(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 43 34 507 B4** 2005.11.17

(12) # Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **P 43 34 507.7**
(22) Anmeldetag: **09.10.1993**
(43) Offenlegungstag: **19.05.1994**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **17.11.2005**

(51) Int Cl.[7]: **G06K 7/14**
G03C 5/08, G03B 27/72

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zur 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. 2 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
963961 **20.10.1992** **US**

(73) Patentinhaber:
Eastman Kodak Co., Rochester, N.Y., US

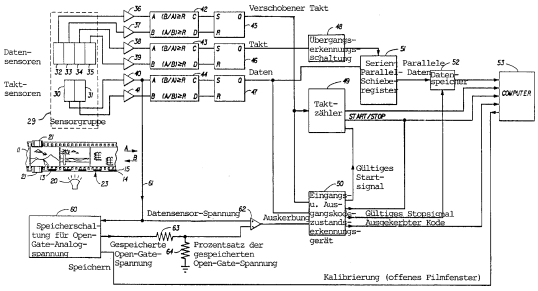
(74) Vertreter:
WAGNER & GEYER Partnerschaft Patent- und Rechtsanwälte, 80538 München

(72) Erfinder:
Evans, Stuart Gerard, Rochester, N.Y., US; Morse, John Edwin, Rochester, N.Y., US; Jessop, Thomas Clifton, Webster, N.Y., US

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE-OS 21 19 431

(54) Bezeichnung: **Kodeleser für optischen Filmkode**

(57) Hauptanspruch: Kodeleser mit einem ersten und einem zweiten Datensensor (30, 31) und einem ersten und einem zweiten Taktsensor (3, 33) zum Lesen einer Datenspur (14) und einer Taktspur (15) eines transmissiven optischen Strichkodes (13) auf einem Teil eines an diesem Kodeleser vorbeilaufenden und von einer Lichtquelle (20) beleuchteten fotografischen Filmstreifens (11), wobei die Datensensoren (30, 31) und die Taktsensoren (32, 33) mit jeweils einem Verstärker (40, 41; 36, 37) gekoppelt sind, und die Ausgänge der Verstärker (40, 41; 36, 37) mit Vergleicherschaltungen (42, 44) verbunden sind, um die hell/dunkel Übergänge der Strichkodebalken auf der Datenspur und auf der Taktspur zu detektieren, gekennzeichnet durch analoge Speichermittel (60), die mit mindestens einem der Verstärker (40, 41) zum Speichern der Ausgangssignale eines oder. mehrerer der Datensensoren (30, 31) gekoppelt sind, um die Größe der Ausgangssignale zu speichern, wenn sich kein Film vor den Datensensoren befindet, und Mittel (62) zum Vergleichen der Ausgangssignale der...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kodeleser zum Lesen von Strichkodes auf Filmstreifen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Die Hersteller von photographischen Filmen haben einen Strichkode entlang eines der Ränder des Filmstreifens plaziert, um den in photographischen Kopiermaschinen enthaltenen Geräten Informationen über den Film zu geben. Jedes Bild des Filmstreifens enthält gewöhnlich zwei Strichkodes. Das Gerät verwendet die in diesem Strichkode enthaltenen Informationen dazu, diverse photographische Kopierparameter einzustellen oder zu justieren, um Kopien von besserer Qualität zu erhalten.

[0003] Der Strichkode enthält eine Datenspur und eine Taktspur. Die Datenspur und die Taktspur erscheinen als latentes Bild neben den Perforationslöchern entlang eines der Ränder des Filmstreifens. Die in der Taktspur des Strichkodes enthaltenen Daten geben die Position der in der Datenspur enthaltenen Datenbits an und helfen, die auf der Datenspur enthaltenen Eingangs- und Ausgangskodes zu finden. Die Datenspurdaten umfassen: Den Eingangskode, die Filmproduktklasse, den Filmtyp, die Bildnummer, ein reserviertes Datenbit und den Ausgangskode.

[0004] Der gegenwärtige Stand der Technik verwendet einen Datensensor, einen Verstärker, einen Analog-Digital-Umsetzer und einen Mikroprozessor, der mit Hilfe einer Software logarithmische Berechnungen zur Verarbeitung der Datenspurdaten durchführt. Außerdem werden ein Taktsensor, ein Analog-Digital-Umsetzer und ein Mikroprozessor verwendet, der mit Hilfe einer Software Berechnungen zur Verarbeitung der Taktspurdaten durchführt. Herkömmliche Analog-Digital-Umsetzer sind nur in der Lage, jeden Strich des Strichkodes bei einer Filmgeschwindigkeit von 45 cm pro Sekunde (18 inch/s) drei- bis viermal abzutasten. Wenn die Geschwindigkeit des Films erhöht wird, können herkömmliche Geräte die Striche des Strichkodes nicht korrekt lesen. Deshalb besteht einer der Nachteile des Standes der Technik darin, daß keine schnellen Filmverarbeitungsgeschwindigkeiten angewandt werden können, weil die Striche des Strichkodes nicht einwandfrei gelesen werden können.

[0005] Mit Hilfe von Kerbmessern wird in der Mitte jedes Bildes eine Kerbe in den Rand des Negativfilmstreifens geschnitten, um die photographische Kopiermaschine über die Bildposition zu informieren. Oftmals wird durch die Kerbe ein Teil des Strichkodes entfernt. Daher ist die photographische Kopiermaschine nicht in der Lage, den ausgekerbten Kode zu lesen.

[0006] Manchmal wird der Filmrand vor der Filmverarbeitung dem Licht ausgesetzt, wodurch der am Filmrand erscheinende Strichkode völlig oder teilweise unleserlich wird.

