

PATENT-SCHRIFT 149 323

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(11) 149 323 (44) 08.07.81 Int. Cl.³ 3(51) B 23 F 23/08
(21) WP B 23 F / 219 504 (22) 07.03.80

(71) siehe (72)

(72) Ulrich, Hans-Joachim, Dipl.-Ing.; Eick, Kurt; Wagener, Uwe,
Dipl.-Ing., DD

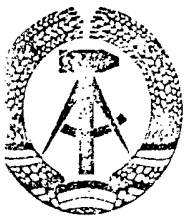
(73) siehe (72)

(74) VEB WMK „7. Oktober“ Berlin, Büro für Schutzrechte,
1120 Berlin, Gehringstraße 39

(54) Teileinrichtung, insbesondere für Zahnflankenschleifmaschinen

(57) Die Erfindung betrifft eine Teileinrichtung, insbesondere für Zahnflankenschleifmaschinen, die nach dem Einzelteilverfahren arbeiten, bei der eine definierte Anzahl Umdrehungen der Teilwelle in einen entsprechenden Teiltischdrehwinkel umgesetzt wird. Ziel der Erfindung ist die Erhöhung der Arbeitsproduktivität ohne negative Beeinflussung der Teilgenauigkeit. Dabei liegt ihr die Aufgabe zugrunde, die während des Teilvorganges auftretenden Winkelbeschleunigungen einerseits innerhalb vorgegebener Werte zu halten und andererseits eine sehr hohe Winkelgeschwindigkeit zum Erreichen einer niedrigen Teilzeit zu realisieren. Erfindungsgemäß wird das durch die formschlüssige Verbindung eines stellbaren Antriebssystems mit der Teilwelle und den Wechselrädern, wobei das Verhältnis von Antriebs- zu Teilwellenumdrehungen pro Teilung eine rationale Zahl ist und das Antriebssystem eine wählbare, ganzzahlige Anzahl von Umdrehungen mit durch eine Stelleinheit vorgegebenem drehwinkelabhängigen Winkelgeschwindigkeitsverlauf pro Teilung ausführt, erreicht. - Fig.1 -





PATENT SCHRIFT 149 323

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(11) 149 323 (44) 08.07.81 Int. Cl.³ 3(51) B 23 F 23/08
(21) WP B 23 F / 219 504 (22) 07.03.80

Zur PS Nr. *149.323*.....

ist eine Zweitschrift erschienen.

(Teilweise *bestätigt* aufgehoben gem. § 6 Abs. 1 d. Änd. Ges. z. Pat. Ges.)

(71) siehe (72)

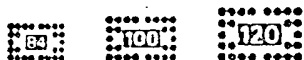
(72) Ulrich, Hans-Joachim, Dipl.-Ing.; Eick, Kurt; Wagener, Uwe,
Dipl.-Ing., DD

(73) siehe (72)

(74) VEB WMK „7. Oktober“ Berlin, Büro für Schutzrechte,
1120 Berlin, Gehringstraße 39

(54) Teileinrichtung, insbesondere für Zahnflankenschleifmaschinen

(57) Die Erfindung betrifft eine Teileinrichtung, insbesondere für Zahnflankenschleifmaschinen, die nach dem Einzelteilverfahren arbeiten, bei der eine definierte Anzahl Umdrehungen der Teilwelle in einen entsprechenden Teiltischdrehwinkel umgesetzt wird. Ziel der Erfindung ist die Erhöhung der Arbeitsproduktivität ohne negative Beeinflussung der Teilgenauigkeit. Dabei liegt ihr die Aufgabe zugrunde, die während des Teilvorganges auftretenden Winkelbeschleunigungen einerseits innerhalb vorgegebener Werte zu halten und andererseits eine sehr hohe Winkelgeschwindigkeit zum Erreichen einer niedrigen Teilzeit zu realisieren. Erfindungsgemäß wird das durch die formschlüssige Verbindung eines stellbaren Antriebssystems mit der Teilwelle und den Wechselrädern, wobei das Verhältnis von Antriebs- zu Teilwellenumdrehungen pro Teilung eine rationale Zahl ist und das Antriebssystem eine wählbare, ganzzahlige Anzahl von Umdrehungen mit durch eine Stelleinheit vorgegebenem Drehwinkelabhängigen Winkelgeschwindigkeitsverlauf pro Teilung ausführt, erreicht. - Fig.1 -



