



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 227 344 A1

4(51) B 21 B 37/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP B 21 B / 266 629 0	(22)	27.08.84	(44)	18.09.85
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	VEB Rohrkombinat Stahl- und Walzwerk Riesa, 8400 Riesa, Dimitroffstraße 10, DD
(72)	Niendorf, Kurt; Wegener, Franz, Dr.Ing.; Mädler, Wolfgang, Dipl.-Ing., DD

(54) Einrichtung zur Überwachung von Rohrwalzanlagen

(57) Die Erfindung bezieht sich auf die Überwachung von Rohrwalzanlagen, bei denen die Walzen nicht angetrieben werden und die Umformkraft über ein Hilfswerkzeug mit dem zu verformenden Werkstück aufgebracht wird, wie z. B. bei Rohrstoßbankanlagen. Ziel der Erfindung ist, die Ausfallzeiten an hochproduktiven Rohrwalzanlagen zu senken, wobei diese sowohl auf spontan eintretende Überlastungen als auch auf driftmäßige Veränderungen überwacht werden. Zur Lösung der Aufgabe wird die Rohrwalzanlage mit einer Überwachungseinrichtung ausgerüstet, die Eingabegeräte u. a. für die Stromaufnahme pro durchlaufener Arbeitsgerüste/Verfahrweg, Speicher und Komparatorschaltungen, mehrere gesteuerte Integratoren und die dazu erforderliche Steuerschaltung sowie Ausgabegeräte enthält. Die Einrichtung zur Überwachung von Rohrwalzanlagen ist mit Gebern der Geschwindigkeit und Lage der Dornstange, der Lage und Temperatur des zu verformenden Werkstücks und des Stromes und der Spannung des Antriebsmotors verbunden und wirkt auf die Abschalteinrichtungen des Walzwerks ein.



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 227 344 A1

4(51) B 21 B 37/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 21 B / 266 629 0

(22) 27.08.84

(44) 18.09.85

(71) VEB Rohrkombinat Stahl- und Walzwerk Riesa, 8400 Riesa, Dimitroffstraße 10, DD

(72) Niendorf, Kurt; Wegener, Franz, Dr.Ing.; Mädler, Wolfgang, Dipl.-Ing., DD

(54) Einrichtung zur Überwachung von Rohrwalzanlagen

(57) Die Erfindung bezieht sich auf die Überwachung von Rohrwalzanlagen, bei denen die Walzen nicht angetrieben werden und die Umformkraft über ein Hilfswerkzeug mit dem zu verformenden Werkstück aufgebracht wird, wie z. B. bei Rohrstoßbankanlagen. Ziel der Erfindung ist, die Ausfallzeiten an hochproduktiven Rohrwalzanlagen zu senken, wobei diese sowohl auf spontan eintretende Überlastungen als auch auf driftmäßige Veränderungen überwacht werden. Zur Lösung der Aufgabe wird die Rohrwalzanlage mit einer Überwachungseinrichtung ausgerüstet, die Eingabegeräte u. a. für die Stromaufnahme pro durchlaufener Arbeitsgerüste/Verfahrweg, Speicher und Komparatorschaltungen, mehrere gesteuerte Integratoren und die dazu erforderliche Steuerschaltung sowie Ausgabegeräte enthält. Die Einrichtung zur Überwachung von Rohrwalzanlagen ist mit Gebern der Geschwindigkeit und Lage der Dornstange, der Lage und Temperatur des zu verformenden Werkstücks und des Stromes und der Spannung des Antriebsmotors verbunden und wirkt auf die Abschalteinrichtungen des Walzwerks ein.

ISSN 0433-6461

21 Seiten

Zur PS Nr. 227.344

ist eine Zeitschrift erschienen.

(Teilweise bestätigt gem. § 18 Abs.1 d. Änd.Ges.z.Pat.Ges.)

630000

1

Titel der Erfindung

Einrichtung zur Überwachung von Rohrwalzanlagen

C5 Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung ist überall dort anwendbar, wo bei Walzwerken die Walzen nicht angetrieben werden und die Umformkraft über ein Hilfswerkzeug mit dem zu verformenden Werkstück aufgebracht wird, z.B. durch eine Schaftstange bei Rohrstoßbankanlagen.

10

Vorteilhaft ist die erfindungsgemäße Einrichtung dort einsetzbar, wo bei Walzprozessen eine Vielzahl von Größen der Ausrüstung z.B. mechanische, elektrische Größen von Antriebssystemen, Kenngrößen der Werkzeuge und des zu verformenden Werkstückes, wie gleichmäßige Zusammensetzung, Temperatur u.a. in engen Toleranzgrenzen gehalten werden müssen.

15

20 Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, daß für die Überwachung von Rohrwerksanlagen mit einem hohen Automatisierungsgrad zur Überwachung des Betriebsablaufes verschiedene Verfahren und Einrichtungen verwendet werden. Sie ermöglichen durch Überwachung des Betriebsablaufes, Überwachung der Lage des zu verformenden Werkstückes vor, während und nach dem Walzvorgang, Überwachung der Drehzahl und des Stromes jedes Antriebsmotors der einzelnen angetriebenen Walzen eine Kontrolle des programmiert vorgegebenen technologischen Vorganges mit den erreichten Werten. So ist z.B. in der Patentschrift

25

30

SU 75 72 26 bzw. SU 95 23 96 eine Lösung für kontinuierliche Walzwerke angegeben. Ein diesbezügliches Beispiel wird auch in der EPU 00 75 960 angegeben. Hauptziel dieser Erfindungen ist es jedoch, den Walzvorgang dadurch
05 qualitativ zu verbessern, daß bestehende Einflußgrößen z.B. des zu verformenden Gutes als Regelgrößen in den Steuerungsablauf des technologischen Prozesses einbezogen werden.