[0007] Aufgrund der Auskerbung, des Randschleiers und anderer Gerätefehler haben herkömmliche optische Leser 2-3% der Zeit Probleme beim Lesen von optischen Strichkodes, wenn der Strichkode mit einer Geschwindigkeit zwischen 28 und 45 cm pro Sekunde am optischen Leser vorbeiläuft. Wird die Geschwindigkeit des Filmstreifens auf über 45 cm pro Sekunde erhöht, haben herkömmliche optische Leser Schwierigkeiten beim Lesen von Strichkodes.

[0008] Die Schwierigkeiten der herkömmlichen Technik beim Lesen von optischen Strichkodes werden bei Filmnachbestellungen verstärkt. Normalerweise wünscht der Kunde den Abzug eines Negativs, das in einem Vierer-Negativstreifen enthalten ist. Manchmal ist diesem Negativ aber nur ein Strichkode zugeordnet, der nicht gelesen werden kann. In diesem Falle weiß der Kopierer nicht, wie das Negativ optimal zu kopieren ist, d.h., er wird ein Bild von diesem Negativ nach bestem Ermessen kopieren.

[0009] Ein weiterer Nachteil des Standes der Technik ist, daß der Strichkode fehlerhaft gelesen wird, wenn ein Teil der Datenspur durch Auskerbung oder Randschleier entfernt wurde aber keine Taktspurdaten fehlen. In diesem Falle würde die herkömmliche Technik fehlerhafte Daten für den Negativabzug verwenden. Ein weiterer Nachteil des Standes der Technik ist, daß die herkömmliche Ausrüstung teuer ist und eine komplizierte Software erfordert.

[0010] Aus der DE-OS 21 19 431 ist ein Kodeleser gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt.

Aufgabenstellung

[0011] Ausgehend vom oben genannten Stand der Technik liegt der Erfindung daher die Aufgabe zugrunde, einen verbesserten optischen Kodeleser zum sicheren Lesen von Strichkodes auf fotographischen Filmen in beiden Richtungen bereitzustellen, der aufwendige Analog-Digital-Wandler vermeidet und fehlerhafte Strichkodes bei Auskerbungen am Filmrand erkennt und das Lesen solcher fehlerhafter Strichkodes vermeidet.

[0012] Diese Aufgabe wird bei einem Kodeleser gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch die Kennzeichnenden Merkmale des Anspruch 1 gelöst.

Ausführungsbeispiel

[0013] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der

Zeichnungen näher beschrieben; in den Zeichnungen zeigt:

[0014] Fig. 1 eine Darstellung eines einen Strichkode enthaltenden Filmstreifens; und

[0015] Fig. 2 eine Schaltungsanordnung eines erfindungsgemäßen Systems zum Lesen eines in unmittelbarer Nähe der Lichtsensoren befindlichen Filmstreifens.

[0016] Bezugnehmend auf die Zeichnungen, insbesondere auf Fig. 1, stellt die Bezugsziffer **11** einen Filmstreifen dar, der zahlreiche Perforationslöcher **12** hat. Entlang eines der Ränder des Filmstreifens **11** ist das latente Bild eines Strichkode **13** gedruckt, der aus mehreren Bits besteht, z.B. 15 Bits mit einer Startsequenz **8** und einer Stopsequenz **9** am Beginn bzw. am Ende des Kodes **13**. Die Bitfolgen **8** und **9** sind abhängig von der Bewegungsrichtung des Filmstreifens **11** austauschbar. Typischerweise erscheint der Kode **13** zwei Mal je Filmstreifenbild **16**. Der Kode **13** enthält eine Datenspur **14** und eine Taktspur **15**, die die Position der Datenbits anzeigt. Die Information der Datenspur **14** dient der Angabe der Filmproduktklasse, des Herstellerkodes und der Bildnummer.

[0017] Wenn sich der Filmstreifen **11** nicht in einer Kopiermaschine befindet (nicht gezeigt), ist ein Open-Gate-Zustand vorhanden und die Messung der optischen Filmdichte ist gleich null. Wenn der Filmstreifen **11** in der Kopiermaschine ist, wird die gemessene niedrigste optische Dichte des Filmstreifens D min. genannt. D min. ergibt sich aus der orangefarbenen Maske des transparenten Trägermaterials und eines leichten chemischen Schleiers der Emulsion von Filmstreifen. Der chemische Schleier ist vorhanden, weil sich einige Silberhalogenidkristalle trotz fehlender Belichtung entwickeln. Daher ergeben fehlende Striche **17** (Lücken) eine Messung von D min.

[0018] D min. wurde für diverse Filme gemessen, wobei der Film mit Licht von 700 nm Wellenlänge belichtet wurde. Das minimale D min. für gegenwärtige Filme verschiedener Hersteller bei 700 nm ist größer als 0,2.

[0019] Bei einer optischen Filmdichte von 0,2 wird die Ausgangsspannung des Open-Gate-Verstärkers der Strichkodesensoren (nicht gezeigt) auf 10 Volt eingestellt. Die Ausgangsspannung der Strichkodesensorverstärker ist gemäß der folgenden Gleichung von der optischen Dichte des Films abhängig:

$$D = -\text{Log}\,(V/10)$$.

[0020] Wenn D min. gleich 0,2 ist, beträgt die Ausgangsspannung der Sensorverstärker also 6,309 Volt. Es wird angenommen, daß die Ausgangsspannung der Open-Gate-Sensorverstärker um ± 10% abweichen kann.

[0021] Die Open-Gate-Ausgangsspannung der Sensor-Verstärker liegt zwischen 9 und 11 Volt, und bei D min. Liegt sie zwischen 5,678 und 6,940 Volt. Aufgrund dessen zeigt jede über 7 Volt liegende Verstärkerausgangsspannung an, daß kein Film im Filmfenster (nicht gezeigt) vorhanden ist.

