



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 34 075 T2** 2006.08.24

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 896 449 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 34 075.2**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 305 831.4**

(96) Europäischer Anmeldetag: **22.07.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **10.02.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **05.04.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **24.08.2006**

(51) Int Cl.⁸: **H04L 1/12 (2006.01)**
H04L 1/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
916465 07.08.1997 US

(73) Patentinhaber:
Pittway Corp., Chicago, Ill., US

(74) Vertreter:
**Benedum, U., Dipl.-Chem.Univ.Dr.rer.nat.,
Pat.-Anw., 80333 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH, DE, GB, LI

(72) Erfinder:
**Clow, Robert J., N. Aurora, Illinois, US; Tice, Lee
D., Bartlett, Illinois 60103, US**

(54) Bezeichnung: **Automatisch nachstellendes Kommunikationssystem**

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

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft Kommunikationssysteme. Die Erfindung betrifft insbesondere Systeme, bei denen die Übertragungseigenschaften abhängig von den Eigenschaften des Übertragungsmediums automatisch verändert werden.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Man weiß seit langem, dass bei der Signalübertragung zu einem entfernten Empfänger die Eigenschaften des jeweiligen Übertragungsmediums die Beschaffenheit der empfangenen Signale beeinflussen können. Kabel oder Drahtübertragungsleitungen weisen einige gemeinsame Eigenschaften auf. Dazu gehören Signalverzerrungen, die durch äußere Rauschquellen verursacht werden, unterschiedliche elektrische Eigenschaften des Mediums durch ungleichmäßige Qualität und Impedanz-Fehlanpassungen durch Anschlüsse an das Medium.

[0003] Es hat sich auch gezeigt, dass zahlreiche Kommunikationsschwierigkeiten nicht auf der Bauweise sondern auf der Anstiegsgeschwindigkeit der übertragenen Signale beruhen. Ein sehr rascher Übergang der Spannungskurve von einem Pegel auf einen anderen (bzw. eine hohe Anstiegsgeschwindigkeit) können zu einer hohen Kommunikationsgeschwindigkeit beitragen. Dieser Betriebsmodus koppelt jedoch elektrisch in die benachbarte Verdrahtung ein, erzeugt "Übersprechen" und bewirkt übermäßige Signalschwankungen (Überschwingen) oder verzerrt den Kurvenverlauf anderweitig. Eine geringere Anstiegsgeschwindigkeit verringert die Kommunikationsgeschwindigkeit und verringert diese Probleme; es dauert jedoch länger, die Nachrichten abzuschließen.

[0004] Bei einem bekannten Ansatz muss man hochwertige und teure Koaxialkabel verwenden. Derartige Kabel bieten im Wesentlichen konstante Impedanzen, und zwar unabhängig von der Länge, wenn sie korrekt abgeschlossen werden. In zahlreichen Systemen sind Koaxialkabel jedoch keine machbare Lösung. Koaxialkabel sind teuer, und weil sie abgeschirmt sind, können sie für das Installations- und Wartungspersonal unbequem sein. Obgleich sie in vielen neuen Systemen möglicherweise verwendbar sind, stellen sie keinen kostengünstigen Ersatz für vorhandene Medien dar.

[0005] US-5,568,081 offenbart ein System, das ein Übertragungsglied und zahlreiche programmierte Prozessoren umfasst, die mit dem Glied verbunden sind, wobei mindestens einer der Prozessoren einen Sensor für Umgebungsbedingungen enthält.

[0006] Es besteht nach wie vor Bedarf für verbesserte Übertragungssysteme, die zumindest einige der aufgezählten Probleme angehen. Derartige Verbesserungen sind insbesondere angesichts des andauernden Trends zu verteilten Mehrprozessorsystemen wichtig.

[0007] Solche Systeme bieten bevorzugt eine erweiterte Verlässlichkeit der Kommunikation mit unterschiedlichen Übertragungsmedien. Zudem ist es erwünscht, dass man diese Verbesserungen erzielen kann, ohne dass vorhandene Übertragungssysteme umfangreich und teuer aufgerüstet werden müssen.

[0008] Damit besteht nach wie vor Bedarf an Systemen, die die Verzerrungen so gering wie möglich halten, und die automatisch auf unterschiedliche Übertragungsmedien und externe Rauschquellen reagieren können.

Zusammenfassung der Erfindung

[0009] Gemäß einem Aspekt der Erfindung wird ein System bereitgestellt, umfassend: eine drahtgebundene bidirektionale Übertragungsverbindung; und zahlreiche programmierte Prozessoren, die an die Verbindung angeschlossen sind, gekennzeichnet durch: eine einstellbare Übertragungsschaltung, die mit der Verbindung gekoppelt ist und so betrieben werden kann, dass sie zumindest zweiwertige Signale auf der Verbindung überträgt, wobei diese Signale eine Übertragungsrate, eine Anstiegszeit und eine Abfallzeit besitzen; und eine Rückführschaltung, die zwischen die Verbindung und die einstellbare Übertragungsschaltung geschaltet ist und so betrieben werden kann, dass sie Parameter von Signalen, die auf der Verbindung übertragen werden, an die einstellbare Übertragungsschaltung zurückmeldet, wobei die Rückführschaltung an einem Ort an die Verbindung angeschlossen ist, der von der Übertragungsschaltung entfernt ist, und die Übertragungsschaltung so betrieben werden kann, dass sie über eine andere Verbindung auf empfangene Parameter von Signalen antwortet, die über die Verbindung übertragen werden, indem sie automatisch die Übertragungsrate und mindestens entweder die Anstiegszeit oder die Abfallzeit einstellt, damit die Verzerrung der Signale an der Rückführschaltung so gering wie möglich wird.

[0010] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zum Übertragen elektrischer Signale bereitgestellt, umfassend; das Weiterleiten eines elektrischen Signals von einem Ursprungsort über eine gemeinsame Verbindung zu mehreren entfernten Prozessoren, die an die Verbindung angeschlossen sind, wobei das elektrische Signal eine Übertragungsrate, einen messba-

ren Anstiegszeit-Parameter und einen messbaren Abfallzeit-Parameter aufweist, gekennzeichnet durch das Erfassen der Verzerrungen des Signals an einem Rückführort auf der Verbindung, der vom Ursprungsort entfernt ist;

das Weiterleiten eines Parameters, der die Verzerrungen beschreibt, vom Rückführort über eine andere Verbindung zum Ursprungsort, und abhängig davon das Verändern der Übertragungsrate und mindestens entweder des Anstiegszeit-Parameters oder des Abfallzeit-Parameters am Ursprungsort, damit die Signalverzerrungen am Rückführort so gering wie möglich werden, woraufhin das geänderte elektrische Signal an die Anzahl Prozessoren weitergeleitet wird.

