



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **247 415 A1**

4(51) B 41 F 13/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 41 F / 288 715 7

(22) 03.04.86

(44) 08.07.87

(71) VEB Kombinat Polygraph „Werner Lamberz“ Leipzig, 7050 Leipzig, DD

(72) Naumann, Johannes, Dipl.-Ing.; Tappert, Hans-Jürgen, Dr.-Ing.; Buschmann, Falk; Müller, Gerd, DD

(54) **Hydraulisches Antriebssystem für Druckmaschinen**

(57) Die Erfindung betrifft ein hydraulisches Antriebssystem für Druckmaschinen, insbesondere Bogenrotationsdruckmaschinen. Ziel der Erfindung ist die nebenwirkungsfreie und kostengünstige Verwendung von Drehstromasynchronmotoren mit Kurzschlußläufer, insbesondere über 50 kW für hydraulische Antriebssysteme an Druckmaschinen. Die Aufgabe der Erfindung, Schaffung eines hydraulischen Antriebssystems mit Drehstromsynchronmotoren, insbesondere über 50 kW, welche ohne Rückwirkungen auf das E-Netz weitestgehend unter Verwendung von bereits vorhandenen Baugruppen der Maschine angelassen werden können, wird dadurch gelöst, daß eine hydraulische Hilfsenergiequelle mit dem als Hydraulikmotor arbeitenden, im Anlaufzustand auf ein großes Verdrängervolumen und bei Hochlauf laufend auf ein niedrigeres Verdrängervolumen einstellbaren Hydraulikgenerator und der Drehstromasynchronmotor mit Kurzschlußläufer mit einer Synchrondrehzahlmeßeinrichtung verbunden ist.

Erfindungsanspruch:

1. Hydraulisches Antriebssystem für Druckmaschinen, bestehend aus einem mit den Hydraulikmotoren der Druckwerke verbundenen verstellbaren Hydraulikgenerator und einem mit dem Hydraulikgenerator starr gekoppelten Drehstromasynchronmotor mit Kurzschlußläufer, **gekennzeichnet dadurch**, daß eine hydraulische Hilfsenergiequelle (12) mit dem als Hydraulikmotor arbeitenden, im Anlaufzustand auf ein großes Verdrängervolumen und bei Hochlauf laufend auf ein niedrigeres Verdrängervolumen einstellbaren Hydraulikgenerator (9) und der Drehstromasynchronmotor mit Kurzschlußläufer (10) mit einer Synchrondrehzahlmeßeinrichtung (13) verbunden ist.
2. Hydraulisches Antriebssystem nach Pkt. 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Hilfsenergiequelle (12) ein bekannter, im hydraulischen Antriebssystem vorhandener Hilfshydrogenerator (12') ist.
3. Hydraulisches Antriebssystem nach Pkt. 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Hilfsenergiequelle (12) ein Hydrospeichersystem (12'') ist.
4. Hydraulisches Antriebssystem nach Pkt. 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Synchrondrehzahlmeßeinrichtung (13) einen Vor-/Rückwärtszähler (21), dessen erster Eingang über einen ersten Schwellwertschalter (19) von einem Trennglied (18) und dessen zweiter Eingang über einen zweiten Schwellwertschalter (20) von einem Initiator (17), der mit einer am Drehstromasynchronmotor (10) angeordneten Zahnscheibe (16) zusammenwirkt, dessen Ausgänge von je einer aus einem Integrierglied (22; 23), einem Verstärker (24; 25) und einem Relais (26; 27) mit Öffner- und Schließkontakten (26.1; 27.1; 26.2; 27.2) bestehenden Wirkstrecke gebildet wird, enthält.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet

Hydraulisches Antriebssystem für Druckmaschinen, insbesondere Bogenrotationsdruckmaschinen

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist ein hydraulisches Antriebssystem für Druckmaschinen bekannt (DD 156 072), welches aus einer mit den Hydraulikmotoren der Druckmaschine verbundenen Hydraulikgenerator und einem Drehstromasynchronmotor mit Kurzschlußläufer zum Antrieb des Hydraulikgenerators besteht. Das Anlassen des Drehstromasynchronmotors erfolgt dabei über eine Stern-Dreieck-Anlaßschaltung oder über Anlaßtransformatoren.