[0022] Laut ANSI-Spezifikationen liegt der optische Dichteunterschied zwischen einem im Kode **13** nicht vorhandenen Strich **17** bzw. einer Lücke (D min.) und einem vorhandenen Strich **18** bei 0,6. Wenn an einer bestimmten Stelle vom Kode **13** ein Strich **18** und an einer anderen Stelle vom Kode **13** kein Strich **17** vorhanden ist, führt dies dazu, daß die Ausgangsspannung des Sensorverstärkers in einem D min.-Bereich (kein Strich **17**) viermal größer ist als in einem Strichbereich **18**. Daher sollte das Spannungsverhältnis des Sensorverstärkers bei einem in Kode **13** nicht vorhandenen Strich (Lücke) **17** und bei einem vorhandenen Strich **18** bei jedem Filmtyp mindestens 4:1 betragen, selbst wenn etwas Randschleier vorhanden ist.

[0023] Fig. 2 ist ein Diagramm, das die Datenspur **14** und die Taktspur **15** in unmittelbarer Nähe der Sensorgruppe **29** zeigt. Die Sensorgruppe **29** enthält die Datenspurlichtsensoren **30** und **31** sowie die Taktspurlichtsensoren **32**, **33**, **34** und **35**. Die 700 nm-Lichtquelle **20** ist unter dem Filmstreifen **11**, den Datenspursensoren **30** und **31** und den Taktspursensoren **32**, **33**, **34** und **35** angeordnet. Das von der Lichtquelle **20** emittierte Licht wird durch den Filmstreifen **11** durchgelassen, so daß die einen Strich **18** und keinen Strich **17** von Datenspur **14** darstellenden dunklen und hellen Teile von den Sensoren **30** und **31** erkannt und die einen Strich **18** und keinen Strich **17** von Taktspur **15** darstellenden dunklen und hellen Teile von den Sensoren **32**, **33**, **34** und **35** erkannt werden können. Die Walzen **21** dienen dazu, den Filmstreifen **11** so in Richtung A zu bewegen, daß die Sensoren **30**, **31**, **32**, **33**, **34** und **35** dem Rand **23** von Filmstreifen **11** folgen, so daß die Datensensoren **30** und **31** sowie die Taktsensoren **32**, **33**, **34** und **35** jeweils die Striche der Datenspur **14** und der Taktspur **15** lesen. Die Datensensoren **30** und **31** und die Taktsensoren **32** – **35** sind lichtempfindliche Sensoren wie Phototransistoren oder Photodioden.

[0024] Die Maximalbreite der Sensoren **30** – **35** ist gleich der Hälfte der minimalen Strichbreite eines einzelnen nicht vorhandenen Strichs (einer Lücke) **17** oder eines Strichs **18**, was ca. 0,38 mm entspricht.

[0025] Die Datensensoren **30** und **31** und die Taktsensoren **34** und **35** sind in der obigen Weise angeordnet, um zu gewährleisten, daß die Datensensoren **30** und **31** auf der Datenspur **14** einen Übergang zwi-

schen einem Strich **18** und keinem Strich **17** oder keinem Strich **17** und einem Strich **18** erkennen, bevor die Taktsensoren **34** und **35** auf der entsprechenden Taktspur **15** einen Übergang zwischen einem Strich **18** und keinem Strich **17** oder keinem Strich **17** und Strich **18** erkennen. Dies erlaubt den Datensensoren **30** und **31** Daten zu erkennen und zu lesen, bevor die Taktsensoren **34** und **35** die Verarbeitung der Daten veranlassen.

[0026] Die Taktsensoren **32** und **33** sind ebenfalls in der obigen Weise angeordnet, so daß die Datensensoren **30** und **31** Daten erkennen und lesen können, bevor die Taktsensoren **32** und **33** die Verarbeitung der Daten veranlassen.

[0027] Dadurch können die Sensoren **32** und **33** auf der Taktspur und die Sensoren **30** und **31** auf der Datenspur die Startsequenz **8** und die Stopsequenzen **9** von Strichkode **13** erkennen, bevor die Daten von den Taktsensoren **34** und **35** und den Datensensoren **30** und **31** gespeichert werden.

[0028] Die Erfindung ist derart konfiguriert, daß die Start- und die Stopsequenz der Datenspur **14** von Strichkode **13** jeweils umkehrbar sind, so daß die Startsequenz **8** der Datenspur **14** von Strichkode **13** zur Stopsequenz **9** der Datenspur **14** von Strichkode **13** wird. Dies ist von Nutzen, wenn die Walzen **21** den Filmstreifen **11** in Richtung B bewegen.

[0029] Der Ausgang des Sensors **32** ist an den Eingang des Verstärkers **36** und der Ausgang des Sensors **33** ist an den Eingang des Verstärkers **37** gekoppelt. Der Ausgang des Sensors **34** ist an den Eingang des Verstärkers **38** und der Ausgang des Sensors **35** ist an den Eingang des Verstärkers **39** gekoppelt. Der Ausgang des Datenspursensors **30** ist an den Eingang des Verstärkers **40** und der Ausgang des Datenspursensors **31** ist an den Eingang des Verstärkers **41** gekoppelt. Die Verstärker **36** – **41** sind Verstärker mit Verstärkungs- und Offseteinstellung. Die Verstärkungseinstellung gewährleistet, daß die Ausgangsspannung der Verstärker **36** – **41** während eines Open-Gate-Zustands **10** Volt beträgt, wenn z.B. zwischen der Lichtquelle **20** und der Sensorgruppe **29** kein Filmstreifen **11** vorhanden ist. Die Oftseteinstellung gewährleistet, daß die Verstärker **36** – **41** den Dunkelstrom und die Offsetspannung so kompensieren, daß die Verstärker **36** – **41** korrekt auf eine bekannte hohe optische Dichte wie ein Neutraldichtefilter mit Dichte **2** reagieren.

