



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 38 430 T2** 2008.12.24

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 861 709 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 38 430.6**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP97/03161**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 939 223.0**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 1998/009778**

(86) PCT-Anmeldetag: **08.09.1997**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **12.03.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.09.1998**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **02.01.2008**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **24.12.2008**

(51) Int Cl.⁸: **B25J 13/00** (2006.01)

G05B 19/409 (2006.01)

G06F 3/147 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
25527396 06.09.1996 JP

(73) Patentinhaber:
Fanuc Ltd., Yamanashi, JP

(74) Vertreter:
Haseltine Lake Partners GbR, 80333 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE

(72) Erfinder:
HASHIMOTO, Yoshiki, Kanagawa 257, JP; SERA, Takehisa FANUC Manshonharimomi Room, Yamanashi 401-05, JP; MATSUO, Yasuhiro FANUC Dai3virakaramatsu, Yamanashi 401-05, JP

(54) Bezeichnung: **ROBOTERSTEUERUNG**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Robotersteuerung, bei der eine Anzeigevorrichtung von dem Körper der Robotersteuerung getrennt ist.

[0002] Für das Anzeigen von Bilddaten auf einer Anzeigevorrichtung muss an die Anzeigevorrichtung eine Graphiksteuerschaltung (Video Graphics Array, VGA) angeschlossen werden, die an die Schnittstelle der Anzeigevorrichtung angepasst ist. Zum Übertragen von Bilddaten von der VGA-Steuerung zur Anzeigevorrichtung gibt es ein Verfahren, das eine digitale VGA-Steuerung zum Übertragen von Daten in Form eines Digitalsignals verwendet, sowie ein Verfahren, das eine analoge VGA-Steuerung zum Übertragen von Daten in Form eines Analogsignals verwendet.

[0003] Wird die digitale VGA-Steuerung eingesetzt, bestehen das R- (rote), G- (grüne-) und B- (blaue) Farbsignal jeweils aus 4 bits, siehe [Fig. 3](#). Ein horizontales Synchronisierungssignal (HSYNC), ein vertikales Synchronisierungssignal (VSYNC) und ein Data-Enable-Signal (DE) werden als Synchronisierungssignale benötigt. Somit werden fünfzehn Signalleitungen benötigt.

[0004] Wird die analoge VGA-Steuerung eingesetzt, werden R-, G-, B-Farbsignale in Form analoger Signale von der VGA-Steuerung zur Anzeigevorrichtung über drei Signalleitungen übermittelt. Dann unterliegt das analoge Signal einer A/D-Wandlung auf der Seite der Anzeigevorrichtung, so dass es an die Schnittstelle der Anzeigevorrichtung angepasst wird. Eine Signalleitung ist jeweils für das horizontale Synchronisierungssignal (HSYNC) und das vertikale Synchronisierungssignal (VSYNC) erforderlich. Zudem muss manchmal ein Data-Enable-Signal (DE) übertragen werden, so dass insgesamt fünf oder sechs Signalleitungen benötigt werden.

[0005] Arbeitsroboter verwenden eine Anzahl von Daten, die auf der Anzeigevorrichtung angezeigt werden müssen. Werden auf der Anzeigevorrichtung Bilddaten angezeigt, die von einer VGA-Steuerung einer Personalcomputer-Karte oder dergleichen übertragen werden, die an einer Robotersteuervorrichtung montiert ist, werden 15 Signalleitungen für die digitale VGA-Steuerung und 5 (oder 6) Signalleitungen für die analoge VGA-Steuerung benötigt, wie oben beschrieben.

[0006] Eine digitale VGA-Steuerung übermittelt Signale akkurat, weil digitale Signale übertragen werden. Befindet sich jedoch eine Anzeigevorrichtung getrennt von dem Körper einer Robotersteuerung, verhindert eine bloße Verlängerung der Signalleitung die normale Signalübermittlung, weil Signale von einer digitalen VGA auf dem TTL-(Transistor-Transistor-Logik-) Pegel liegen, so dass sich ihr Pegel in der

Signalleitung verringert. Daher muss das Signal in Form einer differentiellen Ausgabe übertragen werden (d. h. Daten werden auf Basis des Unterschieds zwischen dem jeweiligen Signal und einem Inversionssignal des Signals übermittelt). Dazu sind Signalleitungen zum Übertragen der Inversionssignale erforderlich, wodurch sich die Anzahl der Signalleitungen verdoppelt. Bei dem in [Fig. 3](#) dargestellten System ist die Anzahl der Signalleitungen (15×20) nicht durchführbar.