Bei hydraulischen Antriebssystemen über 50 kW ist die Stern-Dreieck-Anlaßschaltung auf Grund der Rückwirkungen auf das E-Netz nicht anwendbar.

Das Anlassen über Anlaßtransformatoren erfordert einen großen Bauraum für die luftgekühlten Transformatoren, eine doppelte Anzahl von Schaltschützen und weist eine starke Spannungs- und Frequenzabhängigkeit auf.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die nebenwirkungsfreie und kostengünstige Verwendung von Drehstromasynchronmotoren mit Kurzschlußläufer, insbesondere über 50 kW für hydraulische Antriebssysteme an Druckmaschinen.

Aufgabe der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist ein hydraulisches Antriebssystem mit Drehstromasynchronmotoren, insbesondere über 50 kW, welche ohne Rückwirkungen auf das E-Netz weitestgehend unter Verwendung von bereits vorhandenen Baugruppen der Maschine angelassen werden können.

Wesen der Erfindung

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch das Kennzeichen des Erfindungsanspruches gelöst.

Ausführungsbeispiel

Nachfolgend wird die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel näher beschrieben.
In den Zeichnungen zeigen

Fig. 1: Druckmaschine mit hydraulischem Antriebssystem (Seitenansicht)

Fig. 2: Druckmaschine mit hydraulischem Antriebssystem (Draufsicht)

Fig. 3: Hydraulisches Antriebssystem

Fig. 4: Synchrondrehzahlmeßeinrichtung.

Fig. 1 und 2 zeigen eine Mehrfarben-Bogenrotationsdruckmaschine in Reihenordnung mit einem Bogenanleger 1, mehreren Druckwerken 2 und einer Bogenauslage 3. Der zu bedruckende Bogen wird dabei mittels der Bogenführungszylinder in der Ausführung als Druckzylinder 4 und Übergabetrommel 5 durch die Mehrfarben-Bogenrotationsdruckmaschine transportiert. Die Bogenführungszylinder sind durch einen Räderzug 6 miteinander verbunden. Jeweils einem Bogenführungszylinder eines Druckwerkes ist direkt, ohne Zwischenschaltung von Getrieben, ein Hydraulikmotor 7 in Radialkolbenausführung mit mehreren Kolben zugeordnet. Die Hydraulikmotoren 7 aller Druckzylinder sind parallel geschaltet. Die Drehmomente der Hydraulikmotoren sind dem Leistungsbedarf der einzelnen Druckwerke 2 und dem Überschußmomentenbedarf zur Zahnflankenanlage im Räderzug angepaßt; die Synchronisation der Druckwerke 2, d. h. die für eine gute Druckqualität notwendige Zahnflankenanlage im Räderzug 6 wird durch den Räderzug 6 und die Momentabstimmung der den Druckwerken zugeordneten Hydraulikmotoren realisiert. Dabei ist es unwesentlich, ob es sich bei den Druckwerken um Dreizylinder- oder Fünfzylinderdruckwerke handelt.

Allen parallel geschalteten Hydraulikmotoren ist eine Steuereinheit 8, ein Hydrogenerator 9 und ein Elektromotor 10 vorgeordnet. Die Drehzahl des Elektromotors 10 ist konstant. Als Elektromotor wird ein Drehstromasynchronmotor mit Kurzschlußläufer verwendet.

Die unterschiedlichen Geschwindigkeiten der Maschine werden durch eine mechanische Verstellung des Hydrogenerators 9 über den am Hydrogenerator angeordneten Verstellmotor realisiert.

Die Steuereinheit enthält ein Hauptantriebs-Wegeventil 11 zur Realisierung der Hauptbetriebsvarianten Vorwärtslauf und Halt. Derartige Steuereinheiten mit Wegeventilen sind allgemein bekannt und werden deshalb nicht näher erläutert.

