

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 86109203.9

(51) Int. Cl.4: **B41F 13/12**

(22) Anmeldetag: 05.07.86

(30) Priorität: 10.07.85 DE 3524594

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.01.87 Patentblatt 87/03

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

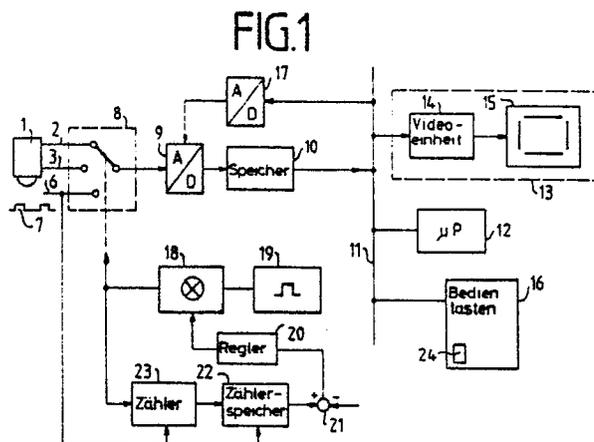
(71) Anmelder: Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH
Theodor-Stern-Kal 1
D-6000 Frankfurt/Main 70(DE)

(72) Erfinder: Schaudt, Hans, Dipl.-Ing.
Schwarzwaldstrasse 75
D-6000 Frankfurt (Main) 71(DE)
Erfinder: Rieber, Udo, Ing.grad.
Lippestrasse 14
D-6200 Wiesbaden(DE)
Erfinder: Schneider, Werner
Odenwaldstrasse 22
Ober-Ramstadt/Modau(DE)

(74) Vertreter: Lertes, Kurt, Dr. et al
Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH
Theodor-Stern-Kal 1
D-6000 Frankfurt/M 70(DE)

(54) **Verfahren und Anordnung zur Messung der relativen Lage von Farbmarkenimpulsen, Bezugsimpulsen und Austastsignalen für die Registerregelung.**

(57) Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Messung der relativen Lage von jeweils mit Meßwertgebern erfassbaren Registermarkenimpulsen, gegebenenfalls Bezugsimpulsen und Austastsignalen je Umdrehung von Druckzylindern für die Registerregelung von Rotationsdruckmaschinen mittels eines Oszilloskops. Es werden jeweils die Ausgangssignale der Meßwertgeber für die Registermarkenimpulse, der Bezugsimpulserzeuger und Austastsignalerzeuger zeitmultiplex mit einer auf den Umfang des jeweiligen Druckzylinders bezogenen gleichen Zahl von Abtastungen erfaßt. Danach werden die Ausgangssignale digitalisiert und in einen digitalen Bildwiederholpeicher eingelesen. Die gespeicherten Abtastwerte werden bedarfswise aus dem Bildwiederholpeicher ausgelesen und auf dem Oszilloskop dargestellt.



EP 0 208 282 A2

Verfahren und Anordnung zur Messung der relativen Lage von Farbmarkenimpulsen, Bezugsimpulsen und Austastsignalen für die Registerregelung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Messung der relativen Lage von jeweils mit Meßwertgebern erfaßbaren Registermarkenimpulsen, gegebenenfalls Bezugsimpulsen und Austastsignalen je Umdrehung von Druckzylindern für die Registerregelung von Rotationsdruckmaschinen mittels eines Oszilloskops und auf eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Mehrfarbige Drucke werden mit Tiefdruckmaschinen durch Übereinanderdrucken von einfarbigen Teilbildern erzeugt.

Für einen passerrichtigen Druck ist es erforderlich, daß die einzelnen Teilbilder positionsrichtig übereinandergedruckt werden. Zur Messung der Lage der Teilbilder wird mit jedem Teilbild eine Meßmarke, die sogenannte Registermarke, mitgedruckt. Diese Registermarken werden von photoelektrischen Abtastvorrichtungen erfaßt und auf den Registerregler aufgeschaltet, der über Stellsleinrichtungen die Lage der Teilbilder korrigiert. Jede für ein Teilbild neugedruckte Marke wird bei der Folgefarbenregelung vor den bereits vorhandenen Marken aufgebracht. Bei der Standfarbenregelung, die vor den anderen mit je einer Standfarbenmarke verglichenen Marke liegt, aufgebracht. Austastsignale werden erzeugt, um die Sperre Registerreglers für die Verarbeitung der Registermarkenimpulse aufzuheben. Die gleichzeitige Feststellung zweier miteinander zu vergleichender Registermarken bedeutet einen Registerfehler Null. Zeitliche Unterschiede beim Feststellen der miteinander zu vergleichenden Registermarken zeigen einen Registerfehler an. Die zeitliche Differenz wird unter Berücksichtigung der Bahngeschwindigkeit zu einem Stellsignal verarbeitet, das Stellglieder zur Veränderung der Papierweglänge zwischen zwei Druckwerken oder die Phasenlage des Druckzylinders steuert.

Parallel zu den Registerreglern kann ein Oszilloskop angeschlossen sein, das die Signale der Abtastvorrichtungen auf der Bildröhre darstellt. Mit dem Oszilloskop wird im wesentlichen folgendes untersucht:

- Kontrolle der Bahntaster (Abtastvorrichtung)

Während des Betriebs verschmutzten Bahntaster durch Farbnebel, was zu einem unzulässigen Abfallen der Signalamplituden führen kann.

-Sichtkontrolle, ob sich die Bahnmarke im zulässigen Meßfensterbereich befindet.

5 -Suchen von Druckmarken bei Beginn der Produktion.