Titel der Erfindung

Teileinrichtung, insbesondere für Zahnflankenschleifmaschinen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Teileinrichtung, insbesondere für Zahnflankenschleifmaschinen, die nach dem Einzelteilverfahren arbeiten, bei der mittels einer Schalteinrichtung ein begrenzter Zähnezahlbereich verfügbar gemacht wird und eine vorgegebene Anzahl von Umdrehungen der Teilwelle über Wechselräder in einen entsprechenden Teiltischdrehwinkel umgesetzt wird.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Der Ablauf eines Teilvorganges, beispielsweise an einer Zahnflankenschleifmaschine, verläuft im allgemeinen so, daß nach dem Lösen einer Arretiervorrichtung an der Teilwelle durch einen Antrieb ein Teilgetriebe beschleunigt und vor Erreichen des vorgesehenen Endes des Teilvorganges der Antrieb abgeschaltet und die Arretiervorrichtung in Bereitschaft versetzt werden. Die Arretierung erfolgt dann durch stoßartiges Abbremsen des Teilgetriebes, z.B. durch Einrasten einer Teilklinke.

Bei der Vielzahl der bekannten Teileinrichtungen, die eine bestimmte Anzahl von Umdrehungen der Teilwelle über Wechselräder in einen entsprechenden Teiltischdrehwinkel transformieren, ist aus getriebetechnischen Gründen nur die Erzeugung eines begrenzten Zähnezahlbereiches möglich. Es ist auch bekannt, zur Erzeugung eines größeren Zähnezahlbereiches mehrere begrenzte Zähnezahlbereiche verfügbar zu machen, wobei jeder Bereich eine eigene, feste Anzahl Teilwellenumdrehungen besitzt.

Nachteilig bei diesen Teileinrichtungen ist, daß über die Arre-

tiervorrichtung die in weiten Grenzen variable kinetische Energie des Teilgetriebes über einen elastischen Stoß abgebaut werden muß. Zur Erreichung einer hohen Teilgenauigkeit ist eine möglichst große Anzahl von Teilwellenumdrehungen pro Teilung erforderlich. Wird aber deren Anzahl U_T auf U_T erhöht, wobei , und soll die Teilung weiterhin in der gleichen Zeit erfolgen, so steigert sich die abzubauen kinetische Energie W_{kin} auf W_{kin} . Der Dimensionierung der Arretiervorrichtung sind aber räumliche und festigkeitsmäßige Grenzen gesetzt, so daß sich bei Einhaltung der erforderlichen Teilgenauigkeit die Teilzeit nicht mehr wesentlich reduzieren läßt.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Arbeitsproduktivität beim Zahnflankenschleifen nach dem Einzelteilverfahren durch Verringerung der Teilzeit zu steigern, ohne die Teilgenauigkeit negativ zu beeinflussen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Teileinrichtung, insbesondere für Zahnflankenschleifmaschinen, die nach dem Einzelteilverfahren arbeiten, bei der mittels einer Schalteinrichtung ein begrenzter Zähnezahlbereich verfügbar gemacht wird und eine definierte Anzahl von Umdrehungen der Teilwelle über Wechselräder in einen entsprechenden Teiltischdrehwinkel transformiert wird, zu schaffen, bei welcher die auftretenden Winkelbeschleunigungen zu Beginn und zum Ende des Teilvorganges innerhalb vorgegebener Werte liegen und gleichzeitig sehr hohe Winkelgeschwindigkeiten zum Erreichen einer minimalen Teilzeit realisiert werden können.

Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, daß ein stellbares Antriebssystem formschlüssig mit der Teilwelle und demzufolge mit den Wechselrädern verbunden ist, das Verhältnis von Antriebsumdrehungen zu Teilwellenumdrehungen für eine Teilung eine rationale Zahl darstellt und das Antriebssystem eine wählbare, ganzzahlige Anzahl von Umdrehungen mit von einer Stelleinheit vorgegebenen drehwinkelabhängigen Winkelgeschwindigkeitsverlauf pro Teilung ausführt. Ein weiteres Merkmal besteht darin, daß alle formschlüssigen Übertragungsglieder des Antriebsdrehmomen-

tes während der Teilung eine ganzzahlige Anzahl Umdrehungen ausführen. In einer besonders zweckmäßigen Ausführungsform erfolgt die Abstützung des Teilgetriebes durch Kraftschluß zwischen Antriebssystem und einem nicht dargestellten Maschinengestell.

Durch die erfindungsgemäße Lösung wird erreicht, daß die während des Teilvorganges vom Antrieb eingeleitete Rotationsenergie nicht innerhalb des Getriebes und zwar von den Bauteilen, die auch für die Teilgenauigkeit verantwortlich sind, wieder abgebaut wird (elastischer Stoß), sondern daß das Antriebssystem, von der Stelleinheit entsprechend geführt, die eingeleitete Rotationsenergie wieder abbaut. Insbesondere ist es vorteilhaft, mittels des Antriebes die Teilwelle bis annähernd zum Stillstand abzubremesen und dann die Lagefixierung mittels der Arretiervorrichtung an der Teilwelle vorzunehmen. Führt dabei die Teilwelle eine ganzzahlige Anzahl von Umdrehungen aus, beeinflussen die Fehler des auf der Teilwelle sitzenden Wechselrades nicht die Teilgenauigkeit.

Es ist weiterhin von Vorteil, mittels des Antriebes die Rotationsenergie des Getriebes abzubauen und die Position der Teilwelle zu erzeugen. Der Antrieb läuft dabei entsprechend der von der Stelleinheit vorgegebenen Führungsfunktion bis in eine definierte Winkelstellung. Über die Übertragungsglieder im Getriebe muß die Identität der Antriebsposition mit der Position der Teilwelle hergestellt werden. Dazu ist es zum Erreichen einer hohen Teilungsgenauigkeit notwendig, daß die Übertragungsglieder nach jeder Teilung die gleiche Stellung zueinander und zum Gestell einnehmen. Dazu werden sie so ausgelegt, daß sie pro Teilung jeweils eine ganzzahlige Anzahl von Umdrehungen ausführen. Für das notwendige Fixieren der Antriebsposition wird zweckmäßigerweise die am Antriebsmotor angeordnete Bremse verwendet, damit ist dann das Teilgetriebe kraftschlüssig mit dem Gestell verbunden und es kann die Arretiervorrichtung an der Teilwelle entfallen.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1: Eine Teilvorrichtung mit Arretiervorrichtung und mechanisch stell- und schaltbarem Antriebssystem.

Fig. 2: Eine Teileinrichtung ohne Arretiersystem und elektro-
nisch regelbarem Antriebssystem

Beide Ausführungsbeispiele beziehen sich auf die Teileinrichtung einer Zahnflankenschleifmaschine, wobei das dargestellte Schneckenrad 1 fest mit dem Werkstücktisch, der die Teilbewegung ausführt, verbunden ist. Die Einleitung der Teilbewegung erfolgt von der Teilwelle 6 über die Wechselräder 5, das Umlaufgetriebe 3 und die Schnecke 2 auf das Schneckenrad 1.

Während der Teilbewegung stützt sich das Umlaufgetriebe 3 am Wälzgetriebebezug 4 ab.

Nach Fig. 1 befindet sich auf der Teilwelle 6 die Rastenscheibe 7 mit dem Arretierbolzen 8. Für eine Teilbewegung wird der Arretierbolzen 8 gezogen, die Teilwelle 6 führt mit der Rastenscheibe 7 gemeinsam eine definierte Anzahl Umdrehungen aus.

Die definierte Anzahl von Umdrehungen wird mittels Schaltung an der Schalteinrichtung 10 eingestellt und die Antriebsumdrehungen werden über die formschlüssigen Übertragungsglieder 9 -in diesem Falle Stirnräder- auf die Teilwelle 6 übertragen.