[0030] Der Ausgang des Verstärkers **36** ist an den Anschluß A des Verhältnisdetektors **42** und der Ausgang des Verstärkers **37** ist an den Anschluß B des Verhältnisdetektors **42** angeschlossen. Der Detektor **42** ist so konfiguriert, daß Anschluß C ein Ausgangssignal aufweist, wenn das Verhältnis zwischen den Signalen von Anschluß B und Anschluß A größer oder gleich R ist. R ist eine Zahl, die für das theoretische Spannungsverhältnis steht, wenn über dem Sensor **32** ein Strich **18** und über dem Sensor **33** kein Strich (eine Lücke) **17** vorhanden ist. Der optische Dichteunterschied zwischen einem Strich **18** und keinem Strich **17** beträgt 0,6. Eine Dichte von 0,6 wäre 10 exp 0,6, was ca. 4 ist. Daher verwendet die Vorrichtung dieser Erfindung eine optische Dichte von weniger als 4. Der Anschluß D hat ein Ausgangssignal, wenn das Verhältnis zwischen den Signalen von Anschluß A und Anschluß B von Detektor **42** größer oder gleich R ist. R ist eine Zahl, die für das theoretische Spannungsverhältnis steht, wenn über dem Sensor **33** ein Strich **18** und über dem Sensor **32** kein Strich **17** vorhanden ist. Der optische Dichteunterschied zwischen einem Strich **18** und keinem Strich **17** beträgt 0,6. Eine optische Dichte von 0,6 entspricht 10 exp 0,6, was ca. 4 ist. Daher verwendet die Vorrichtung dieser Erfindung eine optische Dichte von weniger als 4.

[0031] Wenn am Anschluß C des Verhältnisdetektors **42** ein Ausgangssignal vorliegt, wird dieses weitergeleitet, um den Eingang S eines RS-Flip-Flops **45** zu setzen, und wenn Anschluß D ein Ausgangssignal aufweist, wird dieses weitergeleitet, um den Eingang R des RS-Flip-Flops **45** zu setzen. Der Ausgang Q des RS-Flip-Flops **45** wird an einen der Eingänge des Taktzählers **49** und an einen der Eingänge der Eingangs- und Ausgangskodezustandserkennungsschaltung **50** geleitet. Der Ausgang Q des Flip-Flops **45** stellt die Information der Taktspur **15** von Filmstreifen **11** dar.

[0032] Der Ausgang von Verstärker **38** ist an den Anschluß A des Verhältnisdetektors **43** und der Ausgang des Verstärkers **39** ist an den Anschluß B des Verhältnisdetektors **43** gekoppelt. Der Detektor **43** ist so konfiguriert, daß Anschluß C ein Ausgangssignal aufweist, wenn das Verhältnis zwischen den Signalen von Anschluß B und Anschluß A größer oder gleich R ist. R ist eine Zahl, die für das theoretische Spannungsverhältnis steht, wenn über dem Sensor **34** ein Strich **18** und über dem Sensor **35** kein Strich **17** vorhanden ist. Der optische Dichteunterschied zwischen einem Strich **18** und keinem Strich **17** beträgt 0,6. Eine optische Dichte von 0,6 entspricht 10 exp 0,6, was ca. 4 ist. Daher verwendet die Vorrichtung dieser Erfindung eine optische Dichte von weniger als 4.

[0033] Der Anschluß D hat ein Ausgangssignal, wenn das Verhältnis zwischen den Signalen von Anschluß A und Anschluß B des Detektors **43** größer oder gleich R ist. R ist eine Zahl, die für das theoretische Spannungsverhältnis steht, wenn über dem Sensor **34** ein Strich **18** und über dem Sensor **35** kein Strich **17** vorhanden ist. Der optische Dichteunterschied zwischen einem Strich **18** und keinem Strich **17** beträgt 0,6. Eine optische Dichte von 0,6 ent-

spricht 10 exp 0,6, was ca. 4 ist. Daher verwendet die Vorrichtung dieser Erfindung eine optische Dichte von weniger als 4.

[0034] Wenn der Anschluß C von Verhältnisdetektor **43** ein Ausgangssignal aufweist, wird dieses weitergeleitet, um den Eingang S eines RS-Flip-Flop **46** zu setzen, und wenn Anschluß D ein Ausgangssignal aufweist, wird dieses weitergeleitet, um den Eingang R des RS-Flip-Flop **46** zu setzen. Der Ausgang Q des RS-Flip-Flops **46** wird an den Eingang des Übergangserkennungsschaltkreises **48** geleitet. Der Ausgang Q des Flip-Flops **46** stellt die Information der Taktspur **15** von Filmstreifen **11** dar. Jedesmal, wenn das Takteingangssignal von. Erkennungsschaltkreis **48** ihren Zustand ändert, ändert Schaltkreis **48** seinen Zustand und erzeugt einen Ausgangsimpuls.