[0011] Durch das Einstellen eines Übertragungssignalparameters führen das System und das Verfahren dazu, dass eine bestmögliche Übertragungsgeschwindigkeit mit geringstmöglichem Übersprechen und geringstmöglichen Verzerrungen erzielt wird. In einer Ausführungsform kann das Zeitintervall, das der Übertragung eines ausgewählten Informationsbits zugewiesen wird, beispielsweise 1 oder 0, an das Verhältnis eines anderen Parameters geknüpft werden, beispielsweise der Anstiegsgeschwindigkeit. Es wird nun die Anstiegsgeschwindigkeit verändert, damit die Qualität der Übertragungseigenschaften so gut wie möglich wird, und das Bitintervall wird dadurch ebenfalls geändert.

[0012] In einer anderen Ausführungsform reagiert das System und das Verfahren dynamisch auf transientes Rauschen, das möglicherweise das Verhalten verschlechtert. In einem derartigen Fall kann ein ausgewählter Parameterwert verändert werden, beispielsweise die Anstiegszeit oder die Abfallzeit oder beide Parameter. Sie können möglicherweise vergrößert werden, wenn transientes Rauschen vorhanden ist. Verändert man einen oder mehrere Übertragungsparameter in dieser Weise, so wird die Kommunikationsgeschwindigkeit geringer, gleichzeitig steigt jedoch die Zuverlässigkeit. Nach dem Verschwinden des Rauschzustands können der oder die gewählten Parameter wieder verkleinert werden, wodurch eine erhöhte Kommunikationsgeschwindigkeit entsteht.

[0013] In einer weiteren Ausführungsform können ein oder mehrere Prozessoren, die mit dem Kommunikationsmedium verbunden sind, aufgrund der empfangenen übertragenen Signale eine zusätzliche Signalverarbeitung ausführen. Die Verarbeitung kann Filtern oder Glätten umfassen und kann abhängig von den erfassten Parameter der empfangenen Kurven dynamisch eingestellt werden. Wird beispielsweise der Parameter Anstiegszeit oder der Parameter Abfallzeit oder werden beide Parameter vergrößert oder verkleinert, so kann die Glättung der Kerne an der Empfängerschaltung in gleicher Weise verän-

dert werden. Die Glättung wird bezogen auf die Rate in Gegenrichtung verändert.

[0014] Systeme, die automatisch die Merkmale von übertragenen Signalen verändern, sprechen auf zahlreiche bekannte Verzerrungsquellen an und kompensieren sie automatisch. Im Folgenden werden einige Beispiele genannt.

Übersprechen oder kapazitive Kopplung von Signalen in andere Drähte

[0015] Zeigt ein System, das die Erfindung ausführt, keine kapazitive Kopplung von Signalen in andere Drähte, und verträgt es hohe Übertragungsgeschwindigkeiten, so kann es dies automatisch feststellen und die Anstiegsgeschwindigkeit der Kurve einstellen, damit hohe Kommunikationsgeschwindigkeiten möglich sind. Treten dagegen beträchtliche kapazitive Kopplungen von Signalen in andere Drähte auf, die Übertragungsprobleme verursachen, so kann das System automatisch die Kurve auf eine geringere Anstiegsgeschwindigkeit einstellen, damit die elektrische Kopplung zwischen den Drähten so weit verringert wird, dass keine Schwierigkeiten mehr auftreten.

Abgriffe oder Verzweigungen der Drähte

[0016] Ist ein Drahtpaar an zwei oder mehr Drahtpaare angeschlossen, so wird ein Abgriff bzw. eine Verzweigung ausgebildet. Dadurch entsteht eine Impedanzfehlانpassung der Übertragungsleitung. Eine elektrische Welle, die sich entlang des Drahtes ausbreitet, trifft an der Verzweigungsstelle auf eine sprunghafte Impedanzveränderung. Diese Fehlanpassung der Impedanz bewirkt eine Reflexion und Verzerrung der Kurve. Die Größe der Verzerrung hängt von der Anstiegsgeschwindigkeit der Kurve ab.

[0017] Tritt eine Verzweigung auf, die eine Kurvenverzerrung bewirkt, die die Kommunikation beeinträchtigen kann, so kann ein System, das die Erfindung ausführt, automatisch die Anstiegsgeschwindigkeit der Kurve verändern, damit die Verzerrungen geringer werden und die Kommunikation nicht mehr stören.

Wellenwiderstand der Leitung

[0018] Übertragungsleitungen können sich abhängig von der Art des Drahtpaars beträchtlich unterscheiden. Die Kapazitäts-, Induktivitäts- und Widerstandseigenschaften gehen in den Kurvenverlauf und die Verzerrungen ein. Durch die automatische Veränderung der Anstiegsgeschwindigkeit der Kurve kann sich das System, das die Erfindung ausführt, ohne Kommunikationsfehler an jede beliebige Verdrahtung anpassen. Die automatische Kompensation des Systems verlangt vom Errichter des Systems nicht, dass er die Betriebsparameter für das System

vorgibt. Die Installation wird dadurch einfacher einzustellen und weniger fehleranfällig.

Verzerrung der Kurve durch äußere elektromagnetische Störungen

[0019] Koppelt eine elektromagnetische Störung (EMI, EMI = ElectroMagnetic Interference) in das System und führt dies zu Kommunikationsfehlern, so kann ein System, das die Erfindung ausführt, automatisch die Anstiegsgeschwindigkeit und Glättung der Kurve einstellen, damit das Störungsproblem beseitigt wird. Tritt das Störungsproblem nur zeitweilig auf, so nimmt das System nach dem Abklingen der Störung eine Neueinstellung vor und erhöht die Anstiegsgeschwindigkeit erneut, damit man eine höhere Kommunikationsgeschwindigkeit erzielt.

