

(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) **DD** (11) **268 308 A1**

4(51) G 01 D 5/26
G 01 B 11/02

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht.

(21) WP G 01 D / 309 964 5

(22) 05.12.87

(44) 24.05.89

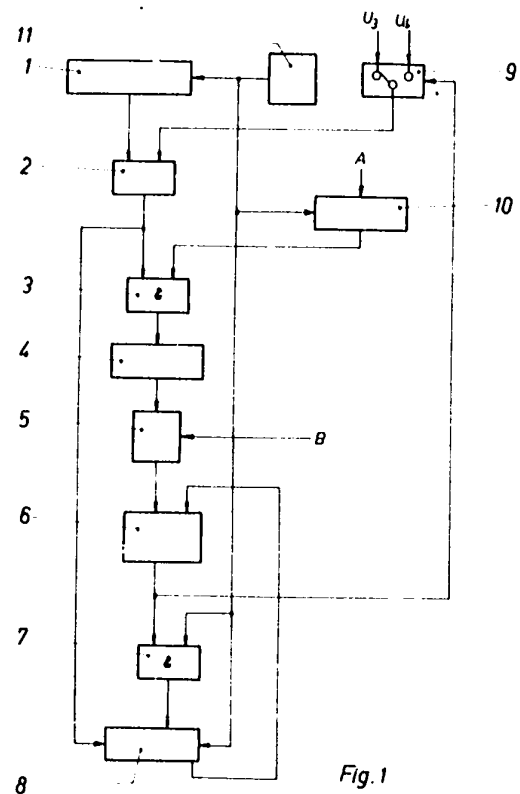
(71) Forschungszentrum des Werkzeugmaschinenbaues Karl-Marx-Stadt, Karl-Marx-Allee 4, Karl-Marx-Stadt, 9010, DD

(72) Träger, Klaus, Dipl.-Ing., DD

(54) Schaltungsanordnung zum Steuern einer Auswerteeinheit für Videosignale

(55) Optoelektronik, Prüfen, Lageermittlung, Körperkante, Auswerteeinheit, Steuerung, CCD-Sensorzeile, Wechsellicht, Binärschwelle, Lichtintensität, Bildabschnitt, Kippstufe, Zählerstart

(57) Die Erfindung bezieht sich auf die opto-elektronische Meß- und Prüftechnik. Eine CCD-Sensorzeile wird von Wechsellicht beaufschlagt, gibt die Bildsignale bei der Lageabastung einer Körperkante ab und führt sie über einen Komparator einem synchron getakteten Zähler zu. Zwischen Komparator und Zähler ist in Reihenschaltung eine monostabile Kippstufe, ein vom Freigabesignal für die Lageermittlung gesteuertes Tor und ein Speicher eingefügt. Nach Überprüfung ausreichend vorhandener Lichtintensität wird der Zähler erst in der nächstfolgenden Wechsellichthalbperiode gestartet, so daß die zur Auswertung herangezogene Abtastung oberhalb der Binärschwelle stattfindet. Das Anwendungsgebiet der Erfindung sind opto-elektronische Meß- oder Prüfvorgänge, die mit einer Schwarz-Weiß-Trennung der Bildsignale sowie ohne Rechner bei der Bildverarbeitung auskommen. Fig. 1



Patentanspruch:

Schaltungsanordnung zum Steuern einer Auswerteeinheit für Videosignale, die eine von Wechsellicht beaufschlagte CCD-Sensorzeile bei der Lageabtastung einer Körperkante ausgibt und über einen Komparator einem synchron zur CCD-Sensorzeile getakteten elektronischen Zähler zuführt, unter Verwendung einer Mindestgröße der Lichtintensität als Auswertevoraussetzung sowie einer Auswahl-schaltung für einen bestimmten Bildabschnitt der von der CCD-Sensorzeile insgesamt erfaßten Szene, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen dem Komparator (2) und dem Zähler (8) in Reihenschaltung eine monostabile Kippstufe (4), ein vom Freigabesignal für die Lageermittlung gesteuertes Tor (5) sowie ein Speicher (6) eingefügt sind, dem am Ausgang das Zählerstartsignal abnehmbar und am Löscheingang das Schlußsignal des Zählerumlaufts zuführbar sind.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf die optoelektronische Meß- und Prüftechnik. Ihre Anwendung ist dort möglich und zweckmäßig, wo Meß- oder Prüfvorgänge auszuführen sind, die mit einer Schwarz-Weiß-Trennung der Bildsignale sowie ohne Rechner bei der Bildverarbeitung auskommen.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Aus der Zeitschrift Elektronik 1984 Heft 18 Seite 74 ist eine bei der optoelektronischen Bilderfassung und -verarbeitung eingesetzte Steuereinheit bekannt, in der ein Komparator enthalten ist, der die von einer CCD-Sensorzeile ausgegebenen Signale binärisiert. Abhängig von der gewählten Binärschwelle wird ein Teil der erfaßten Bildelemente als hell bewertet, der übrige Teil als dunkel. Ein nachgeschalteter und synchron mit der Sensorzeile getakteter Zähler bildet die Lageinformationen der Binärsignalwechsel und damit die Kontrastsprünge der erfaßten Bilder ab, so daß Längen von Körpern gemessen oder Lageänderungen beispielsweise von Kanten festgestellt werden können.

