



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 21 408 T2** 2006.02.02

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 984 320 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 21 408.4**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 117 140.6**

(96) Europäischer Anmeldetag: **31.08.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **08.03.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **27.10.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **02.02.2006**

(51) Int Cl.⁸: **G03B 17/38** (2006.01)

G03B 15/05 (2006.01)

H05B 41/32 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

26103598 01.09.1998 JP

(73) Patentinhaber:

Canon K.K., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:

TBK-Patent, 80336 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(72) Erfinder:

Fukui, Hajime, Tokyo, JP

(54) Bezeichnung: **Informationsübertragungsgerät unter Verwendung von Blitzlichtemission**

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

Hintergrund und technisches Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Informationsübertragungsgerät zur Übertragung von Informationen unter Verwendung von Blitzlichtemissionen.

In Betracht gezogener Stand der Technik

[0002] Fernbedienungen von Fernsehgeräten, Video-Bandaufnahmegeräten (Videorekordern) und dergleichen stellen typische Beispiele für bekannte Informationsübertragungsgeräte zur Übertragung von optischen Informationen dar. Bei solchen Fernbedienungen findet meist eine Infrarot-Leuchtdiode als Lichtquelle bzw. Lichtemissionseinrichtung Verwendung. Eine Infrarot-Leuchtdiode weist ein gutes Ansprechverhalten auf, so dass mit ihrer Hilfe eine genaue Informationsübertragung mit hoher Geschwindigkeit möglich ist. Nachteilig ist bei einer Infrarot-Leuchtdiode allerdings ihre relativ geringe Strahlungsleistung bzw. Lichtstärke, sodass sie nur über eine kurze Entfernung von einigen Metern wirksam ist.

[0003] Diese Reichweite lässt sich jedoch verlängern, indem eine Lichtquelle mit einer hohen Strahlungsleistung bzw. Lichtstärke verwendet wird. Es ist daher bereits bekannt, als Lichtquelle bzw. Lichtemissionseinrichtung eine Blitzröhre zu verwenden, die eine große Lichtmenge erzeugt bzw. abgibt. Aus der japanischen Gebrauchsmuster-Offenlegungsschrift SHO 55-99 529 ist z.B. eine Licht-Auslösevorrichtung bekannt, mit deren Hilfe ein Verschlussauslösevorgang gesteuert wird, indem sendeseitig Blitzlicht in den in [Fig. 6](#) veranschaulichten Intervallen abgegeben und das Blitzlicht dann von einem Bildaufnahmegerät wie einer Kamera oder dergleichen empfangen wird.

[0004] Außerdem ist aus der japanischen Patent-Offenlegungsschrift HEI 4-343 336 ein Kamerasystem bekannt, bei dem ebenfalls eine Blitzröhre als Lichtemissionseinrichtung Verwendung findet. Bei diesem Kamerasystem werden in der in [Fig. 7](#) veranschaulichten Weise von der Blitzröhre einer eingebauten Blitzlicht-Emissionseinrichtung der Kamera zwei Steuerimpulse in einem vorgegebenen Zeitintervall abgegeben, worauf nach Ablauf einer vorgegebenen Zeitdauer nach der Abgabe der beiden Steuerimpulse einem untergeordneten Blitzgerät (einem drahtlosen Blitzgerät) synchron mit der vollen Öffnung des Verschlusses ein Lichtemissions-Startimpuls zugeführt wird.

[0005] Im Vergleich zu der üblichen Anordnung, bei der eine Leuchtdiode Verwendung findet, kann durch Verwendung einer Blitzröhre als Lichtemissionseinrichtung ein Lichtsignal (die Steuerimpulse und der Lichtemissions-Startimpuls gemäß [Fig. 7](#)) mit einer Lichtemissionsenergie je Impuls erhalten werden, die das hundertfache oder tausendfache der bei der üblichen Anordnung abgegebenen Lichtemissionsenergie beträgt und über eine sehr große Entfernung hinweg wirksam ist.

[0006] Bei Verwendung einer Blitzröhre als Lichtquelle bzw. Lichtemissionseinrichtung tritt jedoch der nachstehend näher beschriebene Nachteil auf. Wenn sich die Blitzröhre in einem abgekühlten Zustand befindet, d.h., wenn ein Lichtimpuls erst nach Ablauf eines längeren Zeitintervalls nach der vorherigen Lichtimpulsabgabe abgegeben wird, tritt eine Verzögerungszeit von mehreren Mikrosekunden vor dem tatsächlichen Beginn der Lichtemission der Blitzröhre auch dann auf, wenn eine hohe Triggerspannung zur Einleitung der Lichtemission der Blitzröhre angelegt wird. Wenn dagegen das Blitzgerät zur kontinuierlichen Lichtemission in Zeitintervallen von 100 Mikrosekunden oder dergleichen angesteuert wird, verbleibt eine ausreichende Menge von Ionen des in die Blitzröhre eingefüllten Gases wie Xenon in der Blitzröhre. Wird der Blitzröhre unter diesen Bedingungen ein Triggersignal zugeführt, setzt die Lichtemission sofort ein, d.h., bei einem längeren Zeitintervall zwischen der ersten oder vorherigen Lichtemission und der nächsten Lichtemission tritt eine längere Verzögerungszeit zwischen der Zuführung eines Triggersignals und der tatsächlichen Lichtemission auf, während bei einer kontinuierlichen Lichtemission diese Verzögerungszeit relativ kurz ausfällt. Auf diese Weise ergeben sich unterschiedliche Intervalle zwischen den Lichtemissionsimpulsen, was eine genaue Kommunikation unmöglich macht.

[0007] Die [Fig. 8\(A\)](#) bis [Fig. 8\(D\)](#) zeigen Signalverläufe, die anhand eines Beispiels veranschaulichen, wie eine genaue Informationskommunikation durch zeitliche Verzögerung bzw. Nacheilerscheinungen der Lichtemission einer Blitzröhre unmöglich gemacht werden kann. [Fig. 8\(A\)](#) zeigt ein Synchrontaktsignal, das als Bezugssignal für die Durchführung der optischen Kommunikation dient. Ein optisches Informationssignal wird in Intervallen abgegeben, die mit dem Synchrontaktsignal zusammenfallen. [Fig. 8\(B\)](#) zeigt das synchron mit dem Synchrontaktsignal abgegebene Informationssignal, wobei hier z.B. das Signal "10001111" abgegeben wird. In

Fig. 8(B) bezeichnet das Bezugszeichen START ein Signal, das vor den zu übertragenden Informationssignalen eingefügt wird, um einer Signalempfangseinrichtung eine Information bezüglich des Beginns einer Signalübertragung zu übermitteln. **Fig. 8(C)** zeigt Lichtimpulse, die tatsächlich von der Blitzröhre abgegeben werden, wenn der Blitzröhre ein Triggersignal synchron mit dem in **Fig. 8(B)** dargestellten Informationssignal zugeführt wird. Wie in **Fig. 8(C)** veranschaulicht ist, eilen der mit dem Signal "START" synchronisierte erste Lichtimpuls P1 und der Zwischenlichtimpuls P3, die jeweils erst nach Ablauf eines längeren Zeitintervalls seit der vorherigen Lichtemission abgegeben werden, nach und sind in erheblichem Maße in Bezug zu den entsprechenden Informationssignalen gemäß **Fig. 8(B)** verzögert, während der Lichtimpuls P2 und die Lichtimpulse P4 bis P6, die jeweils in Bezug auf die vorherige Lichtemission kontinuierlich abgegeben werden, keine derartige Verzögerung zeigen. Auf diese Weise ergeben sich ungleichmäßige Intervalle der Lichtimpulsemmission.

[0008] Da das Signalempfangsgerät dahingehend ausgestaltet ist, dass eine Überprüfung des Vorhandenseins oder Nichtvorhandenseins von Lichtimpulsen nur in festen Zeitintervallen und nur während einer sehr kurzen Zeitdauer erfolgt, wird somit in der in **Fig. 8(D)** veranschaulichten Weise das sendeseitig als "10001111" übertragene Informationssignal nach dem Empfang des synchron mit dem Signal "START" abgegebenen Lichtimpulses P1 in Form von "00001000" empfangen, da nur der Lichtimpuls P3 erkannt werden kann, der mit im wesentlichen der gleichen Verzögerung wie der Lichtimpuls P1 abgegeben worden ist. Auf diese Weise ist die Durchführung einer genauen Kommunikation kaum möglich.