[0020] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ermöglichen es das System und das Verfahren, wenn ein vorhandenes Übertragungsmedium verwendet wird, die Übertragungsparameter dynamisch zu verändern, damit man eine bestmögliche Übertragung bezogen auf die Eigenschaften des Mediums erhält. Somit kann man vorhandene Übertragungssysteme unter Verwendung des gleichen Mediums aufrüsten.

[0021] Zahlreiche weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung gehen aus der folgenden ausführlichen Beschreibung der Erfindung und ihrer Ausführungsformen, aus den Ansprüchen und den beiliegenden Zeichnungen hervor.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0022] Es zeigt:

[0023] [Fig. 1](#) ein Blockdiagramm eines beispielhaften Übertragungssystems, das die Erfindung ausführt;

[0024] [Fig. 2](#) eine Kurve, die Signalverzerrungen erläutert;

[0025] [Fig. 3](#) eine Kurve, die eine Kompensation darstellt, mit der Reflexionen und Verzerrungen so gering wie möglich werden;

[0026] [Fig. 4–Fig. 6](#) einen Satz Kurven, die zusammen unterschiedliche Grade der Kompensation erläutern.

Ausführliche Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0027] Die Erfindung kann in vielen unterschiedlichen Formen ausgeführt werden. In den Zeichnungen dargestellt und ausführlich beschrieben werden besondere Ausführungsformen der Erfindung. Dabei

ist klar, dass die Offenbarung die Prinzipien der Erfindung an Beispielen darstellt, und es ist nicht beabsichtigt, die Erfindung auf die besonderen erläuterten Ausführungsformen einzuschränken.

[0028] [Fig. 1](#) stellt ein Übertragungssystem **10** dar. Das Übertragungssystem **10** enthält eine bidirektionale Kommunikationsverbindung **12**, die als Drahtkabel implementiert werden kann, beispielsweise als Koaxialkabel, als verdrehtes Flachbandkabel oder durch parallel verlaufende Drahtleiter, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen. Man beachte, dass die Art des Übertragungsmediums die Erfindung nicht einschränkt. Die Verbindung **12** ist als einzelne lineare Verbindung dargestellt. Natürlich umfasst die Erfindung ohne Einschränkung den Gebrauch mit Übertragungssystemen, die zusätzliche Segmente oder Zweige enthalten, die an der Basisverbindung angebracht sind.

[0029] Das System **10** enthält ein Steuerelement **16**. Das Steuerelement **16** enthält einen programmierbaren Prozessor **16a**, eine Schnittstellenschaltung **16b** zum Senden und Empfangen und je nach Bedarf weitere Schnittstellenschaltungen **16c**. Der Prozessor **16a** umfasst, wie Fachleuten geläufig ist, Lese- und Schreibspeicher unterschiedlicher Typen einschließlich Halbleiterspeicher, magnetischer Massenspeicher und Nur-Lese-Speicher, oder diese Elemente sind ihm zugeordnet.

[0030] An die Verbindung **12** sind auch zahlreiche entfernt angeordnete Prozessoren **20** angeschlossen. Die Einzelprozessoren der Gruppe **20** können jeweils entweder fest verdrahtete oder programmierbare Steuerelemente enthalten, die für den Empfang von Sendungen vom Element **16** oder für das Senden an das Element **16** über die Verbindung **12** ausgelegt sind.

[0031] Die Prozessorengruppe **20** ist parallel an die Verbindung **12** angeschlossen dargestellt. Natürlich kann man andere Übertragungsgeometrien verwenden, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen. Beispielsweise kann jedem Mitglied der Gruppe **20** eine eigene getrennte Kommunikationsverbindung zugeordnet sein, die an das Element **16** angeschlossen ist. Wahlweise kann die Verbindung in Form mehrerer entfernt angeordneter Knoten aufgebaut sein, wobei jedes Mitglied der Gruppe **20** einen der Knoten darstellt und zwischen unterschiedlichen Knotenpaaren verschiedene Verbindungen verlaufen.

[0032] Das Beispielsystem **10** kann etwa so aufgebaut sein wie die Überwachungssysteme der allgemeinen Bauart, die in Tice et al., US-Patent 4,916,432, mit dem Titel Smoke and Fire Detection Communication oder in Bystrak et al., US-Patent 5,539,389, mit dem Titel Device Group Communica-

tion for Fire, Security and Control Systems beschrieben sind. Die genannten Patente wurden dem Anmelder dieser Patentschrift abgetreten.

[0033] Das System **10**, siehe nochmals **Fig. 1**, enthält auch Schaltungen, die die Eigenschaften der übertragenen Signale erfassen. Die Schaltung **22** ist ohne Einschränkung an einem Kopplungspunkt oder an mehreren Kopplungspunkten **24a**, **24b** oder **24c** an die Verbindung **12** angeschlossen, siehe die gestrichelte Darstellung.

[0034] Die Schaltung **22** führt Parametereigenschaften der übertragenen Signale an die Schnittstelle **16c** zurück, die ihrerseits diese Information an den Prozessor **16a** weiterleitet. Der Prozessor **16a** ist nach dem Empfang der zurückgeführten Information in der Lage, einen oder mehrere Parameter der auf der Verbindung **12** gesendeten Signale einzustellen, damit ein oder mehrere gewählte Parameter der empfangenen Signale verbessert werden.

[0035] **Fig. 2** zeigt eine unstetige Ansteuerkurve **30a** mit ausgewählten Anstiegszeiten und Abfallzeiten **30a-1** und **30a-2**, die vom Steuerelement **16** über die Verbindung **12** gesendet werden. **Fig. 2** zeigt auch eine Kurve **30b** am Ende der Leitung, die die Schaltung **22** am Ende der Leitung am Rückführanschluss **24c** erfasst hat. Das Signal **30b** am Ende der Leitung zeigt eine große Anzahl Überschwinger und Unterschwinger und ist kennzeichnend für die Ergebnisse, die man erhält, wenn man versucht, Signale über ein Übertragungsmedium zu übertragen, das, aus welchen Gründen auch immer, nicht in der Lage ist, diese Signale unverzerrt zu übertragen.

[0036] **Fig. 3** zeigt die Ergebnisse dieser Einrichtung und dieses Verfahrens, wobei ein unstetiges Ansteuersignal **32a** eine verminderte Anstiegszeit und Abfallzeit **32a-1** und **32a-2** aufweisen. Das Element **16** hat die Ansteuerkurve in **Fig. 3** abhängig von der Rückmeldung aus der Schaltung **22** automatisch eingestellt.

