



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 32 508 T2** 2006.01.12

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 825 548 B1**

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

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 32 508.3**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 306 331.6**

(96) Europäischer Anmeldetag: **20.08.1997**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **25.02.1998**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **16.02.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **12.01.2006**

(30) Unionspriorität:

686500 22.08.1996 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, ES, SE

(73) Patentinhaber:

General Electric Co., Schenectady, N.Y., US

(72) Erfinder:

**Gaylord, Jr., William Beckwith, Wilmington, North
Carolina 28403, US; Hall, Charles, Wilmington,
North Carolina 28405, US; Reeves, James
Windham, Wilmington, North Carolina 28403, US**

(74) Vertreter:

Rüger und Kollegen, 73728 Esslingen

(54) Bezeichnung: **Laser-Strichcodeleser für einen Brennstab in einem Siedewasserkernreaktor**

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

und zuverlässig zu lesen.

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Laser-Strichcode-(Barcode-) Lesersystem zum Lesen eines Strichcodes (Barcodes) auf einem Brennstoffstab eines Siedewasser-Kernreaktors und insbesondere ein Laser-Strichcodelesersystem und -verfahren, das eine schnelle und genaue Leistungsfähigkeit des Lesers ermöglicht.

[0002] In einem Laser-Strichcodemarkierungsprozess ruft der Laser im Allgemeinen auf der Oberfläche des Stabs eine beträchtliche Metallverformung hervor, die, wenn der Stab Reaktorumgebungen ausgesetzt ist, zu einem inakzeptablen Abbau des Brennstoffstabs führt. Es ist möglich, die Dunkelheit des Strichcodes zu reduzieren, um eine derartige beträchtliche Metallverformung zu vermeiden, wobei jedoch eine derartige Reduktion gewöhnlich Fehllesungen und ausbleibende Lesungen des Strichcodes zur Folge hat. Darüber hinaus unterstützen Lesersysteme, die in bisherigen Vorrichtungen eingesetzt wurden, keine schnelle, genaue Lesefähigkeit, die für eine Verwendung mit einem kontrastarmen oder hellen Strichcode erforderlich ist.

[0003] Die Möglichkeit, eine helle Markierung nutzbar zu machen und zu verwenden, hängt von einem Lesersystem ab, das auf eine schnelle und zuverlässige Weise die helle Markierung mit höchster Genauigkeit lesen kann. Konventionelle Systeme erfordern eine sehr dunkle Markierung, die eine Verschlechterung oder einen Abbau des Brennstoffstabs ergibt. Außerdem verwenden herkömmliche Systeme keine Prüfsumme, um die Genauigkeit des Strichcodelesers zu verbessern.

[0004] US-A-5 514 858 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Lesen von Standardstrichcodes, während US-A-5 524 068 ein System beschreibt, das dazu dient, auf statistische oder dynamische Weise in zweidimensionalen Grauwertbildern Strichcodesymbole aufzufinden.

[0005] Somit besteht ein Bedarf, einen Laser-Strichcodeleser zu schaffen, der eine helle Markierung mit höchster Genauigkeit schnell und zuverlässig lesen kann.

[0006] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, ein Laser-Strichcodelesersystem und ein Verfahren zum Lesen eines Strichcodes auf einem Brennstoffstab eines Siedewasser-Kernreaktors zu schaffen, das die Probleme der herkömmlichen Systeme überwindet. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, einen Strichcode bereitzustellen, der eine Prüfsumme enthält, um die Genauigkeit des Lesersystems zu verbessern. Es ist eine noch weitere Aufgabe der Erfindung, ein Lesersystem zu schaffen, das in der Lage ist, eine hellere, kontrastärmere Markierung genau

[0007] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung ist ein Verfahren zum Lesen eines Strichcodes auf einem Brennstoffstab für einen Siedewasser-Kernreaktor gemäß Anspruch 1 geschaffen.

[0008] Falls das Muster nicht mit einem binären Muster übereinstimmt, das einem Anfangszeichen entspricht, kann das Verfahren ferner umfassen, dass die Schwellenwerte wiederholt angepasst werden und die Schritte (d) und (e) wiederholt werden, bis das Muster mit dem binären Muster übereinstimmt, das dem Anfangszeichen entspricht.