Für diese Untersuchungen werden analog arbeitende Oszilloskope eingesetzt. Das Oszilloskop wird in der Regel von einem Impuls getriggert, der den Meßimpulsen um einen geringen Betrag voreilt (z. B. 2 mm). Dieser sogenannte Austastimpuls wird in der Regel vom Registerregler erzeugt und gibt beim Registerregler die Messung frei.

10 Da bei unterschiedlichen Maschinengeschwindigkeiten (und konstanter Ablenkgeschwindigkeit) die Marken unterschiedlich breit auf dem Bildschirm erscheinen, wird bei manchen Oszilloskopen die Ablenkgeschwindigkeit an die veränderliche Maschinengeschwindigkeit angepaßt. Durch die veränderliche Ablenkgeschwindigkeit verändert sich aber die Bildhelligkeit. Diese muß meist manuell nachgestellt werden.

15 Zur Darstellung der Bahnmarke des Druckwerks und dessen Vergleichsmarke muß das Oszilloskop mindestens zweistrahlig sein. Es können auch Oszilloskope verwendet werden, die auf einem dritten Strahl das Meßfenster darstellen. Es ist auch möglich, das Meßfenstersignal in einen der beiden Strahlen für die Bahntastersignale einzublenden.

20 Während des normalen Druckbetriebs bei mittleren bis höheren Druckgeschwindigkeiten arbeiten diese Oszilloskope hinreichend brauchbar, bei tiefen Druckgeschwindigkeiten sowie beim Markensuchen treten jedoch Schwierigkeiten auf.

25 Da das jeweilige Oszilloskop nur einmal je Umdrehung getriggert wird, entsteht bei tieferen Druckgeschwindigkeiten kein stehendes Bild mehr und bei noch tieferen Druckgeschwindigkeiten ist das Oszilloskop überhaupt nicht mehr brauchbar.

30 Ein Oszilloskop wird bei Produktionsstart häufig zum Suchen der Druckmarken benötigt. Dazu wird vom Bedienungsmann durch Tastendruck das Kommando "Schwenken" an den Registerregler gegeben. Der Registerregler schwenkt nun die Lage des Meßfensters über den Druckzylinder. Da das Meßfenster gleichzeitig die Triggerung für das Oszilloskop ist, wird also auch der Triggerzeitpunkt mitverschoben. Der Bedienungsmann wird nun das Meßfenster so lange schwenken, bis er eine Markenformation gefunden hat, die den Registermarken entspricht. Die Wirkung der Schwenkbewegung kann nur einmal je Umdrehung auf dem Bildschirm sichtbar gemacht werden. Für eine brauchbare Reaktionszeit der Anzeige darf deshalb die

Druckgeschwindigkeit nicht zu tief sein. Die während des Markensuchens produzierten Drucke sind aber Ausschuß. Es wird hier also nur dazu, um ein stehendes Bild auf einem Oszilloskop zu erzeugen, unnötig viel Papier für Ausschuß verbraucht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das eingangs beschriebene Verfahren derart weiterzuentwickeln, daß auch bei tiefen Druckgeschwindigkeiten ohne Erhöhung des Bedienungsaufwands eine ebenso gute und genaue Anzeige wie bei höheren Druckgeschwindigkeiten erreicht wird.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Anspruch 1 beschriebenen Maßnahmen gelöst. Durch den digitalen Bildwiederholtspeicher läßt sich für alle in Frage kommenden Geschwindigkeiten, auch bei sehr tiefen Geschwindigkeiten, ein stehendes Bild erzeugen. Dabei treten keine Beeinträchtigungen der Bildhelligkeit auf. Es ist praktisch nur eine Umdrehung, z. B. bei langsamer Geschwindigkeit, notwendig, um die Meßdaten in den Bildwiederholtspeicher einzugeben. Anschließend kann die relative Lage von Registermarkenimpulsen, gegebenenfalls Bezugsimpulsen, und Austastsignalen auf dem Bildschirm festgestellt werden. Die Bildhelligkeit braucht nicht nachgestellt zu werden, da im Unterschied zum analogen Oszilloskopen die Bildwiederholrfrequenz gleich bleibt.

Vorzugsweise werden die Austastsignale der Meßwertgeber für die Registermarkenimpulse, der Bezugsimpulserzeuger und der Austastsignalerzeuger für eine volle Umdrehung des jeweiligen Druckzylinders in den Bildwiederholtspeicher eingelesen. Bei dieser Ausführungsform kann das Markensuchen verzögerungsfrei, unabhängig von der Druckgeschwindigkeit erfolgen. Beim Markensuchen wird nicht mehr die Position des Meßfensters verändert, sondern es wird der Bildspeicher abgesehen.

Zweckmäßigerweise sind die relativen Lagen der in verschiedenen Spuren auf dem Bildschirm dargestellten Registermarkenimpulse bzw. Bezugsimpulse und Austastsignale über durch Eingabelemente betätigbare Verschiebesignale unabhängig voneinander unter Bezug auf einen Maßstab auf dem Bildschirm verschiebbar. Die verschiedenen Impulse und Signale können daher auf dem Bildschirm in ihre für die Aufnahme des Drucks geeignete Position gebracht werden. An Hand des Maßstabs ist der Unterschied zwischen der Istposition und der Sollposition der Impulse und Signale erkennbar.

Es ist günstig, das Maß der relativen Lage zu speichern und als Verstellwert dem Registerregler zur Einstellung der Papierweglänge zwischen den jeweiligen Druckwerken oder der Winkellage der entsprechenden Druckzylinder zuzuführen. Damit

ist es möglich, die Anlage vor Aufnahme der Druckproduktion in eine Stellung zu bringen, in der die Registerregelung sehr schnell den Registerfehler beseitigen kann.