[0037] **Fig. 3** zeigt auch die am Ende der Leitung ausgegebene Kurve **32b**, die wegen der verringerten Anstiegszeiten und Abfallzeiten bzw. der Anstiegsgeschwindigkeit bezogen auf die Kurve **30b** (**Fig. 2**) eine wesentlich verringerte Verzerrung aufweist. Natürlich kann man andere Parameter als die Anstiegsgeschwindigkeit für sich allein oder zusammen mit der Anstiegsgeschwindigkeit einstellen, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen.

[0038] **Fig. 4** bis **Fig. 6** zeigen die Ergebnisse durch die Veränderung eines Parameters, beispielsweise der Anstiegsgeschwindigkeit oder der Anstiegszeit und Abfallzeit einer Kurve, beispielsweise die Kurven **34a**, **36a** und **38a**, die von einer Quelle, beispielsweise den Sendern **16b**, auf einem Medium übertragen

werden, zusammen mit den zugehörigen Empfangssignalen oder Signalen am Ende der Leitung **34b**, **36b** und **38b**. In **Fig. 4** bis **Fig. 6** kann man sehen, dass das Senken der Anstiegsgeschwindigkeit oder der Anstiegszeit und Abfallzeit der Ansteuerkurve die Verzerrungen der Kurven am Ende der Leitung bzw. der Empfangskurven wesentlich vermindert.

[0039] Damit kann das Steuerelement **16** durch das Einstellen der Anstiegszeit und Abfallzeit wie in **Fig. 4** bis **Fig. 6** dargestellt die Übertragungsqualität auf der Verbindung **12** bei einer gegebenen Übertragungsrate automatisch optimieren. Selbstverständlich können entfernte Mitglieder der Gruppe **20** selbst Überwachungsschaltungen für die auf der Verbindung **12** empfangenen Signale enthalten, damit sie die Parameter ihrer Sendungen einstellen können, die entweder für andere Mitglieder der Gruppe **20** oder für das Element **16** bestimmt sind.

[0040] Ein Verfahren zum automatischen Einstellen des Kurvenverlaufs besteht darin, mit der langsamsten (längsten) Anstiegsgeschwindigkeit bei einer gewählten Übertragungsrate zu beginnen, damit zunächst die an das System angeschlossenen Vorrichtungen initialisiert werden. Nachdem die Vorrichtungen initialisiert worden sind und sich stabilisiert haben, kann die Steuereinheit **16** anfangen, die Anstiegsgeschwindigkeit und/oder die Übertragungsrate zu erhöhen. Das System überwacht das Verhalten und beendet das Erhöhen der Anstiegsgeschwindigkeit, wenn die Leistung nachlässt. Das Steuerelement kann nun die Anstiegsgeschwindigkeit um eine vorbestimmte Größe senken, damit eine Arbeitsrate des Systems erreicht wird. Entsprechende Schritte kann man hinsichtlich der Übertragungsrate unternehmen.

[0041] Das Steuerelement kann periodisch die Anstiegsgeschwindigkeit und/oder die Übertragungsrate neu bewerten, um festzustellen, ob sich eine der beiden Größen weiter steigern lässt. Dringt Rauschen in das System ein (dadurch sinkt die Leistung), so kann das Steuerelement selbsttätig damit beginnen, die Anstiegsgeschwindigkeit zu verringern, bis der Rauschzustand verschwindet. Dadurch erfolgt die Kommunikation langsamer. Nach dem Verschwinden der Rauscherscheinung kann das System die Anstiegsgeschwindigkeit wieder erhöhen und schneller werden. Die Übertragungsrate kann auch abhängig von externem Rauschen eingestellt werden.

[0042] Die obige Beschreibung zielt auf das Übertragen von Signalen ab, die binär sind bzw. zwei Zustände aufweisen. Natürlich sind diese Erläuterungen als Beispiele zu sehen und nicht als Beschränkung. Das System und das Verfahren können mit stetigen Signalen, mit stückweise stetigen Signalen oder mit Signalen mit mehreren Pegeln verwendet werden, beispielsweise dreieckigen Kurven.

[0043] Selbstverständlich kann man auch zuerst die Übertragungsrate abhängig von der Rückmeldung über die empfangenen Signale auf einen größten optimalen Wert einstellen. Nachfolgend kann man die Anstiegszeit, die Abfallzeit oder beide Größen auf die bestmögliche Signalqualität einstellen.

[0044] Natürlich kann man sowohl die Übertragungsrate als auch die Anstiegsgeschwindigkeit periodisch einstellen, damit dynamische Änderungen der Leitungseigenschaften berücksichtigt werden. Schließlich kann man bei Bedarf die beiden Raten auch simultan einstellen.

[0045] Das Filtern der Signale an den empfangenden Prozessoren kann dynamisch eingestellt werden, damit die sich verändernden Eigenschaften der empfangenen Signale berücksichtigt werden. Mit steigender Anstiegsgeschwindigkeit kann der Umfang der Filterung automatisch verringert werden, damit die Antwortzeit am empfangenden Prozessor verkürzt wird. Mit fallender Anstiegsgeschwindigkeit kann der Grad der Filterung in sicherer Weise erhöht werden.

[0046] In einem Übertragungssystem, das für das Überwachen eines Bereichs gedacht ist, kann man zuerst Information zwischen den Vorrichtungen mit binär codierten Signalen übertragen. In dieser Ausführungsform kann man Spannungs- oder Strommodulation uneingeschränkt verwenden. In einer anderen Ausführungsform kann man eine Pulsdauermodulation verwenden. Beispielsweise kann man in einem binärem System einen ersten Wert mit einer Dauer von beispielsweise einer Millisekunde übertragen und einen zweiten Wert mit einer Dauer von drei Millisekunden.

[0047] Erkennt das Systemsteuerelement keine Fehler, so kann die Dauer des ersten Werts um 50 Prozent verringert werden. Die Dauer des zweiten Werts wird unter Beibehaltung des Verhältnisses von 1:3 ebenfalls verringert (wahlweise kann man ein Verhältnis von 1:2 verwenden). Die fünfzigprozentige Verringerung der Dauer kann bis zu einem voreingestellten Minimalwert fortgesetzt werden, beispielsweise bis ein Bereich von 30–50 Mikrosekunden erreicht ist, solange keine Fehler festgestellt werden.