Ein weitestgehend fehlerfrei optoelektronisch auszuführender Meß- oder Prüfvorgang setzt unter anderem voraus, daß die Lichtquellen für die Sensorelemente überhaupt Licht abstrahlen, und das mit einer solchen Intensität, daß mögliche Fremdeinwirkungen unerheblich bleiben. Eine hierauf gerichtete Überwachung läßt sich gemäß DE-OS 31 00 556 mit einem Schwellwert-schalter durchführen, der das Videosignal nur dann digitalisiert, wenn eine vorbestimmte Mindestgröße der Lichtintensität vorhanden ist.

Weiterhin ist es bereits aus der Zeitschrift Technisches Messen 1985 Heft 9 Seite 328/329 bekannt, die Auswertung optoelektronisch erfaßter Bilder auf ausgewählte Bildbereiche zu begrenzen. Diese Fenstertechnik ist in Größe und Lage variierbar. Sie kann auf beliebige Teilszenen gerichtet sein, beispielsweise auf eindeutige oder für kritisch gehaltene Bildelemente, und im Extremfall nur ein einzelnes Bildelement betreffen.

Obwohl diese bekannten Maßnahmen darauf abzielen, die Bilderfassung und -verarbeitung zu vereinfachen, wird die im allgemeinen damit verbundene verbesserte Erkennungssicherheit unter bestimmten Bedingungen nicht voll wirksam. Ein solcher Fall tritt dann ein, wenn mit Wechsellicht gearbeitet und der Meß- oder Prüfvorgang zu einem Zeitpunkt ausgelöst wird, der die Überprüfung der Lichtintensität bei fallender Amplitude des Wechsellicht und dabei wiederum oberhalb und nahe der Mindestgröße der Lichtintensität bewirkt. Die Binärisierung des Videosignals wird erst im Anschluß daran freigegeben. Wird die Sensorzeile im Verlauf einer Wechsellichtperiode in geringer Wiederholung abgetastet, dann kann es vorkommen, daß diese Freigabe erst erfolgt, nachdem der momentane Amplitudenwert des Wechsellichts bereits die Binärschwelle unterschritten hat. Es entsteht dann ausnahmslos das diesem Bereich zugeordnete Binärsignal. Die Auswertung der tatsächlichen Lageinformation der erfaßten Bildelemente ist gestört.

Ziel der Erfindung

Als Ziel der Erfindung soll eine verbesserte Störsicherheit erreicht werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung zum Steuern einer Auswerteeinheit für Videosignale gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs so auszubilden, daß das Auswerteergebnis unabhängig vom Zeitpunkt der Lageermittlung ist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß zwischen dem Komparator und dem Zähler in Reihenschaltung eine monostabile Kippstufe, ein vom Freigabesignal für die Lageermittlung gesteuertes Tor sowie ein Speicher eingefügt sind, dem am Ausgang das Zählerstartsignal abnehmbar und am Löscheingang das Schlußsignal des Zählerumlaufts zuführbar sind. Bei entsprechender Dimensionierung der monostabilen Kippstufe bewirkt die erfindungsgemäße Lösung, daß die vom Freigabesignal der Lageermittlung ausgelöste Überprüfung ausreichend vorhandener Lichtintensität erst in der nächstfolgenden Wechsellichtperiode den Zähler startet und damit die Auswertung nach sich zieht. Bei vorhandener

