





# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 Anmeldenummer: 82200541.9


 Int. Cl.<sup>3</sup>: **F 01 D 17/24**  
**F 01 K 13/02**


 Anmeldetag: 06.05.82

 Priorität: 13.07.81 CH 4565/81


 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
 19.01.83 Patentblatt 83/3

 Benannte Vertragsstaaten:  
 AT BE CH DE FR GB LI SE

 Anmelder: BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie.  
 Haselstrasse  
 CH-5401 Baden(CH)

 Erfinder: Skala, Karel, Dr. Dipl.-Ing.  
 Kestenberg 9  
 CH-5200 Windisch(CH)

 Einrichtung zur Leistungsbestimmung einer Turbogruppe während Netzstörungen.

 Einrichtung zur Leistungsbestimmung einer Turbogruppe während Netzstörungen, wobei während der Dauer der Störung bzw. bis zum Abklingen der Signalschwingungen nach Auftreten der Störung die Arbeitsmitteldrücke am Anfang und Ende aller Turbinenteile zur Bildung eines die momentane Leistung der Turbogruppe repräsentierenden Signales benutzt werden, mit dem während der Störung die Regelung bewirkt wird.

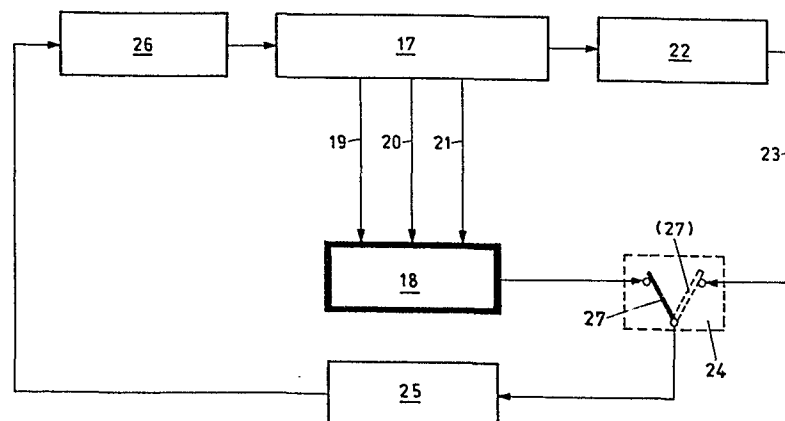


FIG.3

EP 0 070 047 A1

- 1 -

# Einrichtung zur Leistungsbestimmung einer Turbogruppe während Netzstörungen

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Leistungsbestimmung einer Turbogruppe während Netzstörungen.

Bei Störfällen in einem von einer Turbogruppe gespeisten elektrischen Netz ist es wünschenswert, dass während der Dauer der Störung die mechanische Leistung festgestellt und dem neuen Lastzustand möglichst schnell angepasst wird. Denn das Signal der für den normalen, ungestörten Betrieb vorgesehenen Messgeräte für die elektrische Leistung des Generators wird beim Auftreten einer solchen Störung wegen der damit verbundenen starken, unkontrollierten Schwingungen unbrauchbar. Es dauert einige Zeit, bis diese Schwingungen abgeklungen sind. Aus diesem Grunde war es bisher nicht möglich, während der Störung und einer gewissen Zeit danach die Leistungsregelung aufrechtzu-  
erhalten.

Es besteht daher ein Bedürfnis nach einer Einrichtung, die imstande ist, in einem solchen Störungsfalle die Leistung der Turbogruppe dem neuen Lastbedarf im Netz möglichst

schnell anzupassen.

Die vorliegende, im kennzeichnenden Teil des Patentan-  
spruchs 1 definierte Erfindung beschreibt eine Einrich-  
tung, die bei einem solchen Störfall die Leistungs-  
5 regelung der Turbogruppe unverzüglich übernehmen kann.

