



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤ Int. Cl.: G 03 B 21/11

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑪

630 469

⑳ Gesuchsnummer: 13780/77

㉔ Anmeldungsdatum: 11.11.1977

㉓ Priorität(en): 15.11.1976 US 741929

㉒ Patent erteilt: 15.06.1982

㉑ Patentschrift
veröffentlicht: 15.06.1982

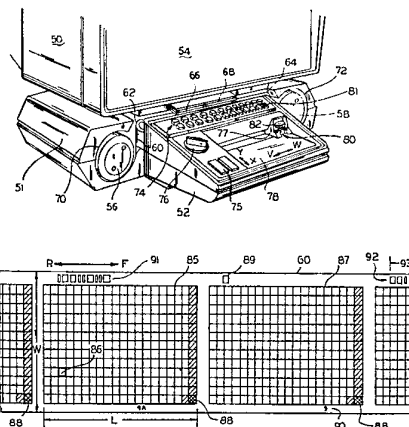
㉑ Inhaber:
Bell & Howell Company, Chicago/IL (US)

㉑ Erfinder:
John R. Flint, Barrington/IL (US)
Bruce A. Rady, Palatine/IL (US)

㉑ Vertreter:
Patentanwälte W.F. Schaad, V. Balass, E.E.
Sandmeier, Zürich

㉑ Mikrofilm-Lese- und/oder Rückvergrößerungsgerät.

㉑ Zur Wiedergabe beliebiger, Informationen enthaltender Bereiche (86) auf einem rückseitig angestrahlten Bildschirm (54) ist ein Mikrofilmstreifen (60) zwischen zwei angetriebenen Spulenkörpern (56, 58) in beiden Richtungen transportierbar. Am Rand des Mikrofilmstreifens (60) angeordnete Codezeichen (89, 91, 92) dienen zur Identifikation der Informationsbereiche (86). Diese durch eine Leseeinrichtung im Gerät abgetasteten Codezeichen werden mit durch Drucktasten (74) eingegebenen und gespeicherten Codezeichen während des Filmtransportes verglichen, um den Mikrofilm (60) durch die umsteuerbaren Spulenkörper (56, 58) in die gewünschte Position zu bringen. Ein solches Gerät ermöglicht das rasche Auffinden beliebiger Informationsbereiche, beispielsweise von mikroverfilmten Seiten eines Kataloges oder eines Servicehandbuches ohne unmittelbare Berührung des Mikrofilmes.



PATENTANSPRÜCHE

1. Mikrofilm-Lese- und/oder Rückvergrößerungsgerät, gekennzeichnet durch einen Sichtbereich, der zur Beobachtung von auf einem Trägerstreifen (60) vorgesehenen fotografischen Bereichen (87) dient, von denen jeder durch entlang dem Trägerstreifen (60) aufgedruckte und neben den betreffenden Bereichen (87) angeordnete Codezeichen identifiziert wird, eine Transporteinrichtung (56, 58, 202, 204) zum Befördern des Trägerstreifens (60) durch das Lese- und/oder Rückvergrößerungsgerät in einer ersten oder zweiten Richtung, eine Abfühleinrichtung (104, 106) zum Lesen der Codezeichen (92) während der Trägerstreifen (60) an der Abfühleinrichtung (104, 106) vorbeitransportiert wird, einen Speicher (314) zum Speichern eines Codezeichens eines gewünschten Bereiches auf dem Trägerstreifen (60), einen Vergleichler (336), der auf die Abfühleinrichtung (104, 106) und den Speicher (314) anspricht, um die abgetasteten und die gespeicherten Codezeichen zu vergleichen, und eine auf den Vergleichler (336) ansprechende Einrichtung zum Umkehren der Transportrichtung bei Feststellung des Überschreitens eines bestimmten, vom Vergleichsergebnis abhängigen Kriteriums, wodurch angezeigt wird, dass der gewünschte fotografische Bereich den Sichtbereich passiert hat.

2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abfühleinrichtung (104, 106) die Codezeichen als Reaktion auf den Transport des Trägerstreifens (60) in einer der beiden Richtungen abtastet.

3. Gerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die gedruckten Codezeichen (92) aus einer Folge von Markierungen bestehen, die sich in Längsrichtung des Trägerstreifens (60) erstrecken, dass die Abfühleinrichtung (104, 106) jede Markierung der Folge individuell bei ihrem Erscheinen abtastet, wodurch die Markierungen in einer bestimmten Reihenfolge gelesen werden, wenn der Trägerstreifen (60) in einer ersten Richtung transportiert wird, und wobei die Markierungen in umgekehrter Reihenfolge gelesen werden, wenn der Trägerstreifen (60) in die zweite, umgekehrte Richtung transportiert wird, dass ein Schieberegister (356) zum Speichern der Signale, die die gelesenen Markierungen repräsentieren, vorgesehen ist, dass eine Einrichtung, die auf die Abfühleinrichtung (104, 106) anspricht, vorgesehen ist zum Speichern der Daten in dem Schieberegister (356) unter gleichzeitigem Schieben in eine erste Richtung, wenn der Trägerstreifen (60) in die genannte erste Richtung transportiert wird, und unter gleichzeitigem Schieben in die entgegengesetzte Richtung, wenn der Trägerstreifen (60) in die zweite, umgekehrte Richtung transportiert wird, wodurch für ein Codezeichen dieselben Daten in dem Schieberegister (356) unabhängig von der Bewegungsrichtung des Trägerstreifens (60) gespeichert werden.

4. Gerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine auf den Vergleichler (336) ansprechende Einrichtung (338, 340, 342) zum Steuern der Richtung, in welcher die Daten in das Schieberegister (356) geschoben werden, vorgesehen ist.

5. Gerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine auf die Abfühleinrichtung (104, 106, 420) ansprechende Einrichtung (440, 442, 446) vorgesehen ist zum Feststellen der Bewegungsrichtung des Trägerstreifens (60) und zum Steuern der Richtung, in der die Daten in das Schieberegister (356) hineingeschoben werden.

6. Gerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Abfühleinrichtung (104, 420, 106) aus drei Sensoren (A, C, B) besteht, die alle hintereinander aktiviert werden als Reaktion auf jede Markierung innerhalb der Markierungsfolge.

7. Gerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Folge von Markierungen (92) in dem aufgedruckten Codezeichen eine binäre Wortfolge von diskreten Markierungen aufweist, welche sich in bestimmten Längen entlang des Trägerstreifens (60) erstrecken, dass die Abfühleinrichtung

(104, 106) zwei Sensoren umfasst, die mit einem bestimmten Abstand voneinander angeordnet sind, um diese Folge von Markierungen (92) abzutasten, dass jeder der Sensoren (104, 106) so positioniert ist, dass mit ihm ein Impuls erzeugbar ist, der eine Anstiegs- und eine Abfallflanke als Reaktion auf jede der diskreten Markierungen aufweist, dass eine Einrichtung vorgesehen ist, die auf die Anstiegsflanke jedes der Impulse eines der Sensoren anspricht, um das Ausgangssignal des jeweils anderen Sensors in das Schieberegister (356) zu leiten, wenn sich der Trägerstreifen (60) in eine erste Richtung bewegt, und dass eine Einrichtung vorgesehen ist, die auf die Abfallflanke jedes Impulses des einen Sensors anspricht, um das Ausgangssignal des jeweils anderen Sensors in das Schieberegister (356) zu leiten, wenn der Trägerstreifen (60) in die zweite Richtung bewegt wird, wodurch dieselben Daten in das Schieberegister (356) unabhängig von der Bewegungsrichtung des Trägerstreifens (60) geschoben werden.

8. Gerät nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine Codezeichen-Prüfeinrichtung (318) vorgesehen ist, die auf die abfallende Flanke jedes der Impulse eines der Sensoren anspricht, wenn der Trägerstreifen (60) in eine erste Richtung bewegt wird und auf die Anstiegsflanke jedes der Impulse desselben Sensors anspricht, wenn der Trägerstreifen (60) in die zweite Richtung bewegt wird, und dass eine Einrichtung (382) vorgesehen ist, die auf die Codezeichen-Prüfeinrichtung (318) anspricht, um das Schieberegister (356) zu löschen, wenn ein unzulässiges Codezeichen festgestellt wird.

9. Gerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Codezeichen-Prüfeinrichtung (318) bei Ausfall eines Sensors anspricht, um fortlaufend Impulse mit einer bestimmten Zeitperiode zu erzeugen.

10. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein erster Motor (202) zum Aufwickeln des Trägerstreifens (60) in eine der beiden Richtungen vorgesehen ist, dass ein zweiter Motor (204) zum Aufwickeln des Trägerstreifens (60) in die entgegengesetzte Richtung vorgesehen ist, dass eine Einrichtung (394) vorgesehen ist, die auf den Vergleichler (336) zum Feststellen von Gleichheit zwischen den zu vergleichenden Codezeichen anspricht unter Herstellung einer Verbindung der Abfühleinrichtung (106) direkt mit einem der Motoren (202) und über einen Negator (410) mit dem anderen der beiden Motoren (204), wodurch das Aufwickeln des Trägerstreifens (60) wiederholt in der Richtung umgekehrt wird, bis eine durch die Abfühleinrichtung (104, 106) festgestellte Markierung direkt unter der Abfühleinrichtung (104, 106) zum Stillstand kommt.

11. Gerät nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass eine auf den Vergleichler (336) ansprechende Einrichtung zum Feststellen annähernder Gleichheit zwischen den abgetasteten und gespeicherten Codezeichen vorgesehen ist, die dazu dient, eine Einlaufsequenz für den Trägerstreifen (60) in einer gewünschten Position in Gang zu setzen, dass eine Einrichtung (324) zum Ausführen dieser Einlaufsequenz vorgesehen ist, mit welcher die den Motoren (202, 204) zugeführte Energie wiederholt und zyklisch unterbrochen wird, dass eine Einrichtung (404, 408) zum fortschreitenden Ändern der auswertbaren Zykluszeit der Energie-Unterbrechungseinrichtung vorgesehen ist, so dass die Motoren (202, 204) jedesmal, wenn der Trägerstreifen (60) seine Richtung ändert, mit einer anwachsend grösser werdenden Energiemenge beaufschlagt werden, wodurch die Motoren (202, 204) langsam starten, wenn die Menge der fortschreitend anwachsenden Energie einen Pegel erreicht, bei dem der Reibungswiderstand der Transporteinrichtung überschritten wird.

12. Gerät nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass eine auf den Einlaufvorgang ansprechende Einrichtung vorgesehen ist zum gleichzeitigen Erregen beider Motoren (202, 204) und dass eine Einrichtung zum fortschreitenden Reduzieren des Energiepegels, der den beiden Motoren zugeführt wird,

vorgesehen ist, um die Trägerstreifenspannung aufrechtzuerhalten, ohne den Trägerstreifen (60) selbst zu bewegen.

13. Gerät nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass eine Einrichtung vorgesehen ist, die nach jeder Richtungsänderung der Förderung des Trägerstreifens (60) die Geschwindigkeit der Förderung reduziert.

14. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jedes der Codezeichen (92) eine vorbestimmte Anzahl von Markierungen umfasst, dass eine Einrichtung zum Erzeugen eines Begrenzungssignals vorgesehen ist, welches den Beginn und das Ende der bestimmten Anzahl von Markierungen anzeigt, und dass eine Einrichtung zum Zurückweisen des Codezeichens vorgesehen ist, wenn die vorbestimmte Anzahl von Markierungen nicht während der Dauer des Begrenzungssignals gelesen wird.

15. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Einrichtung vorgesehen ist, die auf die Anforderung nach einem bestimmten Codezeichen zum Vorrücken des Trägerstreifens (60) um einen bestimmten Betrag entsprechend der Grösse eines fotografischen Bereichs anspricht, wobei nach einem bestimmten, auf dem Trägerstreifen (60) aufgedruckten Codezeichen (89) gesucht wird, dass eine Einrichtung vorgesehen ist, die auf dieses bestimmte Codezeichen (98) anspricht, um den Trägerstreifen (60) so in Ruhestellung zu bringen, und dass der eine fotografische Bereich in dem Sichtbereich liegt, und dass eine Einrichtung vorgesehen ist, die auf die Feststellung eines Codezeichens, ausgenommen des obengenannten bestimmten Codezeichens, anspricht, um zu dem letzten, vorausgehenden Codezeichen zurückzukehren.

16. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Speicher (314) zum Speichern eines Codezeichens eines gewünschten fotografischen Bereichs eine Einrichtung zum separaten Speichern zweier Codezeichen umfasst.

17. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Speicher (314) eine mechanische Tastatur (312) mit Tasten umfasst, bei deren Betätigung die Möglichkeit eines Kontaktprellens vorhanden ist, dass eine Bemessungseinrichtung (328) vorgesehen ist, die auf die Betätigung einer Taste für eine bestimmte Zeitdauer, die die Zeitdauer des Kontaktprellens überschreitet, anspricht, und dass eine Einrichtung vorgesehen ist, die auf die Bemessungseinrichtung (328) anspricht, um ein Codezeichensignal von der Tastatur (312) an den Vergleicher (336) nach Ende der bestimmten Zeitdauer zu übertragen.

18. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Zeitsteuereinrichtung (300) zum zyklischen Lesen des Vergleichers (336) und der Abfühleinrichtung (104, 106) vorgesehen ist, wodurch der Vergleicher (336) fortlaufend auf den neuesten Stand gebracht wird, wenn das momentane Codezeichen durch die Abfühleinrichtung (104, 106) gelesen wird.

19. Gerät nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass eine Einrichtung vorgesehen ist, die auf den Vergleicher (336) anspricht, um eine Übereinstimmung zwischen den verglichenen Codezeichen festzustellen, um das zyklische Lesen zu unterbrechen und einen Transport-Einlaufvorgang einzuleiten.

20. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Speicher (314) eine Tastatur mit mehreren Tasten (312) umfasst, die individuell mit den Codezeichen markiert sind, dass eine der Tasten mit einem «+1»-Symbol markiert ist, um anzuzeigen, dass durch die Betätigung dieser Taste der Transport des Trägerstreifens (60) um einen fotografischen Bereich vorrücken soll, dass eine Einrichtung vorgesehen ist, die auf die Betätigung der «+1»-Taste anspricht, um den Trägerstreifen (60) vorzurücken, bis das nächste Codezeichen sich unter der Abfühleinrichtung (104, 106) befindet, und dass eine auf das nächste Codezeichen ansprechende Einrichtung vorgesehen ist, um entweder den Transport zu stoppen oder auf einen vor-

hergehenden Trägerbereich zurückzuspulen, in Abhängigkeit von der Beschaffenheit des Codezeichens.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Mikrofilm-Lese- und/oder Rückvergrößerungsgerät. In diesem Zusammenhang wird ausdrücklich Bezug genommen auf eine Parallelanmeldung (US-SN 711 180, von Delmar Johnson, John R. Flint, Thomas Wells, Rolf Erikson und Bruce Rady) mit dem Titel «Mikroprozessorgesteuertes Rollfilm-Mikrofiche-Lesegerät». Die vorliegende Erfindung ist überall dort anwendbar, wo es notwendig oder wünschenswert ist, lange Bahnen oder Streifen, zu transportieren.

Ein Mikrofiche ist ein bekanntes fotografisches Medium, in dem mehrere Bilder in mikrofotografierter Form in einem orthogonalen Feld auf einer kleinen Karte oder einem Filmblatt angeordnet sind. Diese Karten können verlorengehen, beschädigt oder verlegt werden, oder sie können nach ihrem Gebrauch in falscher Reihenfolge wieder einsortiert werden. Manchmal enthält ein derartiger Mikrofiche Information, die fortlaufend auf den neuesten Stand gebracht werden muss, wenn die aufgezeichnete Information veraltet wird und ersetzt wird. Muss eine umfangreiche Mikrofichekartei fortlaufend auf den neuesten Stand gebracht werden, so ist ein beträchtlicher Zeit- und Arbeitsaufwand erforderlich, und es geschehen bei der Handhabung der Kartei oft Fehler. Darüber hinaus entstehen bei dem Kopieren und Handhaben der einzelnen Filmkarten oder -blätter Kosten, die beim Kopieren oder Manipulieren von Rollenfilmen nicht entstehen.

Ein weiteres Problem bezieht sich auf die Sicherheit und Kontrolle über eine Mikrofichekartei. Es gibt viele Gelegenheiten, bei denen z. B. ein Geschäftsbetrieb die neue Ausgabe einer Mikrofiche-«Karteikarte» wünscht, wobei sichergestellt sein soll, dass diese Karte richtig in die Kartei eingefügt und durch alle Angestellte, die an verschiedenen Orten tätig sind, verwendet wird. Ferner ist dem Betrieb daran gelegen, eine unberechtigte Entnahme einzelner Mikrofiche aus der Kartei des Betriebs zu verhindern. Einige der Mikrofiche enthalten möglicherweise vertrauliche Information, und es muss verhindert werden, dass diese Daten leicht kopiert werden können.

Ein weiterer Gesichtspunkt betrifft die Gewohnheiten einzelner Kunden oder Bedienungspersonen. Für gewöhnlich besitzt ein Kundendienst- oder Wartungsmann mehrere umfangreiche Bücher, in denen Bilder von Bauteilen enthalten sind, sowie lange Auflistungen der in den entsprechenden Bauteilen enthaltenen Einzelteile. Wird der Inhalt dieser Bücher auf Mikrofiche reproduziert, so sollte die Anordnung der Mikrofiche so getroffen werden, dass der Kundendienst- oder Wartungsmann im wesentlichen ähnlich vorgehen kann, wie er es von der Verwendung der Bücher her gewohnt war.