Mindestanzahl von Abtastungen der Sensorzeile geschieht das wiederum innerhalb des Bereichs ausreichend vorhandener Lichtintensität bei ansteigender Lichtintensität, mit Sicherheit also oberhalb der Binärschwelle. Das binärisierte Videosignal bleibt entsprechend der tatsächlichen Lageinformation für die Auswertung unverfälscht.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1: ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung,
Fig. 2: ein Spannungs-Zeit-Diagramm für das Videosignal

Gemäß Fig. 1 ist einer CCD-Sensorzeile 1 seriell ein Komparator 2, ein erstes UND-Glied 3 mit seinem ersten Eingang, eine monostabile Kippstufe 4, ein Tor 5, ein Speicher 6, ein zweites UND-Glied 7 mit seinem ersten Eingang sowie ein Zähler 8 mit einem Aktivierungseingang nachgeschaltet. Der Ausgang des Speichers 8 ist zusätzlich auf den Steuereingang eines Umschalters 9 geführt, dessen Ausgang mit dem Referenzeingang des Komparators 2 verbunden ist. Der zweite Eingang des ersten UND-Glieds 3 ist an einer Auswahlschaltung 10 angeschlossen. Diese läßt sich mit einem Signal A programmieren. Der Ausgang des Komparators 2 und der Signalleitung des Zählers 8 sind miteinander verbunden. Am Steuereingang des Tors 5 ist ein Freigabesignal B für eine Lageermittlung angelegt. Der Löscheingang des Speichers 6 ist an einem Ausgang des Zählers 8 für ein Schlußsignal des Zählerumlaufs angeschlossen. Von einem Taktgenerator 11 besteht Verbindung zum Takteingang der CCD-Sensorzeile 1, zum zweiten Eingang des zweiten UND-Glieds 7, zum Takteingang des Zählers 8 und zu einem Ausgabe-Aktivierungseingang der Auswahlschaltung 10.

In Fig. 2 ist ein Ausschnitt des zeitlichen Verlaufs der Videospannung dargestellt, wie er sich ohne Meß- oder Prüfobjekt ergibt. Diese Spannung folgt einem Wechsellicht, mit dem die CCD-Sensorzeile 1 beaufschlagt wird, während einer Periode T in Gestalt zweier Halbwellen zwischen einem minimalen Spannungswert U_1 und einem Scheitelwert U_2 . Ein Spannungswert U_3 kennzeichnet die untere Grenze eines Bereichs erforderlicher Lichtintensität, die als Voraussetzung für die Auswertung der abgetasteten Bildelemente erreicht sein muß. Dadurch wird vermieden, daß beispielsweise eine bestimmte Verschmutzung der Sensorelemente oder der Ausfall der Lichtquelle die Anwesenheit eines Körpers vortäuscht. Ein Spannungswert U_4 ist die gewählte Binärschwelle, derzufolge der Komparator 2 die erfaßten Bildelemente nach Hell und Dunkel bewertet. Im Verlauf der Periode T finden fünfzehn Abtastungen A der CCD-Sensorzeile 1 statt.

Die Wirkungsweise der Schaltungsanordnung ist wie folgt: Der Komparator 2 vergleicht die von der CCD-Sensorzeile 1 ausgegebenen Videosignale mit dem Spannungswert U_3 . Nur die Abtastungen A 4 bis A 6 sowie A 11 bis A 13 liegen im Bereich ausreichender Lichtintensität. Dabei wird jedesmal auch ein ausgewählter Bildabschnitt abgetastet, der vom Signal A in der Auswahlschaltung 10 programmiert ist. Das erste UND-Glied 3 erzeugt dadurch ein Ausgangssignal, das die monostabile Kippstufe 4 in die instabile Lage bringt, wobei an deren Ausgang ein Sperrsignal entsteht. Wird das Tor 5 durch das Freigabesignal B für die Lageermittlung zum Zeitpunkt t_1 durchlässig gesteuert, dann wird die ausreichend vorhandene Lichtintensität des ausgewählten Bildabschnitts mit Sicherheit erstmalig in der Abtastung A 6 erkannt. Das von der monostabilen Kippstufe 4 ausgegebene Sperrsignal verhindert, daß der Speicher 6 gesetzt und über das zweite UND-Glied 7 der Zähler 8 gestartet wird. Die Sperrung endet, wenn die monostabile Kippstufe 4 wieder in ihre stabile Lage zurückgekippt ist. Durch geeignete Dimensionierung muß das im Verlauf der folgenden Abtastungen A geschehen, die unterhalb des Spannungswertes U_3 stattfinden. Wegen des immer noch durchlässig gesteuerten Tors 5 wird mit der Abtastung A 11 die Kontrolle ausreichend vorhandener Lichtintensität wiederholt. Der Speicher 6 wird bei der erneuten Abtastung des ausgewählten Bildabschnitts gesetzt. Sein Ausgangssignal steuert den Umschalter 9 in die Alternativstellung, wodurch der Komparator 2 an seinem Referenzeingang anstelle des Spannungswertes U_3 den Spannungswert U_4 für die Binärschwelle zugeführt erhält. Die Abtastung A 12 wird zur Bildauswertung herangezogen. Der Zähler 8 übernimmt das messenden oder zu prüfenden Lage einer Körperkante. Am Ende der Abtastung A 12 erreicht auch der Zähler 8 seine Endstellung im Umlauf und gibt ein Schlußsignal auf den Löscheingang des Speichers 6. Dadurch wechselt der Umschalter 9 wieder in seine Ausgangsstellung zurück. Der Vorgang wiederholt sich, solange das Freigabesignal am Steuereingang des Tors 5 anliegt.

