



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl.³: G 06 K 7/015

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑪

630 481

⑫① Gesuchsnummer: 16007/77

⑫② Teilgesuch von: 4033/75

⑫③ Anmeldungsdatum: 27.03.1975

⑫④ Priorität(en): 28.03.1974 US 455928
28.03.1974 US 455929

⑫⑤ Patent erteilt: 15.06.1982

⑫⑥ Patentschrift veröffentlicht: 15.06.1982

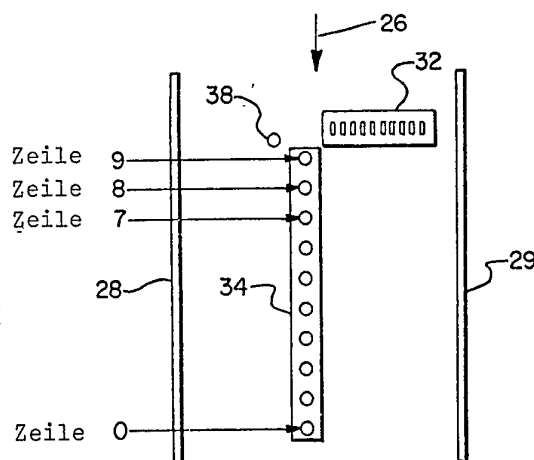
⑦③ Inhaber:
Honeywell Information Systems Inc.,
Minneapolis/MN (US)

⑦④ Erfinder:
Richard A. Gorgens, Bedford/MA (US)
Edward Sonier, Salem/MA (US)

⑦⑤ Vertreter:
A. Braun, Braun, Héritier, Eschmann AG,
Patentanwälte, Basel

⑤④ Einrichtung zum Lesen von binären Informationen, die auf einer Karte in Form einer Datenmatrix gespeichert sind.

⑤⑦ Jede Informationsposition der Datenmatrix aus M Zeilen und N Spalten entspricht einer binären Null oder einer binären Eins. Die Einrichtung enthält Mittel (28, 29) zur Aufnahme und Führung der Karte längs eines Kontrollbereiches, je eine Anzahl rechtwinklig zueinander stehender Zeilendaten- und Spaltendatenerkennungselemente (34, 32) und mit den letzteren verbundene Schaltungsmittel. Diese aktivieren beim Vorbeilaufen der Karten-Eintrittskante an den Zeilen-Datenerkennungselementen (34) die zugeordneten Spalten-Datenerkennungselemente (32), um von den letzteren Ausgangssignale entsprechend dem Binärwert der gelesenen Informationsposition zu erhalten. Diese Ausgangssignale werden aufeinanderfolgend einem Speicher zugeführt, welcher sie entsprechend ihrer Zuordnung zur Datenmatrix an bestimmten Adressplätzen speichert, so dass nach erfolgtem Passieren der Karte durch den Kontrollbereich ein vollständiges Dispositiv der darauf aufgezeichneten Information vorliegt.



PATENTANSPRÜCHE

1. Einrichtung zum Lesen von Informationen, die auf einer Karte in mehreren Informationspositionen gespeichert sind, welche eine Datenmatrix bilden, die aus M Zeilen und N Spalten besteht, wobei jeder Informationsposition einer von zwei Zuständen zugeordnet ist, der einer binären Null oder einer binären Eins entspricht, enthaltend

A) Führungen (28, 29) für das Aufnehmen der Karte (12) und für das Führen der Karte in einer bestimmten Richtung längs eines bestimmten Weges;

B) eine erste geradlinige Anordnung (34) von Zeilen-Datenerkennungselementen, die sich in der genannten Richtung erstrecken und bei den Führungen (28, 29) angeordnet sind, wobei diese Elemente einen Abstand voneinander aufweisen, der gleich ist dem Abstand zwischen den Zeilen der Informationspositionen auf der Karte (12);

C) mindestens eine zweite geradlinige Anordnung (32) von N Spalten-Datenerkennungselementen, welche Anordnung senkrecht zur ersten Anordnung (34) und bezüglich der Führungen (28, 29) so liegt, dass alle Spalten-Datenerkennungselemente den Zustand der bezüglichen Information in einer der Zeilen der Datenmatrix detektieren, wenn die Karte über die zweite Anordnung läuft;

D) Schaltungsmittel (54, 58, 62), die mit den Elementen der ersten (34) und der zweiten (32) Anordnung verbunden sind, und die, wenn die Eintrittskante der Karte (12) an jedem Erkennungselement der ersten Anordnung (34) vorbeibewegt wird, die Erkennungselemente der zweiten Anordnung (32) aktivieren, um von diesen Lese-Ausgangssignale zu erhalten, die dem binären Wert einer bestimmten Informationsposition einer bestimmten Zeile der Datenmatrix (20) auf der Karte (12) entsprechen, gekennzeichnet durch einen Speicher (52) mit adressierten Plätzen, an den die Schaltungsmittel (58, 62) aufeinanderfolgende Signale für jede Informationsposition der Datenmatrix liefern, in der eine binäre Eins von den Elementen der zweiten Anordnung (32) detektiert wird, wobei jedes der aufeinanderfolgenden Signale am spezifischen Adressenplatz entsprechend der Spalte der detektierten binären Eins im Speicher gespeichert wird, und zwar derart, dass, nachdem eine Karte sich vollständig längs den Führungen in der genannten Richtung bewegt und jede der Zeilen der Datenmatrix sich an mindestens einer Reihe der Spalten-Datenerkennungselemente vorbeibewegt hat, Datensignale an zugeordneten Adressenplätzen im Speicher gespeichert werden, die den Binärzustand jeder Informationsposition in der Datenmatrix zu N Spalten mal M Zeilen darstellen.

2. Einrichtungen nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Schaltungsmittel (64) zum Feststellen der Anwesenheit einer Karte in der Führung durch Ermitteln der Anzahl der aktivierten Zeilen-Datenerkennungselemente, welche die Eintrittskante der Karte detektieren, und zum Erzeugen eines Signals «VORZIEHEN», wenn die ermittelte Anzahl von der totalen Zeilenzahl M abweicht.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeilen-Datenerkennungselemente (34) ein Signal erzeugen, das anzeigt, zu welchen Zeiten während der Eingabe einer Karte in die Führungen eine vorangehende ungelesene Gruppe von Zeilen der Datenmatrix den Erkennungselementen der zweiten Anordnung gegenüberliegt.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltungsmittel einen Zähler (56) enthalten, der auf eine bestimmte Zählung voreingestellt ist, wenn sich keine Karte in den Führungen befindet, und dessen Zählung in Einerstufen verringert wird, wenn die Eintrittskante der Karte an jedem der Zeilen-Datenerkennungselement in der einen Richtung vorbeibewegt wird, und Mittel, die auf jede Änderung der Zählung in diesem Zähler ansprechen, um die Spalten-Datener-

kennungselemente abzutasten.

5. Einrichtung nach Anspruch 1, wobei die Karte eine weitere Informationsposition (22) ausserhalb der Datenmatrix (20) enthält, dadurch gekennzeichnet, dass ein weiteres Datenerkennungselement (38) vorhanden ist, welches der genannten weiteren Informationsposition (22) der Karte gegenüberliegt, wenn die Eintrittskante der Karte (12) einem bestimmten Erkennungselement einer der Anordnungen (32, 34) gegenüberliegt und dass die Einrichtung Schaltungsmittel (62, 72) enthält, die ein Signal «FALSCH SEITE», liefern, wenn die Eintrittskante der Karte dem bestimmten Erkennungselement gegenüberliegt und wenn die weitere Informationsposition (22) auf der Karte nicht dem weiteren Datenerkennungselement (38) gegenüberliegt.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zum Lesen von Informationen, die auf einer Karte in mehreren Informationspositionen gespeichert sind, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Es sind zahlreiche Formen von Karten bekannt geworden, auf denen digitale Daten gespeichert sind. Beispiele dieser Karten sind Kreditkarten, auf denen eine Kundenkontonummer gespeichert ist, Lochkarten mit Informationen in Form von Lochschrift, und Angestelltenausweise, die typische Angestelltenaten, wie der Nummer des Angestellten, die Schichtnummer und die Lohnklasse enthalten können. Die Abmessungen und das Datenformat dieser Ausweise werden derzeit vom Credit Card Standard Committee des American Standards Institute genormt.

Die digitalen Daten können auf diesen Ausweisen oder Karten in einer von vielen Formen gespeichert werden. Zum Beispiel können erhabene Bereiche auf den Ausweisen oder Karten verwendet werden, um ein Datenbit festzulegen (zur Verwendung in mechanischen Leseeinrichtungen, in denen statische Kontakte verwendet werden). Derartige mechanische Anlagen sind jedoch verhältnismässig unzuverlässig in dem Sinne, dass die Kontakte durch die häufige Verwendung abgenutzt werden. Bei anderen Formen können die Datenwörter dadurch verschlüsselt werden, dass für ein Datenbit ein optisch reflektierender Bereich auf einem bestimmten Feld der Karte angeordnet wird (zur Verwendung mit optischen Leseeinrichtungen, die eine Lichtquelle und Messfühleranordnungen verwenden). Andererseits kann zum Darstellen eines Datenbits ein Loch in ein geeignetes Feld der Karte gestanzt werden (zur Verwendung mit optischen Leseeinrichtungen, die eine Lichtquelle auf der einen Seite der Karte verwenden, und einen Messfühler auf der anderen Seite). Eine weitere Form sind die magnetisch verschlüsselten Datenbits (zur Verwendung mit magnetischen Leseeinrichtungen).

In jedem dieser Fälle können die Daten, welche auf der Karte gespeichert sind, aus mehreren Zeichen gebildete Datenwörter enthalten, welche die Form einer rechteckigen Matrix mit M Zeilen und N Spalten haben, wobei jede Spalte ein verschlüsseltes Zeichen des gespeicherten Wortes enthält. Zum Beispiel kann eine zehnstellige Dezimalzahl durch eine 10×10-Datenmatrix verschlüsselt werden, in der die binären Wörter, welche durch die 10 Bits der Spalten gebildet werden, die entsprechend positionierten Stellen oder Zeichen des Datenworts darstellen.