[0048] Beginnen die sendenden Elemente, Fehler festzustellen, so kann man versuchen, die Übertragungsqualität zu verbessern, indem man die Anstiegsgeschwindigkeit verkleinert. Man kann beispielsweise die Anstiegsgeschwindigkeit stufenweise von einem Maximalwert auf einen Minimalwert verkleinern und dabei die Übertragungsqualität beobachten. Geht die Fehlerrate gegen null oder ist sie annehmbar gering, so kann man den Kommunikationsvorgang mit den jeweiligen Impulsbreiten und Anstiegszeiten ausführen. Bleibt die Fehlerrate nach

wie vor unannehmbar hoch, so kann man die Impulsbreiten erhöhen und die Anstiegsgeschwindigkeit anders einstellen.

[0049] Wahlweise kann man die Impulsdauer für jedes entsprechende Datenbit einstellen und unverändert lassen. In dieser Ausführungsform wird nur die Anstiegsgeschwindigkeit verändert. In beiden Ausführungsformen kann man die Übertragungsqualität für Rückmelde- und Steuerzwecke kontinuierlich oder aussetzend überwachen.

[0050] In einer besonderen Ausführungsform kann man das System **10** als Überwachungssystem konfigurieren. Beispielsweise können zumindest einige der Prozessoren **20** jeweils mit einem Sensor verbunden sein. Zu diesen Sensoren gehören Schaltkontakte, Infrarotsensoren, Bewegungsmelder und Sensoren für Umgebungszustände. Zu den Sensoren für Umgebungszustände können ohne Einschränkung hierauf Rauch-, Temperatur-, Flammen- und Gassensoren gehören. Das System **10** kann beispielsweise als Brandmeldesystem, konfiguriert sein. Zumindest einige der Prozessoren **20** können programmierbare Rauchmelder sein. Das Steuerelement **16** kann Steuerprogramme enthalten, die eine Feuerprofilanalyse ausführen.

[0051] Der obigen Beschreibung kann man entnehmen, dass zahlreiche Abwandlungen und Änderungen vorgenommen werden können, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen. Die besondere hier dargestellte Vorrichtung ist nicht als Einschränkung gedacht und sollte nicht als solche angesehen werden. Die beigefügten Ansprüche sollen selbstverständlich alle derartigen Abwandlungen einschließen, die in den Bereich der Ansprüche fallen.

Patentansprüche

1. System, umfassend:
eine drahtgebundene bidirektionale Übertragungsverbindung (**12**); und zahlreiche programmierte Prozessoren (**20**), die an die Verbindung (**12**) angeschlossen sind,
gekennzeichnet durch:
eine einstellbare Übertragungsschaltung (**16a**), die mit der Verbindung (**12**) gekoppelt ist und so betrieben werden kann, dass sie zumindest zweiwertige Signale auf der Verbindung (**12**) überträgt, wobei diese Signale eine Übertragungsrate, eine Anstiegszeit und eine Abfallzeit besitzen; und
eine Rückführschaltung (**22**), die zwischen die Verbindung (**12**) und die einstellbare Übertragungsschaltung (**16a**) geschaltet ist und so betrieben werden kann, dass sie Parameter von Signalen, die auf der Verbindung (**12**) übertragen werden, an die einstellbare Übertragungsschaltung (**16a**) zurückmeldet, wobei die Rückführschaltung (**22**) an einem Ort an die Verbindung (**12**) angeschlossen ist, der von der

Übertragungsschaltung (16a) entfernt ist, und die einstellbare Übertragungsschaltung (16a) so betrieben werden kann, dass sie über eine andere Verbindung auf empfangene Parameter von Signalen antwortet, die über die Verbindung (12) übertragen werden, indem sie automatisch die Übertragungsrate und mindestens entweder die Anstiegszeit oder die Abfallzeit einstellt, damit die Verzerrung der Signale an der Rückführschaltung (22) so gering wie möglich wird.

derungsschritt umfasst:
das Verkleinern zumindest eines der Parameter, bis die erfasste Verzerrung einen vorbestimmten Grenzwert überschreitet.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

2. System nach Anspruch 1, worin die einstellbare Übertragungsschaltung (16a) eine Folgeschaltung enthält, die zunächst die Übertragungsrate abhängig von den empfangenen Parametern auf einen größtmöglichen Wert erhöht und anschließend die Übertragungsrate um eine vorbestimmte Größe auf eine Betriebsrate senkt.

3. System nach Anspruch 1, worin die Schaltung so betreibbar ist, dass sie einen ersten Wert mit einer ersten Breite und einen zweiten Wert mit einer zweiten Breite überträgt.

4. System nach Anspruch 3, wobei die erste Breite und die zweite Breite voneinander abhängen.

5. System nach Anspruch 4, wobei die zweite Breite in einen Bereich vom 1,5fachen bis zum 3,5fachen der ersten Breite fällt.

6. Verfahren zum Übertragen elektrischer Signale, umfassend;
das Weiterleiten eines elektrischen Signals von einem Ursprungsort über eine gemeinsame Verbindung zu mehreren entfernten Prozessoren, die an die Verbindung angeschlossen sind, wobei das elektrische Signal eine Übertragungsrate, einen messbaren Anstiegszeit-Parameter und einen messbaren Abfallzeit-Parameter aufweist, gekennzeichnet durch das Erfassen eines Parameters, der die Verzerrungen des Signals beschreibt, an einem Rückführort auf der Verbindung, der vom Ursprungsort entfernt ist;
das Weiterleiten eines Parameters, der die Verzerrungen beschreibt, vom Rückführort über eine andere Verbindung zum Ursprungsort, und abhängig davon das Verändern der Übertragungsrate und mindestens entweder des Anstiegszeit-Parameters oder des Abfallzeit-Parameters am Ursprungsort, damit die Signalverzerrungen am Rückführort so gering wie möglich werden, woraufhin das geänderte elektrische Signal an die Anzahl Prozessoren weitergeleitet wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei der Veränderungsschritt das Verändern beider Parameter umfasst.