[0009] Ein erfindungsgemäßes Informationsübertragungsgerät zur Übertragung von Informationen unter Verwendung von Blitzlichtemissionen ist im Patentanspruch 1 angegeben.

[0010] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die zugehörigen Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

[0011] **Fig. 1** ein Schaltbild der Schaltungsanordnung eines Informationsübertragungsgeräts gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung,

[0012] **Fig. 2(A)** bis **Fig. 2(H)** zeitabhängige Signalverläufe von Vorgängen, die bei dem Informationsübertragungsgerät gemäß **Fig. 1** beim Empfang von Informationen erfolgen,

[0013] **Fig. 3** ein Ablaufdiagramm von Vorgängen, die von dem Informationsübertragungsgerät gemäß dem Ausführungsbeispiel der Erfindung auszuführen sind,

[0014] **Fig. 4** ein Ablaufdiagramm von Vorgängen, die im Rahmen des Ablaufdiagramms gemäß **Fig. 3** kontinuierlich auszuführen sind,

[0015] **Fig. 5** ein Ablaufdiagramm, das Einzelheiten der Lichtimpuls-Emissionsvorgänge gemäß den **Fig. 3** und **Fig. 4** veranschaulicht,

[0016] **Fig. 6** einen zeitabhängigen Signalverlauf, der die Lichtemissionssteuerung bei einer bekannten Licht-Auslösevorrichtung veranschaulicht,

[0017] **Fig. 7** zeitabhängige Signalverläufe, die die Lichtemissionssteuerung bei einem bekannten Kamerasystem veranschaulichen, und

[0018] **Fig. 8(A)** bis **Fig. 8(D)** zeitabhängige Signalverläufe, die anhand eines Beispiels veranschaulichen, wie durch Verzögerung der Lichtemission einer Blitzröhre eine genaue Informationsübertragung verhindert wird.

[0019] Nachstehend wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen im einzelnen beschrieben.

[0020] **Fig. 1** zeigt die Schaltungsanordnung eines Informationsübertragungsgerätes gemäß diesem Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem das Informationsübertragungsgerät von einem Blitzgerät gebildet wird. In **Fig. 1** bezeichnet die Bezugszahl 1 einen bekannten Gleichspannungswandler (Stromversorgungseinrichtung). Ein Hauptkondensator 2, der eine elektrische Energiespeichereinrichtung darstellt, ist zwischen die Ausgangsanschlüsse des Gleichspannungswandlers 1 geschaltet. Dem Hauptkondensator 2 ist eine aus Widerständen 3 und 4 bestehende Reihenschaltung parallel geschaltet, die zur Erfassung der Ausgangsspannung

des Gleichspannungswandlers **1** dient. Mit dem positiven Anschluss des Gleichspannungswandlers **1** ist der Emitter eines Transistors **5** verbunden. Zwischen die Basis und den Emitter des Transistors **5** ist ein Widerstand **6** geschaltet, während zwischen den Kollektor des Transistors **5** und Masse eine aus Widerständen **8** und **9** bestehende Reihenschaltung geschaltet ist. Ein Transistor **10** ist über seinen Kollektor mit dem Verbindungspunkt der Widerstände **8** und **9** und über seinen Emitter mit Masse verbunden. Zwischen die Basis des Transistors **10** und Masse ist ein Widerstand **11** geschaltet. Weiterhin ist ein Widerstand **12** über einen Endanschluss mit der Basis des Transistors **10** verbunden. Ein Endanschluss eines Spannungsverdopplerkondensators **13** ist mit dem Kollektor des Transistors **5** verbunden.

[0021] Zwischen den positiven Anschluss des Gleichspannungswandlers **1** und Masse ist eine Reihenschaltung aus einem Widerstand **14**, einem Kondensator **15** und der Primärwicklung eines Triggertransformators **16** geschaltet. Eine Spule **17** zur Steuerung des Lichtemissionsstroms ist mit dem positiven Anschluss des Gleichspannungswandlers **1** verbunden. Eine Diode **18** ist der Spule **17** in Bezug auf die Polarität des Ausgangs des Gleichspannungswandlers **1** in Sperrrichtung parallel geschaltet, während mit dem Ausgangsanschluss der Spule **17** eine Diode **19** in Durchlassrichtung verbunden ist. Der Ausgang der Diode **19** ist mit einem Endanschluss einer Xenonröhre (Blitzröhre) **20** verbunden. Die Triggerelektrode der Xenonröhre **20** ist hierbei mit der Sekundärwicklung des Triggertransformators **16** verbunden. Der andere Endanschluss der Xenonröhre **20** ist mit den anderen Endanschlüssen der Widerstände **7** und **14** sowie mit dem Kollektor eines IGBT-Transistors **21** (Lichtemissions-Steuereinrichtung) verbunden. Der Emitter des IGBT-Transistors **21** liegt an Masse, während ein Widerstand **22** mit der Gate-Elektrode des IGBT-Transistors **21** und Masse verbunden ist. Weiterhin ist mit der Gate-Elektrode des IGBT-Transistors **21** ein Endanschluss eines Widerstands **23** verbunden.

[0022] Zwischen dem Ausgang einer Bezugsspannungs-Generatorschaltung **24** und Masse sind eine aus einer Fotodiode **25** und einem Widerstand **26** bestehende Reihenschaltung sowie eine aus Widerständen **27** und **28** bestehende weitere Reihenschaltung in Parallelschaltung angeordnet. Die Eingänge eines Vergleichers **29** sind mit einem jeweiligen Zwischenverbindungspunkt dieser beiden, in Parallelschaltung angeordneten Reihenschaltungen verbunden. Der Ausgang des Vergleichers **29**, ein Anschluss CNT des Gleichspannungswandlers **1**, der Verbindungspunkt der Widerstände **3** und **4** sowie die anderen Endanschlüsse der Widerstände **12** und **23** sind mit einem zur Steuerung des gesamten Informationsübertragungsgerätes dienenden Mikrocomputer **30** verbunden. Die Bezugsspannungs-Generatorschaltung **24**, die Fotodiode **25**, der Vergleichers **29** sowie deren zugehörige Schaltungsanordnungen bilden gemeinsam eine Lichtemissionsmengen-Steuerschaltung. Der Mikrocomputer **30** umfasst Anschlüsse verschiedener Art wie die Anschlüsse CNT, HV, QC, GATE und STOP. Außer diesen Anschlüssen umfasst der Mikrocomputer **30** Anschlüsse X, DI, CHG, usw., die mit einem Verbindungselement (Stecker) **31** verbunden sind, das zur Herstellung einer Verbindung mit an einer (nicht dargestellten) Kamera vorgesehenen Anschlüssen dient.

[0023] Der Gleichspannungswandler **1** ist zum Anheben der Spannung einer Stromversorgungsbatterie auf einige hundert Volt und Aufladung des Hauptkondensators **2** mit dieser Spannung ausgestaltet, wobei der Aufladungsvorgang über den Anschluss CNT des Gleichspannungswandlers **1** steuerbar ist. Die Spannung des Hauptkondensators **2** wird von den Widerständen **3** und **4** geteilt, die dem Hauptkondensator **2** parallel geschaltet sind, wobei die auf diese Weise erhaltene Spannung von dem Mikrocomputer **30** erfasst wird. Der Mikrocomputer **30** steuert dann den Anschluss CNT des Gleichspannungswandlers **1** derart an, dass der Hauptkondensator **2** mit einer für die Lichtemission geeigneten Spannung aufgeladen wird. Von dem Transistor **5**, den Widerständen **6** bis **9**, dem Transistor **20**, den Widerständen **11** und **12** sowie dem Spannungsverdopplerkondensator **13** wird eine Spannungsverdopplerschaltung zur Verdopplung der Spannung des Hauptkondensators **2** gebildet. Auf diese Weise wird bewirkt, dass der Xenonröhre **20** eine durch Addition der Spannung des Spannungsverdopplerkondensators **13** zu der Spannung des Hauptkondensators **2** erhaltene Spannung zugeführt wird.

[0024] Die Diode **18** stellt eine Freilaufdiode dar, die zur Absorption einer an der Spule **17** bei einer Beendigung der Lichtemission auftretenden Spannung dient. Die Diode **19** dient zur Aufrechterhaltung einer Spannung, derart, dass die von dem Spannungsverdopplerkondensator **13** zugeführte verdoppelte Spannung der Anode der Xenonröhre **20** nur während der Lichtemission der Xenonröhre **20** zugeführt wird. Über das Verbindungselement **31** wird eine serielle Kommunikation mit der Kamera ermöglicht.