Im allgemeinen enthält eine Leseeinrichtung für solche Karten eine Anordnung von Datenerkennungselementen, wobei die einzelnen Elemente an Stellen angeordnet sind, die den Bitstellen der Datenmatrix auf der Karte entsprechen, die gelesen werden soll. Wenn eine Karte in die Kartenleseeinrich-

tung eingeführt und in einer solchen festen Lage gehalten wird, in der die Datenmatrix auf die Erkennungselementanordnung ausgerichtet ist, kann das Lesen durchgeführt werden. Bei solchen Anlagen enthält die Erkennungselementanordnung ein Datenerkennungselement für jedes in der Datenmatrix mögliche Bit, d.h. wenn die Datenmatrix zehn Zeichen zu je zehn Bits enthält, sind 100 Erkennungselemente erforderlich, um ein Datenwort zu erkennen. Zusätzlich muss die Kartenleseeinrichtung Mittel enthalten, um die Karte in einer Lage zu halten, in der die Datenmatrix auf die Erkennungselementanordnung ausgerichtet ist, und zwar während einer für das Lesen ausreichenden Zeit.

Ein Ziel der Erfindung ist daher, eine Kartenleseeinrichtung vorzuschlagen, bei der das Lesen einer Karte während der Zeit durchgeführt werden kann, in der die Karte in die Leseeinrichtung eingeführt wird. Ein weiteres Ziel der Erfindung ist eine Einrichtung für das Lesen digitaler Daten, die auf Karten in einer binären Datenmatrix gespeichert sind.

Zu diesen Zweck wird erfindungsgemäss eine Einrichtung der eingangs genannten Art vorgeschlagen, die nach den Merkmalen im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 definiert ist.

In der nachfolgenden beispielsweise Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes wird auf die beigelegte Zeichnung verwiesen. In dieser zeigt:

Fig. 1 eine Einrichtung zum Lesen von Karten;

Fig. 2 ein Beispiel für eine Karte zur Verwendung in der Einrichtung nach Fig. 1;

Fig. 3 eine Lichtquellen/Messfühleranordnung für das Lesen der Karte nach Fig. 2;

Fig. 4, in Form einer Blockschaltung, die logische Steuerung der Kartenleseeinrichtung für die Anordnung nach Fig. 3;

Fig. 5 eine abgewandelte Form einer zum Beispiel in der Einrichtung nach Fig. 1 verwendbaren Karte;

Fig. 6 eine Lichtquellen/Messfühleranordnung für das Lesen der Karte nach Fig. 5, und

Fig. 7, in Form einer Blockschaltung, die logische Steuerung der Kartenleseeinrichtung für die Anordnung nach Fig. 6.

Fig. 1 zeigt eine Kartenleseeinrichtung 10 gemeinsam mit einer zu lesenden Karte 12 und eine externe Steuervorrichtung 14, die mit der Leseeinrichtung 10 durch Signalleitungen 16 und 18 verbunden ist. Die Kartenleseeinrichtung 10 ist in vorliegender Ausführungsform eine optische Einrichtung, die für Karten verwendet wird, auf denen ein Datenwort in Form von durchsichtigen Bereichen, wie gestanzten Löchern, gespeichert ist. Die verschlüsselte Information wird durch eine Anzahl Datenerkennungselemente detektiert, deren jedes eine Lichtquelle und einen Messfühler enthält. Andere Ausführungsformen können Karten aufnehmen, die Daten in anderer Form enthalten, z.B. in Form von erhabenen Bereichen auf der Karte (für die Datenerkennung werden dann mechanische Kontaktelemente benutzt), in Form von reflektierenden Bereichen auf der Karte (für die Datenerkennung werden Lichtquellen und -messfühler auf nur einer Seite der Karte verwendet), oder magnetisch verschlüsselte Bereiche auf einem magnetischen Medium auf der Karte (unter Verwendung magnetischer Messfühler für die Datenerkennung).

Fig. 2 zeigt eine Karte 10, die sich zur Verwendung in vorliegender Ausführungsform der Leseeinrichtung eignet. Die Karte 10 ist eine «Typ 5»-Karte des American Standards Institute, die auch als Data Collection Badge für Badge Reader IBM 357 und 1030 verwendet werden kann. In der Fig. 2 dargestellten Grundrissansicht der Karte, sind die Daten in 10 Zeilen und 10 Spalten von Datenpositionen verschlüsselt, deren jede durch einen von zwei Zuständen gekennzeichnet ist. Die Daten sind in einer 10×10 Datenmatrix gespeichert, wobei jede Spalte ein Zeichenwort darstellt. In Fig. 2 ist die Datenmatrix

20 durch Rechtecke abgebildet, welche die Datenbitplätze darstellen. Die ausgefüllten Rechtecke stellen gestanzte Löcher dar, und die übrigen Rechtecke ungestanzte Löcher. Jedes Zeichenwort umfasst ein einziges Loch, das in eine der Zeilen eingestanz ist, wobei in allen anderen Zeilen kein Loch gestanz ist. Jede Spalte stellt eine von den 10 Ziffern (0–9) dar, wobei die Zeile, in die das Loch gestanz ist, den Stellenwert des Zeichenworts festlegt. Somit ist auf der Karte in Fig. 1 die Zahl 0123456789 verschlüsselt.

Die Karte 10 enthält auch ein Klinkenloch, das in der Ausführungsform nach Fig. 2, zur Mittellinie versetzt angeordnet ist. Das Klinkenloch 22 auf der Karte 12 wird bei bekannten Leseeinrichtungen zusammen mit mechanischen Mitteln dazu verwendet, den Ausweis so lange in Lesestellung zu halten, bis der Lesevorgang beendet ist. Jedoch benötigen Einrichtungen gemäss folgender Beschreibung keine derartige Festhaltung, da der Lesevorgang beim Einführen des Ausweises in die Leseeinrichtung abläuft, und der Lesevorgang somit in dem Zeitpunkt beendet ist, in dem der Ausweis vollständig in die Kartenleseeinrichtung eingeführt ist. Wie nachfolgend beschrieben, ermöglicht diese Eigenschaft einen Erkennungsvorgang, bei dem bestimmt wird, ob eine Karte mit richtiger Orientierung eingeführt wurde, so dass eine gültige Ablesung erhalten werden kann.

Fig. 3 zeigt im Grundriss eine Lichtquellen/Messfühleranordnung, zur Verwendung mit der Karte nach Fig. 2. Die Kartenleseeinrichtung 10 enthält identische Anordnungen von Lichtquellen und Messfühlern derart, dass jeder Messfühler auf eine zugehörige Lichtquelle ausgerichtet ist. Es ist klar, dass die zu lesende Karte in die Kartenleseeinrichtung 10 in Richtung des Pfeiles 26, in den Fig. 2 und 3 und zwischen den Lichtquellen- und den Messfühleranordnungen eingeführt wird. Die Kartenleseeinrichtung 10 enthält Führungen 28 und 29, die gewährleisten, dass die Karte 12 nur in Einführrichtung und nicht quer dazu bewegt werden kann. Selbstverständlich kann die Karte durch eine Bewegung in Gegenrichtung zur Einführbewegung herausgenommen werden.

Die Lichtquellen/Messfühler-Konfiguration umfasst eine lineare Anordnung von Spaltendaten-Erkennungselementen 32, deren jede eine Anzahl Paare Lichtquellen/Messfühler enthält, und wobei jedes dieser Paare so angeordnet ist, dass es einem Spaltenplatz der Datenmatrix auf Karte 12 entspricht. Entsprechend sind N Erkennungselemente 32 bei einer Matrix mit N Spalten vorhanden. Die Lichtquellen/Messfühler-Konfiguration umfasst ferner eine lineare Anordnung von Zeilendaten-Erkennungselementen 34, die Lichtquellen/Messfühlerpaare enthält, die jeder Zeile der Datenmatrix 20 der Karte 12 zugeordnet sind (es sind wiederum M Lichtquellen/Messfühlerpaare bei M Zeilen). Jeder Messfühler der Anordnung 34 ist so positioniert, dass er die Eintrittskante der Karte 12 abtastet, wenn die zugehörige Zeile der Datenmatrix 20 dem Lichtquellen/Messfühlerpaar der Spaltendaten-Erkennungsanordnung 32 gegenüberliegt. Die Elemente der Zeilendaten-Erkennungsanordnung 34 sind des weiteren so positioniert, dass das Klinkenloch 22 auf diese Anordnung ausgerichtet ist und an ihr vorbeiläuft, wenn die Karte 20 in die Kartenleseeinrichtung 10 eingeführt wird.

Zusätzlich zu diesen Anordnungen 32 und 34 ist ein «Kein Ausweis»-Lichtquellen/Messfühlerpaar 38 vorgesehen, das immer dann ein Signal abgibt, wenn ein Ausweis in die Leseeinrichtung 10 eingeführt wird. Es ist klar, dass dieses Paar 38 geeignet positioniert wird, so dass keine falschen Ablesungen dadurch gemacht werden können, dass die anderen, in die Karte 12 gestanzten, Datenlöcher abgetastet werden.

Im Betrieb wird, sobald eine Karte oder ein Ausweis 12 mit der Hand in die Leseeinrichtung 10 in Pfeilrichtung 26 eingeführt worden ist, ein Signal «Ausweis vorhanden» durch das Lichtquellen/Messfühlerpaar 38 erzeugt, und, sobald der Aus-

weis weiter in die Leseeinrichtung 10 eingeführt wird, wird das Licht der Zeile-9-Lichtquelle zum zugehörigen Messfühler durch die Eintrittskante der eingeführten Karte unterbrochen. Zu diesem Zeitpunkt liegt die Zeile 9 der Datenmatrix 20 auf der Karte 12 der Spaltendaten-Erkennungsanordnung 32 gegenüber. Die Messfühlerelemente der Spaltendaten-Erkennungsanordnung 32 werden der Reihe nach abgetastet, um Signale zu detektieren und zu speichern, die das Vorhandensein oder Fehlen von Löchern (was binären «Einern» oder «Nullen» entspricht) anzeigen, und zwar an den entsprechenden Bitpositionen in der Zeile 9 der Datenmatrix 20. Wenn die Karte weiter in die Leseeinrichtung 10 eingeführt wird, wird das von der Zeile-8-Lichtquelle zu ihrem Messfühler in der Anordnung 34 ausgestrahlte Licht durch die Einführkante der Karte 12 in dem Zeitpunkt unterbrochen, in dem die Zeile 8 der Datenmatrix der Spalten-Messfühleranordnung 32 gegenüberliegt. Die Messfühlerelemente der Spaltendaten-Erkennungsanordnung 32 werden wiederum nacheinander abgetastet, um Signale zu detektieren und zu speichern, die das Vorhandensein oder Fehlen von Löchern an entsprechenden Bitpositionen in Zeile 8 der Wortmatrix 20 anzeigen. Dieser Vorgang setzt sich für die aufeinanderfolgenden Zeilen der Datenmatrix 20 fort, wenn die Karte 12 weiter in die Leseeinrichtung 10 eingeführt wird. Auf diese Weise werden die Zeilen der Datenmatrix 20 der Karte 12 nacheinander gelesen während des Einschleibevorgangs der Karte in die Leseeinrichtung 10, so dass nach vollständigem Einführen der Karte 12, das gesamte Datenwort, das auf der Karte 12 gespeichert ist, von der Datenmatrix 20 gelesen und in der Leseeinrichtung 10 gespeichert worden ist. Die externe Steuervorrichtung 14 kann die Leseeinrichtung 10 (über Leitungen 16 und 18 abtasten, damit eine Übertragung des Datenworts zu ihr erfolgt, und das von der Karte 12 abgelesene Datenwort weiter verarbeitet werden kann. Es ist klar, dass in einer anderen Ausführungsform die Kartenleseeinrichtung 10 das Datenwort auf Karte 12 auf die gleiche Art wie oben beschrieben, während des Herausziehens der Karte aus der Kartenleseeinrichtung 10 liest, und ein Parity Check kann durchgeführt werden, um während des Erkennungsvorgangs auftretende, mögliche Erkennungsfehler zu eliminieren.