Die Übersichtlichkeit der Darstellung auf dem Bildschirm wird noch verbessert, wenn zusätzlich ein Kreis dargestellt wird, der dem jeweiligen Druckzylinder zugeordnet ist. Auf dem Kreis werden die beiden, mit unterschiedlichem Zeitmaßstab dargestellten Bereiche in Form von Sektoren angezeigt, die verschiedene Helligkeiten, bzw. Farben haben. Bei einer Verschiebung des Teilbereichs verschiebt sich auch der entsprechende Sektor auf dem Kreis. Der Bereich mit dem gedehnten Zeitmaßstab wird z. B. heller dargestellt. Durch einen mit der Spitze auf den Kreis gerichteten Keil wird die Lage des fiktiven Zylinderimpulses angezeigt.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des in Ansprüchen 1 bis 7 beschriebenen Verfahrens besteht erfindungsgemäß darin, daß die Meßwertgeber für die Registermarkenimpulse bzw. einen Bezugsimpuls und das Austastsignal an einen Analog-Digital-Wandler über einen Multiplexer gelegt sind, der jeweils nach dem Vorbeilauf einer vorgegebenen Strecke des Druckzylinders am jeweiligen Meßwertgeber betätigbar ist, und daß die vom Analog-Digital-Wandler ausgegebenen Digitalwerte im Takte der Umschaltung des Multiplexers in einen Bildwiederholtspeicher einspeicherbar sind, der über einen Bus an ein Bildschirmgerät und einen Prozessor angeschlossen ist. Der Prozessor steuert einerseits die Einspeicherung der Daten in den Bildwiederholtspeicher und andererseits das Auslesen der Daten zum Zwecke der Darstellung auf dem Bildschirm.

Vorzugsweise wird der Analog-Digital-Wandler mit einer variablen Referenz versehen oder mit einem einstellbaren Vorverstärker. Damit läßt sich die Verstärkung der Meßwerte in Ordinateurichtung auf dem Bildschirm auf ein gewünschtes Maß einstellen.

Bei einer anderen zweckmäßigen Ausführungsform ist ein Rate-Multiplier für die Betätigung des Multiplexers vorgesehen, wobei der Rate-Multiplier eingangsseitig je mit einem Taktgenerator und mit einem Vergleicher verbunden ist, an dessen Eingänge der Sollwert der Abtastungen je Umdrehung des Druckzylinders und ein die Istwerte der Abtastungen je Umdrehung enthaltender Zählerspeicher gelegt sind. Mit dieser Anordnung wird erreicht, daß die Zahl der Abtastungen je Umdrehung des Druckzylinders unabhängig von der Geschwindigkeit gleich bleibt. Die Daten können deshalb bei verschiedenen Geschwindigkeiten der Druckzylinder aufgenommen und danach aus dem Bildwiederholtspeicher bei stillstehender oder weiterlaufender Druckmaschine

ausgelesen und auf dem Oszilloskop dargestellt werden, um die relative Lage von Registermarkenimpulsen, gegebenenfalls Bezugsimpulsen, und Austastsignalen festzustellen.

Es ist günstig, wenn der Ausgang des Rate-Multipliers den Zählengang eines Zählers beaufschlagt, dessen Inhalt nach jeder Umdrehung des Druckzylinders zuerst in den Zählerspeicher einlesbar und danach für den Beginn der Zählung löschtbar ist. Je Umdrehung des Druckzylinders kann mit einem Impulsgeber ein Impuls erzeugt werden, der z. B. nach einer Impulsformung, den Zähler und den Zählerspeicher synchron mit der Drehzahl des Druckzylinders steuert. Zweckmäßigerweise ist das Bildschirmgerät wahlweise auf Sichtgerätebetrieb und Digitalspeicheroszilloskopbetrieb umschaltbar. Das Bildschirmgerät weist hierfür ein Bedienfeld mit Funktionstasten, einer Zehnertastatur, Cursortasten, einer Alpha-, einer Oszilloskop- und einer Printtaste auf. Im Sichtgerätebetrieb können über das Bedienfeld insbesondere die Befehle: Bildschirm löschen, Bildschirm ab Cursor löschen, Cursor-Zeile löschen, Cursor Home-Position, Cursor Save-Position, Cursor Absolutadressierung, Invertierung einschalten, Hellschrift einschalten, Invertierung und Hellschrift ausschalten, Autorepeat ein und aus, Horizontal-Tabulator, Umschaltung auf ASCII-Mode bzw. Graphikmode ausgeführt werden. Für die Anzeige des Datums und der Uhrzeit ist ein Uhrzeitbaustein vorgesehen.

Im Oszilloskopbetrieb ist das Bildschirmgerät mit dem Bildwiederholungspeicher verbunden, der die anzuzeigenden Daten enthält.

Die Darstellung des Meßfensters in einer Spur und der Registermarken sowie Bezugsmarken in je einer weiteren Spur ermöglicht das Aufsuchen der Marken, den Vergleich ihrer relativen Lage und eine Amplitudenkontrolle. Vorzugsweise ist ein Anzeigefenster auf dem Digitaloszilloskop einstellbar, mit dem die jeweils pro Umdrehung des Druckzylinders gewonnenen Werte wie mit einer Lupe abgesehen werden.

Vorteilhafterweise ist die Darstellung auf dem Bildschirm in horizontaler Richtung in drei Bereiche aufgeteilt, nämlich je einen Bereich am rechten und linken Bildrand und einem zeitgedehnten Bereich in der Bildmitte.

