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

(10) **DE 600 28 116 T2** 2007.01.11

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 045 331 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 28 116.7**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 302 298.5**
(96) Europäischer Anmeldetag: **21.03.2000**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **18.10.2000**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **24.05.2006**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **11.01.2007**

(51) Int Cl.[8]: ***G06K 7/14*** (2006.01)

(30) Unionspriorität:
290428 **13.04.1999** **US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:
Hewlett-Packard Development Company, L.P., Houston, Tex., US

(74) Vertreter:
Schoppe, Zimmermann, Stöckeler & Zinkler, 82049 Pullach

(72) Erfinder:
Kato, Rick Allan, Greeley, Colorado 80634, US; Reasoner, Kelly John, Fort Collins, Colorado 80526, US

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Dekodieren von Strichcodes**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Technisches Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf ein Entziffern von Informationen, die in Strichcodes codiert sind, und insbesondere auf ein Bestimmen, ob Daten, die einen Strichcode darstellen, sich in einem vorbestimmten Strichcodeformat befinden.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Strichcodes werden bei zahlreichen Anwendungen verwendet, um Objekte zu identifizieren, an denen die Strichcodes angebracht bzw. befestigt sind. Beispiele von Strichcodes umfassen den einheitlichen Preiscode, der verwendet wird, um Einzelhandelsgüter zu identifizieren, und verschiedene Formen von Versandetiketten, die verwendet werden, um Pakete zu verfolgen. Ein Strichcode ist ein optisches Symbol, das codierte Informationen enthält, wobei das Symbol durch eine Bilderzeugungsvorrichtung abgebildet werden kann. Die Bilderzeugungsvorrichtung erzeugt ein Bild des Strichcodes und wandelt das Bild in maschinenlesbare Bilddaten um, die hierin einfach als „Bilddaten" bezeichnet sind. Die Bilddaten werden zu einem Prozessor ausgegeben, der die Bilddaten, die den Strichcode darstellen, entziffert, um den Strichcode zu „lesen". Ein Lesen des Strichcodes ist die Operation eines Entzifferns des Strichcodes, um die Informationen zu erhalten, die in dem Strichcode codiert sind. Die Informationen, die in dem Strichcode codiert sind, können beispielsweise das Objekt identifizieren, an dem der Strichcode angebracht ist.

[0003] Ein Strichcode kann beispielsweise eine Darstellung eines Schriftzeichensatzes, z. B. ASCII-Schriftzeichen sein, die durch Binärzahlen dargestellt sind. Ein Typ eines Strichcodeformats, das eine Binärzahl darstellt, besteht aus einem Array von abwechselnd reflektierenden und nicht reflektierenden Oberflächen, bei dem der Übergang von einer Oberfläche zu einer benachbarten Oberfläche den Übergang von einem Bit zu einem anderen Bit einer Binärzahl darstellt. Die abwechselnd reflektierenden und nicht reflektierenden Oberflächen können beispielsweise abwechselnd reflektierende und nicht reflektierende Streifen sein. Die reflektierenden Streifen werden hierin manchmal als „Leerräume" bezeichnet und die nicht reflektierenden Streifen werden hierin manchmal als „Striche" bezeichnet. Die Striche können beispielsweise dunkelfarbige Streifen sein und die Leerräume können beispielsweise hellfarbige Streifen sein. Jeder Streifen stellt somit ein Bit der Binärzahl dar. Die Streifen können beispielsweise entweder breit oder schmal sein. Ein breiter Streifen kann eine Eins darstellen und ein schmaler Streifen kann eine Null darstellen. Die Binärzahl, die durch den Strichcode dargestellt ist, ist somit durch die Breiten der abwechselnden Striche und Leerräume definiert.

[0004] Ein Typ eines Strichcodeformats ist auf dem Gebiet als Code 39 oder Code 3 aus 9 bekannt. Code 39 besteht aus einem Array von Streifen, die aus abwechselnden Strichen und Leerräumen bestehen. Die Striche und Leerräume sind entweder breit oder schmal. Ein Schriftzeichen gemäß dem Format Code 39 besteht aus zehn Streifen, wobei der erste Streifen ein vorderer schmaler Streifen ist, was 9 verbleibende Streifen lässt, um das Schriftzeichen aufzuweisen. Drei der verbleibenden neun Streifen sind breit, was den Ausdruck 3 aus 9 ergibt. Die Anordnung der drei breiten Streifen und der sechs schmalen Streifen entspricht einem Schriftzeichensatz, der durch das Format Code 39 spezifiziert ist.

[0005] Ein Strichcodelesegerät ist eine fotoelektrische Vorrichtung, die verwendet wird, um Strichcodes zu „lesen". Ein Lesen eines Strichcodes ist der Prozess eines Analysierens der Bereiche eines hohen und eines niedrigen Reflexionsvermögens, um die Informationen zu entziffern, die in dem Strichcode codiert sind. Das Strichcodelesegerät weist typischerweise eine Beleuchtungsvorrichtung, eine Bilderzeugungsvorrichtung und einen Prozessor auf. Die Beleuchtungsvorrichtung dient dazu, den Strichcode über einen Lichtbeleuchtungsstrahl zu beleuchten. Die Beleuchtungsvorrichtung kann beispielsweise ein Laser oder ein Array von Licht emittierenden Dioden sein. Ein Bildlichtstrahl, der ein Bild des Strichcodes bildet, reflektiert von dem Strichcode. Die Bilderzeugungsvorrichtung empfängt den Bildstrahl und wandelt das Bild des Strichcodes in Bilddaten um. Der Prozessor analysiert die Bilddaten, um die Bereiche eines hohen Reflexionsvermögens von den Bereichen eines niedrigen Reflexionsvermögens zu unterscheiden. In dem Fall des Formats Code 39 unterscheidet der Prozessor Bilddaten, die die reflektierenden Leerräume darstellen, von Bilddaten, die die nicht reflektierenden Striche darstellen. Der Prozessor analysiert die Bilddaten weiter, um die Breiten der Striche und Leerräume zu bestimmen. Basierend auf der Analyse der Bilddaten ist der Prozessor in der Lage, die Informationen zu entziffern, die in dem Strichcode codiert sind. Herkömmliche Strichcodelesegeräte vergleichen die Breiten der Streifen überall in dem Strichcode, somit muss das Verhältnis von breiten zu schmalen Streifen überall in dem Strichcode konstant bleiben.

[0006] Die Bilderzeugungsvorrichtung erzeugt Bilddaten, die alle Objekte darstellen, die durch den Bildstrahl geschnitten werden. Falls der Bildstrahl zufällig ein anderes Objekt als einen Strichcode schneidet, wandelt die Bilderzeugungsvorrichtung ein Bild des Objekts in Bilddaten um und das Strichcodelesegerät versucht, die Bilddaten gemäß einem Strichcodefor-

mat zu entziffern. Das Strichcodelesegerät gibt dann dem Benutzer fehlerhafte Daten aus. Ein zweites Problem tritt auf, falls die Bilderzeugungsvorrichtung ein fehlerhaftes Bild des Strichcodes erzeugt, z. B. Bilddaten erzeugt, die zu viele Streifen in dem Strichcode angeben. Dies resultiert darin, dass die Bilddaten in einem inkorrekten Format sind. Wenn das Strichcodelesegerät versucht, die fehlerhaften Bilddaten zu entziffern, ergibt das Strichcodelesegerät eine inkorrekte Decodierung der Strichcodeinformationen. Ein drittes und verwandtes Problem tritt auf, falls die Breiten der Streifen, die durch die Bilddaten dargestellt sind, in dem ganzen Strichcode variieren. Dies kann daraus resultieren, dass die Geschwindigkeit, mit der der Strichcode abgetastet wurde, während der Abtastung variiert, der Strichcode während der Abtastung bewegt wird, aus Drucktoleranzen bei dem Strichcode und anderen Faktoren. Das Strichcodelesegerät ist eventuell nicht in der Lage, die breiten Streifen von den schmalen Streifen zu unterscheiden und ist somit eventuell nicht in der Lage, die Informationen zu entziffern, die in dem Strichcode codiert sind.