[0025] Nachstehend wird auf die Funktionen der Anschlüsse des Mikrocomputers **30** näher eingegangen. Der Anschluss CNT stellt einen Ausgang dar, über den der Aufladungsvorgang des Gleichspannungswandlers **1** steuerbar ist. Der Anschluss HV stellt einen Analog/Digital-Umsetzungseingang dar, der zur Überwachung der Spannung des Hauptkondensators **2** dient. Der Anschluss QC stellt einen Ausgang dar, über den der Aufladungsvorgang des Spannungsverdopplerkondensators **13** zur Erzielung einer schnellen Aufladung des Span-

nungsverdopplerkondensators **13** steuerbar ist. Der Anschluss GATE stellt einen Ausgang dar, über den die Gate-Elektrode des IGBT-Transistors **21** ansteuerbar ist, während der Anschluss STOP einen Eingang darstellt, der zur Eingabe eines Lichtemissions-Stoppsignals vorgesehen ist. Der Anschluss X stellt einen Eingang zur Eingabe eines Lichtemissions-Instruktionssignals von der Kamera dar, während der Anschluss CLK einen Eingang zur Eingabe eines seriellen Taktsignals darstellt, das zur seriellen Kommunikation der Kamera in bekannter Weise Verwendung findet. Der Anschluss DI stellt einen seriellen Dateneingabeanschluss dar, während der Anschluss DO einen seriellen Datenausgabeanschluss darstellt. Der Anschluss CHG stellt einen Stromausgangsanschluss zur Übertragung einer Information zu der Kamera dar, die sich darauf bezieht, ob eine Lichtemission durch das Blitzgerät erfolgen kann oder nicht.

[0026] Nachstehend wird die Wirkungsweise der gesamten Schaltungsanordnung gemäß [Fig. 1](#) näher beschrieben. Wenn ein (nicht dargestellter) Stromversorgungsschalter geschlossen wird, beginnt der Mikrocomputer **30**, die Klemmenspannung des Hauptkondensators **2** über den Anschluss HV konstant zu überwachen. Zur Bildung einer ausreichenden Spannung für die Lichtemission der Xenonröhre **20** setzt der Mikrocomputer **30** über den Anschluss CNT den Gleichspannungswandler **1** bei einer niedrigen Spannung in Betrieb und bei einer hohen Spannung außer Betrieb. Auf diese Weise kann bei dem Hauptkondensator **2** eine vorgegebene Spannung eingesteuert werden.

[0027] Wenn die Spannung des Hauptkondensators **2** einen für die Lichtemission der Xenonröhre **20** ausreichenden Spannungspegel erreicht, bewirkt der Mikrocomputer **30** das Fließen eines vorgegebenen Stroms über den Anschluss CHG, um die (nicht dargestellte) Kamera darüber zu informieren, dass Informationen mit Hilfe der Lichtemission übertragbar sind. Zur Übertragung der Informationen unter Verwendung der Lichtemission durch das Informationsübertragungsgerät zu einem (nicht dargestellten) Datenempfangsgerät führt die Kamera dann Informationen bezüglich der Übertragungsdaten dem Mikrocomputer **30** durch eine bekannte serielle Kommunikation über den seriellen Taktsignal-Eingabeeingang CLK, den seriellen Dateneingabeanschluss DI und den seriellen Datenausgabeanschluss DO zu. Wenn das Datenempfangsgerät z.B. ein Blitzgerät ist, können diese Informationen die Lichtmenge, die Art der Lichtemission, wie z.B. eine Blitzlichtemission oder einen als Schlitzverschluss-Lichtemission (FP-Blitz) bezeichneten Langzeit-Lichtemissionsbetrieb, die Zeitdauer der Lichtemission oder dergleichen umfassen. Wenn das Datenempfangsgerät eine mit einer anderen Kamera verbundene Auslösungs-Steuereinrichtung ist, können diese Informationen beliebige Informationen sein, die sich auf eine Verschlusszeit, einen Blendenwert, den Zeitpunkt des Beginns einer Verschlussauslösung oder dergleichen beziehen.

[0028] Beim Empfang dieser Informationen von der Kamera arbeitet das Informationsübertragungsgerät in der nachstehend näher beschriebenen Weise. Die [Fig. 2\(A\)](#) bis [Fig. 2\(H\)](#) veranschaulichen die beim Empfang der vorstehend beschriebenen Informationen von der Kamera durchzuführenden Vorgänge in Form von zeitabhängigen Signalverläufen. Das Bezugszeichen CLK gemäß [Fig. 2\(A\)](#), das Bezugszeichen DI gemäß [Fig. 2\(B\)](#) sowie das Bezugszeichen DO gemäß [Fig. 2\(C\)](#) bezeichnen eine bekannte serielle Kommunikation, die zwischen der Kamera und dem Mikrocomputer **30** erfolgt. Hierbei werden dem Mikrocomputer **30** von der Kamera synchron mit dem Synchrontaktsignal CLK über den Anschluss DI Daten zugeführt, während in Abhängigkeit von diesen Daten vom Mikrocomputer **30** wiederum der Kamera über den Anschluss DO Daten zugeführt werden.

[0029] Die serielle Kommunikation beginnt zum Zeitpunkt T0. Die zu übertragenden Daten (Übertragungsdaten) werden von der Kamera dem Anschluss DI des Informationsübertragungsgeräts in der in [Fig. 2\(B\)](#) veranschaulichten Weise zugeführt. Nachdem diese Kommunikation nach einer vorgegebenen Anzahl von Taktimpulsen erfolgt ist, wird zum Zeitpunkt T1 der Anschluss DO auf einen niedrigen Pegel gesetzt, wodurch angezeigt wird, dass sich das Informationsübertragungsgerät im Lichtemissionsbetrieb befindet. Bei dem in den [Fig. 2\(A\)](#) bis [Fig. 2\(H\)](#) veranschaulichten Beispiel wird davon ausgegangen, dass eine Kommunikation der die Zeitpunkte der Lichtemission angegebenden Daten "10001111" mit dem Mikrocomputer **30** erfolgen soll. In [Fig. 2\(D\)](#) ist ein Übertragungssteuersignal dargestellt, das eine vorgegebene Informationsübertragungsgeschwindigkeit angibt, mit der eine optische Kommunikation zwischen dem Informationsübertragungsgerät (das in diesem Falle ein Blitzgerät ist) und dem Datenempfangsgerät (das nicht dargestellt ist, jedoch z.B. ein untergeordnetes Blitzgerät mit einem Signalempfangsteil sein kann) erfolgen soll. Das Übertragungssteuersignal wird als Taktsignal mit einer vorgegebenen Periode vom Mikrocomputer **30** gebildet. Synchron mit diesem Übertragungssteuersignal bildet der Mikrocomputer **30** dann das in [Fig. 2\(E\)](#) dargestellte Übertragungssignal. Dieses Übertragungssignal wird gebildet, indem den Übertragungsdaten ein den Beginn der optischen Kommunikation angegebendes Startbit hinzugefügt wird. Die dem Startbit folgenden Daten bilden ein Signal zur Herbeiführung einer Lichtemission, wenn das jeweils höchstwertige Bit den Datenwert "1" aufweist, d.h., das Übertragungssignal gemäß [Fig. 2\(E\)](#) wird gebildet, indem das Startbit den dem Mikrocomputer **30** zugeführten Da-

ten "10001111" hinzugefügt wird.

[0030] Wie unter Bezugnahme auf die [Fig. 8\(A\)](#) bis [Fig. 8\(D\)](#) bereits beschrieben worden ist, führt bei einer synchron mit dem Informationssignal ([Fig. 8\(B\)](#)) erfolgenden Lichtemission des Informationsübertragungsgeräts die zeitliche Verzögerung der Lichtemission durch die Xenonröhre **20** dazu, dass die tatsächliche Abgabe der Lichtemissionsimpulse in ungleichmäßigen Intervallen erfolgt (siehe [Fig. 8\(C\)](#)). Zur Lösung dieses Problems wird gemäß diesem Ausführungsbeispiel der Zeitpunkt des Beginns der Lichtemission durch die unter Bezugnahme auf die Ablaufdiagramme gemäß den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) nachstehend näher beschriebenen Steuervorgänge dahingehend korrigiert, dass die Lichtemissionsintervalle der Xenonröhre **20** weitgehend konstant sind.