Bei Walzwerksanlagen, bei denen die Umformkräfte nicht
10 durch angetriebene rotierende Walzen aufgebracht werden, sondern über das zu verformende Werkstück, wird z.B. die gesamte Energie über eine Schaftstange aufgebracht, die ihrerseits angetrieben ist. Damit ist jedoch eine Abnahme der Umformkräfte und ihre Regelung bei vielgerüstigen Walz-
15 gerüsten in jedem Walzwerksgерüst nicht mehr möglich. Die Schaftstange muß andererseits die gesamte Energie für den Walzvorgang und die Überwindung der Trägheitskräfte aufbringen. Damit besteht die Gefahr, daß die Schaftstange im Havariefall ausknicken kann und die dadurch bewirkte Ent-
20 lastung aufgrund der gespeicherten hohen kinetischen Energie zu Anlagenschäden führen kann. Durch bekannte Verfahren ist dabei nur das Überfahren der Endlagen der Schaftstange durch redundante Systeme mit ausreichender Sicherheit gewährleistet.

25 Im Bereich der Umformung innerhalb der Walzgerüste besteht jedoch die Gefahr, daß aufgrund des hohen Kraftbedarfs des Arbeitsverfahrens in einem Arbeitsgerüst ein durch verschiedene Ursachen bedingter zusätzlicher Kraftbedarf nicht rechtzeitig als Fehlerursache eines latenten Fehlers er-
30 kannt wird und erst z.B. durch einen Walzlagerbruch in Erscheinung tritt. Diese latenten Fehlerursachen können bei Walzwerken mit nicht angetriebenen Arbeitsgerüsten mit den bekannten Verfahren und Einrichtungen nicht erkannt werden, bevor es zu einer Havarieauslösung der Anlage als
35 Folge aufgetretener Zerstörungen gekommen ist.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, die Ausfallzeiten an hochproduktiven Rohrwalzanlagen mit nicht angetriebenen Arbeitsgerüsten, bei denen die Umformkraft über ein Hilfswerkzeug mit dem zu verformenden Werkstück aufgebracht wird, zu senken, durch driftmäßige Veränderungen eintretende Qualitätsmängel an den verformten Werkstücken zu vermeiden und die Möglichkeit des Eintretens von Anlagenschäden bei spontan auftretenden Überlastungen durch unverzögerte Abschaltung der Rohrwalzanlage zu verringern.

Das Wesen der Erfindung

Die technische Aufgabe, die durch die Erfindung gelöst wird
Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zur Überwachung von Rohrwalzanlagen zu schaffen, die im Bereich der nicht angetriebenen Walzgerüste und des vor- und nachgelagerten technologischen Verfahrensweges latente Fehler selbsttätig überwacht, so daß spontan auftretende Überlastungen, zu Überlastungen führende Mängel der Ausrüstung und Drifterscheinungen im Bereich der Arbeitsgerüste vor dem Erreichen von unzulässigen Grenzwerten erkannt und zur Signalisation bzw. unverzögerten Abschaltung führen.

Merkmale der Erfindung

Ein an sich bekanntes Rohrwalzwerk mit mehreren, auswechselbaren und nicht angetriebenen Arbeitsgerüsten, bei dem die Umformkraft durch eine angetriebene Schaftstange aufgebracht und über eine Dornstange auf das zu verformende Werkstück übertragen wird, enthält einen Hauptantriebsmotor und ein Ritzel zum Antrieb der Zahnstange mit Schaftstange, einen Wegregler der Schaftstange, einen Drehzahlregler, einen Stromregler und einen Stromrichter sowie ein Eingabegerät für das Fahrdiagramm. Die Einschaltung des Hauptantriebes erfolgt über einen Schnellschalter, der im

Falle der Ausschaltung eine elektrische Bremseinrichtung betätigt. Der Strom des Hauptantriebsmotors wird durch einen Stromwandler erfaßt, seine Geschwindigkeit durch eine Tachomaschine. Mit der Schaftstange ist ein Impulsgeber verbunden. Der Hauptantriebsmotor wird durch einen Speisetransformator versorgt.

Die erfindungsgemäße Einrichtung enthält eine Synchronisiereinrichtung, die mit einem Impulsgeber und mit einer Infrarotfotозelle am ersten Arbeitsgerüst verbunden ist.

10 An den Ausgang der Synchronisiereinrichtung sind zwei gesteuerte Integratoren angeschlossen, die außerdem beide mit dem Stromwandler verbunden sind. An die gesteuerten Integratoren ist ein Korrekturglied der Geschwindigkeit der Schaftstange, anschließend ein Korrekturglied der Walztemperatur
15 des zu verformenden Werkstücks und daran anschließend ein Korrekturglied der Speisespannung des Hauptantriebsmotors angeschlossen. Mit dem Korrekturglied der Speisespannung des Hauptantriebes ist ein Speicher mit Summation verbunden, der außerdem mit der Synchronisierschaltung verbunden ist.

20 Ein nachgeschalteter Komparator ist außerdem über einen Speicher mit einem Eingabegerät für 10 fehlerfreie Zyklen verbunden und wird durch einen Zykluszähler gesteuert, der seinerseits mit der Infrarotfotозelle am ersten Arbeitsgerüst verbunden ist.

25 Der Ausgang dieses Komparators ist mit einem weiteren verbunden, an dem außerdem das Eingabegerät für den Grenzwert fehlerfreie Zyklen angeschlossen ist und dessen Ausgang mit einem Anzeige- und Steuergerät verbunden ist.

Vom Ausgang des Speichers mit Summation wird ein weiterer
30 Speicher angesteuert, der mit dem Zyklus zähler verbunden ist. An seinem Ausgang sind zwei Komparatoren angeschlossen, von denen einer mit dem Eingabegerät für den Grenzwert fehlerfreier Zyklen verbunden ist. Der Ausgang beider Komparatoren wirkt auf eine Steuerschaltung, an die ein weiterer

Komparator angeschlossen ist, der außerdem mit dem Eingabegerät für den Grenzwert fehlerfreie Zyklen verbunden ist. Die Steuerschaltung wirkt auf eine Anzeige der Zykluszahl. In einem weiteren Komparator, der mit dem Stromwandler verbunden ist und über einen Speicher mit einem Eingabegerät für den Grenzwert der Stromaufnahme pro durchlaufene Arbeitsgerüste verbunden ist und durch die Synchronisierschaltung getaktet wird, erfolgt die Ansteuerung eines Anzeige- und Steuergerätes zur Gefahrenanzeige. Das Anzeige- und Steuergerät zur Gefahrenanzeige ist mit dem Anzeige- und Steuergerät verbunden und wirkt auf den Schnellschalter mit elektrischer Bremseinrichtung.