Ein Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein neues und verbessertes Mikrofilm-Lese- und/oder Rückvergrößerungsgerät zu schaffen. Es soll ein Mikrofilm-Lese- und/oder Rückvergrößerungsgerät geschaffen werden, bei dem es nicht notwendig ist, ja sogar verhindert wird, dass eine Bedienungsperson irgend einen individuellen fotografischen Bereich manuell einstellen oder handhaben muss. Es soll ein Gerät geschaffen werden, in dem die Information in bestimmten fotografischen Bereichen auf einer Mikrofilmrolle gedruckt ist. In diesem Zusammenhang soll ein Gerät geschaffen werden, mit dem die in jedem Bereich enthaltene Information im Format eines Mikrofiche rückvergrössert werden kann.

Ein weiteres Ziel der Erfindung liegt darin, ein Mikrofilm-Lese- und/oder Rückvergrößerungsgerät zu schaffen, welches stabil, narrensicher und dennoch so preiswert ist, dass es an vielen verstreuten Orten aufgestellt werden kann, selbst wenn an bestimmten Orten die Mikrofilme relativ selten verwendet wer-

den. Ein weiteres Ziel der Erfindung ist es, eine rasche Aufruf- und Anzeigemöglichkeit, insbesondere für grosse Kataloge auf kompakten Mikrofilmrollen zu schaffen. Hierbei kann ein spezielles Ziel darin bestehen, z. B. Teilelisten für Kundendienst- oder Wartungspersonen oder für zentralisierte Teilelager zu schaffen. Es soll ein Mikrofilm-Lese- und/oder -Rückvergrösserungsgerät geschaffen werden, das selbst in ungünstigen Umgebungen, wie beispielsweise Garagen, bezüglich der fotografischen Ausrüstung zuverlässig funktioniert.

Diese Ziele werden erfindungsgemäss durch ein Mikrofilm-Lese- und/oder Rückvergrösserungsgerät erreicht, das gekennzeichnet ist durch einen Sichtbereich, der zur Beobachtung von auf einem Trägerstreifen vorgesehenen fotografischen Bereichen dient, von denen jeder durch entlang dem Trägerstreifen aufgedruckte und neben den betreffenden Bereichen angeordnete Codezeichen identifiziert wird, eine Transporteinrichtung zum Befördern des Trägerstreifens durch das Lese- und/oder Rückvergrösserungsgerät in einer ersten oder zweiten Richtung, eine Abfühleinrichtung zum Lesen der Codezeichen während der Trägerstreifen an der Abfühleinrichtung vorbeitransportiert wird, einen Speicher zum Speichern eines Codezeichens eines gewünschten Bereiches auf dem Trägerstreifen, einen Vergleicher, der auf die Abfühleinrichtung und den Speicher anspricht, um die abgetasteten und die gespeicherten Codezeichen zu vergleichen, und eine auf den Vergleicher ansprechende Einrichtung zum Umkehren der Transportrichtung bei Feststellung des Überschreitens eines bestimmten, vom Vergleichsergebnis abhängigen Kriteriums, wodurch angezeigt wird, dass der gewünschte fotografische Bereich den Sichtbereich passiert hat.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemässen Rollfilm-Mikrofilm-Lese- und/oder Rückvergrösserungsgerätes,

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Bahn oder eines Streifens eines Rollfilms, der mehrere fotografische Bereiche enthält, die jeweils Mikrofilmformat besitzen und ein orthogonales Feld von Bildern aufweisen, wobei ein spezieller Strichmarkierungscode entlang einer Kante des Films gedruckt ist, welcher in der Nähe des durch ihn identifizierter fotografischen Bereichs liegt,

Fig. 3 einen beispielhaften Strichmarkierungscode, der dazu verwendet wird, einen fotografischen Bereich auf der Rolle zu kennzeichnen,

Fig. 4 eine grafische Darstellung zur Veranschaulichung des Vorgangs, wie der Strichmarkierungscode gelesen wird,

Fig. 5 und 6 eine grafische Darstellung, die die Transportbewegung veranschaulicht, wenn der Film angetrieben, aufgespult und dann zum Halten gebracht wird,

Fig. 7 ein Blockdiagramm eines elektronischen Systems, das zum Steuern des in Fig. 1 gezeigten Mikrofilm-Lese- und -Rückvergrösserungsgerätes dient,

Fig. 8 ein logisches Diagramm einer Steuerschaltung, das zur Vervollständigung des Blockdiagramms von Fig. 4 dient,

Fig. 9 eine Geschwindigkeit-Drehmoment-Kurve, die verdeutlicht, wie der Film ohne Spannungsverlust auf Geschwindigkeit gebracht wird,

Fig. 10 eine grafische Darstellung, die verdeutlicht, wie die Spannung in dem Film aufrechterhalten wird,

Fig. 11 ein Blockdiagramm des logischen Teils der Steuerschaltung,

Fig. 12 eine grafische Darstellung zur Verdeutlichung, wie dieselbe Information gespeichert wird, unabhängig von der Richtung, in der sich der Film bewegt,

Fig. 13 eine grafische Darstellung, die zeigt, wie der Strom erhöht wird, um den Filmtransportmechanismus zu veranlassen, die Bewegung des Films zu beginnen.

Fig. 14 ein logisches Schaltungsdiagramm, das zeigt, wie drei Sensoren angeordnet sein können, um die Richtung der Filmbewegung festzustellen,

Fig. 15 eine grafische Darstellung, die schematisch die drei Sensoren aus Fig. 4 darstellt und darüber hinaus eine Wertetabelle enthält, welche die Betriebsweise dieser Sensoren verdeutlicht,

Fig. 16 eine Darstellung, die den Unterschied zwischen regulären Markierungscodezeichen und einem Überlauf- oder «+1»-Markierungscodezeichen zeigt,

Fig. 17 bis 19 drei Zeitdiagramme (ähnlich Fig. 4), die verdeutlichen, wie die Sensoren die drei Strichmarkierungscodezeichen von Fig. 16 lesen,

Fig. 20 eine Wertetabelle für die drei Zeitdiagramme der Fig. 17 bis 19, und

Fig. 21 ein logisches Diagramm eines «+1»-Steuerschaltkreises.

Das in Fig. 1 gezeigte Mikrofilm-Lese- und/oder -Rückvergrösserungsgerät umfasst eine Haube 50, einen Filmtransportmechanismus 51 und ein Bedienungspult 52. Die Haube 50 enthält einen von hinten beleuchteten Schirm 54, der im vorderen Bereich einer Ausnehmung gross genug ist, einen Lichtstrahl aufzunehmen, welcher das projizierte Mikrofilmbild auf einem einzelnen fotografischen Bereich enthält.

Der Transportmechanismus umfasst eine Lieferrolle oder -haspel 56 (bezüglich der Vorwärtsrichtung des Filmtransports), eine Aufnahmerolle oder -haspel 58 und eine sich dazwischen erstreckende Filmbahn oder -länge 60. Vorzugsweise besitzen die Haspeln 56 und 58 Spulen, Naben oder Filmkerne mit möglichst grossem Durchmesser, damit innerhalb des Filmstreifens 60 selbst möglichst wenig Beanspruchung erreicht wird. Ferner ist eine hinreichend grosse Anzahl von Führungsrollen vorgesehen (z. B. bei 62 und 64), um den Film 60 ruhig und gleichmässig durch die Lese- und Rückvergrösserungseinrichtung zu leiten. Wenn sich der Film zwischen den Rollen 62 und 64 bewegt, so verläuft er zwischen zwei flachen Glasplatten 66 und 68 (diese werden auch als «Flachgläser» bezeichnet), die mit geringem Abstand voneinander angeordnet sind, um den Film, und somit die Mikrofilmbilder, an einer präzise festgelegten vertikalen Stelle bezüglich des Linsensystems (in Fig. 1 nicht gezeigt) zu halten.

Um eine Filmbahn oder einen Filmstreifen wie den Film 60 in die in Fig. 1 gezeigte Lese- und/oder Rückvergrösserungseinrichtung zu laden, wird die Filmbahn oder der Filmstreifen von der Nabe, der Haspel oder dem Kern 56 gezogen, über die Rolle 62 zwischen den Flachgläsern 66 und 68, sowie die Rolle 64 geleitet und an der Rolle oder Haspel 58 festgemacht. Die Naben, Haspeln oder Filmkerne sind intern mit einer entsprechenden Riegelungseinrichtung versehen, so dass sie nicht über 50 in Ausnehmungen 70 und 72 vorgesehene Spindeln passen, ohne dass sie richtig positioniert sind und der Streifen oder Film richtig orientiert ist.

Es können Schutzabdeckungen vorgesehen sein (nicht gezeigt), um ein unbeabsichtigtes Entfernen des Films zu verhindern und um dem Eintritt von Schmutz oder anderem Material in die Ausnehmungen 70 und 72 vorzubeugen. Aus Sicherheitsgründen können diese Abdeckungen mit einem Schloss versehen sein.

Das Steuerpult 52 umfasst einen Fotobereich-Adresselektor in Form von mehreren Drucktasten 74 und eines Drehschalters 76. Der Drehschalter kann betätigt werden, um die Adresscodierung eines Buches auszuwählen, und die Drucktasten können betätigt werden, um eine Adresscodierung eines Kapitels in dem Buch auszuwählen. Im Beispiel eines grossen Ersatzteilmittels könnte z. B. der Begriff «Rasenmäher» das Buch sein, und das Kapitel könnte «Motoren» sein. Aus diesen Gründen könnten die Schalter 76 und 74 direkt mit diesen Worten markiert sein. Auf diese Weise kann die Kundendienst- oder War-

tungsperson unter Verwendung dieses Lese- und Rückvergrößerungsgerätes seinen gewohnten Tätigkeiten, d. h. dem Auswählen von Buch und Kapitel, so wie er es auch schon vor Verwendung von Mikrofilmen gewohnt war, treu bleiben.

Es kann ein weiteres Steuerelement, z. B. in Form eines Schalters 75, vorgesehen sein, um z. B. das Gerät oder die Lampe ein- oder auszuschalten, oder um irgendeine andere Funktion zu bewirken.

Ist einmal ein fotografischer Bereich mit einem Buch und einem Kapitel automatisch in eine Lese- und/oder Rückvergrößerungs- oder Sichtposition gelangt, so verbleibt er an dieser Stelle. Die Bedienungsperson greift einen Handgriff 77 und bewegt ihn über einen auf einer Platte 78 aufgedruckten Index. Wenn der Handgriff 77 einen gewählten Punkt erreicht, erscheint ein gewünschter Index auf der Platte 78 in einem zu dem Handgriff 77 gehörigen Fenster 80, und es wird eine entsprechende Seite oder ein entsprechendes Bild eines fotografischen Bereichs auf dem Film 60 auf den Schirm 54 des Gerätes projiziert.

Ein spezieller «+1»-Druckknopf 81 ist vorgesehen, um das Kapitel durch Vorwärtsbewegen des Films zu erweitern und um den nächsten fotografischen Bereich zur Anzeige zu bringen, wenn ein Kapitel einen Informationsüberlauf enthält, wobei mehr als ein Bereich durch einzelne Kapitel-Adresscodezeichen identifiziert werden. Erreicht der Film den letzten Überlauf- oder «+1»-Fotobereich in einem Kapitel, so wird die Filmrolle automatisch zurückgespult, um erneut denjenigen fotografischen Bereich darzustellen, der die Adresse des ausgewählten Kapitels hat, und zwar geschieht dies auf nochmaliges Betätigen des «+1»-Knopfes 81 hin.

Ein Handrad 82 auf dem Handgriff 77 kann gedreht werden, um das auf dem Schirm 54 projizierte Bild scharf einzustellen.

Fig. 2 zeigt einen schmalen Ausschnitt des Films 60 und verdeutlicht, wie die fotografischen Bereiche auf diesem Film angeordnet sind und durch Strichcodeadressen identifiziert werden. Jeder fotografische Bereich (z. B. der Bereich 85) kann eine bestimmte Länge «L» und Breite «W» besitzen, wobei letztere annähernd der Breite des Films entspricht und wobei hinreichend Platz für Ränder vorgesehen ist. Jeder fotografische Bereich enthält eine Anzahl individueller Bilder (eines dieser Bilder ist zum leichteren Verständnis stärker ausgezeichnet und trägt das Bezugszeichen 86). Die Bilder in dem fotografischen Bereich sind orthogonal angeordnet. In der Nähe einer Kante jedes fotografischen Bereichs kann ein Index oder eine Tabelle mit Inhaltsangaben vorgesehen sein, wie es z. B. durch die Querschraffierung 88 angedeutet ist.

Im Bereich 90 z. B. kann angegeben sein, dass die Bilder innerhalb des fotografischen Bereichs 87 durch die Adresse «Buch 6, Kapitel 9» identifiziert werden, was ebenso durch die Adresse des Strichcodezeichens 92 angezeigt wird. Der Buchstabe «A» im fotografischen Bereich 85 deutet daraufhin, dass das Kapitel 9 so gross ist, dass es «überläuft» und sich über mehrere fotografische Bereiche erstreckt. Die Bedienungsperson erkennt, dass sie zu einem anderen oder Überlauf-Fotobereich übergeben muss und drückt die spezielle «+1»-Drucktaste 81 (Fig. 1), um die Lese- und Rückvergrößerungseinrichtung zu veranlassen, von dem Fotobereich 87 zu dem Überlauf-Fotobereich 85 überzugehen, wo ein spezielles aus einer einzelnen Markierung bestehendes Strichcodezeichen 89 festgestellt wird. Wenn der «+1»-Druckknopf 81 wiederum gedrückt wird, so rückt der Transportmechanismus ein zweites Mal vor, wobei auf eine weitere einzelne Strichmarkierung geachtet wird. Diesmal jedoch wird ein Standard-Strichmarkierungscodzeichen 91 vorgefunden. Aus diesem Grund veranlasst ein zweites Betätigen des «+1»-Druckknopfes 81, dass der Film rasch zurückgewunden wird und wiederum den anfänglichen fotografischen Bereich 87 im Kapitel 9 anzeigt. Dieser «+1»-Vorgang zum Fortschreiten zum nächsten oder Überlauf-Fotobe-

reich, der schrittweise bezüglich eines Fotobereichs stattfindet, kann so oft wiederholt werden, wie es erforderlich ist.

Eine Folge von Strichmarkierungs-Adressen (wie z. B. 89, 91 und 92) ist entlang eines Randes des Films gedruckt und genau neben dem jeweiligen fotografischen Bereich in der gleichen relativen Position angeordnet. Wenn der Strichmarkierungscod 92 z. B. genau durch den Filmtransportmechanismus so positioniert ist, dass sich ein Sensor an einer Ecke des Codezeichens 92, wie z. B. bei 93, befindet, dann wird der fotografische Bereich 84 präzise in dem Sichtbereich oder dem optischen Pfad des Lese- und Rückvergrößerungsgerätes ausgerichtet.

Das Aussehen und die Funktion des Strichmarkierungscodes sind in Fig. 3 dargestellt. Eine bestimmte Anzahl (neun) von Punkten oder Markierungen sind in einer Reihe mit einer bestimmten Geometrie angeordnet. Jede binäre «1» ist ein breiter Punkt oder eine breite Markierung, so z. B. 98, und jede «0» ist ein schmaler Punkt oder eine schmale Markierung, wie beispielsweise bei 100. Jeder breite Punkt 98 ist exakt doppelt so breit wie ein schmaler Punkt 100. Ein Paar von Sensoren oder Wandlern 104 und 106 ist in Höhe der Kante des Films 60 vorgesehen, um die Strichmarkierungscodzeichen zu lesen, wenn der Film daran vorbeiläuft. Wenn z. B. die Punkte oder Markierungen 98 und 100 dunkle Bereiche sind, die auf einem durchsichtigen Filmmaterial (oder durchsichtige Markierungen auf einem dunklen Film) sind, so können die Sensoren oder Wandler 104 und 106 Lichtquellen auf der einen Seite des Films und Fotozellen auf der anderen Seite des Films umfassen. Die Breite des Abstandes 107 zwischen jedem Punkt oder jeder Markierung ist genauso gross wie die Breite eines schmalen Punktes 100. Die Sensoren oder Wandler 104 und 106 sind voneinander um einen Abstand 108, der exakt dem 1,5fachen der Breite eines schmalen Punktes oder einer schmalen Markierung 100 entspricht, getrennt.

Erfindungsgemäss ist es vollständig bedeutungslos, ob der Film von links nach rechts oder von rechts nach links läuft. Keine der Richtungen wird bevorzugt. Es ist jedoch günstig, einen Ausdruck zum Unterscheiden zwischen diesen zwei Richtungen zur Verfügung zu haben. Aus diesem Grund wird eine Richtung willkürlich mit «vorwärts» bezeichnet, während die andere mit «rückwärts» bezeichnet wird. Dieselbe willkürliche Terminologie wird verwendet, um einen «Vorwärts»- und «Rückwärts»-Motor zu bezeichnen, die jeweils den Film in die entsprechende Richtung antreiben.

Es soll festgehalten werden, dass der B-Sensor oder -Wandler 104 das Strichmarkierungscodzeichen 92 vor dem A-Sensor oder -Wandler 106 feststellt, wenn der Film in Vorwärtsrichtung läuft. Läuft der Film in Rückwärtsrichtung, so stellt der A-Sensor das Strichmarkierungscodzeichen zuerst fest. Es entsteht hierbei jedoch kein Problem, da der aufzeichnende Sensor in eine Seite eines Schieberegisters einspeist, wenn der Film sich in eine Richtung bewegt, während er in die andere Seite desselben Schieberegisters einspeist, wenn der Film sich in die entgegengesetzte Richtung bewegt. Das Schieberegister beaufschlagt dieselben Ausgangsleitungen abhängig von denselben Codezeichen, ungeachtet der Richtung, in der der Film angetrieben wird.

