(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 456 006 B1**

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **07.09.94**

(51) Int. Cl.5: **B41F 33/14**, B41F 13/12

(21) Anmeldenummer: **91105927.7**

(22) Anmeldetag: **13.04.91**

(54) **Verfahren und Anordnungen zum Ermitteln von Registerfehlern auf einem mit Registermarken versehenen Druckerzeugnis.**

(30) Priorität: **08.05.90 DE 4014706**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.11.91 Patentblatt 91/46

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.09.94 Patentblatt 94/36

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB LI

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 094 027
EP-A- 0 208 282
EP-A- 0 249 788
DE-A- 2 629 180
DE-A- 2 643 679
DE-A- 3 535 579
DE-C- 2 615 371

(73) Patentinhaber: **Heidelberger Druckmaschinen Aktiengesellschaft**
Kurfürsten-Anlage 52-60
Postfach 10 29 40
D-69019 Heidelberg (DE)

(72) Erfinder: **Blasius, Udo**
Eschenweg 7
W-6906 Leimen (DE)
Erfinder: **Korinek, Manfred**
Hoffenheimerstrasse 29
W-6920 Sinsheim 4 (DE)
Erfinder: **Reithofer, Jürgen**
Konrad-Adenauer-Ring 63
W-6907 Nussloch (DE)

(74) Vertreter: **Stoltenberg, Baldo Heinz-Herbert et al**
c/o Heidelberger Druckmaschinen AG
Kurfürsten-Anlage 52-60
D-69115 Heidelberg (DE)

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).

EP 0 456 006 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft Verfahren und Anordnungen zum Ermitteln von Registerfehlern auf einem mit Registermarken versehenen Druckerzeugnis, wobei die Registermarken beim Durchlauf des Druckerzeugnisses durch die Druckmaschine opto-elektrisch abgetastet werden.

Beim Mehrfarbendruck ist eine genaue Registrierung der einzelnen Farbauszüge unerläßlich. Zur Erfassung der Registrierungsfehler ist es bekannt, das jeweilige Druckerzeugnis mit Registermarken zu versehen. Es ist ferner bekannt, die Registermarken opto-elektrisch abzutasten und die daraus resultierenden Informationen zu einer Registerregelung zu verwenden, wie beispielsweise aus der EP-A-0 208 282 zu ersehen ist. Die durch die opto-elektrische Abtastung der Registermarken entstehenden elektrischen Signale weisen Anstiegs- bzw. Abfallzeiten auf, welche bei der Auswertung der Signale zu Ungenauigkeiten führen können.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Ermittlung von Registerfehlern bezüglich der Genauigkeit und der Aussagefähigkeit der gewonnenen Informationen zu verbessern.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß die Registermarken in Bahnlaufrichtung zweimal in einem vorgegebenen Abstand abgetastet werden, daß durch Subtraktion der durch die Abtastung gewonnenen Signale ein weiteres Signal entsteht und daß die zeitliche Lage des Extremwertes des weiteren Signals ein Maß für die Lage der Registermarke darstellt.

Eine Anordnung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei opto-elektrische Sensorelemente in einem vorgegebenen Abstand angeordnet sind, daß Ausgangssignale der Sensorelemente einer Subtrahierschaltung zuführbar sind und daß der Ausgang der Subtrahierschaltung mit dem Eingang eines Schwellwertkomparators verbunden ist. Dabei ist vorzugsweise vorgesehen, daß vier Sensoren quadratisch angeordnet sind, wobei die Ausgangssignale jeweils zweier Sensoren je einer Subtrahierschaltung zuführbar sind.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung besteht darin, daß die Registermarken jeweils zwei in entgegengesetztem Winkel schräg zur Bahnlaufrichtung verlaufende Kanten aufweisen und daß die Kanten in Bahnlaufrichtung gegeneinander versetzt sind.

Durch die Ausbildung der Registermarken gemäß dieser Ausführungsform der Erfindung können auch andere Kriterien überprüft werden, wie beispielsweise die Lage der Falzkante. Außerdem unterstützt diese Form der Registermarke neue Sensortechnologien, wie beispielsweise CCD-Elemente.

Durch die in weiteren Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind weitere vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Erfindung möglich.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung anhand mehrerer Figuren dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 eine vergrößerte Darstellung einer Registermarke,
- Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung eines Sensors mit vier Sensorelementen,
- Fig. 3 Registermarken verschiedener Farben, die von einem Sensor abgetastet werden,
- Fig. 4 Ausgangssignale des Sensors und daraus gebildete Differenzsignale,
- Fig. 5 ein Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels,
- Fig. 6 Signale, die bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 auftreten,
- Fig. 7 ein Blockschaltbild eines weiteren Ausführungsbeispiels,
- Fig. 8 Signale, die bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 7 auftreten,
- Fig. 9 einen Sensor und weitere Registermarken und
- Fig.10 Zeitdiagramme von Signalen, die bei der Abtastung der in Fig. 9 dargestellten Registermarken entstehen.

Gleiche Teile sind in den Figuren mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Fig. 1 zeigt eine vorteilhafte Registermarke, die aus zwei rechtwinkligen Dreiecken 1, 2 besteht und auf einen Druckbogen derart aufgedruckt ist, daß sie in der durch einen Pfeil angedeuteten Bahnlaufrichtung bewegt wird. Die Registermarke weist vorzugsweise die in der Zeichnung als Beispiel angegebenen Abmessungen auf. Damit nimmt sie auf dem Druckbogen wenig Raum ein und wird beispielsweise auf einem gefalzten Druckbogen nicht sichtbar, wenn sie auf der Falzlinie angeordnet ist. Die schräg verlaufenden Kanten b und b^* erlauben in einfacher Weise beim Abtasten mit Hilfe je eines Sensors eine Ermittlung der zeitlichen Lageabweichung. Mit den Kanten a und a^* kann mit den gleichen Sensoren eine Abweichung in Bahnlaufrichtung ermittelt werden.

