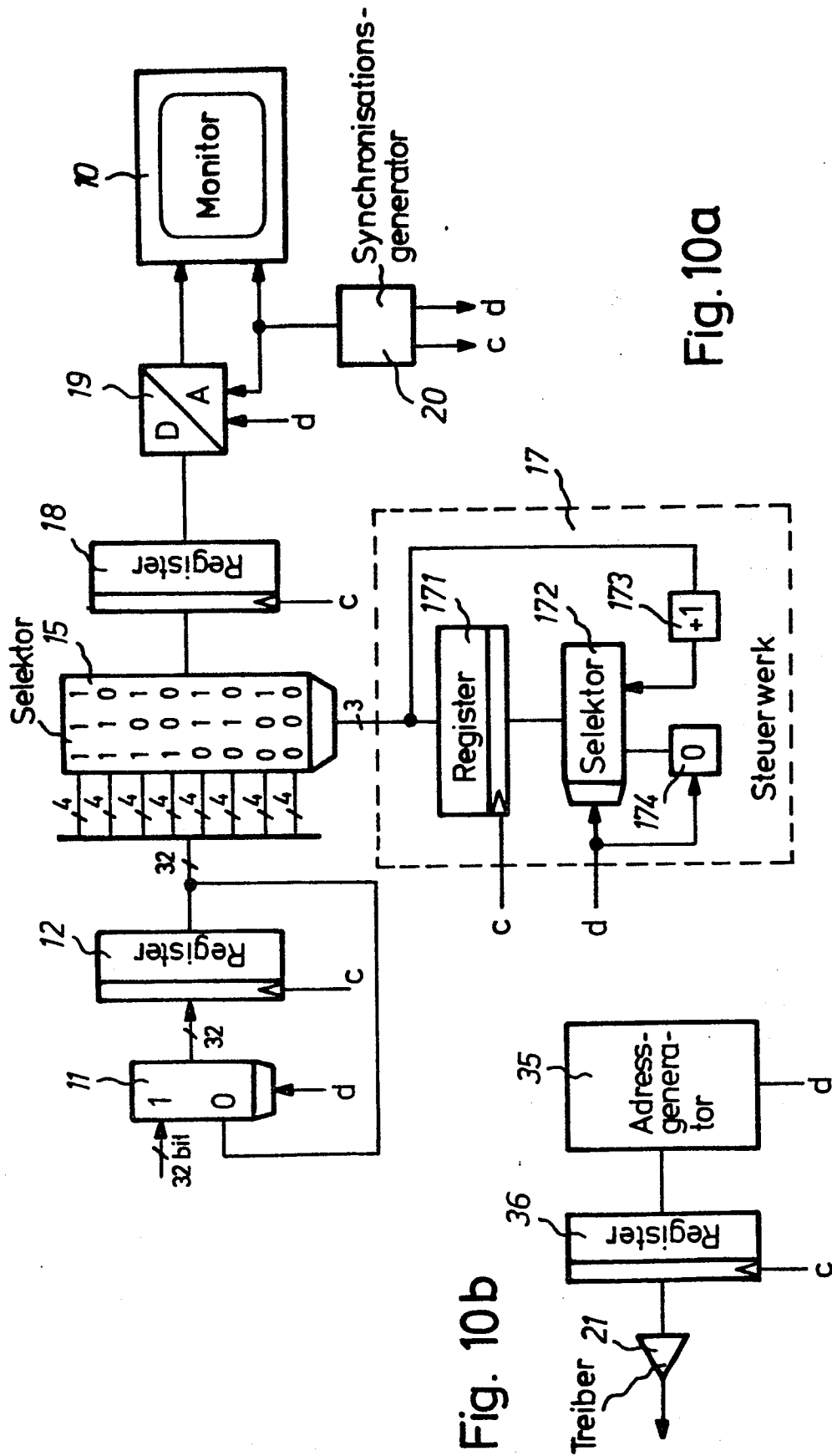


Fig.9





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
X	PROCEEDINGS OF THE IFIP CONGRESS 80, INFORMATION PROCESSING 80, 6.-9. Oktober 1980, North-Holland Publishing Company, Tokyo (JP) Ch. SCHMANDT: "Soft typography", Seiten 1027-1031. * Seite 1027, Absatz 2 und Seite 1029, Absatz 4; Figuren 6,7 *	1-12	G 09 G 1/16
X	--- THE COMPUTER JOURNAL, Heft 25, Nr. 1, Februar 1982, London (GB) A.J. WILKES et al.: "A soft-edged character set and its derivation", Seiten 140-147. * Seite 141 - Seite 143; Figuren 4,10 *	1-12	
A	--- GB-A-2 005 500 (BURROUGHS CORP.) * Seite 1, Zeilen 50-63; Seite 2, Zeile 20 - Seite 4, Zeile 39; Figuren 3,4 *	1-3	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³) G 09 G
A	--- US-A-4 158 838 (M. PRUZNICK et al.) * Spalte 1, Zeile 37 - Spalte 2, Zeile 8 *	1-3	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 15-03-1984	Prüfer BAMBRIDGE J.C.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			