Fig. 4 zeigt eine beispielsweise Konfiguration für die Steuerlogikschaltung der Kartenleseeinrichtung für das Lesen der Karte 12. Die Eingangsleitungen Zeile 0 bis Zeile 9 in Fig. 4 sind an die zugehörigen Zeilendaten-Erkennungsmessfühler in Fig. 3 angeschlossen, die Leitungen Spalte 1 bis Spalte 10 sind an die zugehörigen Spaltendaten-Erkennungsmessfühler in Fig. 3 angeschlossen, und die Leitung «KEIN AUSWEIS» ist an den Messfühler «Kein Ausweis» in Fig. 3 angeschlossen. Bei dieser Ausführungsform wird ein Loch in der eingeführten Karte, das zwischen einem der oben erwähnten Messfühler und seiner zugehörigen Lichtquelle angeordnet ist, oder das Fehlen einer Karte (wodurch ermöglicht wird, dass Licht von der Lichtquelle zum Messfühler gelangt) bewirken, dass eine binäre Eins auf der zugehörigen Leitung erscheint. Wenn kein Licht der Lichtquelle auf ihren zugehörigen Messfühler auftrifft, wird eine binäre Null auf der zugehörigen Leitung erscheinen.

Die Kartenleseeinrichtung-Steuerlogikschaltung spricht auf eine Steuervorrichtung 14 an, die nicht einen Teil vorliegender Erfindung bildet. Durch diese Steuervorrichtung wird für die Karte 10 auf Leitung 41 ein Taktsignal gegeben, ein Voreinstellbefehl-Signal auf Leitung 42 und ein Übertragungsbefehl-Signal auf Leitung 43. Durch die Kartenleseeinrichtung 10 wird an die Steuervorrichtung 14 ein Vierbit-Datenwort über die Leitungen 47a-d angelegt, und Steuersignale werden über die Leitungen 49a-c angelegt. Die Leitungen 41, 42, 43 beziehungsweise 47a-d und 49a-c werden in Fig. 1 durch die gemeinsamen Leitungen 18 beziehungsweise 16 dargestellt.

Die Kartenleseeinrichtung kann in einer anderen Ausführungsform auch ohne externe Steuervorrichtung 14 ausgebil-

det sein; bei dieser ist dann aber eine Handsteuervorrichtung vorgesehen, welche das Voreinstellbefehl-, Übertragungsbefehl- und Taktsignal für die Leseeinrichtung 10 erzeugt, und bei der die Leseeinrichtung 10 eine Ziffernanzeige umfasst, um die Daten- bzw. Steuersignale auf den Leitungen 47a-d bzw. 49a-c anzuzeigen.

Die Kartenleseeinrichtung enthält, zusätzlich zu den Lichtquellen/Messfühlerpaaren, die oben im Zusammenhang mit Fig. 3 beschrieben wurden, einen 4×10-Bit RAM (Speicher mit jederzeit möglichem, wahlfreiem Zugriff zu jeder Speicherzelle) 52, einen Zeilenmultiplexer 54, einen Rückwärtszähler 56, einen Spaltenmultiplexer 58, einen Vorwärtszähler 60, eine Abtaststeuerschaltung 62 und einen Zustandssignalgenerator 64.

Gemäss Fig. 4 erzeugt der Rückwärtszähler 56 Signale (Q1, Q2, Q4, Q8), die seinen Zählerzustand anzeigen, und gibt diese an die Leitungswahleingänge des Zeilenkennungs-Multiplexers 54 und an die Dateneingänge des Speichers 52 ab. Der Zählerzustand des Rückwärtszählers 56 gibt an, welche Zeile der Datenmatrix 20 gerade der Anordnung der Spaltendaten-Erkennungselemente 32 gegenüberliegt.

Der Vorwärtszähler 60 erzeugt Signale (S1, S2, S4, S8), die seinen Zählzustand darstellen, und gibt diese an die Leitungswahleingänge des Multiplexers 58 und an die Adresseneingänge des Speichers 52 ab. Der Zählzustand des Vorwärtszählers 60 gibt an, welches Spaltendaten-Erkennungselement der Anordnung 32 gerade eine Abtastung einer Zeile der Datenmatrix 20 durchführt. Die Multiplexer 54 und 58 legen Zeilenkennungs-Signale (an Leitung 54a) bzw. Spaltenkennungs-Signale (an Leitung 58a) für die Abtaststeuerung 62 an.

Der Zustandssignalgenerator 64 enthält drei Register gibt an die Leitung 49a ein «Binäreins»-Signal ab, wenn ein Kartenlesevorgang vollständig ist, wobei dieser Zustand als DATEN FERTIG bezeichnet wird. Das zweite Register gibt ein «Binäreins»-Steuersignal an die Leitung 49b, wobei dieser Zustand als FALSCHER SEITE bezeichnet wird, wenn durch die Abtaststeuerung 62 ermittelt worden ist, dass die Karte in die Leseeinrichtung 10 mit der «falschen Seite» oder dem «falschen Ende zuerst» eingeführt worden ist. Das dritte Register gibt ein «Binäreins»-Steuersignal an Leitung 49c ab, wobei der Zustand als UNVOLLSTÄNDIG EINGESCHOBEN bezeichnet wird, wenn die Steuerschaltung 62 feststellt, dass die gerade in der Leseeinrichtung 10 gelesene Karte vor dem vollen Einführen der Karte zurückgezogen worden ist.

Im Betrieb kann die externe Steuervorrichtung 14 die Kartenleseeinrichtung 10 für das Lesen einer Karte durch Anlegen eines Taktsignals an Leitung 41 und eines Voreinstellbefehl-Signals an Leitung 42 aktivieren. Durch Ansprechen auf das Voreinstellbefehl-Signal erzeugt die Abtaststeuerschaltung 62 als Antwort Steuersignale, welche die Zählung im Rückwärtszähler 56 auf «9» setzen, die Zählung im Vorwärtszähler auf «0», die Zustandssignalregister im Generator 64 zurückstellen, um «Binärnull»-Signale an die Leitungen 49a-c zu legen und um einen bestimmten Zustand (z.B. lauter «Binäreiner») in den Speicher 52 (über die RÜCKSTELL-Leitung) zu laden.

Die Leseeinrichtung 10 bleibt solange in diesem KEIN-AUSWEIS-Zustand, bis eine Karte 12 eingeführt wird. Als Antwort auf das Einführen einer Karte 12 zwischen das Kein-Ausweis-Lichtquelle-/Messfühlerpaar 38, legt der «Kein-Ausweis»-Messfühler 38 ein Steuersignal an den Leitungs-Eingang KEIN AUSWEIS zur Abtaststeuerschaltung 62 an. Dieses Steuersignal, das dann erzeugt wird, wenn eine Karte eingeführt wird oder ist, hält die Kartenleseeinrichtung 10 im Betrieb, bis die Karte herausgenommen wird (worauf die Leseeinrichtung in den Zustand KEIN AUSWEIS zurückkehrt). Wenn die Karte tiefer in die Leseeinrichtung 10 eingeführt wird, bewegt sich die Eintrittskante der Karte zunächst an dem Zeile 9-Lichtquelle/Messfühler der Zeilendaten-Erkennungsanordnung 34 vorbei.

Dadurch wird über die Leitung ZEILE 9 ein Binäreins-Signal an den Multiplexer 54 gelegt. Da der Rückwärtszähler 56 (wie oben angegeben) die Zählung «9» enthält, wird das Binäreins-Signal von der Eingangsleitung ZEILE 9 zum Multiplexer 54 an die Zeilenerkennungs-Ausgangsleitung 54a übertragen und an die Abtaststeuerschaltung 62 angelegt. Dieser Zustand zeigt der Abtaststeuerschaltung 62 an, dass die Zeile 9 der Datenmatrix 20 auf der Karte 12 der Abtast-Spaltendaten-Erkennungsanordnung 32 gegenübersteht. Zu diesem Zeitpunkt wird ein Abtastzyklus eingeleitet durch die Abtaststeuerschaltung 62.

Während des Abtastzyklus wird jedes Element in der Spaltendaten-Erkennungsanordnung 32 seriell abgelesen, um zu bestimmen, welche Informationspositionen in jeder Zeile einen Wert gleich einer Binäreins haben. Dies erfolgt durch schrittweises Erhöhen der Zählung eines Modulo-10-Zählers 60, wodurch die zehn 4-Bit-Plätze im Speicher 52 seriell adressiert werden, wenn der Multiplexer 58 jedes der Elemente in der Spaltendaten-Erkennungsanordnung 32 über die Spaltenerkennungs-Leitung 58a mit der Abtaststeuerschaltung 62 verbindet. Durch das Erkennen eines Binäreins-Signals auf der Spaltenerkennungs-Leitung legt diese Abtaststeuerschaltung 62 ein Schreibsignal an den Schreibeingang des Speichers 52 an, wodurch ein Signal an der richtig adressierten Stelle im Speicher 52 gespeichert wird, das den Zählzustand im Rückwärtszähler 56 (Q1, Q2, Q4, Q8) darstellt.