[0009] Falls die Schwellenwerte in dem Schwellenwert-Einstellschritt auf einen Wert eingestellt werden, der einer Differenz zwischen dem maximalen und minimalen Spitzenwerten entspricht, kann das Verfahren eine Rückgabe einer Lesefehler-Zeichenkette aufweisen.

[0010] Eine Lesefehler-Zeichenkette kann zurückgegeben werden, falls der Schwellenwert in dem Schwellenwert-Einstellschritt auf einen Wert eingestellt wird, der einer Differenz zwischen dem maximalen und minimalen Spitzenwert entspricht. Falls das Muster mit dem binären Muster übereinstimmt, das dem Anfangszeichen entspricht, können die Schritte (d) und (e) wiederholt werden, bis das Muster mit einem zweiten binären Muster übereinstimmt, das einem Endzeichen entspricht. Darüber hinaus kann eine Lesefehler-Zeichenkette zurückgegeben werden, falls ein beliebiges der Muster nicht decodiert wird oder falls ein Ende des Signals erreicht worden ist. In ähnlicher Weise kann eine Lesefehler-Zeichenkette zurückgegeben werden, falls ein Ende des Signals erreicht worden ist, ohne dass das Endzeichen decodiert worden ist. Das Verfahren kann ferner enthalten, dass die Schritte (d) und (e) wiederholt werden, bis eine Zeichenkette mit mehreren Zeichen decodiert und die Zeichenkette validiert ist. Zu dem Validierungsschritt kann gehören, dass eine erste Prüfsumme entsprechend einer bezeichneten Anzahl von Zeichen berechnet und die erste Prüfsumme mit einer zweiten Prüfsumme verglichen wird, die an der Zeichenkette angehängt ist. Das Abtasten kann umfassen, dass ein interessierender Bereich (AOI, Area of Interest) bestimmt und aus dem AOI ein einziger Prüfbereich ausgewählt wird. Schließlich kann das Verfahren ferner enthalten, dass ein Rauschpegel des Signals reduziert wird.

[0011] Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung ist ein Strichcodeleser zum Lesen von Strichcodes auf einem Brennstoffstab eines Siedewasser-Kernreaktors gemäß Anspruch 11 geschaffen.

[0012] Diese und weitere Aspekte und Vorteile der vorliegenden Erfindung erschließen sich aus der fol-

genden detaillierten Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen, in denen zeigen:

[0013] [Fig. 1](#) ein Blockschaltbild des Lesersystems gemäß der vorliegenden Erfindung; und

[0014] [Fig. 2](#) ein Flussdiagramm unter Veranschaulichung des Prozesses, das durch die CPU des Lesersystems gemäß der Erfindung durchgeführt wird.

[0015] [Fig. 1](#) zeigt ein Blockschaltbild des Lesersystems **20** gemäß der vorliegenden Erfindung. Das Lesersystem **20** enthält einen Universalcomputer, der mit einem RS-232 Ausgang ausgestattet ist, der mit einer hoch auflösenden Videokamera **22** in Datenverbindung steht. Der Universalrechner oder -computer enthält eine CPU **24**, die die Bilder von der Kamera **22** über einen bekannten Video-Frame-Grabber (Bildabtaster) **26** empfängt. Ein bevorzugter Frame-Grabber ist der Scorpion-Echtzeit-VGA-Frame-Grabber, wie er von Univision Technologies, Inc. aus Burlington, Massachusetts erhältlich ist. Der Computer enthält ferner ein RAM **28** sowie ein ROM **30**, das eine Videobildverarbeitungssoftware enthält.

[0016] Die Einheit bleibt ortsfest, während ein Brennstoffstab oder -rohr horizontal in das Sichtfeld der TV-Kamera eingeführt wird, in dem ein Bild gescannt und analysiert wird, um den Strichcode (Barcode) zu decodieren. Die verwendete Kamera ist vorzugsweise eine standardgemäße Video-TV-Kamera mit einem RS-170 Ausgang. Das Bild wird zur Scharfstellung und Darstellung des Prozesses auf einem Videomonitor angezeigt. Das Bild wird decodiert und auf dem Monitor angezeigt sowie zu dem Computerport RS-232 gesandt, um zu weiteren Systemen übermittelt zu werden. Jeder gewöhnliche Fachmann wird alternative Strukturen zum Lesen der Strichcodes von den Brennstoffstäben in Erwägung ziehen, so dass die Erfindung nicht auf das System beschränkt sein soll, das hier veranschaulicht und beschrieben ist.