Die erfindungsgemäße Einrichtung wirkt in folgender Weise: In die erfindungsgemäße Einrichtung werden vor dem Beginn des Walzens eines zu verformenden Werkstücks, z.B. eines Lochstückes bestimmter Abmessung und Materialart eingegeben:

- Grenzwert der Stromaufnahme pro durchlaufener Arbeitsgerüste
- Grenzwert der Stromaufnahme des vor- und nachgelagerten Verfahrensweges gemäß Fahrdiagramm
- Stromsumme über die Walzdauer pro durchlaufener Arbeitsgerüste für eine bestimmte Anzahl fehlerfreier Walzzyklen bei einer bestimmten Walztemperatur, bestimmten Walzgeschwindigkeit und bei Nennwert der Speisespannung am Hauptantrieb
- Grenzwert der zulässigen Abweichung pro Arbeitsgerüst von der Stromsumme für eine Anzahl fehlerfreier Walzzyklen bei einer bestimmten Walztemperatur, bestimmten Walzgeschwindigkeit und bei Nennwert der Speisespannung am Hauptantrieb

Beim Beginn des Walzens des zu verformenden Werkstückes, z.B. eines Lochstückes, wird abgeleitet von den Signalen der Infrarotfotозelle am ersten Arbeitsgerüst und den Impulsen des Impulsgebers in der Synchronisierschaltung

laufend die Lage der Spitze des Lockstücks innerhalb der Arbeitsgerüste ermittelt. Die von der Synchronisierschaltung gesteuerten Integratoren integrieren das vom Stromwandler abgegebene Signal über die Walzdauer in einem Gerüst, ohne daß
05 beim Übergang auf das nächste Gerüst ein Informationsverlust auftritt, bzw. nach äquidistanten Wegabschnitten der Dornstange innerhalb der Arbeitsgerüste. Im Korrekturglied der Walztemperatur des Lochstücks wird die gemessene Walztemperatur zur Korrektur der sich auf eine festgelegte Walztemperatur beziehenden Eingabewerte herangezogen. Im Korrekturglied
10 der Geschwindigkeit der Schaftstange wird die gemessene Walzgeschwindigkeit zur Korrektur der sich auf eine festgelegte Walzgeschwindigkeit beziehenden Eingabewerte herangezogen. Im Korrekturglied der Speisespannung des Hauptantriebes wird
15 die gemessene Speisespannung zur Korrektur der sich auf die Nennspannung beziehenden Eingabewerte verwendet.

Die korrigierten Werte pro Arbeitsgerüst werden im Speicher mit Summation abgelegt und bis zu einer festgelegten Anzahl von Arbeitszyklen aufsummiert, was über den Zykluszähler bewirkt wird, an dem zwei unterschiedliche, voneinander unabhängige Werte eingestellt werden können. Wird der erste eingestellte Wert überschritten, so wird über den angeschlossenen Komparator ein Vergleich mit der eingegebenen Stromsumme über die Walzdauer pro Arbeitsgerüst für die gleiche
20 Anzahl fehlerfreier Walzzyklen bei einer bestimmten Walztemperatur, bestimmten Walzgeschwindigkeit und bei Nennwert ausgeführt. Die ermittelte Abweichung wird im nachfolgenden Komparator mit dem eingegebenen Grenzwert der zulässigen Abweichung pro Arbeitsgerüst von der Stromsumme bei einer bestimmten Walztemperatur, bestimmten Walzgeschwindigkeit und bei
30 Nennwert der Speisespannung am Hauptantrieb verglichen.

Bei Überschreitung des Grenzwertes erfolgt eine gerüstbezogene Anzeige mit dem Anzeige- und Steuergerät sowie bei einer Überschreitung der voreingestellten Zahl von Gerüsten, bei
35 denen die Überschreitung über eine einstellbare Anzahl von

Zyklen zulässig ist, eine sofortige Gefahrenabschaltung. Durch Löschung des jeweils ersteingespeicherten Wertes durch jeden neuen Wert wird über den Zyklusspeicher gesteuert, daß im Speicher mit Summation stets eine gleichbleibende Anzahl von Werten vorhanden ist.

05 Wird der am Zykluszähler eingestellte zweite Wert erreicht, so werden die diesen Zyklus betreffenden Werte aus dem Speicher mit Summation an den nächsten Speicher übertragen. Wird erneut der am Zykluszähler eingestellte zweite Wert

10 nach Rückstellung des Zykluszählers erreicht, so werden durch die angeschlossenen beiden Komparatoren Vorzeichen und Betrag der Abweichung zum ersten eingespeicherten Wert ermittelt. Bei gleichem Vorzeichen ermittelt die Steuerung durch Vergleich des Betrages bei der erreichten

15 Zykluszahl mit dem eingegebenen Grenzwert der zulässigen Abweichung pro durchlaufener Arbeitsgerüste von der Stromsumme für eine Anzahl fehlerfreier Walzzyklen bei einer bestimmten Walztemperatur, bestimmten Walzgeschwindigkeit und bei

20 Nennwert der Speisespannung am Hauptantrieb, bei welcher Zykluszahl dieser Grenzwert erreicht wird. Dieser Wert wird an der Anzeige der Zykluszahl ausgegeben. Die vom Stromwandler abgegebenen Werte werden über die Steuerung durch die Synchronisierschaltung gerüstweise mit dem eingegebenen Grenzwert der Stromaufnahme pro durchlaufener

25 Arbeitsgerüste und nach Verlassen der Arbeitsgerüste mit den Grenzwerten der Stromaufnahme des vor- und nachgelagerten technologischen Verfahrensweges gemäß Fahrtdiagramm verglichen. Eine Grenzwertüberschreitung wird an das Anzeige- und Steuergerät Gefahrenabschaltung übermittelt