Fig. 3 zeigt das hydraulische Antriebssystem mit der Steuereinheit 8, dem Hydrogenerator 9 und dem Drehstromasynchronmotor mit Kurzschlußläufer 10 sowie einer Hilfsenergiequelle 12 und einer Synchrondrehzahlmeßeinrichtung 13. Dabei ist die Hilfsenergiequelle 12 über ein Hilfswegeventil 14 mit dem Hydrogenerator 9 verbunden. Als Hilfsenergiequelle 12 ist ein zur Aufrechterhaltung des Hydraulikkreislaufes beispielsweise zur Betätigung der Stellhydraulik der Druckmaschine bereits an derselben vorhandener Hilfshydrogenerator 12' oder ein Hydrospeicher 12'' verwendbar. Dem Drehstromasynchronmotor mit Kurzschlußläufer 10 ist eine Synchrondrehzahlmeßeinrichtung 13 zugeordnet.

Die Synchrondrehzahlmeßeinrichtung 13 besteht aus einem mit dem E-Netz verbundenen galvanischen Trennglied 18, dem über einen ersten Schwellwertschalter 19 ein Vor-/Rückwärtszähler 21, dessen zweiter Eingang über einen zweiten Schwellwertschalter 20 von einem mit einer Zahnscheibe 16, die mit dem Drehstromasynchronmotor 10 verbunden ist, zusammenwirken den Initiator 17 gebildet wird. Dem ersten Ausgang des Vor-/Rückwärtszählers 21 ist über ein erstes Integrierglied 22 und einen ersten Verstärker 24 ein erstes Relais 26 mit dem Schließerkontakt 26.1 und dem Öffnerkontakt 26.2 nachgeordnet. Dem zweiten Ausgang des Vor-/Rückwärtszählers 21 ist über ein zweites Integrierglied 23 und einen zweiten Verstärker 25 ein zweites Relais 27 mit dem Schließerkontakt 27.1 und dem Öffnerkontakt 27.2 nachgeordnet.

Die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Einrichtung wird nachfolgend beschrieben.

Zur Inbetriebnahme des Drehstromasynchronmotors mit Kurzschlußläufer 10 wird bei ausgeschaltetem Zustand der als Hydromotor fungierende Hydrogenerator 9 mit einem Medienstrom von der Hilfsenergiequelle 12 beaufschlagt und damit in Drehung versetzt. Im Startzustand ist der Hydrogenerator auf ein großes Verdrängervolumen eingestellt. Hierzu erzeugt der Medienstrom ein ausreichend großes Drehmoment zur Überwindung aller auftretenden Haftreibunganteile bei niedriger Drehzahl, sobald dieses Antriebssystem dreht, wird mittels der an dem Hydrogenerator vorhandenen Stellanrichtung das Verdrängervolumen derselben ständig verringert. Unter Beibehaltung eines konstanten Medienstromes erhöht sich dadurch die Drehzahl des Hydrogenerators bis auf Nenndrehzahl. Dabei wird gegebenenfalls der zunehmende Drehmomentbedarf über den ansteigenden Druck kompensiert. Das erforderliche Antriebsmoment ist nach Überwindung der Startreibung infolge des sich einstellenden hydrostatischen Gleitzustandes des Hydrogenerators gering. Die Synchrondrehzahlmeßeinrichtung schaltet bei Erreichen des Nennzustandes die Hilfsenergiequelle ab und den Drehstromasynchronmotor mit Kurzschlußläufer ans Netz. Dies erfolgt wie nachfolgend beschrieben.

Vom Wechselstromnetz mit der jeweils landestypischen Frequenz von vorzugsweise 50 oder 60 Hz Nennfrequenz wird das galvanische Trennglied 18 gespeist, dessen pulsierende Ausgangsspannung durch den ersten Schwellwertschalter 19 in eine Rechteckspannung umgeformt wird. Eine Flanke dieser geformten Spannung wirkt auf den Eingang des Vor-/Rückwärtszählers 21 und veranlaßt diesen zum Vorwärtszählen. Der am Ausgang „Übertrag vorwärts“ ($\bar{U}_v$) periodisch beim Überlaufen des Zählers eintreffende Impuls lädt das erste Integrierglied 22 bis zum Ansprechen des Verstärkers 24 auf, was den Anzug des ersten Relais 26 zur Folge hat. Der Schließerkontakt 26.1 signalisiert nach außen den Zustand „Drehzahl unterschynchron“ bzw. verhindert mittels der Und-Verknüpfung der Öffnerkontakte 26.2 und 27.2 das Abschalten der Hilfsenergiequelle 12.