[0017] Das System kann in zwei unterschiedlichen Detektionsmodi betrieben werden. In dem manuell ausgelösten Modus wird ein Signal entweder von einer Tastatur oder von dem RS-232 Port übermittelt, um ein Bild zur Verarbeitung einzufrieren und zu akquirieren. Dieser Modus kann verwendet werden, wenn es bekannt ist, wann sich der Strichcode in dem TV-Sichtfeld zur Verarbeitung befindet. Falls das System es nicht schafft, einen Strichcode in diesem Modus zu lesen, gibt es eine Lesefehler-Meldung zu dem Monitor und dem RS-232 Port zurück. In dem automatischen Modus scannt der Computer kontinuierlich das aktuelle Bild ab und berichtet, wenn ein neuer Strichcode aufgefunden wurde. Jedes Mal, wenn ein unterschiedlicher Strichcode aufgefunden

wurde, wird dieser zu dem Monitor und dem RS-232-Port gesandt. Sämtliche doppelte Auffindungen eines Strichcodes werden ignoriert. Dieser Modus wird verwendet, um einen durch einen Prozess bewegten Stab kontinuierlich zu überwachen und jedes Auftreten jedes einzelnen detektierten Strichcodes zu melden.

[0018] Der Strichcode ist vorzugsweise mit einer Prüfsumme versehen, die dazu dient, die Lesegenauigkeit innerhalb des Vorgangs des Lesens selbst zu validieren. Die Prüfsumme wird ermittelt, indem zunächst die Gesamtsumme der ersten sechs Zeichen des Strichcodes jeweils multipliziert mit einem von seiner Position in dem Strichcode abhängigen Wert bestimmt wird. Dieses Produkt wird bis auf die letzten beiden Zeichen gekürzt, wobei Strichcodezeichen, die diesen Wert kennzeichnen, an den Strichcode angehängt werden. Während des Lesevorgangs liest das Lesersystem den Strichcode und führt denselben Algorithmus durch. Der Leser liest anschließend die beiden Endzeichen und ermittelt, ob die Prüfsumme mit dem richtigen Produkt übereinstimmt. Falls die Endzeichen nicht mit dem übereinstimmen, was der Algorithmus berechnet, wird der Lesevorgang verworfen, und es werden keine Daten übergeben. Wenn die Prüfsumme getroffen wird, wird das Lesen akzeptiert. Der in diesem Prozess verwendete Strichcode ist vorzugsweise durch eine 3-aus-9-Konfiguration gebildet, die Zeichen verwendet, die in dem Basissatz mit 34 Strichcodezeichen, 0–9 sowie a–z, vorkommen. Eine Auswahl von Zeichen, wie beispielsweise *, i, o, „Leerzeichen“ etc. wurde aus dem Markierungssatz entfernt, um die Zuverlässigkeit der Systeme, das bei der Fertigung den Strichcode verwenden, zu verbessern und um mit den Strichcodes verbundene Fehler auf ein Minimum zu reduzieren.

[0019] [Fig. 2](#) veranschaulicht ein Flussdiagramm mit den Operationen, die durch die CPU in dem Leseprozess gemäß der vorliegenden Erfindung durchgeführt werden. In Schritt S101 wird das Videobild von der Videokamera gewonnen und durch den Frame-Grabber des Computers in ein Grauwertbild mit einer Breite von acht Bit digitalisiert, das aus 480 Zeilen mit 640 Pixeln/Zeile besteht. Innerhalb des Rasters wird ein interessierender Bereich (AOI, Area of Interest) zur Verarbeitung bestimmt (Schritt S102). Dies wird unter Verwendung einer von zwei Methoden erreicht. Der Computer kann durch Abscannen nach der Stabstelle suchen, oder es kann ein vorbestimmter Bereich des Rasters verwendet werden. Wenn abgetastet wird, um den Stab zu finden, wird von der Mitte des Rasters eine vertikale Pixellinie erhalten. Die Linie wird von beiden Enden aus abgetastet, bis in jeder Richtung ein vorbestimmter Schwellenwert erreicht worden ist. Die beiden Punkte auf der Linie, die den Schwellenwert übersteigen, repräsentieren die Stelle des oberen und unteren Endes des

Stabs. Falls der Schwellenwert nicht erreicht wird, wird ein Stellungsfehler zurückgegeben. Der Computer erkennt den Schwellenwert auf Grund der Kontraständerung in dem Bild des Brennstoffstabs.

