



(10) **DE 103 55 058 B4** 2013.07.04

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **103 55 058.5**  
(22) Anmeldetag: **25.11.2003**  
(43) Offenlegungstag: **17.06.2004**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **04.07.2013**

(51) Int Cl.: **H04N 5/04 (2006.01)**  
**H04N 7/01 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:  
**2002-345624 28.11.2002 JP**

(73) Patentinhaber:  
**NEC Display Solutions, Ltd., Tokio/Tokyo, JP**

(74) Vertreter:  
**Kroher - Strobel Rechts- und Patentanwälte,  
80336, München, DE**

(72) Erfinder:  
**Arai, Yutaka, Tokio/Tokyo, JP**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

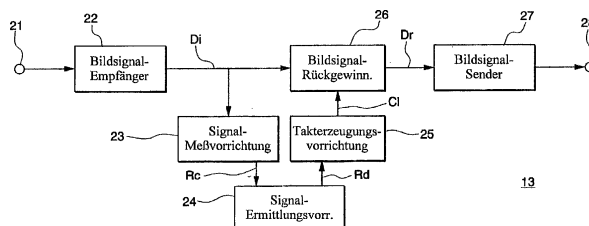
<b>US</b>	<b>6 300 985</b>	<b>B1</b>
<b>JP</b>	<b>H06- 338 880</b>	<b>A</b>
<b>JP</b>	<b>H10- 285 150</b>	<b>A</b>
<b>JP</b>	<b>H11- 355 280</b>	<b>A</b>
<b>JP</b>	<b>H07- 131 492</b>	<b>A</b>
<b>JP</b>	<b>H08- 191 294</b>	<b>A</b>
<b>JP</b>	<b>2002- 217 715</b>	<b>A</b>
<b>JP</b>	<b>H10- 51 358</b>	<b>A</b>
<b>JP</b>	<b>H10- 327 158</b>	<b>A</b>

(54) Bezeichnung: **Bildsignal-Übertragungsverstärker und Bildanzeigegerät mit Übertragungsverstärkerfunktion**

(57) Hauptanspruch: Bildsignalverstärker (13, 91), enthaltend:

ein Bildsignalempfangsteil (22), das ein Kompositbildsignal (Di) empfängt, das ein Bildsignal enthält, das aus mehreren Bildrahmen und einem Synchronsignal entsprechend dem Bildsignal besteht, und dann jedes Signal ausgibt, ein Taktersetzteil, das ein Taktsignal, das auf dem Synchronsignal basiert, das dem Bildsignal entspricht, das von dem Bildsignalempfangsteil (22) ausgegeben wird, durch ein intern erzeugtes Ersatztaktsignal (CI) ersetzt, wobei das Taktersetzteil eine Signalmessvorrichtung (23), die die Eigenschaften des eingegebenen Bildsignals misst, eine Signalermittlungsvorrichtung (24, 51, 72), die auf der Grundlage der Ergebnisse (Rc) der Signalmessvorrichtung (23) eine Frequenz für den Ersatz des Taktsignals für die Rückgewinnung des Bildsignals bestimmt, und eine Takterzeugungsvorrichtung (25, 52, 71), die ein Ersatztaktsignal (CI) für die Rückgewinnung des Bildsignals entsprechend den Ergebnissen (Rd) der Signalermittlungsvorrichtung (24, 51, 72) erzeugt, aufweist, und ein Bildsignalsendeteil (27), das das rückgewonnene Bildsignal, das vom Taktersetzteil abgegeben wird, in ein digitales Sendesignal umwandelt und das umgewandelte Signal abgibt, dadurch gekennzeichnet, dass das Taktersetzteil weiterhin eine Bildsignalrückgewinnungsvorrichtung (26, 53) aufweist, wobei die Bildsignalrückgewinnungsvorrichtung (26, 53) das von dem Bildsignalempfangsteil (22) ausgegebene Kompositsignal (Di)

und das von der Takterzeugungsvorrichtung (25, 52, 71) erzeugte Ersatztaktsignal (CI) erhält, und wobei die Bildsignalrückgewinnungsvorrichtung (26, 53) das eingegebene Bildsignal unter Verwendung des Ersatztaktsignals (CI) rückgewinnt und das rückgewonnene Bildsignal (Dr) an das Bildsignalsendeteil (27) abgibt.



**Beschreibung****HINTERGRUND DER ERFINDUNG****Gebiet der Erfindung**

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf einen Bildsignalverstärker, der ein Bildsignal empfängt, das ein vorbestimmtes Format hat, das durch einen Tischrechner (nachfolgend PC) verwendet wird, und von einem Bildsignalgenerator, wie beispielsweise einem PC, stammt, und dann das Bildsignal im vorbestimmten Format rückgewinnt und es dann ausgibt. Die Erfindung bezieht sich auch auf ein Bildanzeigegerät mit einem erfindungsgemäßen Bildsignalverstärker.

**Stand der Technik**

**[0002]** Fig. 1 zeigt ein Bildanzeigesystem, das üblicherweise dazu verwendet wird, ein Bildsignal über große Entfernungen zu übertragen. In Fig. 1 enthält dieses Bildanzeigesystem einen Bildsignalgenerator 11, eine Bildsignalerzeugungsvorrichtung 12, die in dem Bildsignalgenerator 11 enthalten ist, und ein oder mehrere Bildsignal-Übertragungsverstärker (nachfolgend Bildsignalverstärker) 13 und Bildanzeigegeräte 14.

**[0003]** In der Zeichnung hat der Bildsignalgenerator 11 eine integrale Bildsignalerzeugungsvorrichtung 12 und gibt ein Bildsignal aus, das von dem Bildsignalgenerator erzeugt wird. Das ausgegebene Bildsignal wird von den Bildsignalverstärkern 13 verstärkt weitergegeben und auf den Bildanzeigegeräten 14 angezeigt.

**[0004]** Fig. 11 ist ein Blockschaltbild, das den inneren Aufbau eines üblichen Bildsignalverstärkers 13 zeigt, der in dem oben beschriebenen Bildanzeigesystem verwendet wird. In Fig. 11 enthält dieser Bildsignalverstärker 13 einen Empfängeranschluss 111, einen Bildsignalempfänger 112, eine Taktrückgewinnungsvorrichtung oder einen Taktgenerator 115 in dem Bildsignalempfänger 112, einen Bildsignalsender 113 und einen Bildsignalausgangsanschluss 114.

**[0005]** Der Betrieb des Bildsignalverstärkers 13 von Fig. 11 wird unten unter Bezugnahme auf die Fig. 1 und Fig. 11 erläutert. Wie in Fig. 1 gezeigt, wird das Bildsignal, das vom Bildsignalgenerator 11 abgegeben wird, dem Bildsignalverstärker 13 zugeführt. Wie in Fig. 11 gezeigt, gelangt das in den Bildsignalverstärker 13 eingegebene Bildsignal in den Bildsignalempfänger 112 über einen Eingangsanschluss 111.

**[0006]** Um es dem Bildsignalempfänger 112 zu ermöglichen, das empfangene Bildsignal zuverlässig wiederherzustellen, enthält eine solche Vorrichtung gewöhnlich eine Taktrückgewinnungsvorrichtung 115, die eine Phasenregelschleife (hier als PLL

bezeichnet) enthält. Der Bildsignalempfänger 112 empfängt das Bildsignal zuverlässig in Übereinstimmung mit dem von der Taktrückgewinnungsvorrichtung rückgewonnenen Takt und gibt das rückgewonnene Bildsignal an den Bildsignalsender 113 aus. Der Bildsignalsender 113 gibt dann das vom Bildsignalempfänger 112 empfangene Bildsignal in einem vorbestimmten Format ab. Wie in Fig. 1 gezeigt, ist es möglich, das Bildsignal über längere Entfernungen zu übertragen, indem mehrere Bildsignalverstärker 13 hintereinander geschaltet werden.

**[0007]** Weiterhin ist Fig. 12 ein Blockschaltbild, das den Abschnitt des Verstärkers zeigt, der in der ungeprüften japanischen Patentanmeldung, Erstveröffentlichung Nr. Hei 10-51358 (Patentdokument 1) vorgeschlagen ist und für die Verstärkung des Bildsignals verantwortlich ist. In Fig. 12 enthält dieser Bildsignalverstärker 13 einen Empfängeranschluss 121, einen Demodulator 122, einen Bildspeicher 123, einen Modulator 124, einen Takterzeuger 125 und einen Ausgangsanschluss 126.

**[0008]** Nachfolgend wird der Betrieb des Bildsignalverstärkers 13 von Fig. 12 unter Bezugnahme auf die Fig. 1 und Fig. 12 erläutert. Die Bildsignalerzeugungsvorrichtung 12 von Fig. 1 erzeugt ein Analogsignal, das moduliert wird, um die Aussendung zu erleichtern, und gibt das Signal ab, das vom Bildsignalgenerator 11 erzeugt wird. Wie in Fig. 12 gezeigt, gelangt das abgegebene Bildsignal in den Demodulator 122, wird demoduliert und in den Bildspeicher 123 eingeschrieben.

**[0009]** Die in den Bildspeicher 123 eingeschriebenen Bilddaten werden synchron mit dem vom Taktgenerator 125 erzeugten Takt ausgelesen und zum Modulator 124 ausgegeben. Der Modulator 124 moduliert dann das empfangene Bildsignal synchron mit dem vom Taktgenerator 125 erzeugten Takt und gibt das Signal aus.

**[0010]** Nachfolgend werden mehrere Beispiele anderen Standes der Technik kurz erläutert. Ein Beispiel eines konventionellen Verstärkers ist ein Empfänger, der dazu verwendet wird, eine instabile Signalkomponente, wie beispielsweise ein Fernsehsignal, rückzugewinnen, wobei der Abtasttakt auf der Grundlage mehrerer Rechenvorgänge ermittelt wird (siehe beispielsweise Patentdokument 2). Ein weiteres Beispiel ist ein Verstärker, in dem ein Sendesignal empfangen und durch eine PLL rückgewonnen wird, das mit einem Takt arbeitet, der auf das N-fache des Sendetaktes eingestellt ist, und das dann durch eine PLL rückgewonnen wird, die mit einem Takt arbeitet, der auf das M-fache des Sendetaktes eingestellt ist (wobei  $N < M$  ist und M, N natürliche Zahlen sind) und schließlich ausgesendet (siehe beispielsweise Patentdokument 3) wird.

**[0011]** Weiterhin gibt es Sendeempfänger, die eine Datenübertragung über ein ATM-Netz (ATM = Asynchronous Transfer Mode = Asynchrone Übertragung) unter Verwendung eines Zeitstempels für die Korrektur auf der Grundlage des Netztaktes ausführen, um so sicherzustellen, dass der richtige rückgewonnene Takt erzeugt wird (siehe beispielsweise Patentedokument 4). Ein weiteres Beispiel konventioneller Technologie ist ein Gerät, das anstelle einer PLL zu verwenden über einen Sendeweg empfangene Daten in einem Puffer zwischenspeichert und dabei die Durchschnittrate der Datenübertragung konstant hält, indem die Geschwindigkeit des Lesetaktes geschaltet wird (siehe beispielsweise Patentedokument 5).

**[0012]** Weiterhin sind zahlreiche Konstruktionen zur Synchronisierung üblicher Taktgeneratorschaltungen mit einem Eingangssignal vorgeschlagen worden, um die Leistung und dergleichen zu verbessern (siehe beispielsweise Patentedokumente 6 bis 8).

**[0013]** Die vorgenannten Patentedokumente und ihre besonderen Fundstellen sind nachfolgend aufgelistet.

Patentedokument 1: JP Hei 10-51358 A, Seiten 3 und 4, [Fig. 1](#).

Patentedokument 2: JP Hei 6-338880 A, Seiten 3 und 4, [Fig. 1](#).

Patentedokument 3: JP Hei 7-131492 A, Seite 2, [Fig. 1](#).

Patentedokument 4: JP Hei 11-355280 A, Seite 5, [Fig. 1](#).

Patentedokument 5: JP Hei 10-327158 A, Seite 3, [Fig. 1](#).

Patentedokument 6: JP 2002-217715 A, Seite 4, [Fig. 2](#).

Patentedokument 7: JP Hei 8-191294 A, Seiten 5 und 6, [Fig. 5](#).

Patentedokument 8: JP Hei 10-285150 A, Seiten 8 und 9, [Fig. 1](#).

**[0014]** Ein Bildsignalverstärker **13**, wie er beispielsweise in [Fig. 11](#) gezeigt ist, enthält keine Funktion zur Verminderung von Störungen in Zeitrichtung, die in dem Takt des empfangenen Bildsignals enthalten sind (unten als "Zittern", engl. „jitter“, bezeichnet), und kann sogar intern Zittern aufgrund des Rauschens im Gerät hervorrufen. Wenn Bildsignalverstärker **13** in mehreren Stufen hintereinander angeordnet sind, wie in [Fig. 1](#) gezeigt, summiert sich das Taktzittern mit der Steigerung der Stufenanzahl.