[0007] Deshalb besteht ein Bedarf nach einem Verfahren, um sicherzustellen, dass Bilddaten, die von einer Bilderzeugungsvorrichtung empfangen werden, ein ordnungsgemäßes Strichcodeformat darstellen, ungeachtet von Abweichungen bei den Breiten der Streifen, die den Strichcode bilden.

[0008] Die EP 0 478 345 A2 offenbart einen Prozess zum zuverlässigen Decodieren von Strichcodes, bei dem variable Decodierschwellenwerte für jeden Strichcode bei einer Aufnahme des Bildzustands des Strichcodes berechnet und aktualisiert werden.

Zusammenfassung der Erfindung

[0009] Ein Verfahren zum Lesen von Strichcodes ist hierin offenbart. Genauer gesagt bestimmt das Verfahren, ob Bilddaten, die einen Strichcode darstellen, konform zu einem speziellen Strichcodeformat sind, z. B. dem Format Code 39. Das Verfahren analysiert Bilddaten, die den Strichcode darstellen, um zu bestimmen, ob der Strichcode konform zu Spezifikationen ist, die durch das Strichcodeformat definiert sind. Beispielsweise kann das Verfahren bestimmen, ob spezifizierte Ruhezonen an die Enden den Strichcodes grenzen. Das Verfahren kann ferner bestimmen, ob der Strichcode ein spezifiziertes Startschriftzeichen und ein spezifiziertes Stoppschriftzeichen aufweist.

[0010] Das Verfahren kann ferner bestimmen, ob die Streifen, die einen Strichcode bilden, die Spezifikationen einhalten, die durch das Strichcodeformat definiert sind. Das Verfahren sortiert die Streifen in Gruppen, wobei jede Gruppe ein Schriftzeichen darstellt, das in dem Strichcode codiert ist. Das Verfahren bestimmt dann, ob die korrekte Anzahl von breiten und schmalen Strichen und Leerräumen für jedes Schriftzeichen vorhanden sind. Das Verfahren bestimmt ferner, ob die Streifen in jeder Gruppe konform zu vorbestimmten Breitenspezifiktionen sind. Die oben beschriebenen Bestimmungen werden an jeder Gruppe einzeln durchgeführt. Folglich ist das Strichcodelesegerät in der Lage, den Strichcode zu entziffern, selbst falls es Variationen bei dem Verhältnis der Breiten von den breiten zu den schmalen Streifen von einem Schriftzeichen zu dem anderen gibt, wie es durch die Bilddaten dargestellt ist.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0011] **Fig.** 1 ist ein Flussdiagramm, das ein Verfahren zum Lesen von Strichcodes beschreibt.

[0012] Fig. 2 ist eine seitliche perspektivische Ansicht eines Autowechslers, der einen Strichcodeleser umfasst.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0013] **Fig.** 1 ist ein Flussdiagramm, das das Verfahren darstellt, um zu bestimmen, ob Bilddaten, die von einer Bilderzeugungsvorrichtung empfangen werden, die bei einem Strichcodelesegerät verwendet wird, dem Strichcodeformat Code 39 entsprechen. Genauer gesagt bestimmt das Verfahren, ob die Bilddaten sechs großgeschriebenen alphanumerischen Schriftzeichen gemäß dem Format Code 39 entsprechen. Es ist jedoch klar, dass das folgende Verfahren, das hierin beschrieben ist, auf andere Strichcodeformate anwendbar sein kann, einschließlich Variationen des Formats Code 39.

[0014] Code 39 ist ein Industriestandard für ein spezifisches Strichcodeformat. Ein Strichcode gemäß dem Format Code 39 besteht aus einem Array von aneinandergrenzenden Streifen. Die Streifen wechseln zwischen nicht reflektierenden Streifen, hierin manchmal als Striche bezeichnet, und reflektierenden Streifen ab, hierin manchmal als Leerräume bezeichnet. Ein reflektierender Streifen ist ein Streifen, der mehr Licht als ein nicht reflektierender Streifen reflektiert. Die Differenz bei einem Reflexionsvermögen muss groß genug sein, damit das Strichcodelesegerät die reflektierenden Streifen von den nicht reflektierenden Streifen unterscheiden kann. Die Streifen sind entweder breit oder schmal. Code 39 definiert einen Schriftzeichensatz, der auf der Anordnung der breiten und schmalen Streifen basiert. Jedes Schriftzeichen besteht aus einer Gruppe von neun Streifen, wobei jedes Schriftzeichen einen zusätzlichen vorderen Leerraum aufweist, der typischerweise schmal ist. Der vordere Leerraum dient dazu, die Schriftzeichen zu trennen und wird hierin manchmal als ein Wechselzwischenraum bezeichnet. Drei der neun Streifen, die jedes Schriftzeichen bilden, sind

breit und folglich sind die verbleibenden sechs Streifen schmal.

[0015] Das Format Code 39 spezifiziert andere Vermerke, um dem Strichcodelesegerät den Strichcode entziffern zu helfen. Der Strichcode kann vordere und hintere Ruhezonen aufweisen. Die Ruhezonen sind reflektierende Bereiche, ähnlich sehr breiten Leerräumen, die an beiden Enden des Arrays von Streifen positioniert sind, die den Strichcode bilden. Die Strichcodeinformationen, die zwischen den Ruhezonen positioniert sind, können mit einem Startschriftzeichen beginnen und mit einem Stoppschriftzeichen enden. Ein Sternchen wird typischerweise sowohl als das Startschriftzeichen als auch das Stoppschriftzeichen verwendet. Somit kann ein Code39-Strichcode eine vordere Ruhezone aufweisen, die durch eine Reihe von Streifen gefolgt ist, die ein Sternchen darstellen. Die Schriftzeichen, jeweils durch eine Reihe von neun Streifen dargestellt, können dem Sternchen folgen und die Schriftzeichen können durch Wechselzwischenräume getrennt sein. Das letzte Schriftzeichen kann durch eine Reihe von Steifen gefolgt sein, die ein weiteres Sternchen darstellen, das durch die hintere Ruhezone gefolgt sein kann.

[0016] Die großgeschriebenen alphanumerischen Schriftzeichen, die durch das Format Code 39 definiert sind, weisen jeweils zwei breite Striche und einen breiten Leerraum auf. Folglich bestehen die verbleibenden Streifen aus drei schmalen Leerräumen und drei schmalen Strichen. Das Format Code 39 spezifiziert die Abmessungen der Streifen und die Verhältnisse zwischen den breiten Streifen und den schmalen Streifen. Es ist jedoch klar, dass das hierin beschriebene Verfahren nicht an diese Spezifikationen gebunden ist und dieselben lediglich als Referenzen verwendet werden. Ein schmaler Streifen kann eine minimale Breite von 0,0075 Zoll aufweisen. Das Verhältnis von breiten zu schmalen Streifen kann zwischen 2,0 und 3,0 liegen, aber sollte 2,2 überschreiten, falls der schmalste Streifen größer als 0,02 Zoll ist. Der Wechselzwischenraum kann eine minimale Breite gleich dem schmalsten Streifen aufweisen. Der Wechselzwischenraum kann eine maximale Breite gleich 5,3 mal der Breite des schmalsten Streifens aufweisen, wenn der schmalste Streifen kleiner als 0,01 Zoll ist. Die maximale Breite des Wechselzwischenraums kann dreimal die Breite des schmalsten Streifens oder 0,053 Zoll (was auch immer größer ist) betragen, wenn der schmalste Streifen größer oder gleich 0,01 Zoll. Die minimale Breite der Ruhezonen kann zehnmal die Breite der schmalen Streifen betragen. Das hierin beschriebene Verfahren kann einen Strichcode gemäß dem Format Code 39 lesen, aber mit größeren Toleranzen als diesen, die oben beschrieben sind. Beispielsweise kann das Verhältnis der Breiten der breiten Streifen zu den schmalen Streifen auf 1,5 reduziert sein, kann der Wechselzwischenraum einfach ein abbildbarer Leerraum sein und können die Streifen praktisch irgendeine Breite aufweisen, solange dieselben abbildbar sind.