[0007] Dagegen kann bei der analogen VGA-Steuerung die Anzahl der Signalleitungen verringert werden. Der A/D-Wandler wird jedoch benötigt, wie oben beschrieben. Dies erfordert die Verwendung eines Koaxialkabels mit größerem Durchmesser, wodurch es weniger flexibel in der Handhabung ist, wenn eine Anzeigevorrichtung, wie ein Einlern-Handterminal, für die Bedienung mit der Hand gehalten werden muss. Weil ein analoges Signal übertragen werden muss, sinkt der Signalpegel. Somit ist die Anzahl an Farben beschränkt, die angezeigt werden kann, und zudem werden Unterschiede in den Verzögerungen zwischen den einzelnen Farben erzeugt, wodurch eine Abweichung von der Synchronisierung erfolgt.

[0008] Ein Beispiel für eine Kabelverbindung, die mehrere Signalleitungen umfasst, zwischen einem Hostcomputer oder einer anderen Vorrichtung und einer entfernten Anzeige wird in US-A-5 136 695 gegeben.

[0009] Eine Umwandlung von Bilddaten in serielle Daten für die Übertragung über ein Koaxialkabel ist aus JP-A-54 145 435 für den Spezialfall einer Verbindung zwischen Master- und Slave-Anzeigevorrichtungen bekannt, die mit einem Computer verbunden sind.

[0010] Eine Aufgabe der Erfindung ist die Bereitstellung einer Robotersteuerung, die Bilddaten akkurat übertragen und ein flexibles Kabel verwenden kann, sogar wenn sich eine Anzeigevorrichtung getrennt von dem Körper der Robotersteuerung befindet.

[0011] Zur Lösung der obigen Aufgabe ist bei einer erfindungsgemäßen Robotersteuerung eine Anzeigevorrichtung von dem Körper der Robotersteuerung getrennt, der Körper der Robotersteuerung und die Anzeigevorrichtung sind miteinander über eine Leitung mit verdrehten Aderpaaren (Twisted-Pair-Leitung) oder ein Koaxialkabel verbunden und Bilddaten, die von einer an dem Körper der Robotersteuerung befindlichen Grafiksteuerschaltung geliefert werden, werden in serielle Daten umgewandelt und an die Anzeigevorrichtung übermittelt.

[0012] Bei einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Robotersteuerung ist eine Anzeigevorrichtung von dem Körper der Robotersteuerung

getrennt, ein Treiber an dem Körper der Robotersteuerung und ein Empfänger an der Anzeigevorrichtung sind miteinander über eine Twisted-Pair-Leitung oder ein Koaxialkabel verbunden, der Treiber und der Empfänger sind mit einer Phase-Locked-Loop-Schaltung ausgestattet, so dass die Phasen des Treibers und des Empfängers aneinander angepasst werden können, und Bilddaten, die von einer Grafiksteuerschaltung geliefert werden, die sich an dem Körper der Robotersteuerung befindet, werden in zwei Abschnitte unterteilt, so dass serielle Hochgeschwindigkeitskommunikation mit doppelter Geschwindigkeit erfolgen kann.

[0013] Bei einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Robotersteuerung ist eine Anzeigevorrichtung von dem Körper der Robotersteuerung getrennt und der Körper der Robotersteuerung und die Anzeigevorrichtung sind miteinander über eine Twisted-Pair-Leitung oder ein Koaxialkabel verbunden. Der Körper der Robotersteuerung umfasst: eine Latch-Schaltung zum Zwischenspeichern von Bilddaten, die von der Graphiksteuerschaltung übertragen werden, in einer Menge, die mehreren Pixeln entspricht; einen RAM zum aufeinanderfolgenden Speichern von Bilddaten, die mehreren Pixeln entsprechen und von der Latch-Schaltung zwischengespeichert wurden; einen Treiber zum aufeinanderfolgenden Übertragen von Bilddaten, die mehreren Pixeln entsprechen und in dem RAM gespeichert sind, an die Twisted-Pair-Leitung oder das Koaxialkabel; und eine Steuerschaltung zum Steuern der Zwischenspeicherung von Bilddaten, die durch die Latch-Schaltung erfolgen soll, zum Schreiben und Lesen von Bilddaten in den und aus dem RAM und zum Übertragen von Bilddaten, die mehreren Pixeln entsprechen, aus dem RAM an die Twisted-Pair-Leitung oder das Koaxialkabel durch den Treiber. Zudem umfasst die Anzeigevorrichtung: einen Empfänger, der mit der Twisted-Pair-Leitung oder dem Koaxialkabel verbunden ist; einen RAM zum aufeinanderfolgenden Speichern von Bilddaten für mehrere Pixel, die von dem Empfänger empfangen wurden; eine Latch-Schaltung zum Zwischenspeichern von Bilddaten für mehrere Pixel, die aus dem RAM gelesen wurden, und zum Übertragen von Bilddaten für jeweils ein Pixel pro Zeiteinheit an eine Anzeigevorrichtung; eine Anzeigevorrichtung und eine Steuerschaltung zum Steuern von Schreiben und Lesen von Bilddaten für mehrere Pixel, die von dem Empfänger auf den und von dem RAM geliefert werden, Zwischenspeichern von Bilddaten für mehrere Pixel, das von der Latch-Schaltung durchgeführt werden soll, und zum Abtrennen und Übertragen von Bilddaten für ein Pixel von Bilddaten für die mehreren Pixel, die von der Latch-Schaltung zwischengespeichert wurden, so dass eine serielle Hochgeschwindigkeitskommunikation durchgeführt werden kann.