Sobald die Hilfsenergiequelle den Rotor des Drehstromasynchronmotors 10 in Rotation versetzt, wirkt die starr gekuppelte Zahnscheibe 16, deren Zähnezahl proportional zur Polpaarzahl des Drehstromasynchronmotors ist, auf den Initiator 17 ein, der durch seinen Ausgang den zweiten Schwellwertschalter 20 ansteuert. Dieser formiert Rechteckimpulse, deren eine Flanke den Vor-/Rückwärtszähler 21 zum Rückwärtszählen veranlaßt. Da aber in der Beschleunigungsphase mehr Vorwärtszählimpulse als Rückwärtszählimpulse pro Zeiteinheit eintreffen, kommt es am Ausgang „Übertrag rückwärts“ ($\bar{U}_r$) zu keinem Signal, so daß sich das zweite Integrierglied 23 nicht aufladen kann und somit keine Wirkung auf das zweite Relais 27 ausüben kann. Erst mit steigender Drehzahl des Drehstromasynchronmotors 10 wird der Grenzfall erreicht, daß pro Zeiteinheit gleichviel Vorwärts- wie Rückwärtszählimpulse am Vor-/Rückwärtszähler 21 eintreffen, so daß prinzipiell weder der Ausgang „Übertrag vorwärts“ noch der Ausgang „Übertrag rückwärts“ Übertragimpulse ausgeben kann. Es kommt somit quasi zum Zählerstillstand bzw. am Ausgang „Übertrag vorwärts“ ($\bar{U}_v$) kommt es nur in relativ großen zeitlichen Abständen zu einem Ausgangsimpuls, so daß es entsprechend der gewählten geringen Zeitkonstante am ersten Integrierglied 22 zu keiner nennenswerten Aufladung mehr kommen kann, was zur Folge hat, daß der erste Verstärker 24 nicht mehr anspricht und damit das erste Relais 26 zum Abfall bringt. Die Und-Verknüpfung, gebildet durch den Öffnerkontakt 26.2 und den Öffnerkontakt 27.2, sorgt damit für das sofortige Zuschalten des Drehstromasynchronmotors 10 an das Elektroenergienetz.

Sollte im Störfall der Zustand eintreten, daß der Drehstromasynchronmotor 10 übersynchron dreht, dann wird dieser Zustand in analoger Form wie vorab beschrieben durch das Auftreten von Impulsen am Ausgang „Übertrag rückwärts“ ($\ddot{U}_R$) des Vor-/Rückwärtszählers 21 erkannt, was zum Aufladen des zweiten Integriergliedes 23 führt und über die Nachfolgeeinrichtung zur Registrierung durch den Schließerkontakt 27.1 führt und gleichzeitig durch das Öffnen des Öffnerkontaktes 27.2 das zu diesem Zeitpunkt unerwünschte Anschalten des Drehstromasynchronmotors 10 an das Elektroenergienetz verhindert.