[0017] Nachdem das Format Code 39 beschrieben wurde, wird nun ein Verfahren zum Lesen von Strichcodes beschrieben. Die Bilddaten, die hierin beschrieben sind, stellen einen Strichcode gemäß dem Format Code 39 dar. Der Strichcode weist sechs Datenschriftzeichen, ein Sternchen, das als ein Startschriftzeichen verwendet wird, und ein Sternchen auf, das als ein Stoppschriftzeichen verwendet wird. Diese Beschreibung konzentriert sich auf die Bilddaten, die den Strichcode darstellen. Die Bilddaten wurden eventuell durch verschiedene Strichcode-Bilderzeugungstechniken empfangen, die auf dem Gebiet bekannt sind, die die Breiten der Streifen ergeben, und ob die Streifen Striche oder Leerräume sind. Ein Beispiel einer derartigen Bilderzeugungstechnik ist weiter unten als durch einen Autowechsler verwendet beschrieben.

[0018] Das Strichcodelesegerät kann ein Analysieren der Bilddaten durch ein Bestimmen beginnen, ob die vordere Ruhezone vorhanden ist. Falls die vordere Ruhezone vorhanden ist, kann das Strichcodelesegerät die Breite der vorderen Ruhezone messen, um zu bestimmen, ob dieselbe innerhalb einer vorbestimmten Spezifikation liegt, z. B. 2,25 Millimeter. Falls die vordere Ruhezone nicht vorhanden ist, oder falls dieselbe zu schmal ist, folgert das Strichcodelesegerät, dass der Strichcode nicht ordnungsgemäß gelesen wurde. Das Strichcodelesegerät kann dann bestimmen, ob die hintere Ruhezone in den Bilddaten vorhanden ist. Falls eine hintere Ruhezone vorhanden ist, kann das Strichcodelesegerät die Breite der hinteren Ruhezone messen, um zu bestimmen, ob dieselbe innerhalb einer vorbestimmten Spezifikation liegt, z. B. zumindest 2,25 Millimeter. Falls die hintere Ruhezone nicht vorhanden ist, oder falls dieselbe zu schmal ist, folgert das Strichcodelesegerät, dass der Strichcode nicht ordnungsgemäß gelesen wurde.

[0019] Das Strichcodelesegerät kann dann die Anzahl von Streifen zwischen der vorderen Ruhezone und der hinteren Ruhezone zählen. Bei dem hierin beschriebenen Beispiel gibt es sechs Datenschriftzeichen, ein Startschriftzeichen und ein Stoppschriftzeichen. Jedes Code39-Schriftzeichen weist 10 Streifen auf, einschließlich des Wechselzwischenraums, der typischerweise ein schmaler Leerraum ist, der den ersten Streifen jedes Schriftzeichens bildet. Der Wechselzwischenraum des Startschriftzeichens ist ein Teil der vorderen Ruhezone. Folglich weist der Strichcode 79 Streifen zwischen der vorderen Ruhezone und der hinteren Ruhezone auf. Falls nicht 79 Streifen zwischen der vorderen Ruhezone und der hinteren Ruhezone vorhanden sind, folgert das Strichcodelesegerät, dass der Strichcode nicht ord-

nungsgemäß gelesen wurde.

[0020] Die Bilddaten können in die einzelnen Schriftzeichen getrennt werden, die durch Streifen dargestellt sind, die den Strichcode bilden. Genauer gesagt können die Bilddaten, die allen anderen Schriftzeichen als dem Startschriftzeichen entsprechen, in sieben Gruppen von zehn Streifen getrennt werden. Weil der Wechselzwischenraum des Startschriftzeichens ein Teil der vorderen Ruhezone ist, kann das Startschriftzeichen eine Gruppe von neun Streifen aufweisen. Jede Gruppe entspricht einem einzigen Schriftzeichen, das gemäß dem Format Code 39 in dem Strichcode codiert ist. Die hierin beschriebenen Schriftzeichen sind auf großgeschriebene alphanumerische Schriftzeichen begrenzt. Gemäß dem Format Code 39 muss jedes Schriftzeichen einen breiten Leerraum, vier schmale Leerräume (einschließlich dem Wechselzwischenraum), zwei breite Striche und drei schmale Striche aufweisen.

[0021] Für jede Schriftzeichengruppe kann das Strichcodelesegerät die Breite des breitesten Leerraums, den Wechselzwischenraum ausgenommen, messen und aufzeichnen. Die verbleibenden Leerräume, den Wechselzwischenraum ausgenommen, werden als schmale Leerräume markiert. Das Strichcodelesegerät kann dann die Breite des zweitbreitesten Leerraums, den Wechselzwischenraum ausgenommen, messen und aufzeichnen, was die Breite des breitesten schmalen Leerraums ist. Der Prozessor kann dann die Breite des breitesten Leerraums durch die Breite des zweitbreitesten Leerraums dividieren. Dieses Verhältnis ist das Verhältnis des breiten Leerraums zu dem breitesten schmalen Leerraum. Die Verhältnisse werden für jedes der acht Schriftzeichen, die den Strichcode bilden, gemessen. Die Verhältnisse werden dann mit einem vorbestimmten Verhältnis verglichen, z. B. 1,5. Falls irgendwelche der Verhältnisse nicht größer als das vorbestimmte Verhältnis sind, folgert das Strichcodelesegerät, dass der Strichcode nicht ordnungsgemäß gelesen wurde.

[0022] Für jede Schriftzeichengruppe kann das Strichcodelesegerät die Breite des zweitbreitesten Strichs messen und aufzeichnen. Die Breite des zweitbreitesten Strichs wird als eine Breitstrichreferenz markiert und ist die Breite des schmalsten breiten Strichs. Die verbleibenden Striche, die schmaler als die Breitstrichreferenz sind, werden als schmale Striche markiert. Das Strichcodelesegerät kann dann die Breite des drittbreitesten Strichs messen, was die Breite des breitesten schmalen Strichs ist. Das Strichcodelesegerät kann das Verhältnis der Breitstrichreferenz zu der Breite des breitesten schmalen Strichs berechnen. Das Strichcodelesegerät kann diesen Prozess für die verbleibenden sieben Schriftzeichengruppen wiederholen. Das Strichcodelesegerät kann dann diese Verhältnisse mit einem vorbestimmten Verhältnis vergleichen, z. B. 1,5. Falls irgendwelche der berechneten Verhältnisse nicht größer als das vorbestimmte Verhältnis sind, folgert das Strichcodelesegerät, dass der Strichcode nicht ordnungsgemäß gelesen wurde.

[0023] Das Strichcodelesegerät kann nun die korrekte Reihenfolge bestimmen, um die Bilddaten zu entziffern. Dies ist notwendig, weil der Strichcode beginnend bei der vorderen Ruhezone oder der hinteren Ruhezone abgebildet worden sein kann. Falls der Strichcode beginnend bei der hinteren Ruhezone abgebildet wurde, werden die Bilddaten in der inkorrekten Reihenfolge entziffert, was eine nicht ordnungsgemäße Decodierung der Strichcodeinformationen ergibt. Ein Bestimmen der ordnungsgemäßen Reihenfolge der Bilddaten kann durch ein Decodieren der ersten Schriftzeichengruppe erzielt werden, die das Startschriftzeichen sein sollte. Bei dem Format Code 39 wird das Sternchen typischerweise als das Startschriftzeichen verwendet und ist durch die folgenden Streifen dargestellt: schmaler Strich, breiter Leerraum, schmaler Strich, schmaler Leerraum, breiter Strich, schmaler Leerraum, breiter Strich, schmaler Leerraum, schmaler Strich. Falls die erste Schriftzeichengruppe nicht einem Sternchen entspricht, kann das Strichcodelesegerät die Reihenfolge der Streifen, die die erste Schriftzeichengruppe aufweisen, umkehren, um zu bestimmen, ob die umgekehrte Reihenfolge der Streifen einem Sternchen entspricht. Falls die umgekehrte Reihenfolge von Streifen, die die erste Schriftzeichengruppe bilden, einem Sternchen entspricht, folgert der Strichcode, dass der Strichcode rückwärts abgebildet wurde, und das Strichcodelesegerät kann die Reihenfolge aller Streifen für alle zukünftigen Analysen des Strichcodes umkehren. Falls jedoch die umgehrte Reihenfolge der Streifen, die die erste Schriftzeichengruppe bilden, nicht einem Sternchen entspricht, folgert das Strichcodelesegerät, dass der Strichcode nicht ordnungsgemäß gelesen wurde. Diese Folgerung basiert auf der Unfähigkeit des Strichcodelesegeräts, ein Sternchen aus entweder dem Vorwärts- oder Rückwärtslesen der Streifen, die die erste Schriftzeichengruppe bilden, zu entziffern.