[0020] Wenn der AOI festgestellt worden ist, wird von dem AOI in Schritt S103 ein einziger Prüfbereich ausgewählt. Dies wird dadurch bewerkstelligt, dass mehrere horizontale Pixelzeilen von dem Anfang des AOI, vorzugsweise drei Pixelzeilen, akquiriert und die Pixelzeilen gemeinsam gemittelt werden, um eine repräsentative Abtastlinie für den AOI zu erhalten. Dieses Pixelfeld wird aufgezeichnet und den Decodierfunktionen zur Bestimmung des Strichcodes übergeben.

[0021] In Schritt S104 bestimmt die CPU, ob ein eindeutiger Prüfbereich gefunden worden ist, d.h. einer, der den Strichcode enthält, und falls dies nicht der Fall ist, schreitet die CPU zu Schritt 105 fort, wobei sie eine Lesefehler-Zeichenkette über den RS-232 Port zurückgibt und das Display aktualisiert. Falls ein eindeutiger Prüfbereich, der den Strichcode enthält, lokalisiert worden ist („ja“ in Schritt S104), wird der Rauschpegel des Signals in Schritt S106 reduziert. Dies wird erreicht, indem ein beweglicher Mittelwert an dem Pixelfeld gebildet wird. Die Anzahl der Pixel, über die gemittelt wird, ist von der Strichcode-Bildgröße unmittelbar abhängig. Bei der Bildgröße für den Brennstoffstab und der Kameraauflösung gemäß einer bevorzugten Anordnung beträgt dieser Wert gewöhnlich zwei oder drei, abhängig von dem Zoomfaktor des Bildes. Wenn der Rauschpegel reduziert ist, wird das Pixelfeld nach allen positiven und negativen Spitzenwerten durchsucht, wobei ihre Positionen in einem gesonderten Feld aufgezeichnet werden (Schritt S107). Jeder Spitzenwert kennzeichnet entweder einen weißen Strich (positiver Spitzenwert) oder einen schwarzen Strich (negativer Spitzenwert). Die vordere Kante des Strichcodes wird ermittelt, indem durch das Spitzenwertfeld gescannt und nach der ersten großen Änderung der Intensität von hell zu dunkel gesucht wird. Es wird angenommen, dass dies der erste schwarze Strich zu Beginn des Strichcodes ist, obwohl sonstige Markierungen, die dem Strichcode vorausgehen, ebenfalls interpretiert und gleichfalls zu einer falschen Startposition führen könnten. Die ersten zehn Spitzenwertsätze ausgehend von der Startposition werden in Schritt S108 nach einem Anfangszeichen durchsucht. Das Anfangszeichen ist beispielsweise „*“. Falls das Anfangszeichen nicht aufgefunden worden ist („nein“ in Schritt S109), wird die Startposition inkrementiert (Schritt S110), und es wird ermittelt, ob noch zehn Spitzenwerte übrig bleiben (Schritt S111). Falls dies der Fall ist, schreitet das System zu Schritt S108 weiter, und die nächsten zehn Spitzenwertsätze werden geprüft, um das Anfangszeichen aufzufinden. Falls dort keine zehn Spitzenwerte mehr verbleiben („nein“ in Schritt S111), kehrt das System zu Schritt S103 zu-

rück, um einen weiteren einzigen Prüfbereich aus dem AOI auszuwählen.