Die Darstellung der Impulse und des Meßfensters erfolgt aufgrund der Gegebenheiten des Bildschirmgeräts in Rasterstrichen. Einem Rasterstrich in vertikaler Richtung auf dem Bildschirm entspricht eine Eingangsspannung bestimmter Größe am Analog-Digital-Wandler. Die Anzeige wird über den Prozessor, vorzugsweise einen Mikroprozessor, gesteuert. Durch den gerafften Zeitmaßstab in den Seitenbereichen und den vergrößerten Zeitmaßstab im mittleren Bereich des Bildschirms wird einerseits eine genaue Darstellung

des Meßbereichs und andererseits ein möglichst großer Überblick über die bei der jeweiligen Druckzylinderumdrehung vorhandenen Verhältnisse erzielt.

Sowohl die horizontale als auch die vertikale Darstellung erfolgt mittels eines Maßstabrasters, das sich bei Maßstabsänderungen, gesteuert über den Prozessor, automatisch anpaßt. Ein Austastbereich ist auf dem Bildschirm unter Bezug auf das Meßfenster dargestellt. Bei richtiger Einstellung des Druckzylinders müssen sich die Registermarkenimpulse und gegebenenfalls die Bezugsmarkenimpulse innerhalb des Austastbereichs befinden. Die gegenseitige Lage der Impulse und ihre Lage gegenüber dem Austastbereich lassen sich auf dem Bildschirm kontrollieren. Nötigenfalls ist eine Neueinstellung mit einer Verstellung, beispielsweise der Drehposition des Druckzylinders möglich. Es ist zweckmäßig, am unteren Rand des Bildschirms die Nummer des jeweiligen Druckwerks, die Position des Anzeigefensters und des Meßfensters und die Größe des Meßfensters anzuzeigen.

Die Erfindung wird im folgenden an Hand eines in einer Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert, aus dem sich weitere Merkmale sowie Vorteile ergeben.

Es zeigen:

Figur 1 ein Schaltbild einer Anordnung zur Messung der relativen Lage von Farbmarkenimpulsen, Bezugsimpulsen und Austastsignalen für die Registerregelung

Figur 2 ein Beispiel einer Anzeige auf einem bei der Anordnung gemäß Figur 1 verwendeten Bildschirm eines Bildschirmgeräts,

Figur 3 ein weiteres Beispiel einer Anzeige auf einem Bildschirm.

Ein Bahntaster 1 enthält photoelektrische Empfänger, durch die in Verbindung mit nicht dargestellten Optiken Marken abgetastet werden, die sich auf einer Druckbahn befinden. Bahntaster sind an sich bekannt. Ein Bahntaster zur Abtastung von für die Registerregelung auf eine Bahn aufgetragenen Druckmarken ist in der DE-PS 20 54 961 beschrieben. Bekannt ist auch eine Anordnung zur Regelung der Amplitude von bei der Registerregelung erzeugten Impulsen (DE-AS 12 92 907). Photoelektrische Registerregler mit Bahntastern bzw. Zylindertastern sind in der Zeitschrift "AEG-Mitteilungen" 48 (1958), Seiten 575 bis 584, näher erläutert.

Der Bahntaster 1 gibt auf zwei Kanälen 2, 3 jeweils zwei Reihen von Impulsen ab, von denen zumindest die einen Registermarkenimpulse 4 sind, während die anderen Bezugsimpulse 5 oder andere Registermarkenimpulse sein können. Welcher Art die Impulse auf dem Kanal 3 sind, hängt davon ab, ob das Bahn-Zylinder-Verfahren verwen-

det oder das Bahn-Bahn-Verfahren verwendet wird. Darüber hinaus wird auf einem Kanal 6 je einmal pro Umdrehung des nicht dargestellten Druckzylinders ein Impuls 7 erzeugt. Die Dauer zwischen zwei aufeinanderfolgenden Impulsen 7 entspricht der Dauer eines Meßfensters. Die drei Kanäle 2, 3 und 6 sind je an einen Eingang eines Multiplexers 8 angeschlossen, dessen Ausgang mit einem Eingang eines Analog-Digital-Wandlers 9 verbunden ist. An den Analog-Digital-Wandler 9, im folgenden A/D-Wandler 9 bezeichnet, ist ein digitaler Bildwiederholpeicher 10 angeschlossen, bei dem es sich vorzugsweise um ein MOS-RAM handelt. Der Ausgang des Bildwiederholspeichers 10 ist mit einem Bus 11 verbunden, an den ein Mikroprozessor 12, ein Bildschirmgerät 13 mit einer Videoeinheit 14 und einem Bildschirm 15 und ein Bedienfeld 16 angeschlossen sind. Weiterhin ist mit dem Bus 11 ein Digital-Analog-Wandler 17 verbunden, dessen Ausgang an einen Eingang des A/D-Wandlers 9 gelegt ist, um dessen Ansprechschwelle einzustellen. Mit dem Digital-Analog-Wandler 17 läßt sich die Ansprechschwelle den jeweiligen Gegebenheiten der Bahntaster 1 anpassen. Der Multiplexer 8 wird durch einen Rate-Multiplier 18 gesteuert, dessen einer Eingang mit einem Taktimpulsgeber 19 verbunden ist, der eine Taktimpulsfolge mit konstanter Frequenz erzeugt. Der zweite Eingang des Rate-Multipliers 18 ist an einen Regler 20 angeschlossen, dem ein Vergleicher 21 vorgeschaltet ist, der aus einem Sollwert für die Zahl der Abtastungen je Umdrehung des Druckzylinders und einem von einem Zählerspeicher 22 ausgegebenen Istwert die Regelabweichung bildet. Der Zählerspeicher 22 ist an einen Zähler 23 angeschlossen, dessen Zählengang mit dem Ausgang des Rate-Multipliers 18 verbunden ist. Der Zähler 23 wird von den Impulsen 7 periodisch gelöscht. Weiterhin wird mittels der Impulse 7 jeweils vor dem Löschen des Zählers 23 dessen Inhalt in den Zählerspeicher 22 übertragen. Mit der aus den Elementen 18 bis 23 bestehenden Regelanordnung zur Steuerung des Multiplexers 8 wird je Umdrehung des Druckzylinders unabhängig von der Drehzahl eine gleich große Anzahl von Meßwerten gewonnen. Die Zahl der Betätigungen des Multiplexers 8, die der Zahl der Abtastungen der Ausgangssignale des Bahntasters 1 je Umdrehung des Druckzylinders und des Kanals 6 entspricht, wird im Zähler 23 ermittelt und in den Zählerspeicher 22 übernommen. Im Vergleicher 21 wird der Inhalt des Zählerspeichers 22 vom Sollwert subtrahiert. Die Differenz beaufschlagt über den Regler 20 den Multiplikatoreingang des Rate-Multipliers 18 und veranlaßt diesen zur Erzeugung der gewünschten Abtastfrequenz.