Die Erfindung wird im folgenden unter Bezugnahme auf zwei  
in den Zeichnungen schematisch dargestellte Varianten der  
Einrichtung für eine Verwendung bei Dampfturbogruppen  
näher beschrieben. In der Zeichnung stellen dar:

- 10 Fig. 1 eine Dampfturbogruppe mit den Druckmesstellen,  
  
Fig. 2 die Funktionsverknüpfung der einzelnen für die  
Erzeugung eines Regelsignals erforderlichen  
Komponenten einer erfindungsgemässen Einrichtung,  
  
Fig. 3 den Regelkreis der Einrichtung, und  
  
15 Fig. 4 die Funktionsverknüpfung der Komponenten für  
eine gegenüber der Ausführung nach Fig. 2 ein-  
facher aufgebaute Einrichtung gemäss der Erfin-  
dung.

Die Leistungsmessung beruht bei der gegenständlichen Ein-  
20 richtung auf der Feststellung der Werte von Zustands-  
grössen des Arbeitsmittels, bei den zwei zu beschreiben-  
den Ausführungen also des Dampfes.

Die einfachste Methode, die bei der Einrichtung nach  
Fig. 4 angewandt wird, besteht darin, die momentane  
25 mechanische Leistung  $P(t)$  der Turbogruppe allein auf-  
grund der Dampfdrücke zu bestimmen. Die Anzapfdrücke

$p_{1,i}$ ,  $p_{2,i}$ ,  $p_{1,i+1}$ ,  $p_{2,i+1}$  usw., siehe hiezu Fig. 1, jeweils vor und hinter einem Turbinenteil, erlauben mit Hilfe des Dampfkegelgesetzes  $Q_i(p_i)$  die Berechnung der Dampf Flüsse  $Q_i(t)$  und damit in erster Näherung der Leistung  $P_i(Q_i)$ . Unter Turbinenteil ist ein Abschnitt der Turbine zwischen zwei Entnahmestellen für die Messung der Dampfdrücke  $p_{1,i}$ ,  $p_{2,i}$  usw. zu verstehen.

In den Fällen, in denen beide Ventilgruppen, d.h., die Einlass- und die Abfangventile, in eine Drosselposition geführt werden, ist, falls eine höhere Genauigkeit gefordert wird, zu berücksichtigen, dass in den einzelnen Turbinenstufen, besonders vor den Abfangventilen, andere Druckverhältnisse herrschen als während eines üblichen Regelvorganges, bei dem nur die Einlassventile drosseln, die Abfangventile also nicht betätigt werden.

Für den vorerwähnten Fall dient zur Leistungsbestimmung die Beziehung

$$P_i(t) = Q_i(t) \cdot \Delta h_i(t) - P_{i,Verl} \dots\dots\dots (1).$$

Darin ist  $\Delta h_i(t)$  die momentane Enthalpiedifferenz bei polytropischer Expansion und  $P_{i,Verl}$  die Verlustleistung des betreffenden Turbinenteils.

Die momentane Enthalpiedifferenz  $\Delta h_i(t)$  ist messtechnisch schwierig zu bestimmen und würde auch die Messung der Dampftemperaturen erfordern. Als praktischer Ausweg bietet sich daher eine Approximation für den Momentanwert von  $\Delta h_i(t)$  an. Für einen technisch vernünftig grossen Bereich in der Nähe des Ausgangszustandes, der durch den Index IC = Initial Condition gekennzeichnet wird, hat sich die folgende Beziehung als

brauchbare Approximation herausgestellt:

$$\frac{h_{1,i} - h_{2,i}}{h_{1,i,IC} - h_{2,i,IC}} \approx \frac{p_{1,i} - p_{2,i}}{p_{1,i,IC} - p_{2,i,IC}} \left( \frac{p_{1,i,IC}}{p_{1,i}} \right)^{e_{1,i}} \left( \frac{p_{2,i,IC}}{p_{2,i}} \right)^{e_{2,i}} \dots \dots \dots (2)$$

5 Dieser Ausdruck wird im folgenden als  $(\Delta h_i / \Delta h_{i,IC})_{Appr}$  bezeichnet.

Unter einem mit dem Index IC gekennzeichneten Zustand ist ein Bezugszustand zu verstehen, von dem die Werte aller massgeblichen Zustandsgrössen genau bekannt sind, z.B. der Beharrungszustand bei 100 % Last.