**[0015]** Weiterhin verwendet die Taktrückgewinnungsvorrichtung **115**, die in [Fig. 11](#) gezeigt ist, üblicherweise eine PLL für die Taktrückgewinnung, wenn jedoch die PLL verwendet wird, gibt es dort eine Grenze für den Phasenbereich, der verriegelt werden kann, und daher kann die Phase nicht in geeigneter Weise verriegelt werden, wenn das Zittern eine vorbestimmte Größe überschreitet.

**[0016]** Da bei dem in [Fig. 12](#) gezeigten konventionellen Aufbau der Takt, der zum Auslesen aus dem Speicher und für die Modulation des Signals verwendet wird, nicht mit dem Eingangssignal synchronisiert ist, vervielfacht sich das Zittern nicht, wenn Geräte in mehreren Stufen hintereinandergeschaltet werden. Das oben genannte Problem tritt daher nicht auf. Da jedoch der intern erzeugte Takt auf einen gewissen Wert fixiert ist, ohne Rücksicht auf den Takt des empfangenen Signals, kann ein solches Gerät keine Bildsignale empfangen, die verschiedenartige Frequenzen haben, wie beispielsweise die von einem PC abgegebenen Signale. Da analoge Verfahren für die Signalmodulation und Signaldemodulation verwendet werden, sind außerdem bei mehrstufiger Verbindung Modulationsfehler ganz üblich, was es zunehmend schwierig macht, das ursprüngliche Signal zuverlässig rückzugewinnen, wenn die Anzahl der Stufen zunimmt.

**[0017]** Bei dem Abtasttakt-Rückgewinnungsverfahren, das im Patentedokument 2 beschrieben ist, wird ferner der Abtasttakt auf der Grundlage mehrerer Rechenvorgänge ermittelt. Es besteht daher ein Problem, das eine Hochgeschwindigkeitssignalermittlung schwierig ist, und die Schaltung und ihr Aufbau werden schwierig.

**[0018]** Darüber hinaus tritt in dem mehrstufigen Relaissystem, das im Patentedokument 3 beschrieben ist, bei Zittern im Eingangssignal ein Problem dahingehend auf, dass die PLL selbst dem Zittern folgt, was es ihr unmöglich macht, das Zittern ausreichend zu vermindern. Da weiterhin die PLL konstant arbeitet, erscheint die Wirkung des Zitterns auch innerhalb der Bildperiode, wenn das Sendesignal ein Bildsignal ist, das aus mehreren Bildrahmen besteht.

**[0019]** In dem Datenübertragungssystem, das im Patentedokument 4 gezeigt ist, wird eine spezielle Architektur benötigt, da ein Netzwerktakt genannter Takt verwendet wird, der von dem intern erzeugten Takt getrennt ist.

**[0020]** In dem Takterzeugungsgerät das im Patentedokument 5 gezeigt ist, wird ferner der intern erzeugte Takt nicht entsprechend dem ursprünglichen Takt des Eingangssignals geschaltet, sondern wird entsprechend dem Umfang gepufferter Daten geschaltet. Es ist daher schwierig, eine Steuerung auszuführen, in der ein häufiges Schalten entsprechend einem speziellen Signal ausgeführt wird, weil es beispielsweise schwierig ist, die Erzeugung eines Synchronsignals, das einem aus mehreren Bildrahmen bestehenden Bildsignal entspricht, genau zu steuern.

**[0021]** Und schließlich ist aus US 6 300 985 B1 ein Bildsignalverstärker bekannt, der ein Bildsignal-empfangsteil, ein Takterzeugungsteil und ein Bildsignalsendeteil umfasst. Ein von dem Takterzeugungs-

teil erzeugtes Taktsignal, bei dem es sich um ein Schreib-Taktsignal handelt, wird einem Video-Analog/Digital-Wandler zur Taktung zugeführt. Der bekannte Bildverstärker umfasst auch eine Phasenregelschleife (PLL).

## ÜBERSICHT ÜBER DIE ERFINDUNG

**[0022]** Die vorliegende Erfindung richtet sich auf die vorgenannten Probleme mit dem Ziel, die Zunahme an Zittern zu verhindern, wenn Bildsignalverstärker in mehreren Stufen hintereinandergeschaltet sind, um die PLL daran zu hindern, abnorm zu arbeiten, den Empfang von Bildsignalen verschiedener Frequenzen zu ermöglichen und ein Bildsignal guter Qualität zu übertragen, indem die Störung des ursprünglichen Bildsignals auf einem Minimum gehalten wird. Mit anderen Worten, in einem Bildanzeigesystem nach **Fig. 1** ist es das Ziel der Erfindung, die Verbindung von Bildsignalverstärkern in mehreren Stufen zu ermöglichen, den Zugang zum Bild an jedem Relaispunkt zu ermöglichen, indem Bildanzeigergeräte angegeben werden, die eine Bildsignalverstärkerfunktion der oben beschriebenen Art beinhalten, über Bildsignalverstärker, die eine Bildsignalübertragung über große Entfernungen ermöglichen, und auch ein Steuerungsverfahren für diese Geräte anzugeben. Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht in der Vereinfachung des Aufbaus solcher Bildsignalverstärker und von Bildanzeigergeräten, die Bildsignalverstärkerfunktionen haben.

**[0023]** Diese Aufgabe wird bezüglich eines Bildsignalverstärkers durch die Merkmale gelöst, die im Anspruch 1 angegeben sind.

**[0024]** Der Bildsignalverstärker gemäß dem Anspruch 1 umfasst ein Bildsignalempfangsteil, das ein Kompositbildsignal empfängt, das ein Bildsignal enthält, das aus mehreren Bildrahmen und einem Synchronsignal entsprechend dem Bildsignal besteht, und dann jedes Signal ausgibt, ein Taktersetztteil, das ein Taktsignal, das auf dem Synchronsignal basiert, das dem Bildsignal entspricht, das von dem Bildsignalempfangsteil ausgegeben wird, durch ein intern erzeugtes Ersatztaktsignal ersetzt, wobei das Taktersetztteil eine Signalmessvorrichtung, die die Eigenschaften des eingegebenen Bildsignals misst, eine Signalermittlungsvorrichtung, die auf der Grundlage der Ergebnisse der Signalmessvorrichtung eine Frequenz für den Ersatz des Taktsignals für die Rückgewinnung des Bildsignals bestimmt, und eine Takterzeugungsvorrichtung, die ein Ersatztaktsignal für die Rückgewinnung des Bildsignals entsprechend den Ergebnissen der Signalermittlungsvorrichtung erzeugt, aufweist, und ein Bildsignalsendeteil, das das rückgewonnene Bildsignal, das vom Taktersetztteil abgegeben wird, in ein digitales Sendesignal umwandelt und das umgewandelte Signal abgibt, wobei das Taktersetztteil weiterhin eine Bildsi-

gnalrückgewinnungsvorrichtung aufweist, wobei die Bildsignalrückgewinnungsvorrichtung das von dem Bildsignalempfangsteil ausgegebene Kompositsignal und das von der Takterzeugungsvorrichtung erzeugte Ersatztaktsignal erhält, und wobei die Bildsignalrückgewinnungsvorrichtung das eingegebene Bildsignal unter Verwendung des Ersatztaktsignals rückgewinnt und das rückgewonnene Bildsignal an das Bildsignalsendeteil abgibt.

**[0025]** Die Bildsignalrückgewinnungsvorrichtung enthält die Merkmale von Anspruch 2. Die Verminderung einer Punkttaktrate ist im Anspruch 3 beschrieben. Weiterhin enthält gemäß der Erfindung das Taktersetztteil das Merkmal von Anspruch 4. Die Steuerung bei der Erfindung kann gemäß den Merkmalen von Anspruch 5 ablaufen. Die Taktgeneratorvorrichtung enthält vorzugsweise die Merkmale von Anspruch 6. Ein Bildanzeigergerät der vorliegenden Erfindung weist die Merkmale von Anspruch 7 auf.

**[0026]** Bei der vorliegenden Erfindung wird eine Verminderung im Punkttakt durch Verminderung der Gesamtzahl an Punkten bei der Auslesung aus dem Speicher gegenüber einer Gesamtzahl horizontaler Punkte erreicht, wenn von der Bildsignalrückgewinnungsvorrichtung in den Speicher eingeschrieben wird.

**[0027]** Das Bildsignalsendeteil der Erfindung kann ein digitales Sendeverfahren verwenden, um die Verschlechterung des ursprünglichen Signals während der mehrstufigen Übertragung auf einem Minimum zu halten, um dadurch die Signalverschlechterung von der zweiten Sendestufe ausgehend zu minimieren.

**[0028]** Da die vorliegende Erfindung ein Taktersetztteil enthält, das das Taktsignal, das auf dem Synchronsignal entsprechend dem vom Bildsignalempfangsteil ausgegebenen Bildsignal basiert, auf ein Ersatztaktsignal umschaltet, das intern erzeugt wird, und das eingegebene Bildsignal unter Verwendung des Ersatztaktsignals rückgewinnt, und weiterhin ein Bildsignalsendeteil enthält, das das rückgewonnene Bildsignal, das von dem Taktersetztteil ausgegeben wird, in ein digitales Sendesignal umwandelt und dieses Signal dann ausgibt, zeigt die vorliegende Erfindung die folgenden Wirkungen, nämlich: die Konstruktion kann vereinfacht werden; Zittern nimmt nicht zu, selbst wenn Bildsignalverstärker in mehreren Stufen miteinander verbunden sind; und es ist möglich, Bildsignale zu empfangen, die eine Vielzahl von Frequenzen haben; und es ist ferner möglich, ein Bildsignal guter Qualität mit minimaler Verschlechterung gegenüber dem ursprünglichen Bildsignal zu übertragen.



## KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0029] **Fig. 1** zeigt den Grundaufbau eines typischen Bildanzeigesystems, das bei der vorliegenden Erfindung und dem Stand der Technik verwendet wird, um Bildsignale über großen Entfernungen zu übertragen.

[0030] **Fig. 2** ist ein Blockschaltbild, das den inneren Aufbau eines Bildsignalverstärkers **13** nach einem ersten Aspekt der Erfindung nach **Fig. 1** zeigt.

[0031] **Fig. 3A** ist ein Diagramm, das ein Beispiel eines Steuerverfahrens zur Ermittlung eines im Innern einer Signalermittlungsvorrichtung **24** von **Fig. 2** zu erzeugenden Taktsignals und auch das empfangene Signal zeigt.

[0032] **Fig. 3B** ist ein Diagramm, das ein Beispiel eines Steuerverfahrens zur Ermittlung eines im Innern einer Signalermittlungsvorrichtung **24** nach **Fig. 2** zu erzeugenden Taktsignals und auch das Bildsignal nach Taktumwandlung (nach Taktersatz) zeigt.

[0033] **Fig. 4** ist ein Blockschaltbild, das ein Beispiel des inneren Aufbaus einer Bildsignalerückgewinnungsvorrichtung **26** von **Fig. 2** zeigt.

[0034] **Fig. 5** ist ein Blockschaltbild, das den Aufbau eines Bildsignalverstärkers **13** gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung zeigt.

[0035] **Fig. 6** ist ein Blockschaltbild, das im Detail den inneren Aufbau einer Bildsignalerückgewinnungsvorrichtung **53** von **Fig. 5** zeigt.

[0036] **Fig. 7** ist ein Blockschaltbild, das den Aufbau eines Bildsignalverstärkers **13** gemäß einem dritten Aspekt der Erfindung zeigt.

[0037] **Fig. 8** ist ein Blockschaltbild, das im Detail ein Beispiel des inneren Aufbaus einer Takterzeugungsvorrichtung **71** von **Fig. 7**.

[0038] **Fig. 9** ist ein Diagramm, das ein Bildanzeigesystem gemäß einem vierten Aspekt der Erfindung umreißt.

[0039] **Fig. 10** ist ein Blockschaltbild, das den Aufbau eines Bildanzeigegerätes **91** gemäß dem vierten Aspekt der Erfindung zeigt.

[0040] **Fig. 11** ist ein Blockschaltbild, das den konventionellen inneren Aufbau eines Bildsignalverstärkers **13** zeigt, das in dem Bildanzeigesystem von **Fig. 1** verwendet wird.

[0041] **Fig. 12** ist ein Blockschaltbild, das nur den Abschnitt des konventionellen Verstärkers, der bei der Weiterleitung des Bildsignals beteiligt ist, zeigt.

## BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0042] Es folgt nun eine Beschreibung mehrerer Ausführungsformen eines Bildsignalverstärkers und eines Bildanzeigegerätes der vorliegenden Erfindung, die unter Bezugnahme auf die Zeichnungen gegeben wird.