[0022] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird das Minimum und das Maximum sämtlicher positiver und negativer Spitzenwerte für die Darstellung eines einzigen Zeichens (zehn positive und zehn negative Spitzenwerte) ausgehend von dem Startpunkt des Strichcodes aufgezeichnet. Ein anfänglicher erster Stellenwert wird für den weißen Streifen durch das positive Maximum minus beispielsweise 10% der Differenz zwischen dem positiven Maximum und Minimum berechnet. In gleicher Weise wird ein zweiter Schwellenwert für den schwarzen Streifen durch das negative Minimum plus beispielsweise 10% der Differenz zwischen dem negativen Maximum und Minimum bestimmt. Sämtliche Spitzenwerte werden mit dem Schwellenwert verglichen, und es wird ein binäres Muster errichtet. Alle positiven Spitzenwertintensitäten, die größer sind als der Schwellenwert, werden als breiter weißer Streifen (00) aufgezeichnet, während sämtliche Spitzenwerte, die kleiner sind als der Schwellenwert, als ein schmaler weißer Streifen (0) aufgezeichnet werden. In ähnlicher Weise werden alle negativen Spitzenwertintensitäten, die kleiner sind als der Schwellenwert, als ein breiter schwarzer Streifen (11) aufgezeichnet, während alle negativen Spitzenwertintensitäten, die größer als der Schwellenwert sind, als ein schmaler schwarzer Streifen (1) aufgezeichnet werden.

[0023] Wenn ein Muster für die erforderliche Anzahl von Streifen, um ein Zeichen zu bilden, aufgezeichnet worden ist, wird das Muster mit einem gespeicherten Satz binärer Muster verglichen, die die 39 Muster des Codes repräsentieren. Falls das Muster nicht mit dem Muster übereinstimmt, das für das bestimmte Anfangszeichen, beispielsweise „*“, abgespeichert ist, wird der Schwellenwert angepasst, und der Prozess zur Bestimmung des Musters wird nochmal gestartet. Dieser Prozess wird fortgeführt, bis es entweder zu einer Musterübereinstimmung kommt oder der Schwellenwert auf 100% des Deltawertes entweder der positiven oder negativen Spitzenwertintensitäten eingestellt ist. Falls es zu keiner Musterübereinstimmung kommt, wird ein Fehler zurückgegeben, wobei die Startposition des Strichcodes in dem Spitzenwertfeld zu dem nächsten negativen Spitzenwert inkrementiert und der Mustererkennungsprozess erneut gestartet wird. Der Prozess zur Bildung des Musters wird wiederholt, bis entweder das Anfangszeichen („*“) decodiert wird oder das Ende des Spitzenwertfeldes erreicht worden ist. Falls das Ende des Spitzenwertfeldes erreicht worden ist, ohne dass das Anfangszeichen decodiert wird, wird für diesen AOI ein Lesefehler zurückgegeben. Falls das Anfangszeichen erfolgreich decodiert worden ist, wird der nächste Satz Spitzenwerte in dem Feld verarbeitet, um alle weiteren Zeichen in dem Strichcode zu bestimmen (Schritt S112). Dieser Prozess dauert fort,

bis ein Endzeichen, beispielsweise ein weiteres „**“ decodiert wird oder das Ende des Spitzenwertfeldes erreicht worden ist. Falls irgendein der Zeichenmuster nicht decodiert wird oder das Ende des Feldes erreicht worden ist, ohne das Endzeichen zu decodieren, wird für diesen AOI ein Lesefehler zurückgegeben.

[0024] Wenn die Zeichenkette decodiert worden ist, muss sie mehrere Prüfungen (Schritte S116 und S117) bestehen, um als ein gültiges Leseergebnis betrachtet zu werden. Zuerst wird die (oben beschriebene) Prüfsumme überprüft, die übereinstimmen muss, wenn sie decodiert ist. Zu weiteren Überprüfungen gehört, dass eine bekannte Anzahl von Zeichen in dem Strichcode überprüft wird und mehrere aufeinander folgende Lesungen übereinstimmen müssen, bevor eine erfolgreiche Lesung aufgezeichnet wird.

[0025] Falls der Strichcode aus einem beliebigen Grund nicht decodiert wird, wird das Bild erneut abgetastet, wobei ein weiterer Bereich des AOI für den Decodierungsprozess verwendet wird. Dieser Prozess wird fortgeführt, bis entweder ein erfolgreicher Lesevorgang erzielt worden ist oder alle Abschnitte des AOI ausgeschöpft worden sind. Die endgültige Rückgabe von der Sequenz ist entweder der decodierte Strichcode in Schritt S118 oder ein Lesefehler in Schritt S105.