Fig. 2 zeigt die Anordnung von vier Sensorelementen 11, 12, 21, 22 in Form eines Quadrats. Eine derartige Anordnung ist auf dem Markt erhältlich, beispielsweise unter der Typenbezeichnung SFH 204 der Firma Siemens.

Fig. 3 stellt den Sensor 3, der bereits im Zusammenhang mit Fig. 2 erläutert wurde, mit drei Registermarken 4, 5, 6 dar, die mit verschiedenen Farben, beispielsweise Schwarz (B), Magenta (M) und Gelb (Y) von jeweils einem Druckwerk einer

Druckmaschine auf die in Pfeilrichtung laufende Bahn aufgedruckt sind. Um die Lage der Registermarken zueinander und damit die Registrierung des Druckbildes messen zu können, sind elektrische Signale erforderlich, die genauestens mit der jeweiligen Position der Registermarke 4, 5, 6 übereinstimmen. Die von dem Sensor 3 abgegebenen Signale sind jedoch mit Flanken behaftet, deren Steilheit vom Kontrast der jeweiligen Farbe zum Papierweiß abhängt. Außerdem verläuft, durch die Keilform bedingt, die steigende Flanke der Signale flacher als die fallende Flanke.

Die Ausgangssignale der Sensorelemente 11, 12, 21, 22 beim Abtasten der Registermarken 4, 5, 6 sind in Fig. 4 als Zeitdiagramme dargestellt, wobei die einzelnen Zeilen gleichlautend mit dem jeweiligen Sensorelement und die einzelnen Impulse gleichlautend mit den Farben der Registermarken bezeichnet sind. Würde man die dargestellten Signale ohne weitere Maßnahmen mit Hilfe eines Schwellwert-Komparators in binäre Signale umwandeln, so wären deren Vorderflanken von der jeweiligen Steilheit der Vorderflanken der Signale und damit von der jeweiligen Farbe abhängig.

Diese Abhängigkeit wird bei der in Fig. 5 dargestellten Schaltungsanordnung vermieden. Den Eingängen 13, 14, 15, 16 werden die Ausgangssignale der Sensorelemente 11, 12, 21, 22 gegebenenfalls nach entsprechender Verstärkung zugeführt. Die Ausgangssignale jeweils zweier in Bahnlaufrichtung hintereinander liegender Sensorelemente werden in je einer Subtrahiersschaltung 17, 18 subtrahiert. Die dadurch entstandenen Signale 11-12 und 21-22 sind ebenfalls in Fig. 4 dargestellt.

Mit Hilfe von anschließenden Gleichrichtern 19, 20 (Fig. 5) werden die bei der Subtraktion entstehenden negativ gerichteten Anteile abgeschnitten, so daß die in Fig. 6 dargestellten Signale A und B entstehen. Diese werden je einem Spitzenwertdetektor 23, 24 zugeführt, der zum Zeitpunkt des Maximums des jeweiligen Signals A, B einen Impuls PEAK1 bzw. PEAK2 an einen Rechner 25 abgibt.

Die Impulse PEAK1 und PEAK2 stellen unabhängig von der Farbe den Zeitpunkt dar, zu welchem die jeweilige Registermarke eine vorbestimmte Position einnimmt. Im Rechner 25 werden diese Zeitpunkte miteinander bzw. mit einem Sollwert verglichen, so daß durch eine entsprechende Steuerung der Druckmaschine eine Optimierung der Registrierung erfolgt.

Mit der in Fig. 5 dargestellten Schaltungsanordnung kann außer der farbunabhängigen Bestimmung der Lage der Registermarken eine Bestimmung der Farbe der jeweils abgetasteten Registermarke erfolgen. Dazu werden die Signale A und B je einem Analog/Digital-Wandler 26, 27 zugeführt. Um den jeweiligen Spitzenwert in ein digitales Signal umzuwandeln werden die Analog/Digital-Wandler 26, 27 mit PEAK1 bzw. PEAK2 getriggert. Dazu ist jeweils eine Und-Schaltung 28, 29 vorgesehen, der einerseits der jeweilige Impuls PEAK1 bzw. PEAK2 und andererseits ein Signal CONVERT vom Rechner 25 zugeführt werden. Letzteres definiert einen Zeitraum, in welchem der Spitzenwert liegen kann. Damit kann die Wandlung von Spitzenwerten anderer Signale ausgeschlossen werden.

Die Ausgangssignale der Analog/Digital-Wandler 26, 27 werden entsprechenden Eingängen des Rechners 25 zugeführt und dort mit gespeicherten Werten der Absorbtionsgrade der einzelnen Farben verglichen. Das Ergebnis dieses Vergleichs stellt eine Information über die Farbe der jeweils abgetasteten Registermarke dar. Diese Information kann beispielsweise dazu verwendet werden, die vom Rechner erzeugten Steuersignale jeweils dem richtigen Druckwerk zuzuführen.

Zu einer Lageregelung in Bahnlaufrichtung genügen an sich zwei Sensorelemente 11, 12 bzw. 21, 22. Durch die Verwendung von vier Sensorelementen, wobei jeweils zwei Sensorelemente eines der Teile der Registermarke 4, 5, 6 (Fig. 1) abtasten, ist ferner durch entsprechende Auswertung im Rechner 25 eine Regelung der Lage quer zur Bahnlaufrichtung und gegebenenfalls auch eine Regelung in Diagonalrichtung möglich.