[0035] Der Ausgang des Verstärkers **40** ist an den Anschluß A des Verhältnisdetektors **44** und der Ausgang des Verstärkers **41** ist an den Anschluß B des Verhältnisdetektors **44** angeschlossen. Der Detektor **43** ist so konfiguriert, daß Anschluß C ein Ausgangssignal aufweist, wenn das Verhältnis zwischen den Signalen von Anschluß B und Anschluß A größer oder gleich R ist. R ist eine Zahl, die für das theoretische Spannungsverhältnis steht, wenn über dem Sensor **30** ein Strich **18** und über dem Sensor **31** kein Strich **17** vorhanden ist. Der optische Dichteunterschied zwischen einem Strich **18** und keinem Strich **17** beträgt 0,6. Eine optische Dichte von 0,6 entspricht 10 exp 0,6, was ca. 4 ist. Daher verwendet die Vorrichtung dieser Erfindung eine optische Dichte von weniger als 4. Der Anschluß D hat ein Ausgangssignal, wenn das Verhältnis zwischen den Signalen von Anschluß A und von Anschluß B größer oder gleich R ist. R ist eine Zahl, die für das theoretische Spannungsverhältnis steht, wenn über dem Sensor **30** ein Strich **18** und über dem Sensor **31** kein Strich **17** vorhanden ist. Der optische Dichteunterschied zwischen einem Strich **18** und keinem Strich **17** beträgt 0,6. Eine optische Dichte von 0,6 entspricht 10 exp 0,6, was ca. 4 ist. Daher verwendet die Vorrichtung dieser Erfindung eine optische Dichte von weniger als 4. Wenn der Anschluß C von Verhältnisdetektor **44** ein Ausgangssignal aufweist, wird dieses weitergeleitet, um den Eingang S eines RS-Flip-Flop **47** (Datenspeichermittel) zu setzen, und wenn Anschluß D ein Ausgangssignal aufweist, wird dieses weitergeleitet, um den Eingang R des RS-Flip-Flops **47** (Datenspeichermittel) zu setzen. Der Ausgang Q des RS-Flip-Flops **47** wird an einen der Eingänge des Serien-Parallel-Schieberegisters **51** und an einen der Eingänge der Eingangs- und Ausgangskodezustandserkennungsschaltung **50** geleitet. Der Ausgang Q es RS-Flip-Flops **47** stellt die Information der Datenspur **14** von Filmstreifen dar.

[0036] Die räumliche Beziehung der Sensoren **30** – **35** bewirkt, daß die Ausgänge der Flip-Flops **45**, **46** und **47** ihre Ausgangspegel in folgender Weise wechseln: Der Ausgang des Flip-Flops **47** (Datenspeichermittel) ist gegenüber dem Ausgang von Flip-Flop **45** um eine halbe Strichbreite von Strich **18** oder keinem Strich **17** verzögert. Der Ausgang des Flip-Flops **46** ist gegenüber dem Ausgang von Flip-Flop **47** um eine halbe Strichbreite von Strich **18** oder keinem Strich **19** verzögert. Dies gewährleistet, daß die Daten des Flip-Flops **47** durch die Taktimpulse von Flip-Flop **46**, die über den Schaltkreis **48** an das Register **51** geleitet werden, in das Schieberegister **51** eingetaktet werden.

[0037] Die Eingangs- und Ausgangskodezustandserkennungsschaltung **50** wird verwendet, um auf der Grundlage der Ausgangssignale der Flip-Flops **45** und **47** die Start- und Stopsequenz der Datenspur **14** und der Taktspur **15** auf dem Filmstreifen zu erkennen. Die Schaltung **50** kann eine von der Firma Signetics Company – P.O. Box 3409 Sunnyvale, California 94088, unter der Teilenummer OLS159A hergestellte, anwenderprogrammierbare Folgesteuerungs-Logikschaltung sein.

[0038] Die Schaltung **50** hat vier Ausgänge, wobei der erste Ausgang einen gültigen Start für den Eingang des Zählers **49** darstellt. Dieses Signal setzt den Zähler **49** auf null. Dieses Signal wird erzeugt, wenn die Detektoren **30**, **31**, **32** und **33** eine Startsequenz **8** auf Filmstreifen **11** erkennen. Der zweite Ausgang der Schaltung **50** ist das Start- und Stop-not-Signal, das mit dem Enable-Eingang des Zählers **49** und mit einem der Eingänge von Computer **53** verbunden ist. Das Start- und Stop-not-Signal veranlaßt den Zähler **49** dazu, die Ausgangsimpulse des Flip-Flops **45** zu zählen. Das Start- und Stop-not-Signal veranlaßt auch den Computer **53** dazu, die im Datenspeicher **52** gespeicherten Daten und die Taktzahl von Zähler **49** zu lesen. Die in Zähler **49** enthaltene Information kann dazu verwendet werden, festzustellen, ob der Datenspeicher **52** gültige Daten enthält, da ein gültiger Kode eine bekannte Taktzahl hat.

[0039] Es gibt zwei gültige Kodes, einen langen Kode und einen kurzen Kode. Der lange Kode enthält mehr Taktimpulse als der kurze Kode. Daher kann der Computer **53** die Länge des Kodes im Datenspeicher **52** feststellen. Der dritte Ausgang der Schaltung **50** ist ein gültiges Stopsignal, das an den Eingang des Datenspeichers **52** gekoppelt ist. Wenn die Sensoren **30**, **31**, **32** und **33** eine gültige Stopsequenz **9** auf dem Filmstreifen **11** erkennen, gibt die Schaltung **50** ein gültiges Stopsignal aus, das gleichzeitig den Datenspeicher **52** dazu veranlaßt, die in Register **51** gespeicherten Daten zu empfangen.