[0031] Gemäß den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) findet bei dem Mikrocomputer **30** eine Kommunikationsunterbrechung statt, wenn eine serielle Kommunikation von der Kamera erfolgt. Hierbei setzt der in [Fig. 3](#) veranschaulichte Kommunikationsunterbrechungsablauf ein. Der Mikrocomputer **30** setzt den Anschluss DO auf einen niedrigen Pegel, wodurch angezeigt wird, dass das Informationsübertragungsgerät einen Steuerablauf zur Lichtemission ausführt. Sodann wird der Anschluss GATE zur Erzeugung eines Gate-Signals in der in [Fig. 2\(F\)](#) veranschaulichten Weise auf einen hohen Pegel gesetzt. Hierdurch wird die Xenonröhre **20** zur Abgabe eines Startimpulses P1 veranlasst. Dieser Lichtemissionsvorgang wird nachstehend unter Bezugnahme auf das Ablaufdiagramm gemäß [Fig. 5](#) noch näher beschrieben. Bei der Ausführung eines Lichtemissionsschrittes S301 gemäß [Fig. 3](#) oder S310 gemäß [Fig. 4](#) setzt der Mikrocomputer **30** den Anschluss GATE zur Ausführung eines Lichtemissionsablaufs auf einen hohen Pegel. Sodann setzt der Mikrocomputer **30** im Schritt S301 einen in einem (nicht dargestellten) Direktzugriffsspeicher des Mikrocomputers **30** vorgesehenen Lichtemissions-Intervallzähler K auf "0". Sodann wird im Schritt S302 ein im Mikrocomputer **30** angeordneter Zeitgeber zur Festlegung der Lichtemissionszeit des nächsten Impulses angesteuert. Im folgenden Schritt S303 wird sodann eine Schleife gebildet, bis die Lichtemissionszeit des nächsten Impulses erreicht ist. Bei Beendigung der Zählung einer vorgegebenen Zeitdauer durch den Zeitgeber geht der Ablauf dann vom Schritt S303 auf einen Schritt S304 über, bei dem der Zeitgeber erneut in der gleichen Weise wie im Falle des Schrittes S302 für die nächste Lichtemission angesteuert wird. Von dem Schritt S304 gemäß [Fig. 3](#) geht der Ablauf sodann auf einen Schritt S305 gemäß [Fig. 4](#) über. Im Schritt S305 gemäß [Fig. 4](#) werden die von der Kamera erhaltenen Lichtemissionsdaten dahingehend überprüft, ob ein derzeit empfangenes Bit den Wert "1" aufweist und damit angibt, dass eine Lichtemission zu erfolgen hat. Wenn dies der Fall ist, geht der Ablauf auf einen Schritt S307 über, während im gegenteiligen Fall, d.h., wenn festgestellt wird, dass die Lichtemissionsdaten ein Bit mit dem Wert "0" aufweisen, der Ablauf von dem Schritt S305 auf einen Schritt S306 übergeht. Im Schritt S306 wird der Wert "1" dem Zählerwert des Lichtemissions-Intervallzählers K hinzuaddiert, woraufhin der Ablauf von dem Schritt S306 auf einen Schritt S311 übergeht.

[0032] Wenn im Schritt S305 ermittelt wird, dass eine Lichtemission zu erfolgen hat, wird in dem dann folgenden Schritt S307 auf eine nachstehend wiedergegebene Tabelle 1 Bezug genommen, und zwar in Abhängigkeit von dem Wert des Lichtemissions-Intervallzählers K, der angibt, vor wie vielen Impulsen die vorherige Lichtemission erfolgt ist. Hierbei wird die Dauer einer Wartezeit vor der tatsächlichen Abgabe eines Triggersignals gemäß der nachstehenden Tabelle 1 festgelegt:

Tabelle 1

[Wartezeittabelle]

K:	0	1	2	3	4 und mehr
Wartezeit:	t4	t3	t2	t1	0
	(t4 >> t1 >> 0)				

[0033] Wie in Tabelle 1 veranschaulicht ist, wird bei einem längeren Zeitintervall zwischen der vorherigen Lichtemission und der derzeitigen Lichtemission eine entsprechend kürzere Wartezeit eingestellt, während bei einem kürzeren Zeitintervall zwischen der vorherigen Lichtemission und der derzeitigen Lichtemission eine entsprechend längere Wartezeit eingestellt wird.

[0034] Obwohl auf die Einzelheiten des Gate-Signals gemäß [Fig. 2\(F\)](#) nachstehend unter Bezugnahme auf die Schritte S501 bis S503 des Lichtimpuls-Emissionsablaufs gemäß [Fig. 5](#) noch näher eingegangen wird, sei hier ausgeführt, dass der Mikrocomputer **30** somit einen Anstieg eines jeden Impulses des Gate-Signals auf der Basis des Übertragungssignals ([Fig. 2\(E\)](#)) nach dem Ablauf der durch Zugriff auf die "Wartezeittabelle" (Tabelle 1) erhaltenen Wartezeit herbeiführt. Danach beendet der Mikrocomputer **30** die Lichtemission der Xenon-

röhre **20**, indem der Anschluss GATE auf einen niedrigen Pegel gesetzt wird, sodass jeder Impuls des Gate-Signals abfällt, wobei dies erfolgt, wenn entweder ein Übergang des Pegels am Anschluss STOP auf einen niedrigen Wert erfasst wird oder wenn eine vorgegebene Zeitdauer nach einem Übergang des Anschlusses STOP auf einen niedrigen Pegel vergangen ist.

[0035] Außerdem wird ein in [Fig. 2\(G\)](#) dargestelltes Triggersignal von dem Triggertransformator **16** erzeugt, wobei der IGBT-Transistor **25** durchgeschaltet wird, wenn der Anschluss GATE auf einen hohen Pegel übergeht, worauf nachstehend noch näher eingegangen wird. In [Fig. 2\(H\)](#) sind die von der Xenonröhre **20** erzeugten Lichtemissionsimpulse veranschaulicht.

[0036] Es sei nun wieder auf [Fig. 4](#) Bezug genommen, gemäß der in einem Schritt S308 überprüft wird, ob die im Schritt S307 festgelegte Wartezeit den Wert "0" aufweist. Wenn dies der Fall ist, geht der Ablauf auf einen Schritt S310 über. Wenn dagegen die Wartezeit einen anderen Wert als "0" aufweist, geht der Ablauf auf einen Schritt S309 über, bei dem die Wartezeit zur Abgabe des Triggersignals, d.h., die Zeit zur Einstellung des Gate-Signals ([Fig. 2\(F\)](#)) auf einen hohen Pegel, um die festgelegte vorgegebene Zeitdauer verzögert wird. In einem Schritt S310 wird dann ein Impuls in der gleichen Weise wie im Schritt S301 abgegeben und gleichzeitig der Lichtemissions-Intervallzähler K auf "0" gesetzt. In einem Schritt S311 wird danach überprüft, ob die Lichtemission für eine vorgegebene Anzahl von Bits abgeschlossen ist. Wenn dies nicht der Fall ist, kehrt der Ablauf zum Schritt S303 zur Wiederholung von Lichtemissionsvorgängen zurück, bis das letzte Bit DO vorliegt. Mit Beendigung der Lichtemission geht der Ablauf auf einen Schritt S312 über, bei dem der Lichtemissions-Messzeitgeber gestoppt und der Belegzustand beendet wird. Hiermit endet der Ablauf der Lichtemissionsvorgänge.

[0037] Im Rahmen der vorstehenden Beschreibung sind die den Wartezeit-Berechnungsablauf betreffenden Schritte S305 bis S307 aus Vereinfachungsgründen dahingehend beschrieben worden, dass sie nach der Inkrementierung des Zeitgebers aufeinanderfolgend ausgeführt werden. Zur Unterdrückung einer durch die Verarbeitung entstehenden Zeitverzögerung wird jedoch vorzugsweise ein vorbereitender Ablauf für die jeweils nächste Lichtemission ausgeführt, bevor die Zeitählung durch den Zeitgeber im Schritt S303 abgeschlossen ist.

[0038] Nachstehend werden die Ablaufschritte gemäß den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) anhand eines entsprechenden Beispiels im einzelnen beschrieben, wobei davon ausgegangen wird, dass die Verarbeitungsdaten in der in [Fig. 2\(B\)](#) veranschaulichten Weise von den Werten "10001111" gebildet werden.