30 und bewirkt die Gefahrenabschaltung über den Schnellschalter mit elektrischer Bremseinrichtung. Die erfindungsgemäße Einrichtung ermöglicht es somit, ständig die Zykluszahl der eingesetzten Arbeitsgerüste zu verfolgen und rechtzeitig zu signalisieren, wenn Arbeitsgerüste aus-

35 gewechselt werden müssen und ermöglicht durch die Vorlauf-

information auch die Berücksichtigung der unvermeidlichen Bereitstellungszeit. Eintretende Beeinträchtigungen des normalen Walzablaufes, die noch nicht zu einer unmittelbaren Gefährdung führen, werden angezeigt und erst dann in
05 eine Gefahrenmeldung umgesetzt, wenn sich ihre Häufigkeit erhöht. Eine spontan aufgetretene Gefährdung wird auf niedrigsten Niveau zur sofortigen Schnellabschaltung benutzt, wobei die Ansprechschwelle bedeutend unter der traditionellen Sicherheitseinrichtungen liegt (Sicherungen,
10 Schnellschalter), da diese auf einem gerade noch zulässigen oberen Niveau ansprechen. Die für den Betrieb der erfindungsgemäßen Einrichtung erforderlichen Eingabewerte werden durch die Einrichtung selbst ermittelt und aufbereitet. Nach Entscheidung, daß ein fehlerfreier Arbeits-
15 ablauf dadurch gekennzeichnet wird, können sie unmittelbar als Eingabewerte verwendet werden, d.h. bei Verwendung eines rechnerverwalteten Archivs, sind keine gesonderten Arbeiten erforderlich.

20

Ausführungsbeispiel

Die zum Ausführungsbeispiel gehörenden Zeichnungen zeigen in

25

Figur 1 ein elektrisches Übersichtsschaltbild eines Rohrwalzwerkes mit nicht angetriebenen Arbeitsgerüsten mit der erfindungsgemäßen Überwachungseinrichtung

Figur 2 eine Darstellung des Fahrdiagrammes und weiterer Meßgrößen

30

Figur 3 Impulsdiagramm zwei gesteuerter Integratoren

35

Das elektrische Übersichtsschaltbild nach Figur 1 zeigt ein bekanntes Rohrwalzwerk mit mehreren, nicht angetriebenen auswechselbaren Arbeitsgerüsten 38. Die Auswechsel-

baren Arbeitsgerüste 38 befinden sich in einem Walzenständer 37 und in ihre Kaliberöffnung wird das auf einer Dornstange 33 befindliche Lochstück 34 eingestoßen, wobei die Antriebskraft von einer angetriebenen Schaftstange 31 übertragen wird.

05 Die Schaftstange 31 wird über ein doppeltes Ritzel 30 von meist zwei Hauptantriebsmotoren angetrieben, von denen einer 29 dargestellt ist. Die Antriebsmotoren 29 werden vom Stromrichter 25 mit Stromregler gespeist, der wiederum

10 vom Drehzahlregler 24 angesteuert wird, vor dem der Wegregler der Schaftstange 23 angeordnet ist. Der Wegregler der Schaftstange 23 erhält über das Eingabegerät für das Fahrdiagramm 1 die erforderlichen Vorgaben für das Fahrdiagramm. Zwischen dem Ausgang des Stromrichters 25 und den Hauptantriebsmotoren 29 befindet sich der Schnellschalter 27 mit

15 den elektrischen Bremseinrichtungen über den die Schaftstange 31 bei Gefahrenbremsung kurzfristig stillgesetzt werden kann. Der Strom der Hauptantriebsmotoren wird vom Stromwandler 26 erfaßt, die Geschwindigkeit der Schaftstange 31 mit einer mechanisch verbundenen Tachomaschine 28

20 und der ebenfalls mechanisch verbundene Impulsgeber 32 liefert pro Zentimeter Schaftstangenweg einen Impuls. Der Stromwandler 26 ist mit dem Stromregler des Stromrichters 25, die Tachomaschine 28 mit dem Drehzahlregler 24 und der Impulsgeber 32 mit dem Wegregler der Schaftstange 23 verbunden.

25 Der Impulsgeber 32 ist außer mit dem Wegregler der Schaftstange 31 mit der Synchronisierschaltung 22 verbunden, an die außerdem die Infrarotfotозelle am ersten Arbeitsgerüst 36 angeschlossen ist und die genau dann ein Signal abgibt,

30 wenn sich das Lochstück 34 mit der Spitze am Einlauf des ersten Arbeitsgerüsts 38 befindet. Der Stromwandler 26 ist außer mit dem Stromrichter mit Stromregler 25 mit den beiden gesteuerten Integratoren 18, 19 verbunden und mit dem Komparator 17. Die Steuereingänge der beiden gesteuerten Integratoren 18, 19 sind mit den Gegentaktausgängen der

35

Synchronisierschaltung 22 verbunden, während ihre Ausgänge mit dem Korrekturglied der Geschwindigkeit der Schaftstange 15 verbunden sind. An das Korrekturglied der Geschwindigkeit der Schaftstange 15 ist außerdem die Tachomaschine 28 angeschlossen. Der Ausgang des Korrekturgliedes der Geschwindigkeit der Schaftstange 15 ist mit dem Korrekturglied der Walztemperatur 12 des Lochstücks 34 verbunden, an das außerdem das Pyrometer für die Walztemperatur 35 des Lochstücks 34 angeschlossen ist. Der Ausgang des Korrekturgliedes der Walztemperatur 12 des Lochstücks 34 ist mit dem Korrekturglied der Speisespannung 42 verbunden, die an den Speisetransformator 43 angeschlossen ist. Der Ausgang des Korrekturgliedes 42 ist mit dem Speicher 10 verbunden, an dem außerdem ein Ausgang der Synchronisierschaltung 22 angeschlossen ist und dessen Ausgang an den Komparator 8 geführt ist, und außerdem an den Speicher 11. Am zweiten Eingang des Komparators 8 ist der Speicher 7 angeschlossen, der ebenfalls über den Takteingang mit der Synchronisierschaltung 22 verbunden ist. Die Freigabe des Komparators 8 erfolgt über den Zykluszähler 20.