[0026] Die Strichcodenummer wird durch die CPU entsprechend einem zentralen Datenbankinformationssystem zugewiesen. Das zentrale Datenbankinformationssystem überwacht und führt den Herstellungsprozess. Der Strichcode wird dazu verwendet, den Stab oder das Rohr zu markieren, um eine Spur für Prozess- und Qualitätsdaten in Bezug auf einen speziellen Stab oder ein spezielles Rohr bereitzustellen und um das zentrale Datenbankinformationssystem zu unterstützen.

[0027] Das Lesersystem **20** gemäß der Erfindung lässt sich in dem Markierungsprozess, um eine ordnungsgemäße und lesbare Strichcodemarkierung des Brennstoffstabes zu bestätigen, wie auch zum ausgangsseitigen Lesen des Strichcodes verwenden. In einem Markierungsprozess, nachdem ein erster Strichcode gekennzeichnet worden ist, liest das Lesersystem diesen, um den Strichcode, vorzugsweise unter Verwendung der Prüfsumme, zu bestätigen, eine Stabzuführeinrichtung dreht den Brennstoffstab, das Markierungssystem markiert den Brennstoffstab ein zweites Mal, das Lesersystem **20** liest und bestätigt die Markierung, die Stabzuführeinrichtung verdreht den Brennstoffstab ein letztes Mal, das Markierungssystem markiert den Strichcode ein letztes Mal, das Lesersystem **20** liest den Strichcode ein drittes und letztes Mal ein und bestätigt diesen, und der Stab wird herausgeholt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Lesen eines Strichcodes auf einem Brennstoffstab für einen Siedewasser-Kernreaktor, wobei das Verfahren enthält:

- a) Abtasten (S101–S103) einer vorbestimmten Fläche, um den Brennstoffstab und den Strichcode zu lokalisieren,
- b) Abgeben eines Signals, das den Brennstoffstab und den Strichcode darstellt,
- c) Ermitteln (S108) eines ersten Schwellenwertes des Signals gemäß maximalen und minimalen positiven Spitzenwerten und eines zweiten Schwellenwertes des Signals gemäß maximalen und minimalen negativen Spitzenwerten,
- d) Dekodieren (S108, S112–S115) eines Musters von breiten Strichen und schmalen Strichen, die einem Zeichen des Strichcodes entsprechen, indem alle positiven und negativen Spitzenwerte mit den ersten bzw. zweiten Schwellenwerten verglichen werden, wobei positive Spitzenintensitäten, die den ersten Schwellenwert überschreiten, als breite weisse Striche aufgezeichnet werden und positive Spitzenintensitäten, die den ersten Schwellenwert nicht überschreiten, als schmale weisse Striche aufgezeichnet werden und negative Spitzenintensitäten, die den zweiten Schwellenwert nicht überschreiten, als breite schwarze Striche aufgezeichnet werden und negative Spitzenintensitäten, die den zweiten Schwellenwert überschreiten, als schmale schwarze Striche aufgezeichnet werden,
- e) Vergleichen des Musters mit einem gespeicherten Satz von binären Mustern.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei, wenn das Muster nicht mit einem binären Muster entsprechend einem Anfangszeichen zusammenpasst, das Verfahren ferner enthält, daß die Schwellenwerte wiederholt eingestellt und die Schritte (d) und (e) wiederholt werden, bis das Muster mit dem binären Muster entsprechend dem Anfangszeichen zusammenpasst.

3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei, wenn die Schwellenwerte in dem Schwellenwert-Einstellschritt auf einen Wert eingestellt werden, der einer Differenz zwischen den maximalen und minimalen Spitzenwerten entspricht, das Verfahren enthält, daß es zu einer Lesefehler-Zeichenkette zurückkehrt.

4. Verfahren nach Anspruch 2, wobei, wenn das Muster mit einem binären Muster entsprechend einem Anfangszeichen zusammenpasst, das Verfahren ferner enthält, daß die Schritte (d) und (e) wiederholt werden, bis das Muster mit einem zweiten binären Muster entsprechend einem Schlusszeichen zusammenpasst.

5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei, wenn irgendeines der Muster nicht dekodiert ist oder wenn ein Ende des Signals erreicht worden ist, das Verfah-

ren enthält, daß es zu einer Lesefehler-Zeichenkette zurückkehrt.