[0039] Nach der Abgabe des Startimpulses P1 im Schritt S301 liegt zum Zeitpunkt D7 gemäß [Fig. 2\(E\)](#) nach dem Ablauf einer vorgegebenen Zeitdauer (der Dauer des Übertragungssteuersignals gemäß [Fig. 2\(D\)](#)) für die Schritte S302 und S303 der Lichtemissions-Datenwert "1" vor. Der Ablauf geht daher von dem Schritt S305 auf den Schritt S307 über. Da zu diesem Zeitpunkt der Zählwert des Zählers K "0" beträgt, wird der Ablauf der dem Wert "0" des Zählers K entsprechenden Wartezeit t_4 gemäß Tabelle 1 abgewartet, woraufhin die dem Übertragungssignal entsprechende Lichtemission im Schritt S310 erfolgt (die Lichtemission für den Impuls P2 wird durch Einstellung des Anschlusses GATE auf den hohen Pegel durchgeführt). Sodann wird der Zähler K auf "0" gesetzt, und der Ablauf kehrt zum Schritt S303 zurück. Da beim nächsten Übertragungszeitpunkt D6 der Lichtemissions-Datenwert "0" beträgt, geht der Ablauf auf den Schritt S306 über, bei dem der Zählwert des Zählers K auf " $K + 1 = 1$ " eingestellt wird. Der Ablauf kehrt dann über den Schritt S311 zum Schritt S303 zurück. Sodann werden diese Schritte wiederholt, bis zum Übertragungszeitpunkt D3 der Datenwert "1" ermittelt wird, d.h., bis der Datenwert D3 (1) erfasst wird. Da in diesem Fall der Schritt S306 dreifach durchgeführt wird, bevor der Datenwert "1" ermittelt wird, nimmt der Zählwert des Zählers K den Wert "3" an.

[0040] Wenn somit zum Übertragungszeitpunkt D3 des Übertragungssignals der Datenwert "1" ermittelt wird, erfolgt die Lichtemission für den Impuls P3 nach Ablauf der Zeitdauer t_1 . Sodann wird der Zähler K auf "0" gesetzt, und der Ablauf kehrt zum Schritt S303 zurück. Da anschließend die Daten bei den jeweiligen Übertragungszeitpunkten D2, D1 und D0 jeweils "1" betragen, erfolgt die Lichtemission für jeden der Impulse P4, P5 und P6 bei dem entsprechenden Übertragungszeitpunkt, wenn die Wartezeit t_4 nach der Dauer des Übertragungssignals vergangen ist.

[0041] Nachstehend werden die Impulsemissionsvorgänge des Schrittes S301 gemäß [Fig. 3](#) und des Schrittes S310 gemäß [Fig. 4](#) unter Bezugnahme auf [Fig. 5](#) im einzelnen beschrieben.

[0042] In einem Schritt S501 gemäß [Fig. 5](#) setzt der Mikrocomputer **30** den Anschluss GATE auf einen hohen Pegel, wodurch der IGBT-Transistor **21** leitend wird. Hierdurch fließt die elektrische Ladung des Triggerkon-

densators **15** über den Kollektor und Emitter des IGBT-Transistors **21** und den Triggertransformator **16**, sodass eine Spannung von eintausend und einigen hundert Volt dann auf der Sekundärseite des Triggertransformators **16** erzeugt wird. Dies hat zur Folge, dass die Xenonröhre **20** durch diese Spannung erregt wird und der Entladestrom der Xenonröhre **20** über den IGBT-Transistor **21** fließt, sodass die Lichtemission der Xenonröhre **20** einsetzt. Wenn die Xenonröhre **20** Licht abzugeben beginnt, wird dieses Licht von der als Lichtempfangseinrichtung dienenden Fotodiode **25** aufgenommen, sodass ein der abgegebenen Lichtmenge entsprechender Strom über die Fotodiode **25** fließt. An dem Widerstand **26** wird dann eine der abgegebenen Lichtmenge entsprechende Spannung erzeugt. Diese Spannung am Widerstand **26** wird höher als die durch die Spannungsteilung durch die Widerstände **27** und **28** erhaltene Spannung, sodass die Ausgangsspannung des Vergleichers **29** hierdurch von einem niedrigen auf einen hohen Pegel invertiert wird. In einem Schritt S502 überprüft der Mikrocomputer **30** sodann, ob die am Anschluss STOP anstehende Spannung einen hohen Pegel aufweist. Wenn dies der Fall ist, geht der Ablauf zur Beendigung der Lichtemission der Xenonröhre **20** auf einen Schritt S504 über, während im gegenteiligen Falle der Ablauf auf einen Schritt S503 übergeht.

[0043] Wenn im Schritt S503 festgestellt wird, dass eine vorgegebene Zeitdauer vergangen ist, geht der Ablauf von dem Schritt S503 auf den Schritt S504 über, um die Lichtemission zwangsweise zu beenden, auch wenn am Anschluss STOP noch ein niedriger Pegel ansteht. Im gegenteiligen Falle kehrt der Ablauf zum Schritt S502 zurück. Im Schritt S504 setzt der Mikrocomputer **30** den Anschluss GATE zur Beendigung der Lichtemission auf einen niedrigen Pegel. Hierdurch wird der IGBT-Transistor **21** zur Unterbrechung des Lichtemissionsstroms der Xenonröhre **20** gesperrt, wodurch die Lichtemission beendet wird. Bei einem nächsten Schritt S505 setzt der Mikrocomputer **30** den Anschluss QC auf einen hohen Pegel, um den Spannungsverdopplerkondensator **13** zur Durchführung der nächsten Lichtemission mit hoher Geschwindigkeit aufzuladen. Durch den hohen Pegel am Anschluss QC wird der Transistor **10** durchgeschaltet, sodass der Spannungsverdopplerkondensator **13** nur über den Widerstand **8** schnell aufgeladen wird.

[0044] In einem Schritt S506 wird vor der Lichtemission eine Wartezeit "WAIT" eingestellt, um die Beendigung des Aufladungsvorgangs des Spannungsverdopplerkondensators **13** abzuwarten, für den eine vorgegebene Zeitdauer erforderlich ist. Nach Beendigung des schnellen Aufladungsvorgangs des Spannungsverdopplerkondensators **13** setzt der Mikrocomputer **30** in einem Schritt S507 den Anschluss QC dann auf einen niedrigen Pegel, wodurch der Transistor **10** gesperrt und der Ablauf der Impulsemissionsvorgänge beendet werden.

[0045] Wenn die Lichtemission durch Sperren des IGBT-Transistors **21** beendet wird, verbleiben einige Xenonionen in der Xenonröhre **20**. Die Xenonröhre **20** weist daher eine geringe Impedanz von nur einigen Ohm auf, wodurch ihr kathodenseitiges Potential annähernd den gleichen Pegel wie ihr anodenseitiges Potential erreicht. Der Triggerkondensator **15** wird daher automatisch mit einer auf diese Weise erhaltenen Spannung aufgeladen, sodass die Vorbereitung für die nächste Lichtemission abgeschlossen werden kann.

[0046] Bei dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel, bei dem der Startimpuls des Übertragungssignals als Bezugszeitpunkt verwendet wird, findet zwar bei einem längeren Lichtemissions-Impulsintervall eine kürzere und bei einem kürzeren Lichtemissions-Impulsintervall eine längere Korrektur der Verzögerung (Nacheilung) statt, jedoch kann die der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe gleichermaßen auch gelöst werden, indem eine negative Verzögerungskorrekturzeit zur Erzielung einer vor der Bezugszeit erfolgenden Lichtemission verlängert wird, wenn das Intervall zwischen dem vorherigen Lichtemissionsimpuls und dem derzeitigen Lichtemissionsimpuls länger ist, und indem diese negative Verzögerungskorrekturzeit zur Erzielung einer unmittelbar vor der Bezugszeit erfolgenden Lichtemission verkürzt wird, wenn das Intervall zwischen dem vorherigen Lichtemissionsimpuls und dem derzeitigen Lichtemissionsimpuls kürzer ist.

[0047] Gemäß der vorstehenden Beschreibung ist das Ausführungsbeispiel zur Zählung der Zeitintervalle zwischen Impulsen ausgestaltet. Diese Ausgestaltung kann jedoch dahingehend abgeändert werden, dass vorgegebene Übertragungsdaten vorher decodiert werden und ein Ablauf der Lichtemissionssteuerung auf der Basis von Informationen bezüglich der Lichtemissions-Impulsfolge erstellt wird.