## Ausführungsform 1 (Aufbau und Betrieb)

[0043] **Fig. 1** zeigt den Grundaufbau eines Bildanzeigesystems gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung. In **Fig. 1** enthält dieses Bildanzeigesystem einen Bildsignalgenerator **11**, eine Bildsignalerzeugungsvorrichtung **12** und einen oder mehrere Bildsignalverstärker **13** und Bildanzeigegeräte **14**. Wie hier in dem Diagramm gezeigt ist, wird das Bildsignal, das vom Bildsignalgenerator **11** ausgegeben wird, über mehrere Bildsignalverstärker **13** zum Bildanzeigegerät **14** übertragen und dort angezeigt.

[0044] Der Betrieb eines solchen Bildanzeigesystems ist wie folgt. Der Bildsignalgenerator **11** gibt das reine Bildsignal ab, das aus mehreren Vollbildern besteht und auf dem Bildanzeigeteil des Bildanzeigegerätes **14** wirklich angezeigt werden soll, sowie das Synchronsignal, das diesem Bildsignal entspricht (von diesem Punkt an werden diese Ausgangssignale zusammen als das Kompositbildsignal bezeichnet).

[0045] Das Kompositbildsignal, das vom Bildsignalgenerator **11** ausgegeben wird, gelangt zum Bildsignalverstärker **13**. Dieser erzeugt im Inneren einen geeigneten Takt für das empfangene Kompositbildsignal, gewinnt das Bildsignal auf der Grundlage des neu erzeugten Taktes zurück und gibt das Signal aus. Wenn mehrere Bildsignalverstärker **13** vorhanden sind, führt jeder den gleichen Vorgang aus und gibt dabei eventuell das Signal an das Bildanzeigegerät **14**, das mit der letzten Stufe verbunden ist. Das Bildanzeigegerät **14** zeigt dann das rückgewonnene Bildsignal an, das vom Bildsignalverstärker **13** empfangen wurde.

[0046] Im obigen Beispiel kann jeder Bildsignalverstärker **13** mehrere Ausgänge haben. Dieses bedeutet augenscheinlich, dass das gleiche rückgewonnene Bildsignal mehreren Bildanzeigegeräten zugeführt wird.

[0047] Da der Bildsignalgenerator **11** und das Bildanzeigegerät **14** im Bildanzeigesystem gemäß der Ausführungsform 1 in der gleichen Weise arbeiten, wie in einem konventionellen Gerät, unterbleibt eine entsprechende Beschreibung an dieser Stelle, und die folgende Beschreibung richtet sich auf den Bildsignalverstärker **13**, der einen inneren Aufbau hat, der die vorliegende Erfindung kennzeichnet, und spezi-

ell das Steuerverfahren des Bildsignalverstärkers **13**, von dem das Kompositbildsignal empfangen wird, bis es ausgegeben wird.

**[0048]** Mit anderen Worten, im Schritt 1 wird das Kompositbildsignal, das in einem Format vorliegt, das für die Aussendung geeignet ist, entweder vom Bildsignalgenerator **11** oder von einem weiteren Bildsignalverstärker **13** empfangen, und es wird in ein Format umgewandelt, das in dem Bildsignalverstärker **13** auf einfache Weise verarbeitet werden kann. Als nächstes wird im Schritt 2 der Taktersatz durch Regenerierung des Bildsignals auf der Grundlage eines optimalen Taktes ausgeführt, der auf der Grundlage der Ergebnisse der Messung der Eigenschaften des empfangenen Kompositbildsignals erzeugt wird.

**[0049]** Schritt 2 enthält die folgenden Schritte (a) bis (d), obgleich diese im Detail später beschrieben werden. Zunächst wird im Schritt (a) die Frequenz der Taktkomponente des Kompositbildsignals oder ein Element, das ihre Berechnung ermöglicht, gemessen; im Schritt (b) wird die optimale Taktfrequenz für die Rückgewinnung des Bildsignals aus dem Meßergebnis ermittelt; im Schritt (c) wird der so ermittelte Takt erzeugt; und im Schritt (d) wird das empfangene Bildsignal synchron mit dem erzeugten Takt wiederhergestellt.

**[0050]** In einem dritten Schritt wird das wiederhergestellte Bildsignal, das im zweiten Schritt wiederhergestellt worden ist, in ein digitales Signalformat umgewandelt, das für die Aussendung (eines digitalen Sendesignals) geeignet ist, und dann ausgegeben.

**[0051]** Die erste Ausführungsform der Erfindung wird unten in größerem Detail und unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert. **Fig. 2** ist ein Blockschaltbild, das den inneren Aufbau des Bildsignalverstärkers **13** nach **Fig. 1** zeigt. Wie in **Fig. 2** gezeigt, enthält der Bildsignalverstärker **13** einen Bildsignaleingangsanschluss **21**, einen Bildsignalempfänger **22**, eine Signalmessvorrichtung **23**, eine Signalermittlungsvorrichtung **24**, eine Takterzeugungsvorrichtung **25**, eine Bildsignalrückgewinnungsvorrichtung **26**, einen Bildsignalsender **27** und einen Bildsignalausgangsanschluss **28**.

**[0052]** Di stellt das Kompositbildsignal dar, das vom der Bildsignalempfänger **22** abgegeben wird, Dr stellt das wiederhergestellte Bildsignal dar, das von der Bildsignalrückgewinnungsvorrichtung **26** abgegeben wird, Rc stellt die Ergebnisse der Signalmeßvorrichtung **23** dar, Rd stellt die Ergebnisse der Signalermittlungsvorrichtung **24** dar, und Cl stellt das Taktsignal dar, das von der Takterzeugungsvorrichtung **25** (das Ersatztaktsignal) erzeugt wird.

**[0053]** In der unten gegebenen Beschreibung der zahlreichen Ausführungsformen bildet der Bildsignal-

empfänger **22** das Bildsignalempfangsteil; die Signalmessvorrichtung **23**, die Signalermittlungsvorrichtung **24** (auch **51**, **72**), die Takterzeugungsvorrichtung **25** (auch **52** und **71**) und die Bildsignalrückgewinnungsvorrichtung **26** (auch **53**) bilden das Taktersatzteil; und der Bildsignalsender **27** bildet das Bildsignalsendeteil.

**[0054]** Als nächstes wird der Betrieb des Bildsignalverstärkers **13** von **Fig. 1** und **Fig. 2** unter Bezugnahme auf die **Fig. 1** bis **Fig. 4** erläutert.

**[0055]** Die **Fig. 3A** und **Fig. 3B** zeigen ein Beispiel eines Steuerverfahrens zur Ermittlung der Frequenz des Taktes für die Signalermittlungsvorrichtung **24** von **Fig. 2**, der intern zu erzeugen ist. **Fig. 3A** zeigt das empfangene Signal (entsprechend dem Kompositbildsignal Di), und **Fig. 3B** zeigt das Bildsignal (entsprechend dem rückgewonnenen Bildsignal Dr) nach der Taktumwandlung (Taktersatz). In den **Fig. 3A** und **Fig. 3B** gibt die horizontale Achse die Zeit an und die vertikale Achse die Spannung. Hier ist ein Punkt ein einzelnes Pixel in einer Anzeige, und das Horizontalsynchronsignal ist ein Signal, das eine Zeile in der Anzeige darstellt. Der Ausdruck "Anzahl der anzuzeigenden horizontalen Punkte" bezieht sich darauf, wieviel Zeit für die Anzahl der anzuzeigenden Pixel in einer gegebenen Zeitdauer zur Verfügung steht. Der Ausdruck "Gesamtzahl horizontaler Punkte" bezieht sich darauf, wie viele Pixel in den Zeitraum passen, der eine einzelne Zeile bildet.

**[0056]** **Fig. 4** ist ein Blockschaltbild, das ein Beispiel des inneren Aufbaus der Bildsignalrückgewinnungsvorrichtung **26** in **Fig. 2** zeigt. Wie in **Fig. 4** gezeigt, enthält die Bildsignalrückgewinnungsvorrichtung **26** eine Speichereinschreibsteuervorrichtung **41**, einen Speicher **42** und eine Speicherauslesesteuervorrichtung **43**. Weiterhin stellt Di das Kompositbildsignal dar, das vom Bildsignalempfänger **22** empfangen wird, Cd stellt das Taktsignal dar, das in dem Kompositbildsignal Di enthalten ist, das vom Bildsignalempfänger **22** empfangen wird und damit synchronisiert ist, Cl stellt das Taktsignal dar, das von der Takterzeugungsvorrichtung **25** erzeugt wird, und Dr stellt das rückgewonnene Bildsignal dar, das mit Cl synchronisiert ist.

**[0057]** Der Betrieb des Bildsignalverstärkers **13** wird nun unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert. Wie in den **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigt, wird das Kompositbildsignal, das dem Bildsignaleingangsanschluss **21** des Bildsignalverstärkers **13** zugeführt wird, an dem Bildsignalempfänger **22** empfangen. An dieser Stufe befindet sich das Kompositbildsignal in einem Format, das für die Sendung geeignet ist, um die Sendung vom Bildsignalgenerator **11** zum Bildsignalverstärker **13** zu ermöglichen. Typischerweise werden ein analoges RGB-Signal (Rot-Grün-Blau-Code), das eine Kombination eines analogen Video-

signals und eines Synchronsignals ist, oder ein serielles digitales Signal entsprechend dem DVI(Digital Video Interface)-Standard verwendet. Der Bildsignalempfänger **22** wandelt das empfangene Bildsignal, das in einem für die Sendung geeigneten Format empfangen wurde, in ein Kompositbildsignal in einem Format um, das einfach verarbeitet werden kann. Als ein Format, das einfach verarbeitet werden kann, wird typischerweise ein paralleles Digitalsignal verwendet.

**[0058]** Als Verfahren zum Umwandeln des Formats eines Signals im Bildsignalempfänger **22** wird typischerweise bei Empfang des Kompositbildsignals als ein analoges Signal eine Analog/Digital-Wandlerschaltung, die eine Taktrückgewinnungsschaltung, beispielsweise eine PLL oder dergleichen, zur Rückgewinnung des Taktsignals enthält, verwendet, und im Falle eines seriellen Digitalsignals gibt es typischerweise eine Decodierschaltung speziell für das empfangene Signal, das für die zuverlässige Rückgewinnung des empfangenen Signals eine PLL in der Decodierschaltung enthält, die die Phase des Rückgewinnungstaktes einstellt. Es ist augenscheinlich möglich, Signale entweder im analogen oder im digitalen Format zu empfangen, indem man beide Schaltungen einsetzt.

**[0059]** Das Kompositbildsignal  $D_i$ , das vom Bildsignalempfänger **22** ausgegeben wird, gelangt in die Signalmessvorrichtung **23** und die Bildsignalrückgewinnungsvorrichtung **26** von [Fig. 2](#). Die Signalmessvorrichtung **23** misst die Frequenz des Taktsignals, das in dem empfangenen Bildsignal enthalten ist, und gibt das Messergebnis  $R_c$  an die Signalermittlungsvorrichtung **24** aus.

**[0060]** Beim Messen mit der Signalmessvorrichtung **23** muss die Frequenz des Taktes nicht direkt gemessen werden, statt dessen können Werte, durch die die Frequenz des Taktes aus Messergebnissen ermittelt werden kann, wie beispielsweise als Wert der Gesamtzahl horizontaler Punkte und der Horizontalfrequenz, gemessen werden.

**[0061]** Die Signalermittlungsvorrichtung **24** ermittelt die geeignete Frequenz für den Takt, der von der Takterzeugungsvorrichtung **25** erzeugt wird, auf der Grundlage der Ergebnisse  $R_c$ , die von der Signalmessvorrichtung **23** gemessen werden, und gibt das Ermittlungsergebnis  $R_d$  an die Takterzeugungsvorrichtung **25** aus. Wenn diese Ermittlung ausgeführt wird, dann kann die Frequenz des empfangenen Taktes so, wie sie ist, verwendet werden, oder die Taktfrequenz kann, wie in [Fig. 3](#) gezeigt, vor der Aussendung zur nächsten Stufen herabgesetzt werden, wie beispielsweise durch Minderung der Gesamtzahl horizontaler Punkte. Da diese Umwandlung keinerlei Änderung in der Frequenz des Horizontalsynchronsignals mit sich zieht, ist die Wahl eines Taktes, der

zu einer niedrigeren Gesamtzahl horizontaler Punkte führt, wie in [Fig. 3](#) gezeigt, äquivalent der Herabsetzung der Taktfrequenz.

**[0062]** Da weiterhin der Takterzeugungsbereich schmal gehalten ist, um sicherzustellen, dass die Takterzeugung in der später beschriebenen Takterzeugungsvorrichtung **25** in stabiler Weise ausgeführt wird, kann, wenn die empfangene Taktfrequenz kleiner als die Hälfte der Frequenz der oberen Grenzfrequenz ist, ein Mehrfrequenztakt spezifiziert werden.