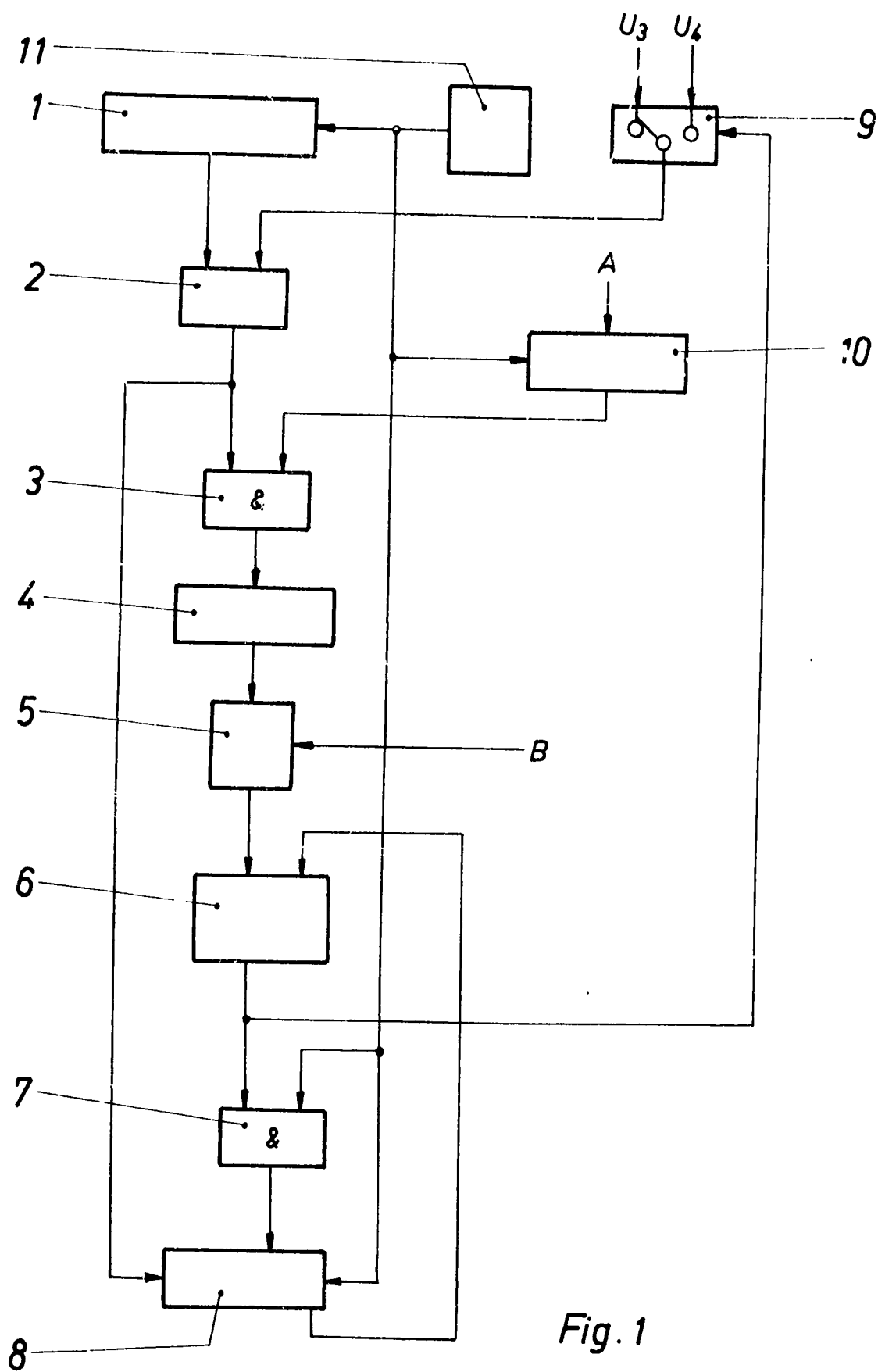


Fig. 1