[0040] Die Open-Gate-Analogspannungsspeicherschaltung **60** dient dazu, die Open-Gate-Spannung zu speichern, wenn z.B. kein Filmstreifen **11** zwi-

schen der Lichtquelle **20** und der Sensorgruppe **29** liegt. Die Open-Gate-Spannung ist das Ausgangssignal von Verstärker **40**, das über die Leitung **61** an die Schaltung **60** gekoppelt ist. Das Eingangssignal am positiven Eingang des Komparators **62** ist das Ausgangssignal von Verstärker **40**, z.B. die Open-Gate-Spannung. Das Ausgangssignal der Schaltung **60**, die gespeicherte Open-Gate-Spannung, ist an den Eingang des aus den Widerständen **63** und **64** gebildeten Widerstandsteilers gekoppelt. Das Eingangssignal am negativen Eingang des Komparators **62** ist die Ausgangsspannung der Widerstände **63** und **64**, die als Spannungsteiler fungieren und einen Prozentsatz der gespeicherten Open-GateSpannung erzeugen. Die Speicherfreigabe von Schaltung **60** ist am Ausgang von Computer **53** angeschlossen. Die Speicherfreigabe wird von Computer **53** erzeugt, wenn sich zwischen der Lichtquelle **20** und der Sensorgruppe **29** kein Filmstreifen **11** befindet.

[0041] Der Komparator **62** vergleicht sein negatives Eingangssignal mit seinem positiven Eingangssignal. Wenn das negative Eingangssignal von Komparator **62** um einen bestimmten Betrag über der gespeicherten Open-Gate-Spannung liegt, erzeugt der Komparator ein Low-Ausgangssignal, das anzeigt, daß zwischen der Lichtquelle **20** und der Sensorgruppe **29** kein Filmstreifen **11** liegt.

[0042] Der Ausgang von Komparator **62** ist an einen der Eingänge der Schaltung **50** angeschlossen. Der Komparator ermittelt, ob zwischen der Lichtquelle **20** und der Sensorgruppe **29** ein Filmstreifen **11** vorhanden ist oder nicht. Wenn die Schaltung **50** dabei ist, einen Kode zu lesen, d.h., wenn das Start-/Stop-not-Signal vorhanden ist und die Schaltung **50** ein LowEingangssignal von Komparator **62** erhält, dann wird das Start-/Stop-not-Signal gelöscht und das Signal für ausgekerbten Kode wird an den Computer **53** übertragen und weitere Versuche, den eingehenden Kode zu lesen, werden abgebrochen, bis zwischen der Lichtquelle **20** und der Sensorgruppe **29** wieder ein Filmstreifen **11** vorhanden ist, wodurch das Ausgangssignal von Komparator **62** gelöscht wird. Diese Prozedur dient dazu, das Vorhandensein von Auskerbungen auf dem Filmstreifen **11** zu ermitteln.

[0043] Die obigen Ausführungen beschreiben einen neuen und verbesserten optischen Kodeleser, dessen Schutzumfang durch die folgenden Ansprüche festgelegt ist.

Patentansprüche

1. Kodeleser mit einem ersten und einem zweiten Datensensor (**30**, **31**) und einem ersten und einem zweiten Taktsensor (**3**, **33**) zum Lesen einer Datenspur (**14**) und einer Taktspur (**15**) eines transmissiven optischen Strichkodes (**13**) auf einem Teil eines an diesem Kodeleser vorbeilaufenden und von einer Lichtquelle (**20**) beleuchteten fotografischen Filmstreifens (**11**), wobei die Datensensoren (**30**, **31**) und die Taktsensoren (**32**, **33**) mit jeweils einem Verstärker (**40**, **41**; **36**, **37**) gekoppelt sind, und die Ausgänge der Verstärker (**40**, **41**; **36**, **37**) mit Vergleicherschaltungen (**42**, **44**) verbunden sind, um die hell/dunkel Übergänge der Strichkodebalken auf der Datenspur und auf der Taktspur zu detektieren, gekennzeichnet durch analoge Speichermittel (**60**), die mit mindestens einem der Verstärker (**40**, **41**) zum Speichern der Ausgangssignale eines oder. mehrerer der Datensensoren (**30**, **31**) gekoppelt sind, um die Größe der Ausgangssignale zu speichern, wenn sich kein Film vor den Datensensoren befindet, und Mittel (**62**) zum Vergleichen der Ausgangssignale der Verstärker (**40**, **41**) mit den in den Speichermitteln (**60**) gespeicherten Signalen, wenn sich ein Film vor den Datensensoren befindet, um zu ermitteln, ob der Film innerhalb eines optischen Strichkodes unterbrochen ist.

2. Kodeleser nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Strichkode (**13**) auf der Datenspur (**14**) aus einer Mehrzahl von Lücken (**17**) und Strichkodebalken (**18**) besteht und eine Startsequenz (**8**) und eine Stopsequenz (**9**) am Beginn und Ende des Strichkodes (**13**) aufweist, und daß die Dichte des unbelichteten Films (D_{min}) von den Datensensoren (**30**, **31**) in einer Lücke (**17**) der Start- oder Stopsequenz (**8**, **9**) gemessen wird und hierbei die Größe der Ausgangssignale der Verstärker (**40**, **41**) mit den in den Speichermitteln (**60**) gespeicherten Signalen verglichen wird.

3. Kodeleser nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der erste und zweite Taktsensor (**32**, **33**), die die Taktspur (**15**) des optischen Strichkodes (**13**) abtasten, nebeneinander und auf gleicher Höhe angeordnet sind und gegenüber dem ersten und zweiten Datensensor (**30**, **31**) in Richtung der Filmbewegung um eine halbe Strichbreite versetzt sind.