**[0063]** Wenn weiterhin Messungen, durch die die Frequenz des Taktsignals abgeschätzt werden kann, von der Signalmessvorrichtung **23** nicht ausgeführt werden, ist es möglich, ein Verfahren zu verwenden, in dem das Taktsignal auf der Grundlage von Information abgeschätzt wird, die man von der Signalmessvorrichtung **23** erhält, indem eine Signalermittlungsvorrichtung **24** in der Speichervorrichtung vorgesehen wird und Ermittlungsinformation im voraus in der Speichervorrichtung gespeichert wird. In einem solchen Falle ist es allgemein bekannt, dass die Ermittlung aus der Frequenz und Polarität des Horizontalsynchronsignals und des Vertikalsynchronsignals erfolgt.

**[0064]** Bei Empfang der Ergebnisse von der Signalermittlungsvorrichtung **24** erzeugt die Takterzeugungsvorrichtung **25** einen Takt mit der angegebenen Frequenz. Für diesen Zweck kann ein Oszillator, wie beispielsweise ein Quarzoszillator, verwendet werden, oder es kann eine Oszillatorschaltung auf der Grundlage eines RC-Kreises verwendet werden (eine Oszillatorschaltung, bei der die Schwingfrequenz durch Verwendung von Widerständen und Kondensatoren bestimmt ist). Es ist auch möglich, eine Frequenzstabilisierungsvorrichtung vorzusehen, die eine PLL verwendet, jedoch wird in diesem Falle das Signal nicht routinemäßig mit dem Takt des empfangenen Bildsignals synchronisiert.

**[0065]** Die Bildsignalrückgewinnungsvorrichtung **26** synchronisiert jedes Signal im Kompositbildsignal  $D_i$ , das von der Bildsignalempfangsvorrichtung **22** in einem für die interne Verarbeitung geeigneten Format empfangen wird, mit Ausnahme des Taktsignals, mit dem Taktsignal  $C_i$ , das in der Takterzeugungsvorrichtung **25** erzeugt wird, und gibt die Signale aus. Dieses wird im Detail weiter unten unter Bezugnahme auf [Fig. 4](#) erläutert.

**[0066]** Das Kompositbildsignal  $D_i$ , das von der Bildsignalrückgewinnungsvorrichtung **26** empfangen wird, wird in ein Format umgewandelt, das durch die Speichereinschreibsteuervorrichtung **41** in den Speicher eingeschrieben werden kann, und wird synchron mit dem Takt  $C_d$ , der mit dem Kompositbildsignal  $D_i$  synchronisiert ist, in den Speicher **42** eingeschrieben.

Der Speicher **42** speichert das empfangene Signal, und dann liest die Speicherauslesesteuervorrichtung **43** das Signal aus dem Speicher synchron mit dem Takt CI aus, der von der Takterzeugungsvorrichtung **25** erzeugt wird, und gibt das Signal als das rückgewonnene Bildsignal Dr aus. Durch die obigen Vorgänge wird das empfangene Kompositbildsignal Di als ein rückgewonnenes Bildsignal, das mit dem neu erzeugten Takt CI synchronisiert ist, rückgewonnen, wodurch ein Taktersatz erzielt wird.

**[0067]** Der Bildsignalsender **27** wandelt das rückgewonnene Bildsignal, das mit dem intern erzeugten Takt CI synchronisiert ist und von der Bildsignalrückgewinnungsvorrichtung **26** ausgegeben wird, in ein digitales serielles Signal um, das für die Aussendung geeignet ist, und gibt das Signal ab. Als das digitale serielle Signal wird im allgemeinen ein Format, das dem DVI-Standard entspricht, verwendet, jedoch können digitale serielle Signale in anderen Formaten, wie beispielsweise LVDS (low voltage differential signaling) ebenfalls verwendet werden, sofern sie die Anforderungen des Systems erfüllen. Es ist auch möglich, ein digitales paralleles Signal zu verwenden, das von einer Schaltung verarbeitet werden kann, die ein CMOS (komplementären Metalloxidhalbleiter) oder dergleichen enthält.

#### Wirkungen im Betrieb

**[0068]** Gemäß dem Aufbau des Bildsignalverstärkers der Ausführungsform 1 wird selbst dann, wenn Bildsignalverstärker **13** in mehreren Stufen wie in dem Bildanzeigesystem von **Fig. 1** verbunden sind, durch Ersatz des Taktes durch einen intern erzeugten Takt das Akkumulieren von Zittern verhindert, und da der Takt des empfangenen Signals identifiziert wird, bevor er durch einen geeigneten Takt ersetzt wird, kann das System eine Vielzahl Signale akzeptieren und da ein digitales Signal als das Ausgangssignal verwendet wird, kann das Auftreten einer Signalverschlechterung durch das Hintereinanderschalten mehrerer Geräte vermindert werden, wodurch eine Übertragung über große Entfernungen möglich wird.

#### Ausführungsform 2 (Aufbau und Betrieb)

**[0069]** **Fig. 5** ist ein Blockschaltbild, das den Aufbau eines Bildsignalverstärkers **13** gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung zeigt. In **Fig. 5** enthält der Bildsignalverstärker **13** einen Bildsignaleingangsanschluß **21**, einen Bildsignalempfänger **22**, eine Signalmessvorrichtung **23**, eine Signalermittlungsvorrichtung **51**, eine Takterzeugungsvorrichtung **52**, eine Bildsignalrückgewinnungsvorrichtung **53**, einen Bildsignalsender **27** und einen Bildsignalausgangsanschluß **28**. Weiterhin stellt Di das Kompositbildsignal dar, das von dem Bildsignalempfänger **22** abgegeben wird, Dr steht für das rückgewonnene Bildsignal, das von der Bildsignalrückgewinnungsvorrichtung **53** ab-

gegeben wird, Rc steht für die Ergebnisse der Signalmessvorrichtung **23**, Rd stellt die Ergebnisse der Signalermittlungsvorrichtung **51** dar, und CI stellt das Taktsignal dar, das von der Takterzeugungsvorrichtung **52** erzeugt wird.

**[0070]** **Fig. 6** ist ein Blockschaltbild, das im Detail den inneren Aufbau der Bildsignalrückgewinnungsvorrichtung **53** von **Fig. 5** zeigt. In **Fig. 6** enthält die Bildsignalrückgewinnungsvorrichtung **53** eine Speichereinschreibsteuervorrichtung **41**, einen Speicher **42**, einen Phasendifferenzdetektor **61** und eine Speicherauslesesteuervorrichtung **62**. Weiterhin steht die Di für das Kompositbildsignal, das vom Bildsignalempfänger **22** empfangen wird, Cd repräsentiert das Taktsignal, das in dem Kompositbildsignal Di enthalten und synchronisiert ist, das vom Bildsignalempfänger **22** empfangen wird, Rm steht für das Bildsignal, das in den Speicher **42** einzuschreiben ist, Wm repräsentiert das Bildsignal, das von dem Speicher **42** ausgelesen wird, CI ist das Taktsignal, das von der Takterzeugungsvorrichtung **52** erzeugt wird, und Dr steht für das rückgewonnene Bildsignal, das mit CI synchronisiert ist.

**[0071]** Als nächstes wird der Betrieb der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die **Fig. 5** und **Fig. 6** erläutert. Da der Aufbau des Bildanzeigesystems in dieser Ausführungsform der gleiche wie in **Fig. 1** ist, wie für die erste Ausführungsform beschrieben, unterbleibt eine Beschreibung an dieser Stelle. Weiterhin unterbleibt auch eine Beschreibung des Bildsignalempfängers **22** und der Bildsignalsenders **27** in **Fig. 5**, da sie ebenfalls der ersten Ausführungsform gleich sind.

**[0072]** In **Fig. 5** empfängt die Signalmessvorrichtung **23** das Kompositbildsignal Di vom Bildsignalempfänger **22** und misst die Frequenz des Taktsignals, das in dem empfangenen Kompositbildsignal Di enthalten ist, oder misst die Eigenschaften von Signalen, aus denen die Frequenz des Taktes ermittelt werden kann.

**[0073]** Die Signalermittlungsvorrichtung **51** erhält die Taktfrequenz des empfangenen Bildsignals aus den Messergebnissen Rc der Signalmessvorrichtung **23** in der gleichen Weise, wie bei Ausführungsform 1, und gibt Ermittlungsergebnisse Rd ab, die der später beschriebenen Takterzeugungsvorrichtung **52** die beste Frequenz angeben, mit der der Takt erzeugt werden soll, um Fehler in der Taktfrequenz zu minimieren, die von der Takterzeugungsvorrichtung **52** erzeugt wird.

**[0074]** Bei Empfang der Ergebnisse Rd von der Signalermittlungsvorrichtung **51** erzeugt die Takterzeugungsvorrichtung **52** einen Takt mit der angegebenen Frequenz. Für diesen Zweck kann ein Oszillator, wie beispielsweise ein Quarzoszillator oder ei-



ne Schwingschaltung auf der Grundlage einer RC-Schaltung verwendet werden. Es ist auch möglich, eine Frequenzstabilisier Vorrichtung vorzusehen, die eine PLL enthält, jedoch ist in einem solchen Fall das Signal nicht gerade routinemäßig mit dem Takt des empfangenen Bildsignals synchronisiert.

**[0075]** Die Bildsignalrückgewinnungsvorrichtung **53** synchronisiert jedes Signal im Kompositbildsignal  $D_i$ , das vom Bildsignalempfänger **22** in einem für die innere Verarbeitung geeigneten Format empfangen wird, mit Ausnahme des Taktsignals, mit dem Taktsignal  $C_i$ , das in der Takterzeugungsvorrichtung **52** erzeugt wird, und gibt die Signale ab. Dieses wird im größeren Detail unten unter Bezugnahme auf [Fig. 6](#) erläutert.

**[0076]** Die Speichereinschreibsteuervorrichtung **41** empfängt das Kompositbildsignal  $D_i$  vom Bildsignalempfänger **22** und erzeugt dann das Bildsignal  $R_m$  zum Einschreiben in den Speicher, das mit dem synchronisierten Taktsignal  $C_d$  im Kompositbildsignal  $D_i$  synchronisiert ist, und gibt es aus. Der Speicher **42** empfängt und speichert das empfangene Bildsignal zum Schreiben  $R_m$  und gibt das Bildsignal  $W_m$  zum Auslesen aus dem Speicher ab, der von der Speicherauslesesteuervorrichtung **42** gesteuert wird.

**[0077]** Der Phasendifferenzdetektor **61** vergleicht die Phase des Bildsignals  $R_m$ , das in den Speicher eingeschrieben wird, und des Bildsignals  $W_m$ , das aus dem Speicher ausgelesen wird, und gibt das Signal  $P_d$  an die Speicherauslesesteuervorrichtung **62** ab, das die Phasendifferenz repräsentiert. Die zu diesem Zeitpunkt ermittelte Phasendifferenz kann durch Erfassen der Phasendifferenz zwischen dem Schreibtakt und dem Lesetakt ermittelt werden, ein einfacheres Verfahren ist jedoch die Prüfung der Phasendifferenz im Horizontalsynchronsignal, das angibt, dass das Lesen und Schreiben einer Zeile abgeschlossen ist.

**[0078]** Die Speicherauslesesteuervorrichtung **62** empfängt die ermittelte Phasendifferenzinformation  $P_d$  vom Phasendifferenzdetektor **61** und liest dann aus dem Speicher synchron mit dem Taktsignal  $C_i$ , das von der Takterzeugungsvorrichtung **52** eingegeben wird. Der Lesevorgang wird zu diesem Zeitpunkt in Übereinstimmung mit dem folgenden Algorithmus ausgeführt.

**[0079]** Die weiter unten gegebene Beschreibung gilt einem Fall, bei dem der Phasendifferenzdetektor **61** die Phasendifferenz im Horizontalsynchronsignal ermittelt. Eine genaue Steuerung ist erforderlich, um die Phasendifferenz des Taktsignals zu ermitteln, obgleich die Grundprinzipien die gleichen sind.

**[0080]** Da die Phasendifferenz im Horizontalsynchronsignal, das dem Vertikalsynchronsignal folgt,

wie sie durch den Phasendifferenzdetektor **61** ermittelt wird, die Zeitdifferenz ist, die in einer einzelnen Horizontalperiode auftritt, ist die Zeit, die man durch Multiplizieren der Differenz mit der Gesamtzahl der Horizontalsynchronsignale (der Anzahl der Horizontalsynchronsignale in einer Vertikalsynchronperiode) erhält, äquivalent der Phasendifferenz zwischen dem eingegebenen Synchronsignal und dem ausgegebenen Synchronsignal, die in einer einzelnen Vertikalsynchronperiode erzeugt werden. In der Speicherauslesesteuervorrichtung **62** wird die letzte Horizontalperiode in jeder Vertikalperiode hinsichtlich der Phasendifferenz korrigiert, um die Ausgangsvertikalsynchronperiode mit der Eingangsvertikalsynchronperiode gleich zu machen.