10 Die Exponenten  $e_{1,i}$  und  $e_{2,i}$  von (2) werden durch ein Optimierungsverfahren mittels Rechner bestimmt. Für einen konkreten Fall ist beispielsweise  $e_{1,i} = 0,71$  und  $e_{2,i} = 0,28$ .

15 Die Verlustleistung  $P_{i,Verl}$  fasst die Austritts-, Ventilations- und Reibungsverluste zusammen. Sie kann ohne nennenswerte Beeinträchtigung der Genauigkeit durch eine Konstante approximiert werden.

Mit den vorstehenden Annahmen kann die Leistung eines Turbinenteils folgendermassen ausgedrückt werden.

$$20 \quad P_i \approx Q_i \cdot \Delta h_{i,IC} (\Delta h_i / \Delta h_{i,IC})_{Appr} - P_{i,Verl} \dots \dots \dots (3)$$

Die Auswertung dieser Beziehung erfolgt durch die in Fig. 2 dargestellte Einrichtung zur Ausführung der durch die Beziehung (3) ausgedrückten Berechnungsschritte. Die

Komponenten dieser Einrichtungen sind handelsübliche Produkte aus dem Gebiet der elektronischen Regelung, wobei es sich sowohl um Analog- als auch um Analog-Digital-Analog-Geräte handeln kann.

- 5 Da nur die Dampfdrücke  $p_{1,i}$ ,  $p_{2,i}$  usw. gemessen werden, sollen diese als die einzigen veränderlichen Werte bei der Verarbeitung der Beziehung (3) zu Regelsignalen verwendet werden. Die Beziehung (3) ist demnach so umzuformen, dass in ihr die Leistung als Funktion der einzigen Ver-
- 10 änderlichen  $p_{1,i}$ ,  $p_{2,i}$ , ..... usw. erscheint. Dies geschieht durch folgende Substitutionen:

Unter Verwendung von  $Q_i = K_i \sqrt{p_{1,i}^2 - p_{2,i}^2}$  (folgt aus dem Dampfkegelgesetz) und  $Q_{i,IC} = K_i \sqrt{p_{1,i,IC}^2 - p_{2,i,IC}^2}$  folgt durch Verhältnisbildung für

$$15 \quad Q_i = Q_{i,IC} \sqrt{(p_{1,i}^2 - p_{2,i}^2) / (p_{1,i,IC}^2 - p_{2,i,IC}^2)}.$$

Die für den Turbinenteil  $i$  spezifische, praktisch über den ganzen Leistungsbereich gültige Konstante  $K_i$  fällt dabei heraus.

Aus (2) folgt:  $(\Delta h_i / \Delta h_{i,IC}) \text{ Appr} \approx$

$$20 \quad \approx \frac{p_{1,i} - p_{2,i}}{p_{1,i,IC} - p_{2,i,IC}} \left( \frac{p_{1,i,IC}}{p_{1,i}} \right)^{e_{1,i}} \left( \frac{p_{2,i,IC}}{p_{2,i}} \right)^{e_{2,i}}.$$

Die Gleichung (3) erhält demnach als Funktion von  $p_i$  die Form:

$$P_i = Q_{i,IC} \sqrt{\frac{p_{1,i}^2 - p_{2,i}^2}{p_{1,i,IC}^2 - p_{2,i,IC}^2}} \Delta h_{i,IC} \frac{p_{1,i} - p_{2,i}}{p_{1,i,IC} - p_{2,i,IC}} \left( \frac{p_{1,i,IC}}{p_{1,i}} \right)^{e_{1,i}} \left( \frac{p_{2,i,IC}}{p_{2,i}} \right)^{e_{2,i}} \dots$$

- 6 -

$$\dots) \cdot \left( \frac{p_{2,i,IC}}{p_{2,i}} \right)^{e_{2,i}} \dots \dots \dots (4)$$

Die konstanten Glieder dieser Gleichung können zu der in Fig. 2 angegebenen Konstanten  $C_i$  zusammengezogen werden:

$$C_i = Q_{i,IC} (p_{1,i,IC}^2 - p_{2,i,IC}^2)^{-1/2} \cdot \Delta h_{i,IC} \cdot p_{1,IC}^{e_{1,i}} \cdot p_{2,IC}^{e_{2,i}} \cdot (\dots) \cdot (p_{1,i,IC} - p_{2,i,IC})^{-1} \dots \dots \dots (5).$$