8. Verfahren nach Anspruch 6, wobei der Verän-

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

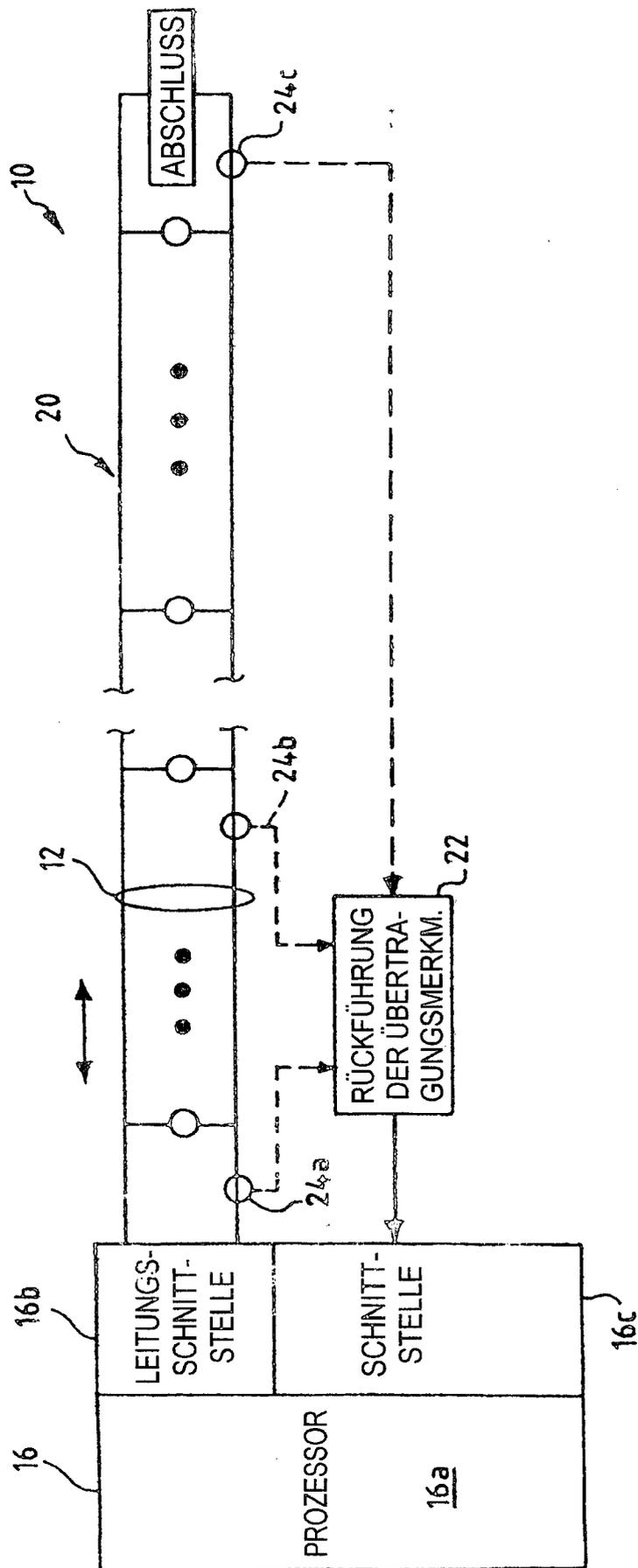


FIG. 2

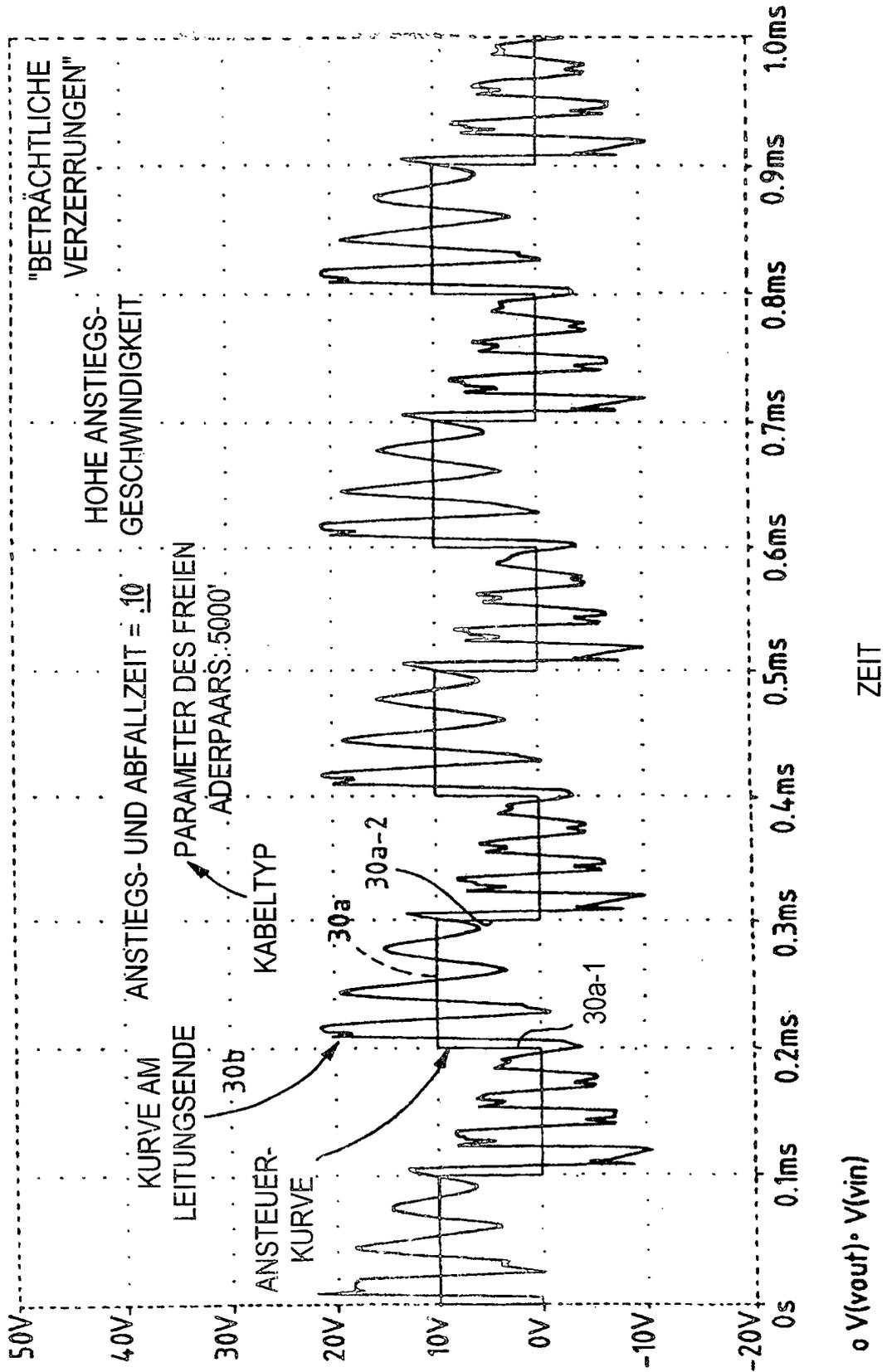


FIG. 3

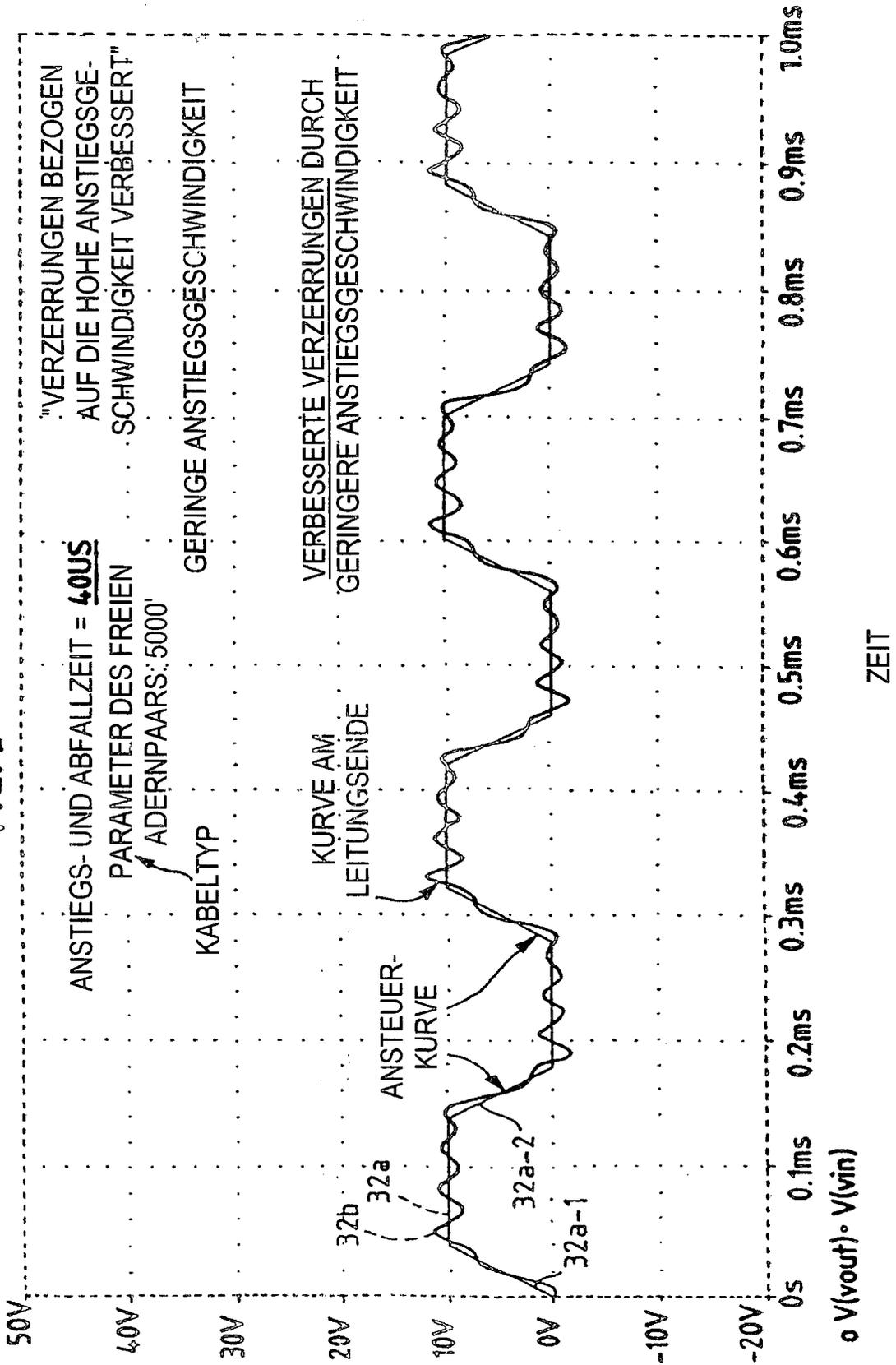