**[0081]** Im obigen Betrieb wurde für die Anpassung der Ausgangsvertikalsynchronperiode an die Eingangsvertikalsynchronperiode die letzte Horizontalperiode der Vertikalsynchronperiode verändert, jedoch ist diese Korrektur nicht unbedingt bei der letzten Periode anzuwenden, und viele Änderungen sind möglich, sofern die Gesamtbildsignalverarbeitung nicht beeinträchtigt wird. Weiterhin muß die Einstellung nicht notwendigerweise nur innerhalb einer einzelnen Horizontalperiode ausgeführt werden, da es möglich ist, die obigen Wirkungen durch Korrektur der Taktrate der Horizontalsynchronperiode in jeder Horizontalperiode zu realisieren.

#### Wirkungen im Betrieb

**[0082]** Gemäß dem Aufbau des Bildsignalverstärkers **13** in Ausführungsform 2 ist es möglich, jede Diskrepanz zwischen den Frequenzen des intern erzeugten Taktes und des eingegebenen Taktes automatisch zu kompensieren, das Erfordernis nach hoher Genauigkeit und teurer Schaltung, die für die innere Takterzeugung verwendet werden, zu eliminieren und es möglich zu machen, einen Bildsignalverstärker **13** anzugeben, der in mehreren Stufen hintereinander angeschlossen werden kann und preiswert ist.

#### Ausführungsform 3 (Aufbau und Betrieb)

**[0083]** [Fig. 7](#) ist ein Blockschaltbild, das den Aufbau eines Bildsignalverstärkers **13** gemäß Ausführungsform 3 der Erfindung zeigt. In [Fig. 7](#) enthält der Bildsignalverstärker **13** einen Bildsignaleingangsanschluss **21**, einen Bildsignalempfänger **22**, eine Signalmessvorrichtung **23**, eine Signalermittlungsvorrichtung **72**, eine Takterzeugungsvorrichtung **71**, eine Bildsignalrückgewinnungsvorrichtung **53**, einen Bildsignalsender **27** und einen Bildsignalausgangsanschluss **28**.

**[0084]** Weiterhin steht  $D_i$  für ein Kompositbildsignal, das vom Bildsignalempfänger **22** ausgegeben wird,  $D_r$  repräsentiert ein rückgewonnenes Bildsignal,

das von der Bildsignalrückgewinnungsvorrichtung **53** ausgegeben wird, Rc steht für die Ergebnisse der Signalmessvorrichtung **23**, Rd steht für die Ergebnisse der Signalermittlungsvorrichtung **72**, Ci repräsentiert das Taktsignal, das von der Takterzeugungsvorrichtung **71** erzeugt wird, und Sk repräsentiert die Synchronsignalkomponente, die im Kompositbildsignal Di enthalten ist.

**[0085]** Fig. 8 ist ein Blockschaltbild, das im Detail ein Beispiel des inneren Aufbaus der Takterzeugungsvorrichtung **71** von Fig. 7 zeigt. In Fig. 8 enthält die Takterzeugungsvorrichtung **71** eine Phasenvergleichsvorrichtung **81**, einen Taktoszillator **82** und eine Teilervorrichtung **83**. Weiterhin gibt Sk die Synchronsignalkomponente an, die im rückgewonnenen Bildsignal enthalten ist, das vom Bildsignalempfänger **22** empfangen wird, Rd gibt die Ergebnisse der Signalermittlungsvorrichtung **72** an, Pr gibt die Ergebnisse der Phasenvergleichsvorrichtung **81** an, Sr steht für das quasi-synchronisierte Signal für den Vergleich, das man durch Teilen des Ausgangstaktes Ci mittels der Teilervorrichtung **83** erhalten hat, und Ci gibt das Taktsignal an, das von der Taktoszillatorvorrichtung erzeugt wird.

**[0086]** Als nächstes wird der Betrieb der dritten Ausführungsform der Erfindung unter Bezugnahme auf die Fig. 7 und Fig. 8 erläutert. Da der Aufbau des Bildanzeigesystems bei dieser Ausführungsform der gleiche wie in Fig. 1 ist, der für Ausführungsform 1 beschrieben wurde, unterbleibt eine entsprechende Beschreibung. Da außerdem jede Vorrichtung mit Ausnahme der Takterzeugungsvorrichtung **71** und der Signalermittlungsvorrichtung **72** in Fig. 1 der gleiche wie bei der Ausführungsform 2 ist, unterbleiben entsprechende Beschreibungen.

**[0087]** In Fig. 7 ermittelt die Signalermittlungsvorrichtung **72** die Anzahl der Takte in einer Horizontalsynchronperiode aus den Ergebnissen Rc der Signalmessvorrichtung **23** und gibt das Ergebnis an die Takterzeugungsvorrichtung **71** aus.

**[0088]** Die Takterzeugungsvorrichtung **71** empfängt das Synchronsignal Sk, das in dem Kompositbildsignal Di enthalten ist. Insbesondere enthält dieses Synchronsignal Sk wenigstens ein Horizontalsynchronsignal und ein Vertikalsynchronsignal.

**[0089]** Wie in Fig. 8 gezeigt, wird das empfangene Synchronsignal Sk in die Phasenvergleichsvorrichtung **81** eingegeben. In der Phasenvergleichsvorrichtung **81** werden das Synchronsignal Sk und das quasi-synchronisierte Signal Sr für den Vergleich, das von der Teilervorrichtung **83** eingegeben wird, miteinander verglichen und die Phasendifferenz zwischen ihnen wird als Pr ausgegeben. Dabei wird der Phasenvergleich nur innerhalb von Vertikalaustastperioden durchgeführt, in denen kein Bildsignal vorhan-

den ist, und die Ausgabe Pr wird so eingestellt, dass sie die Bedeutung keiner Phasendifferenz in jenen Zeitabschnitten hat, in denen ein Phasenvergleich nicht ausgeführt wird.

**[0090]** Die Taktoszillatorvorrichtung **82** führt Taktschwingungen durch Änderung der Schwingungsfrequenz entsprechend dem empfangenen Phasenvergleichsergebnis Pr aus. Die Taktoszillatorvorrichtung **82** arbeitet derart, dass wenn das Phasenvergleichsergebnis Pr ergibt, dass das eingegebene Synchronsignal schneller ist, sie die Schwingfrequenz herabsetzt und wenn das Phasenergebnis Pr ergibt, dass das eingegebene Synchronsignal langsamer ist, sie die Schwingfrequenz erhöht, und in jedem Falle gibt sie das erzeugte Taktsignal Ci ab.

**[0091]** Die Teilervorrichtung **83** teilt das in der Taktoszillatorvorrichtung **82** erzeugte Taktsignal Ci durch die Horizontal-Gesamtzahl von Takten für die Ergebnisse Rd, die durch die Signalermittlungsvorrichtung **72** ermittelt werden, und gibt das geteilte Ergebnis als quasisynchronisiertes Signal Sr aus.

**[0092]** In der obigen Beschreibung wurde ein PLL-Schaltungsaufbau in der Taktoszillatorvorrichtung **82** verwendet, jedoch ist die Taktoszillatorvorrichtung **82** nicht auf einen solchen Aufbau beschränkt, und jede Schaltung, beispielsweise eine einfache Rücksetzschaltung, kann verwendet werden, sofern dieser Schaltungsaufbau die Synchronisierung mit dem eingegebenen Synchronsignal Sk ermöglicht.

#### Wirkungen im Betrieb

**[0093]** Gemäß dem Aufbau des Bildsignalverstärkers **13** in der Ausführungsform 3 ist es aufgrund der Tatsache, dass die Frequenz der intern erzeugten Takte synchron mit dem Eingangssignal erzeugt wird, möglich, eine automatische Verfolgung mit größerer Geschwindigkeit und Genauigkeit auszuführen, und da die Synchronisierung während der Bildaustastperioden erfolgt, ist das Signal während der Bildsignalperioden unsynchronisiert, was bedeutet, dass selbst wenn Zittern im Eingangssignal vorhanden ist, dieses das Bild nicht unterbricht.

**[0094]** Durch den obigen Betrieb kann das Ausgangssignal an das Eingangssignal gebunden werden, während ein Zittern zwischen Bildsignalperioden unterdrückt wird, und daher kann ein Bildsignalverstärker **13** angegeben werden, der es ermöglicht, die Anzahl der Stufen von Bildsignalverstärkern **13** zu vergrößern, was die Übertragung über große Entfernungen selbst in einem System ermöglicht, in dem das übertragene Bildsignal sich jederzeit ändern kann.

## Ausführungsform 4 (Aufbau und Betrieb)

[0095] **Fig. 9** ist ein Diagramm, das ein Bildanzeigesystem gemäß Ausführungsform 4 der Erfindung zeigt. In **Fig. 9** enthält dieses Bildanzeigesystem einen Bildsignalgenerator **11**, eine Bildsignalerzeugungsvorrichtung **12** und ein oder mehrere Bildanzeigergeräte **91** sowie ein Bildanzeigergerät **14**. Hier läuft, wie im Diagramm gezeigt, das Bildsignal, das vom Bildsignalgenerator **11** ausgegeben wird, über mehrere Bildanzeigergeräte **91** zum Bildanzeigergerät **14** und wird auf jedem Bildanzeigergerät angezeigt.

[0096] Der Betrieb des Bildanzeigesystems wird nachfolgend erläutert. Der Bildsignalgenerator **11** gibt das reine Bildsignal ab, das wirklich auf den Bildanzeigeteilen der Bildanzeigergeräte **91** und **14** angezeigt werden soll, sowie das dem Bildsignal entsprechende Synchronsignal.

[0097] Das Kompositbildsignal, das vom Bildsignalgenerator **11** abgegeben wird, gelangt zum Bildanzeigergerät **91**. Das Bildanzeigergerät **91** erzeugt intern einen Takt, der für das empfangene Kompositbildsignal geeignet ist, gewinnt das Bildsignal auf der Grundlage des neuen Taktes zurück und gibt dieses als das rückgewonnene Bildsignal aus, während das Bildsignal an seinem eigenen Bildanzeigeteil auch angezeigt wird. Jedes der mehreren Bildanzeigergeräte **91** führt den gleichen Vorgang aus, bis das Bildsignal gegebenenfalls an das Bildanzeigergerät **14** abgegeben wird, das die letzte Stufe bildet. Das Bildanzeigergerät **14** zeigt dann das rückgewonnene Bildsignal an, das vom Bildanzeigergerät **91** empfangen wurde.

[0098] Im obigen Beispiel kann jedes Bildanzeigergerät **91** mehrere Ausgänge haben. Diese bedingt augenscheinlich, dass das gleiche rückgewonnene Bildsignal an mehrere Bildanzeigergeräte **91** oder **14** geliefert wird.

[0099] Weiterhin braucht das als letzte Stufe angeschlossene Bildanzeigergerät **14** nicht Teil des Systems zu sein. In diesem Falle ist mit dem Ausgang des letzten Bildanzeigergerätes **91** in der Kette nichts verbunden.

[0100] Um es ausführlich zu erläutern, in **Fig. 9** wurden die Bildanzeigergeräte **91** allein verwendet, um das Bildsignal weiterzuleiten, wenn jedoch die Bildanzeigefunktion nicht erforderlich ist, dann kann der Bildsignalverstärker **13**, der in den Ausführungsformen 1, 2 und 3 der Erfindung beschrieben wurde, verwendet werden, was dann ein gemischtes System ergibt, das Bildanzeigergeräte **91** an solchen Relaisstellen verwendet, an denen eine Bildanzeige erforderlich ist, und Bildsignalverstärker **13** an anderen Relaisstellen verwendet, an denen keine Bildanzeige erforderlich ist.

[0101] **Fig. 10** ist ein Blockschaltbild, das den Aufbau des Bildanzeigergerätes **91** gemäß Ausführungsform 4 der Erfindung zeigt. In **Fig. 10** enthält das Bildanzeigergerät **91** einen Bildsignaleingangsanschluss **21**, einen Bildsignalempfänger **22**, eine Signalmessvorrichtung **23**, eine Signalermittlungsvorrichtung **72**, eine Takterzeugungsvorrichtung **71**, eine Bildsignalarückgewinnungsvorrichtung **53**, eine Bildsignalsender **27**, einen Bildsignalausgangsanschluss **28** und eine Bildsignalanzeigevorrichtung **101**.