[0048] Bei dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel wird somit die zeitliche Steuerung der Erregung und Lichtemission durch die Lichtemissions-Steuereinrichtung auf der Basis des Wertes der Zeitzählung der Lichtemissionsintervalle dahingehend korrigiert, dass weitgehend konstante Lichtemissionsintervalle erhalten werden. Auch in einem Falle, bei dem von einer Verzögerung des tatsächlichen Lichtemissionssignals in Bezug auf das Informationssignal auszugehen ist, kann daher die zeitliche Erregungssteuerung der Lichtemission in geeigneter Weise korrigiert werden, sodass das Auftreten ungleichmäßiger Lichtemissions-Impulsintervalle verhindert und auf diese Weise eine genaue Übertragung von optischen Informationen gewährleistet werden kann.

[0049] Da ferner die zeitliche Erregungssteuerung der Lichtemission auf der Basis der Zeitintervalle der Lichtemissionsimpulse festgelegt wird, kann das Auftreten ungleichmäßiger Intervalle zwischen den Lichtemissionsimpulsen verhindert werden.

[0050] Indem die zeitliche Erregungssteuerung der Lichtemission bei längeren Lichtemissionsintervallen verkürzt und bei kürzeren Lichtemissionsintervallen verlängert wird, werden konstante Intervalle zwischen den Lichtemissionsimpulsen erhalten, sodass verhindert wird, dass ungleichmäßige Intervalle zwischen den Lichtemissionsimpulsen auftreten.

[0051] Obwohl die Erfindung vorstehend in Bezug auf ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel beschrieben worden ist, ist die Erfindung natürlich nicht auf dieses beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern umfasst im Rahmen des Schutzzumfangs der Patentansprüche natürlich auch Modifikationen und äquivalente Ausführungsformen verschiedener Art.

[0052] Die in den Zeichnungen in schematischer Form oder Blockform dargestellten einzelnen Bauelemente und Baugruppen sind auf dem Gebiet derameratechnik allgemein bekannt, wobei ihr spezifischer Aufbau und ihre spezifische Wirkungsweise in Bezug auf die Wirkungsweise oder die beste Ausführungsform der Erfindung unkritisch sind.

[0053] Darüber hinaus können erfindungsgemäß die technischen Elemente des beschriebenen Ausführungsbeispiels je nach den Erfordernissen miteinander kombiniert werden.

Patentansprüche

1. Informationsübertragungsgerät zur Übertragung von Informationen unter Verwendung von Blitzlichtemissionen, mit einer Blitzröhre (20) und einer Lichtemissionssignal-Abgabeeinrichtung (30, 31), die Kommunikationsdaten mit einer zeitlichen Steuerung erfasst, die mit einer vorgegebenen Zeitdauer synchronisiert ist, und ein vorgegebenes Lichtemissionssignal zur Herbeiführung einer Lichtemission der Blitzröhre bildet und abgibt, wenn die erfassten Kommunikationsdaten eine Lichtemissionsinstruktion enthalten, gekennzeichnet durch eine Änderungseinrichtung (30) zur Veränderung des Zeitintervalls vom Moment der Erfassung der Lichtemissionsinstruktion bis zum Moment der Abgabe des Lichtemissionssignals in Abhängigkeit von dem seit dem Moment der vorhergehenden Lichtemission bis zum Moment der Erfassung der Lichtemissionsinstruktion für die derzeitige Lichtemission vergangenen Zeitintervall, derart, dass die Lichtemissions-Startsteuerung der Lichtemission dahingehend korrigiert wird, dass weitgehend konstante Blitzlicht-Emissionsintervalle der Blitzröhre erhalten werden.

2. Informationsübertragungsgerät nach Anspruch 1, bei dem die Änderungseinrichtung eine Einrichtung aufweist, die bei Vorliegen eines längeren Zeitintervalls vom Moment der vorhergehenden Lichtemission bis zum Moment der Erfassung der Lichtemissionsinstruktion für die derzeitige Lichtemission das Zeitintervall vom Moment der Erfassung der Lichtemissionsinstruktion bis zum Moment der Abgabe des Lichtemissionssignals entsprechend verkürzt.

3. Informationsübertragungsgerät nach Anspruch 1, bei dem das Informationsübertragungsgerät abnehmbar an einer Kamera anbringbar ist und die Kommunikationsdaten von der Kamera übertragenen Daten entsprechen.

4. Informationsübertragungsgerät nach Anspruch 1, bei dem die Blitzröhre zur Blitzfotografie dient.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

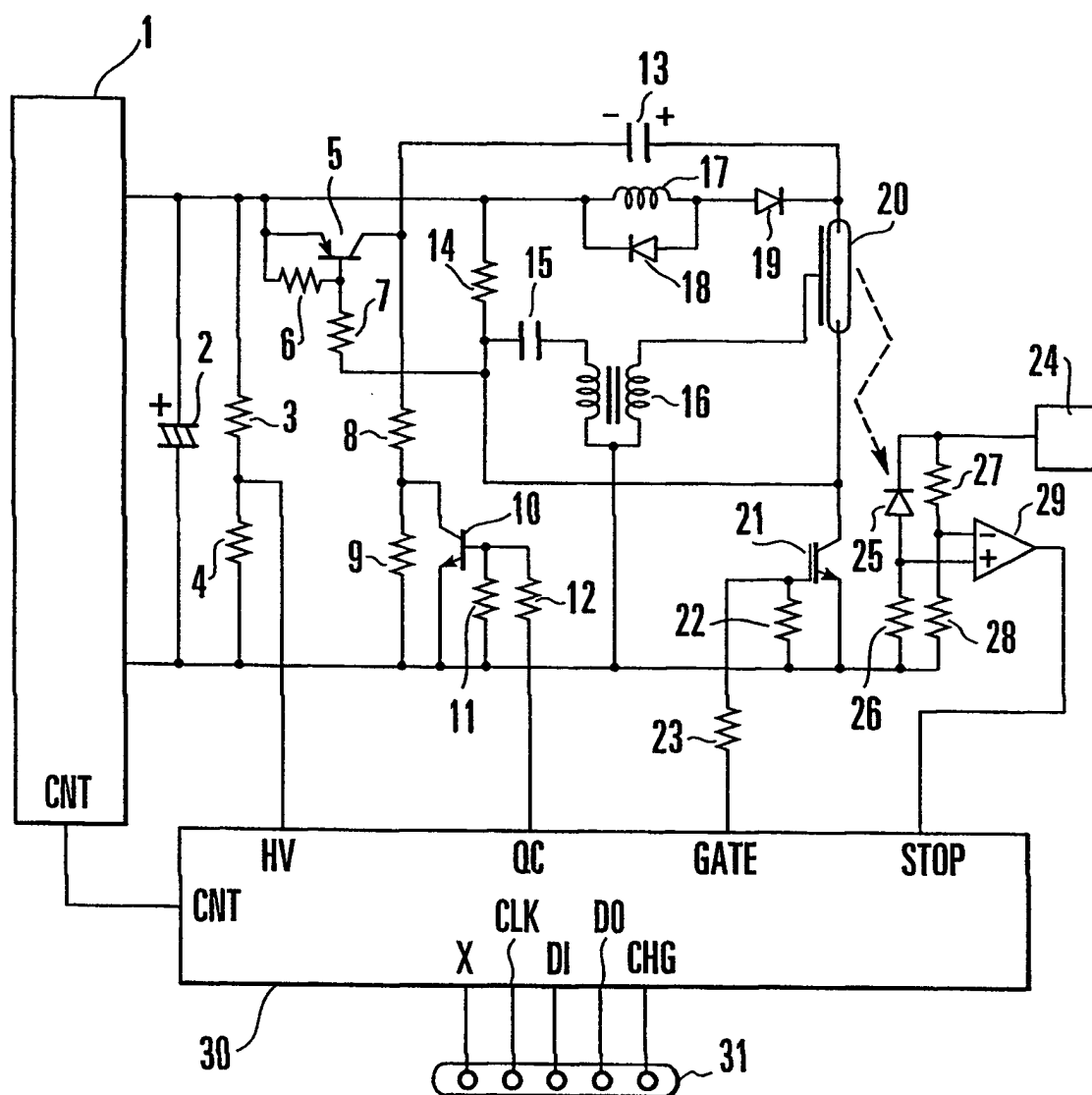


FIG.2(A)