[0014] Die Erfindung ist derart gestaltet, dass Bild-

daten an die Anzeigevorrichtung mittels serieller Hochgeschwindigkeitskommunikation übertragen werden und zudem die Übertragungsleitung eine Twisted-Pair-Leitung oder ein Koaxialkabel mit einer kleinen Anzahl an Kernen sein kann. Dadurch kann ein genaues Bild erhalten werden, und das Kabel kann genügend biegsam sein, dass die Bedienbarkeit von einem Einlern-Handterminal oder dergleichen, an dem die Anzeigevorrichtung montiert ist, besser wird.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0015] Es zeigt:

[0016] [Fig. 1](#) ein Blockdiagramm von einem wesentlichen Teil einer ersten Ausführungsform der Erfindung;

[0017] [Fig. 2](#) ein Blockdiagramm von einem wesentlichen Teil einer zweiten Ausführungsform der Erfindung;

[0018] [Fig. 3](#) ein Diagramm zur Veranschaulichung eines herkömmlichen Verfahrens zum Übertragen von Bilddaten von einer digitalen VGA und

[0019] [Fig. 4](#) ein Diagramm zur Veranschaulichung eines herkömmlichen Verfahrens zum Übertragen von Bilddaten von einer analogen VGA.

BEVORZUGTE AUSFÜHRUNGSFORMEN DER ERFINDUNG

[0020] Die Erfindung ist für die serielle Hochgeschwindigkeitskommunikation von Daten zwischen dem Körper einer Robotersteuerung und einer Anzeigevorrichtung gestaltet. Die serielle Hochgeschwindigkeitskommunikation kann beispielsweise mittels Fibre Channel (500 Mbps), IEEE1394 (100 Mbps) oder dergleichen standardisiert werden.

[0021] Das Blockdiagramm in [Fig. 1](#) zeigt eine Ausführungsform der Erfindung, wobei die Übertragung mittels Fibre Channel (500 Mbps) erfolgt.

[0022] Ein Körper **10** der Robotersteuerung verfügt über einen Codewandler **12** zum Umwandeln von 16-bit-Bilddaten, die von einer VGA-Steuerung **11** eines Karten-Personalcomputers oder dergleichen an dem Körper **10** der Robotersteuerung übermittelt werden, in 10-bit-Daten sowie über einen Treiber **13** für Fibre Channel (500 Mbps), der derart gestaltet ist, dass er von dem Codewandler **12** gelieferte Daten an eine Übertragungsleitung übermittelt. Eine Anzeigevorrichtung **20** umfasst einen Empfänger **21** für Fibre Channel (500 Mbps), der Daten von der Übertragungsleitung empfängt, einen Codewandler **22** zum Umwandeln von 10-bit-Daten, die von dem Empfänger **21** geliefert werden, in 16-bit-Daten und eine

Flüssigkristallanzeige-(LCD-) Vorrichtung **23** zum Anzeigen eines Bildes in Übereinstimmung mit Daten, die vom Codewandler **22** geliefert werden. Eine Übertragungsleitung zum Herstellen der Verbindung zwischen dem Körper **10** der Robotersteuerung und der Anzeigevorrichtung **20** besteht aus einer Twisted-Pair-Leitung.

[0023] Ein 4-bit-Farbsignal wird jeweils für R, G und B parallel von der VGA-Steuerung **11** in Zyklen von 25 MHz übertragen. Synchronisierungssignale, d. h. ein horizontales Synchronisierungssignal (HSYNC) und ein vertikales Synchronisierungssignal (VSYNC), sowie ein Data-Enable-Signal (DE) werden von der VGA-Steuerung **11** übertragen. Der Codewandler **12** empfängt zwar parallele 15-bit-Eingabesignaldaten, aber ein bit wird für ein Leer-Eingabesignal geliefert, so dass die Eingabesignaldaten zu 16-bit-Eingabesignaldaten werden. Diese 16-bit-Daten werden in 10-bit-Daten umgewandelt. Somit werden parallele 10-bit-Signaldaten in Zyklen von 50 MHz übermittelt. D. h. die 4-bit-Daten, die in Zyklen von 25 MHz eingegeben werden, werden in 5-bit-Daten umgewandelt. So werden 16-bit-Daten in 20-bit-Daten umgewandelt, die in 10-bit-Daten geteilt werden, und parallele 10-bit-Signaldaten werden zweimal in Zyklen von 50 MHz, also dem Doppelten von 25 MHz, übertragen.