[0102] Weiterhin stellt Di das Kompositbildsignal dar, das vom Bildsignalempfänger **22** abgegeben wird, Dr ist das rückgewonnene Bildsignal, das von der Bildsignalarückgewinnungsvorrichtung **53** abgegeben wird, Rc ist das Ergebnis der Signalmessvorrichtung **23**, Rd ist das Ergebnis der Signalermittlungsvorrichtung **72**, Cl repräsentiert das Taktsignal, das von der Takterzeugungsvorrichtung **71** erzeugt wird, und Sk ist die Synchronsignalkomponente, die in dem Kompositbildsignal Di enthalten ist.

[0103] Als nächstes wird der Betrieb der Ausführungsform 4 der Erfindung unter Bezugnahme auf **Fig. 10** erläutert. Der Aufbau des Bildanzeigesystems bei der vorliegenden Ausführungsform nach **Fig. 9** und der grundsätzliche Betrieb desselben sind so, wie oben beschrieben. Da weiterhin jede Vorrichtung in **Fig. 10** jener der Ausführungsform 3 gleicht, mit Ausnahme der Bildsignalanzeigevorrichtung **101**, unterbleiben die Erläuterungen derselben.

[0104] Die Anzeigevorrichtung, die in der Bildsignalanzeigevorrichtung **101** verwendet wird, die dem Bildanzeigeteil entspricht, kann jedes Standardanzeigergerät sein, einschließlich einer Flüssigkristallanzeige, einer Kathodenstrahlröhre, einem Plasmaanzeigefeld und einer Elektrolumineszenzanzeige. Jedes dieser Geräte sollte eine Anzeigesteuerschaltung enthalten, die für die spezielle Art der verwendeten Anzeigevorrichtung geeignet ist.

[0105] Die Bildsignalanzeigevorrichtung **101** empfängt das Kompositbildsignal Di, das vom Bildsignalempfänger **22** abgegeben wird, und zeigt das Bild unter Verwendung des für die verwendete Anzeigevorrichtung geeigneten Steuerverfahrens an.

[0106] Hier wurde ein Beispiel verwendet, in dem ein Bild unter Verwendung des Ausgangssignals vom Bildsignalempfänger **22** angezeigt wurde, jedoch ist es auch möglich, das Signal von dem Bildsignalgenerator **11** direkt am Bildsignaleingangsanschluss **21** zu empfangen oder den Ausgang der Bildsignalarückgewinnungsvorrichtung **53** aufzunehmen, und es ist auch möglich, das Ausgangssignal vom Bildsignalsender **27** zu verwenden.

[0107] Weiterhin ist in der obigen Beschreibung angenommen worden, dass der Aufbau der gleiche

wie bei Ausführungsform 3 der Erfindung war, mit der Ausnahme der Bildsignalanzeigevorrichtung **101**, dass jedoch der Aufbau der gleiche wie bei Ausführungsform 1 oder 2 ist.

#### Wirkungen im Betrieb

**[0108]** Bei dem Bildanzeigesystem der Ausführungsform 4 ergibt sich keine Vervielfachung des Zitterns, selbst wenn Bildanzeigergeräte **91**, die eine Bildsignalverstärkerfunktion aufweisen, in mehreren Stufen hintereinander geschaltet werden, wie in **Fig. 9** gezeigt, da der Takt mit einem intern erzeugten Takt geschaltet wird. Da der Takt des empfangenen Signals identifiziert wird, bevor er durch einen geeigneten Takt ersetzt wird, kann das System außerdem eine breite Vielfalt von Signalen empfangen. Da außerdem ein digitales Signal als das Ausgabesignal verwendet wird, kann die Signalverschlechterung bei Hintereinanderschaltung von Geräten in mehreren Stufen vermindert werden, wodurch eine Übertragung über lange Entfernungen möglich wird, wobei das Bild an jedem Relaispunkt angezeigt werden kann.

**[0109]** Die Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind nicht auf die oben beschriebenen beschränkt, und so ist es beispielsweise möglich, Änderungen vorzunehmen, wie beispielsweise Integrationen oder weitere Auftrennungen jeder Vorrichtung in dem Bildsignalverstärker **13**.

#### Patentansprüche

1. Bildsignalverstärker (**13, 91**), enthaltend:  
 ein Bildsignalempfangsteil (**22**), das ein Kompositbildsignal (Di) empfängt, das ein Bildsignal enthält, das aus mehreren Bildrahmen und einem Synchronsignal entsprechend dem Bildsignal besteht, und dann jedes Signal ausgibt,  
 ein Taktersetzteil, das ein Taktsignal, das auf dem Synchronsignal basiert, das dem Bildsignal entspricht, das von dem Bildsignalempfangsteil (**22**) ausgegeben wird, durch ein intern erzeugtes Ersatztaktsignal (Ci) ersetzt, wobei das Taktersetzteil eine Signalmessvorrichtung (**23**), die die Eigenschaften des eingegebenen Bildsignals misst, eine Signalermittlungsvorrichtung (**24, 51, 72**), die auf der Grundlage der Ergebnisse (Rc) der Signalmessvorrichtung (**23**) eine Frequenz für den Ersatz des Taktsignals für die Rückgewinnung des Bildsignals bestimmt, und eine Takterzeugungsvorrichtung (**25, 52, 71**), die ein Ersatztaktsignal (Ci) für die Rückgewinnung des Bildsignals entsprechend den Ergebnissen (Rd) der Signalermittlungsvorrichtung (**24, 51, 72**) erzeugt, aufweist, und  
 ein Bildsignalsendeteil (**27**), das das rückgewonnene Bildsignal, das vom Taktersetzteil abgegeben wird, in ein digitales Sendesignal umwandelt und das umgewandelte Signal abgibt,

**dadurch gekennzeichnet**, dass

das Taktersetzteil weiterhin eine Bildsignalrückgewinnungsvorrichtung (**26, 53**) aufweist, wobei die Bildsignalrückgewinnungsvorrichtung (**26, 53**) das von dem Bildsignalempfangsteil (**22**) ausgegebene Kompositsignal (Di) und das von der Takterzeugungsvorrichtung (**25, 52, 71**) erzeugte Ersatztaktsignal (Ci) erhält, und wobei die Bildsignalrückgewinnungsvorrichtung (**26, 53**) das eingegebene Bildsignal unter Verwendung des Ersatztaktsignals (Ci) rückgewinnt und das rückgewonnene Bildsignal (Dr) an das Bildsignalsendeteil (**27**) abgibt.

2. Bildsignalverstärker (**13, 91**) nach Anspruch 1, bei dem die Bildsignalrückgewinnungsvorrichtung enthält:

eine Speichervorrichtung (**42**), die ein Bildsignal speichert,

eine Speichereinschreibvorrichtung (**41**), die das Bildsignal in die Speichervorrichtung (**42**) synchron mit einem Taktsignal (Cd) einschreibt, das auf dem Synchronsignal entsprechend dem Bildsignal basiert, und

eine Speicherauslesevorrichtung (**43**), die das Bildsignal aus der Speichervorrichtung (**42**) synchron mit dem Ersatztaktsignal (Ci) ausliest, das von der Takterzeugungsvorrichtung (**25, 52, 71**) erzeugt wird.

3. Bildsignalverstärker (**13, 91**) nach Anspruch 2, bei dem eine Verminderung in einem Punkttakt durch Verminderung einer Gesamtzahl von Punkten beim Auslesen aus dem Speicher gegenüber einer Gesamtzahl von Horizontalpunkten beim Einschreiben in den Speicher durch die Bildsignalrückgewinnungsvorrichtung erzielt wird.

4. Bildsignalverstärker (**13**) nach Anspruch 1, bei dem das Taktersetzteil weiterhin einen Phasendifferenzdetektor (**61**), der eine Phasendifferenz zwischen dem eingegebenen Bildsignal und dem rückgewonnenen Bildsignal (Dr) ermittelt und ein Steuersignal (Pd) entsprechend dieser Phasendifferenz ausgibt, enthält.

5. Bildsignalverstärker (**13**) nach Anspruch 4, der auf der Grundlage der Ergebnisse des Phasendifferenzdetektors (**61**) so steuert, dass die Phasendifferenz vermindert wird, indem die Gesamtzahl der Horizontalpunkte oder die Gesamtzahl der vertikalen Zeilen so eingestellt wird, dass jede erzeugte Phasendifferenz beseitigt wird.

6. Bildsignalverstärker (**13**) nach Anspruch 1, bei dem die Takterzeugungsvorrichtung (**71**) enthält:  
 eine Phasenvergleichsvorrichtung (**81**), die eine Phase des eingegebenen Synchronsignals (Sk) und eine Phase eines dem Ersatztaktsignal entsprechenden Signals (Sr) miteinander vergleicht,  
 eine Taktoszillatorvorrichtung (**82**), die das Ersatztaktsignal, das entsprechend den Ergebnissen (Pr)



der Phasenvergleichsvorrichtung (81) erzeugt wird, in Schwingung versetzt, eine Frequenzteilervorrichtung (83), die das in der Taktoszillatorvorrichtung (82) erzeugte Ersatztaktsignal (Cl) teilt und das Ergebnis (Sr) an die Phasenvergleichsvorrichtung (81) überträgt, wobei der Phasenvergleich durch die Phasenvergleichsvorrichtung (81) nur innerhalb Austastperioden erfolgt, in denen keine Bilddaten vorhanden sind.

7. Bildanzeigegerät, enthaltend einen Bildsignalverstärker (13, 91) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, und ein Bildsignalanzeigeteil (14), das das von dem Taktersetzteil abgegebene Bildsignal auf einer Bildanzeigevorrichtung anzeigt.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

## Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

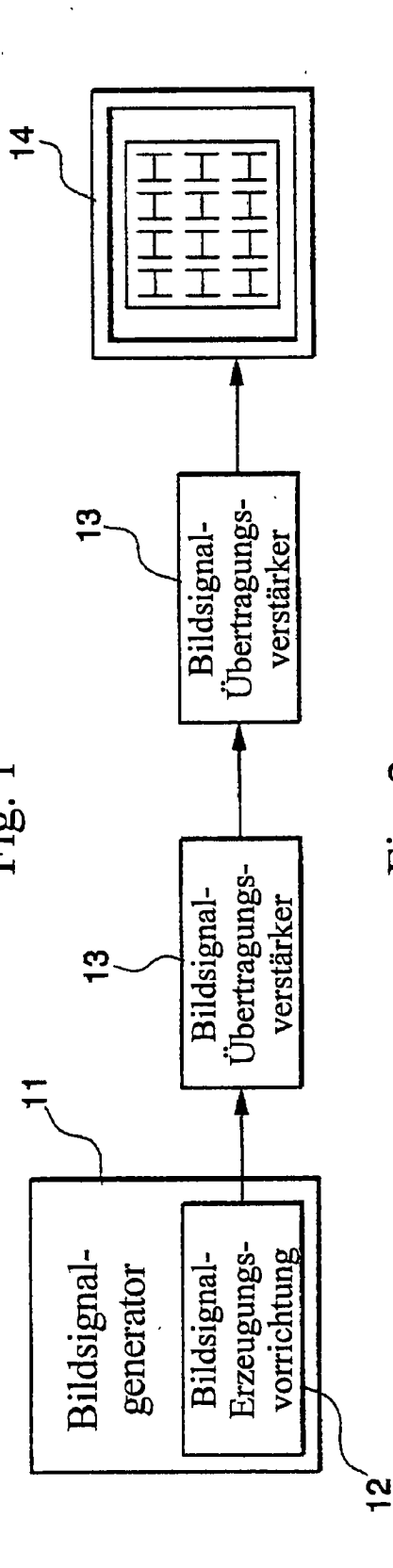


Fig. 2

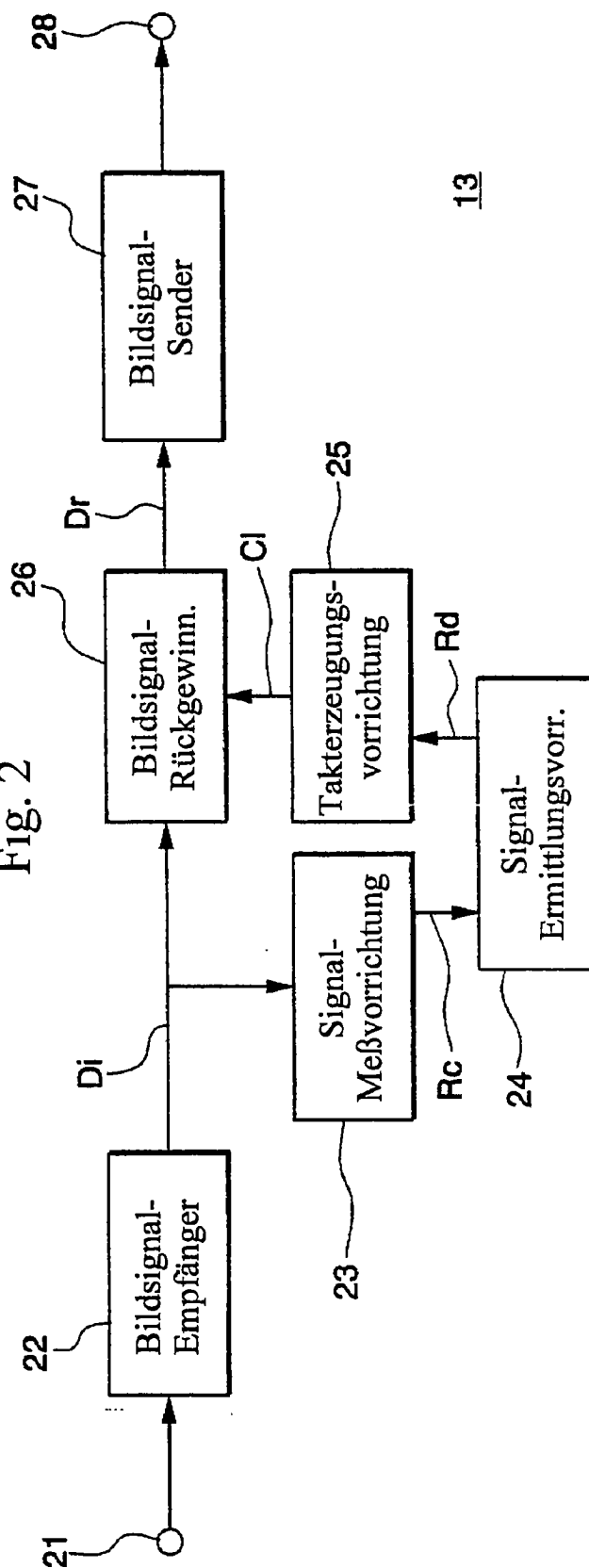


Fig. 3A

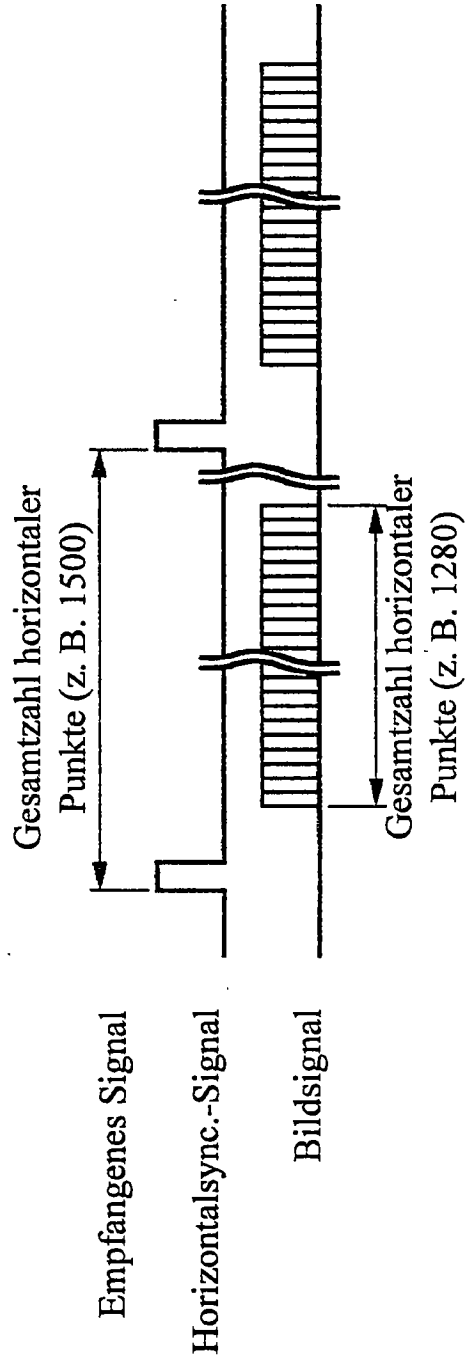


Fig. 3B

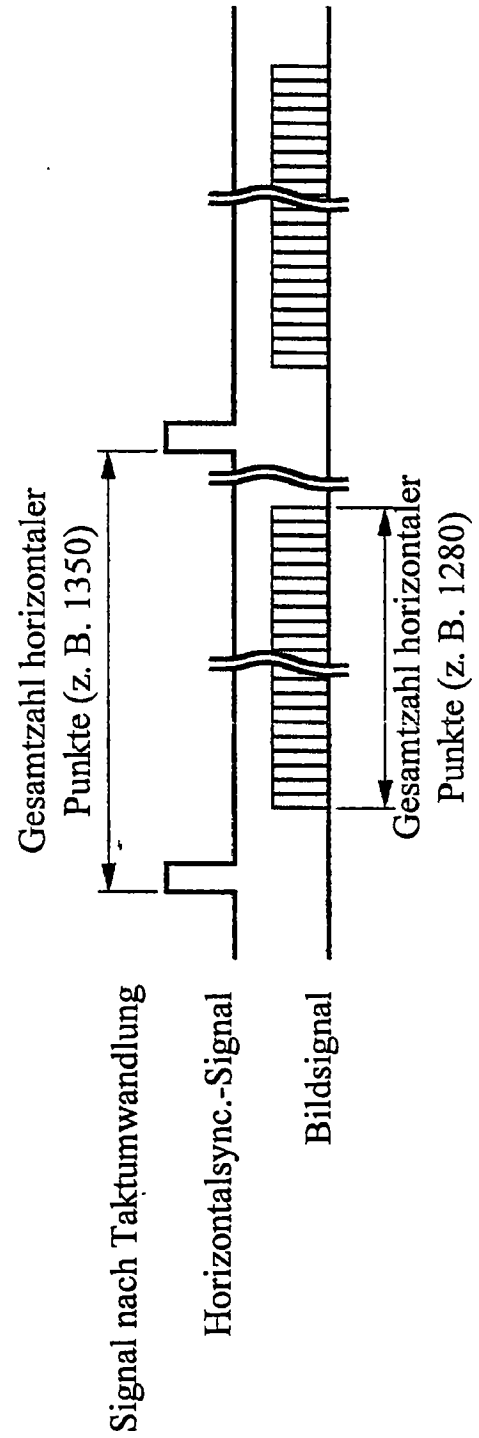


Fig. 4

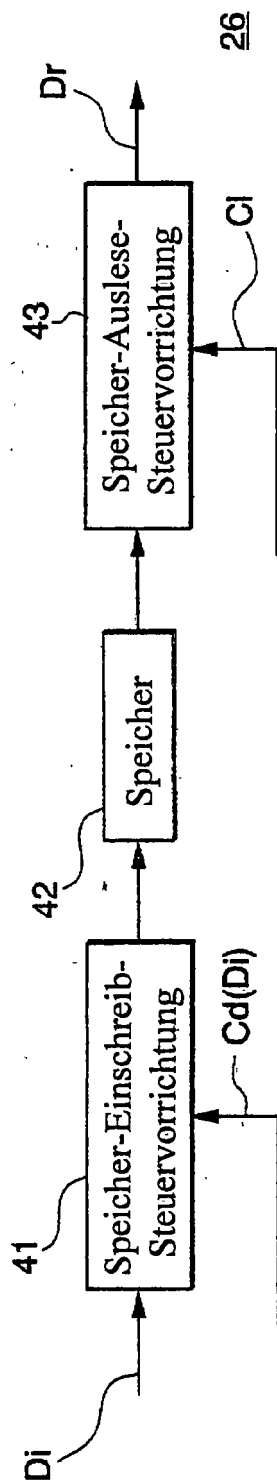


Fig. 5