Mit dem Eingang des Speichers 7 ist das Eingabegerät für 10 fehlerfreie Zyklen 4 verbunden. Der Ausgang des Komparators 8 ist mit dem Komparator 9 verbunden, an dessen anderem Eingang das Eingabegerät 6 Grenzwert fehlerfreie Zyklen angeschlossen ist. Der Ausgang des Komparators 9 führt auf das Anzeige- und Steuergerät 5.

Der Takteingang des Speichers 11 ist mit dem Zykluszähler 21 verbunden, während sein Ausgang auf den Komparator 13 und 16 geführt ist, deren Ausgänge mit der Steuerschaltung 41 verbunden sind.

Der Analogausgang der Steuerschaltung 41 ist mit dem Komparator 40 verbunden, an dessen Vergleichseingang ebenfalls das Eingabegerät 6 "Grenzwert fehlerfreie Zyklen" angeschlossen ist. Der Ausgang des Komparators 40 ist mit der Steuerschaltung 41 verbunden und deren digitaler Aus-

gang mit der Anzeige 39 "Zykluszahl überschritten". Die Anzeige "Zykluszahl überschritten" 39 ist mit der Infrarotfotозelle am ersten Arbeitsgerüst 36 verbunden und ein Ausgang wirkt außerdem auf das Anzeige- und Steuergerät 5 ein.

Der Stromwandler 26 ist wie beschrieben mit dem Komparator 17 verbunden, an dessen Vergleichseingang der Ausgang des Speichers 14 liegt und dessen Ausgang mit dem Anzeige- und Steuergerät "Gefahrenabschaltung" verbunden ist.

Der Takteingang des Speichers 14 ist mit der Synchronisationsschaltung 22 verbunden und der Eingang des Speichers 14 mit dem Eingabegerät 2 für den Grenzwert der Stromaufnahme pro durchlaufener Arbeitsgerüste Verfahrensweg.

Vor Beginn des Walzens einer bereits gefertigten Walzabmessung mit einer festgelegten Anzahl Arbeitsgerüsten 38 entsprechender Kalibrierung ebenso wie der Kalibrierung des Lochstücks und der Dornstange 33 wird in bekannter Weise das Fahrprogramm über das Eingabegerät für das Fahrprogramm eingegeben.

Außerdem werden in die Einrichtung zur Überwachung eingegeben:

- Der Grenzwert der Stromaufnahme pro durchlaufener Arbeitsgerüste über das Eingabegerät 2
- Grenzwerte der Stromaufnahme des vor- und nachgelagerten technologischen Verfahrensweges gemäß Fahrprogramm über das Eingabegerät 2
- die Stromsumme über die Walzdauer pro durchlaufener Arbeitsgerüste 38 für 10 fehlerfreie Walzzyklen bei einer Walztemperatur von 1100°K und einer Walzgeschwindigkeit von 6 m/s bei Nennsp.
- über Eingabegerät 4 für 10 fehlerfreie Zyklen
- Grenzwert der zulässigen Abweichung pro durchlaufener Arbeitsgerüste 38 von der Stromsumme für 10 fehlerfreie Walzzyklen bei einer Walztemperatur von 1100°K und einer Walzgeschwindigkeit von 6 m/s am Eingabegerät 6.

Beim Beginn des Walzens des ersten Lochstücks 34 im ersten Arbeitsgerüst 38 erfaßt die Infrarotfotозelle 36 am ersten Arbeitsgerüst 38 die Spitze des Lochstücks 34 und mit den Impulsen des Impulsgebers 32 pro zurückgelegten Weg der Dornstange 33 wird in der Synchronisierschaltung 22 die Ortsposition der Spitze des Lochstücks bei Beginn der Walzung in jedem Arbeitsgerüst 38 als Impuls ausgegeben. In Figur 2.1 ist das Geschwindigkeits- Fahrtdiagramm des Walzwerkes als Funktion des Fahrweges der Schaftstange 31 dargestellt. Das von der Infrarotfotозelle 36 am ersten Arbeitsgerüst abgegebene Signal ist in Figur 2.3 dargestellt. In Figur 2.2 ist das vom Stromwandler 26 abgegebene Stromsignal dargestellt, das am Integrationseingang der gesteuerten Integratoren 18, 19 anliegt. Dieses Stromsignal wird von den gesteuerten Integratoren 18, 19 nach Steuerung durch die Synchronisierschaltung 22 wie folgt verarbeitet, was in Figur 3 dargestellt ist.

Zum Zeitpunkt t_1 , der identisch ist mit der Lage des Lochstücks 34 im Einlauf des ersten Arbeitsgerüsts 38, wird der gesteuerte Integrator 18 über die Synchronisierschaltung 22 bis zum Zeitpunkt t_2 freigegeben, dem Beginn der Walzung im zweiten Arbeitsgerüst 38. Zu diesem Zeitpunkt t_2 wird der gesteuerte Integrator 19 über den Gegentaktausgang der Synchronisierschaltung 22 bis zum Zeitpunkt t_3 freigegeben, dem Beginn der Walzung im 3. Arbeitsgerüst. In der Zeit von t_2 - t_3 wurde der vom Integrator 18 bis t_2 erreichte Wert kurzzeitig gehalten und an das Korrekturglied 15 Geschwindigkeit der Schaftstange 31 übergeben und dann auf Null zurückgestellt. Somit ist der gesteuerte Integrator 18 zum Zeitpunkt t_3 erneut zur Integration vorbereitet, während der gesteuerte Integrator 19 Halte- und Rückstellphase durchläuft und die Werteübergabe an das Korrekturglied 15 Geschwindigkeit der Schaftstange 31 erfolgt. Dieser Vorgang wird von Arbeitsgerüst zu Arbeitsgerüst fortgesetzt, bis die Spitze des Lochstücks das letzte Ar-

beitsgerüst passiert hat. Die Integration kann dabei auch nach äquidistanten Wegabschnitten der Dornstange 33 innerhalb der Arbeitsgerüste 38 erfolgen.