[0024] Das Strichcodelesegerät kann dann die letzte Schriftzeichengruppe entziffern, um zu bestimmen, ob die Bilddaten dem Stoppschriftzeichen entsprechen. Bei diesem Beispiel wird das Sternchen sowohl als das Startschriftzeichen als auch das Stoppschriftzeichen verwendet. Falls die letzte Schriftzeichengruppe nicht einem Sternchen entspricht, folgert das Strichcodelesegerät, dass der Strichcode nicht ordnungsgemäß gelesen wurde.

[0025] An diesem Punkt hat das Strichcodelesegerät bestimmt, dass die vordere und die hintere Ruhezone vorhanden sind, alle Streifen entweder breit oder schmal sind und das Startschriftzeichen sowie

das Stoppschriftzeichen beide vorhanden sind. Zusätzlich hat das Strichcodelesegerät die ordnungsgemäße Reihenfolge zum Entziffern der Bilddaten bestimmt, die in den Schriftzeichengruppen enthalten sind. Das Strichcodelesegerät kann nun die sechs verbleibenden Schriftzeichengruppen entziffern, die hierin manchmal als die Datenschriftzeichen bezeichnet sind. Bei diesem Beispiel sind die Datenschriftzeichen lediglich großgeschriebene alphanumerische Schriftzeichen. Falls das Strichcodelesegerät irgendein anderes Schriftzeichen als ein großgeschriebenes alphanumerisches Schriftzeichen entziffert, folgert das Strichcodelesegerät, dass der Strichcode nicht ordnungsgemäß gelesen wurde.

[0026] Ein Entziffern der Schriftzeichen kann aus einem Vergleichen der Reihenfolge der breiten und schmalen Striche und Leerräume mit einer Datendatei bestehen, die Schriftzeichen gemäß dem Format Code 39 entspricht. Das Strichcodelesegerät hat vorhergehend bestimmt, welche Streifen breit sind und welche Streifen schmal sind. Somit muss das Strichcodelesegerät lediglich die Anordnung von Streifen mit der Datendatei vergleichen. Wenn die Datenschriftzeichen mit der Datendatei verglichen wurden, kann das Strichcodelesegerät diese großgeschriebenen alphanumerischen Schriftzeichen auf herkömmliche Weise ausgeben. Falls jedoch irgendeine Schriftzeichengruppe nicht einem Schriftzeichen in der Datendatei entspricht, folgert das Strichcodelesegerät, dass der Strichcode nicht ordnungsgemäß gelesen wurde.

[0027] Das Verfahren zum Lesen von Strichcodes wurde oben an einem Strichcode mit vier großgeschriebenen alphanumerischen Schriftzeichen, die durch Sternchen begrenzt sind, verwendet beschrieben. Es ist jedoch klar, dass das oben beschriebene Verfahren auf andere Strichcodeformate anwendbar sein kann. Beispielsweise kann der Strichcode irgendeine Anzahl von großgeschriebenen alphanumerischen Schriftzeichen aufweisen und muss nicht durch Sternchen begrenzt sein.

[0028] Das Verfahren zum Lesen von Strichcodes, das hierin beschrieben ist, liest einen unvollkommenen Strichcode oder einen Strichcode, der durch fehlerhafte Bilddaten dargestellt sein kann. Das hierin beschriebene Verfahren entziffert jede Schriftzeichengruppe von Streifen einzeln. Dies ermöglicht, dass die Bilddaten eine gewisse Toleranz bei dem Verhältnis der Breiten der breiten Streifen zu den Breiten der schmalen Streifen zwischen den Schriftzeichengruppen aufweisen, die den Strichcode bilden. In dem Fall, dass der Strichcode mit Toleranzen gedruckt wurde oder falls die Bilddaten verfälscht wurden, kann das hierin beschriebene Verfahren den Strichcode immer noch entziffern.

[0029] Nachdem ein Verfahren zum Entziffern von Bilddaten, die einen Strichcode darstellen, beschrieben wurde, wird nun ein Verfahren zum Erzeugen von Bilddaten aus einem Strichcode beschrieben. Bilddaten können durch zahlreiche Verfahren erzeugt werden. Ein Verfahren zum Erzeugen von Bilddaten ist durch einen Autowechsler **100** in Fig. 2 dargestellt. Der Autowechsler **100** ist eine Vorrichtung, die Medienstücke, von denen die Digitallinearbandkassette **120** ein Beispiel ist, in einem Magazin **200** speichert. Wenn die Informationen, die an einem spezifischen Medienstück gespeichert sind, durch einen Benutzer benötigt werden, verwendet der Autowechsler **100** einen Aufnehmer **300**, um das Medienstück von dem Magazin **200** zu einem Medienabspielgerät, nicht gezeigt, zu bewegen. Wenn der Benutzer die Informationen, die an dem spezifischen Medienstück gespeichert sind, nicht mehr benötigt, verwendet der Autowechsler **100** gleichermaßen den Aufnehmer **200**, um das Medienstück von dem Medienabspielgerät zu dem Magazin **200** zu bewegen.

[0030] Nachdem der Autowechsler **100** zusammengefasst wurde, wird derselbe nun detailliert beschrieben. In **Fig.** 1 sind lediglich die Komponenten dargestellt, die notwendig sind, um den Autowechsler **100** darzustellen, der einen Strichcode **130** liest. Genauer gesagt kann der Autowechsler **100** ein Magazin **200**, einen Aufnehmer **300** und ein Strichcodelesegerät **400** aufweisen. Das Magazin **200** kann eine allgemein parallelepipedförmige Struktur sein, die eine vordere Oberfläche **210** aufweist. Die vordere Oberfläche **210** kann eine Reihe von Schlitzen **220** aufweisen, die angepasst sind, um Digitallinearbandkassetten zu halten. Ein Schlitz **222** ist als die Digitallinearbandkassette **120** haltend dargestellt. Die Digitallinearbandkassette **120** kann eine Vorderseite **122** aufweisen. Ein Strichcode **130** kann an der Vorderseite **122** der Digitallinearbandkassette **120** angebracht sein. Der Strichcode **130** kann eine obere Seite **132** und eine untere Seite **134** aufweisen. Informationen können and dem Strichcode **130** von der oberen Seite **132** zu der unteren Seite **134** hin codiert sein. Folglich kann sich die vordere Ruhezone in der Nähe der oberen Seite **132** befinden und kann sich die hintere Ruhezone in der Nähe der unteren Seite **134** befinden. Der Strichcode **130** kann konform zu dem Format Code 39 sein, wie es oben beschrieben ist.

[0031] Der Aufnehmer **300** kann eine allgemein parallelepipedförmige Struktur sein, die dazu dienen kann, Digitallinearbandkassetten innerhalb des Autowechslers **100** zu transportieren. Der Aufnehmer **200** kann auf eine herkömmliche Weise wirksam an einem Servosystem, nicht gezeigt, angebracht sein. Das Servosystem kann dazu dienen, den Aufnehmer **200** in eine vertikale Richtung **110**, eine Eintauchrichtung **112** und eine Querrichtung **124** zu bewegen. Ein Ausrichtungssystem, nicht gezeigt, kann ebenfalls an dem Aufnehmer **300** in einer herkömmlichen Weise angebracht sein. Das Ausrichtungssystem kann In-

formationen bezüglich der Position des Aufnehmers **300** liefern, die ohne weiteres verwendet werden können, um die inkrementale Bewegung des Aufnehmers **300** zu bestimmen.