Mit der Schaltungsanordnung nach Fig. 7 wird lediglich die Lage der Registermarken ausgewertet, nicht jedoch deren Farbe erkannt. Der Aufwand an Analog-Schaltungen ist gegenüber der Schaltungsanordnung nach Fig. 5 entsprechend geringer. Die Gleichrichter 19, 20 sind bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 7 Vollweggleichrichter, das heißt die ins Negative reichenden Teile der Ausgangsspannungen der Subtrahierschaltungen 17, 18 werden nicht unterdrückt, sondern invertiert. Die Signale A' und B' weisen dann die in Fig. 8 gezeigte Form auf. Mit Schwellwert-Komparatoren 31, 32 werden aus den Signalen A' und B' Binärsignale C und D geformt. Diese werden Eingängen des Rechners 25 zugeführt, wo jeweils die Impulsmitte errechnet wird, die zeitlich dem Amplitudenmaximum (Spitzenwert) des Analogsignals entspricht. Durch Verwendung dieser Impulsmitte als Maß für die Lage der Registermarken entstehen keine Fehler durch unterschiedliche Anstiegsgeschwindigkeiten der Impulse.

Ein Ausführungsbeispiel für die Auswertung der dem Rechner 25 (Fig. 5, Fig. 7) zugeführten Signale wird im folgenden anhand der Figuren 9 und 10 erläutert, wobei der Übersichtlichkeit halber dreieckförmige Registermarken 41, 42, 43 vorgesehen sind. Die Auswertung der Signale, welche durch die Abtastung der Registermarken 4, 5, 6 (Fig. 3) entstehen, erfolgt unter Berücksichtigung

des Versatzes beider Hälften dieser Registermarken in entsprechender Weise.

Die Registermarken 41, 42, 43 sind jeweils von einem Druckwerk in einer Farbe derart auf die Bahn gedruckt, daß sie bei richtiger Registrierung auf einer in Fig. 9 gestrichelt dargestellten Linie liegen und einen definierten Abstand S voneinander aufweisen.

Für verschiedene Registerfehler ist in Fig. 10 die zeitliche Lage der durch die Abtastung der Ränder der Registermarken 41 bis 43 entstehenden impulsförmigen Signale dargestellt. Die einzelnen Zeilen in Fig. 10 sind gleichlautend mit den Sensorelementen bezeichnet.

Fig. 10a zeigt die zeitliche Lage der Impulse, wenn keine Registerfehler vorliegen. Bei den Diagrammen gemäß Fig. 10b liegt ein seitlicher Registerfehler vor, wobei die abgetastete Registermarke bei der Darstellung nach Fig. 9 zu tief liegt. Gegenüber den von den Sensorelementen 21 und 22 erzeugten Impulsen weisen die von den Sensorelementen 11 und 12 erzeugten Impulse eine Verzögerung auf. Diese Verzögerung B stellt ein Maß für die Größe des seitlichen Registerfehlers dar.

Fig. 10c stellt die Verhältnisse bei einem seitlichen Registerfehler in der anderen Richtung dar - das heißt, die Registermarke ist bei der Darstellung in Fig. 9 nach oben verschoben. Fig. 10d zeigt die Impulse bei einem seitlichen Registerfehler nach unten und einem diagonalen Registerfehler A. Die Registerfehler in Umfangsrichtung werden aufgrund des zeitlichen Abstandes der Abtastung der einzelnen Registermarken ermittelt. Da in Fig. 10 lediglich die Impulse die durch Abtastung einer Registermarke entstehen, dargestellt sind, geht dieses aus Fig. 10 nicht hervor.

Die Erfassung der Zeiten A und B sowie der nicht dargestellten Zeit zwischen zwei verschiedenen Registermarken erfolgt in an sich bekannter Weise im Rechner mit Hilfe von Zählern, die mit einer Frequenz inkrementiert werden, die wesentlich höher als die Wiederholfrequenz der Impulse ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ermitteln von Registerfehlern auf einem mit Registermarken versehenen Druckerzeugnis, wobei die Registermarken beim Durchlauf des Druckerzeugnisses durch die Druckmaschine opto-elektrisch abgetastet werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Registermarken in Bahnlaufrichtung zweimal in einem vorgegebenen Abstand abgetastet werden, daß durch Subtraktion der durch die Abtastung gewonnenen Signale ein weiteres Signal entsteht und daß die zeitliche Lage des Extremwertes des weiteren Signals ein Maß für die Lage der Registermarke darstellt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Extremwert des weiteren Signals mit gespeicherten Werten verglichen wird, wobei die gespeicherten Werte Absorbtionsgrade der verschiedenen verwendeten Druckfarben darstellen, und daß das Ergebnis des Vergleichs die Farbe der jeweils abgetasteten Registermarke signalisiert.

3. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Analog/Digital-Wandler (26, 27) einem Rechner (25) vorgeschaltet ist, daß dem Analog/Digital-Wandler (26, 27) das weitere Signal zuführbar ist und daß ein Spitzenwertdetektor (23, 24) vorgesehen ist, der bei Auftreten eines Spitzenwertes einen Impuls an den Rechner (25) abgibt.

4. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgang des Spitzenwertdetektors (23, 24) über eine Und-Schaltung (28, 29) mit einem Steuereingang des Analog/Digital-Wandlers (26, 27) verbunden ist, und daß der Und-Schaltung (28, 29) ferner ein Startimpuls von einem Rechner (25) zuführbar ist.

5. Anordnung zum Abtasten von Registermarken, insbesondere zur Farbregisterregelung bei einer Druckmaschine, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei opto-elektrische Sensorelemente (11, 12, 21, 22) in einem vorgegebenen Abstand in Bahnlaufrichtung angeordnet sind, daß Ausgangssignale der Sensorelemente (11, 12, 21, 22) einer Subtrahierschaltung (17, 18) zuführbar sind und daß der Ausgang der Subtrahierschaltung (17, 18) über einen Gleichrichter (19, 20) mit dem Eingang eines Schwellwert-Komparators (31, 32) verbunden ist.

6. Anordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß vier Sensoren (11, 12, 21, 22) quadratisch angeordnet sind, wobei die Ausgangssignale jeweils zweier Sensoren je einer Subtrahierschaltung (17, 18) zuführbar sind.

7. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Registermarken jeweils zwei in entgegengesetztem Winkel schräg zur Bahnlaufrichtung verlaufende Kanten aufweisen und daß die Kanten in Bahnlaufrichtung gegeneinander versetzt sind.

8. Anordnung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Registermarken weitere Kanten aufweisen, die senkrecht zur Bahnlaufrichtung verlaufen.

9. Anordnung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Registermarken aus je zwei rechtwinkligen Dreiecken bestehen, die zu beiden Seiten einer in Bahnlaufrichtung verlaufenden Geraden gegeneinander in Bahnlaufrichtung versetzt derart angeordnet sind, daß je eine Kathete der Dreiecke auf der Geraden liegt.

Claims

1. Method for determining register errors on a printed product provided with register marks, the register marks being opto-electrically scanned by the printing machine when the printed product passes through, characterized in that the register marks are scanned twice at a predetermined distance in the direction of the web travel, in that a further signal is produced by subtracting the signals obtained by the scanning and in that the position in time of the extreme value of the further signal represents a measure of the position of the register mark.

2. Method according to Claim 1, characterized in that the extreme value of the further signal is compared with stored values, the stored values representing degrees of absorption of the various printing inks used, and in that the result of the comparison signals the colour of the register mark scanned in each case.

3. Arrangement for carrying out the method according to Claim 2, characterized in that an analog/digital converter (26, 27) precedes a computer (25), in that the further signal can be supplied to the analog/digital converter (26, 27) and in that a peak-value detector (23, 24) is provided which outputs a pulse to the computer (25) when a peak value occurs.

4. Arrangement according to Claim 3, characterized in that the output of the peak-value detector (23, 24) is connected via an AND gate (28, 29) to a control input of the analog/digital converter (26, 27) and in that the AND gate (28, 29) can also be supplied with a start pulse by a computer (25).

5. Arrangement for scanning register marks, particularly for controlling the colour register in a printing machine, characterized in that at least two opto-electrical sensor elements (11, 12, 21, 22) are arranged at a predetermined distance in the direction of web travel, in that output signals of the sensor elements (11, 12, 21, 22) can be supplied to a subtracting circuit (17, 18) and in that the output of the subtracting circuit (17, 18) is connected to the input of a threshold-value comparator (31, 32) via a rectifier (19, 20).

6. Arrangement according to Claim 5, characterized in that four sensors (11, 12, 21, 22) are arranged in a square, the output signals of in each case two sensors being suppliable to in each case one subtracting circuit (17, 18).

7. Arrangement for carrying out the method according to Claim 1, characterized in that the register marks in each case exhibit two edges extending obliquely to the direction of web travel at opposite angles and in that the edges are offset from one another in the direction of web travel.

8. Arrangement according to Claim 7, characterized in that the register marks exhibit further edges which extend perpendicularly to the direction of web travel.

9. Arrangement according to Claim 8, characterized in that the register marks consist of in each case two right-angled triangles which are arranged offset from one another in the direction of web travel on both sides of a straight line extending in the direction of web travel in such a manner that in each case one leg of the triangles is located on the straight line.

Revendications

1. Procédé de détermination de défauts de repérage sur un imprimé pourvu de marques de repérage, les marques de repérage étant détectées de façon opto-électrique par la machine à imprimer lors du passage du produit imprimé, caractérisé en ce que les marques de repérage sont détectées deux fois à une distance prédéterminée dans la direction de déplacement des produits, en ce qu'un autre signal est obtenu par soustraction des signaux obtenus par la détection et en ce que la position dans le temps de la valeur extrême de l'autre signal représente une mesure de la position de la marque de repérage.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la valeur extrême de l'autre signal

est comparée à des valeurs mémorisées, les valeurs mémorisées représentant les degrés d'absorption des diverses couleurs d'impressions utilisées, et en ce que le résultat de la comparaison signale la couleur de la marque de repérage respectivement détectée.

3. Dispositif de mise en oeuvre du procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'un convertisseur d'analogique à numérique, (26, 27) est monté en amont d'un ordinateur (25), en ce que l'autre signal peut être amené au convertisseur analogique à numérique (26, 27) et en ce qu'il est prévu un détecteur (23, 24) de valeurs de pointe qui envoie une impulsion à l'ordinateur (25) lors de l'apparition d'une valeur de pointe.

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que la sortie du détecteur (23, 24) de valeurs de pointe, est relié par un circuit ET (28, 29) à une entrée de commande du convertisseur analogique/numérique (26, 27) et en ce qu'une impulsion de début peut en outre être amenée depuis un ordinateur (25) au circuit ET (28, 29).

5. Dispositif de détection de marques de repérage, en particulier pour le réglage du repérage des couleurs dans une machine à imprimer, caractérisé en ce qu'au moins deux éléments capteurs opto-électriques (11, 12, 21, 22) sont disposés à une distance prédéterminée dans la direction de déplacement des produits, en ce que des signaux de sortie des éléments capteurs (11, 12, 21, 22) peuvent être amenés à un circuit soustracteur (17, 18) et en ce que la sortie du circuit soustracteur (17, 18) est reliée par un redresseur (19, 20) à l'entrée d'un comparateur (31, 32) de valeurs de seuil.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que quatre capteurs (11, 12, 21, 22) sont disposés en carré, les signaux de sortie de chaque groupe de deux capteurs pouvant respectivement être amenés à un circuit soustracteur (17, 18).