Das Antriebssystem 11 erzeugt in jedem Falle eine feste Anzahl von Umdrehungen mit definiertem Verlauf der Winkelgeschwindigkeit. Im einzelnen besteht das Antriebssystem 11 aus dem Antriebsmotor 12, der eine konstante Winkelgeschwindigkeit auf ein weiteres Umlaufgetriebe 13 und die mechanische Stelleinheit 14 überträgt. Die letztere besteht aus einem bekannten umlaufenden Kurbelschleifengetriebe, welches während einer Teilbewegung einen Umlauf ausführt und seine variable Winkelgeschwindigkeit ebenfalls auf das Umlaufgetriebe 13 überträgt.

Die Überlagerung einer festen Anzahl Umdrehungen mit konstanter Winkelgeschwindigkeit und einer Umdrehung mit variabler Winkelgeschwindigkeit ergibt am Ausgang des Umlaufgetriebes 13 den drehwinkelabhängigen Winkelgeschwindigkeitsverlauf für eine Teilung.

Nach Fig. 2 ist die eigentliche Teilwelle 6 hier nur noch Träger eines der Wechselräder 5 und eines der Übertragungsglieder 9. Die Arretiervorrichtung 8 fehlt. Hier wird mittels der Schalteinrichtung 10 die elektronische Stelleinheit 17 beeinflusst, d.h. die Anzahl Umdrehungen pro Teilung wird vorgewählt. Das komplette Antriebssystem 11 besteht in diesem Falle aus dem Stellmotor 15, der elektronischen Stelleinrichtung 17 und der dazugehörigen Positioniereinrichtung 16, die gemeinsam mit der

Schalteinrichtung 10 ein drehwinkelgeregeltes System bilden, sowie der mit dem Stellmotor 15 formschlüssig verbundenen Bremse 18.

Der Ablauf einer Teilung ist folgendermaßen:

Die Bremse 18 wird gelöst, der Stellmotor 15 läuft von der elektronischen Stelleinheit 17 geführt, hoch. Hat der Antriebsmotor eine definierte Anzahl Umdrehungen -entsprechend den mittels der Schalteinrichtung 10 vorgewählten- ausgeführt, tritt die elektronische Stelleinheit 17 erneut in Aktion; nach vorgegebener Führungsfunktion wird die Winkelgeschwindigkeit verringert und mittels der Positioniereinrichtung 16 die vorgegebene Anzahl von Umdrehungen des Stellmotors 15 exakt vollendet, während dabei die Winkelgeschwindigkeit bis auf Null reduziert wird. Die eingenommene Winkelposition wird durch die Bremse 18 dann fixiert und kraftschlüssig gehalten, der Teilvorgang ist damit beendet.

Erfindungsanspruch

1. Teileinrichtung, insbesondere für Zahnflankenschleifmaschinen, die nach dem Einzelteilverfahren arbeiten, bei der mittels einer Schalteinrichtung ein begrenzter Zähnezahlbereich verfügbar gemacht wird und eine vorgegebene Anzahl von Umdrehungen der Teilwelle über Wechselräder in einen entsprechenden Teiltischdrehwinkel umgesetzt wird, dadurch gekennzeichnet, daß ein stellbares Antriebssystem (11) formschlüssig mit der Teilwelle (6) und weiterhin mit den Wechselrädern (5) verbunden ist, das Verhältnis von Antriebs- und Teilwellenumdrehungen für eine Teilung eine rationale Zahl darstellt und das Antriebssystem (11) eine wählbare, ganzzahlige Anzahl von Umdrehungen mit von einer Stelleinheit (14;17) vorgegebenen drehwinkelabhängigen Winkelgeschwindigkeitsverlauf pro Teilung ausführt.
2. Teileinrichtung nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß die formschlüssigen Übertragungsglieder (9) des Antriebsdrehmomentes während einer Teilung eine ganzzahlige Anzahl Umdrehungen ausführt.
3. Teileinrichtung nach Punkt 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstützung des Teilgetriebes (1; 2; 3; 5;9) durch Kraftschluß zwischen Antriebssystem (11) und einem nicht dargestellten Maschinengestell erfolgt.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