[0024] Der Treiber **13** wandelt parallele 10-bit-Signaldaten in serielle Signaldaten um und überträgt diese an eine Twisted-Pair-Leitung **30**. D. h. der Treiber **13** und der Empfänger **21** haben eine PLL-(Phase-Locked-Loop-)Schaltung, so dass die Phase der Signale des Treibers **13** und des Empfängers **21** miteinander in Übereinstimmung gebracht werden. Die von der PLL-Schaltung eingerastete Phase wird gelöst, wenn vier Signale mit einem Pegel von "1" (hoher Pegel) oder "0" (niedriger Pegel) hintereinander auftreten. Deshalb stellt der Codewandler **12** ein bit, das bei der Erhöhung von vier bit auf fünf bit erzeugt wird, derart ein, dass der Pegel "1" oder "0" nicht aufeinanderfolgend erscheint.

[0025] Der Empfänger **21** der Anzeigevorrichtung **20** empfängt 10-bit-Daten in Zyklen von 50 MHz von der Twisted-Pair-Leitung **30** und wandelt dann die 10-bit-Daten in parallele Signaldaten um, die zum Codewandler **22** übertragen werden. Der Codewandler **22** empfängt parallele 10-bit-Signaldaten zweimal und wandelt die Signale in 5-bit-Einheiten in 4-bit-Signale um. So werden insgesamt 16-bit-Signale gebildet. Der Codewandler **22** übermittelt somit an die Flüssigkristallanzeige-(LCD-)Vorrichtung **23** ein 4-bit-Farbsignal für R (rot), ein 4-bit-Farbsignal für G (grün), ein 4-bit-Farbsignal für B (blau), ein horizontales Synchronisierungssignal (HSYNC), ein vertikales Synchronisierungssignal (VSYNC) und ein Data-Enable-Signal (DE) in Zyklen von 25 MHz. Die Flüssigkristallanzeige-(LCD-)Vorrichtung **23** zeigt ein Bild in

Übereinstimmung mit den empfangenen Bildsignalen ähnlich wie das herkömmliche System an.

[0026] Bei dieser Ausführungsform werden Bilddaten in Form digitaler Signale von dem Körper **10** der Robotersteuerung an die Anzeigevorrichtung **20** mittels serieller Hochgeschwindigkeitskommunikation entsprechend dem Fibre-Channel-Standard (500 Mbps) übertragen. Deshalb verschlechtert sich das Bild nicht. Weil die Übertragungsleitung eine Twisted-Pair-Leitung ist, ist sie genügend flexibel, sogar wenn die Anzeigevorrichtung auf einem Einlern-Handterminal montiert ist. Sogar wenn das Einlern-Handterminal zur Bedienung von einem Benutzer mit der Hand gehalten wird, beeinträchtigt dies die Bedienbarkeit des Einlern-Handterminals nicht. Anstelle der Twisted-Pair-Leitungen kann ein Koaxialkabel verwendet werden. In diesem Fall kann die Anzahl der Kerne und damit der Gesamt-Außendurchmesser des Kabels verringert werden. Somit lässt sich Flexibilität des Koaxialkabels erzielen und eine schlechtere Bedienbarkeit des Einlern-Handterminals oder dergleichen verhindern.

[0027] Das Blockdiagramm in [Fig. 2](#) zeigt eine zweite Ausführungsform der Erfindung, deren Struktur dem IEEE19394-Standard (100 Mbps) für die Hochgeschwindigkeitskommunikation entspricht.

[0028] Bei der zweiten Ausführungsform verfügt ein Körper **40** einer Robotersteuerung über eine digitale VGA-Steuerung **41**, die 3 bit Farbsignale für R-, G- und B-Bilder sowie 1 bit horizontales Synchronisierungssignal (HSYNC), vertikales Synchronisierungssignal (VSYNC) und Data-Enable-Signal (DE) ausgibt. Die R-, G- und B-Signale werden parallel einer Latch-Schaltung **42** zugeleitet, die das Signal für 3 Pixel zwischenspeichert. Das horizontale Synchronisierungssignal (HSYNC), das vertikale Synchronisierungssignal (VSYNC), das Data-Enable-Signal (DE) und eine Bildpunkt-Taktfrequenz (Dot-Clock) CL werden einer Steuerschaltung **43** zugeleitet. Die Latch-Schaltung **42** überträgt parallel 27-bit-Signale ($3 \text{ bit} \times 3 \text{ Farben (rot, grün und blau)} \times 3 \text{ Pixel} = 27 \text{ bit}$) für 3 Pixel, die parallel in einen Dual-Port-DRAM **44** eingegeben werden. Entsprechend einem Adresssignal, Schreibsignal und Lesesignal, die von der Steuerschaltung **43** übertragen werden, werden die eingegebenen Daten nacheinander in die Bereiche mit den angegebenen Adressen geschrieben und nacheinander daraus gelesen. Aus dem Dual-Port-DRAM **44** gelesene 27-bit-Daten werden einem Treiber **45** für das IEEE1394 (100 Mbps) zugeleitet, in serielle Daten umgewandelt und an eine Übertragungsleitung übermittelt, die eine Twisted-Pair-Leitung **60** ist.