Setzt man die Verlustleistung  $P_{i,Verl} = b_i$ , so reduziert sich (3) auf

$$P_i \approx C_i \sqrt{p_{1,i}^2 - p_{2,i}^2} \cdot (p_{1,i} - p_{2,i}) p_{1,i}^{-e_{1,i}} \cdot p_{2,i}^{-e_{2,i} - b_i} \dots \dots (6).$$

Die Auswertung dieser Beziehungen für alle  $n$  Turbinenteile  $i, i+1, \dots, n$  zur Gewinnung eines Regelsignals für die Leistung  $P$  der ganzen Dampfturbogruppe kann durch die in Fig. 2 als Blockschema dargestellte Einrichtung, bestehend aus  $n$  Schaltungen von Rechenoperationselementen 1 bis 16, erfolgen. Die von diesen Elementen jeweils auszuführenden Operationen sind durch die in die Elemente eingetragenen Operationssymbole angedeutet.

Das erste Glied  $\sqrt{p_{1,i}^2 - p_{2,i}^2}$  von (6) wird auf bekannte Weise durch Zerlegung des Radikanden in

$$(p_{1,i} + p_{2,i})(p_{1,i} - p_{2,i})$$

und Bildung der Summe bzw. Differenz von  $p_{1,i}$  und  $p_{2,i}$  in summenbildenden Elementen, d.h., in einem Addierer 1 und in einem Subtrahierer 2, Multiplikation derselben in einem Multiplizierer und Ziehen der Wurzel in einem Radizierer 4 berechnet. Weiters folgt in einem Multipli-

- 7 -

zierer 6 die Multiplikation dieses Wertes mit der von einem Festwertspeicher 5 gelieferten Konstanten  $C_i$ , eine Multiplikation mit der vom Subtrahierer 2 gelieferten Differenz  $(p_{1,i} - p_{2,i})$  in einem Multiplizierer 7, Multiplikationen mit  $p_{1,i}^{-e_{1,i}}$  und  $p_{2,i}^{-e_{2,i}}$  in Multiplizierern 8 bzw. 9, welche Faktoren diesen Multiplizierern über mit  $p_{1,i}$  und  $p_{2,i}$  gespeiste Inverter 10 bzw. 11 sowie Potenzierer 12 bzw. 13 zugeführt werden. Dieses Ergebnis wird im Subtrahierer 14 um den Wert der Verlustleistung, d.h., um die von einem zweiten Festwertspeicher 15 gelieferte Konstante  $b_i$  vermindert und schliesslich wird in einem Addierer 16 das Reglersignal  $P$  aus der Summe aller von den  $n$  Schaltungen gelieferten Werte  $P_i$  gebildet.

Fig. 3 zeigt in einem Blockschema den Regelkreis einer Dampfturbogruppe 17 mit der erfindungsgemässen Einrichtung 18. Es ist dabei angenommen, dass die Entnahme der Dampfdrucke an zwei Turbinenteilen erfolgt, wobei die Druckentnahmeleitung 19 für den Druck  $p_{1,1}$ , die Druckentnahmeleitung 20 für den Druck  $p_{2,1}$  und gleichzeitig für den Druck  $p_{1,2}$ , der gleich  $p_{2,1}$  ist, siehe hiezu Fig. 1, und die Druckentnahmeleitung 21 für den Druck  $p_{2,2}$  vorgesehen ist. Der Generator 22 speist im normalen, ordnungsgemässen Betriebszustand über eine Signalleitung 23 und ein Umschaltrelais 24 einen Leistungsregler 25 mit dem Momentanwert der elektrischen Last. Die Regelsignale des Leistungsreglers 25 gelangen zu den Stellorganen der Regelventilgruppe 26, welche die Dampfzufuhr in die Turbogruppe 17 dem jeweiligen Bedarf anpassen. Dies ist der Betrieb bei ungestörtem Netz, bei dem sich das Kontaktelement 27 des Umschaltrelais 24 in der strichliert gezeichneten Stellung (27) befindet.