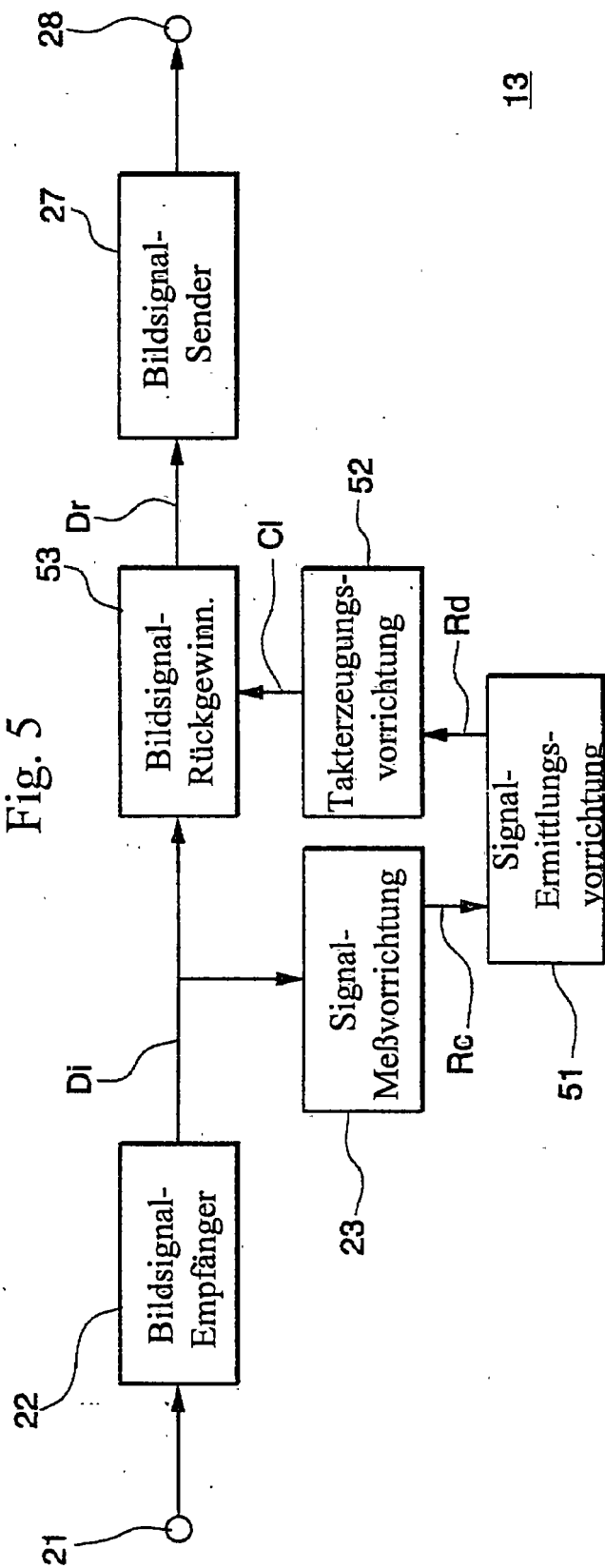




Fig. 6

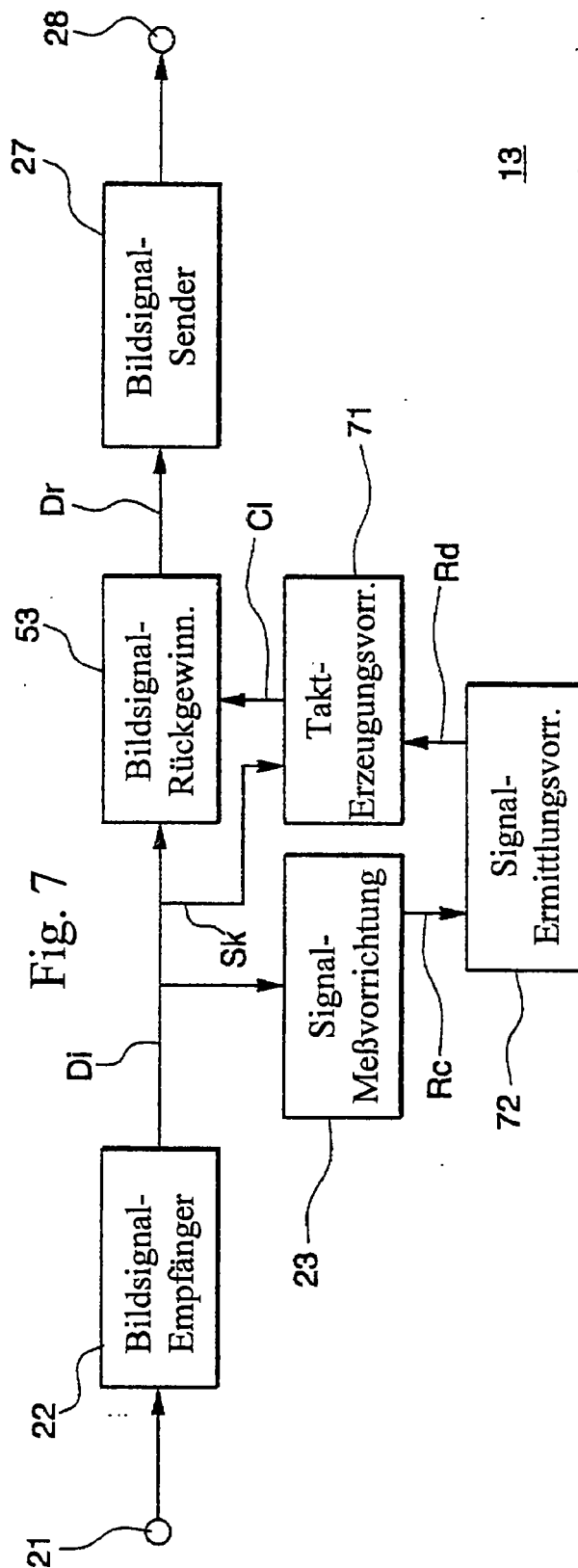
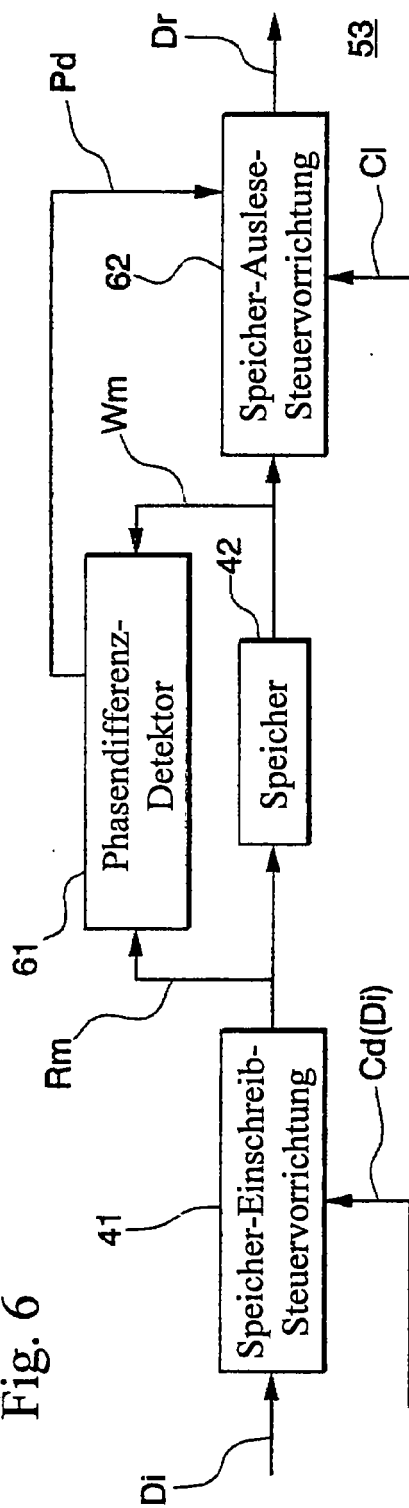


Fig. 8

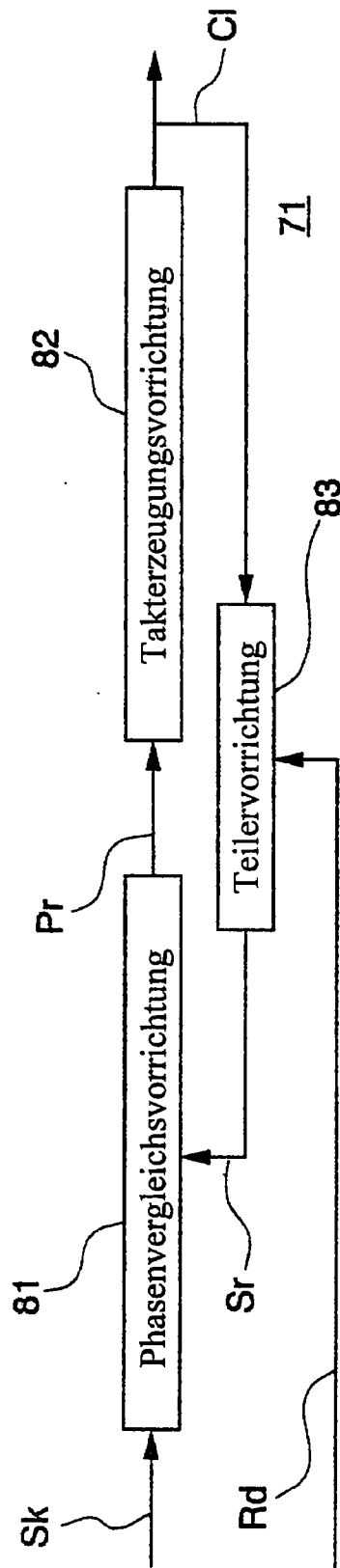


Fig. 9

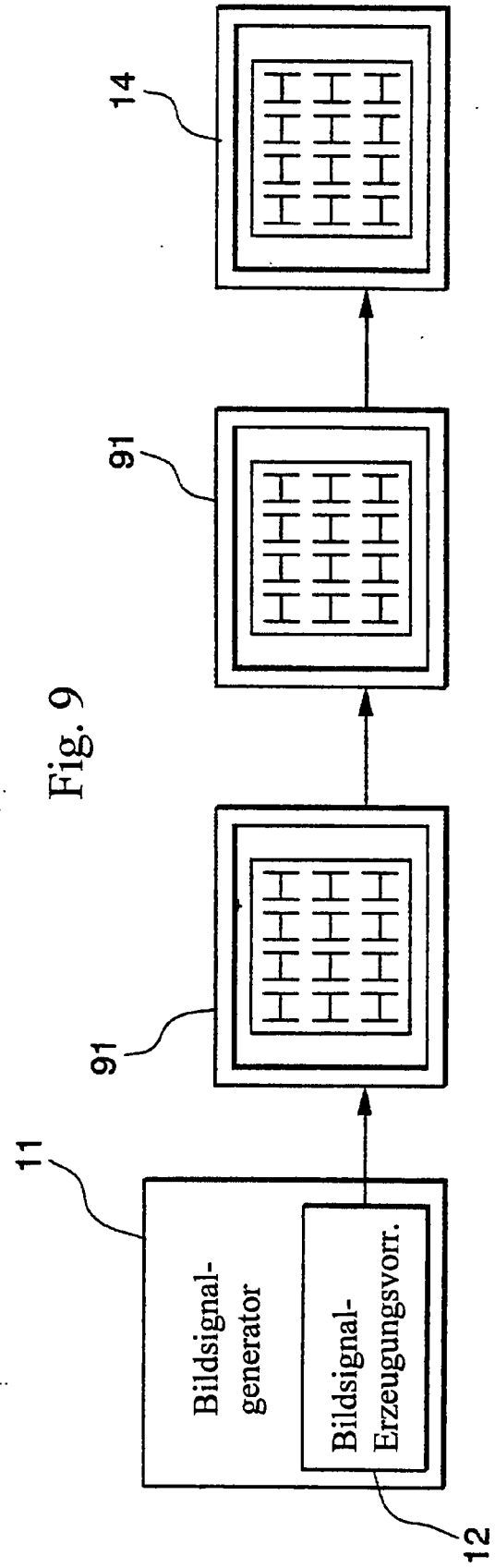


Fig. 10

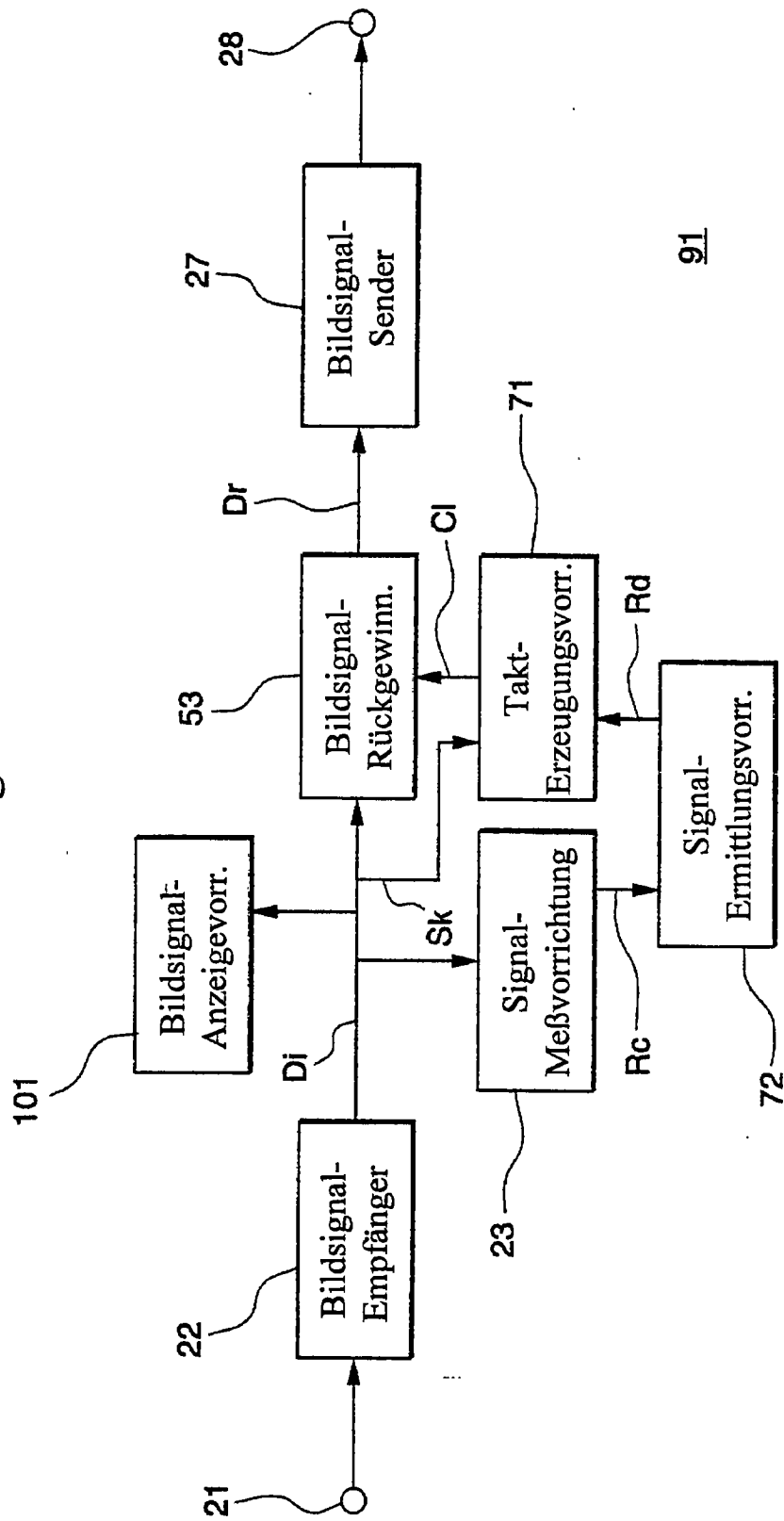


Fig. 11

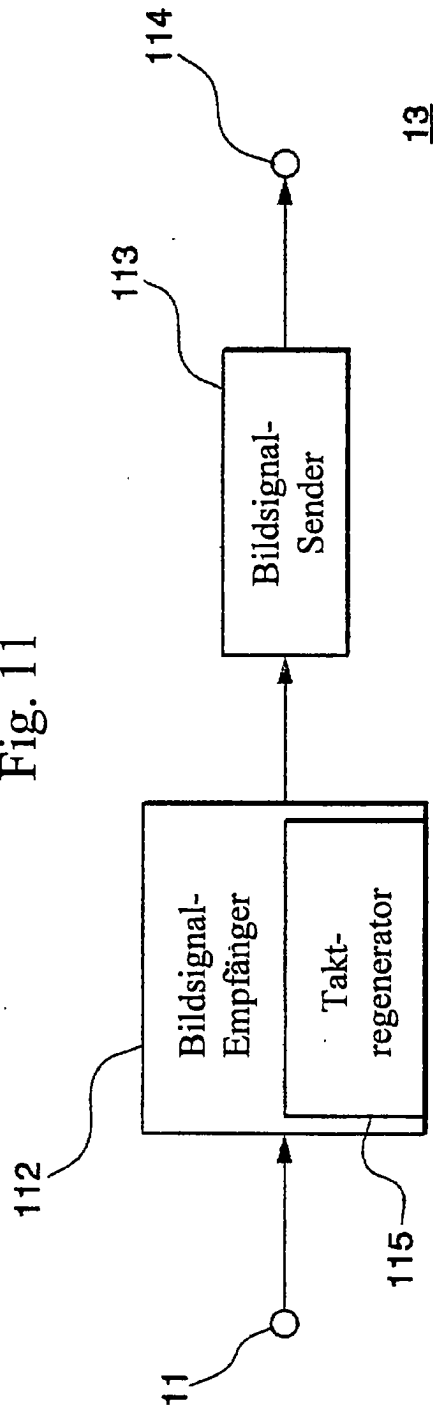


Fig. 12