Im Korrekturglied 15 Geschwindigkeit der Schaftstange 31
05 wird über die von der Tachomaschine 28 ermittelte Geschwindigkeit der Schaftstange 31 der integrierte Stromistwert auf die Bedingungen bei einer Walzgeschwindigkeit von 6m/s umgerechnet. Anschließend wird der erhaltene Wert an das
Korrekturglied 12 der Walztemperatur des Lochstückes 31
10 über die mit dem Pyrometer 35 gemessenen Werte auf die Bedingungen bei einer Walztemperatur von 1100°K umgerechnet. Im Korrekturglied der Speisespannung 42 werden die Werte auf die Bedingungen bei Nennspannung umgerechnet.

Das Ergebnis wird gerüstweise im Speicher 10 abgelegt, so
15 daß sich über einen Walzzyklus die in Figur 2.6 dargestellte Wertefolge ergibt.

Die Stromistwerte des Stromwandlers 26 werden außerdem im Komparator 17 über die Synchronisierschaltung 22 getaktet gerüstweise mit den im Eingabegerät 2 für den Grenzwert der Stromaufnahme pro durchlaufene Arbeitsgerüste/Verfahrweg vorgegebenen und im Speicher 14 abgespeicherten Werten verglichen. Außerhalb der Arbeitsgerüste erfolgt der Vergleich mit den Grenzwerten der Stromaufnahme des vor- und nachgelagerten technologischen Verfahrweges gemäß Fahr-
25 diagramm nach Fig. 2.2. Eine Grenzwertüberschreitung wird an das Anzeige- und Steuergerät 3 "Gefahrenabschaltung" übermittelt und bewirkt eine Anzeige, die in Abhängigkeit von der Größe der Überschreitung und der Anzahl der durchlaufenen Arbeitsgerüste 38 zur Abschaltung des Hauptantriebs-
30 motors 29 zur elektrischen Bremsung über den Schnellschalter mit elektrischer Bremseinrichtung 27 führt.

Beim folgenden Walzzyklus wiederholen sich die geschilderten Abläufe, jedoch wird über die Infrarotfotозelle am ersten Arbeitsgerüst 36 der Zykluszähler weiter geschaltet.
35 Die am Ausgang des Korrekturgliedes 12 der Walztemperatur

des Lochstücks ermittelten Werte werden gerüstweise im Speicher 10 mit Summation abgelegt.

Beim zehnten Walzzyklus aktiviert der Zykluszähler 20 den Komparator 8 und der Vergleich mit den in Speicher 7 eingeschriebenen Vergleichswerten für zehn fehlerfreie Zyklen wird gerüstweise ausgeführt. Im Komparator 9 wird der sich bei Differenzbildung der Werte ergebende Betrag mit den im Eingabegerät 6 eingestellten Grenzwert " fehlerfreie Zyklen " verglichen und bei Überschreitung im Anzeigegerät 5 gerüstweise angezeigt. Bei einer vorzuwählenden Anzahl von Gerüsten, in denen die Überschreitung auftritt, aktiviert der Steuerteil des Anzeigegerätes 5 das Steuergerät 3 " Gefahrenabschaltung", wenn die vorgegebene Gerüstanzahl über eine bestimmte Anzahl Zyklen wiederholt überschritten wird.

Beim elften Walzzyklus löscht der Wert den eingespeicherten des ersten Zyklus im Speicher mit Summation 10 und so fortlaufend in jedem folgenden Zyklus wird ein neuer Wert eingeschrieben.

Beim 110-ten Walzzyklus wird über den Zykluszähler 21 der Speicher 11 aktiviert, in den bereits beim 10-ten Zyklus über den Zykluszähler 20 der erste Wert pro Gerüst eingespeichert wurde.

Im Komparator 13 wird die Wertefolge des 10-ten Zyklus gerüstweise mit der des 110-ten Zyklus betragsweise und im Komparator 16 vorzeichenweise verglichen und in der Steuerschaltung 41 abgespeichert. Die Steuerschaltung 41 zählt den für 100 Zyklen ermittelten Betrag mit der gleichen Wertigkeit über einen eigenen Taktgenerator und einen Analog-Digitalwandler weiter, wobei der Analogwert am Komparator 40 anliegt und die Taktimpulse an der Anzeige 39 " Zykluszahl" ausgegeben werden. Am Komparator 40 liegt außerdem von Eingang 6 der Grenzwert " fehlerfreie Zyklen " an. Bei Gleichheit der Werte am Komparator 40 wird der interne Taktgenerator der Steuerschaltung 41 gestoppt und

an der Anzeige 39 Zykluszahl ist abzulesen, nach wieviel Zyklen das Arbeitsgerüst seinen optimalen Grenzwert überschritten hat.

05 Die geschilderten Abläufe wiederholen sich beim jeweils folgenden 100-ten Walzzyklus bei unveränderten Vorzeichen an Komparator 16. Das Überwachungssystem ermittelt für eine unbekannte Walzabmessung durch Auswertung und Ausdruck der in den Speichern 7,10,11 abgelegten Werte die erforderlichen Vergleichswerte, wobei jedoch die Kennzeichnung der zu einem fehlerfreien Zyklus gehörenden Werte
10 einmalige weitere Messungen an den Arbeitsgerüsten und Fertigerzeugnissen erfordert.

15 Mit dem Überwachungssystem ist ein Walzwerk mit nicht angetriebenen Arbeitsgerüsten sowohl gegen plötzliche Überlastungen jeder Art geschützt als auch gegen driftende Einflüsse durch Verschleißgrößen. Die Driftgröße wird im laufenden technologischen Prozeß gemessen und die wahrscheinliche Zykluszahl bis zur Nutzungsgrenze der Arbeitsgerüste laufend angezeigt. Dadurch kann ein nicht sachgemäß arbeitendes Gerüst rechtzeitig erkannt und ausgewechselt werden und die Reservebereitstellung forciert werden,
20 bevor der latente Schaden zu einer Anlagenschädigung geführt hat.