4. Kodeleser nach den Ansprüchen 2 oder 3, gekennzeichnet durch einen dritten und vierten Taktsensor (**33**, **34**) mit jeweils zugehörigen Verstärkern (**38**, **39**) und Detektor (**43**), die die Taktspur (**15**) des optischen Strichkodes (**13**) abtasten, wobei der dritte und vierte Taktsensor (**33**, **34**) nebeneinander und auf gleicher Höhe angeordnet und gegenüber dem ersten und zweiten Datensensor (**30**, **31**) entgegen der Richtung der Filmbewegung um eine halbe Strichbreite versetzt sind, um ein früheres Erkennen der Start- und Stopsequenzen (**8**, **9**) des optischen Strichkodes (**13**) zu ermöglichen.

5. Kodeleser nach den Ansprüchen 1, 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstärker (**36**, **37**, **38**, **39**, **40**, **41**) jeweils eine Verstärkungs- und Offse-

teinstellung aufweisen, um deren Ausgangssignale auf einen vorbestimmten Wert einzustellen, wenn sich kein Filmstreifen (**11**) zwischen der Lichtquelle (**20**) und der Sensorgruppe (**29**) befindet, oder wenn der Filmstreifen (**11**) eine vorgegebene Dichte aufweist.

6. Kodeleser nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Startsequenz (**8**) und die Stopsequenz (**9**) des optischen Strichkodes (**13**) jeweils umkehrbar sind, so daß die Startsequenz (**8**) von Strichkode (**13**) auf der Datenspur (**14**) zur Stopsequenz (**9**) von Strichkode (**13**) wird und bei entsprechender Wahl der Taktsensoren (**32**, **33**, **34**, **35**) der Strichkode (**13**) auch bei umgekehrter Filmbewegung gelesen werden kann.

7. Kodeleser nach einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch
Datenspeichermittel (**47**) zum Zwischenspeichern der Ausgangssignale der Datendetektoren (**44**);
Taktspeichermittel (**45**, **46**) zum Zwischenspeichern der Ausgangssignale der Taktdetektoren (**42**, **43**);
Mittel (**50**) zum Erkennen der Start- und Stopsequenz (**8**, **9**) des optischen Strichkodes (**13**), wobei die Start- und Stopsequenzerkennungsmittel (**50**) an den Ausgang der Daten- und Taktspeichermittel (**45**, **47**) gekoppelt sind und den Anfang und das Ende des optischen Kodes (**13**) ermitteln;
einen an den Ausgang der Taktspeichermittel (**45**) gekoppelten Zähler (**49**) zur Bestimmung der Länge des optischen Kodes (**13**); und
an den Ausgang der Datenspeichermittel (**47**) gekoppelte Mittel (**51**) zur Konvertierung der seriellen Daten jedes optischen Strichkodes (**13**) in parallele Strichkodedaten.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