6. Verfahren nach Anspruch 4, wobei, wenn ein Ende des Signals erreicht worden ist, ohne daß das Schlusszeichen dekodiert worden ist, das Verfahren enthält, daß es zu einer Lesefehler-Zeichenkette zurückkehrt.

7. Verfahren nach Anspruch 1, wobei es ferner enthält, daß die Schritte (d) und (e) wiederholt werden, bis eine Zeichenkette mit mehreren Zeichen dekodiert wird, wobei das Verfahren ferner enthält, daß die Zeichenkette validiert wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei der Validierungsschritt enthält, daß eine erste Prüfsumme gemäss einer bezeichneten Anzahl von Zeichen berechnet wird, und die erste Prüfsumme mit einer zweiten Prüfsumme verglichen wird, die an die Zeichenkette angehängt ist.

9. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Abtastschritt enthält, daß eine Fläche von Interesse ermittelt wird und aus der interessierenden Fläche eine besondere Prüffläche ausgewählt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 1, wobei vor dem Schritt (d) das Verfahren ferner enthält, daß ein Rauschpegel des Signals gesenkt wird.

11. Strichcodeleser zum Lesen von Strichcodes auf einem Brennstoffstab von einem Siedewasser-Kernreaktor, wobei der Strichcodeleser enthält:
eine hochauflösende Kamera (22),
eine Einrichtung (24) zum Steuern der Video-Kamera, um eine vorbestimmte Fläche abzutasten, um den Brennstoffstab und den Strichcode zu lokalisieren und ein Signal abzugeben, das den Brennstoff und den Strichcode darstellt, wobei die Steuereinrichtung einen ersten Schwellenwertes des Signals gemäss maximalen und minimalen positiven Spitzenwerten und einen zweiten Schwellenwert des Signals gemäss maximalen und minimalen negativen Spitzenwerten ermittelt,
d) Mittel (24) zum Dekodieren (S108, S112–S115) eines Musters von breiten Strichen und schmalen Strichen, die einem Zeichen des Strichcodes entsprechen, indem alle positiven und negativen Spitzenwerte mit den ersten bzw. zweiten Schwellenwerten verglichen werden, wobei positive Spitzenintensitäten, die den ersten Schwellenwert überschreiten, als breite weisse Striche aufgezeichnet werden und positive Spitzenintensitäten, die den ersten Schwellenwert nicht überschreiten, als schmale weisse Striche aufgezeichnet werden und negative Spitzenintensitäten, die den zweiten Schwellenwert nicht überschreiten, als breite schwarze Striche aufgezeichnet werden und negative Spitzenintensitäten, die den zweiten Schwellenwert überschreiten, als schmale schwarze

Striche aufgezeichnet werden, und
e) Mittel (24) zum Vergleichen des Musters mit einem gespeicherten Satz von binären Mustern.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