Beim Auftreten einer Netzstörung bewirkt das vom Generator



kommende Störsignal ein Umschalten des Kontaktelementes in die voll gezeichnete Stellung 27 und es tritt dann die Regelung mit der erfindungsgemässen Einrichtung 18 in Funktion.

- 5 Fig. 4 zeigt das Schema einer vereinfachten Ausführung der Einrichtung, wobei die Aenderung der momentanen Enthalpiedifferenz für die Erzeugung des Ausgangssignals vernachlässigt wird. Die Abfolge der Berechnungsschritte ist analog jener bei der Einrichtung nach Fig. 2 und die auszuwertende Beziehung für einen Turbinenteil i lautet wie  
10 folgt:

$$P_i = C_i \sqrt{p_{1,i}^2 - p_{2,i}^2} - b_i \dots\dots\dots (7),$$

worin  $b_i = P_{i,Verl}$  ist.

- Zur Gleichung (7) und zur Konstanten  $C_i$  gelangt man aus  
15 dem Kegelgesetz  $Q_i \approx K_i \sqrt{p_{1,i}^2 - p_{2,i}^2}$  mit  $Q_i$  = Fluss im Turbinenteil i. Für die Leistung ist zu setzen

$$P_i = a_i K_i \sqrt{p_{1,i}^2 - p_{2,i}^2} - P_{i,Verl},$$

- da die Nutzleistung linear mit dem Fluss  $Q_i$  zunimmt. Die Konstante  $C_i$  ergibt sich bei konstant angenommener Verlustleistung  $P_{i,Verl}$  wie im ersten Fall aus  $P_i/P_{i,IC}$ , wobei  $P_{i,IC}$  die Leistung bei einem Betriebszustand IC, beispielsweise Vollast, ist, bei dem die Konstanten  $a_i$ ,  $K_i$  leicht ermittelt werden können. Da diese zwei Konstanten für den ganzen interessierenden Betriebsbereich gelten,  
25 gilt für einen beliebigen Zustand:

$$P_i = K_i \sqrt{p_{1,i}^2 - p_{2,i}^2} - P_{i,Verl}$$

- 9 -

und für einen Vergleichszustand IC:

$$P_{i,IC} = K_i \sqrt{p_{1,i,IC}^2 - p_{2,i,IC}^2} - P_{i,Verl} .$$

Daraus folgt

$$P_i + P_{i,Verl} = K_i \sqrt{p_{1,i}^2 - p_{2,i}^2} \quad \text{und}$$

$$5 \quad P_{i,IC} + P_{i,Verl} = K_i \sqrt{p_{1,i,IC}^2 - p_{2,i,IC}^2} \quad \text{und aus}$$

$$(P_i + P_{i,Verl}) / (P_{i,IC} + P_{i,Verl}) = K_i \sqrt{p_{1,i}^2 - p_{2,i}^2} / K_i \sqrt{p_{1,i,IC}^2 - p_{2,i,IC}^2}$$

folgt nach Umformungen für die Leistung eines Turbinenteils i:

$$P_i = (P_{i,IC} + P_{i,Verl}) (p_{1,i}^2 - p_{2,i}^2)^{1/2} (p_{1,i,IC}^2 - p_{2,i,IC}^2)^{1/2} - P_{i,Verl} \dots \dots \dots (8),$$

10 woraus man  $C_i$

$$C_i = (P_{i,IC} + P_{i,Verl}) (p_{1,i,IC}^2 - p_{2,i,IC}^2)^{-1/2} \dots \dots \dots (9)$$

erhält.