Wie oben angegeben, ist im Vorwärtszähler 60 anfangs eine Zählung null gesetzt, weshalb das Datenbit auf der Eingangsleitung SPALTE 1 des Multiplexers 58 zuerst über die Spaltenerkennungs-Leitung 58a an die Abtaststeuerschaltung 62 übertragen wird. Wenn das Signal, das über die Spaltenerkennungs-Leitung 58a an die Steuerschaltung 62 angelegt wird, eine Binäreins ist (was anzeigt, dass Spalte eins in der gerade abgetasteten Zeile ein Loch eingestanz hat), dann legt die Abtaststeuerschaltung 62 ein Schreibsignal an den Speicher 52 an, und die Zählung (Q1, Q2, Q4, Q8) des Zählers 56 wird an der adressierten Stelle gespeichert, die dem Zustand des Zählers 60 zugeordnet ist (S1, S2, S4, S8). Da pro Spalte maximal ein Loch in Karte 12 bei der gerade beschriebenen Ausführungsform eingestanz sein kann, speichert der Speicher 52 ein Vierbitsignal, das den Zustand des Zählers 60 als Spalte-1-Zeichen darstellt. (Es ist klar, dass andere Ausführungsformen in der Datenmatrix eine unterschiedliche Codierung benutzen können, bei der mehr als ein Loch pro Spalte vorhanden sein kann, oder dass die Zeilenbits codiert sind, wobei jede Zeile ein unterschiedliches Zeichen darstellt).

Bei weiterer Verfolgung des Schreibvorganges (oder falls kein Schreiben durchgeführt wird, da die Leitung SPALTE 1 kein Loch in der Bitposition der gerade abgetasteten Zeile anzeigt) wird der Stand des Zählers 60 durch die Steuerschaltung 62 stufenweise erhöht, und das Signal «Spalte 2» wird dann über die Spaltenerkennungs-Leitung 58a an die Steuerschaltung 62 angelegt, und der obige Vorgang wird für das Schreiben der Wörter in den Speicher 52 wiederholt (oder für das Nichtschreiben, wenn kein Loch vorhanden ist). Dieser Zyklus wird für jede der übrigen 8 Spaltenleitungen zum Multiplexer wiederholt. Wenn die Abtastung der (letzten) Eingangsleitung SPALTE 10 zum Multiplexer beendet ist, dann wird der Stand des Rückwärtszählers 56 um eine Einheit auf Zählung 8 herabgesetzt, und der Vorwärtszähler wird auf die Zählung null zurückgestellt.

Durch das Herabsetzen des Standes des Rückwärtszählers 56 auf die Zählung 8 werden die Daten der Messfühlerleitung ZEILE 8 durch den Zeilenerkennungs-Multiplexer 54 und die Zeilenerkennungsleitung 54a an die Abtaststeuerschaltung 62 angelegt. Wenn die Karte 12 weiter in die Leseeinrichtung 10 eingeschoben wird, unterbricht die Eintrittskante die Lichtstrahlen von der Lichtquelle der Zeile 8 zum zugeordneten Messfühler, und es wird ein Binäreins-Signal über die Leitung

ZEILE 8, den Multiplexer 54 und die Leitung 54a an die Abtaststeuerschaltung 62 angelegt. Dadurch wird ein weiterer Abtastzyklus eingeleitet, und der oben beschriebene wiederholt sich. Wenn die Karte 12 noch weiter in die Leseeinrichtung 10 eingeschoben wird, wird bei den folgenden Zeilen-Lichtquellen/Messfühlerpaaren der Lichtstrahl durch die Eintrittskante der Karte 12 unterbrochen, und der gesamte Abtastvorgang wird für jede Zeile wiederholt. Nach Beendigung des Abtastzyklus für die Zeile 0 wird das Register «Daten fertig» des Zustandsgenerators 64 gesetzt, wodurch ein Binäreins-Signal an Leitung 49a angelegt wird, das anzeigt, dass die Karte 12 vollständig gelesen worden ist.

Die eingeschobenen Karte 12 ist fertig gelesen, falls nicht einer der folgenden zwei fehlerhaften Zustände vorliegt:

1. die Karte wurde mit der falschen Seite nach oben oder mit dem falschen Ende zuerst eingeschoben (so dass die Datenmatrix 20 nicht über die Spaltenanordnung 32 zu liegen kommt), oder

2. die Karte wurde vor dem Abtasten, Erkennen und Speichern der Daten der letzten Zeile (Zeile 0) herausgezogen.

Der erste fehlerhafte Zustand, bezeichnet als Zustand FALSCHES SEITE, wird durch den Falschseitenendetektor 72 detektiert. Zu diesem Zweck ermittelt der Detektor 72 ob während der Zeit, in welcher der Rückwärtszähler die Zählung 8 enthält, sowohl auf der Leitung ZEILE 8 als auch auf der Leitung ZEILE 9 durch Signale angezeigt wird, dass die Karte 12 den Strahlengang zu den beiden zugeordneten Messfühlern unterbricht. Wenn das der Fall ist, dann ist entweder die Karte mit der Vorderseite nach unten eingelegt, oder aber mit dem falschen Ende zuerst, da das Klinkenloch 22 normalerweise zu diesem Zeitpunkt ein Binärnull-Signal auf der Leitung ZEILE 9 während der Zeit liefern würde, in der die Zählung im Zähler 56 den Wert 8 hat. Dadurch legt der Detektor 72 ein Steuersignal an die Abtaststeuerschaltung 62 an, die ihrerseits das zugeordnete Register im Zustandssignalgenerator 64 setzt, wodurch an die Leitung 49b ein entsprechendes Steuersignal angelegt wird.

Der zweite fehlerhafte Zustand, bezeichnet als Zustand UNVOLLSTÄNDIG EINGESCHOBEN, wird dadurch festgestellt, dass die Leitung KEIN AUSWEIS in ihren Anfangszustand (durch Anzeige, dass die Karte 12 aus der Leseeinrichtung 10 herausgenommen worden ist) vor dem Detektieren und Abtasten der Zeile 0 zurückkehrt. Dieser Detektiervorgang wird durch die Abtaststeuerschaltung 62 eingeleitet, und durch diesen wird das zugeordnete Register im Zustandssignalgenerator 64 gesetzt, so dass ein entsprechendes Steuersignal an Leitung 49c angelegt wird. Es ist klar, dass die Karte fast vollständig aus der Leseeinrichtung 10 herausgezogen werden muss, bevor dieser fehlerhafte Zustand UNVOLLSTÄNDIG EINGESCHOBEN auftreten kann. In diesem Falle würde ein Wiedereinschieben des Ausweises ein vollständiges Wiederlesen der ganzen Datenmatrix 20 bewirken. Zuzufolge der Eigenschaft diesen fehlerhaften Zustand detektieren zu können, kann sich die Kartenleseeinrichtung 10 ohne nachteilige Auswirkungen auf das Lesen der Daten an einen Zustand anpassen, bei dem der Ausweis mehrmals, aber nur teilweise eingeschoben wird. Dies ist dadurch möglich, dass, wenn einmal irgendeine Zeile erkannt und abgetastet worden ist, das Vorhandensein oder Fehlen des Zeilensignals keinen Einfluss auf den Erkennungsvorgang für die nachfolgende Zeile hat.

Es ist klar, dass, wenn der Abtastvorgang durch teilweises, vorgängiges Herausziehen einer Karte unterbrochen wird (d.h. dass die Karte nicht vollständig herausgezogen wird), der Abtastvorgang nach Einführen der Karte bis in die betreffende Lage wieder eingeleitet wird, um ein Zeilenerkennungssignal zu erzeugen.

Die Zeit, welche erforderlich ist, um irgendeine Zeile abzutasten, hängt von der Frequenz des Taktsignals ab, das von der externen Steuerschaltung zugeführt wird. Bei der soeben

beschriebenen Ausführungsform beträgt, bei einer Taktsignalfrequenz von 1 kHz, die Abtastzeit für eine Zeile grössenordnungsmässig 20 Millisekunden, was ein Bruchteil der Zeit ist, in der die Löcher der betreffenden Zeile über den Spaltenmessfühlern positioniert sind.

Sobald eine Karte vollständig gelesen worden ist, und das Datenfertig-Signal an die Leitung 49a angelegt wird, können die Daten, welche im Speicher 52 geladen sind, über die Leitungen 47a-d an die externe Steuerschaltung 14 oder an eine getrennte Leseeinheit übertragen werden als Reaktion auf einen Übertragungsbefehl, der auf Leitung 43 gegeben wird. Die Lesegeschwindigkeit aufeinanderfolgender Zeichen auf den Leitungen 47a-d wird durch das Taktsignal bestimmt, welches durch die externe Steuerschaltung erzeugt wird, weil die Abtaststeuerschaltung 62 den Vorwärtszähler 60 schrittweise hinaufstellt für das Ablaufen der aufeinanderfolgenden Adressiervorgänge innerhalb des Speichers 52.

Entsprechend stellt die oben beschriebene, beispielsweise Konfiguration eine Ausweisleseeinrichtung für Ausweise des Typs 5 des American Standards Institute dar, worin 21 Lichtquellen/Messfühlerelemente für das Lesen einer 10×10 Datenwortmatrix benötigt werden (verglichen mit mindestens 100 derartigen Elementen, die bei den bekannten Ausweis-Leseeinrichtungen benötigt werden). Zusätzlich verwendet die oben beschriebene Leseeinrichtung keine bewegten Teile, da der Ausweis durch den die Einrichtung Bedienenden bewegt wird und da kein Zurückhalten durch eine Klinke benötigt wird. Des weiteren ist klar, dass die oben beschriebene Einrichtung dabei im Grunde genommen unabhängig von der Einführgeschwindigkeit wird.

In einer anderen Ausführungsform kann eine Kartenleseeinrichtung so aufgebaut sein, dass sie Hollerithkarten mit 80 Zeilen (12 Bits pro Zeile) lesen kann. Auch eine solche Ausführungsform weist allgemein die in Fig. 1 dargestellte Konfiguration auf, bei der eine externe Steuervorrichtung 14 mit einer Kartenleseeinrichtung 10 über Steuerleitungen 16 und 18 verbunden ist. In der folgenden Beschreibung wird die Hollerith- oder Lochkarten-Leseeinrichtung als Kartenleseeinrichtung 110 bezeichnet (zum Unterschied von der Kartenleseeinrichtung 10, die vorher in Verbindung mit den Fig. 2 bis 4 beschrieben worden ist). Diese liest Datenkarten 112, die das in Fig. 5 dargestellte Format aufweisen. Die Karte 112 enthält eine Datenmatrix, die ein Feld zu 80 Zeilen mal 12 Spalten für die Datenbitplätze aufweist. Jede Zeile kann ein nach dem Lochkarten-Code verschlüsseltes Datenwort enthalten, das durch Löcher, die an geeigneten Stellen eingestanz sind, dargestellt ist. Der Abstand der Mittellinien der Zeilen ist gleich gross und in Fig. 5 mit D bezeichnet. Die Mittellinie der Zeile 1 hat einen Abstand X von der ersten Kante der Karte 112. Der Eckenteil 122 bei Zeile 1, Spalte 12 ist abgeschnitten. Bei der Kartenleseeinrichtung 110 ist die Einführrichtung der Karte durch den Pfeil 126 angegeben. Es ist klar, dass die Zeilen- und Spaltenbezeichnung und die Orientierung der Datenbitplätze, wie sie in Fig. 5 dargestellt sind, nur den Charakter eines Beispiels haben, und dass zum Beispiel die Datenmatrix alternativ auch so festgelegt sein kann, dass sie 80 Spalten und 12 Zeilen hat, und dass die Orientierung der Datenbitplätze senkrecht zu jener sein kann, wie sie in Fig. 5 dargestellt ist.