Das Bildschirmgerät 13 und das Bedienfeld 16 arbeiten in einer Sichtgerätefunktion zusammen. Das Bedienfeld 16 enthält 9 Funktionstasten, eine Zehnertastatur, vier Cursorstasten und je eine Alpha-Oszilloskop- und Print-Taste. Außer der Sichtgerätefunktion kann das Bildschirmgerät 13 nebst Bedienfeld 16 auch als Digitalspeicheroszilloskop verwendet werden. Im Sichtgerätebetrieb können über das Bedienfeld 16 z. B. folgende Funktionen ausgeübt werden: Bildschirm löschen, Bildschirm ab Cursor löschen, Cursor-Zeile löschen, Cursor-Home-Position, Cursor-Save-Position, Cursor Absolutadressierung, Invertierung einschalten, Hellschrift einschalten, Invertierung Hellschrift ausschalten, Autorepeat Ein, Autorepeat Aus, Horizontal-Tabulator, Umschaltung auf ASCII-Mode, Umschaltung auf Graphikmode.

In Figur 1 ist die Taste 24 für die Umschaltung des Sichtgerätebetriebs auf den Oszilloskopbetrieb dargestellt, in dem nur die neun Funktionstasten des Bedienfelds 16 wirksam sind.

Im Bildwiederholpeicher 10 werden die je Umdrehung des Druckzylinders abgetasteten Werte auf den Kanälen 2, 3 und 6 eingespeichert. Der Speicher 10 ist als Ringspeicher ausgebildet, wobei jeweils die Meßwerte für eine Umdrehung gespeichert sind. Um Speicherplatz zu sparen, genügt es, für das Meßfenster auf dem Kanal 6 nur die ansteigende und abfallende Flanke zu speichern. Der Inhalt des Bildwiederholspeichers 10 wird im Oszilloskopbetrieb mittels der Videoeinheit 14 auf dem Bildschirm 15 dargestellt. Die Anzeige sowie Zusatzinformationen werden unter Kontrolle des Mikroprozessors 12 dargestellt. Es ist im Programm des Mikroprozessors vorgesehen, daß die je Umdrehung des Druckzylinders gespeicherten Abtastwerte mit einem Anzeigefenster, das längs der dargestellten Abtastwerte verschoben werden kann, wie mit einer Lupe abgesucht werden können. Bezüglich der Darstellung der Meßwerte der Registermarkenimpulse, der Bezugsimpulse und des Meßfensters ist der Bildschirm 15 in horizontaler Richtung in drei Bereiche 25, 26, 27 unterteilt. Die Bereiche 25 und 27 befinden sich jeweils am linken und rechten Bildrand, während der Bereich 26 in der Bildmitte liegt. Im Bereich 26 werden die Meßwerte zeitlich gedehnt dargestellt, während die Meßwerte in den Bereichen 25, 26 in gerafftem Maßstab dargestellt werden. Die Zeitdehnung bzw. Zeitraffung erfolgt durch ein Programm des Mikroprozessors 12. Durch die gewählte Einteilung des Bildschirms wird einerseits eine genaue Darstellung des Meßbereichs und andererseits ein möglichst großer Überblick über die Randbereiche erzielt. Sowohl die Abszisse als auch die Ordinate sind mit einem Maßstabraster versehen, das bei einer Maßstabsänderung selbsttätig mit dem Mikroprozessor 12 angepaßt wird.

In Figur 2 sind der Registermarkenimpuls 4 und der Bezugsimpuls 5 von je einem Strahl auf dem Bildschirm 15 dargestellt. Mit einem weiteren Strahl ist das Meßfenster 28 dargestellt. Der Beginn des Austastbereichs ist auf dem Bildschirm 15 durch einen senkrechten Strich 29 angedeutet. Der Austastbereich ist gegen den Beginn des Meßfensters 28 versetzt angeordnet.

Vorzugsweise sind die Angaben in Verbindung mit dem Raster auf den Zylinderumfang des jeweiligen Druckzylinders bezogen. Oberhalb des Maßstabsrasters ist eine festgelegte Position innerhalb des Anzeigefensters durch einen Strich 30 dargestellt. Bei einer Verschiebung des Anzeigefensters wird die Marke 30 nach wie vor oberhalb des Maßstabsrasters dargestellt. Diese Marke dient als Referenzpunkt zur Übertragung von Positionsmessungen an den Registerregler. Beim Markensuchen wird das Anzeigefenster so lange geschwenkt, bis der Registermarkenimpuls über dieser Markierung steht. Wird jetzt die Setztaste betätigt, so wird die Position der Marke 30 (und damit auch die Position des Registerimpulses) an den Registerregler übertragen.