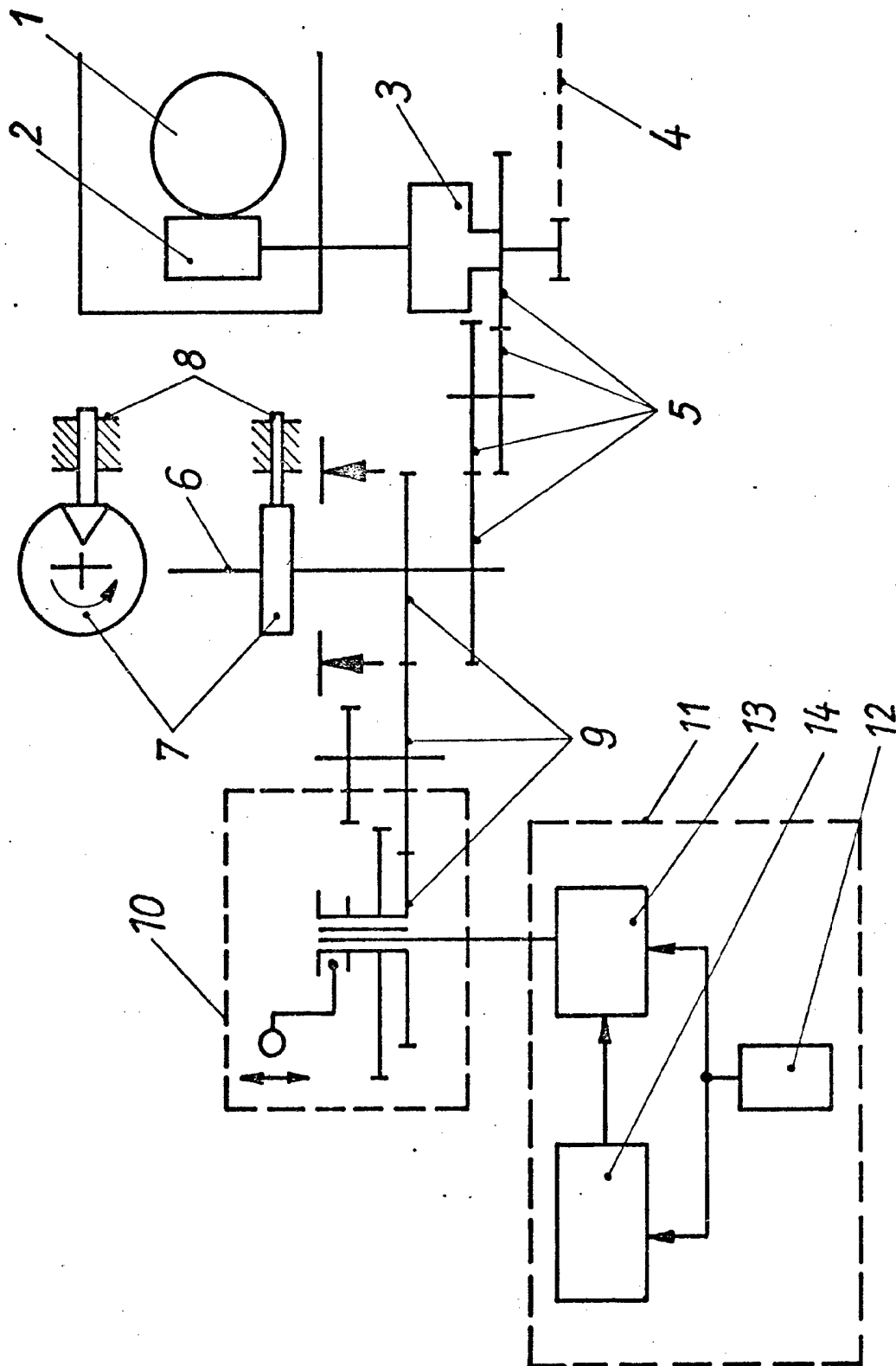


Fig. 1