Fig. 6 und 7 die Lichtquellen/Messfühlerkonfiguration bzw. die Steuerlogikschaltung für die Kartenleseeinrichtung 110. Die Elemente der Kartenleseeinrichtung 110, die gleichartigen Elementen der Kartenleseeinrichtung 10 entsprechen, sind an den Zehner- und Einerstellen durch gleiche Bezugswerte wie die entsprechenden Elemente der Leseeinrichtung 10 bezeichnet.

Die Kartenleseeinrichtung 110 kann auf Steuersignale einer Steuervorrichtung 14 ansprechen, die ein Taktsignal, ein Voreinstellbefehl-Signal und ein Übertragungsbefehl-Signal über Leitungen 141, 142 bzw. 143 an die Leseeinrichtung 110 anlegt,

und zwar auf die gleiche Art, wie die im Zusammenhang mit Fig. 4 beschriebene Steuervorrichtung. Auf die gleiche Weise gibt die Kartenleseeinrichtung 110 auf Leitung 147 ein Datensignal und auf den Leitungen 149A-C Steuersignale an die Steuervorrichtung 14 ab. Die Leitungen 141-143 bzw. 147 und 149 A-C sind gemeinsam durch die Leitungen 18 bzw. 16 in Fig. 1 dargestellt. Die Kartenleseeinrichtung 110 kann ohne externe Steuervorrichtung 14 ausgebildet sein, aber bei dieser Ausführung wird dann ein interner Taktsignalgenerator und eine zugehörige Datenanzeige verwendet.

Fig. 6 zeigt im Grundriss die Lichtquellen/Messfühlerkonfiguration, die für das Lesen der Karte 112 verwendet wird. Die Kartenleseeinrichtung 110 enthält identische Anordnungen von Lichtquellen und Messfühlern, derart, dass zu jedem Messfühler die zugehörige Lichtquelle gegenüberliegend angeordnet ist. Die zu lesende Karte wird (in Richtung des in den Fig. 5 und 6 angegebenen Pfeils 126) in die Leseeinrichtung 110 zwischen den Lichtquellenanordnungen und den Messfühleranordnungen eingeführt.

Die Kartenleseeinrichtung 110 enthält ferner Führungen 128 und 129, durch die sichergestellt wird, dass die Karte 110 nur in Einführrichtung und nicht quer zu dieser Richtung bewegt werden kann. Selbstverständlich kann die Karte durch ein Bewegen in einer zur Einführrichtung entgegengesetzten Richtung weggenommen werden.

Die Lichtquellen/Messfühlerkonfiguration nach Fig. 6 enthält vier lineare Anordnungen von Spaltendaten-Elementen 132A-D, wobei jede Anordnung 12 Lichtquellen/Messfühlerpaare umfasst, und jedes dieser Paare eine solche Lage hat, dass es einem Spaltenplatz der Datenmatrix 120 auf der Karte 112 entspricht. Die Lichtquellen/Messfühlerkonfiguration umfasst ferner eine lineare Anordnung von Gruppendaten-Erkennungselementen 134, die im wesentlichen senkrecht zu den Spaltendaten-Erkennungsanordnungen 132A-D positioniert ist. Die Gruppenanordnung 134 umfasst 20 Lichtquellen/Messfühlerpaare, wobei jedes Paar einem bestimmten Satz von vier Zeilen der Datenmatrix 120 der Karte 112 zugeordnet ist. Jeder dieser Sätze zu vier Zeilen wird als eine Gruppe bezeichnet. Jede der 20 Gruppen umfasst die Zeile M, die Zeile M+20, die Zeile M+40 und die Zeile M+60, wobei eine ganze Zahl ist, die Werte von 1 bis 20 annehmen kann, weshalb M ein Identifizierer für jede Gruppe ist.

Die Spaltendaten-Erkennungsanordnungen 132A-D sind durch einen Abstand 20D voneinander getrennt, d.h. durch das 20fache des Abstandes benachbarter Zeilen der Datenmatrix 120, so dass die Anordnung 132A der Zeile M zugeordnet ist, die Anordnung 132B der Zeile M+20, die Anordnung 132C der Zeile M+40, und die Anordnung 132D der Zeile M+60.

Zusätzlich ist jedes der 20 Lichtquellen/Messfühlerpaare in der Gruppen-Erkennungsanordnung 134 vom benachbarten Element durch einen Abstand D getrennt, und die Mittellinie des Lichtquellen/Messfühlerpaares der Gruppe 1 ist von der Mittellinie der Spaltendaten-Erkennungsanordnung 132A durch einen Abstand X getrennt. Folglich ist jedes Lichtquellen/Messfühlerpaar der Gruppe M der Anordnung so positioniert, dass es die Eintrittskarte der Karte 112 positioniert, wenn der zugeordnete Satz von vier Zeilen der Datenmatrix 120 (d. h. Zeile M, Zeile M+20, Zeile M+40 und Zeile M+60) gegenüber dem Lichtquellen/Messfühlerpaar der Spaltendaten-Erkennungsanordnungen 132A-D zu liegen kommt. Zum Beispiel liegen, wenn die Kante der Karte 112 zuerst am Erkennungselement der Gruppe 1 vorbeiwandert, die Zeilen 1, 21, 41 und 61 den Erkennungsanordnungen 132A, 132B, 132C bzw. 132D gegenüber. In gleicher Weise liegen, wenn die Kante der Karte 112 am Erkennungselement der Gruppe 20 der Anordnung 134 vorbeiwandert, die Zeilen 20, 40, 60 und 80 den entsprechenden Anordnungen 132A-D gegenüber.

Zusätzlich zu den Anordnungen 132A-D und 134 ist ein Lichtquellen/Messfühlerpaar 138 «Keine Karte» vorgesehen,

das ein Signal «Karte vorhanden» immer dann abgibt, wenn eine Karte in die Leseeinrichtung 110 so eingeführt wird, dass die Karte den Strahlengang des Lichtes von der Lichtquelle zum Messfühler des Paares 138 unterbricht.

Im Betrieb gibt, sobald eine Karte 11 in die Leseeinrichtung 110 in Richtung 126 eingeführt wird, dass Zeile M+40/Spalte-12-Messfühlerpaar 139 ein Steuersignal ab, wenn die Eintrittskante der Karte 112 an diesem Messfühler vorbeiwandert. Zu diesem Zeitpunkt wird der Messfühler des Paares 138 abgetastet, um zu bestimmen, ob die Karte 112 den Strahlengang des Lichtes von der Lichtquelle des Paares 138 unterbricht. In diesem Falle erzeugt die Leseeinrichtung ein Signal FALSCH SEITE, das anzeigt, dass die Karte 112 falsch orientiert eingeführt worden ist. Wenn die Karte nicht den Lichtstrahl zwischen Lichtquelle und Messfühler des Paares 138 zu diesem Zeitpunkt unterbricht (zufolge der Lage des abgeschnittenen Eckenteiles 122 der Karte 112), so stellt die Kartenleseeinrichtung 110 fest, dass die Karte 112 mit richtiger Orientierung eingeführt worden ist.

Im Anschluss an die Feststellung, dass die Karte 112 richtig orientiert ist, wird beim weiteren derartigen Einführen der Karte in die Leseeinrichtung 110 durch die Eintrittskante der Karte verhindert, dass Licht von der Gruppe-1-Lichtquelle auf den Gruppen-1-Messfühler auftrifft (wodurch angezeigt wird, dass die Zeilen 1, 21, 41 und 61 den Spaltendaten-Erkennungsanordnungen 132A-D gegenüberliegen), und die 12 Messfühlerelemente jeder Anordnung 132A-D werden parallel abgetastet, um Signale zu detektieren und zu speichern, die das Vorhandensein oder Fehlen von Löchern (was einer binären «1» bzw. «0» entspricht) an den entsprechenden Datenplätzen in den Zeilen 1, 21, 41 und 61 der Datenmatrix 120 anzeigen. Bei weiterem Einschieben der Karte in die Leseeinrichtung 110 wird der Strahlengang des Lichtes von der Gruppe-2-Lichtquelle zu ihrem Messfühler in der Anordnung 134 durch die Eintrittskante der Karte 112 an dem Punkt unterbrochen, an dem die Zeilen 2, 22, 42 und 62 den Spalten-Messfühleranordnungen 132A-D gegenüberliegen. Die Messfühlerelemente der Spaltendaten-Erkennungsanordnungen 132A-D werden wieder parallel abgetastet, um Signale zu detektieren und zu speichern, die das Vorhandensein oder Fehlen von Löchern an den entsprechenden Datenplätzen in den Zeilen 2, 22, 42 und 62 der Datenmatrix 120 anzeigen. Dieser Vorgang läuft für die Gruppen 3 bis 20 der Datenmatrix 120 stufenweise gleich ab, wenn die Karte 112 weiter in die Leseeinrichtung 110 eingeführt wird. Auf diese Weise werden die Zeilen der Datenmatrix 120 der Karte 112 nacheinander während des Einführens der Karte 112 in die Leseeinrichtung gelesen, so dass nach vollständigem Einführen, die gesamte Datenmatrix 120, die auf der Karte 112 gespeichert ist, in die Leseeinrichtung 110 gelesen und gespeichert wird. Die Kartenleseeinrichtung 110 detektiert, wann die Karte vollständig eingeschoben worden ist, und sie erzeugt zu diesem Zeitpunkt ein Daten-fertig-Signal, durch das die Beendigung des Datenspeichervorganges angezeigt wird.