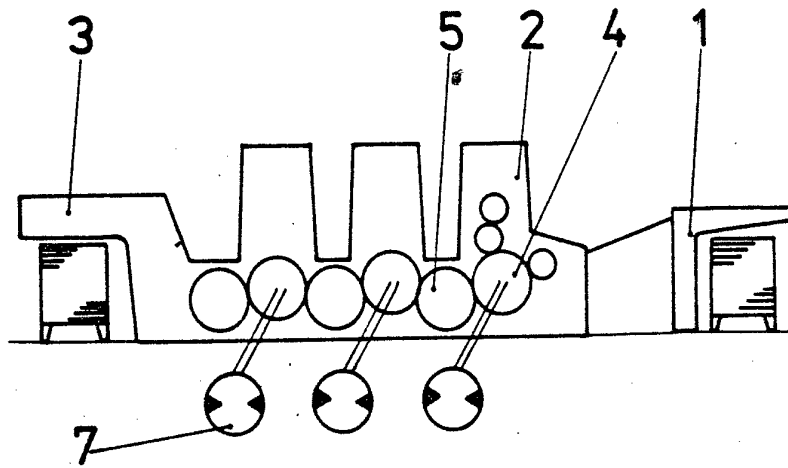


Fig 1

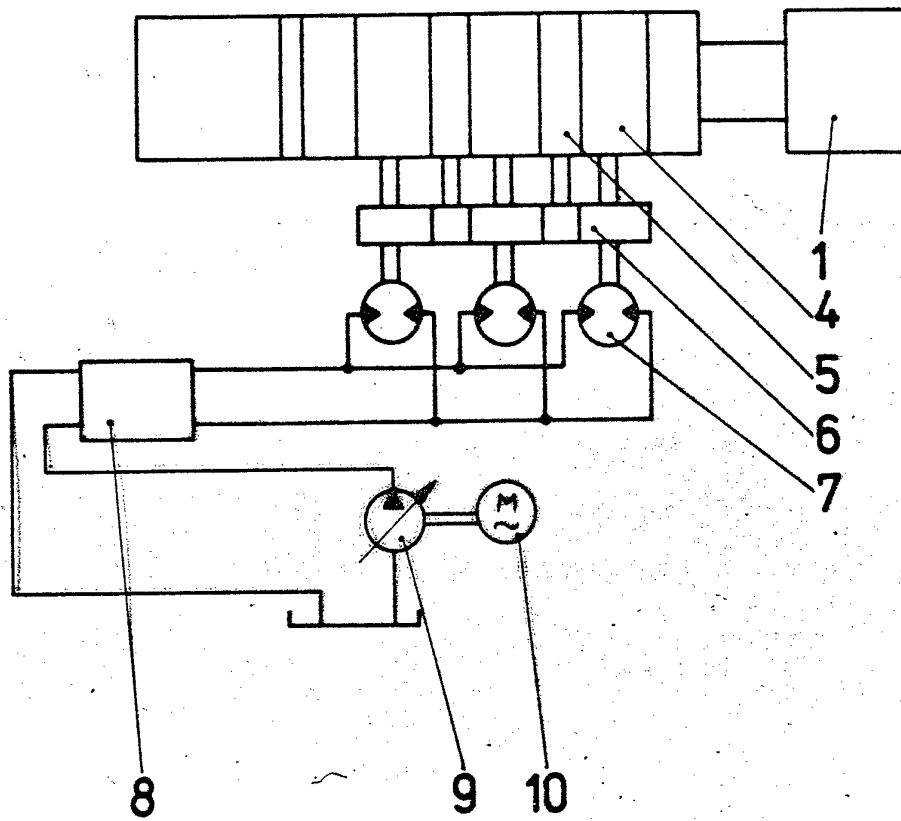


Fig 2