Erfindungsanspruch

1. Einrichtung zur Überwachung von Rohrwalzanlagen, vor-
zugsweise mit mehreren, auswechselbaren nicht angetrie-
benen Arbeitsgerüsten, bei denen die Umformkraft über
05 ein Hilfswerkzeug mit dem zu verformenden Werkstück (34)
aufgebracht wird, das sich auf einem Innenwerkzeug
z.B. einer Dornstange (33) befindet, die über eine Schaft-
stange (31) über reversierbare Hauptantriebsmotoren (29)
nach einem Fahrdiagramm entsprechend der Lage der Schaft-
10 stange (31) gesteuert wird, g e k e n n z e i c h n e t
d a d u r c h , daß ein Impulsgeber (32) am Hauptantriebs-
motor (29) und eine Infrarotfotозelle (36) am ersten
Arbeitsgerüst (38) mit einer Synchronisierschaltung (22)
verbunden sind mit der zwei gesteuerte Integratoren
15 (18),(19) verbunden sind, an deren Integrationseingang
ein Stromwandler(26) am Hauptantriebsmotor (29) ange-
geschlossen ist und dessen Ausgang mit einem Korrektur-
glied(15) der Geschwindigkeit der Schaftstange (31) ver-
bunden ist, an das ein Korrekturglied (12) der Walztem-
20 peratur des zu verformenden Werkstücks (34) angeschlos-
sen ist, an das ein Korrekturglied der Speisespannung
(42) des Hauptantriebsmotors (29) angeschlossen ist
und dessen Ausgang mit einem Speicher mit Summation
(10) verbunden ist, der von der Synchronisierschaltung
25 (22) getaktet wird dessen Ausgang über Komparatoren
(8),(9) nach Freigabe durch einen Zykluszähler(20) ei-
nen Vergleich mit dem an einem Eingabegerät (6) einge-
gebenen Grenzwert für fehlerfreie Zyklen ausführt ,
wobei nach einer Freigabe durch den Zykluszähler (21)
30 über die Komparatoren (13),(14) ein weiterer Vergleich
mit einer Steuerschaltung (41) ausgeführt wird und
der Stromwandler (26) außerdem mit dem Komparator (17)
verbunden ist und über die Synchronisierschaltung (22)
mit dem an einem Eingabegerät (2) eingegebenen Grenz-
35 wert Stromaufnahme pro durchlaufener Arbeitsgerüste/

- Verfahrweg verglichen wird, wobei der Komparator (9) auf ein Anzeige- und Steuergerät (5) wirkt und die Steuerschaltung (41) auf eine Anzeige Zykluszahl (39), die ihrerseits miteinander verbunden sind und mit einem Anzeige- und Steuergerät Gefahrenabschaltung (3) , auf das ebenfalls Komparator (17) einwirkt und dessen Ausgang mit einem Schnellschalter mit elektrischer Bremseinrichtung (27) verbunden ist.
- 05
- 10 2. Einrichtung zur Überwachung von Rohrwalzanlagen nach Punkt 1., gekennzeichnet dadurch , daß die gesteuerten Integratoren (18), (19) so von der Synchronisierschaltung (22) angesteuert werden, daß der Stromistwert des Stromwandlers (26) sowohl in Ab-
- 15 hängigkeit von den momentan in den Walzvorgang einbezogenen Arbeitsgerüsten (38) als auch von äquidistanten Wegabschnitten der Dornstange (33) innerhalb der Arbeitsgerüste (38) integriert wird.
- 20 3. Einrichtung zur Überwachung von Rohrwalzanlagen nach Punkt 1., gekennzeichnet dadurch , daß die Steuerschaltung (41) in Abhängigkeit von dem durch Komparator (13) ermittelten Vorzeichen mit dem an Komparator (16) ermittelten Betrag über einen Taktgenerator diesen sooft zählt, bis am Komparator (40) der am Eingabegerät (6) Grenzwert fehlerfreie Zyklen vorgegebene Wert erreicht wird und die Anzahl der Takte am Anzeigegerät (39) Anzeige Zykluszahl ausgegeben wird.
- 25