Es ist günstig, bei maximaler Zeitdehnung 1 mm auf dem Druckzylinder auf dem Bildschirm 15 durch 1 cm darzustellen, während bei minimaler Zeitdehnung der Druckzylinderumfang auf dem Bildschirm 15 insgesamt erscheint. Maßgebend für den jeweils dargestellten Umfangsabschnitt ist das Verhältnis des Druckzylinderumfangs zur Breite des Oszilloskops. In Grundstellung befindet sich das Meßfenster 28 innerhalb des Anzeigefensters. Durch entsprechende Steuerung über das Bedienfeld 16 ist es mit Hilfe des Programms des Mikroprozessors 12 möglich, das Anzeigefenster über den gesamten Zylinderumfang zu verschieben.

Auf dem Bildschirm ist weiterhin noch eine Anzeigezeile vorhanden, in der ziffernmäßig die Lage des Meßfensters gegenüber einem Bezugspunkt und die Breite des Meßfensters angezeigt werden. Die Lage des Anzeigefensters wird über das Bedienfeld 16 in den Mikroprozessor 12 eingegeben. Eine Abfrage des Mikroprozessors nach der Lage des Anzeigefeldes ist möglich. Ebenfalls wird eine Nummer in der Anzeigezeile dargestellt. Diese Nummer bezieht sich auf das jeweilige Druckwerk der Druckmaschine, deren Register überprüft werden soll.

Durch den Einsatz des Mikroprozessors 12 kann die Anzeige komfortabel, mit unterschiedlichen Maßstäben und Zusatzinformationen erfolgen. Der mittlere Teil des Bildes (Zeitdehnbereich) wird vergrößert dargestellt, während die Randbereiche in gerafftem Maßstab

dargestellt werden. Dadurch wird einerseits eine genaue Darstellung des Meßbereichs und andererseits ein möglichst großer Überblick über die Randbereiche erzielt.

Im Meßfenster ist der Austastbereich gekennzeichnet. Bei richtiger Einstellung müssen sich die Bahnimpulse auf dieser Position befinden. Der Bedienungsmann kann mit dieser Anzeige die Lage des Meßfensters überprüfen und nötigenfalls das Meßfenster nachstellen (zentrieren).

Das auf dem Bildschirm dargestellte Bild beinhaltet normalerweise nur einen Ausschnitt einer Zylinderumdrehung. Dabei liegt gewöhnlich das Meßfenster im Anzeigefenster. Zum Markensuchen wird das Anzeigefenster über die gesamte Umdrehung geschwenkt. Erscheinen die Bahnmarken über der im X-Maßstabsraster markierten Setzposition, so betätigt der Bediener eine Setztaste. Das Oszilloskop meldet nun diese Position an den Registerregler. Der Registerregler stellt das Meßfenster neu ein, so daß das Meßfenster nunmehr auf diesen Punkt zu liegen kommt.

Da dieses Schwenken ausschließlich mit den gespeicherten Werten erfolgt, ist die Anzeige verzögerungsfrei.

Die Figur 3 zeigt auf einem Bildschirm 15 des Bildschirmgeräts 13 einen Kreis 31, der dem Druckzylinder zugeordnet ist. Dieser Kreis wird neben den Bereichen 25, 26 und 27 dargestellt. In den Bereichen 25, 26 und 27 werden die Meßwerte je in unterschiedlichen Zeitmaßstäben angezeigt. Der Kreis 31 weist zwei Sektoren 32, 33 auf, die mit unterschiedlichen Farben oder Helligkeiten angezeigt werden. Dem Sektor 33 entspricht der Bereich 26, während dem Sektor 32 die Bereiche 25 und 27 zugeordnet sind. Die Bereiche 25, 26 und 27 geben den gesamten Umfang des Druckzylinders an. Der Bereich 26, der gegenüber den Bereichen 25 und 27 einen gedehnten Zeitmaßstab hat, kann über den gesamten Zylinderumfang des Druckzylinders geschwenkt werden.

Der Sektor 33 zeigt die momentane Lage des gedehnten Zeitbereichs auf dem Druckzylinder an. Beim Schwenken des Bereichs 26 wird auch der Sektor 33 synchron geschwenkt.

Ein Keil 34, dessen Spitze auf den Kreis 31 gerichtet ist, zeigt die Lage des fiktiven Zylinderimpulses, z. B. des Bezugsimpulses 5, an.

Ansprüche

1. Verfahren zur Messung der relativen Lage von jeweils mit Meßwertgebern erfassbaren Registermarkenimpulsen, gegebenenfalls Bezugsimpulsen und Austastsignalen je Umdrehung von Druckzylindern für die Registerregelung von Rotationsdruckmaschinen mittels eines Oszillos-