FIG. 4

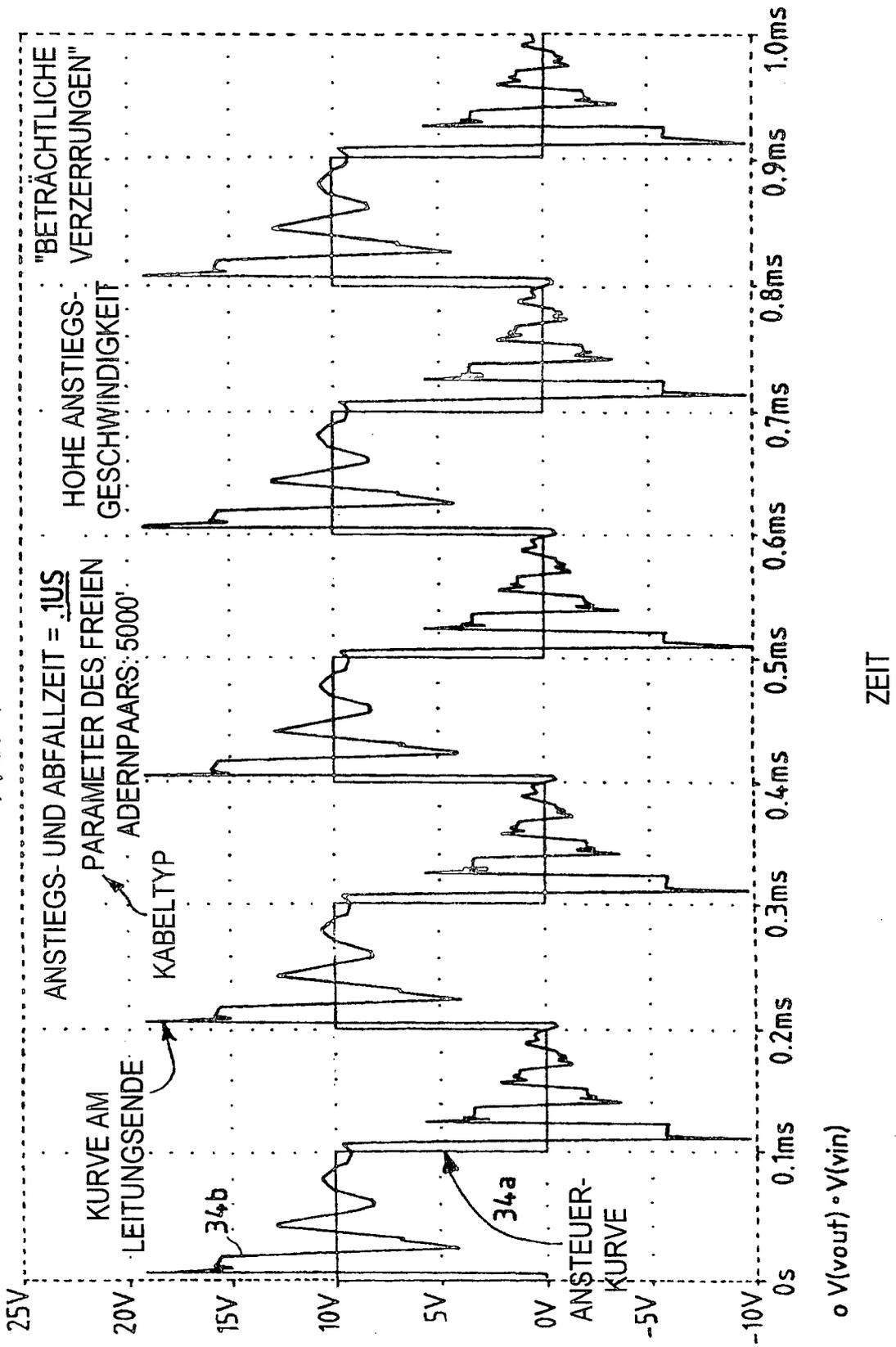


FIG. 5

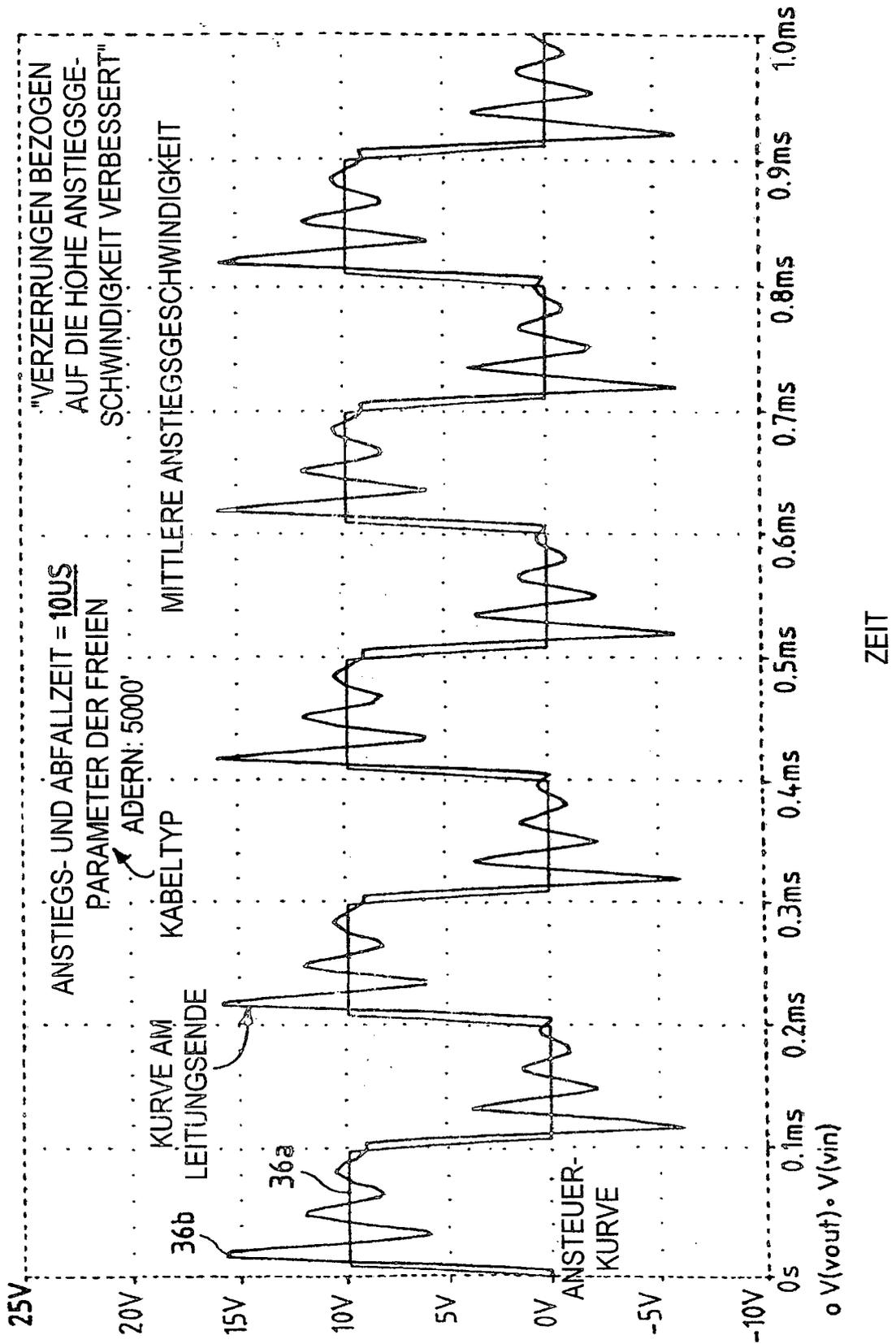


FIG. 6