Fig. 4 zeigt auf grafische Weise, wie die Ausgangssignale der Sensoren oder Wandler durch die zugehörige elektronische Steuerschaltung interpretiert werden. (Es gibt keinen Zusammenhang zwischen den Codes der Fig. 3 und 4.) Der Sensor-Ausgangsimpuls 109 ist breit, entsprechend einem breiten Punkt oder einer breiten Markierung. Ein schmaler Punkt oder eine schmale Markierung 100 erzeugt einen schmalen Impuls 110, und ein Abstand 107 zwischen den Punkten oder Markierungen bewirkt einen schmalen Zwischenraum 111 zwischen den Impulsen. Die relativen Breiten der Impulse und der Abstände, sowie der Abstand zwischen den Sensoren oder Wandlern sind in Fig. 4 mit «X», «2X» und «1,5X» angedeutet.

Jedes Strichmarkierungscodezeichen besitzt an einem Ende eine Schutzzone 112, in der kein weiteres Strichmarkierungscodezeichen zulässig ist. In einem über diese Schutzzone hinausgehenden Abstand, der grösser als $2X$ ist (d. h., mehr als die Breite eines Punktes oder einer Markierung), kann ein neues Strichmarkierungscodezeichen beginnen. Aus diesem Grund braucht ein fotografischer Bereich keine feste oder Standardlänge zu haben. Am anderen Ende des Strichmarkierungscodezeichens ist keine Schutzzone notwendig, da dieser Raum durch das nächste, angrenzende Strichmarkierungscodezeichen geschützt ist.

Die Ausgangsgrösse des Sensors oder Wandlers B ist durch die Kurve B in Fig. 4 gezeigt, während die Ausgangsgrösse des Sensors oder Wandlers A durch die Kurve A veranschaulicht ist. Das Ausgangssignal A ist dasselbe wie das Ausgangssignal B, mit der Ausnahme, dass zwischen den zwei Ausgangssignalen eine Nacheilung von $1,5X$ besteht. Wird die Richtung des Films umgekehrt, so eilt die Kurve B der Kurve A nach, weil der Sensor A den Strichmarkierungscode vor dem Sensor B bei der Rückwärtsrichtung des Films feststellt.

Der A-Sensor fungiert als Takt oder Tastung für das Lesen des B-Sensors. Daher ist es nicht notwendig für einen Takt, eine präzise Synchronisation zwischen dem Filmtransport und dem Code-Leser aufrechtzuerhalten. Die Kurve A ist mit Pfeilen markiert, um anzuzeigen, ob das Ausgangssignal des Sensors oder Wandlers A einen positiven oder negativen Übergang hat. In diesem Beispiel ist die zugehörige logische Schaltung so ausgelegt, dass das Ausgangssignal des B-Sensors oder -Wandlers jedesmal dann gelesen wird, wenn das Ausgangssignal des A-Sensors oder -Wandlers positiv wird, wie es z. B. bei 117 angedeutet ist. Die Kurve B ist auf der linken Seite markiert worden, um die Spannungspegel anzugeben, die eine «1» oder eine «0» repräsentieren.

Man erkennt, dass die Kurve C den Zustand des Ausgangssignals des B-Sensors oder -Wandlers zu den Zeitpunkten repräsentiert, wenn die Übergänge des Ausgangssignals des A-Sensors oder -Wandlers positiv sind. Auf diese Weise «sieht» die logische Schaltung das binäre Wort «101100», wie es durch die arabischen Ziffern unter der Kurve C angedeutet ist. Unter Berücksichtigung der obengenannten Vereinbarung, nach der ein breiter Impuls der Kurve B eine binäre «1» repräsentiert, während ein schmaler Impuls eine binäre «0» repräsentiert, wird aus Fig. 4 klar, dass das ursprünglich durch den B-Sensor oder -Wandler gelesene Codezeichen durch die logische Schaltung korrekt interpretiert wurde.

Die Kurve D ist eine Paritäts-Einhüllungskurve, die als Funktion des Beginns und des Endes eines Strichmarkierungscodezeichens erzeugt wird. Diese Einhüllende wird als Antwort auf einen negativen Übergang des Ausgangssignals des A-Wandlers erzeugt, wobei die in Zusammenhang mit Fig. 4 getroffenen Vereinbarungen bezüglich des Taktes gelten. Der erste negative Übergang 113 des Ausgangssignals des A-Sensors oder -Wandlers triggert einen Start eines Codefeststellungs-Paritätseinhüllungssignals, wie es bei 114 in Kurve D angedeutet ist. Solange das Ausgangssignals des A-Sensors negativ wird, während der B-Sensor ein «hohes» Ausgangssignal liefert, wird das Strichmarkierungscodezeichen von dem Film gelesen. Somit bleibt die Einhüllungskurve für die Paritätskontrolle, nämlich die Kurve D, «hoch». Erscheint ein negativer Übergang des Ausgangssignals des A-Sensors, während der B-Sensor «niedrig» ist, so bricht die Paritätseinhüllungskurve ab oder wird beendet, wie es bei 116 angedeutet ist. Zu diesem Zeitpunkt erreicht ein Zähler zum Zählen der negativen Übergänge des Ausgangssignals des A-Sensors einen speziellen Zählerstand, wenn Codezeichen-Parität vorliegt. Die Sensoren sollten das letzte Ausgangssignal eines Strichmarkierungscodezeichens gelesen haben, wenn der negative Übergang 115 auftritt, während die Kurve B «niedrig» ist, was ein Ende des Strichmar-

kierungscodezeichens bedeutet. Die Kurve D geht von «hoch» auf «niedrig» über, wie es bei 116 dargestellt ist. Das Ende des Codesignals 116 tritt beim sechsten negativen Übergang der Kurve A in Fig. 4 oder beim neunten Übergang des Codezeichens gemäss Fig. 3 auf. Da die Anzahl von Punkten oder Markierungen bei sämtlichen Strichmarkierungscodezeichen gleich ist, liegt eine Paritätsprüfung vor, da die richtige Anzahl von Punkten oder Markierungen zu dem Zeitpunkt registriert sein muss, wenn die Kurve D negativ wird. (In dem hier gegebenen Beispiel tritt die Paritätsprüfung ein, wenn die Schaltung die richtige Anzahl von abfallenden Übergängen zwischen den Kanten 114 und 116 einschliesslich zählt.)

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die Taktung durchzuführen, wenn der Film seine Richtung wechselt. Eine Möglichkeit der Taktsteuerung besteht darin, den nacheilenden Sensor zu veranlassen, stets als Taktgeber für den führenden Sensor zu fungieren. Auf diese Weise wechseln die beiden Sensoren ihre entsprechenden Funktionen, wenn die Transportrichtung des Films umgekehrt wird. Eine andere Möglichkeit zur Taktgebung besteht darin, die normale Ausgangsgrösse eines der Sensoren dazu zu verwenden, als Taktgeber zu fungieren, wenn der Film in eine Richtung bewegt wird, während das Komplement dieser Ausgangsgrösse dazu verwendet wird, als Taktgeber zu fungieren, wenn der Film in die entgegengesetzte Richtung läuft. Ungeachtet, welches dieser Taktsysteme verwendet wird, sollte Sorgfalt darauf verwendet werden, sicherzustellen, dass eine gleichförmige und konsistente Paritätsprüfungseinhüllende (Kurve D) für vollständige Strichmarkierungscodezeichen verfügbar sind, und zwar unabhängig von der Transportrichtung des Films.

Der Vorteil des Austausches der Rollen der beiden Sensoren besteht darin, dass die Paritätseinhüllende (Fig. 4) automatisch dieselbe ist, unabhängig von der Filmrichtung. Die führenden Kanten der nacheilenden Sensorimpulse testen stets den Zustand des führenden Sensors zum Lesen eines binären Signals. Die nacheilenden Kanten der nacheilenden Sensorimpulse testen stets den Zustand des führenden Sensors zum Erzeugen der Paritäts-Einhüllungskurve. Bei dem kompletteren Verfahren der Paritätsprüfung testen die führenden Kanten der nacheilenden Sensorimpulse den Zustand des führenden Sensors zum Lesen eines binären Signals bei Vorwärtsrichtung des Films. Für die umgekehrte Filmrichtung testen die nacheilenden Kanten der Impulse des führenden Sensors den Zustand des nacheilenden Sensors zum Lesen eines binären Signals. Die Paritäts-Einhüllungskurve bei der Rückwärtsrichtung erfordert eine Umkehrung der Rollen, so dass der nacheilende Sensor den führenden Sensor testet, um das Abfallen der Paritäts-Einhüllungskurve zu triggern.

Der Film wird als Antwort auf eine Betätigung von Schaltern auf dem Bedienungspult 52 transportiert, um automatisch einen gewünschten Fotobereich auszuwählen und zur Anzeige zu bringen. Insbesondere soll unter Bezugnahme auf die Fig. 5 und 6 erklärt werden, wie eine Filmrolle transportiert wird, um einen ausgewählten fotografischen Bereich in den Sichtbereich des in Fig. 1 gezeigten Lese- und Rückvergrößerungsgerätes in Abhängigkeit vom Lesen der Strichmarkierungscodezeichen, wie sie in Fig. 2 bis 4 gezeigt sind, zu bringen. Fig. 5 zeigt vereinfacht den Film 60, der in Vorwärtsrichtung läuft, während Fig. 6 den Film zeigt, wie er in Rückwärtsrichtung läuft.

Die Information des zuletzt gelesenen Strichmarkierungscodezeichens wird gespeichert, so dass das Lese- und Rückvergrößerungsgerät stets in der richtigen Richtung startet. Ist diese Information jedoch verloren gegangen (z. B. durch zwischenzeitlichen Netzausfall), so startet das Gerät in eine bevorzugte Richtung. Ein Strichmarkierungscodezeichen wird gelesen, und die elektronische Steuerschaltung entscheidet, ob der Film in die richtige oder falsche Richtung läuft. Ist die Richtung richtig, so läuft der Film weiter, ist die Richtung falsch, so wird

die Filmrichtung umgekehrt.

Es sollte beachtet werden, dass beim Lesen jedes Codezeichens dieser geprüft wird, um zu bestimmen, ob er grösser oder kleiner als die gewünschte Codierung ist. Somit wird die Richtung des Films immer dann umgekehrt, wenn ein Codezeichen anzeigt, dass der Film in die falsche Richtung läuft.

Unabhängig von der Bewegungsrichtung des Films ist es stets notwendig, dass der Film in derselben Position bezüglich des Strichmarkierungscodezeichens hält. Z. B. ist es, wenn man die Fig. 2 und 3 zugrundelegt, wünschenswert, dass der Film stets so anhält, dass der A-Sensor oder -Wandler 106 (Fig. 3) mit der linken Kante 93 des Strichmarkierungscodezeichens 92 ausgerichtet ist, unabhängig davon, ob der Film rückwärts oder vorwärts läuft.

Fig. 5 zeigt, wie der Film aus der Vorwärtsbewegung 184 angehalten wird. Zu Beginn wird der Filmtransport so angesteuert, dass er mit einer hohen Suchgeschwindigkeit läuft. Wenn die Steuerschaltung zuerst ein Strichmarkierungscodezeichen feststellt, der dem Kommandocodezeichen entspricht, so erfolgt möglicherweise der Filmtransport mit einer sehr hohen Geschwindigkeit, wenn der Film schon eine Zeitlang gelaufen ist, so dass er seine maximale Geschwindigkeit erreicht haben kann. Da der Transportmechanismus eine mit Trägheit behaftete mechanische Einrichtung ist, so kann möglicherweise der Film 60 an einem oder mehreren Strichmarkierungscodezeichen weiter über den gewünschten fotografischen Bereich hinaus angelangt sein. Der Transport kehrt in die Richtung 186 um, und der Film läuft anschliessend mit einer niedrigen Geschwindigkeit. Wenn das gewünschte Strichmarkierungscodezeichen wiederum erkannt wird, wird die Transportrichtung noch einmal umgekehrt. Bei einer niedrigen Geschwindigkeit wird die Trägheit den Transport nicht so weit fortschreiten lassen, wie es bei einer hohen Geschwindigkeit der Fall ist. Dennoch kann der Film möglicherweise um einen diskreten Abstandsbetrag zu weit gelaufen sein.

Während dieser Einlaufsequenz ist bei jeder Filmumkehr die Verzögerung grösser als die Beschleunigung; auf diese Weise wird das Überschreiten fortlaufend geringer, wie es grafisch durch die Pfeile in den Fig. 5 und 6 angedeutet ist. Aus diesem Grund kehrt der Transportmechanismus die Richtung (188) einigemal um (hier bis zu sechs Mal), wobei der Film bei jeder Umkehr langsamer bewegt wird, bis die führende Kante 93 des Strichmarkierungscodezeichens exakt unter dem A-Sensor oder -Wandler 106 angelangt ist (d. h. am Punkt 115 gemäss Fig. 4). Dementsprechend bewegt sich die Kante 93 unter dem Sensor A in stetig kleiner werdenden Weglängen hin und her. Nach einer bestimmten Anzahl von Umkehrungen ist die Einlaufsequenz vollständig, und der Film ist positioniert.

Läuft der Film in die Rückwärtsrichtung (Fig. 6), so überprüft wiederum die Steuerschaltung ein Strichmarkierungscodezeichen, ob er dem Kommandocodezeichen entspricht. Es wäre jedoch aufwendig und ungünstig, dass der Einlaufvorgang auf zwei verschiedene Arten ausgeführt würde, abhängig von der Richtung des Films während des Suchvorgangs, der mit hoher Geschwindigkeit ausgeführt wird. Ist somit einmal das dem Kommandocodezeichen entsprechende Strichmarkierungscodezeichen während des Suchvorgangs in der Rückwärtsrichtung 189 festgestellt worden, so kehrt der Transportmechanismus die Laufrichtung ohne sonstige Auswirkungen um, bevor die Einlaufsequenz beginnt. Dies bedeutet, dass selbst bei Suche in Rückwärtsrichtung der Film in Vorwärtsrichtung 184 läuft, wenn die Einlaufsequenz begonnen wird. Daran anschliessend ist die Einlaufsequenz dieselbe wie bei der Vorwärtsrichtung.

Die elektronische Steuerschaltung ist in den Fig. 7 und 8 gezeigt. Kurz gesagt, schicken die Dreh- und Druckknopfschalter 74 und 76 (Fig. 7) die Kommandocodesignale in einen Mikroprozessor 192; dieser kann irgendein kommerziell ver-

fügbare Mikroprozessor sein. Obschon die Erfindung nicht auf einen speziellen Mikroprozessortyp beschränkt ist, sollen an dieser Stelle die bekannten F8-Mikroprozessor-Systembauteile verwendet werden, die von der Firma Fairchild Camera & Instrument Corporation hergestellt werden.

Die A- und B-Sensoren oder -Wandler 106 und 104 senden abgetastete Signale (Fig. 4) über Schaltverstärker 194 und 196 zu dem Mikroprozessor 192. Der Mikroprozessor erregt über einen Treiberverstärker 198 einen Glasplattenandruckmagnet. Der Mikroprozessor steuert die Richtung des Filmlaufs durch sequentielles Erregen der mit dem Bezugszeichen 200 versehenen Leitungen «FWD», «GO» und «REV». Die Leitungen «FWD» und «REV» werden mit einem gleichförmigen Gleichstrompotential beaufschlagt, um die Vorwärts-(F) und Rückwärts-(R)-Motoren 202 und 204 zu veranlassen, mit hoher Geschwindigkeit zu laufen, oder die Leitung «GO» wird mit einem unterbrochenen Gleichpotential beaufschlagt, um die Motoren zu veranlassen, mit einer niedrigen Geschwindigkeit zu laufen. Die tatsächliche niedrige Geschwindigkeit hängt von dem Prozentsatz der Nutzungsdauer ab, während der die «GO»-Leitung mit dem unterbrochenen Gleichpotential beaufschlagt wird. Diese Kommandosignale werden den Motoren 202 und 204 über zwei individuelle Antriebsverstärker 206 und 208 zugeführt, die im wesentlichen aus «UND»-Gliedern bestehen.

Jeder der Motoren 202 und 204 ist mechanisch so angeordnet, dass er eine der zugehörigen Filmkerne oder -haspeln antreibt. Der Vorwärtsmotor 202 treibt die Filmaufnahmerolle 58 (Fig. 1) an, während der Rückwärtsmotor 204 die Vorratsrolle 56 antreibt.

Fig. 8 zeigt das logische Diagramm einer elektronischen Steuerschaltung und dient zur Vervollständigung des in Fig. 7 gezeigten Blockschaltbildes. Die Steuerschalter 74 und 76 sind Teil einer Matrix 212.

Die Matrix 212 umfasst horizontale und vertikale Leitungen, die mehrere Kreuzpunkte definieren. Jeder Schalter 74 und 76 besitzt einen Satz von Kontakten, die den Matrix-Kreuzungspunkten parallelgeschaltet sind. So z. B. wird von einem bei 209 angedeuteten Satz von schaltergesteuerten Kreuzungskontakten angenommen, dass sie die einzigen sind, die mittels eines Druckknopfes 74 geschlossen sind. Selbstverständlich könnten auch ebenso andere Kontakte geschlossen sein.

Ein Abtaster 210, der Teil des Mikroprozessors sein kann, erdet zu Beginn die oberste Horizontale H1 der Matrix 212. Alle anderen Horizontalen werden mit einem positiven Potential P1 beaufschlagt. Alle Vertikalen werden mit einem positiven Potential P2 beaufschlagt.

Ein Abtaster 211, der ebenfalls Teil des Mikroprozessors sein kann, testet nacheinander die Potentiale an jeder Vertikalen in der Matrix 212 und findet lediglich das Potential P2, da aufgrund der obigen Voraussetzung nur der Verbindungspunkt 209 geschlossen ist.