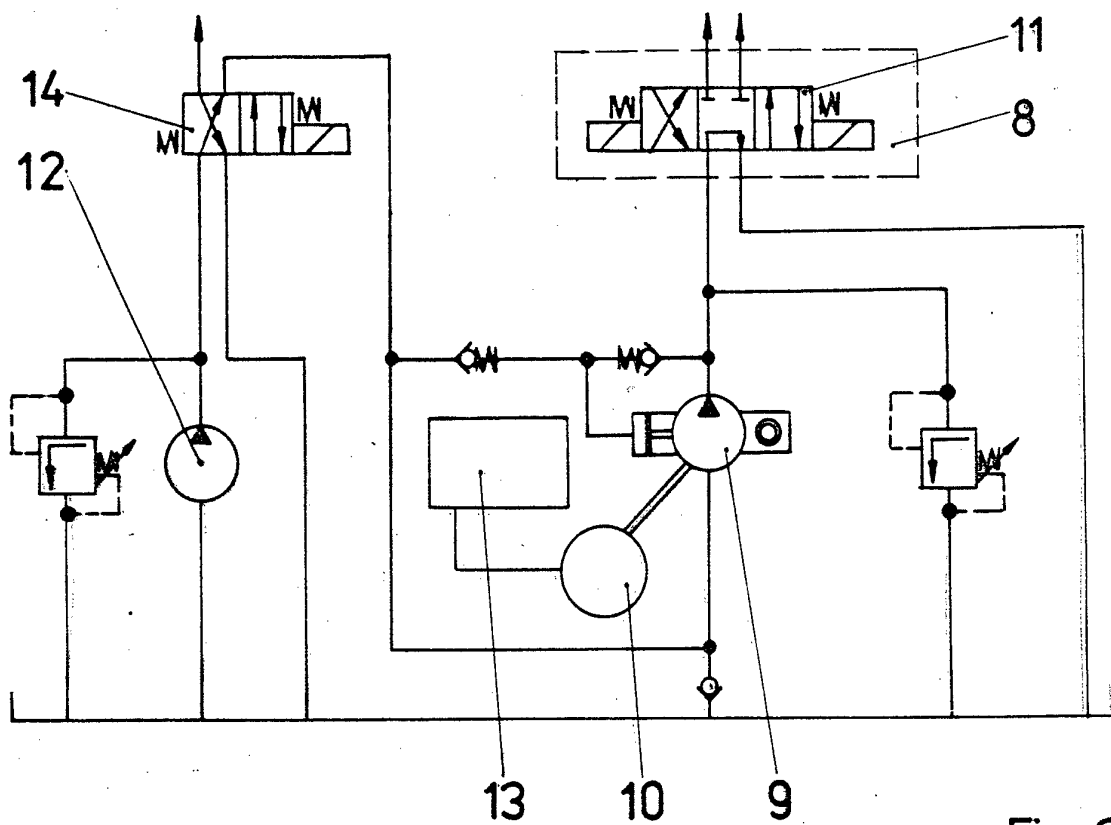


Fig 3

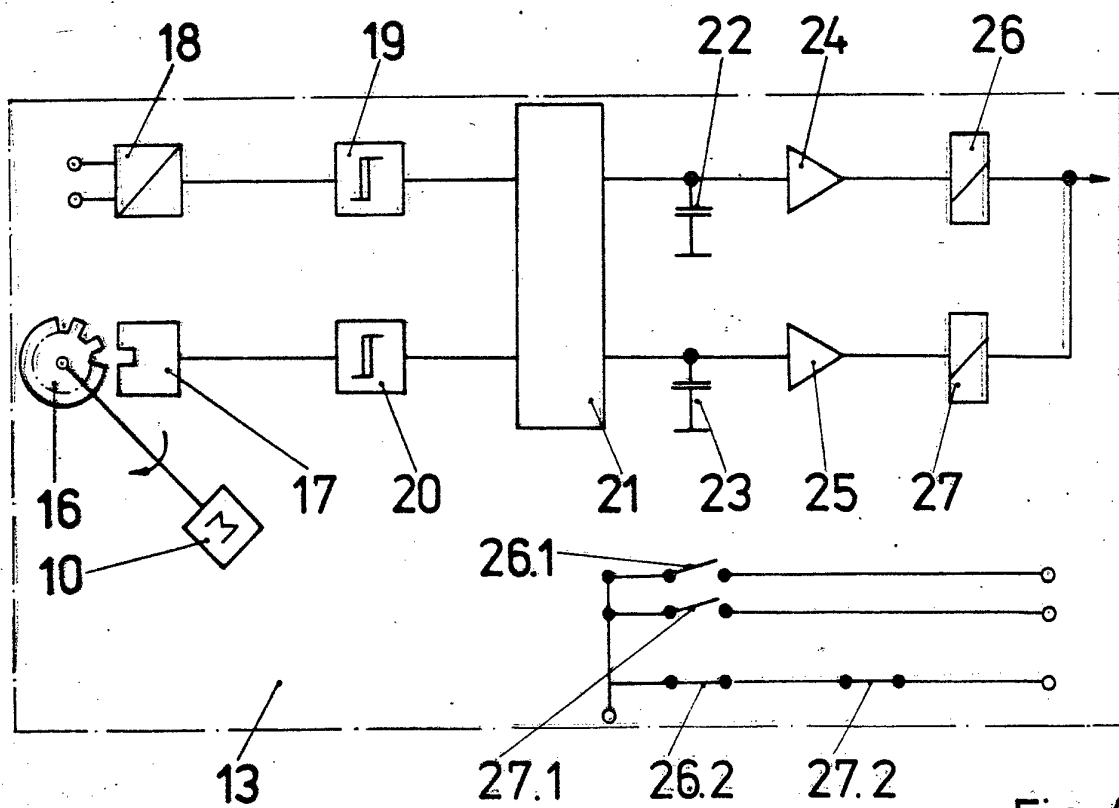


Fig 4