7. Dispositif de mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1,

caractérisé en ce que les marques de repérage présentent respectivement deux arêtes à tracés obliques, selon des angles opposés, par rapport à la direction de déplacement des produits, et en ce que les arêtes sont décalées l'une par rapport à l'autre dans la direction de déplacement des produits.

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que les marques de repérage présentent d'autres arêtes, qui sont de tracé perpendiculaire à la direction de déplacement des produits.

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que les marques de repérage se composent chacune de deux triangles rectangles qui sont disposés sur les deux côtés d'une ligne droite, dont le tracé suit la direction de déplacement des produits, en étant décalés l'un par rapport à l'autre dans la direction de déplacement des produits, d'une manière telle qu'un côté de l'angle droit de chacun des triangles est situé sur la droite.

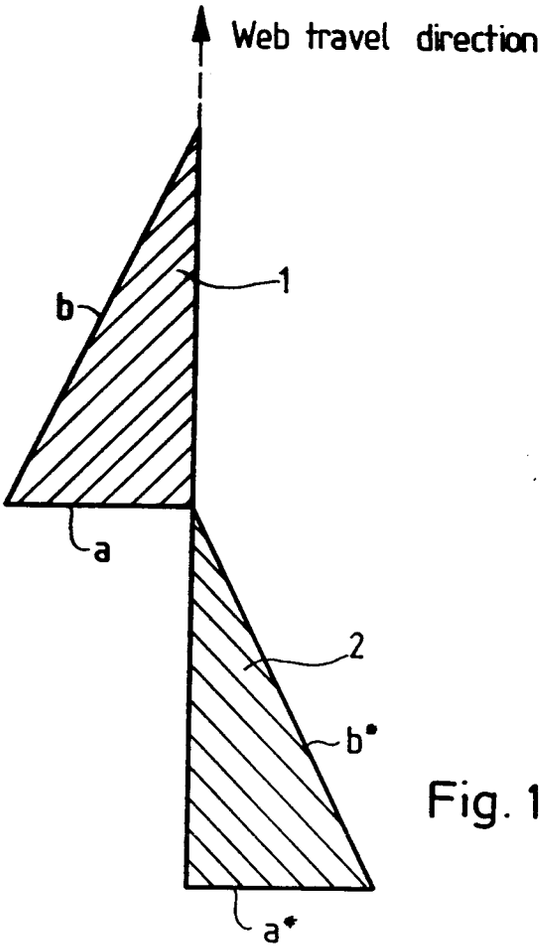


Fig. 1

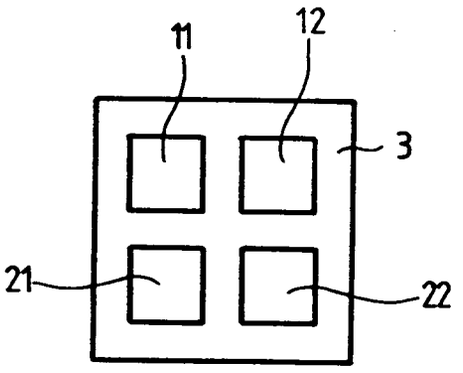


Fig. 2

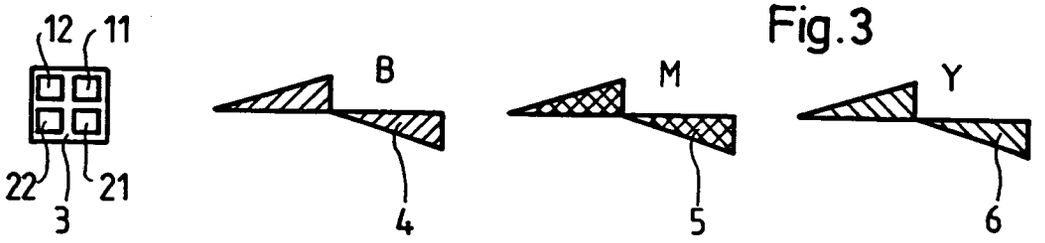


Fig. 3

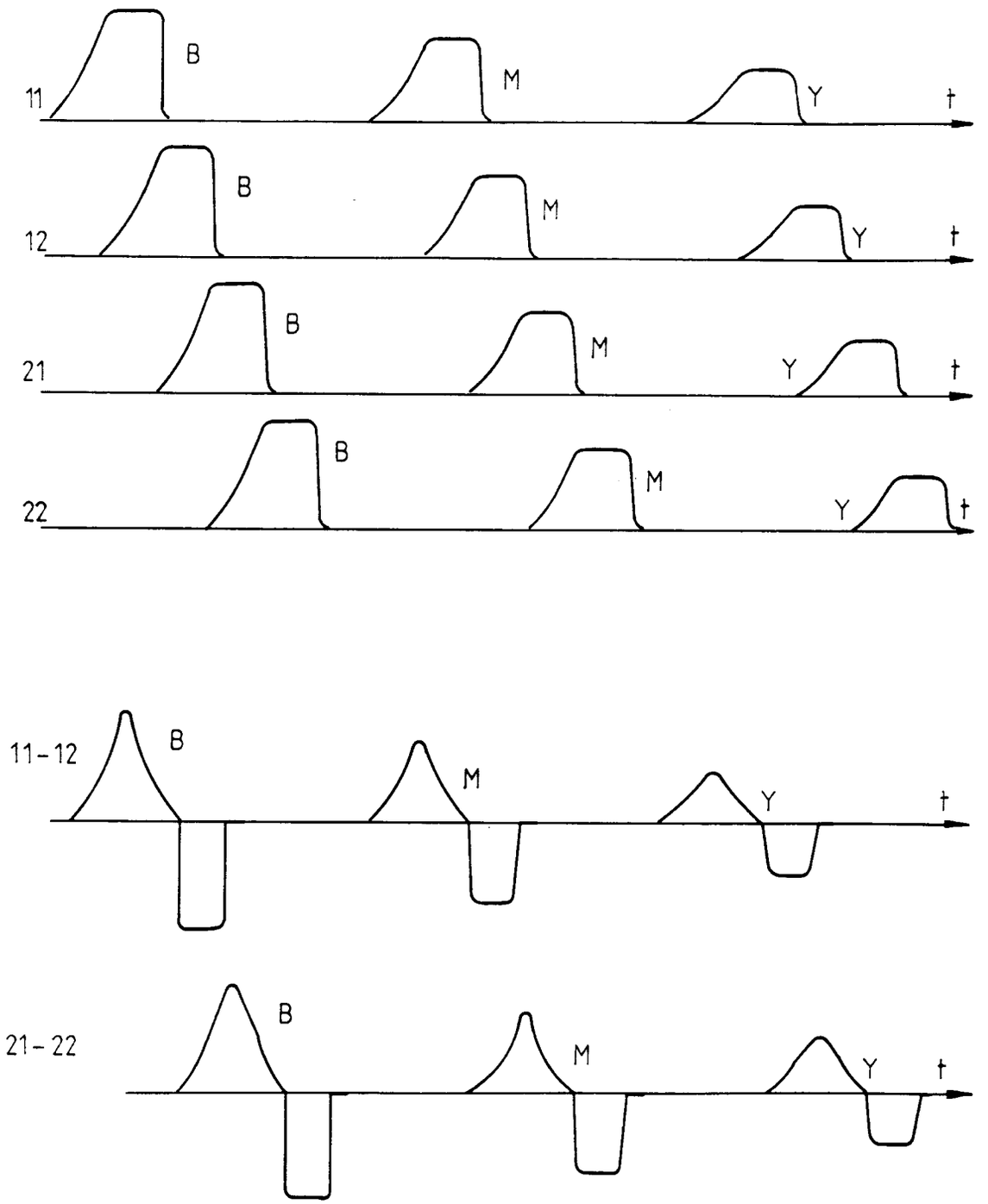


Fig. 4

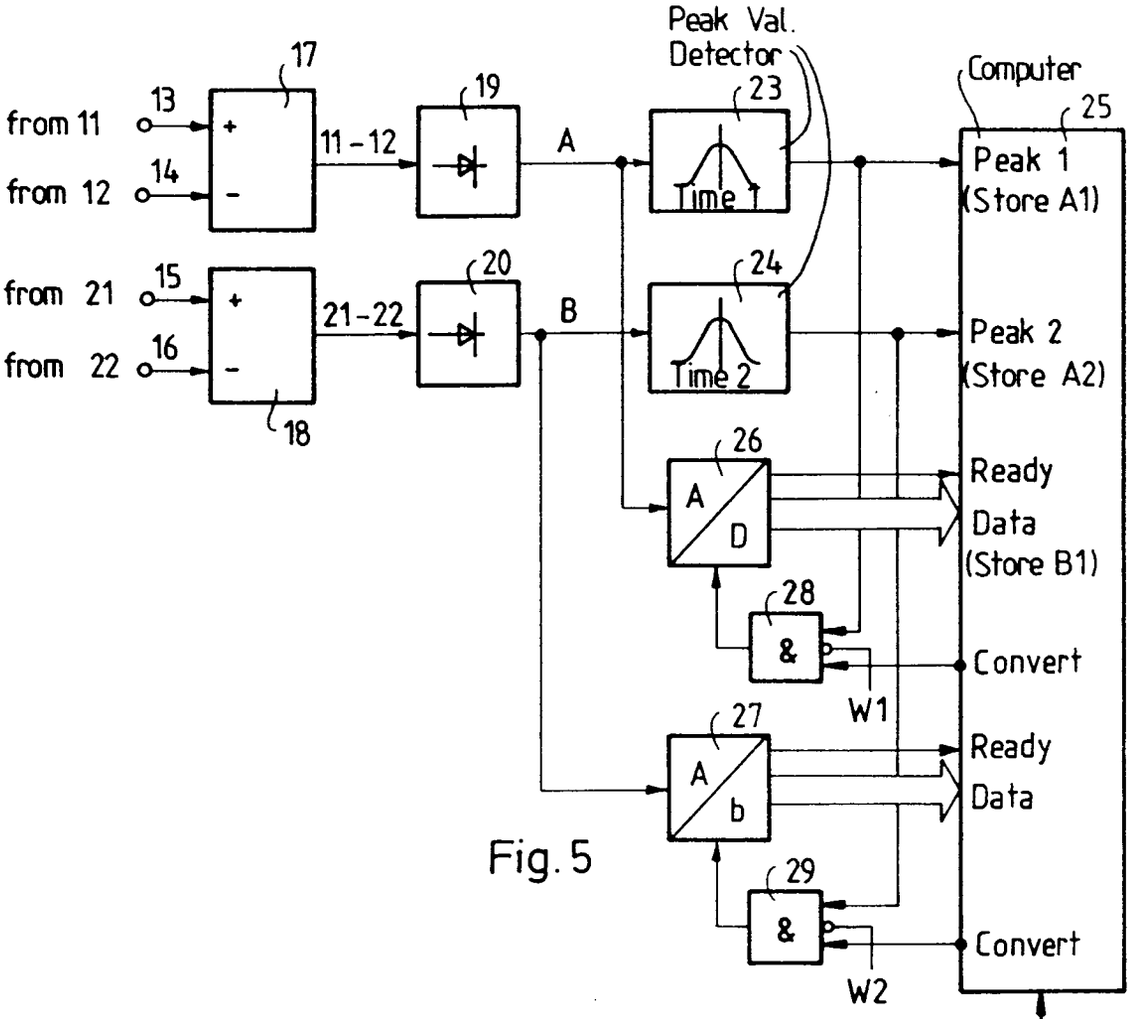

Peak Val.
Detector
Computer
17
19
23
25
from 11
13
+
11-12
A
Time 1
Peak 1
(Store A1)
from 12
14
-
from 21
15
+
20
24
21-22
B
Time 2
Peak 2
(Store A2)
from 22
16
-
18
26
A
D
Ready
Data
(Store B1)
28
&
Convert
W1
27
A
b
Ready
Data
29
&
Convert
W2
Memory
Stored
absorbition
coefficients
of individual
colors