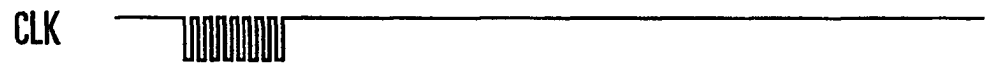


FIG.2(B)



FIG.2(C)



FIG.2(D)

ÜBERTRAGUNGSSTEUERSIGNAL



FIG.2(E)

ÜBERTRAGUNGSSIGNAL

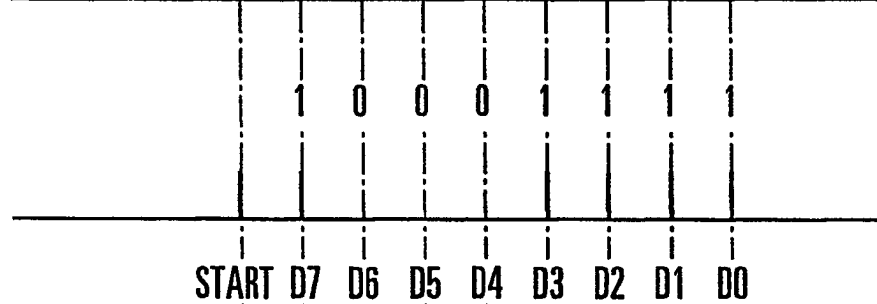


FIG.2(F)

GATE-SIGNAL



FIG.2(G)

TRIGGER-SIGNAL

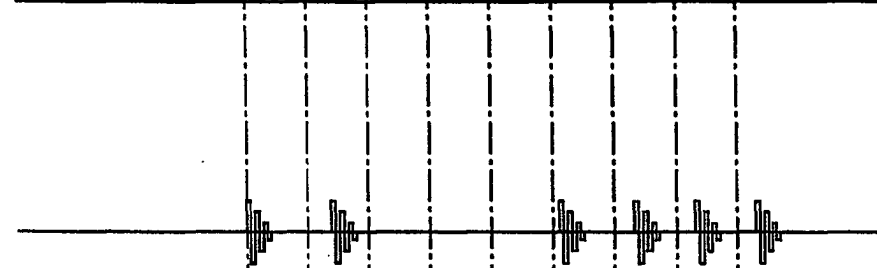


FIG.2(H)