[0032] Der Aufnehmer kann eine obere Seite **310** aufweisen. Das Strichcodelesegerät **400** kann an der oberen Seite **310** auf eine herkömmliche Weise angebracht sein. Das Strichcodelesegerät **400** kann beispielsweise ein Feststrahl-Strichcodelesegerät sein, wie es auf dem Gebiet bekannt ist. Das Strichcodelesegerät **400** kann Licht von einem Bildstrahl **410** empfangen. Der Bildstrahl **410** kann bei einer festen Position relativ zu dem Strichcodelesegerät **400** positioniert sein. Ein Beispiel eines im Handel erhältlichen Strichcodelesegeräts ist von der Welch Allyn Company aus Skaneateles Falls, New York, erhältlich und wird als Modell 6500 bezeichnet.

[0033] Nachdem der Autowechsler **100** beschrieben wurde, wird nun ein Verwenden der Kombination des Aufnehmers **300** und des Strichcodelesegeräts **400** beschrieben, um den Strichcode **130** zu lesen. Der Strichcode **130** ist innerhalb des Autowechslers **100** positioniert, so dass die Informationen, die an dem Strichcode **130** codiert sind, an einer Achse gelesen werden, die sich von der oberen Seite **132** zu der unteren Seite **134** hin in die vertikale Richtung **110** erstreckt. Das Servosystem, nicht dargestellt, bewegt den Aufnehmer **100** in die vertikale Richtung **110**, die Eintauchrichtung **112** und die Querrichtung **114** zu einer Position, bei der der Bildstrahl **410** die obere Seite **132** des Strichcodes **130** schneidet. Der Aufnehmer **300** bewegt sich dann in die vertikale Richtung **110**, so dass der Bildstrahl **410** von der oberen Seite **132** zu der unteren Seite **134** des Strichcodes **130** abtastet. Wenn der Bildstrahl **410** den Strichcode **130** abtastet, gibt das Ausrichtungssystem, nicht dargestellt, Daten aus, die der vertikalen Position **110** des Aufnehmers **300** entsprechen. Das Strichcodelesegerät **400** empfängt die Informationen von dem Ausrichtungssystem und verwendet die Ausrichtungsinformationen, um die Breiten der Streifen zu bestimmen, die den Strichcode **130** aufweisen. Wenn das Strichcodelesegerät **400** Bilddaten erzeugt hat, die den Strichcode **130** darstellen, entziffert das Strichcodelesegerät **400** dann den Strichcode gemäß dem oben beschriebenen Verfahren.

[0034] Ein Ausführungsbeispiel des Strichcodelesegeräts **400** verwendet eine ladungsgekoppelte Vorrichtung, um die Bilddaten zu erzeugen. Eine ladungsgekoppelte Vorrichtung kann einen Bildstrahl aufweisen, der geeignet proportioniert ist, um ein Bild des gesamten Strichcodes **130** zu erzeugen, ohne den Bedarf, den Aufnehmer **300** in die vertikale Richtung **110** zu bewegen. Ein anderes Ausführungsbeispiel des Strichcodelesegeräts **400** verwendet einen sich bewegenden Bildstrahl. Der Bildstrahl tastet in die vertikale Richtung **110** über einen Abstand hinweg ab, der geeignet proportioniert ist, um den gesamten Strichcode **130** zu umfassen. Folglich muss der Aufnehmer **300** das Strichcodelesegerät **400** nicht in die vertikale Richtung **110** bewegen, um ein Bild des Strichcodes **130** zu erzeugen. Beide der oben beschriebenen Ausführungsbeispiele können das Verfahren zum Lesen eines Strichcodes verwenden, wie es hierin beschrieben ist.

[0035] Es wird betrachtet, dass die erfindungsgemäßen Konzepte, die hierin beschrieben sind, verschieden anderweitig ausgeführt sein können, soweit dieselben in den Schutzbereich der beigefügten Ansprüche fallen.

Patentansprüche

1. Ein Verfahren zum Lesen von Strichcodes, das folgende Schritte aufweist:
Empfangen von Daten, die ein Bild des Strichcodes (**132**) darstellen, der gelesen werden soll;
Durchführen einer ersten Analyse an den Daten, wobei die erste Analyse bestimmt, ob der Strichcode (**132**) durch Bereiche eines Reflexionsvermögens begrenzt ist, und Beenden des Verfahrens, falls der Strichcode nicht durch Bereiche eines Reflexionsvermögens begrenzt ist;
Durchführen einer zweiten Analyse an den Daten, wobei die zweite Analyse die Anzahl von Streifen an dem Strichcode (**132**) zwischen den Bereichen eines Reflexionsvermögens zählt, und Beenden des Verfahrens, falls die Anzahl von Streifen nicht gleich einer vorbestimmten Anzahl ist;
Durchführen einer dritten Analyse an den Daten, wobei die dritte Analyse die Breite des breitesten reflektierenden Streifens an dem Strichcode (**132**) mit der Breite des zweitbreitesten reflektierenden Streifens an dem Strichcode (**132**) vergleicht, und Beenden des Verfahrens, falls das Verhältnis der Breite des breitesten reflektierenden Streifens zu der Breite des zweitbreitesten reflektierenden Streifens nicht größer als ein vorbestimmter Wert ist;
Durchführen einer vierten Analyse an den Daten, wobei die vierte Analyse die Breite des zweitbreitesten nichtreflektierenden Streifens an dem Strichcode (**132**) mit der Breite des drittbreitesten nichtreflektierenden Streifens an dem Strichcode (**132**) vergleicht, und Beenden des Verfahrens, falls das Verhältnis der Breite des breitesten reflektierenden Streifens zu der Breite des drittbreitesten nichtreflektierenden Streifens nicht größer als ein vorbestimmter Wert ist;
Durchführen einer fünften Analyse an den Daten, wobei die fünfte Analyse die Daten entschlüsselt.

2. Das Verfahren gemäß Anspruch 1, bei dem das Durchführen einer zweiten Analyse ein Bestimmen aufweist, ob an dem Strichcode (**132**) zwischen den Bereichen eines Reflexionsvermögens neun Streifen vorhanden sind.

3. Das Verfahren gemäß Anspruch 1, bei dem der Strichcode (**132**) an einem Medienstück (**120**) befestigt ist.

4. Das Verfahren gemäß Anspruch 1, bei dem die Daten eine Reihe von Datensegmenten aufweisen und wobei jedes Datensegment einen Streifen an dem Strichcode (**132**) darstellt;
Durchführen einer sechsten Analyse an den Daten, wobei die sechste Analyse die Anzahl der Datensegmente zählt, und Beenden des Verfahrens, falls die Anzahl der Datensegmente nicht gleich einem vorausgewählten Wert ist;
Gruppieren der Datensegmente zu Gruppen von aufeinander folgenden Datensegmenten, wobei jede Gruppe eine vorbestimmte Anzahl von Datensegmenten aufweist;
Durchführen einer siebten Analyse an einer ersten Gruppe der Gruppen von aufeinander folgenden Datensegmenten, wobei die siebte Analyse die Breite des breitesten reflektierenden Streifens, der durch ein Datensegment in der ersten Gruppe der Gruppen von aufeinander folgenden Datensegmenten dargestellt ist, mit der Breite des zweitbreitesten reflektierenden Streifens, der durch ein Datensegment in der ersten Gruppe von Datensegmenten dargestellt ist, vergleicht;
Durchführen einer achten Analyse an der ersten Gruppe der Gruppen von aufeinander folgenden Datensegmenten, wobei die achte Analyse die Breite des zweitbreitesten nichtreflektierenden Streifens, der durch ein Datensegment in der ersten Gruppe von Datensegmenten dargestellt ist, mit der Breite des drittbreitesten nichtreflektierenden Streifens, der durch ein Datensegment in der ersten Gruppe von Datensegmenten dargestellt ist, vergleicht, und Beenden des Verfahrens, falls die Breiten nicht innerhalb eines vorbestimmten Werts voneinander liegen.