Fig. 5

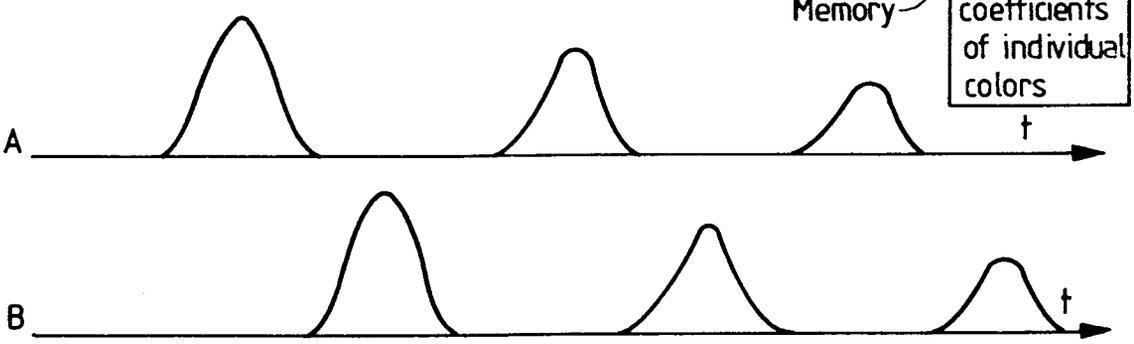

A
t
B
t

Fig. 6

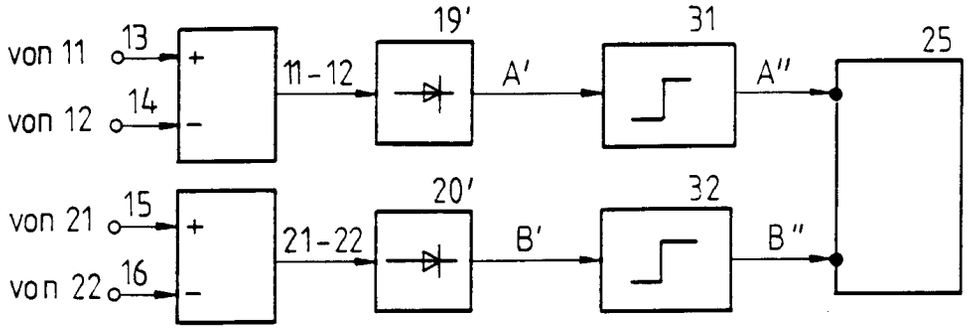

von 11
13
von 12
14
+
−
11-12
19'
A'
31
A''
25
von 21
15
von 22
16
+
−
21-22
20'
B'
32
B''