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

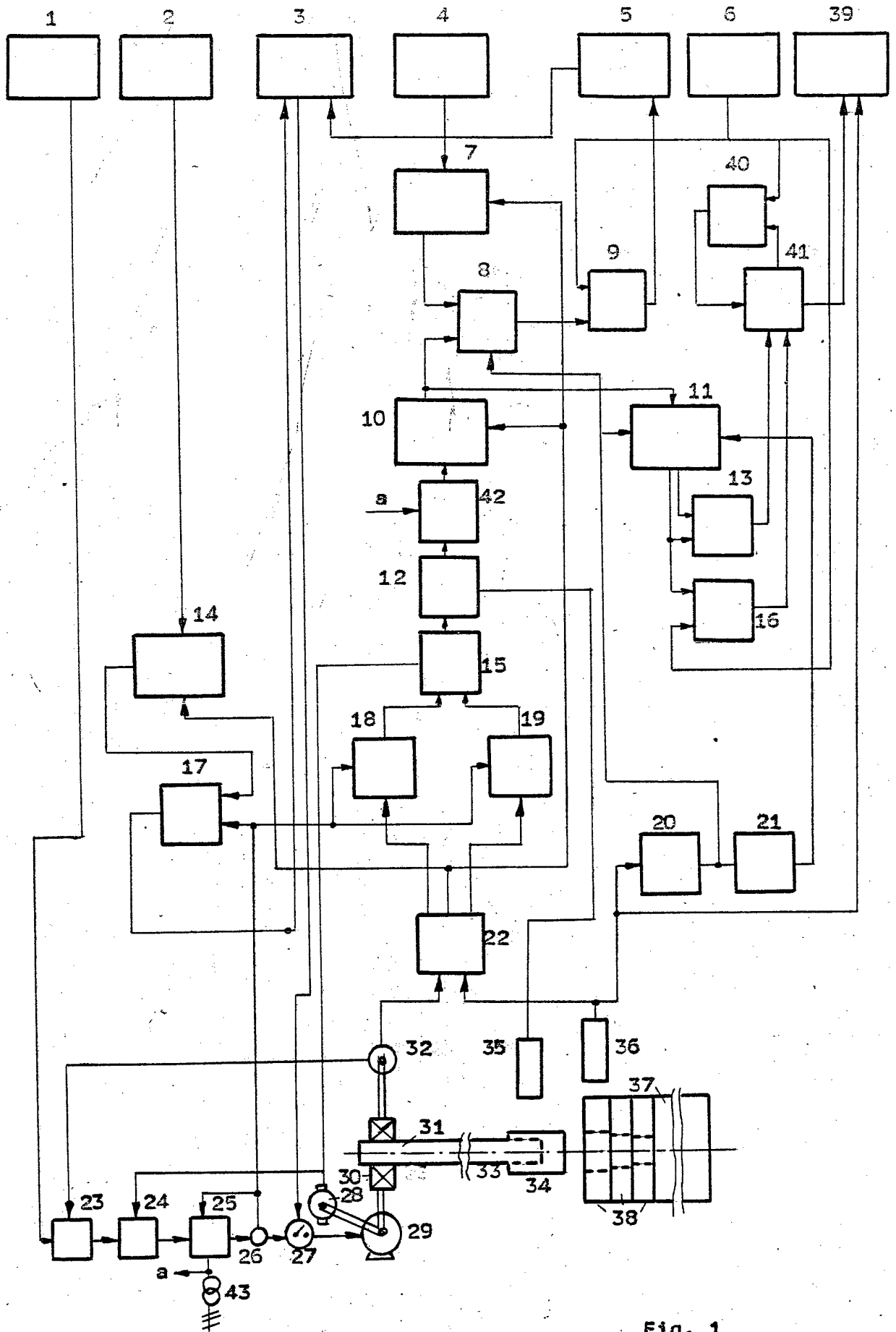


Fig. 1

0104239

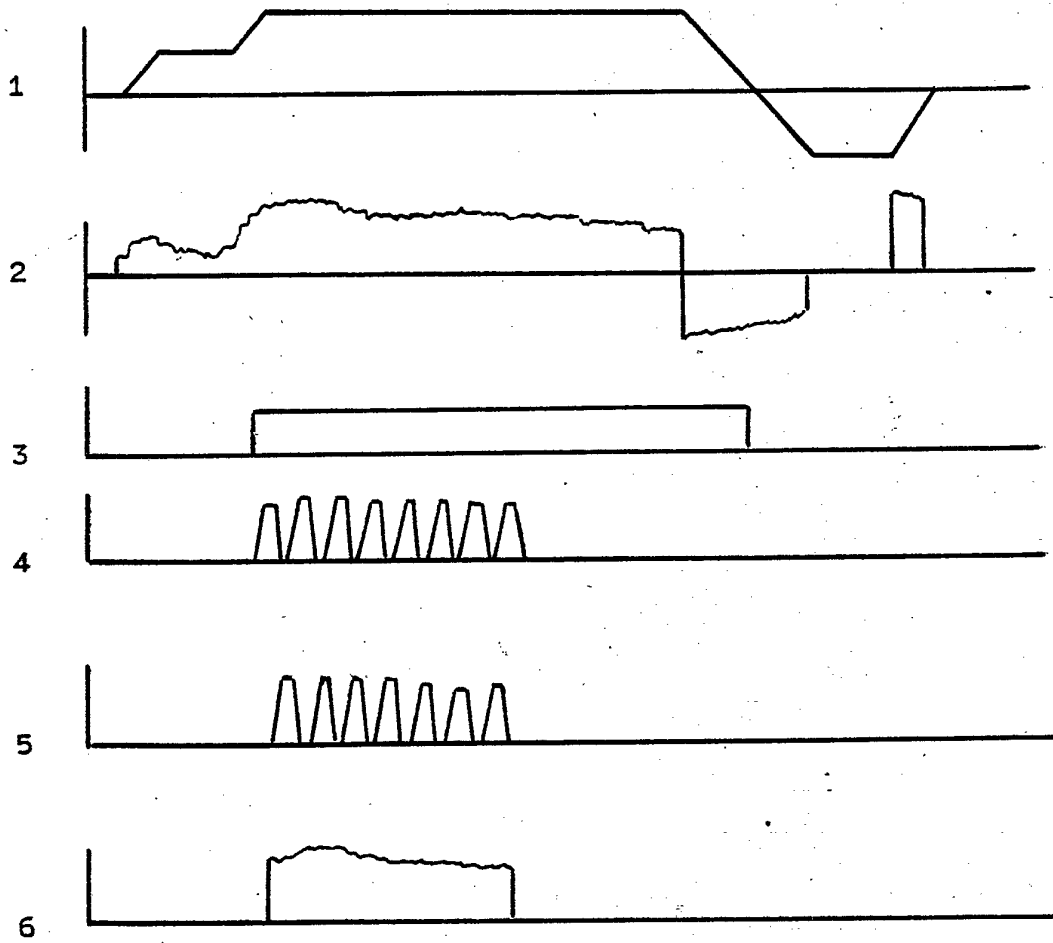


Fig. 2

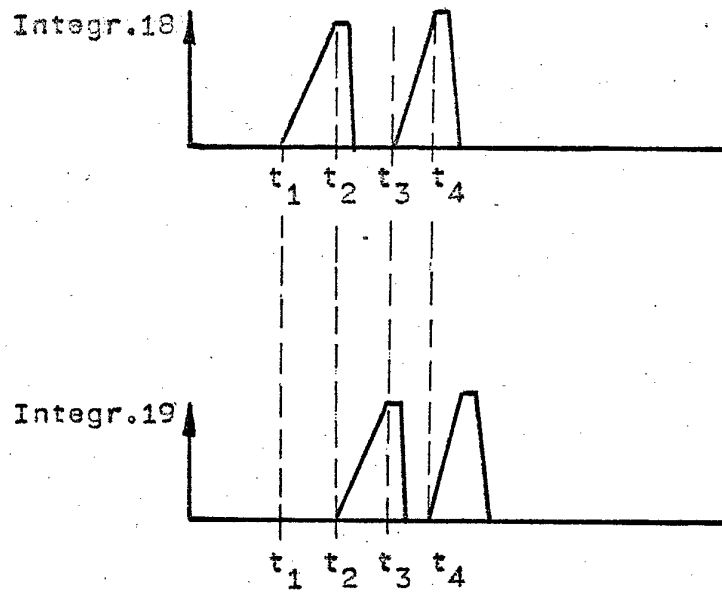


Fig. 3