5. Das Verfahren gemäß Anspruch 4, das ferner ein Wiederholen des Durchführens einer siebten Analyse für alle der Gruppen von Datensegmenten aufweist.

6. Das Verfahren gemäß Anspruch 4, das ferner ein Wiederholen des Durchführens einer achten Analyse für alle der Gruppen von Datensegmenten aufweist.

7. Das Verfahren gemäß Anspruch 4, das ferner ein Durchführen einer neunten Analyse an den Daten aufweist, wobei die neunte Analyse jede der Gruppen von Datensegmenten entschlüsselt.

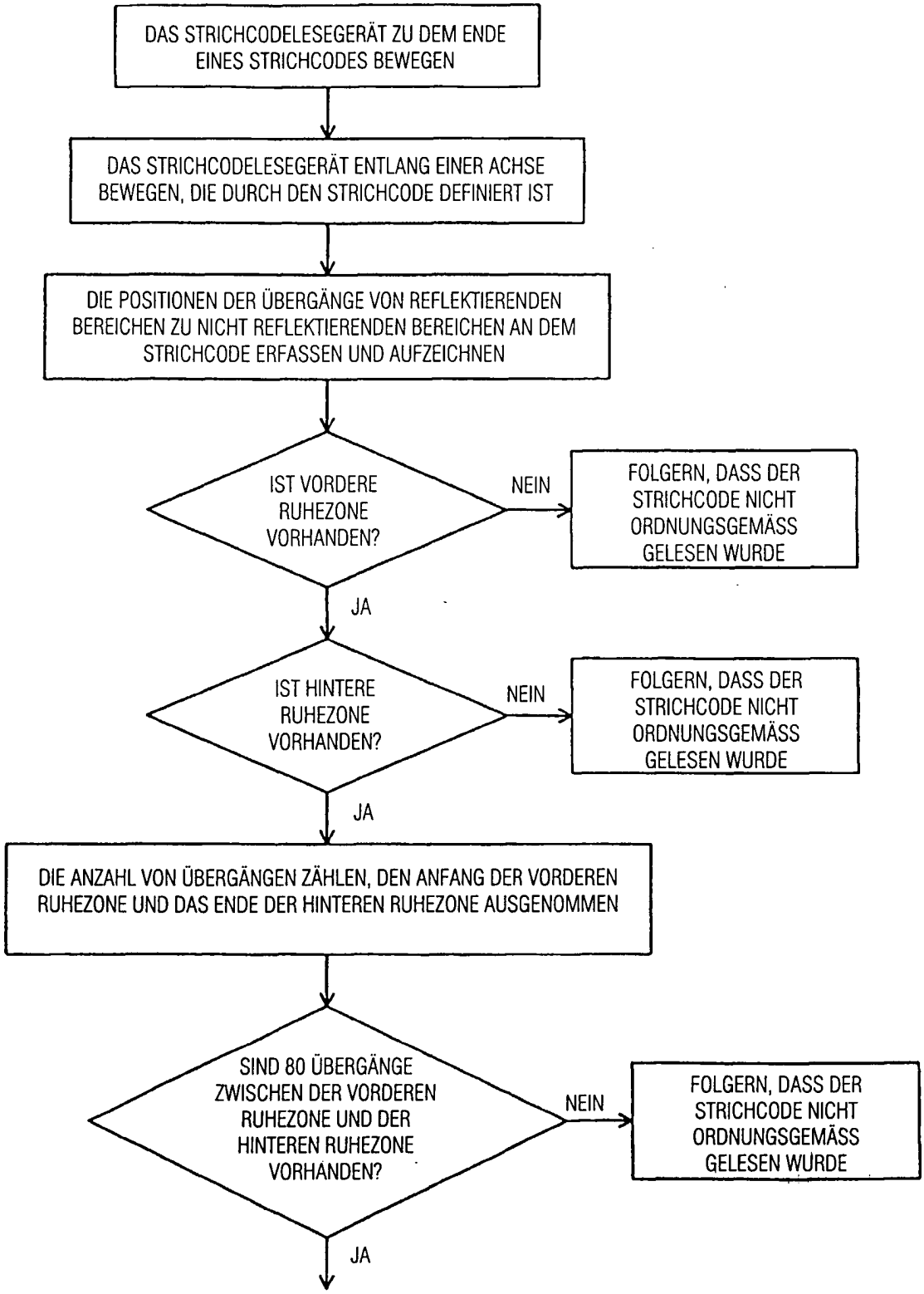
8. Das Verfahren gemäß Anspruch 4, das ferner ein Durchführen einer zehnten Analyse an den Daten aufweist, die ein Entschlüsseln der ersten Gruppe von Datensegmenten, um ein Anfangsschriftzeichen zu ergeben, und ein Vergleichen des Anfangsschriftzeichens mit einem vorbestimmten Schriftzeichen aufweist.

9. Das Verfahren gemäß Anspruch 8, das ferner ein Umkehren der Reihenfolge der Datensegmente basierend auf dem Ergebnis der Analyse aufweist.

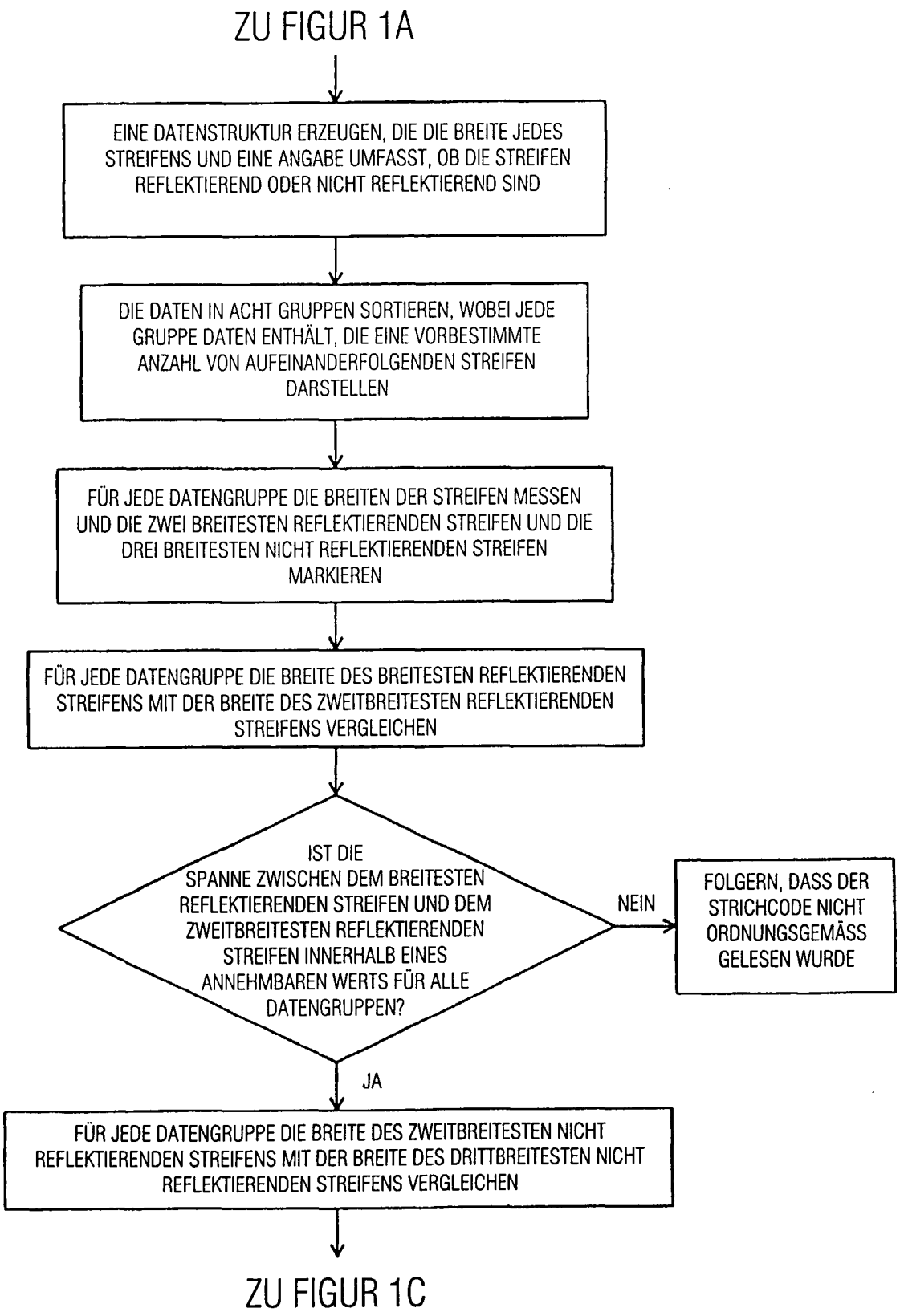
10. Das Verfahren gemäß Anspruch 4, das ferner ein Durchführen einer elften Analyse an den Daten aufweist, die ein Entschlüsseln der letzten Gruppe von Datensegmenten, um ein Stoppschriftzeichen zu ergeben, und ein Vergleichen des Stoppschriftzeichens mit einem vorbestimmten Schriftzeichen aufweist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