Fig.7

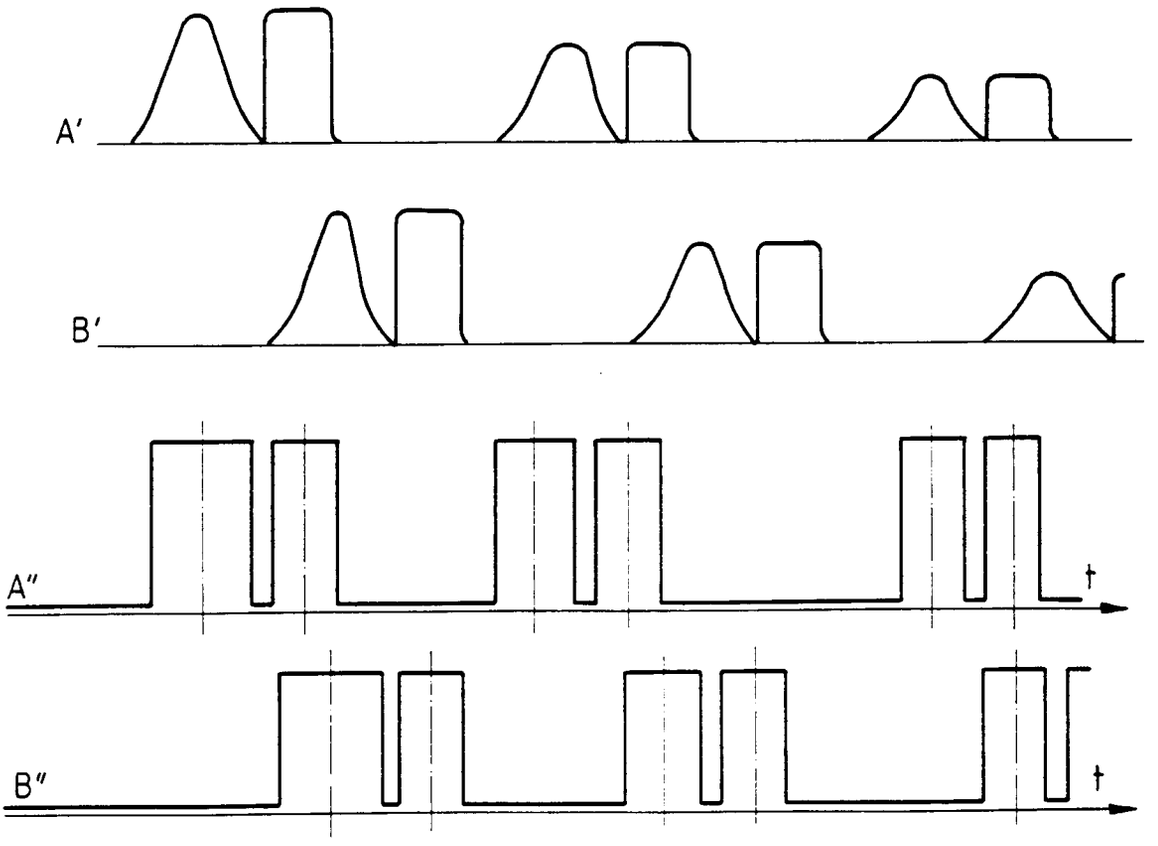

A'
B'
A''
t
B''
t

Fig.8

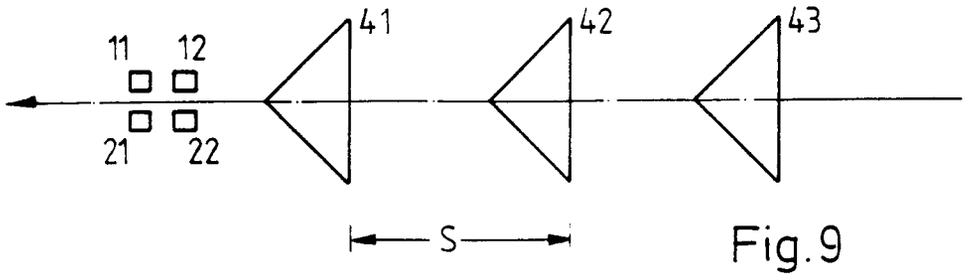


Fig.9

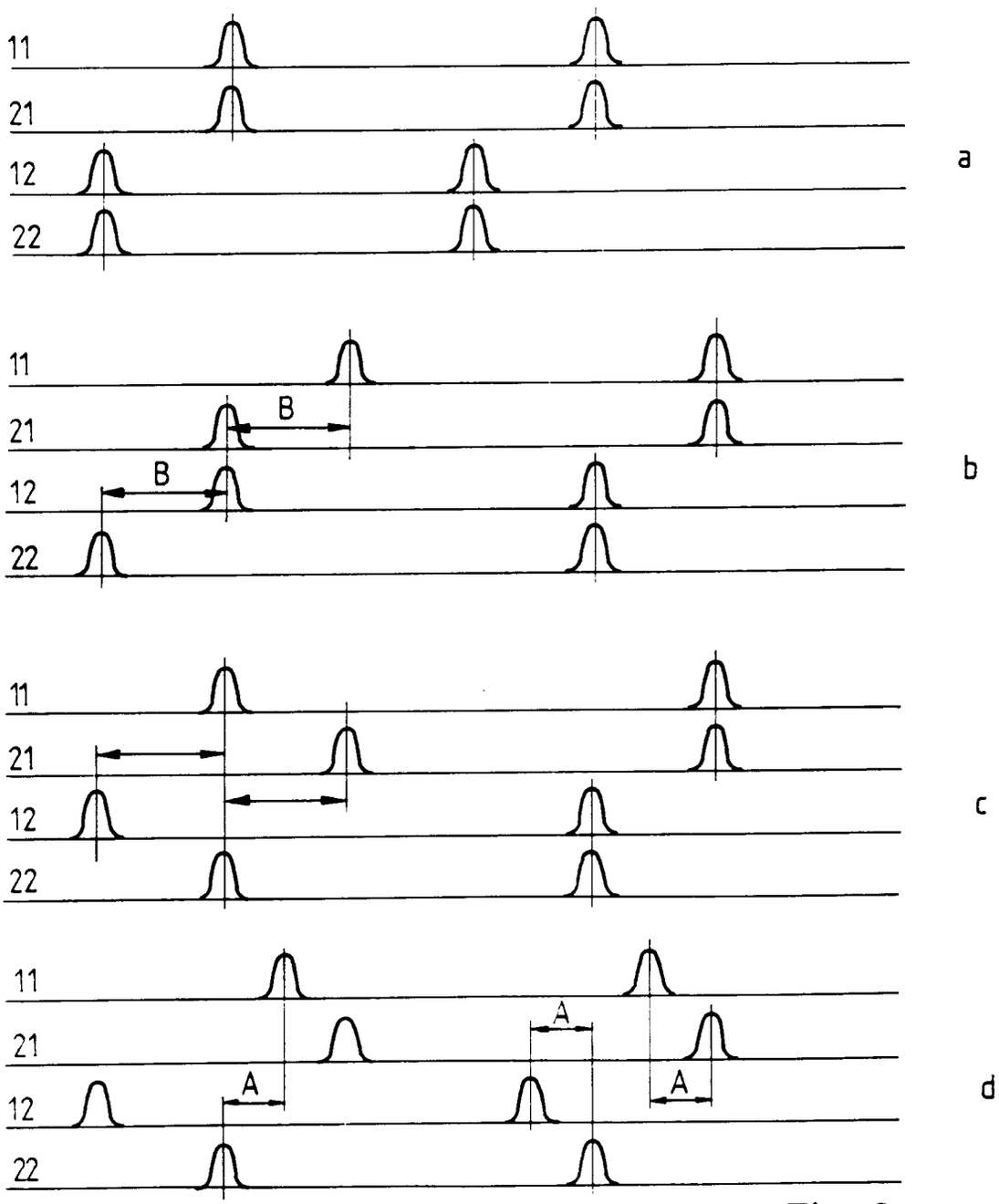


Fig.10