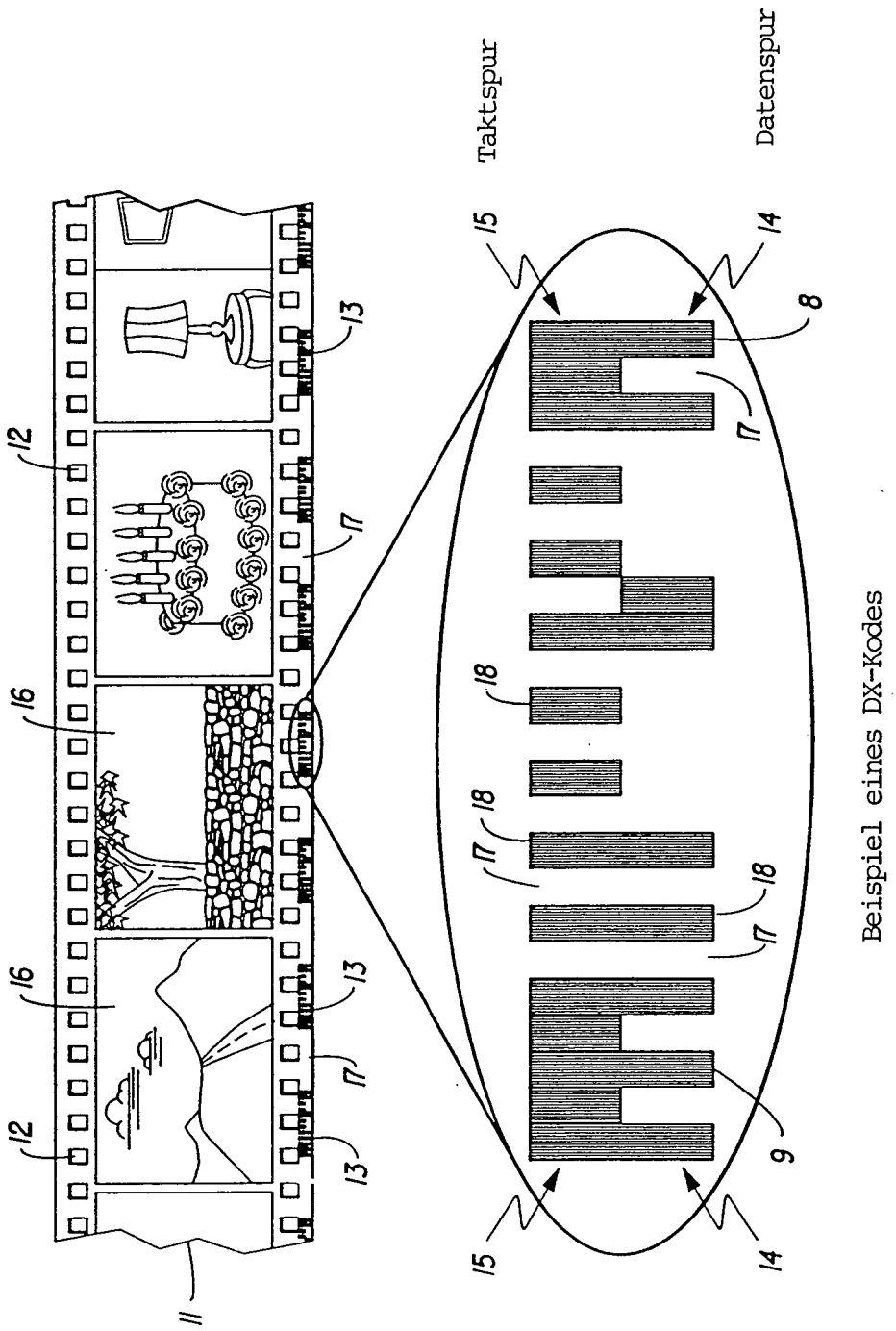


FIG. 1

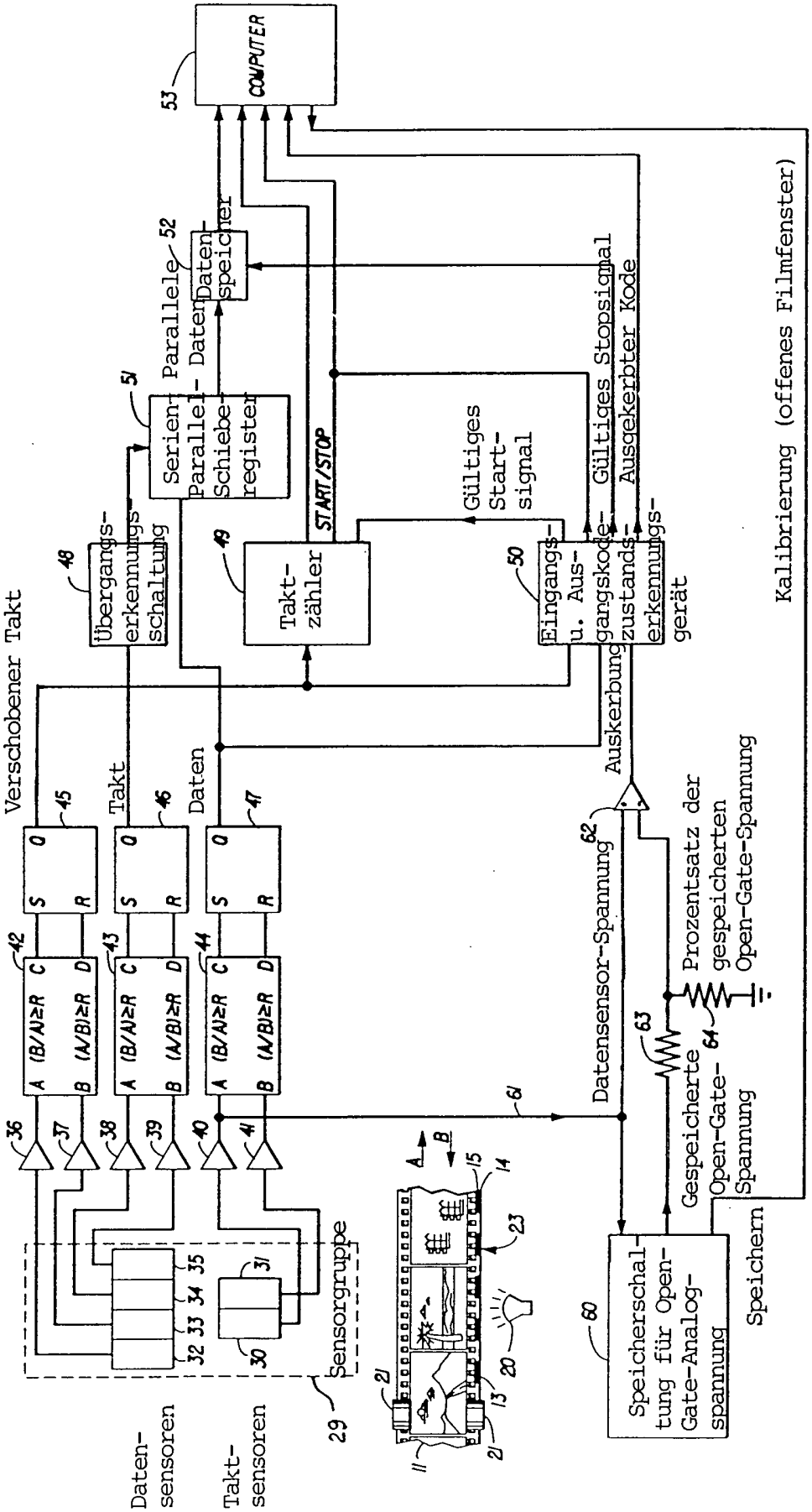

COMPUTER
53
Parallele Daten
52
Daten-speicher
Serien-Parallel-Schiebe-register
51
START/STOP
Gültiges Start-signal
Gültiges Stopsignal
Ausgekerbter Kode
Übergangs-erkennungs-schaltung
48
Takt-zähler
49
Eingangs- u. Ausgangskode-zustands-erkennungs-gerät
50
Kalibrierung (offenes Filmfenster)
Verschobener Takt
Takt
Daten
Auskerbung
62
Datensensor-Spannung
Prozentsatz der gespeicherten Open-Gate-Spannung
63
64
Gespeicherte Open-Gate-Spannung
Speichern
Speicherschaltung für Open-Gate-Analogspannung
60
61
Sensorgruppe
29
Daten-sensoren
Takt-sensoren
S
R
Q
(B/A)≥R
(A/B)≥R
A
B
C
D
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
30
31
32
33
34
35
11
13
14
15
20
21
23

FIG. 2