Fig. 7 zeigt ein Beispiel einer Ausbildung einer Steuerlogikschaltung für eine Lochkartenleseeinrichtung zum Lesen der Karte 112. Die Eingangsleitungen GRUPPE 1 bis GRUPPE 20 sind an die entsprechenden Gruppendaten-Erkennungsmessfühler in der Anordnung 134, die in Fig. 6 dargestellt ist, angeschlossen, die Leitungen ZEILE M, SPALTEN 1-12 sind an die entsprechenden Spaltendaten-Erkennungsmessfühler der in Fig. 6 dargestellten Anordnung angeschlossen, die Leitungen ZEILE M+20, SPALTEN 1-12 sind an die entsprechenden Spaltendaten-Erkennungsmessfühler der Anordnung 132B angeschlossen, die Leitungen ZEILE M+40, SPALTEN 1-12 sind an die entsprechenden Spaltendaten-Erkennungsmessfühler der Anordnung 132C angeschlossen, die Leitungen ZEILE M+60, SPALTEN 1-12 sind an die entsprechenden Spaltendaten-Erkennungsmessfühler der Anordnung 132D angeschlossen, und die Messfühlerleitung KEINE KARTE ist an den Mess-

fühler 138 angeschlossen. In dieser Ausführungsform bewirkt ein Loch in einer Karte, die zwischen einen der oben erwähnten Messfühler und seiner zugehörigen Lichtquelle eingeschoben wird, oder das Fehlen einer Karte (wodurch ermöglicht wird, dass das Licht einer Lichtquelle auf den zugehörigen Messfühler übertragen wird), dass ein einer Binäreins entsprechendes Signal auf der zugehörigen Leitung erscheint. Trifft kein Licht der Lichtquelle auf ihren zugehörigen Messfühler auf, so erscheint ein einer Binärnull entsprechendes Signal auf der zugehörigen Leitung.

Zusätzlich zu den oben im Zusammenhang mit Fig. 6 beschriebenen Lichtquellen/Messfühlerpaaren, umfasst die Kartenleseeinrichtung einen RAM 152, einen Gruppenerkennungs-Multiplexer 154, einen bis Zählung zwanzig zählenden Vorwärtzzähler 156, einen Spaltenerkennungs-Multiplexer 158, einen Datendecodierer 159, eine Abtaststeuerschaltung 162 und einen Zustandssignalgenerator 164.

Der Vorwärtzzähler 156 erzeugt Signale (Q1, Q2, Q4, Q8, Q16, die in einem Bereich von Zählung 1 bis Zählung 20 liegen können), die kennzeichnend für seinen Zählzustand sind, und welche an den Leitungswahleingang des Gruppenerkennungs-Multiplexers 154 angelegt werden. Die Zählung im Vorwärtzzähler 156 stellt die Gruppennummer jenes Satzes von vier Zeilen der Datenmatrix dar, welcher Satz gerade den Spaltendaten-Erkennungsanordnungen 132A-D gegenüberliegt. Die Gruppenerkennungsleitung vom Multiplexer 154 legt an die Abtaststeuerschaltung 162 ein Eingangssignal an, das den gleichen Binärwert hat, wie die Gruppenleitung, die zufolge des Zählzustandes des Vorwärtzzählers 156 ausgewählt wurde.

Die Abtaststeuerschaltung 162 legt an die Leitungen M, M+20, M+40 und M+60 zum Leitungswahleingang des Spaltenerkennungs-Multiplexers 158 Signale an. Dadurch wird der zugeordnete Satz der Sätze von Eingangsleitungen ZEILE M, ZEILE M+20, ZEILE M+40 und ZEILE M+60 effektiv durch den Multiplexer 158 mit dem Datendecodierer 159 über die Erkennungsleitungen SPALTE 1-12 verbunden. Der Decodierer 159 legt Signale an den Dateneingang des Speichers 152 an. Der Datendecodierer 159 kann mehrere Kombinations-Logikglieder für das Codieren der detektierten Wörter enthalten, die auf dem 12-Leitungs-Paralleleingang zum Decodierer 159 erscheinen. Bei Ausführungsformen, bei denen 80 12-Bit-Worte im Speicher 152 in der gleichen Form gespeichert werden sollen, in der sie auf der Lochkarte codiert sind, wird der Decodierer 159 nicht verwendet, und die 12 Erkennungsleitungen vom Multiplexer 158 sind direkt an die Eingänge des Speichers 152 angeschlossen.

Der Zustandssignalgenerator 164 ist im wesentlichen gleich wie der im Zusammenhang mit Fig. 4 beschriebene Generator 64, der drei Register enthält, welche die gleichen Funktionen haben, und auf den Leitungen 149A-C die entsprechenden Signale DATEN FERTIG, FALSCH SEITE, UNVOLLSTÄNDIG EINGESCHOBEN erzeugen.

Die Abtaststeuerschaltung 162 legt auch an die Eingänge LESEN, SCHREIBEN und RÜCKSTELLUNG des Speichers 152 Signale an. Des weiteren kann die Abtaststeuerschaltung 162 den Inhalt des Speichers 152 auf einen bestimmten Zustand über ein geeignetes Steuersignal voreinstellen, das an den Eingang RÜCKSTELLUNG des Speichers angelegt wird.

Im Betrieb kann die externe Steuervorrichtung 14 die Kartenleseeinrichtung 110 für das Lesen einer Karte dadurch aktivieren, dass sie ein Taktsignal an Leitung 141 und ein Voreinstellbefehl-Signal an Leitung 142 anlegt. Durch letzteres erzeugt die Abtaststeuerschaltung 162 Steuersignale, welche im Vorwärtzzähler 156 die Zählung 1 setzen, in den Speicher 152 einen bestimmten Zustand laden (z. B. binäre «1» in alle Speicherplätze), und die Register im Zustandssignalgenerator 164 rückstellen.

Die Kartenleseeinrichtung 110 befindet sich so lange im Zustand «KEINE KARTE», bis eine Karte 112 in die Leseein-

richtung 110 eingeschoben wird, so dass die Eintrittskarte am Messfühlerelement 139 der Anordnung 132C vorbeiläuft. Zu diesem Zeitpunkt ermittelt die Abtaststeuerschaltung 162 die Orientierung der Karte 112 (aus den Steuersignalen auf den Leitungen KEINE KARTE und ZEILE M+40, SPALTE 12). Wenn das Signal auf der Leitung KEINE KARTE anzeigt, dass auf den Messfühler des Paares 138 Licht fällt, und wenn das Signal auf der Leitung ZEILE M+40, SPALTE 12 anzeigt, dass kein Licht auf den Messfühler des Paares 139 fällt (d. h. auf das Paar Zeile M+40/Spalte 12), dann hält nach dem Vorbeilaufen der Eintrittskante der Karte 112 an dem Messfühler Gruppe 1 der Anordnung 134, die Abtaststeuerschaltung 162 die Kartenleseeinrichtung so lange in ihrem Betriebszustand, bis die Karte herausgenommen wird (worauf die Leseeinrichtung 110 in den Zustand KEINE KARTE zurückkehrt). Andernfalls setzt die Abtaststeuerschaltung das Falsche-Seite-Register des Generators 164, wodurch ein Signal FALSCH SEITE an Leitung 149B angelegt wird, und die gerade eingeführte Karte wird nicht gelesen.

Bei einer richtig orientierten Karte wird durch die Leitung GRUPPE 1 der Anordnung 134 ein Binäreins-Signal an den Multiplexer 154 angelegt. Da (wie oben angegeben) im Vorwärtzähler 156 sich die Zählung 1 befindet, wird die Binäreins auf der Eingangsleitung GRUPPE 1 zum Multiplexer 154 auf die Gruppenerkennungsleitung 154A übertragen und an die Abtaststeuerung 162 angelegt. Dieser Zustand zeigt der Abtaststeuerschaltung 162 an, dass die Zeilen M, M+20, M+40, M+60 (wobei M gleich 1 ist, also gleich der Zählung des Vorwärtzählers 156) der Datenmatrix 120 auf Karte 112 den entsprechenden Zeilen der Spaltendaten-Erkennungsanordnungen 132A-D gegenüberliegen. Zu diesem Zeitpunkt wird ein Abtastzyklus durch die Abtaststeuerschaltung 162 eingeleitet.

Bei diesem Abtastzyklus legt die Abtaststeuerschaltung 162 nacheinander Leitungswahlsignale an die Leitungen M, M+20, M+40 und M+60 zum Spaltenerkennungs-Multiplexer 158 an. Durch Ansprechen auf jedes Leitungswahlsignal überträgt der Multiplexer 158 die Daten parallel von den 12 Erkennungselementen der entsprechenden Anordnung 132A-D zu den Erkennungsleitungen SPALTE 1-12 und dann zum Datendecodierer 159 und zum Dateneingang des Speichers 152. Synchron zu diesen Leitungswahl-Eingangssignalen zum Multiplexer 158, erzeugt die Abtaststeuerschaltung 162 eine entsprechende Folge von Steuersignalen zum Adressenwahleingang des Speichers 152 und auch ein Schreibbefehlssignal zum Schreibeingang des Speichers 152. Dadurch werden die Datenwörter der Zeilen M, M+20, M+40 und M+60 der Matrix 120 detektiert und an den entsprechenden Stellen des Speichers 152 gespeichert.

Im Anschluss an den dadurch eingeleiteten Lesevorgang erhöht die Abtaststeuerschaltung 162 die Zählung im Vorwärtzähler 156 um eine Stufe, d. h. auf Zählung 2. Entsprechend wird das Dateneingangssignal auf der Leitung GRUPPE 2 zum Multiplexer 154 über die Gruppenerkennungs-Leitung 154A an die Abtaststeuerschaltung 162 angelegt. Bei tieferem Einschleiben der Karte 112 in die Kartenleseeinrichtung wird, wenn die Einführkante den Strahlengang des Lichtes von der Lichtquelle der Gruppe 2 zum Messfühler der Gruppe 2 unterbricht, dadurch ein entsprechendes Signal über die Gruppenerkennungs-Leitung 154A an die Abtaststeuerschaltung 162 angelegt. Als Folge davon wird der oben beschriebene Abfrage- und Schreibvorgang der 4 Spaltendaten-Erkennungsanordnungen 132A-D für die Zeilen 2, 22, 42 und 62 (d. h. für M=2, Zeilen M, M+20, M+40 und M+60) der Datenmatrix 120 der Karte 112 eingeleitet. Bei weiterem Einführen der Karte 112 in die Kartenleseeinrichtung wird dieser Vorgang für jede der Gruppen 3 bis 20 wiederholt, wenn die Eintrittskante an den entsprechenden Gruppenerkennungs-Messfühlern der Anordnung 134 vorbeiwandert.

Im Anschluss an das Detektieren der Daten der Zeile 80

setzt die Steuerschaltung 162 das Datenfertig-Register des Zustandssignalgenerators 164, um ein Signal DATEN FERTIG an Leitung 149A anzulegen.