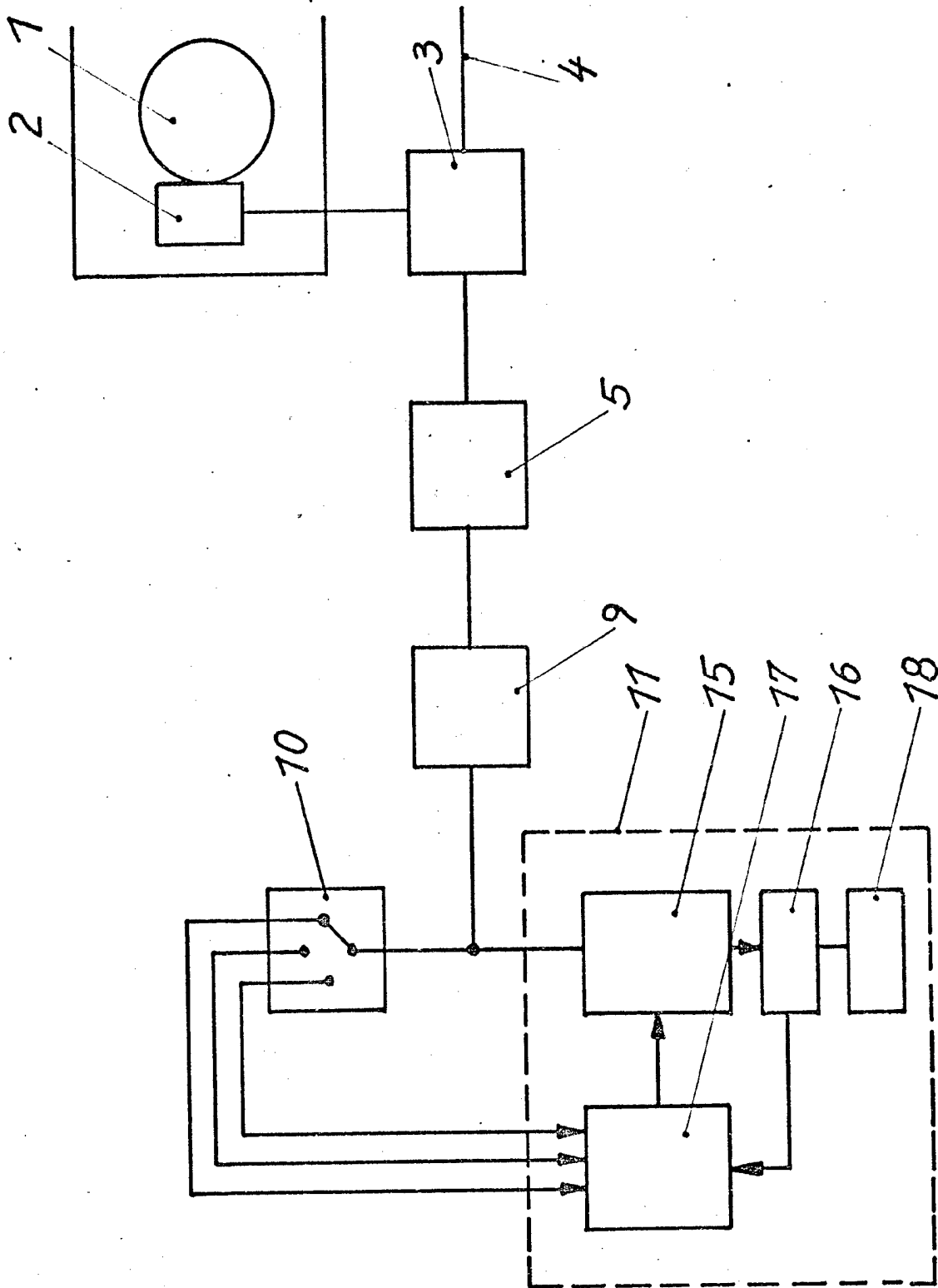


Fig. 2