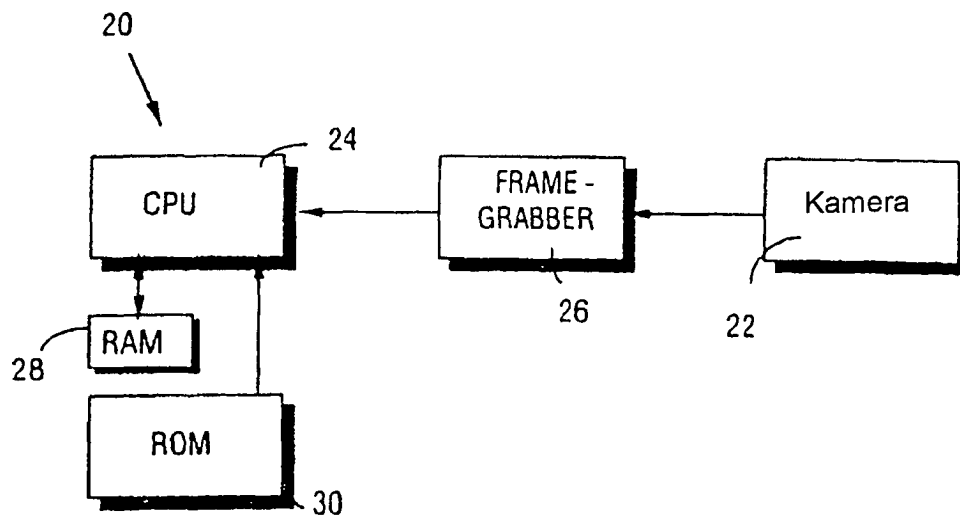


FIG.1

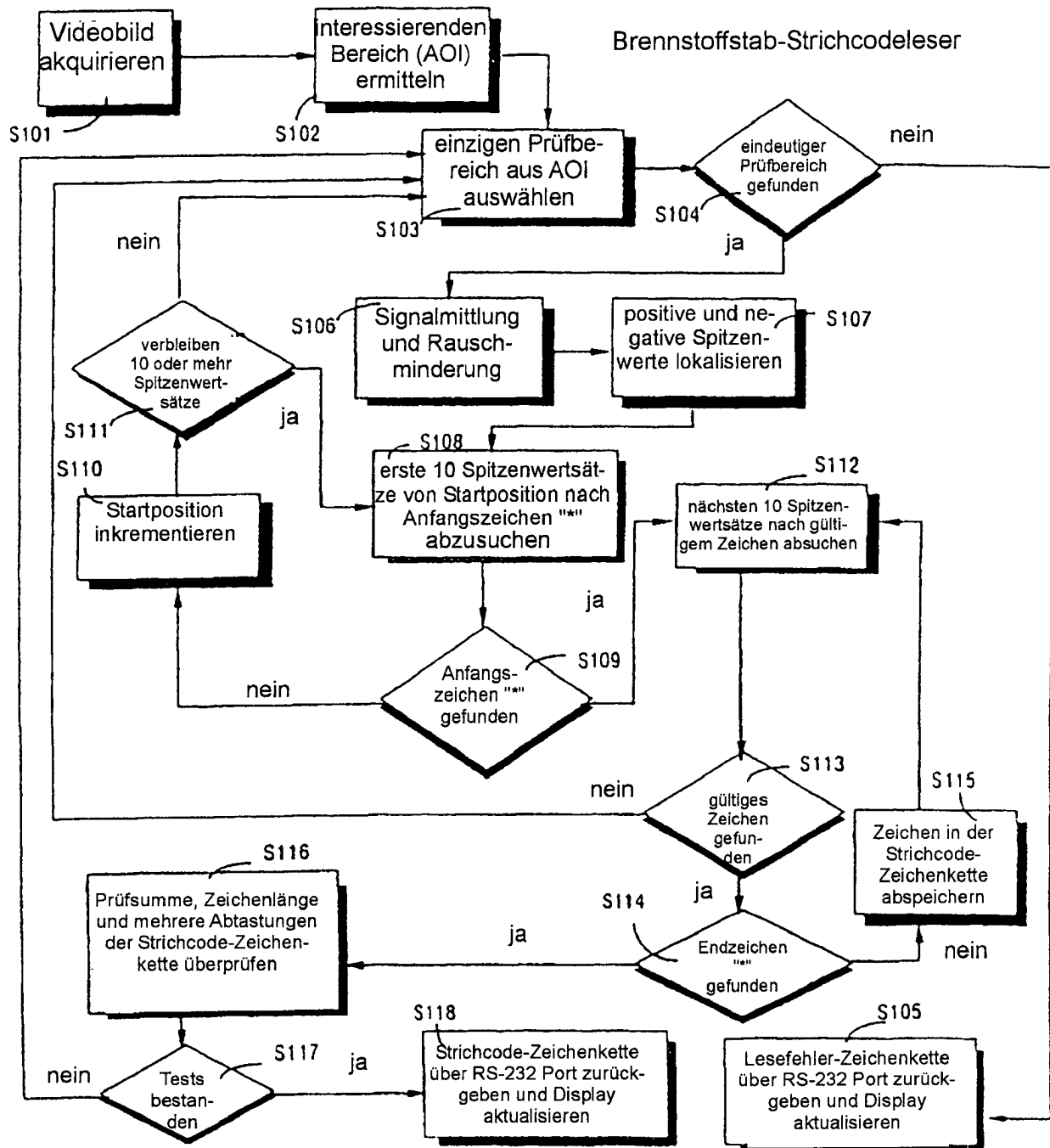


FIG.2