kops,

dadurch gekennzeichnet,

daß jeweils die Ausgangssignale der Meßwertgeber für die Registermarkenimpulse, der Bezugsimpulserzeuger und Austastsignalerzeuger zeitmultiplex mit einer auf den Umfang des jeweiligen Druckzylinders bezogenen gleichen Zahl von Abtastungen erfaßt, danach digitalisiert und in einen digitalen Bildwiederholpeicher eingelesen werden und daß die gespeicherten Abtastwerte bedarfsweise aus dem Bildwiederholpeicher ausgelesen und auf dem Oszilloskop dargestellt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Ausgangssignale der Meßwertgeber für die Registermarkenimpulse, der Bezugsimpulserzeuger und der Austastsignalerzeuger für eine volle Umdrehung des jeweiligen Druckzylinders in den Bildwiederholpeicher eingelesen werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß die relativen Lagen der in verschiedenen Spuren auf dem Bildschirm des Oszilloskops dargestellten Registermarkenimpulse (4), Bezugsimpulse (5) und Austastsignale (29) unabhängig voneinander unter Bezug auf einen Maßstab auf dem Bildschirm verschiebbar sind.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Maß der relativen Lage gespeichert wird und als Verstellwert dem Registerregler zur Einstellung der Papierweglänge zwischen den jeweiligen Druckwerken oder der Winkellage der entsprechenden Druckzylinder zugeführt wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß die auf dem Bildschirm dargestellten Ausgangssignale der Meßwertgeber für Registermarkenimpulse, Bezugsmarkenerzeuger und Austastsignalerzeuger in der Mitte des Bildschirms in einem vergrößerten Maßstab und am linken und rechten Rand je in einem verkleinerten Maßstab in Abzissenrichtung dargestellt werden.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß auf dem Bildschirm zusätzlich ein Kreis dargestellt wird, bei dem ein Sektor, der dem mit vergrößertem Maßstab auf dem Bildschirm dargestellten Bereich für Registermarkenimpulse, Bezugsmarkensignale und Austastsignale entspricht, gegenüber dem anderen Teil des Kreises unterschiedlich angezeigt wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß mittels eines auf eine bestimmte Umfangslänge des Druckzylinders bezogenen Meßfensters gespeicherte Abtastwerte aus dem Bildwiederholpeicher abrufbar und innerhalb des Meßfensters darstellbar sind.

8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Meßwertgeber für die Registermarkenimpulse, Bezugsmarkenerzeuger und Austastsignalerzeuger an einen Analog-Digital-Wandler (9) über einen Multiplexer (8) gelegt sind, der jeweils nach dem Vorbeilauf einer vorgegebenen Strecke des Druckzylinders am jeweiligen Meßwertgeber betätigbar ist, und daß die vom Analog-Digital-Wandler (9) ausgegebenen Digitalwerte im Takte der Umschaltung des Multiplexers (8) in einen Bildwiederholpeicher (10) einspeicherbar sind, der über einen Bus (11) an ein Bildschirmgerät (13) und einen Prozessor (12) angeschlossen ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Analog-Digital-Wandler (9) mit einer variablen Referenz oder mit einem einstellbaren Vorverstärker versehen ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß ein Rate-Multiplier (18) für die Betätigung des Multiplexers (8) vorgesehen ist, wobei der Rate-Multiplier (18) eingangsseitig mit einem Taktgenerator (19) und mit einem Vergleicher (21) verbunden ist, an dessen Eingänge der Sollwert der Abtastungen je Umdrehung des Druckzylinders und ein Istwert der Abtastungen je Umdrehung enthaltender Zählerspeicher (22) gelegt ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Ausgang des Rate-Multipliers (18) den Zählengang eines Zählers (23) beaufschlagt, dessen Inhalt nach jeder Umdrehung des Druckzylinders zuerst in den Zählerspeicher (22) einlesbar und danach für den Beginn einer neuen Zählung löscher ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

8

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Bildschirmgerät (13) wahlweise auf Sichtgerätebetrieb und Digitaloszilloskopbetrieb umschaltbar ist.