[0029] Eine Anzeigevorrichtung **50** umfasst einen Empfänger **51** für IEEE1394 (100 Mbps), der mit der Twisted-Pair-Leitung **60** verbunden ist, einen Du-

al-Port-DRAM **52** zum Empfangen von R-, G- und B-Signaldaten, die vom Empfänger **51** übertragen werden, eine Latch-Schaltung **53** zum Empfangen von 27-bit-Daten, die von dem Dual-Port-DRAM **52** übertragen werden, eine Steuerschaltung **54** zum Erzeugen von einer Bildpunkt-Taktfrequenz CL, einem Adresssignal, einem Schreibsignal, einem Lesesignal, einem horizontalen Synchronisierungssignal (HSYNC), einem vertikalen Synchronisierungssignal (VSYNC) und einem Data-Enable-Signal (DE), die dem Dual-Port-DRAM **52** in Übereinstimmung mit einem Signal von dem Empfänger **51** zugeleitet werden, und eine Flüssigkristallanzeige-(LCD-)Vorrichtung **55**.

[0030] Die digitale VGA-Steuerung **41** des Körpers **40** der Robotersteuerung übermittelt an die Latch-Schaltung **42** 3-bit-Farbsignale für ein Pixel für R, G und B an jeder Bildpunkt-Taktfrequenz CL. Außerdem übermittelt die digitale VGA-Steuerung **41** an die Steuerschaltung **43** ein horizontales Synchronisierungssignal (HSYNC), ein vertikales Synchronisierungssignal (VSYNC), ein Data-Enable-Signal (DE) und die ausgegebene Bildpunkt-Taktfrequenz CL. Je nach den eingegebenen Signalen erzeugt die Steuerschaltung **43** die Bildpunkt-Taktfrequenz CL und gibt sie an die Latch-Schaltung **42** aus, ein Schreibsignal und Lesesignal an den Dual-Port-DRAM **44** und nacheinander aktualisierte Adresssignale, die dem Schreibsignal und dem Lesesignal entsprechen, mit einer Rate von 1/3 der Anzahl der Bildpunkt-Taktfrequenzen CL. Zudem erzeugt die Steuerschaltung **43** ein Schreibsignal und gibt es an den Treiber **45** aus.

[0031] Infolgedessen werden 3-bit-Farbsignale für R, G und B durch die Latch-Schaltung **42** bei jeder Bildpunkt-Taktfrequenz CL zwischengespeichert. Sind die Farbdaten für 3 Pixel als Reaktion auf die drei Bildpunkt-Taktfrequenzen CL zwischengespeichert worden, wird das Schreibsignal an den Dual-Port-DRAM **44** eingegeben, wodurch 27-bit-Bilddaten für 3 Pixel in die angegebenen Schreibadressen geschrieben werden, die nacheinander aktualisiert werden. Zudem werden 27-bit-Daten für 3 Pixel von den Adressen ausgegeben, die nacheinander als Reaktion auf das Lesesignal aktualisiert werden. Als Reaktion auf das von der Steuerschaltung **43** gelieferte Schreibsignal liest der Treiber **45** die Daten und erzeugt serielle Daten entsprechend dem IEEE1394-Protokoll, die über die Twisted-Pair-Leitung **60** übertragen werden.

[0032] Der Empfänger **51** der Anzeigevorrichtung **50** empfängt Bilddaten von der Twisted-Pair-Leitung **60**. Die Steuerschaltung **54** erzeugt ein horizontales Synchronisierungssignal (HSYNC), ein vertikales Synchronisierungssignal (VSYNC), ein Data-Enable-Signal (DE) und eine Bildpunkt-Taktfrequenz CL und überträgt diese an die Flüssigkristallan-

zeige-(LCD-)Vorrichtung **55**. Zudem übermittelt die Steuerschaltung **54** eine Bildpunkt-Taktfrequenz CL an die Latch-Schaltung **53**.

[0033] Der Empfänger **51** wandelt empfangene 27-bit-Bilddaten für die Übermittlung an den Dual-Port-DRAM **52** von seriellen Daten in parallele Daten um. Als Reaktion auf das von der Steuerschaltung **54** ausgegebene Schreibsignal speichert der Dual-Port-DRAM **52** die Daten an der Schreibadresse, die nacheinander aktualisiert wird und von der aus die gespeicherten Daten ausgegeben werden. Zudem liest der Dual-Port-DRAM **52** als Reaktion auf das Lesesignal und die Leseadresse, die von der Steuerschaltung **54** zugeleitet werden, 27-bit-Bilddaten aus der Leseadresse und überträgt diese an die Latch-Schaltung **53**. Als Reaktion auf die von der Steuerschaltung **54** übertragene Bildpunkt-Taktfrequenz CL teilt die Latch-Schaltung **53** 27-bit-Bilddaten in 3 Portionen für die Ausgabe an die Flüssigkristallanzeige-(LCD-)Vorrichtung **55**. Dabei bestehen die 3 Portionen aus einem 3-bit-Rot-Signal, einem 3-bit-Grün-Signal bzw. einem 3-bit-Blau-Signal, jeweils für ein einzelnes Pixel. Die mit Bilddaten belieferte Flüssigkristallanzeigevorrichtung **55** zeigt somit ein Bild ähnlich wie das herkömmliche System an.