Wenn die Abtaststeuerschaltung 162 zufolge des Signalzustandes der Leitung KEINE KARTE feststellt, dass die Karte 112 herausgenommen worden ist, bevor die Einführkante das Lichtquellen/Messfühlerpaar Gruppe 20 erreicht hat (d. h. bevor der Zähler 156 die Zählung 20 erreicht), setzt die Steuerschaltung 162 das Register «Unvollständig eingeschoben» des Generators 164, wodurch ein Signal UNVOLLSTÄNDIG EINGESCHOBEN an die Leitung 149C gelegt wird.

Nach dem Anlegen des Signals UNVOLLSTÄNDIG EINGESCHOBEN an die Leitung 149A kann die Steuervorrichtung 14 ein Übertragungsbefehl-Signal auf Leitung 143 erzeugen. Dadurch legt die Steuerschaltung 162 ein Steuersignal an den Eingang LESEN des Speichers 152 an, um den Inhalt des Speichers 152 auf Leitung 147 zu lesen. Dieser letztere Vorgang kann als Lesen einer Folge von 80 Worten auf 12 parallelen Ausgangsleitungen (Leitung 147) in dem Falle durchgeführt werden, dass der Speicher 152 die Daten, die von der Karte 112 gelesen wurden, in Form einer 12×80 Bits-Datenmatrix speichert.

Es ist klar, dass die oben beschriebene Ausführungsform für das Lesen der 12×80-Bits-Matrix auf den Lochkarten nur beispielsweise angegeben wurde und dass andere Lichtquellen/Messfühleranordnungen im Rahmen vorliegender Erfindung benützt werden können. Zum Beispiel können die Spaltendatenanordnungen die Form von zwei linearen Anordnungen zu 12 Bits haben, die voneinander einen Abstand von $40 \times D$ haben, wobei die Gruppdaten-Erkennungsanordnung eine Daten-Erkennungsanordnung zu 40 Elementen umfassen kann, und wobei weiter die Elemente um den Abstand D zueinander versetzt sind. Bei einer derartigen Ausbildung ist die Zahl der Erkennungselemente, unter Einschluss des Paares KEINE KARTE, gleich 65, verglichen mit der Anzahl 69, welche für die in Fig. 6 dargestellte Anordnung benötigt wird.

Jedoch weist die Ausbildung Fig. 6 einen zusätzlichen Vorteil gegenüber der letzteren Ausführungsform auf, wenn sie in einer Kartenleseeinrichtung für Papier oder für IBM-Typ-Karten verwendet wird. Bei Verwendung von Papierkarten in der Ausführungsform nach Fig. 6 hat die Karte etwa $\frac{3}{4}$ des Einschubweges in die Leseeinrichtung 110 zurückgelegt, bevor die ersten Datenzeilen durch die Spaltendaten-Erkennungsanordnungen abgetastet werden. Folglich werden die Karten durch die Führungen 128 und 129 genauer ausgerichtet, verglichen mit der anderen Ausführungsform, welcher Spaltendaten-Erkennungsanordnungen zu 12 Bits aufweist, da in diesem Falle die Karte nur etwa zur Hälfte in die Kartenleseeinrichtung eingeführt ist, bevor das erste Ablesen erfolgt.

In dem Falle, in dem die zu lesenden Karten aus Kunststoff oder einem anderen steifen Material bestehen, bei dem sich nicht das Problem des Entstehens von Fehlern beim Ablesen durch das Verbiegen der Karten ergibt, würde die andere Ausführungsform mit der Spaltendatenanordnung zu 12 Bits und der Gruppdaten-Erkennungsanordnung zu 40 Bits für das Kartenlesen dadurch vorteilhafter sein, dass weniger Erkennungselemente benötigt werden.

Als weitere Ausführungsform kann eine lineare Dreispaltendaten-Erkennungsanordnung zu 12 Bits mit einer Gruppdaten-Erkennungsanordnung zu 27 Elementen zur Ausbildung einer Kartenleseanlage verwendet werden, die 64 Lichtquellen/Messfühlerpaare umfasst (das Paar KEINE KARTE miteingeschlossen). Jedoch weist jeder der oben beschriebenen Ausführungsformen wesentliche Vorteile gegenüber den bekannten Kartenleseeinrichtungen auf, die mindestens 960 Lichtquellen/Messfühlerpaare zum Erkennen des Vorhandenseins oder Fehlens von Datenbits an jeder Bitstelle in der Datenmatrix der zu lesenden Karte enthalten.