LICHTEMISSIONSIMPULS

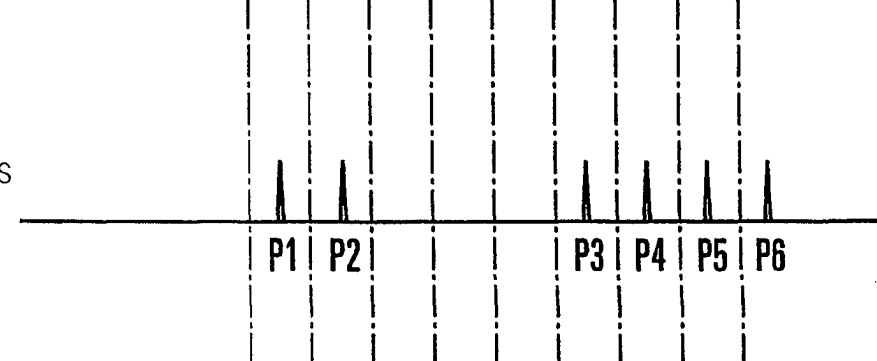


FIG. 3

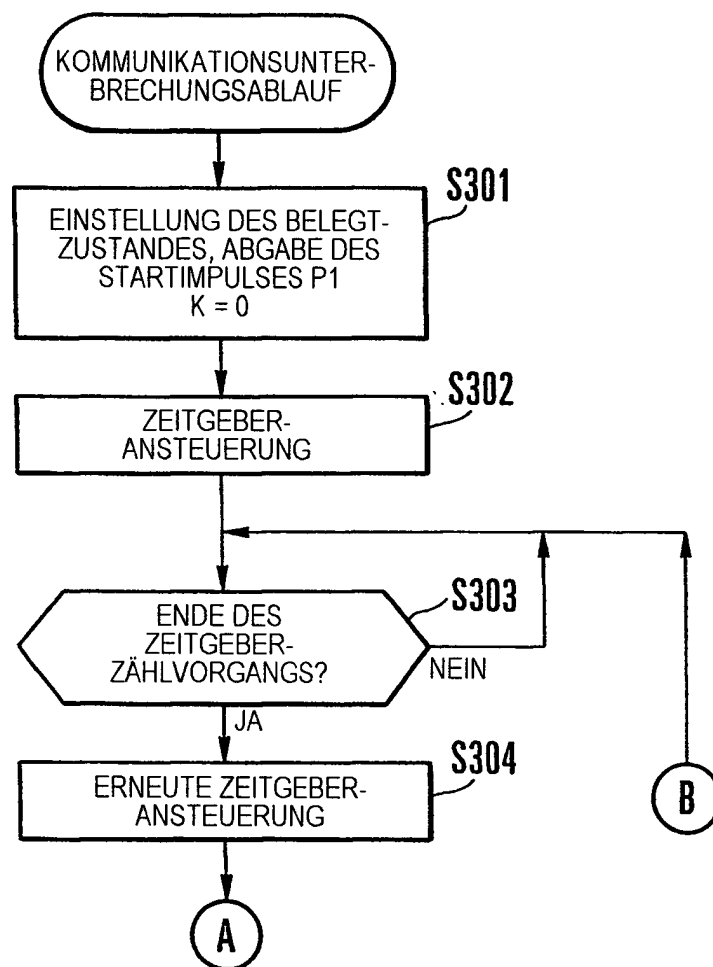


FIG. 4

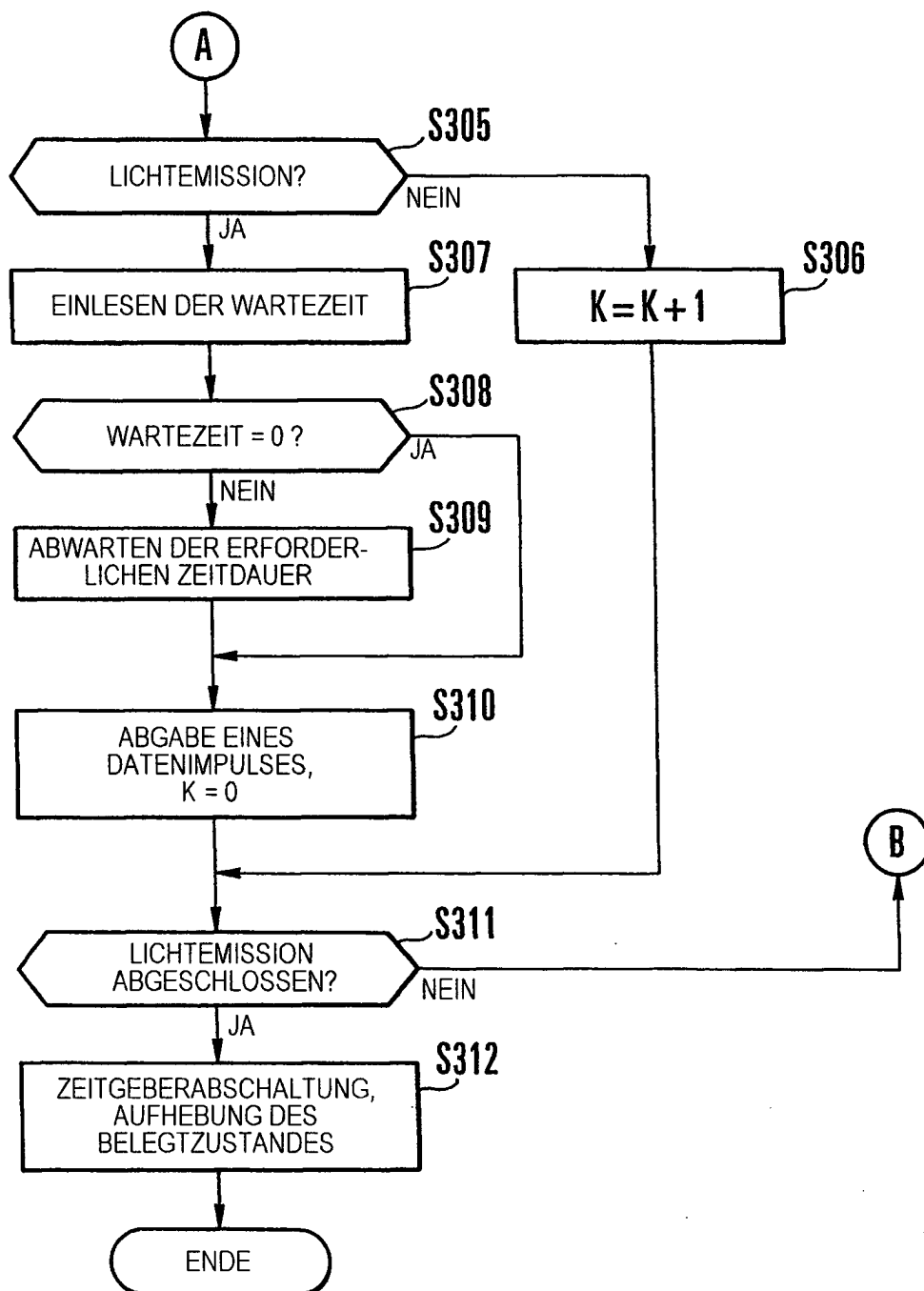


FIG. 5

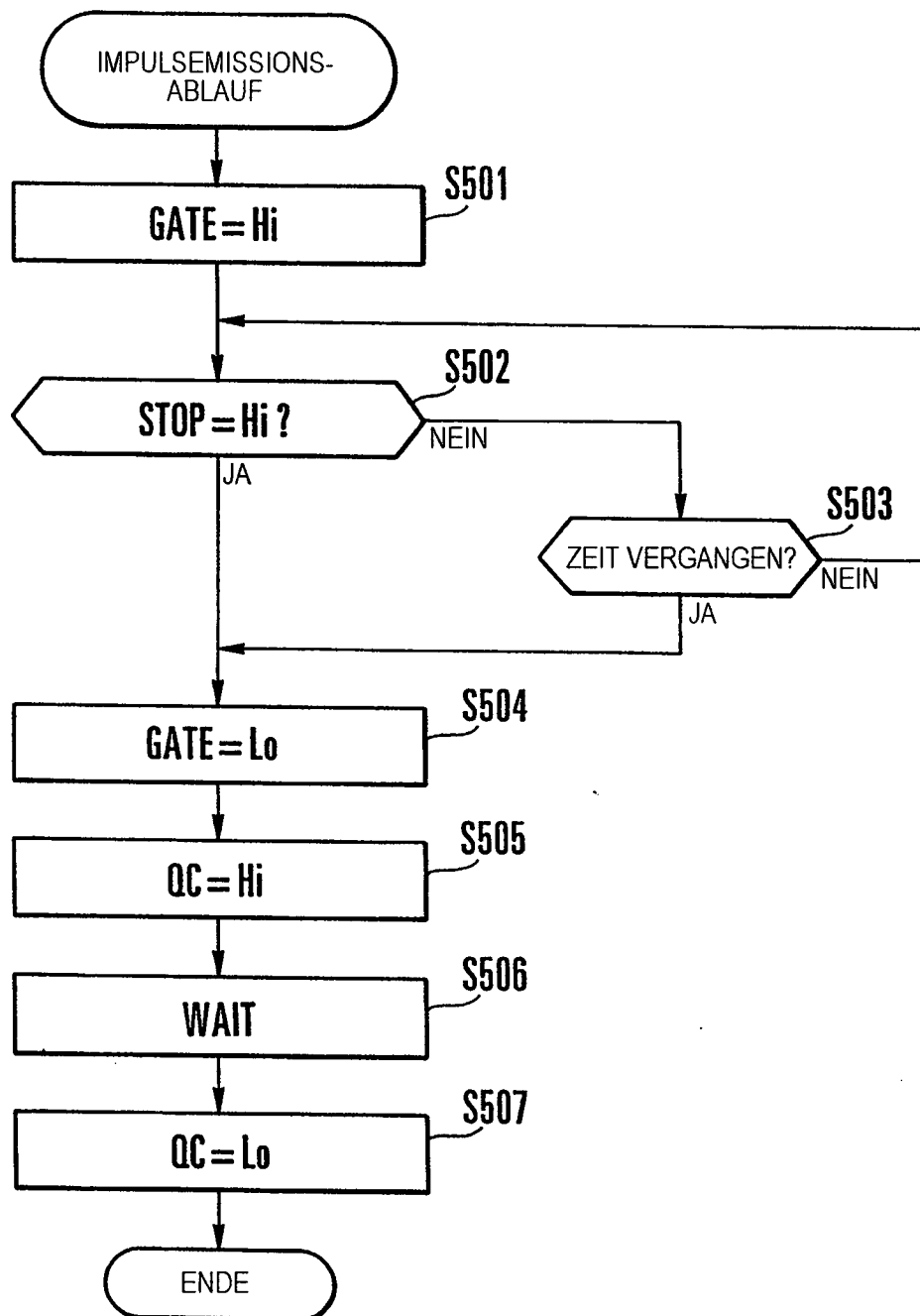


FIG.6

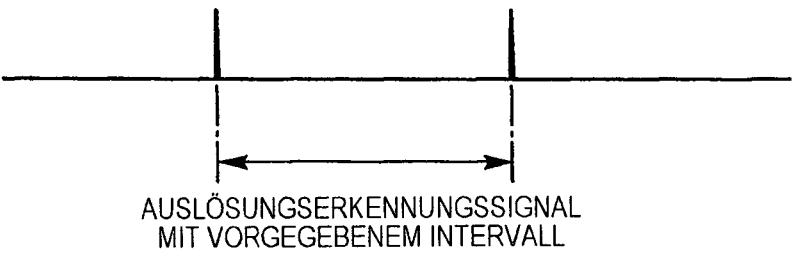


FIG.7

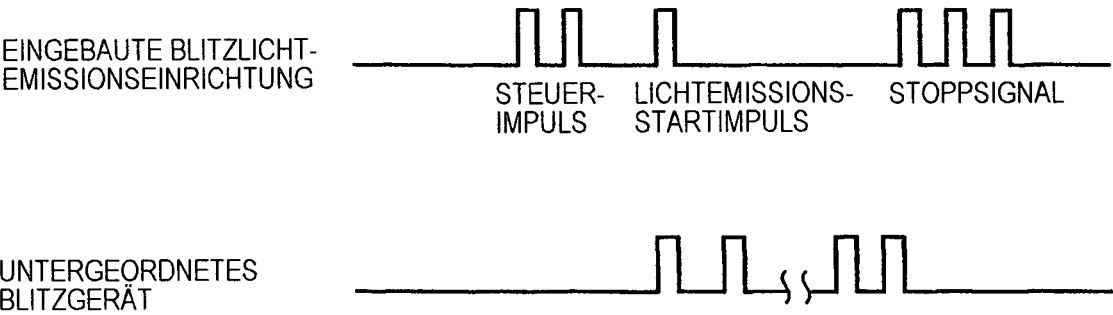


FIG.8(A)

TAKTSIGNAL



FIG.8(B)

INFORMATIONSSIGNAL

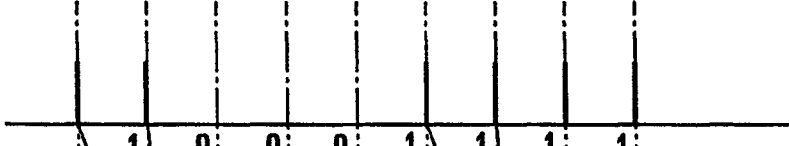


FIG.8(C)

LICHTIMPULS

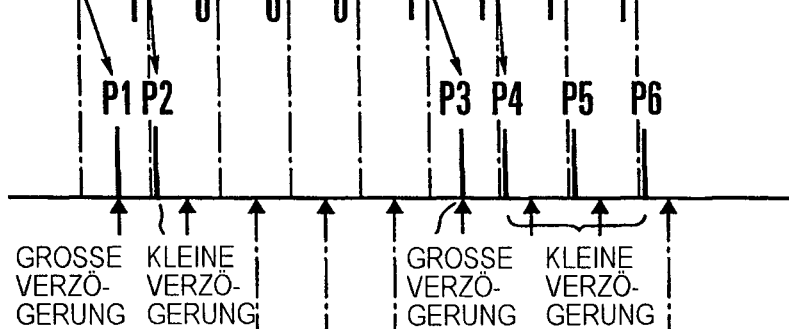


FIG.8(D)

SIGNALEMPFANGSGERÄT