Nachdem der Abtaster 211 eine Abtastung abgeschlossen hat, wird der Abtaster 210 betätigt, um das Erdpotential G von der obersten Horizontalen H1 zu entfernen und die nächst niedrigere Horizontale H2 mit Erdpotential zu verbinden. Der Abtaster 211 findet das Potential P2 auf der Vertikalen V1. Da jedoch die Kontakte 209 geschlossen sind, liegt die Vertikale V2 auf Erdpotential G.

Die Steuerschaltung erkennt unmittelbar, dass ein geschlossener Druckknopfkontakt gefunden wurde, und der Abtaster 210 wird in seinem Zyklus vorgerückt, um das Erdpotential G an die Horizontale H5 zu legen. Wiederum sucht der Abtaster 211 nach einem Erdpotential, welches durch einen ausgewählten Satz von Kontakten auf dem Drehschalter angelegt wurde. Wenn der geschlossene Drehschalterkontakt auf der Horizon-

talen H5 liegt, stoppt die Steuerschaltung die Abtaster. Falls nicht, so wird der Abtaster 210 vorgerückt, um die Horizontale H6 zu erden, und der Abtaster 211 sucht dieses Potential. Eine Möglichkeit zum Verhindern des Kontaktprellens besteht darin, dass die Abtaster denselben Kontakt mehrmals geschlossen vorfinden, bevor ein Signal als gültiges Signal akzeptiert wird; die Anzahl derartiger wiederholter Feststellungen kann vorbestimmt sein.

Es ist nun klar, dass die Matrix 212 die elektronische Schaltung in die Lage versetzt, den Kommandocode in Abhängigkeit einer ausgewählten Betätigung eines Druckknopfes 74 und des Drehschalters 76 zu ermitteln.

Die Logik des Mikroprozessors 192 ist bei 214 dargestellt (Fig. 8 und detaillierter in Fig. 11). zur Vervollständigung sind sowohl in Fig. 8 als auch in Fig. 11 die Sensoren oder Wandler 104 und 106, sowie die Verstärker 194 und 196 eingezeichnet. Jeder der Sensorverstärker 194 und 196 umfasst einen Pufferverstärker 216 bzw. 218 (Fig. 8), an den jeweils ein individueller Trigger 220 bzw. 222 angeschlossen ist; bei diesen Triggern handelt es sich vorzugsweise um Schmitt-Trigger. Auf diese Weise empfängt die logische Schaltung 214 eindeutige Sensorsignale (Fig. 4) bei jedem Feststellen eines Punktes oder einer Markierung eines Strichmarkierungscodezeichens.

Der Rest von Fig. 8 zeigt eine Schaltung zum Antreiben des Filmtransportmechanismus und zum Aufrechterhalten der Filmspannung. Dieser Abschnitt der Figur ist durch eine strichpunktierte Linie 224 abgeteilt, wobei der Treiberverstärker 206 über der Linie und der Treiberverstärker 208 unterhalb der Linie gezeigt sind. Da die Schaltungen 206 und 208 gleich sind, soll nur die Schaltung 206 erklärt werden. Die Vorwärts- und Rückwärtsleitungen FWD bzw. REV sind mit jeweiligen UND-Gliedern 226 und 228 verbunden. Auf diese Weise leitet das UND-Glied 226, wenn der Mikroprozessor 192 die Leitungen FWD und GO erregt. Das UND-Glied 228 leitet, wenn der Mikroprozessor die Leitungen REV und GO erregt.

Das Ausgangssignal des UND-Gliedes 226 wird einem ODER-Glied 230 zugeführt, das eine Motorantriebsschaltung 232 erregt. Die Motorantriebsschaltung liefert eine Gleichspannung an den Vorwärtsmotor 202. Wenn der Motor 202 sich in seiner schnellen Antriebsart befindet, liegt ein gleichförmiges Gleichpotential an. Der Mikroprozessor 192 erregt die Leitung GO fortlaufend ohne Unterbrechung. Die Antriebsschaltung 232 führt dann die maximale Gleichleistung an den Motor 202, welcher dann mit hoher Geschwindigkeit läuft.

Wenn das gewünschte Strichmarkierungscodezeichen festgestellt wird, wird der Motor 202 gestoppt. Das Mikroprozessorsignal zum Stoppen des Motors besteht aus einer gleichzeitigen Erregung der Leitungen FWD, REV und GO, so dass die zwei Motoren gegeneinander ziehen. Das Potential auf der Leitung GO wird unterbrochen, zuerst langsam und dann mit einer immer höher werdenden Rate. Nachdem die Frequenz der Unterbrechungen eine kritische hohe Frequenzrate übersteigt, kann das System nicht länger den Unterbrechungen folgen, und die Motoren stoppen, wobei der anfangs nicht angetriebene Motor als Widerstand auf den Film einwirkt, um die Filmspannung aufrechtzuerhalten und um das Anhalten des angetriebenen Motors zu unterstützen.

Wenn der Motor 202 bei langsamen Betrieb betrieben wird, entsteht ein Problem dadurch, dass Reibungskräfte von System zu System mit der Menge des Films, die auf der angetriebenen Haspel aufgewickelt ist, und so weiter, variieren können. Für dieselbe langsame Geschwindigkeit kann die zu irgendeinem gegebenen Zeitpunkt zugeführte Energiemenge unterschiedlich sein von der Energiemenge, die zu irgendeinem anderen Zeitpunkt zugeführt werden muss. Zeigt dementsprechend die Kombination der von der Mikroprozessorlogik 214 über die

Leitungen FWD und GO abgegebenen Signale an die Motorantriebsschaltung 232 eine niedrige Geschwindigkeit an, dann liefert die Motorantriebsschaltung 232 vorzugsweise an den Motor die Energie in der in Fig. 9 dargestellten Weise; in dieser Figur sind die Geschwindigkeit auf einer vertikalen Skala und das Drehmoment auf einer horizontalen Skala aufgetragen. Anfangs wird der Vorwärtsmotor 202 mit einer sehr geringen Spannung beaufschlagt, die hier willkürlich mit «X» bezeichnet ist. Wenn sich der Motor nicht dreht, wird das Potential stufenweise auf «X2» erhöht. Wenn er sich immer noch nicht dreht, wird die Spannung auf «X3» erhöht und so fort. Schliesslich beginnt sich der Motor zu drehen.

Um auf diese Weise das dem Motor 202 zugeführte Potential zu erhöhen, beginnen die eine langsame Geschwindigkeit anzeigenden, intermittierenden Unterbrechungen auf der Leitung GO als schmale Impulse, die stufenweise gemäss einer ansteigenden Rampencharakteristik breiter gemacht werden. Wenn die Leitung GO während fortschreitend länger werden der Perioden in dem Unterbrechungszeitraum erregt wird, läuft der Motor 202 immer schneller (jedoch immer noch relativ langsam). Ist somit die augenblickliche Reibung in dem Motor überwunden, so startet dieser schnell und gewinnt dann an Geschwindigkeit gemäss einer Beschleunigungscharakteristik, die in Fig. 9 durch die Linie 233 angedeutet ist.

Immer wenn einer der beiden Motoren (der Antriebsmotor) so betrieben wird, dass er den Film zieht, wird der andere Motor (der nicht angetriebene Motor) mit einem schwachen Strom beaufschlagt. Der nicht getriebene Motor liefert nur ein so grosses Drehmoment, dass er als Widerstand wirkt und somit die Filmspannung aufrechterhält. Die Steuerung dieses Widerstandes spielt eine bedeutende Rolle, da hierdurch eine gleichförmige Filmspannung aufrechterhalten wird. Andernfalls könnten die Windungen des Films auf einer Rolle abwechselnd lose und gespannt sein, und dadurch könnte eine Beschädigung des Films hervorgerufen werden. Demgemäss besteht ein Bedürfnis, dass der Mikroprozessor den dem nicht angetriebenen Motor zugeführten Strom präzise steuert.

Fig. 10 zeigt, wie der dem nicht angetriebenen Motor zugeführte Strom gesteuert und reguliert wird, um eine vorbestimmte Filmspannung aufrechtzuerhalten. Wird dem Vorwärtsmotor Energie zugeführt, so zieht dieser Strom, der vom Nullpunkt bis auf den in Fig. 10A gezeigten Punkt 240 springt. Bei Beginn der Drehung des Motors fällt der Strom mit einer bestimmten Abklingcharakteristik ab, wie durch die Punkte 240 und 242 angedeutet ist.

Ein Stromsensor 244 besteht aus einer Triggerschaltung, die mit dem Ausgang der Motorantriebsschaltung 232 verbunden ist, um den von dem Motor gezogenen Strom festzustellen, wie es in Fig. 10A gezeigt ist. Der Sensor 244 stellt fest, wenn der Strom auf den Punkt 242 abfällt und sendet daraufhin ein Signal über die Leitung 250 zu einem UND-Glied 252. Der andere Eingang des UND-Gliedes 252 wird schon über die Leitung FWD und den Ausgang eines UND-Gliedes 226 erregt. Ist somit der Vorwärtsmotor 202 in Betrieb, so bewirkt das UND-Glied 252 über das ODER-Glied 254 ein Signal, das der Motorantriebsschaltung 256 und somit dem Rückwärtsmotor 204 zugeleitet wird.

Nach der Zuführung von Energie wirkt der Rückwärtsmotor 204 als Widerstand bezüglich des Films 60 und somit auch bezüglich des Vorwärtsmotors 202, der hieraufhin mehr Strom aus der Motorantriebsquelle 232 ziehen muss. Der Stromsensor 244 verwendet eine Triggerschaltung, die abschaltet, wenn ein Zuwachs des Stroms in dem Motor 202 vorliegt. Der Strom des Rückwärtsmotors 204 wird fortgenommen. Auf diese Weise hat die Motorantriebsschaltung 256 einen Antriebsstrom-Impuls empfangen, wie es durch den Impuls 258 in Fig. 10B angedeutet ist. Ein Fortnehmen der Energie von dem Rückwärtsmotor 204 reduziert den Widerstand bezüglich des Films

60 und des Vorwärtsmotors 204, und der Zyklus wird wiederholt.

Die Motorantriebsschaltung kann ebenso auf Wunsch analog betrieben werden.

Solange also der angetriebene Vorwärtsmotor 202 am Laufen bleibt (Kurve A in Fig. 10), schwankt sein Erregerstrom, während der Motor 202 sich auf die laufende Filmspannung oder das Motordrehmoment einpendelt, wie es bei 260 gezeigt ist. Der nicht angetriebene Rückwärtsmotor 204 wird auf die bei 262 gezeigte Weise gepulst, als Antwort auf die Stromschwankungen 260. Auf diese Weise empfängt der nicht getriebene Motor einen niedrigen Pegel einer Gleichstromenergie, der eine Integration und ein abgeleitetes Signal von dem Durchschnittswert der Impulse 262 darstellt. Dieser niedrige Strompegel veranlasst, dass der Rückwärtsmotor 204 sich den Drehungen widersetzt und dadurch eine ständige Spannung des Films 60 aufrechterhält.

Zwischen den Ausgängen der UND-Glieder 226 und 228 ist eine Verriegelungsschaltung vorgesehen, durch die die Motoren davor geschützt werden, zu einem Zeitpunkt betrieben zu werden, in dem die mechanischen Teile des Lese-Rückvergrößerungsgeräts nicht in einem Zustand sind, der einen sicheren Filmtransport gewährleistet. Genauer gesagt, ist eine Mehrzahl von mechanischen Schaltern 264 in Serie zwischen Erde und einem Spannungsteiler, der aus Widerständen 266, 268 und 270 besteht, geschaltet. Dieser Schalter 264 können «Mikroschalter» sein, die durch mechanische Teile des Geräts betätigt werden, so z. B. durch die bewegliche Flachglasplatte 68 oder andere mechanische Teile, die sich in einem normalen Zustand befinden sollten, bevor der Film sicher transportiert werden kann. Sind alle Schalter 264 geschlossen, so liegt die Basis eines Transistors 272 auf Erdpotential, wodurch der Transistor abschaltet. Danach können die Ausgangssignale der UND-Glieder 226 und 228 auf die Motoren 202 und 204 einwirken. Sind jedoch einer oder mehrere der Verriegelungsschalter 264 geöffnet, so erzeugt die durch den Spannungsteiler 266, 268 und 270 eingestellte Spannung eine Basisvorspannung, die den Transistor 272 abschaltet, um den Verbindungspunkt zwischen zwei Dioden 274 und 276 zu erden; diese Dioden sind mit den Ausgängen der UND-Glieder 226 und 228 verbunden. Danach werden die UND-Glieder 226 und 228 auf Erdpotential gehalten, und die Motoren 202 und 204 können nicht betätigt werden.

Hat die in Fig. 8 gezeigte elektronische Steuerschaltung schliesslich den Film gestoppt, so ist ein gewünschter fotografischer Bereich exakt in einer Sichtposition zwischen den Glasplatten 66 und 68 (Fig. 11) positioniert. Genauer gesagt, befinden sich die Lesekopfsensoren oder -wandler 104 und 106 zum Lesen der Strichmarkierungs-codes an irgendeinem geeigneten Ort entlang des Transportweges des Films 60. Ist z. B. das Strichmarkierungscodezeichen 92 (Fig. 2) an einer entsprechenden Stelle auf dem Film 60 aufgedruckt, so wird der fotografische Bereich 87 präzise zwischen den Glasplatten 66 und 68 positioniert, wenn eine Kante 93 (Fig. 2) des Strichmarkierungscodezeichens direkt unter einem der Sensoren (hier der A-Sensor 106) liegt.

Fig. 11 zeigt die grundsätzliche Anordnung der Logik 214 des in den Fig. 7 und 8 gezeigten Mikroprozessors 192. Entsprechende Teile sind mit denselben Bezugszeichen versehen. Diejenigen Teile in Fig. 11, die nicht Teil des Mikroprozessors sind, sind von doppelt strichpunktiierten Linien eingerahmt. Die wirksamen Abschnitte des Mikroprozessors sind durch gestrichelte Linien voneinander getrennt.

Die Grund- oder Hauptsteuerung für den Mikroprozessor 192 besteht aus einer Zeitgebereinrichtung oder Zuteileinrichtung 300. Diese Einrichtung veranlasst, dass eine Anzahl verschiedener Funktionen in der richtigen Reihenfolge ausgeführt werden. Wie hier symbolisch angedeutet ist, besteht der Zuteiler aus einer Uhr mit einem einzigen rotierenden Zeiger 302,

der sequentiell leitende Segmente 1-0 berührt, um individuell verschiedene in der Fig. 11 verstreut eingezeichnete Schaltungen zu aktivieren.

Der Zuteiler 300 wird periodisch unter Steuerung eines freilaufenden Oszillators (nicht gezeigt) betrieben. Der Zuteiler 300 kann vorwärts oder rückwärts betrieben werden, abhängig von den von der Steuerschaltung 301 angegebenen Signalen. Normalerweise wird der Zeiger des Zuteilers 300 schrittweise in die Uhrzeigerichtung D gedreht. Jedesmal jedoch, wenn der Zeiger 203 das Segment 3 erreicht, wird er automatisch zum Segment 2 in Abhängigkeit vom nächsten durch den freilaufenden Oszillator abgegebenen Impuls zurückgebracht, wenn nicht das Verknüpfungsglied 304 gesperrt wird. Somit stellt die zyklische Wiederholung der Signale von den Segmenten 2 und 3 ein Mittel zum zyklischen Lesen des Vergleichers 336 und der A- und B-Sensoren 106 und 104 dar. Wenn der Vergleichler feststellt, dass zwischen den gelesenen und gespeicherten Codes Gleichheit besteht, so wird das zyklische Lesen unterbrochen, und es wird eine Stopsequenz begonnen, wenn der Zuteiler das vierte Segment erreicht. Beim fünften Segment gelangt der Film in Ruhelage, und der Zuteiler stoppt, um den Film in seiner angehaltenen Position zu halten. Beim nächsten Kommando zum Auffinden eines fotografischen Bereichs schreitet der Zuteiler über das Null-Segment, um alle Schaltungen in den normalen Zustand zurückzubringen. Dann beginnt die Abfolge von neuem, wenn der Zuteiler das Segment 1 erreicht.

Die weiteren wichtigen Teilabschnitte (durch gestrichelte Linien kenntlich gemacht) in der in Fig. 11 gezeigten Schaltung sind die A- und B-Sensorschaltkreise 306 und 308, die Code-Eingangsschaltung 310, die Tastatur 312, die Tastatur-Steuerschaltung 314, die Entprellungsschaltung 316, die Detektorschaltung 318 zum Feststellen zulässiger Codes, die Transport-Steuerschaltung 320, die Steuerschaltung 322 zum Auffinden von Markierungen und die Geschwindigkeits-Steuerschaltung 324. Eine «+1»-Schaltung 325 ermöglicht es dem Filmtransportmechanismus, zu einem jeweiligen Zeitpunkt um einen fotografischen Bereich vorzurücken, wie es bereits oben im Zusammenhang mit dem speziellen Strichmarkierungszeichen 89 erläutert wurde.

Es sind Einrichtungen vorgesehen zum Speichern einer Adresse eines gewünschten fotografischen Bereichs als Antwort auf die Betätigung einer ausgewählten Taste auf der Tastatur 312. Die momentane Position des Zuteilers 300 bestimmt die Ablauffolge, in der die verschiedenen Schaltkreise betrieben werden. Aus der Zeichnung geht hervor, dass die erste zu betreibende Schaltung (d. h. als Antwort auf ein von dem Zuteilersegment 1 abgegebenes Signal zu betreibende Schaltung) die Entprellungsschaltung 316 ist. Als Antwort auf ein Signal, das gleichzeitig an einen unteren Eingang eines UND-Gliedes 326 und an eine monostabile Kippstufe 328 gelegt wird, gibt es eine kurze Zeitdauer, während der das Monoflop 228 am Ausgang Q ein «hohes» Signal hat, während die Ausgangsklemme Q ein «niedriges» Ausgangssignal hat; dieses ist durch einen Impuls 33 angedeutet. Dann geht das Ausgangssignal an der Klemme Q nach dem Impuls 330 «hoch», woraufhin das UND-Glied 326 leitend wird. Die Dauer des Impulses 330 ist dem Kontaktprellen der in der Tastatur 312 vorgesehenen Tasten angemessen.