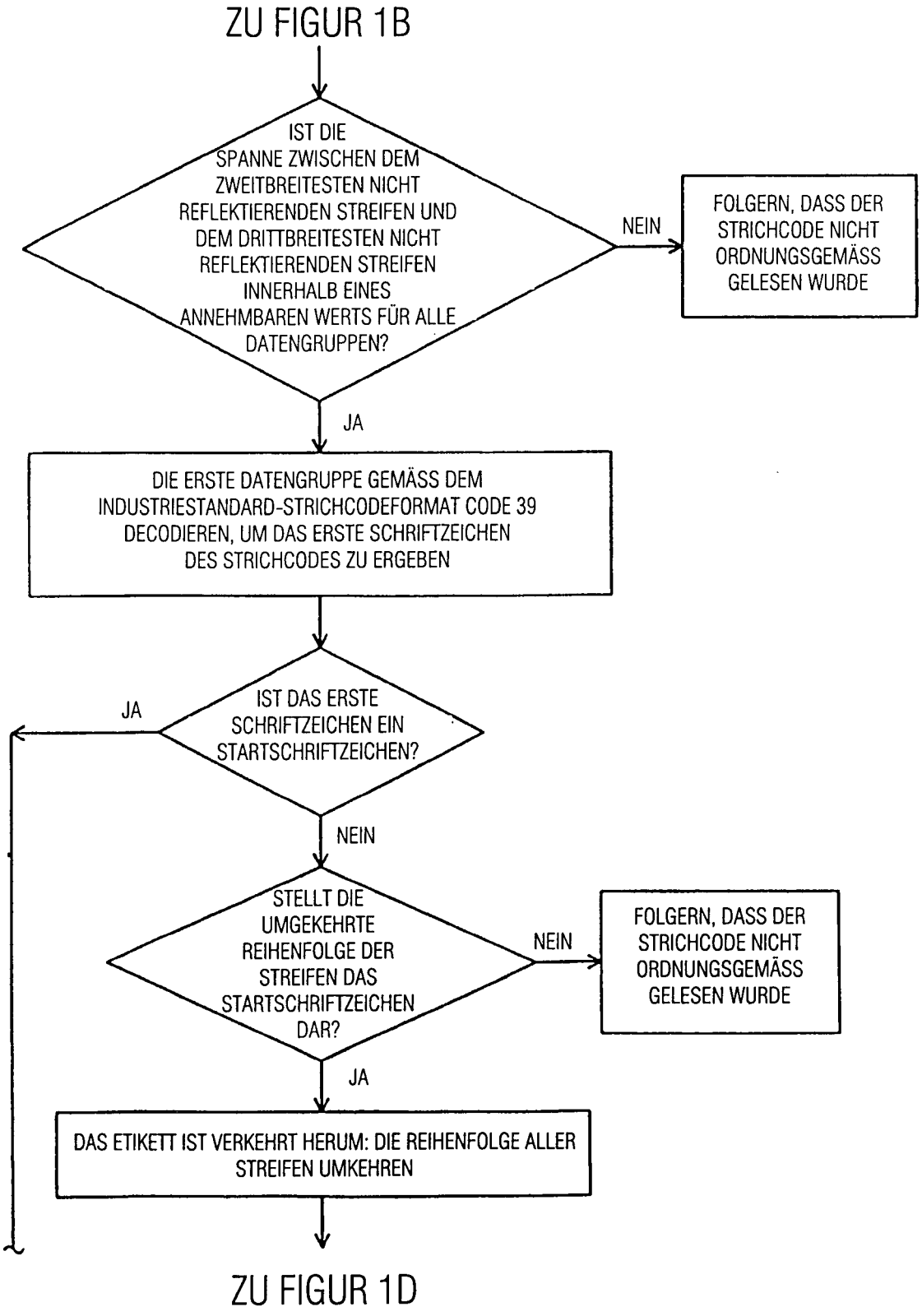
Anhängende Zeichnungen



FIGUR 1A

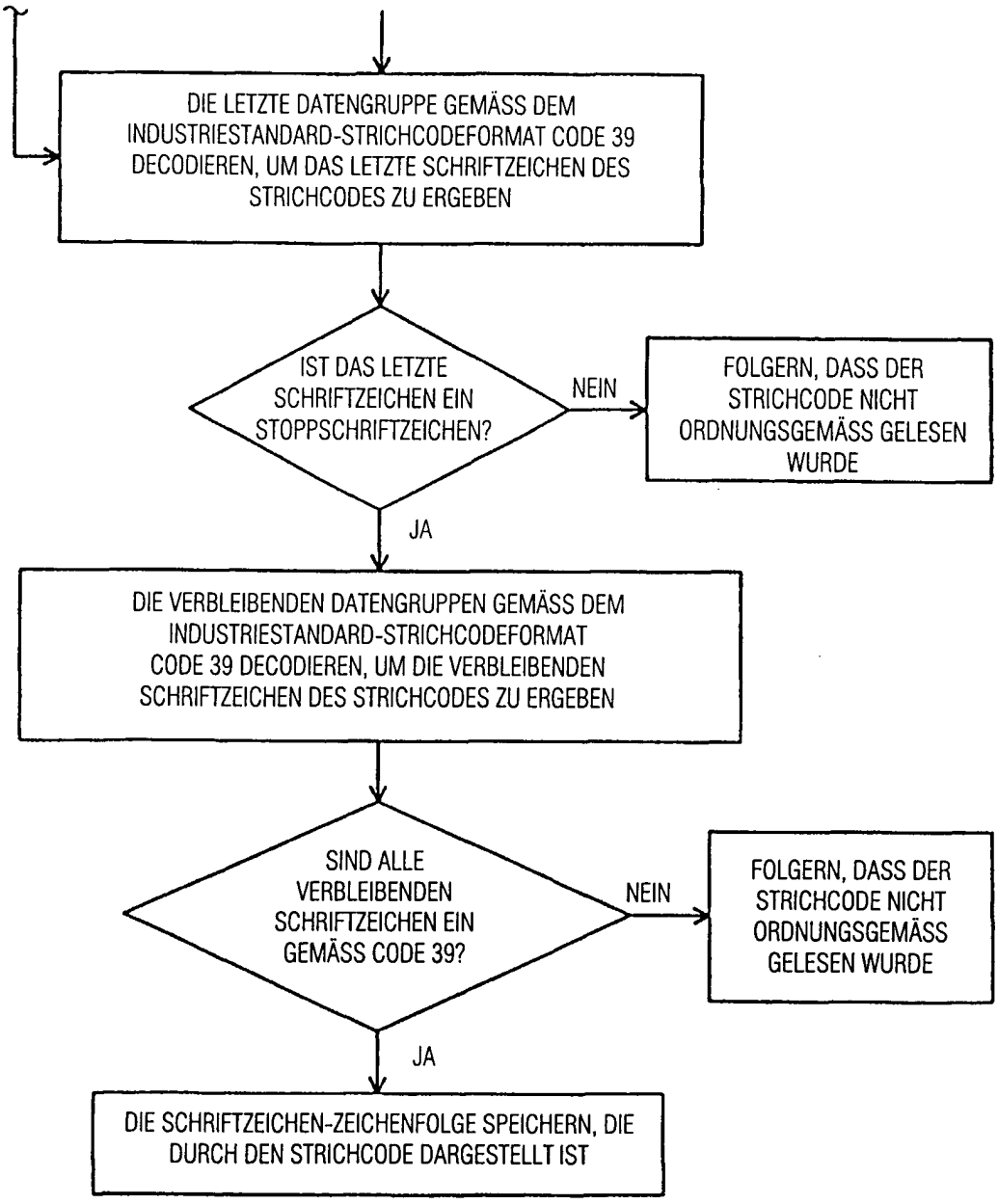

ZU FIGUR 1A
EINE DATENSTRUKTUR ERZEUGEN, DIE DIE BREITE JEDES STREIFENS UND EINE ANGABE UMFASST, OB DIE STREIFEN REFLEKTIEREND ODER NICHT REFLEKTIEREND SIND
DIE DATEN IN ACHT GRUPPEN SORTIEREN, WOBEI JEDE GRUPPE DATEN ENTHÄLT, DIE EINE VORBESTIMMTE ANZAHL VON AUFEINANDERFOLGENDEN STREIFEN DARSTELLEN
FÜR JEDE DATENGRUPPE DIE BREITEN DER STREIFEN MESSEN UND DIE ZWEI BREITESTEN REFLEKTIERENDEN STREIFEN UND DIE DREI BREITESTEN NICHT REFLEKTIERENDEN STREIFEN MARKIEREN
FÜR JEDE DATENGRUPPE DIE BREITE DES BREITESTEN REFLEKTIERENDEN STREIFENS MIT DER BREITE DES ZWEITBREITESTEN REFLEKTIERENDEN STREIFENS VERGLEICHEN
IST DIE SPANNE ZWISCHEN DEM BREITESTEN REFLEKTIERENDEN STREIFEN UND DEM ZWEITBREITESTEN REFLEKTIERENDEN STREIFEN INNERHALB EINES ANNEHMBAREN WERTS FÜR ALLE DATENGRUPPEN?
NEIN
FOLGERN, DASS DER STRICHCODE NICHT ORDNUNGSGEMÄSS GELESEN WURDE
JA