[0034] Auch bei der zweiten Ausführungsform verschlechtert sich das Signal während der Übermittlung aufgrund von serieller Hochgeschwindigkeitskommunikation unter Verwendung eines seriellen Digitalsignals nicht. Es kann zum Beispiel sogar dann eine akurate Kommunikation erfolgen, wenn der Körper **40** der Robotersteuerung und die Anzeigevorrichtung **50** in einem Abstand voneinander betrieben werden. Weil eine Twisted-Pair-Leitung als Übertragungsleitung eingesetzt wird, ist zudem das Kabel genügend flexibel. Sogar wenn eine Anzeigevorrichtung in ein Einlern-Handterminal oder dergleichen eingebaut wird, das der Bediener mit der Hand hält, kann deshalb eine Verschlechterung der Bedienbarkeit verhindert werden.

Patentansprüche

1. Robotersteuerung, bei der eine Anzeigevorrichtung (**20, 50**) von dem Körper (**10, 40**) der Robotersteuerung getrennt ist und der Körper (**10, 40**) der Robotersteuerung und die Anzeigevorrichtung (**20, 50**) miteinander verbunden sind über eine Leitung mit verdrehten Adernpaaren (Twisted-Pair-Leitung) (**30, 60**) oder ein Koaxialkabel, wobei Bilddaten, die von einer an dem Körper (**10, 40**) der Robotersteuerung befindlichen Grafiksteuerschaltung (**11, 41**) geliefert werden, in serielle Daten umgewandelt und an die Anzeigevorrichtung (**20, 50**) gesendet werden.

2. Robotersteuerung nach Anspruch 1, wobei ein Treiber (**13**) an dem Körper (**10**) der Robotersteuerung und ein Empfänger (**21**) an der Anzeigevor-

tung (20) miteinander verbunden sind über die Twisted-Pair-Leitung (30) oder das Koaxialkabel und der Treiber (13) und der Empfänger (21) über eine Phase-Locked-Loop-Schaltung verfügen, so dass die Phasen des Treibers (13) und des Empfängers (21) aneinander angepasst werden, wobei Robotersteuerung-Bilddaten, die von der an dem Körper (10) der Robotersteuerung befindlichen Grafiksteuerschaltung (11) geliefert werden, in zwei Abschnitte unterteilt werden können, so dass eine serielle Hochgeschwindigkeitskommunikation mit doppelter Geschwindigkeit durchgeführt werden kann.

kann.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

3. Robotersteuerung nach Anspruch 1, wobei der Körper (40) der Robotersteuerung folgendes umfasst:

eine Latch-Schaltung (42) zum Zwischenspeichern von Bilddaten, die von der Graphiksteuerschaltung (41) übertragen werden, durch eine Menge, die mehreren Pixeln entspricht;

einen RAM (44) zum aufeinanderfolgenden Speichern von Bilddaten, die den mehreren Pixeln entsprechen und von der Latch-Schaltung (42) zwischengespeichert wurden;

einen Treiber (45) zum aufeinanderfolgenden Übertragen von Bilddaten, die mehreren Pixeln entsprechen und in dem RAM (44) gespeichert sind, an die Twisted-Pair-Leitung (60) oder das Koaxialkabel; und eine Steuerschaltung (43) zum Steuern der Zwischenspeicherung von Bilddaten, die in der Latch-Schaltung (42) erfolgen soll, zum Schreiben und Lesen von Bilddaten in den und aus dem RAM (44) und zum Überfragen von Bilddaten, die mehreren Pixeln entsprechen, aus dem RAM (44) an die Twisted-Pair-Leitung (60) oder das Koaxialkabel durch den Treiber (45); und wobei die Anzeigevorrichtung (50) der Robotersteuerung folgendes umfasst:

einen Empfänger (51), der mit der Twisted-Pair-Leitung (60) oder dem Koaxialkabel verbunden ist;

einen RAM (52) zum aufeinanderfolgenden Speichern von Bilddaten für mehrere Pixel, die von dem Empfänger (51) empfangen wurden;

eine Latch-Schaltung (53) zum Zwischenspeichern von Bilddaten für mehrere Pixel, die aus dem RAM (52) gelesen wurden, und zum Übertragen von Bilddaten für jeweils ein Pixel pro Zeiteinheit an eine Anzeigevorrichtung (55);

die Anzeigevorrichtung (55); und

eine Steuerschaltung (54) zum Steuern von Schreiben und Lesen von Bilddaten für mehrere Pixel, die von dem Empfänger (51) an den und von dem RAM (52) geliefert werden, Zwischenspeichern von Bilddaten für mehrere Pixel, das von der Latch-Schaltung (53) durchgeführt werden soll, und zum Abtrennen und Übertragen von Bilddaten für ein Pixel von Bilddaten für mehrere Pixel, die von der Latch-Schaltung (53) zwischengespeichert wurden, so dass eine serielle Hochgeschwindigkeitskommunikation erfolgen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