Als Antwort auf ein Ausgangssignal des UND-Gliedes 326 wird ein Freigabesignal an das UND-Glied 332 gegeben. Wenn irgendein Schalter der Tastatur 312 betätigt wurde, erscheint eine ausgewählte Kombination von Signalen an den Tastatur-Ausgangsklemmen 334. Diese Signale laufen durch das UND-Glied 332, wenn dieses durch das Ausgangssignal des UND-Gliedes 326 freigegeben ist, nachdem die Entprellperiode vorbei ist.

Auf diese Weise wird die Strichmarkierungsadresse des gewünschten Fotobereichs in einem Vergleichler 336 gespei-

chert, während der Zuteiler auf dem Segment 1 steht, gemäss der Betätigung einer Taste der Tastatur 312.

Erreicht der Zuteiler 300 das Segment 2, so werden eine Reihe von UND-Gliedern 338, 340 und 342 freigegeben, wodurch der Transportmechanismus veranlasst wird, den Film zu spulen. Die Richtung des Spulens hängt, falls vorhanden, von der Information ab, die in dem Code-Eingangsschaltkreis 310 vor der Betätigung der Taste gespeichert ist. Es wird hier davon ausgegangen, dass vorher keine Information gespeichert wurde. Daher kann der Filmtransportmechanismus mit dem Spulen des Films entweder in eine Vorwärts- oder eine Rückwärtsrichtung beginnen (eine bevorzugte Richtung wird beim Entwurf der Schaltkreise berücksichtigt).

Es sind Einrichtungen vorgesehen zum Lesen der Strichmarkierungscodezeichen, wenn der Film bewegt wird, und zwar nachdem der Zuteiler das Segment 3 erreicht hat. Ebenso wird als Antwort auf ein Ausgangssignal des Segments 3 des Zuteilers ein UND-Glied 304 leitend und veranlasst den Zuteiler 300, zu dem Segment 2 zurückzuschalten, wenn nicht das Verknüpfungsglied 304 durch die Lokalisierung des gewünschten fotografischen Bereichs gesperrt wird. In Wirklichkeit wird der Zuteiler bei einer bestimmten Abtastgeschwindigkeit betrieben, und der Filmtransport ist mit mechanischer Trägheit behaftet. Aus diesem Grund läuft der Film ruhig und ohne Unterbrechungen, obschon der Zuteiler zwischen den Segmenten 2 und 3 hin- und herschaltet.

Die A- und B-Sensoren 306 und 308, sowie die Schaltkreise 194 und 196 sind parallel zu Leitungen J und K geschaltet, die verwendet werden können, wenn ein dritter Sensor benutzt wird, um die Richtung der Filmbewegung festzustellen, wie es in Fig. 14 gezeigt ist. Normalerweise werden die Leitungen J und K nicht benutzt.

Eine Ausführungsform des Lesens wurde oben in Zusammenhang mit Fig. 4 beschrieben. Dort wurde gesagt, dass eine Möglichkeit der Taktgebung darin besteht, die Rollen der A- und B-Sensoren in Abhängigkeit von der Filmrichtung zu vertauschen. Eine zweite Möglichkeit wird in Zusammenhang mit Fig. 12 erläutert, die aus zwei grafischen Darstellungen 346 und 348 besteht, die sich jeweils auf eine Filmbewegung in Rückwärts- und Vorwärtsrichtung beziehen. Man erkannte in Fig. 12, dass dort die Positionen der Sensoren A und B des Strichmarkierungscodezeichens 92 und der Taktsymbole (Pfeile) am A-Sensor-Ausgang in diesen beiden Teilen 346 und 348 umgekehrt sind. Nach einiger Überlegung erkennt man, dass diese Umkehrung in der Zeichnung sich auf eine Umkehr des Films bezieht. In jedem Fall kann davon ausgegangen werden, dass entweder das Strichmarkierungscodezeichen 92 nach links läuft (Pfeil E) oder dass die Sensoren sich nach rechts bewegen (Pfeil G). Diese Umkehrsymbolik wird hier verwendet, damit die Taktimpulse 350 in der Zeichnung so dargestellt werden können, als ob sie nach rechts liefen, da normalerweise die fortschreitende Zeit nach rechts aufgetragen wird. Wenn sich der A-Sensor zuerst über einem Codemarkenbereich (z. B. Markierung 349) des Strichmarkierungscodezeichens 92 befindet, so entsteht eine Aufwärtsbewegung oder eine führende Kante 352 in einem Impulses der Ausgangsgrösse des A-Sensors. Bewegt sich der A-Sensor von einem Markierungsbereich fort, so entsteht eine Abwärtsbewegung oder eine nachteilende Flanke 354 in dem Ausgangssignal des A-Sensors. In der Ausführungsform gemäss Fig. 12 wird – anders als bei der Ausführungsform gemäss Fig. 4 – der Sensor A stets als Taktgeber zum Lesen der Ausgangssignale des Sensors B verwendet. Die Pfeile zeigen an, wenn das Ausgangssignal des B-Sensors 104 gelesen wird (d. h. bei der Vorderflanke 352 in Vorwärtsrichtung und der abfallenden Flanke 354 bei Rückwärtsrichtung. Ruft man sich die Beschreibung der Fig. 4 in Erinnerung, so wird deutlich, dass die Ausgangsgrösse des B-Sensors exakt die binäre Information wiedergibt, die in dem Strichmarkierungs-

codezeichen 92 enthalten ist, und zwar unabhängig davon, ob der Film sich vorwärts oder rückwärts bewegt.

Die Codezeichen-Eingangsschaltung 310 (Fig. 11) stellt eine Einrichtung zum Speichern des Strichmarkierungscodezeichens dar, wenn dieses durch den B-Sensor gelesen wird. Im einzelnen besitzt ein Schieberegister 356 einen Takteingang 358, der durch den A-Sensor 106 bei entweder der Anstiegs- oder Abfallflanke der durch den Sensor A abgegebenen Taktimpulse gesteuert wird, wie es in Fig. 12 angedeutet ist. Das Schieberegister 356 besitzt einen Eingang 360 und 361, der durch den B-Sensor 104 gesteuert wird. Die Richtung des Films wird beim Schieberegister 356 als Antwort auf ein Signal auf der Leitung 362 abgetastet; diese Leitung 362 steuert ein EXKLUSIV-ODER-Glied 364 und markiert oder erregt selektiv eine Linksschiebe-Klemme SL. Ist die Linksschiebe-Klemme SL nicht markiert, so schiebt das Schieberegister 356 nach rechts.

Die A-Sensor-Taktung des Schieberegistereingangs wird wie folgt gesteuert. Befindet sich der A-Sensor 106 über einer Strichmarkierung, so erzeugt der Verstärker 194 einen Impuls 366. Ein Negator 368 (Fig. 11) schaltet für die Dauer eines solchen Impulses sein Ausgangssignal ab, so dass das UND-Glied 370 kein Ausgangssignal erzeugen kann. Gleichzeitig wird das UND-Glied 372 durch den Impuls 344 beaufschlagt. Bewegt sich der Film in Rückwärtsrichtung, so ist die Leitung 362 nicht erregt, so dass das UND-Glied 372 leitet, um die A-Sensor-Impulse bei der Vorderflanke des Impulses 366 in das Schieberegister 356 einzutasten. Bewegt sich der Film jedoch in Vorwärtsrichtung, so führt die Leitung 362 ein Potential, das das UND-Glied sperrt, so dass kein Ausgangssignal bei der Vorderflanke des Impulses 366 des A-Sensors entsteht. In diesem Fall leitet das UND-Glied 370, wenn der Negator 368 sein Ausgangssignal umkehrt als Antwort auf die Abfallflanke des Impulses 366 (d. h., wenn die betreffende Codemarkierung unter dem Sensor A verschwindet). Wie bei 346 in Fig. 12 gezeigt ist, sind die Taktimpulse des A-Sensors mit der Vorderflanke wirksam, wenn der Film in Rückwärtsrichtung läuft, und mit der abfallenden Flanke wirksam, wenn der Film in Vorwärtsrichtung läuft. In beiden Fällen werden die Ausgangssignale der Verknüpfungsglieder 370 und 372 durch ein ODER-Glied 374 einem UND-Glied 376 zugeführt.

Es sei daran erinnert, dass die Markierung (eine binäre «0») in dem Strichmarkierungscodezeichen eine Einheit breit ist, während die Sensoren voneinander um eineinhalb Einheiten getrennt sind. Gemäss Fig. 12 wird der B-Sensor stets bei der Vorder- oder Anstiegsflanke 352 der Ausgangsgrösse des A-Sensors gelesen, wenn der Film in Rückwärtsrichtung läuft, während der B-Sensor bei der abfallenden Flanke 354 gelesen wird, wenn der Film vorwärts läuft. Eine Zulässigkeits- oder Paritätsprüfung kann durchgeführt werden bei den Flanken (nicht durch Pfeile markiert) der Ausgangsimpulse des A-Sensors, die den zum Takten benutzten Flanken gegenüberliegen. Dementsprechend wird die Geometrie einer Einhüllenden (Kurve D in den verschiedenen Figuren) des Strichmarkierungscodezeichens mit erzeugten Impulszügen verglichen. Es muss Sorge getragen werden, dass die Geometrie dieser Paritäts-Einhüllungskurve für beide Filmrichtungen identisch ist. Das Takten bei der einen Flanke und die Zulässigkeitsprüfung bei der gegenüberliegenden Impulsflanke reduziert wirksam den Zwischenraum zwischen den Sensoren, so dass während der Zeit der Zulässigkeitsprüfung der B-Sensor stets ein Ausgangssignal als Antwort auf irgendeine Markierung des Strichmarkierungscodezeichens erzeugt, wenn dieser bei der Taktflanke gelesen wird.

Es ist eine Einrichtung vorgesehen, mit der die Zulässigkeit eines Strichmarkierungscodezeichens, das durch den B-Sensor 104 gelesen wird, geprüft wird. Hierzu wird der Ausgang des A-Sensors 106 über das ODER-Glied 374 einer Codezeichen-

Zulässigkeitsschaltung 318 zugeführt. Ein Negator 378 leitet immer dann, wenn kein Ausgangssignal des ODER-Gliedes 374 vorliegt. Erzeugt das ODER-Glied 374 ein Ausgangssignal, so schaltet der Negator 378 um. Somit besteht die Wirksamkeit des Negators 378 darin, diejenige Flanke des Ausgangsimpulses 366 des A-Sensors zu lesen, die der Taktflanke des Impulses 346 gegenüberliegt.

Der B-Sensor 104 leitet sein Ausgangssignal zu der D-Klemme eines Speicherschaltkreises 380, der das Ausgangssignal des B-Sensors jedesmal dann liest und speichert, wenn der Negator 378 ein Lesen ermöglicht. Demzufolge wird die Speicherschaltung 380 in einen Stand «hoch» für die Dauer eines Impulszuges gesetzt, beginnend bei einem zulässigen Lesen des Strichmarkierungscodezeichens durch den B-Sensor.

Als Antwort auf das Ausgangspotential der Klemme Q der Speicherschaltung 380 wird ein hohes Potential dem Löscho- oder «clear»-Eingang CLR des Schieberegisters 356 zugeführt. Der kleine Kreis oder Punkt 382 deutet an, dass die Klemme CLR (oder die Löschklemme) «niedrig» ist, wenn das Ausgangssignal des Speichers «hoch» ist. Somit kann das Schieberegister 356 die von dem B-Sensor 104 empfangenen Impulse speichern.

Wiederholt sich jedoch das Ausgangssignal des B-Sensors 104 nicht innerhalb der durch den Speicher 380 vorgegebenen Zeitperiode, dann entsteht eine Unterbrechung, die lange genug anhält, um zu veranlassen, dass das Ausgangspotential an der Klemme Q des Speichers 380 auf einen niedrigen Pegel abfällt. Wenn diese Unterbrechung eintritt, nimmt die CLR-Klemme einen hohen Pegel an, um die in dem Schieberegister 356 gespeicherte Information zu löschen. D. h., der Inhalt des Schieberegisters wird gelöscht, wenn ein nicht zulässiges Codezeichen (kleiner als ein vollständiges Komplement) empfangen wird oder sich an das Ende eines vollständigen Strichmarkierungscodezeichens anschliesst, je nachdem welcher Umstand zuerst eintritt. Durch Vergleich der Fig. 4 und 12 sieht man, dass es eine bestimmte Zeitperiode gibt, die der Breite des letzten A-Sensor-Impulses entspricht (siehe 115 in Fig. 4), während der der in dem Schieberegister 356 gespeicherte Strichmarkierungscode wirksam zu dem Vergleich 336 übertragen werden kann, bevor der Registerinhalt als Antwort auf das Signal von dem Speicher 380 gelöscht wird.

Wenn der Film rückwärts läuft, so wird das Ausgangssignal des B-Sensors 104 in das Schieberegister 356 (bei gleichzeitiger Rechtsverschiebung) jedesmal dann eingelesen, wenn ein Taktimpuls vom A-Sensor 106 an dem Ausgang des UND-Gliedes 376 auftritt. Dieses Ausgangssignal des UND-Gliedes kann während des dritten Segments beim Betrieb des Zuteilers 300 auftreten. Läuft der Film in Vorwärtsrichtung, so gelangt ein Signal über die Leitung 362 an die Linksschiebe-Klemme (SL). Dies bedeutet, dass die durch den B-Sensor gelesene Strichmarkierungscodezeichen-Information jedesmal dann nach links geschoben wird, wenn ein Taktimpuls den A-Sensor 106 am Ausgang des UND-Gliedes 376 auftritt. Hieraus sollte klar sein, dass dieselbe Information in dem Schieberegister 356 als Antwort auf die zwei Strichmarkierungscodezeichen 92, wie sie bei 346 und 348 in Fig. 12 gezeigt sind, gespeichert wird.

Es sei daran erinnert, dass die Information (T), die von dem codierten Ausgang der Tastatur 312 abgeleitet wird, in dem Vergleich 336 während des Zeitsegments 1 des Zuteilers gespeichert wurde. Die Information (S), die von dem Strichmarkierungscodezeichen abgeleitet wird, wird in dem Vergleich 336 gespeichert, wenn sie durch die Sensoren gelesen wird. Der Vergleich 336 vergleicht diese gespeicherte Information (T) und (S), und erzeugt ein Ausgangssignal 384, der angibt, welcher Wert (S oder T) grösser ist, oder ob beide Werte gleich gross sind. Ist der Wert des gespeicherten Strichmarkierungscodezeichens (S) kleiner als der Wert, der von der Tastatur eingegeben wurde (T), so leitet das UND-Glied 338

jedesmal dann, wenn der Zuteiler 300 das Segment 2 erregt. In ähnlicher Weise leitet das UND-Glied 342, wenn die Strichmarkierungsinformation (S) grösser ist als die Tastaturinformation (T). Sind die Werte der Strichmarkierungsinformation (S) und der Tastaturinformation (T) gleich, so leitet das UND-Glied 340. Eine Klemme $S \neq T$ wird immer dann markiert, wenn die Klemme $S = T$ nicht markiert wird. Die Markierung der Klemme $S \neq T$ erregt die Leitung GO, wie in Fig. 8 zu sehen ist.

Der Vorwärtsmotor 202 wird angetrieben als Antwort auf ein Signal, das von dem UND-Glied 338 abgegeben wird und durch Kontakte 386 und ein ODER-Glied 388 zu dem Vorwärtsantriebsverstärker 306 und schliesslich zum Motor 202 gelangt, während die Leitung GO über ein ODER-Glied 387 markiert wird. Gleichzeitig wird über die Leitung 362 ein Signal an das EXKLUSIV-ODER-Glied 364 und zu dem Schieberegister 356 zurückgegeben (d. h. das Schieberegister 356 schiebt nach links als Antwort auf Signale des B-Sensors am Eingang 360, wenn die Leitung 362 markiert ist).

Der Rückwärtsmotor 204 wird angetrieben als Antwort auf ein Signal, das von dem UND-Glied 362 abgegeben wird und durch einen Schalter 390 und ein ODER-Glied 391 zu einem Antriebsverstärker 208 und dem Motor 204 gelangt, während die Leitung GO über das ODER-Glied 387 markiert wird. Man beachte, dass beim Rückwärtsantrieb über die Leitung 362 kein Signal zurückgeführt wird, so dass das Schieberegister 356 die Strichcodeinformation speichert, während gleichzeitig nach rechts verschoben wird, und zwar als Antwort auf die Signale des B-Sensors am Eingang 361.

Bewegt sich der Film, so tritt irgendwann der Zeitpunkt ein, in dem das gewünschte Strichmarkierungscodezeichen die beiden Sensoren A und B passiert. Zu diesem Zeitpunkt schalten die Signale von $S > T$ über $S = T$ auf $S < T$ oder von $S < T$ über $S = T$ auf $S > T$ um, was der Fall sein kann, da die Trägheit des Transportsystems den Film über den gewünschten Bereich hinaus befördert. Zur gleichen Zeit schalten die UND-Glieder 338 und 342 ihre leitenden Zustände um. Der vorherige Antriebsmotor beendet den Antrieb, und der vorher nicht angetriebene Motor wird nun angetrieben. Die Umkehr des angetriebenen Motors veranlasst den Film, in die Rückwärtsrichtung umzukehren, wie es grafisch in den Fig. 5 und 6 dargestellt ist.