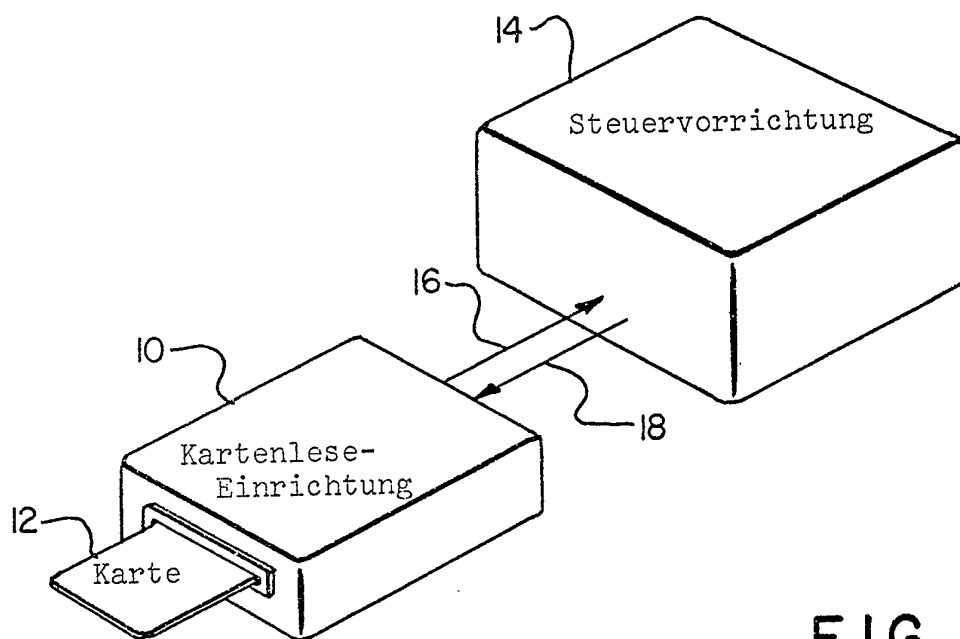


FIG. 1

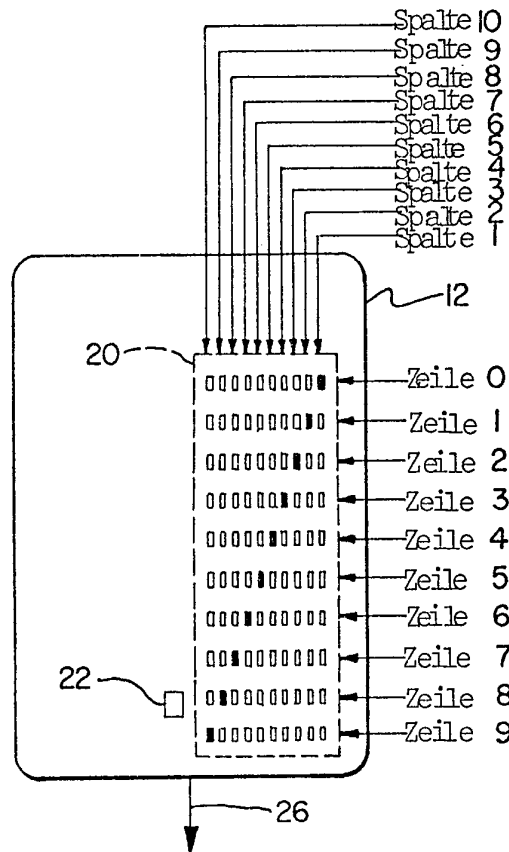


FIG. 2

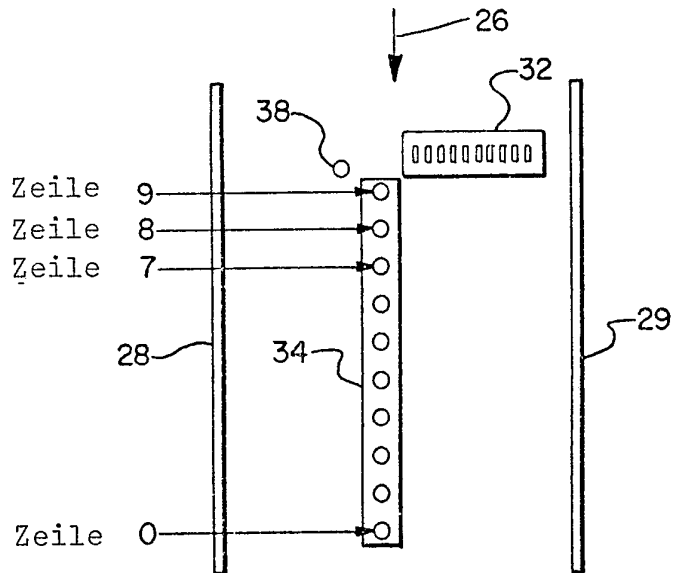


FIG. 3

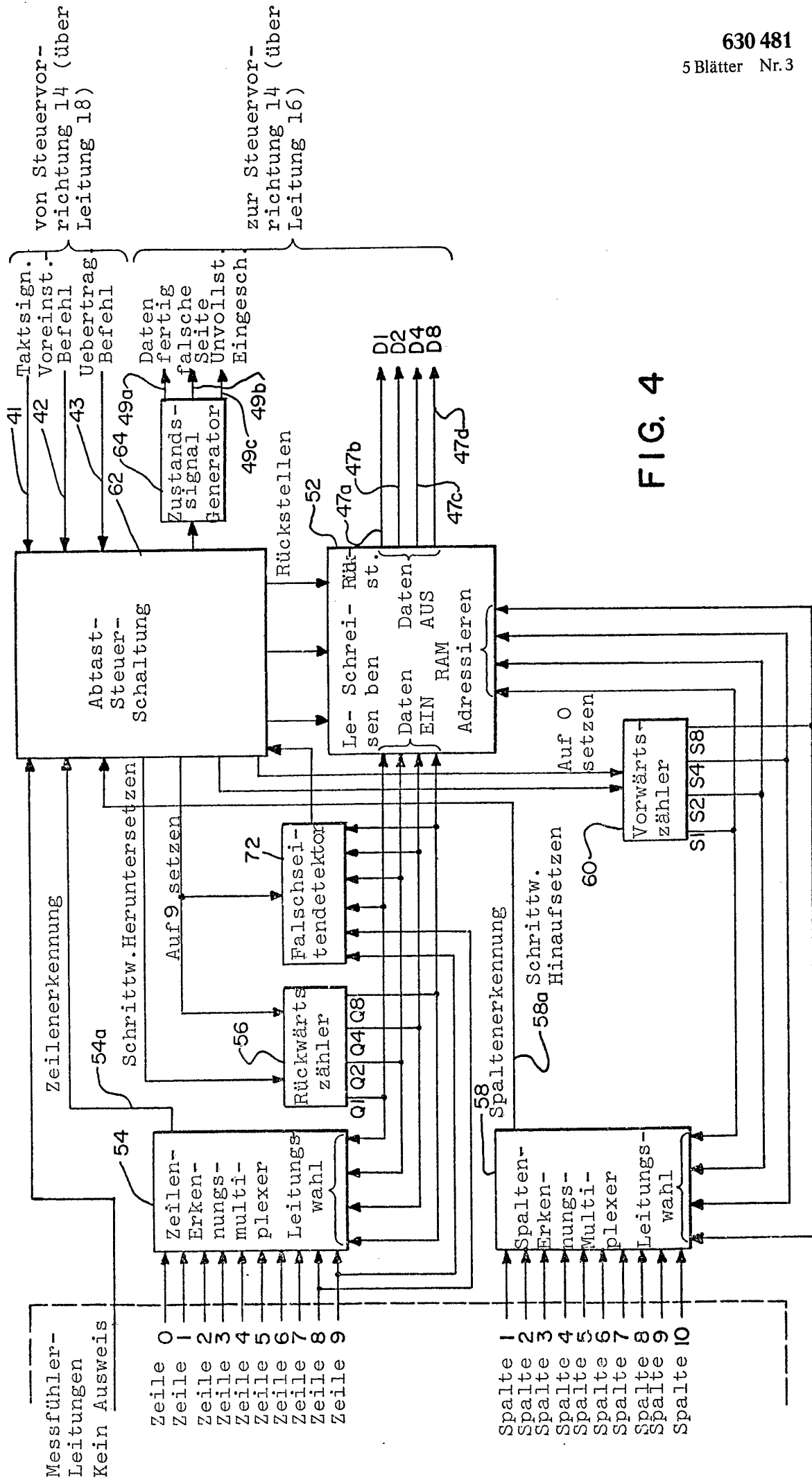


FIG. 4

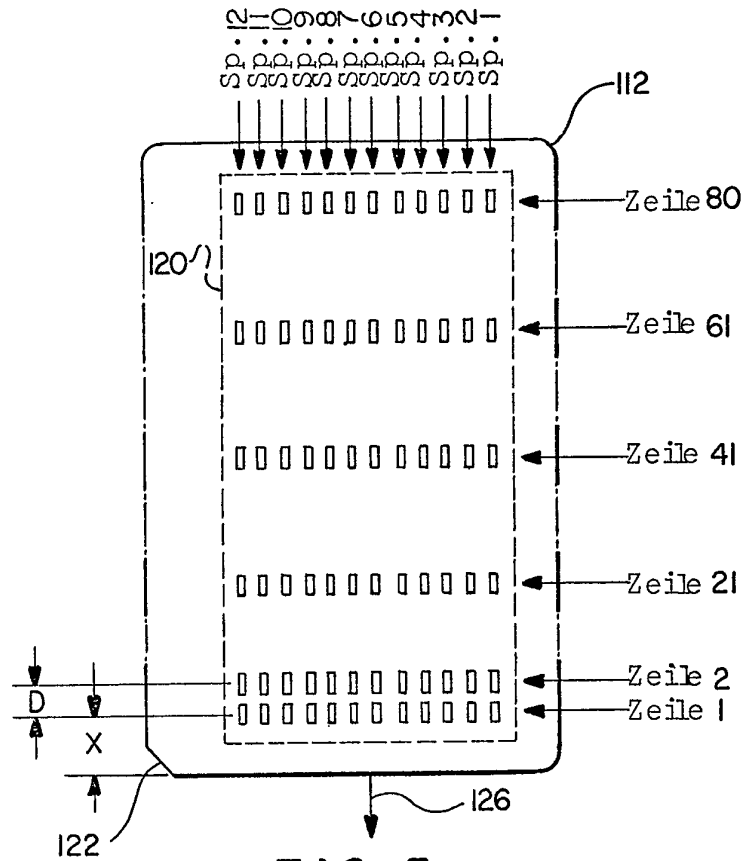


FIG. 5

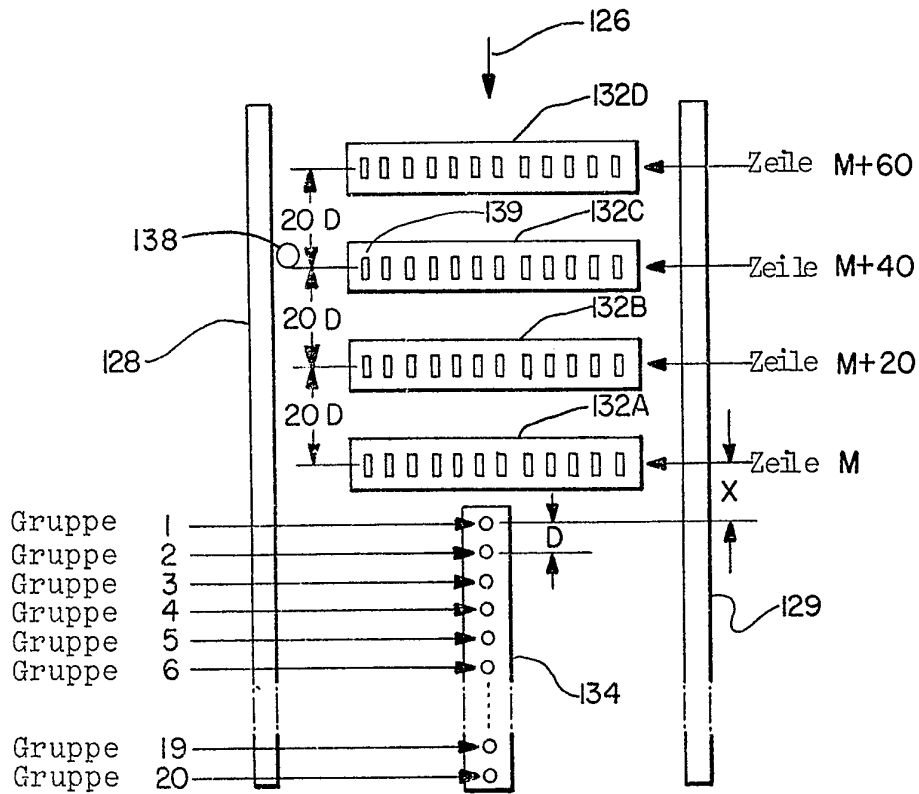


FIG. 6

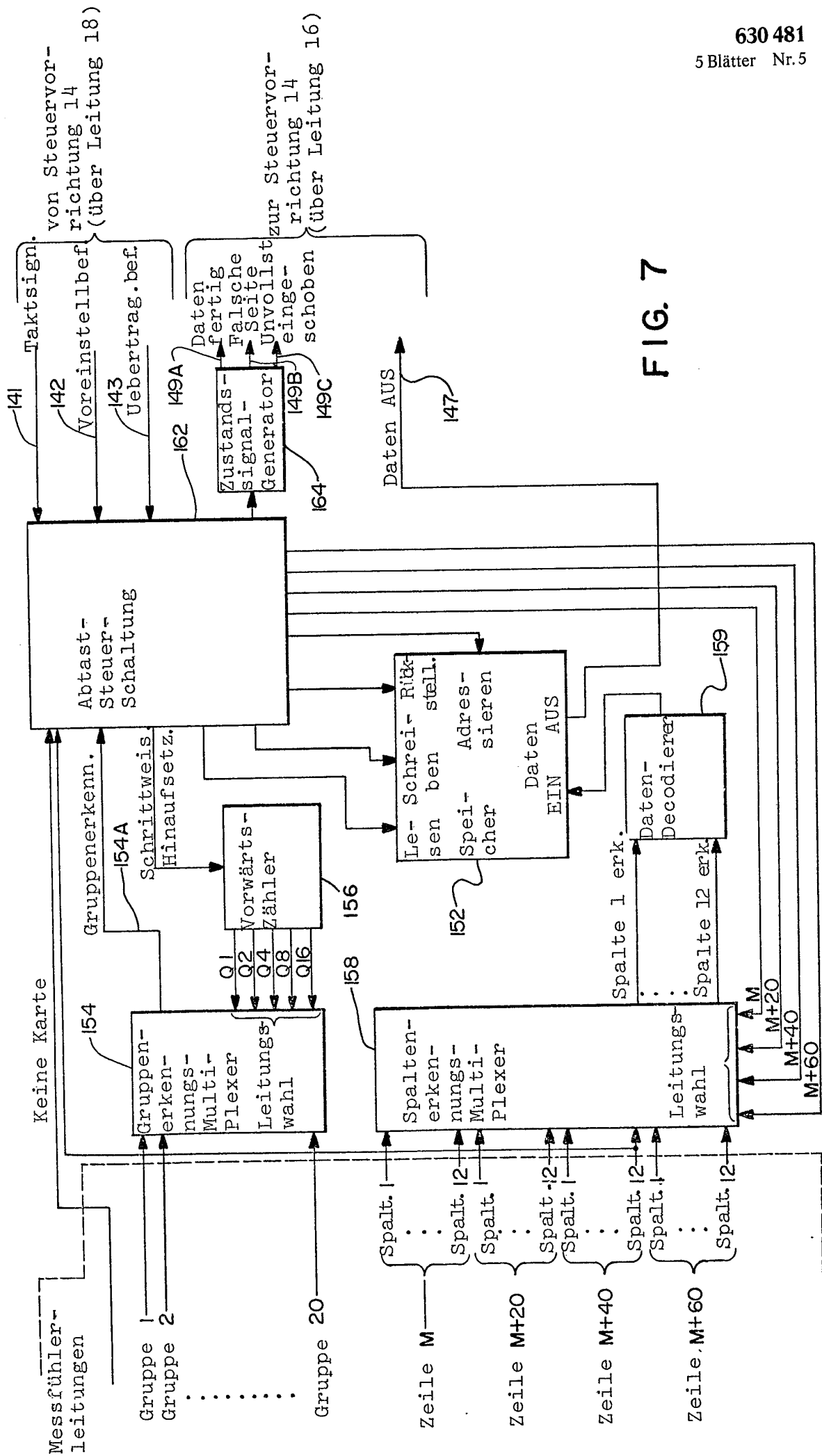


FIG. 7