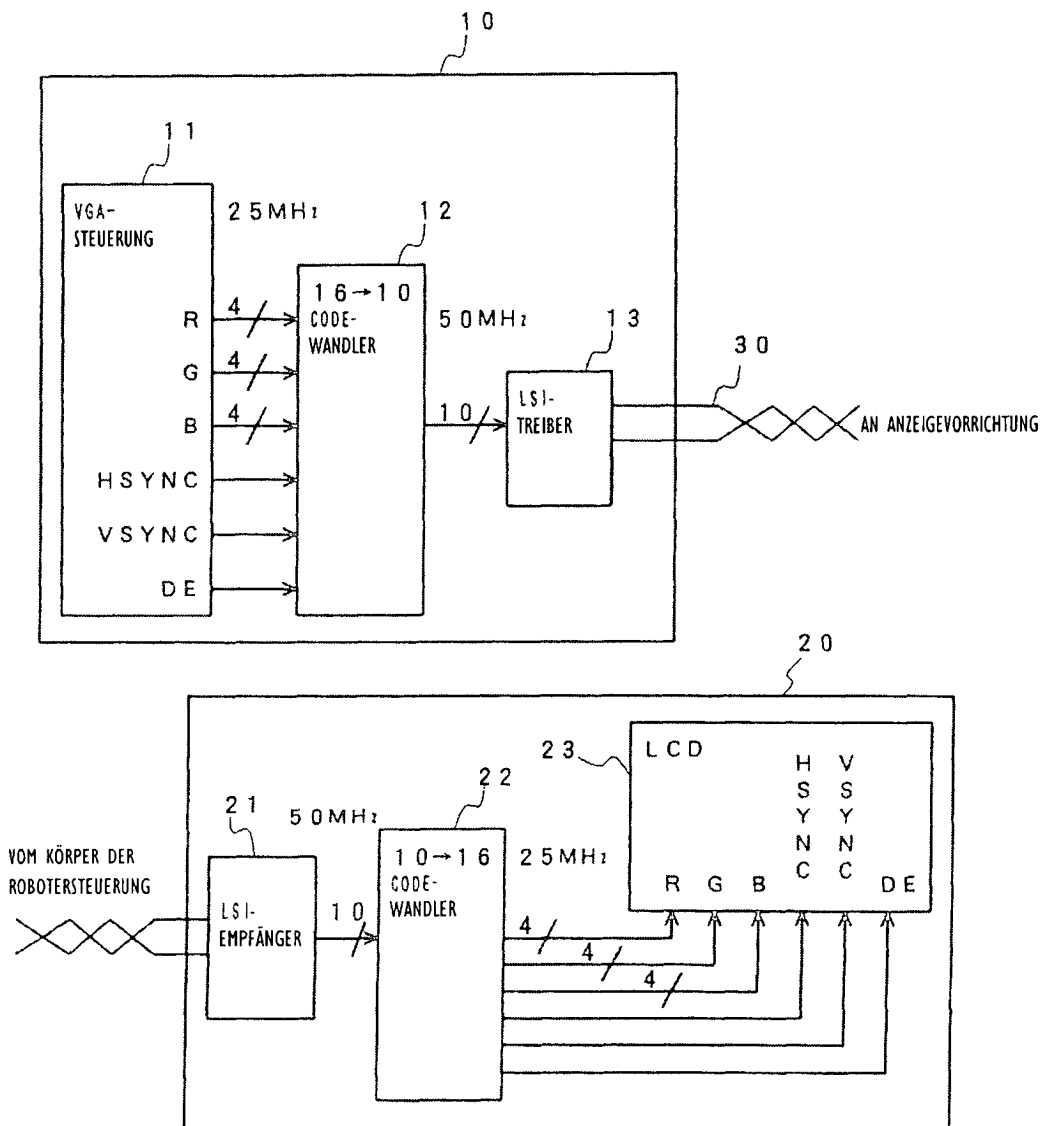


FIG. 2

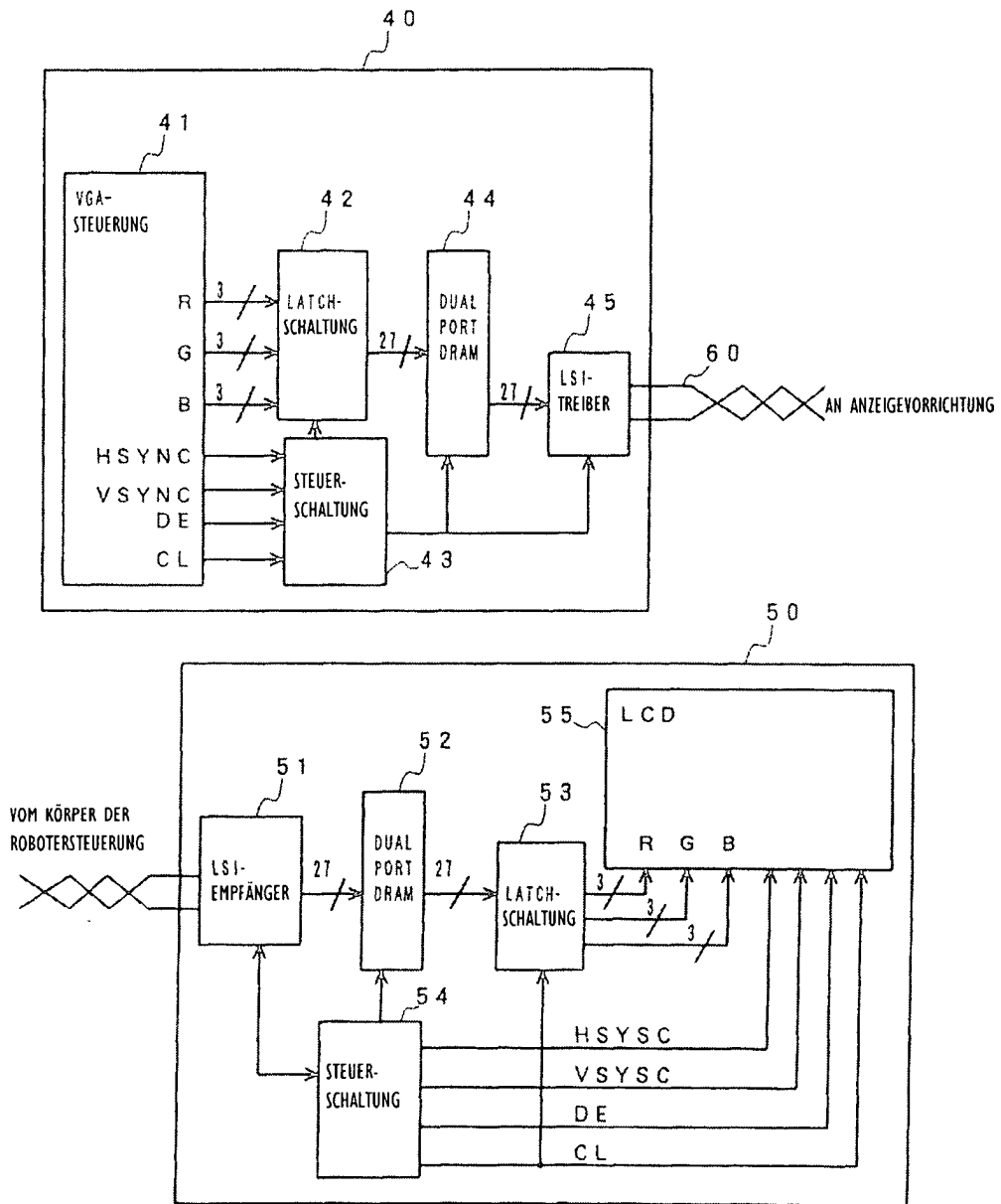


FIG. 3

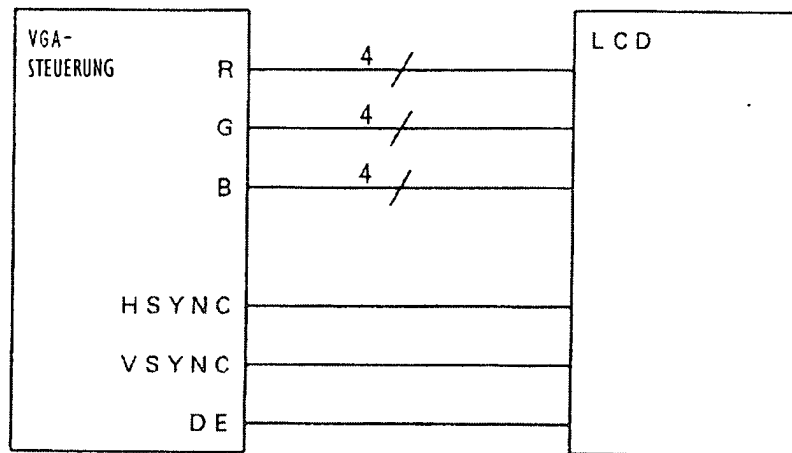


FIG. 4