Da der Film soeben seine Richtung gewechselt hat, hatte er noch nicht ausreichend Zeit, Geschwindigkeit aufzunehmen. Daher läuft der Film relativ langsam, wenn das gewünschte Strichmarkierungscodezeichen das nächste Mal festgestellt wird. Das Vergleichersignal wechselt wiederum von $S < T$ oder $S > T$ (abhängig von der Filmrichtung) auf $S = T$. Wenn das Ausgangssignal $S = T$ ist, so verschwindet die Markierung von der Klemme $S \neq T$. Zu diesem Zeitpunkt moduliert die Geschwindigkeits-Steuerschaltung 324 das Signal GO über die Leitung 406.

Das UND-Glied 340 leitet, um dem UND-Glied 304 ein Sperrsignal zuzuführen. Der Zuteiler 300 verändert sein stetiges Wechseln zwischen den Segmenten 2 und 3. Beim nächsten Impuls des freischwingenden Oszillators schreitet der Zuteiler 300 zu den Segmenten 3 und 4 weiter.

Wenn der Vergleich 336 feststellt, dass annähernd Gleichheit besteht (d. h. der Film befindet sich bei dem Strichmarkierungscodezeichen des gewünschten fotografischen Filmbereichs), so wird von der Klemme 398 des UND-Gliedes 400 das Sperrsignal fortgenommen. Dies bereitet die Schaltung darauf vor, den Film mit einer gesteuerten Verzögerung zu stoppen.

Nachdem das Sperrsignal von dem Verknüpfungsglied 400 fortgenommen wurde, wird das Potential des vierten Segments des Zuteilers 300 einem astabilen Multivibrators 404 zugeführt. Als Antwort hierauf beginnt der Multivibrator, die Leitung GO 406 mit Impulsen zu beaufschlagen, um die Erregung der Moto-

ren zu unterbrechen. Ebenso beginnt als Antwort auf das Ausgangssignal des Gliedes 400 die Rampensteuerschaltung 408, die astabile Periodendauer des Multivibrators 404 abgestuft zu modulieren, wie in Fig. 13A gezeigt ist. Wenn die Rampensteuerschaltung 408 fortschreitend ihre Ausgangsgrösse erhöht, werden die «hohen»- oder «Ein»-Zeitperioden des Multivibrators 404 fortschreitend länger, wie es in Fig. 13B und C gezeigt ist, und der Motor empfängt fortschreitend grössere Erregungspegel.

Die stufenweise Steuerung der Filmtransportgeschwindigkeit als Antwort auf ein Anwachsen des Nutzungsfaktors der unterbrochenen Energie erzeugt drei Resultate. Erstens wird kein Tachometer benötigt. Zweitens werden Unzulänglichkeiten, die durch Schwankungen der unbekannten Reibung beim Filmtransport hervorgerufen werden, ohne Kupplung vermieden. Drittens besteht eine Steuerungsmöglichkeit der Beschleunigungsverzögerung, so dass die Geschwindigkeit der Verzögerung stets die Geschwindigkeit der Beschleunigung übersteigt, so dass der Film in eine Endposition gelangt, ohne dass ein Abbremsen erforderlich ist.

Wie oben in Zusammenhang mit Fig. 9 erläutert wurde, kommt ein Zeitpunkt, in dem der fortschreitend anwachsende Energiepegel ein Drehmoment erzeugt, welches die statische Reibung des Filmtransportsystems übersteigt. Somit beginnt ungeachtet irgendwelcher Schwankungen der momentanen Reibung der Motor stets mit denselben Charakteristika zu drehen, zuerst langsam und dann mit wachsender Geschwindigkeit.

Da zu diesem Zeitpunkt der Film fast korrekt positioniert ist, hat der Transportmechanismus nicht genug Zeit, um irgendeine nennenswerte Geschwindigkeit oder Trägheit anzunehmen. Der wesentliche Umstand hierbei ist, dass die langsam anwachsende Energie, hervorgerufen durch Änderungen in den nutzbaren Abschnitten des Signals des Multivibrators 404, gerade die statische Reibung übersteigt. Aus diesem Grund beginnt der Film zu «kriechen». Obschon der Strom anwächst, wird der Film gestoppt, bevor er auf eine nennenswerte Geschwindigkeit beschleunigt ist.

Wenn das Signal den Wert $S=T$ annimmt und beibehält, dann leitet das UND-Glied 340, um das UND-Glied 402 zu erzeugen. Beim fünften Segment des Zuteilers 300 leitet das UND-Glied 402 und betätigt den MUX-Schalter 392. Die symbolisch bei 386 und 390 angedeuteten Kontakte bewegen sich, um Leitungen durch die Kontakte 394 und 396 zu schliessen. Der Zuteiler 300 befindet sich auf dem fünften Segment, bis die nächste Betätigung einer Taste der Tastatur 312 erfolgt.

Es sind Einrichtungen zum abschliessenden Positionieren vorgesehen, die dazu dienen, einen exakten Punkt innerhalb des Strichmarkierungs-codes zu finden, so dass der A-Sensor 106 exakt über einer Kante eines speziellen ausgewählten Punktes oder einer speziellen Markierung des Strichmarkierungs-codes ausgerichtet ist. Nach dem Betätigen des MUX-Schalters 392 wird der A-Sensor 106 über die Klemme 394, die Kontakte 386 und das ODER-Glied 388 mit dem Vorwärtsmotor 206 verbunden. Weiterhin wird der A-Sensor über einen Negator 410 mit der Klemme 396, Kontakten 390 und einem ODER-Glied 391 zu dem Rückwärtsmotor 208 verbunden. Auf diese Weise treibt der Vorwärtsmotor an, wenn der A-Sensor ein Ausgangssignal liefert, während der Rückwärtsmotor antreibt, wenn der A-Sensor kein Ausgangssignal liefert. Der Film kehrt wiederholt seine Richtung um, wobei die Anzahl der Umkehrungen dadurch bestimmt ist, wie lange der Film braucht, um so in Ruhestellung zu gelangen, dass eine Markierung der Strichcodierungen präzise bezüglich des A-Sensors ausgerichtet ist, wie es in den Fig. 5 und 6 gezeigt ist. Die genaue Lage des Codes bezüglich des A-Sensors in der Endstellung hängt davon ab, welche Vorspannungen verwendet werden.

Es können verschiedene Einrichtungen verwendet werden, um zu bestimmen, wenn der Film endgültig positioniert ist. Wie

hier gezeigt ist, kehrt der Film seine Richtung mit einer bestimmten Häufigkeit um, wodurch der Film in akzeptablen Toleranzgrenzen in Ruhestellung gelangt. Dann werden die Filmtransportumkehrungen automatisch gestoppt. Jeder der Motoren wird dann bei einem verminderten Pegel erregt, um die Filmspannung aufrechtzuerhalten.

Bevor die Filmtransport-Steuerschaltung (Fig. 4) in die Abfolge zum Auffinden der Markierung übergeht, wird die $S \neq T$ -Markierung auf die Leitung 413 gegeben, um den Film-Stoppschaltkreis 324 in einer Rücksetzstellung zu halten, wodurch sein Betrieb verhindert wird. Wird der Wert S gleich dem Wert T , so schaltet der Vergleicher 336 die Markierung von der Ausgangsklemme $S \neq T$ zu der Ausgangsklemme $S=T$, wodurch die Leitung 413 abgeschaltet wird und dadurch die Sperre von dem Film-Stoppschaltkreis 324 fortnimmt.

Wenn der A-Sensor 106 eine Markierung des Strichcodezeichens entdeckt, so erzeugt ein Flipflop 414 einen Impuls, der über ein ODER-Glied 415 zum Antriebszähler 416 gesendet wird und die Rampen-Steuerschaltung 408 zurücksetzt. Bewegt sich der A-Sensor von einer Markierung fort, so leitet der Negator 410, und das Flipflop 417 wird mit ähnlichen Ergebnissen betrieben. Jedesmal, wenn die Rampen-Steuerschaltung 408 als Antwort auf ein an der Klemme 420 anliegendes Signal zurückgesetzt wird, wiederholt sich der nutzbare Zyklus des Multivibrators 404 zum Anwachsen des Energiepegels, wie es in Fig. 13 dargestellt ist, und veranlasst wiederum, dass Energie mit fortschreitend höherem Pegel dem Antriebsmotor zugeführt wird. Der nutzbare Zyklus des Multivibrators 404 schreitet fort, wie es durch die Kurven 13A, 13B, 13C dargestellt ist, und zwar in der Reihenfolge, in der die einzelnen Kurven gezeichnet sind.

Nachdem eine ausgewählte Anzahl von Filmantriebsumkehrungen stattgefunden hat, erreicht der Zähler 416 eine Ausgangsklemme 418. Zu diesem Zeitpunkt werden die beiden ODER-Glieder 388 und 391 durch die Ausgangsklemme 418 erregt, so dass die beiden Motoren 202 und 204 gleichzeitig erregt werden, um die Filmspannung aufrechtzuerhalten.

Zur gleichen Zeit kehrt das von der Zähler-Ausgangsklemme 418 abgegebene Signal durch den Kondensator 419 die Rampen-Steuerschaltung 408 um. Diesmal schreitet der nutzbare Zyklus des astabilen Multivibrators 408 von einem hohen Energiepegel (Fig. 13C) zu einem niedrigen Energiepegel (Fig. 13A) fort, d. h. also, in umgekehrter Reihenfolge, wie die entsprechenden Kurven gezeichnet sind. Auf diese Weise wird die Leitung GO über den Leiter 406 und das ODER-Glied 387 moduliert. Es liegt ein abnehmender nutzbarer Zyklus des Energiepegels vor, der eine konstante Filmspannung hält, ohne dass die Motoren veranlasst werden, den Film tatsächlich zu drehen.

Die Schaltung verbleibt in diesem Zustand, bis die nächste Betätigung einer Taste der Tastatur 312 vorgenommen wird, wobei der Zuteiler 300 das fünfte Segment verlässt. Beim Segment Null des Zuteilers 300 werden alle Schaltungseinrichtungen in ihren Normalzustand zurückgesetzt. Dann durchläuft die in Fig. 4 gezeigte Schaltungsanordnung die oben beschriebenen Ablauffolge, wenn der Zuteiler 300 das Segment 1 erreicht.

Fig. 2 zeigt eine «+1»-Operation, in dem eine spezielle Strichmarkierungs-codierung 39 gezeigt ist, die aus einer einzelnen breiten Markierung besteht. Die Bedienungsperson drückt eine spezielle Taste der Tastatur 312, wenn sie wünscht, dass die Mikrofilmrolle den nächsten fotografischen Bereich zeigt. Dies ähnelt dem Weiterblättern eines Buchs um eine Seite. Aus diesem Grund ist die hierfür vorgesehene Taste in der Tastatur 312 mit einer Einrichtung ausgestattet, die einen speziellen «+1»-Code sendet. Ein UND-Glied 412 ist so verschaltet, dass es leitet, wenn diese spezielle Codierung gesendet wird.

Die «+1»-Steuerschaltung ist in den Fig. 16 bis 17 ausführlicher erläutert. Insbesondere zeigt Fig. 16 die möglichen Unterschiede zwischen zwei beispielhaften Strichcodezeichen und

eine «+1»-Codierung. Das Strichmarkierungscodezeichen enthält stets mehrere lange und kurze Markierungen, wie es in Fig. 3 gezeigt ist; die «+1»-Codierung enthält lediglich eine lange Markierung. Das als Beispiel dienende Strichcodezeichen 16A beginnt mit einer kurzen Markierung 500, die von einer langen Markierung 502 und einer weiteren Kombination aus Markierungen (nicht gezeigt) gefolgt wird. Das Strichcodezeichen 16B beginnt mit einer langen Markierung 504, gefolgt durch eine lange Markierung 506, sowie weitere Kombinationen von Markierungen (nicht gezeigt). Selbstverständlich können die beiden zweiten Markierungen 502 und 506 auch kurze Markierungen sein; diese Unterscheidung ist jedoch völlig irrelevant. Die «+1»-Codierung ist eine einzelne lange Markierung, der keine weitere Kombination von Markierungen folgt. Somit ist es das Ziel der «+1»-Codierung, dem Filmtransport das Vor- 15 rücken zu ermöglichen, und zwar als Antwort auf eine einzelne breite Markierung, von Fotobereich zu Fotobereich nacheinander, wie es oben in Zusammenhang mit Fig. 2 erläutert wurde. Enthält der vorrückende Film keine «+1»-Codierung, so kehrt er zu dem letzten Strichcodezeichen zurück. Dies lässt sich vergleichen mit dem Vorgang, bei dem jemand eine Seite umblättert und den Beginn eines neuen Kapitels vorfindet, jedoch zurückblättert, um erneut das Kapitel zu lesen, welches er soeben gelesen hat.

Die Fig. 17 bis 19 stellen Zeitdiagramme dar, die – ähnlich wie die Diagramme in Fig. 4 – die Ausgangssignale der A- und B-Sensoren als Antwort auf die drei Codes gemäss Fig. 16A bis 16C erläutern. So z. B. erzeugt das Strichcodezeichen gemäss Fig. 16A die Ausgangssignale gemäss Fig. 17. Es sollte festgehalten werden, dass der erste Ausgangsimpuls 510 der B1-Sensorkurve als Antwort auf die Strichcodezeichenmarkierung 500 auftritt. Der Impuls 510 verschwindet dann, bevor die Paritätsprüfungs-Einhüllende D1 einen hohen Pegel bei 512 annimmt (d. h. der Sensor A geht auf niedrigen Pegel, während der Sensor B auf hohem Pegel ist). In gleicher Weise verschwindet in Fig. 18 der erste Ausgangsimpuls 514 der B2-Sensorkurve, bevor die Paritätsprüfungs-Einhüllende auf hohen Pegel bei 516 geht (wiederum geht der Sensor A auf niedrigen Pegel, während der Sensor B auf hohen Pegel übergeht). Beim «+1»-Graph in Fig. 19 jedoch geht die Paritätsprüfungs-Einhüllende D3 niemals auf hohen Pegel, da der Sensor B auf niedrigem Pegel ist, wenn der Sensor A niedrigen Pegel hat.

Mit den Vorgaben der Fig. 17 bis 19 kann die in Fig. 20 gezeigte Wertetabelle aufgestellt werden. Die Zelle 1 wird aus Fig. 17 genommen und zeigt, dass, wenn die Paritätseinhüllende D auf hohen Pegel geht (d. h. $1 =$) und wenn der «1»-Strichmarkierungs-Impuls «0» ist, keine «+1»-Codemarkierung vorliegen kann. Auf gleiche Weise zeigt die aus Fig. 18 abgeleitete Zelle 2, dass keine «+1»-Codemarkierung vorliegt, wenn das Paritäts-signal D auf hohen Pegel geht und der «1»-Ausgang den Wert 1 50 hat. Es liegt nur dann eine «+1»-Codemarkierung vor, wenn die Signale den in Zelle 3 gezeigten Wert haben, d. h., wenn die Paritätseinhüllende D den Wert 0 hat (d. h. nicht auf hohen Pegel geht) und eine «1» vorliegt, bzw. ein breiter erster Impuls durch den Sensor B festgestellt wird. Wenn die Paritätskurve nicht auf hohen Pegel geht und der B-Sensor eine «1» hat, so bedeutet dies, dass in dem Strichcodezeichen nur eine einzelne Markierung vorliegt und dass diese einzelne Markierung nicht kürzer ist als 2X oder länger als 3,5X (wenn man die Nomenklatur von Fig. 4 verwendet). Diese Kombination stellt tatsächlich sicher, dass das System nicht auf einen Schmutzfleck, der sich auf dem Film befindet, reagiert.

Fig. 21 zeigt eine Schaltungsanordnung zum Betätigen des Filmtransports als Antwort auf eine Betätigung einer «+1». Im einzelnen veranlasst die «+1»-Taste, dass ein UND-Glied 420 65 leitet und einen Sequenzzähler 520 über ein ODER-Glied 522 treibt. Der Zähler zählt einen Schritt, um eine erste Sequenz in Gang zu setzen, wobei der Vorwärtsmotor 202 über eine Leitung 524 und ein ODER-Glied 526 gestartet wird. Gleichzeitig

wird ein Eingang eines UND-Gliedes 528 erregt. Wenn der A-Sensor 106 sich über einer Strichcodemarkierung befindet, so leitet ein Negator 530 nicht. Bewegt sich jedoch der Film weit genug fort, so gibt die Strichcodemarkierung den A-Sensor frei, und der Negator 530 schaltet an. Das UND-Glied 528 leitet, um den Zähler 520 über ein ODER-Glied 522 zu treiben.

Der Zähler 520 befindet sich in seinem zweiten Zustand, und die zweite Ablauffolge beginnt. Der Motor 202 läuft weiter als Antwort auf das über die Leitung 532 und das ODER-Glied 526 gesendete Signal. Der obere Eingang des UND-Gliedes 534 wird erregt. Nachdem der Film das Ende eines fotografischen Bereichs erreicht hat, bewegt sich der nächste Strichcodezeichen unter den A-Sensor 106. Der untere Eingang des UND-Gliedes 534 wird erregt, um den Zähler 520 über das ODER-Glied 522 zu treiben. Der Sequenzzähler schreitet weiter, um die dritte Sequenz anzustossen.

In der dritten Sequenz oder Ablauffolge prüft die Schaltungsanordnungen auf eine «1+1»-Strichcodierung durch den B-Sensor 104. Das Potential auf der Leitung 535 hält den Vorwärtsmotor am Laufen und erregt den oberen Eingang des UND-Gliedes 536. Als Antwort darauf, dass der B-Sensor eine Markierung liest, leitet das UND-Glied 536, um den Sequenzzähler 520 über das ODER-Glied 523 zu treiben.