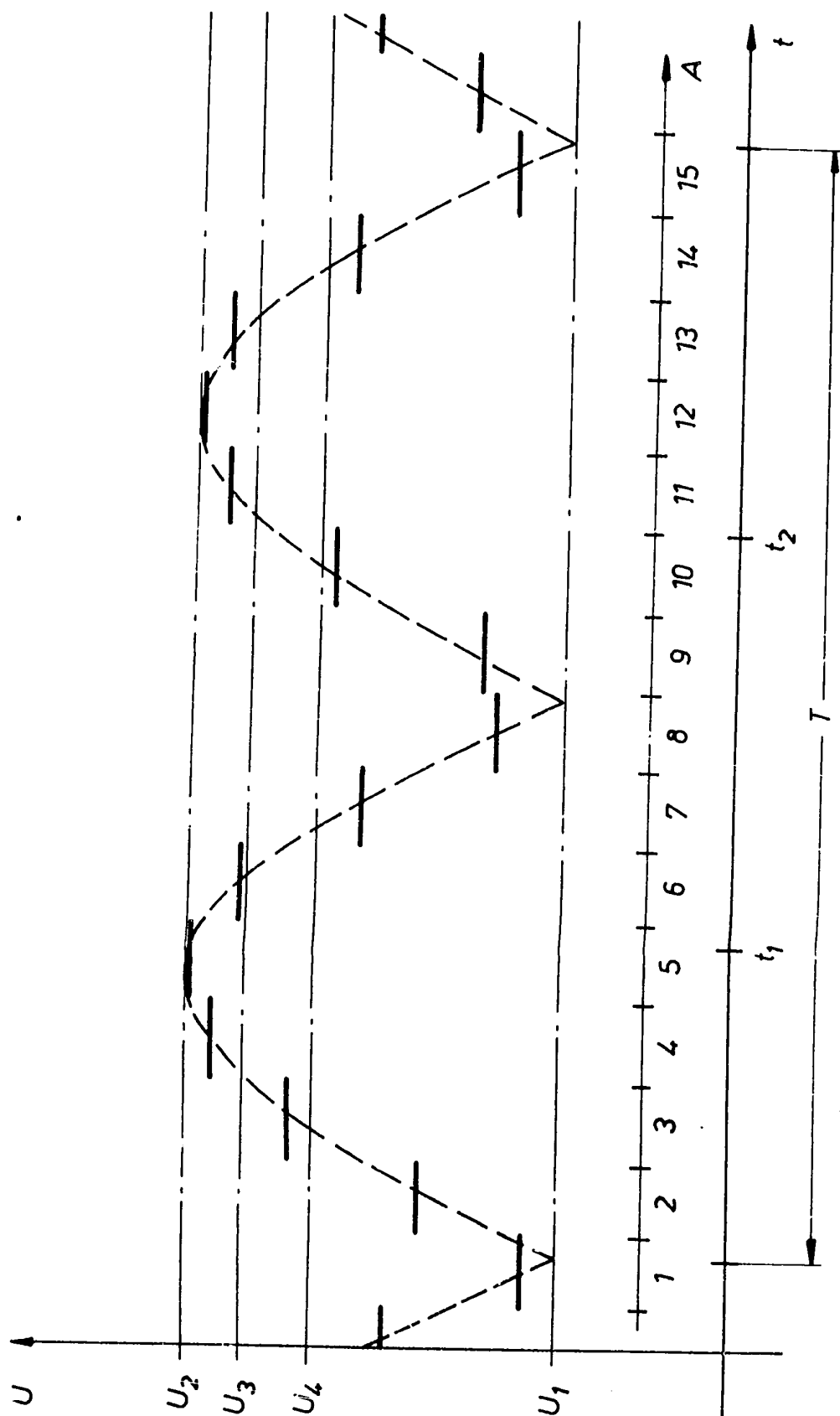


Fig. 2