FIG.1

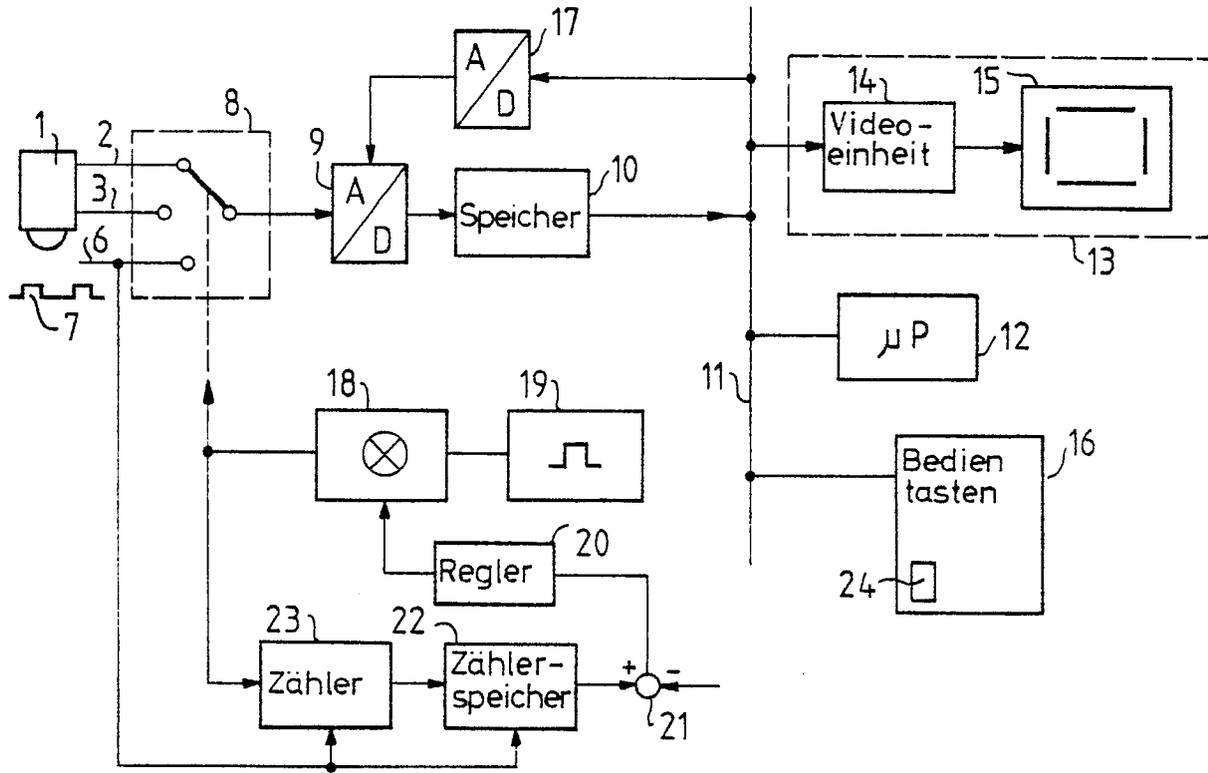
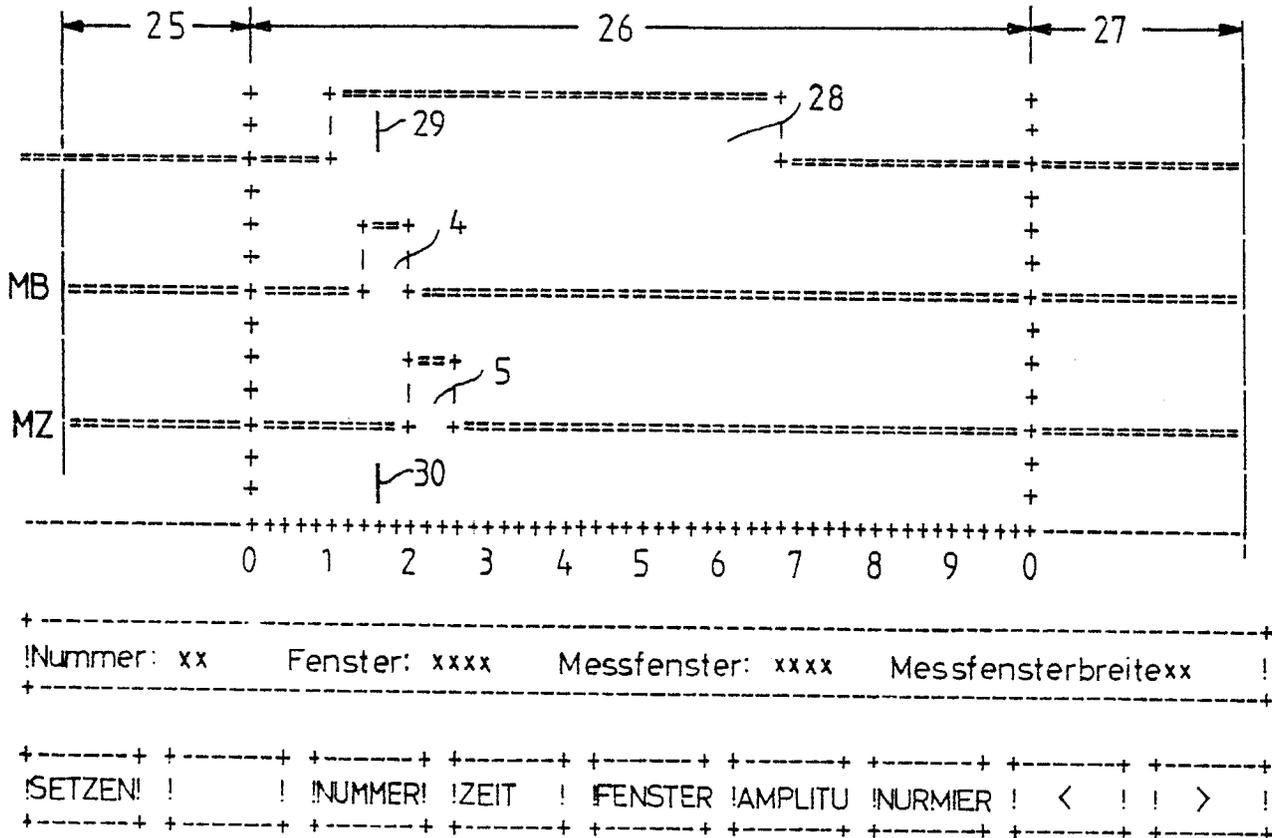


FIG.2



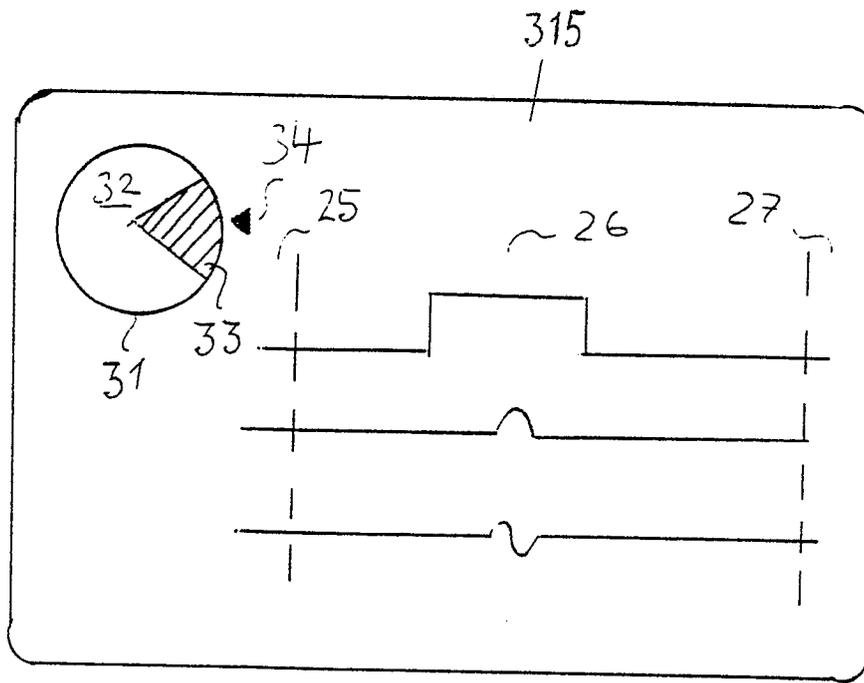


Fig. 3