Es ist nun notwendig, dass Strichcodezeichen zu lesen, um 25 zu bestimmen, ob es sich um eine einzelne breite Markierung oder um eine Folge von Strichmarkierungen handelt. Dementsprechend fährt beim vierten Schritt des Zählers 520 der Motor 202 fort zu laufen als Antwort auf die Markierung auf der Leitung 538, und der obere Eingang des UND-Gliedes 540 wird markiert. Wenn die Strichcodemarkierung sich von dem A-Sensor 106 fortbewegt, erregt der Negator 530 den unteren Eingang des UND-Gliedes 540, um den Sequenzzähler 520 zum fünften Schritt zu treiben.

Stellt jedoch der B-Sensor 104 eine Strichcodemarkierung 35 beim vierten Schritt des Zählers 520 fest, so liegt ein Problem vor, und die «+1»-Folge sollte gestoppt werden. Dementsprechend leitet ein Negator 544, während keine Strichcodemarkierung sich unter dem B-Sensor befindet, um den oberen Eingang des UND-Gliedes 552 zu markieren. Wenn das UND-Glied 534 leitet, um den Zähler 520 zum dritten Schritt zu veranlassen, dann leitet das UND-Glied 552, um einen Zeitgeber 554 zu starten. Für eine bemessene Zeitperiode hält der Zeitgeber 554 ein Sperrsignal am Verknüpfungsglied 556. Wenn die Zeit des Zeitgebers 554 um ist, sollte der B-Sensor 104 eine Strichcodemarkierung gefunden haben, in welchem Fall das UND-Glied 536 leitet, um weiterhin ein Sperrsignal an dem UND-Glied 556 zu halten. Das Verknüpfungsglied 556 kann sein Ausgangssignal nicht weiterhin aufrechterhalten, nachdem der Sequenzzähler 520 seinen dritten Zustand verlässt. Hat jedoch der B-Sensor 104 keine Strichcodemarkierung gefunden, so liegt das Sperrsignal nicht an dem oberen Eingang des Gatters 556 an, wenn die Zeit des Zeitgebers 554 abgelaufen ist. Aus diesem Grund leitet das Gatter 556, um die «+1»-Folge zu stoppen.

Die fünfte Sequenz erscheint, wenn sowohl der A- als auch der B-Sensor 106 und 104 eine Markierung lesen (wie in Fig. 19 gezeigt ist). Als Antwort hierauf leiten die Negatoren 530 und 544 und erregen über ein UND-Glied 546 den oberen Eingang des UND-Gliedes 548. Der untere Eingang des Gatters 548 wird erregt, wenn der Zähler 520 auf den fünften Schritt zählt. Als Antwort auf das Ausgangssignal des UND-Gliedes 548 wird der MUX-Schalter 392 (siehe Fig. 11) betätigt, und der Transport läuft weiter zu der Ablauffolge, die zum Auffinden der Markierung dient. Wenn die Markierung gefunden ist, wird die Leitung 550 mit einem Signal beaufschlagt, und der Sequenzzähler 520 geht zum dritten Schritt über, von dem aus die Schaltungsanordnung in den normalen Zustand zurückgesetzt wird.

Die Paritätseinhüllende kann nicht während einer zulässigen «+1»-Sequenz auftreten, wie aus den Fig. 16 bis 20 hervor-

geht. Wenn jedoch eine Paritätseinhüllende auftritt, so erzeugt der Speicher 380 an seiner Q-Klemme ein Signal. Als Antwort hierauf wird das Verknüpfungsglied 548 gesperrt, so dass der MUX-Schalter nicht betätigt werden kann, der Sequenzzähler 520 zurückgesetzt wird, um die «+1»-Operation abubrechen und das Flipflop 562 gesetzt wird. Das Flipflop 562 erregt den oberen Eingang des UND-Gliedes 564, wo eine Koinzidenz mit dem Ausgangssignal des «+1»-UND-Gliedes 412 festgestellt wird. Der Treiber 208 und der Rückwärtsmotor 204 sind in Betrieb. Der Film wird nun durch irgendeine Anzahl von «+1»-Bereichscodierungen zurückgetrieben, wobei jeder derartige Bereich durch eine einzelne breite Markierung gekennzeichnet ist.

Der Ausgang des UND-Gliedes 564 wird über ein ODER-Glied 566 geleitet, um einen Zähler 568 in seinen ersten Zustand zu setzen, in dem er den unteren Eingang eines UND-Gliedes 567 markiert. Der Zähler 568 verbleibt im Zustand «1», während der Film zurückgewunden wird. Irgendwann gelangt der Film an ein vollständiges Strichcodezeichen, was zur Folge hat, dass eine Paritätseinhüllende von neuem auftritt. Der Speicher 380 leitet, um den oberen Eingang des UND-Gliedes 587 zu erregen, und somit ein Signal durch das ODER-Glied 566 zurückzuführen, um den Zähler 568 in den Zustand «2» zu schalten. Dort wird ein Signal erzeugt, um das Flipflop 562 zurückzusetzen, das UND-Glied 564 zu sperren und die «+1»-Schaltungssteuerung über das Zurückwinden zu beenden. Darüber hinaus veranlasst der Ausgang des Zählers mit dem Wert «2», dass die Schaltung in Fig. 4 in eine Abfolge «Auffinden der Markierung» übergeht, um den Film bei dem soeben gefundenen vollständigen Strichcodezeichen auszurichten. Während der Transport durch die Routine «Auffinden der Markierung» läuft, hält der Zustand «2» des Zählers 568 ein Sperrsignal an dem Gatter 570, um zu verhindern, dass das ODER-Glied auf ein Signal, das das Auffinden einer Markierung anzeigt, anspricht. Wenn die Markierung gefunden ist, wird der Zähler 568 zurückgesetzt, um den «2»-Ausgang abzuschalten. Dies hat zur Folge, dass das Sperrsignal von dem Gatter 570 fortgenommen wird. Danach wird das ODER-Glied 522 durch die Leitung 550 «Markierung gefunden» erregt.

Man sieht, dass das «+1»-Merkmal sich wesentlich von herkömmlichen Schaltungen unterscheidet. Steht beispielsweise der Film in einer bekannten Einrichtung auf dem Rahmen «514», so würde ein «+1» den Film auf «515» vorrücken, ungeachtet des Informationsgehaltes des Rahmens «515». Bei der erfindungsgemässen Schaltung wird ein Film, der bei 514 (in diesem Beispiel) steht, zu dem Rahmen 514-1, dann zu dem Rahmen 514-2, 514-3 ... usw. vorgerückt. Wenn der Film den Rahmen 515 erreicht, wird er automatisch durch alle Unter-Rahmen (hier -3, -2, -1) zurückgewunden und stoppt an dem ursprünglichen Rahmen 514. Wenn die Bilder ursprünglich auf den Film aufgezeichnet werden, werden sie gemäss dem Informationsgehalt in den aufgezeichneten Bildern numeriert.

Manchmal ist es notwendig oder wünschenswert, dass die Maschine die Filmbewegungsrichtung feststellt, unabhängig von den Ausgängen 384 des Vergleichers 336 (Fig. 11). Hierzu werden drei Sensoren (A, B, C) verwendet, wie es in den Fig. 14 und 15 dargestellt ist. Diese drei Sensoren sind geometrisch auf die in Fig. 15 gezeigte Weise angeordnet, so dass der dritte oder C-Sensor 420 zwischen den A- und B-Sensoren 106 und 104 liegt. Alle drei Sensoren sind so positioniert, dass sie dasselbe Strichcodezeichen lesen.

Es sei daran erinnert, dass die schmale Codemarkierung eine Breite von «X» aufweist, dass eine breite Codemarkierung eine Breite von «2X» aufweist, wohingegen der Abstand zwischen den Sensoren A und B «1,5X» beträgt. Aus diesem Grund gibt es, wenn jede Markierung des Strichcodezeichens zuerst gelesen wird, vier Möglichkeiten, die in Fig. 15 durch die Wertetabelle 424 gezeigt sind. In jeder Filmrichtung überdeckt eine

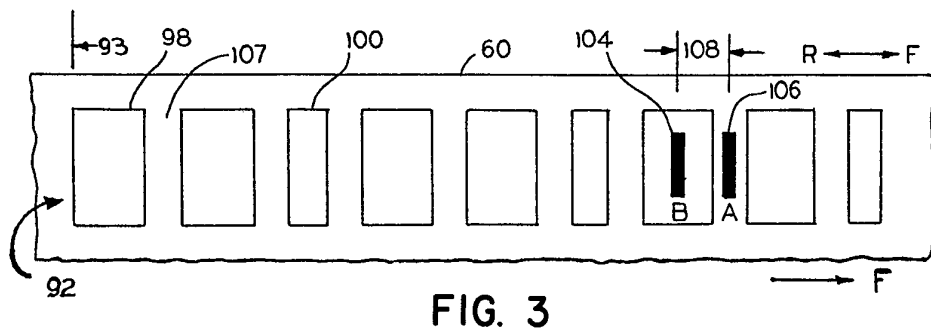
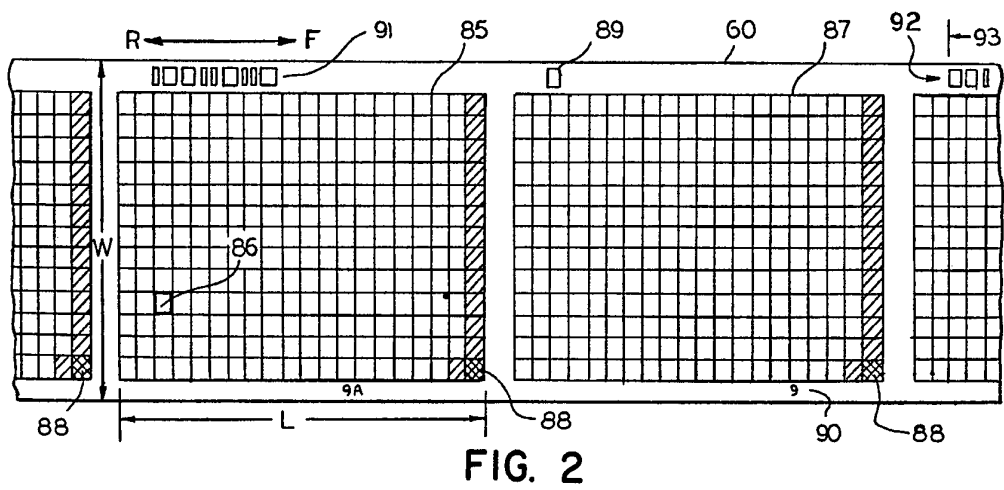
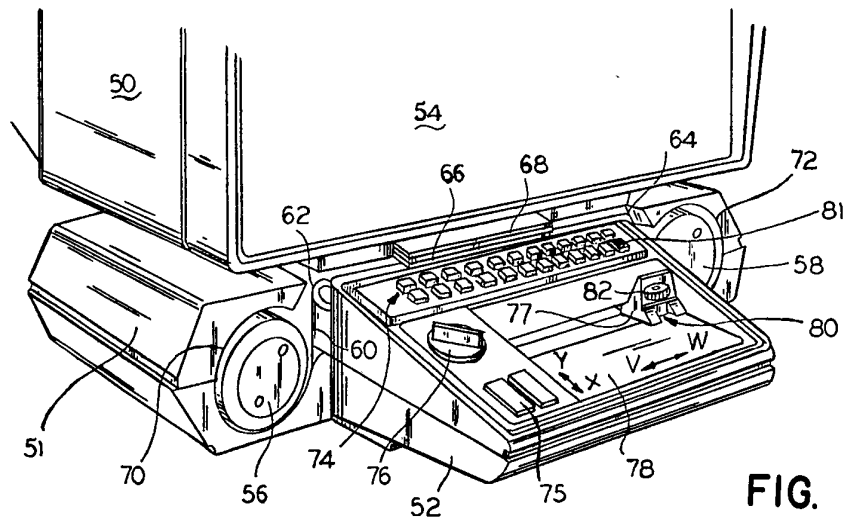
breite Codemarkierung alle drei Sensoren, um ein binäres Wort 111 zu erzeugen. Ein schmaler Code jedoch überdeckt gleichzeitig lediglich zwei der Sensoren zu einem bestimmten Zeitpunkt. Passiert somit die schmale Markierung 422 die Sensoren in Rückwärtsrichtung, so ergeben sich gleichzeitig Ausgangssignale der Sensoren A und C, bevor von dem Sensor A ein Ausgangssignal «0» erhalten wird, was ein binäres Wort von 110 (wie bei 426) ergibt. Bewegt sich die schmale Markierung in der entgegengesetzten Richtung, so wird das binäre Wort umgekehrt und erhält den Wert 011 (wie bei 428 gezeigt ist), bevor ein Ausgangssignal «0» vom B-Sensor erhalten wird.

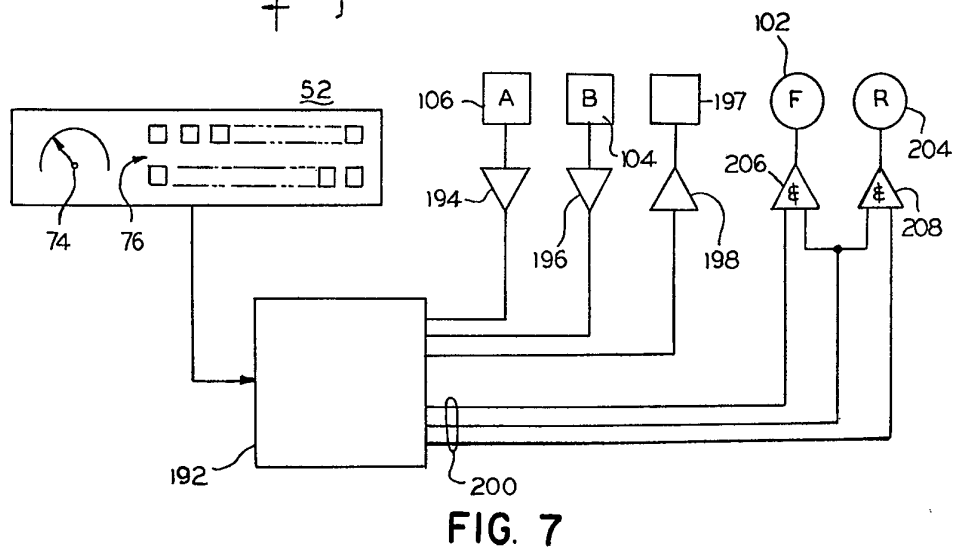
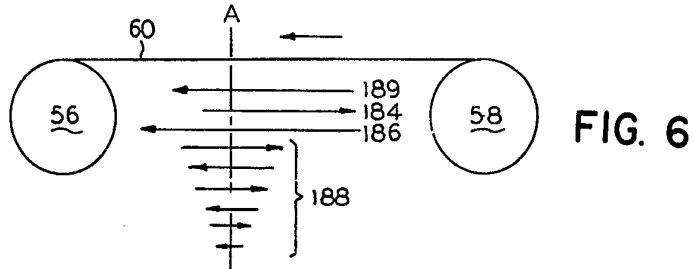
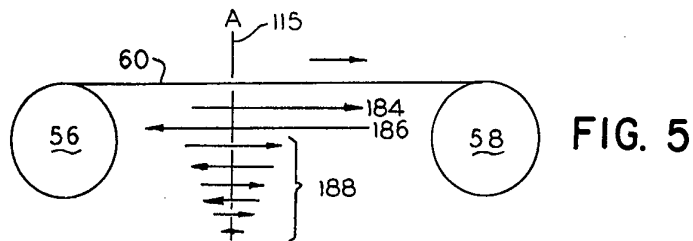
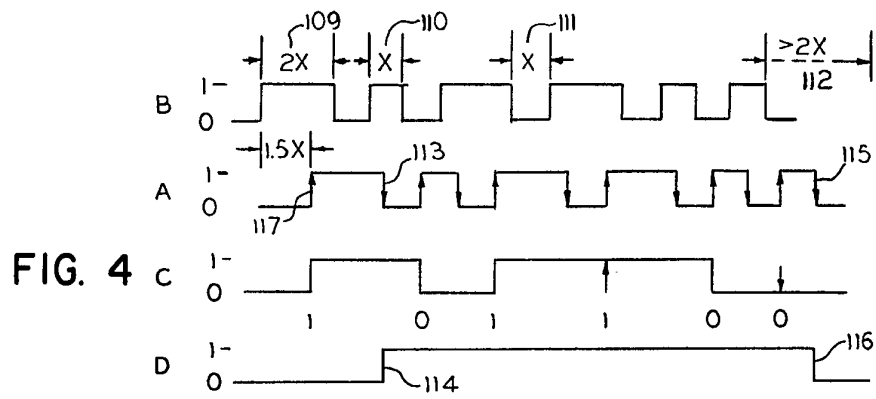
In Zusammenhang mit Fig. 11 sei in Erinnerung gerufen, dass die Leitung 362 markiert wird, wenn der Film in Vorwärtsrichtung läuft. Ist diese Leitung nicht markiert, so bedeutet dies, dass der Film in Rückwärtsrichtung läuft. Somit ist es lediglich notwendig, dass die drei Sensoren (Fig. 14) die Vorwärtsbewegung feststellen und signalisieren und das resultierende Signal dem Verknüpfungsglied 372 sowie dem SL-Eingang des Schieberegisters 356 zuführen.

Um die drei in Fig. 14 gezeigten Sensorschaltungen mit der Steuerschaltung gemäss Fig. 11 zu verbinden, ist es lediglich notwendig, die Leitungen J, K und M in diesen zwei Figuren zu verbinden. Dioden 430 und 432 verhindern eine Rückkopplung zwischen der Schaltung gemäss Fig. 14 und dem Verbindungspunkt zwischen dem ODER-Glied 388 und dem MUX-Schalter 386.