FÜR JEDE DATENGRUPPE DIE BREITE DES ZWEITBREITESTEN NICHT REFLEKTIERENDEN STREIFENS MIT DER BREITE DES DRITTBREITESTEN NICHT REFLEKTIERENDEN STREIFENS VERGLEICHEN
ZU FIGUR 1C

FIGUR 1B

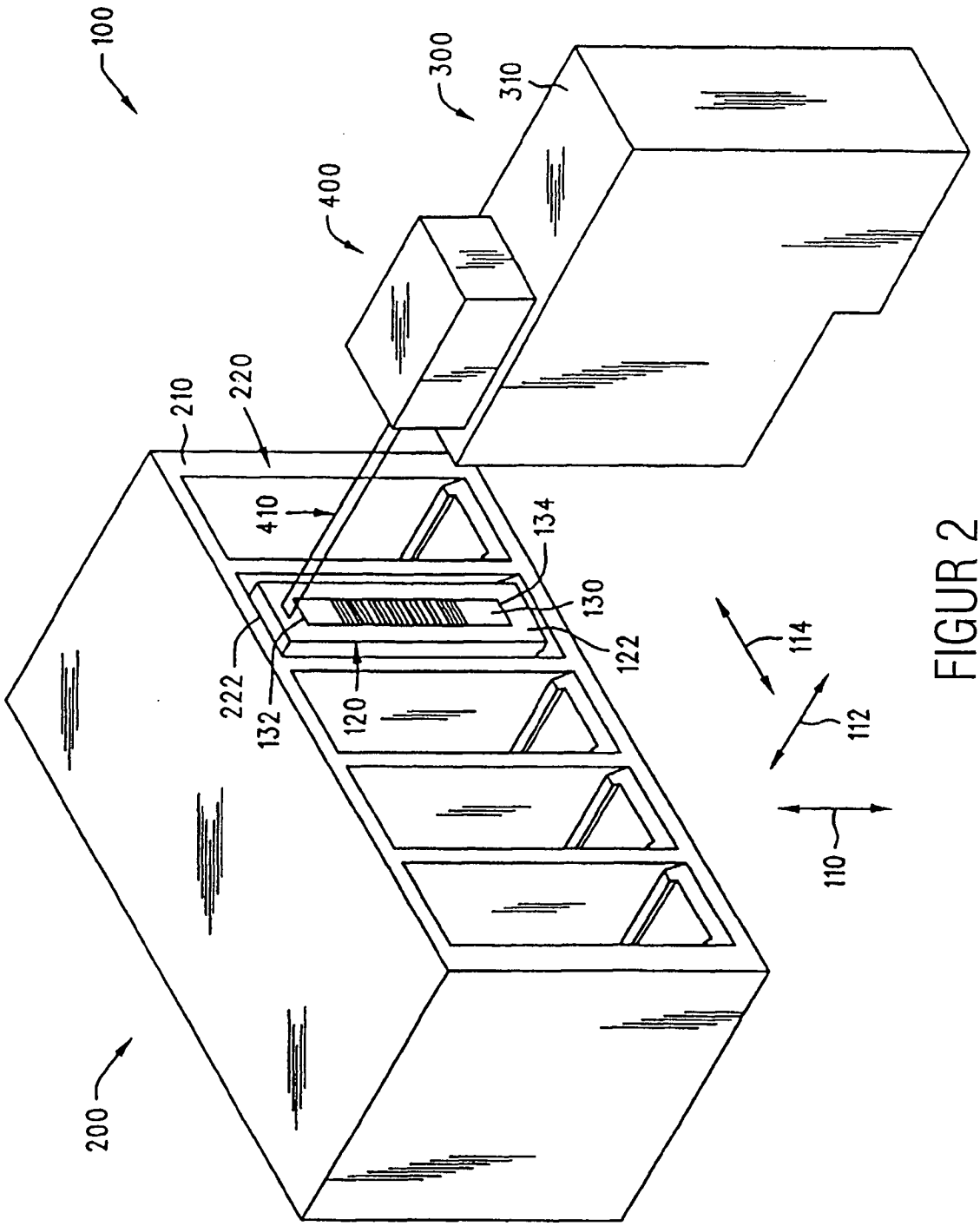

ZU FIGUR 1B
IST DIE SPANNE ZWISCHEN DEM ZWEITBREITESTEN NICHT REFLEKTIERENDEN STREIFEN UND DEM DRITTBREITESTEN NICHT REFLEKTIERENDEN STREIFEN INNERHALB EINES ANNEHMBAREN WERTS FÜR ALLE DATENGRUPPEN?
NEIN
FOLGERN, DASS DER STRICHCODE NICHT ORDNUNGSGEMÄSS GELESEN WURDE
JA
DIE ERSTE DATENGRUPPE GEMÄSS DEM INDUSTRIESTANDARD-STRICHCODEFORMAT CODE 39 DECODIEREN, UM DAS ERSTE SCHRIFTZEICHEN DES STRICHCODES ZU ERGEBEN
IST DAS ERSTE SCHRIFTZEICHEN EIN STARTSCHRIFTZEICHEN?
JA
NEIN
STELLT DIE UMGEKEHRTE REIHENFOLGE DER STREIFEN DAS STARTSCHRIFTZEICHEN DAR?
NEIN
FOLGERN, DASS DER STRICHCODE NICHT ORDNUNGSGEMÄSS GELESEN WURDE
JA
DAS ETIKETT IST VERKEHRT HERUM: DIE REIHENFOLGE ALLER STREIFEN UMKEHREN
ZU FIGUR 1D

FIGUR 1C

ZU FIGUR 1C



FIGUR 1D


100
300
310
400
210
220
410
134
130
122
222
132
120
114
112
110
200

FIGUR 2