Jeder der Sensoren A, B und C (Fig. 14) ist mit individuellen Treibern 194, 196 und 436 verbunden, die wiederum mit individuellen Stufen eines dreistufigen Registers 440 verbunden sind (die Sensoren 104 und 106 sowie die Treiber 194 und 196 sind in Fig. 14 mit gepunkteten Linien angedeutet, da sie schon in Fig. 11 erscheinen). Die individuellen Stufen des Registers 440 werden jedesmal dann gesetzt, wenn das Ausgangssignal des zugehörigen Sensors eine Markierung des Strichcodezeichens feststellt. In Fig. 15 sieht man, dass eine Vorwärtsbewegung stets durch ein binäres Wort «011» angezeigt wird, wie es bei 428 angedeutet ist. Unabhängig davon, ob die schmale oder breite Codemarkierung den Sensor passiert, ändert sich das binäre Wort auf «011», wenn die Markierung unter dem Sensor A verschwindet und sich noch unter den Sensoren B und C befindet. Andererseits wird, wenn sich entweder eine breite oder schmale Markierung unter den Sensoren befindet, das Ausgangssignal «110», wenn die Markierung unter dem Sensor B verschwindet.

Das UND-Glied 442 leitet nur, wenn die drei Stufen des Speichers 440 gleichzeitig leiten. Dies bedeutet, dass eine Codemarkierung unter allen drei Sensoren durchgelaufen ist. Das Gatter 444 leitet, wenn man dem UND-Glied 442, jedoch nicht von dem Sensor A ein Ausgangssignal abgegeben wird (d.h. der Sensor A muss abgeschaltet sein, um ein Sperrsignal von dem Eingang 446 fortzunehmen). Ein freilaufender Multivibrator 448 setzt wiederholt den Speicher 440 zurück. Die Geschwindigkeit dieses elektronischen Rücksetzens und die mechanische Transportgeschwindigkeit sind derart, dass das Ausgangssignal des UND-Gliedes 442 nicht eher verschwinden kann, bevor das Ausgangssignal des A-Sensors 104 verschwindet. Dementsprechend leitet das Gatter 444 nur dann, wenn das binäre Wort «011» auftritt. Wenn der Film in umgekehrte Richtung läuft, hört der B-Sensor 106 zu einem Zeitpunkt zu leiten auf, wenn der A-Sensor 104 noch ein Ausgangssignal hat, welches das Gatter 444 sperrt. Bevor die Codemarkierung unter dem Sensor A verschwindet, setzt das Ausgangssignal des freilaufenden Multivibrators 448 den Speicher 440 zurück. Somit leitet das Gatter 444 niemals, während der Film in Rückwärtsrichtung läuft. Auf diese Weise zeigt ein Ausgangssignal auf der Leitung M eine Vorwärtsfilmrichtung an und ist in der Anordnung gemäss Fig. 11 auf die gleiche Weise wirksam wie eine Markierung auf der Leitung 362.





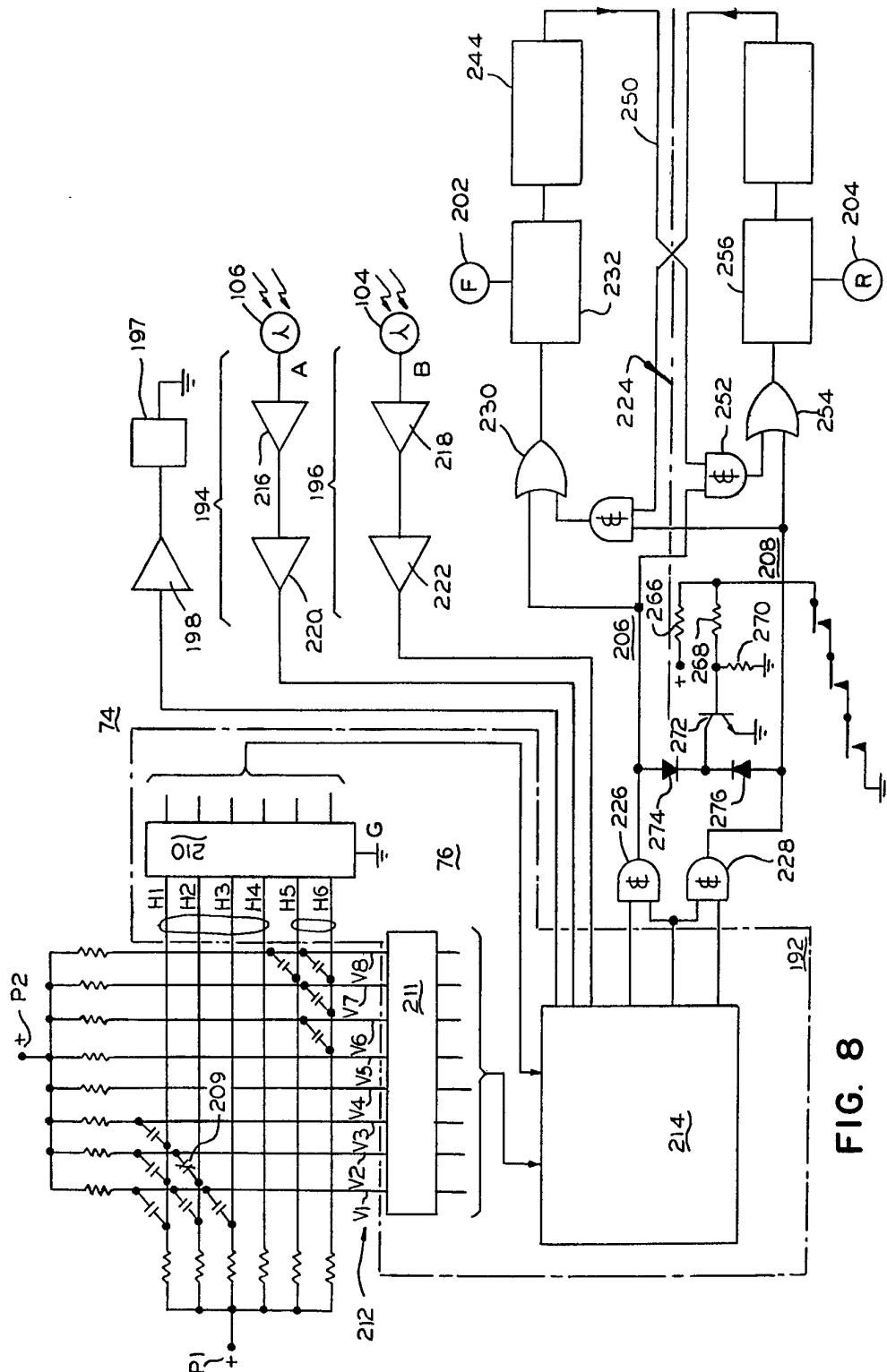


FIG. 8

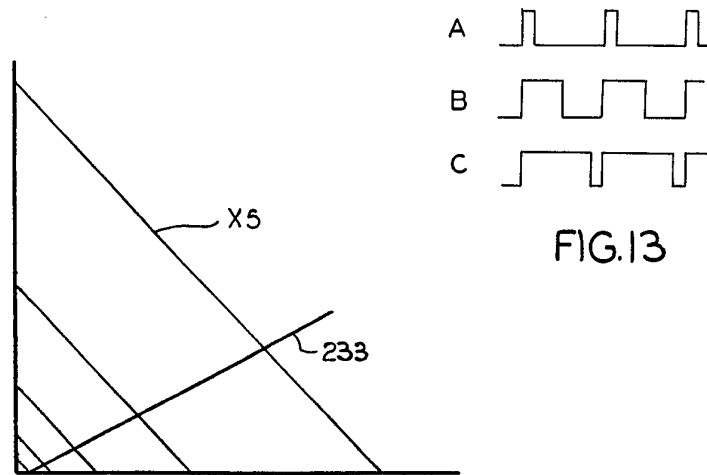


FIG. 9

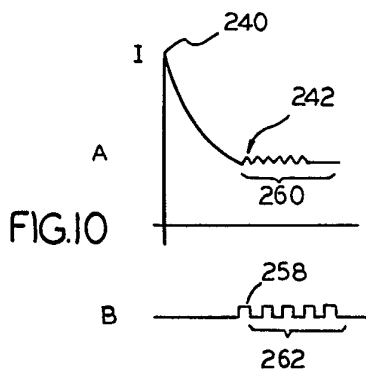


FIG. 10

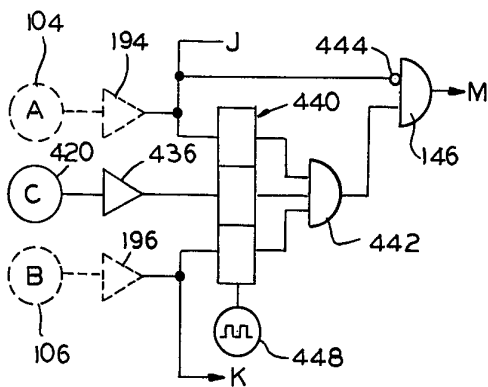


FIG. 14

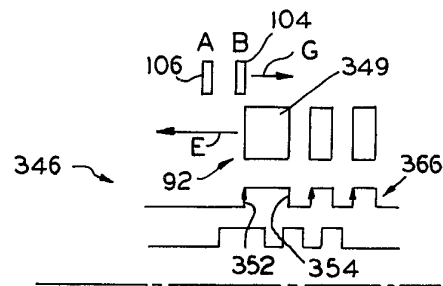


FIG. 12

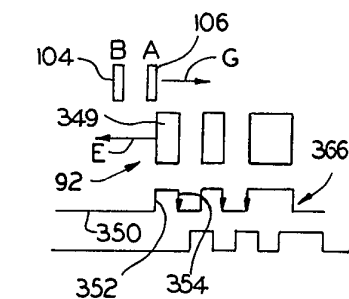
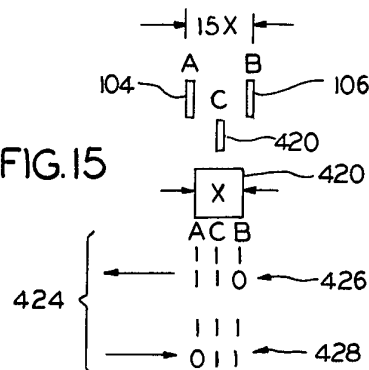
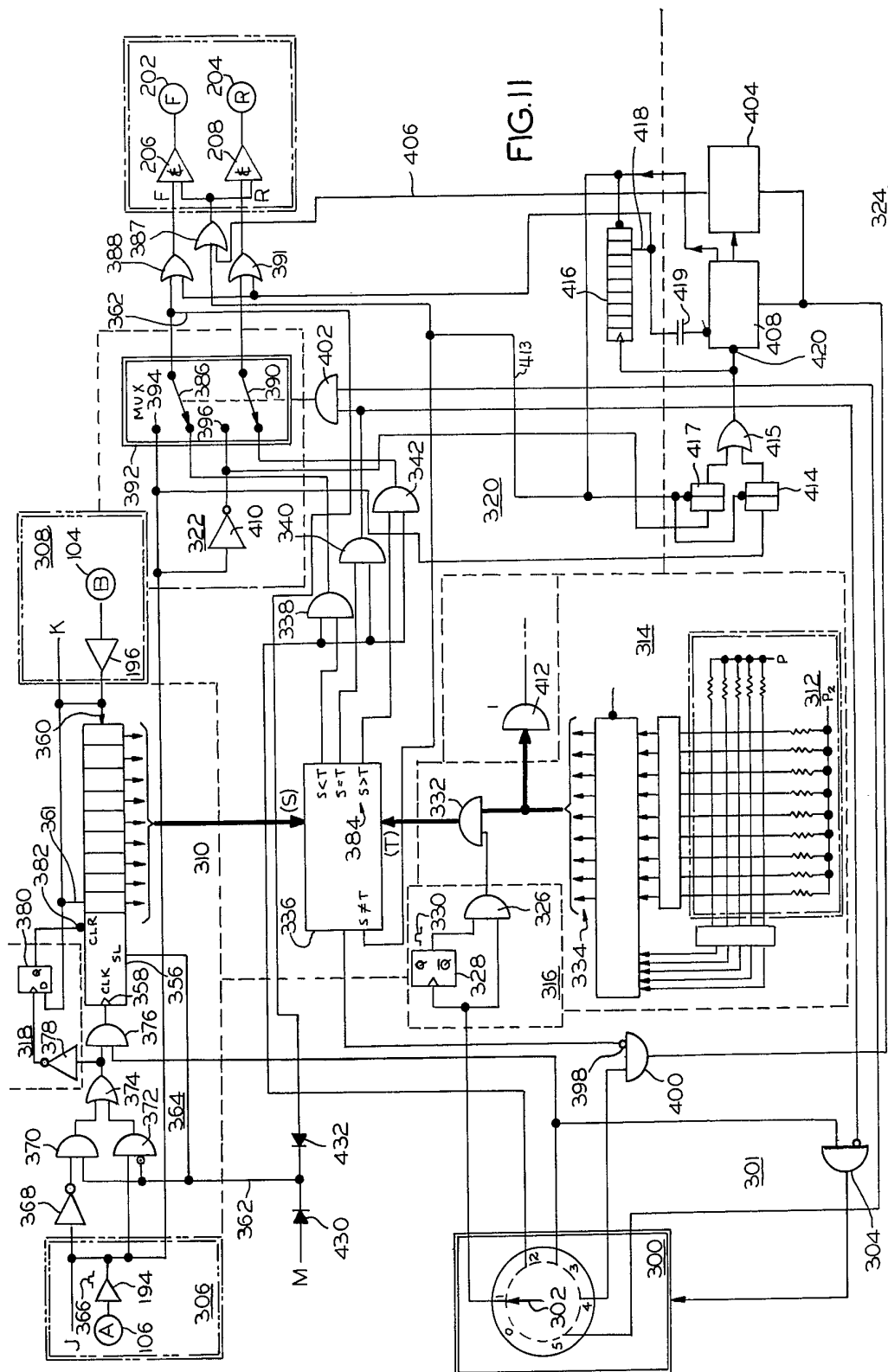


FIG. 15





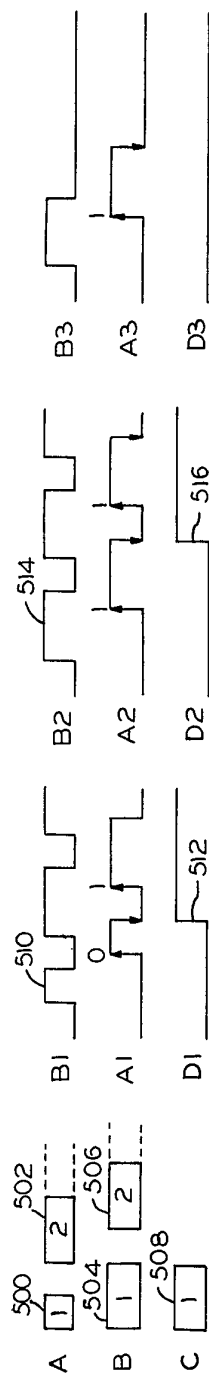


FIG. 16

FIG. 17

FIG. 18

FIG. 19

D	1	0	1	0
1	1	1	0	
2	1	1	1	
3	0	1	1	

FIG. 20

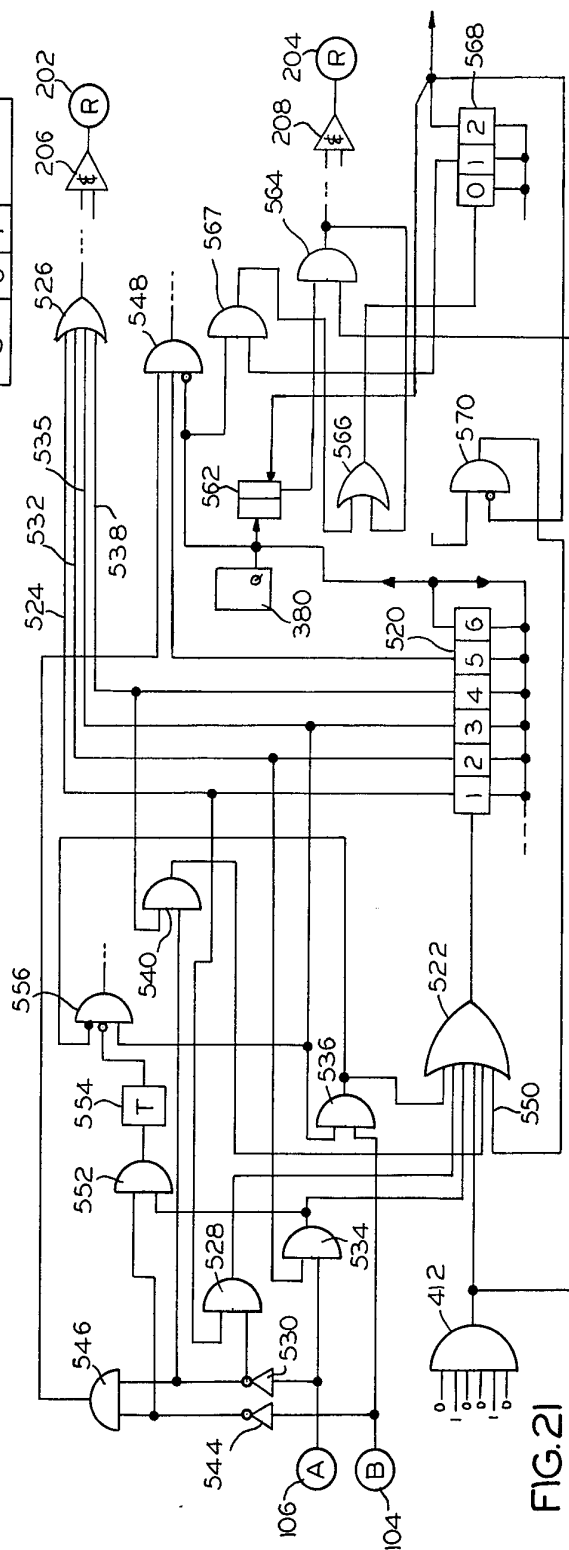


FIG. 21