Der Regelkreis entspricht dem in Fig. 3 dargestellten. Die Anzapfung für die Messung der Drücke geschieht zweck-

15 mässig an den aus betrieblichen Gründen am Anfang und Ende der Turbinenteile von Haus aus vorhandenen Anzapfleitungen.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Einrichtung zur Leistungsbestimmung einer Turbogruppe während Netzstörungen, wobei die Turbogruppe in n Turbinenteile unterteilt ist, an deren Anfang und Ende jeweils je eine, im allgemeinen für die Betriebsüberwachung dienende Druckmesstelle für den Arbeitsmittel-  
5      druck vorgesehen ist, sowie einen Regler (25) und Regelorgane (26) zur Leistungsregelung im normalen, ungestörten Betrieb aufweist, gekennzeichnet durch ein durch die Störung ausgelöstes Signal betätigbares  
10      Umschaltrelais (24), das dazu bestimmt ist, die Einrichtung (18) im Störfalle zu aktivieren, durch Drucksigalleitungen (19, 20, 21), die dazu bestimmt sind, von den genannten Druckmesstellen der Turbogruppe beaufschlagt zu werden, sowie durch n Gruppen  
15      von Rechner-elementen, deren jede je einem der n Turbinenteile zugeordnet ist, dass die Rechner-elemente (1 - 16; 28 - 36) jeder Gruppe so beschaffen sind, dass sie die von den Drucksigalleitungen (19, 20, 21) gelieferten Drücke ( $p_{1,i}$ ,  $p_{2,i}$ ,  $p_{1,i+1}$ ,  $p_{2,i+1}$ , ...  
20       $p_{1,n}$ ,  $p_{2,n}$ ) als Eingangsgrößen zu einem die momentane Leistung  $P_i(t)$  eines Turbinenteils (i) im Störfall repräsentierenden Ausgangssignal verarbeiten, und dass ein Addierer (16; 36) vorgesehen ist, der die Ausgangssignale  $P_i(t)$  zu einem resultierenden,  
25      die momentane Gesamtleistung  $P(t)$  der Turbogruppe repräsentierenden Ausgangssignal zusammenfasst, das dazu bestimmt ist, dem Regler (25) der Turbogruppe (17) zur Ausführung der Regelung während der Dauer des Störfalles zugeführt zu werden.
- 30    2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Rechner-elemente (1 - 16) der n Gruppen je-

weils zur Auswertung der Funktion

$$P_i = C_i (p_{1,i}^2 - p_{2,i}^2)^{1/2} (p_{1,i} - p_{2,i}) p_{1,i}^{-e_{1,i}} p_{2,i}^{-e_{2,i}} - b_i$$

ausgelegt sind, worin  $p_{1,i}$  und  $p_{2,i}$  die Drücke am Anfang bzw. am Ende des  $i$ -ten Turbinenteils,  $e_{1,i}$  und  $e_{2,i}$  durch ein Optimierungsverfahren ermittelte Exponenten für den Anfang bzw. das Ende des  $i$ -ten Turbinenteils, die Konstante

$$C_i = Q_{i,IC} (p_{1,i,IC}^2 - p_{2,i,IC}^2)^{-1/2} \Delta h_{i,IC}^{e_{1,i}} p_{1,IC}^{e_{2,i}} p_{2,IC} \cdot (\dots \cdot (p_{1,i,IC} - p_{2,i,IC})^{-1})$$

- 10 mit  $\Delta h_{i,IC}$  = Enthalpiedifferenz im Turbinenteil  $i$  und die Konstante  $b_i$  die Verlustleistung  $P_{i,Verl}$  des Turbinenteils  $i$  sowie der Index  $IC$  den Wert der betreffenden Grösse bei einem stationären, als Bezug dienenden Betriebszustand, z.B. Vollast, bedeuten.

- 15 3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Rechner Elemente (28 - 36) der  $n$  Gruppen jeweils zur Auswertung der Funktion

$$P_i = C_i (p_{1,i}^2 - p_{2,i}^2)^{1/2} - b_i$$

- 20 ausgelegt sind, worin  $p_{1,i}$  und  $p_{2,i}$  die Drücke am Anfang bzw. am Ende des  $i$ -ten Turbinenteils, die Konstante

$$C_i = (P_{i,IC} + P_{i,Verl}) (p_{1,i,IC}^2 - p_{2,i,IC}^2)^{-1/2}$$

und die Konstante  $b_i$  die Verlustleistung  $P_{i,Verl}$  des Turbinenteils  $i$  sowie der Index  $IC$  den Wert der be-

treffenden Grösse bei einem stationären, als Bezug dienenden Betriebszustand, z.B. Vollast, bedeuten.

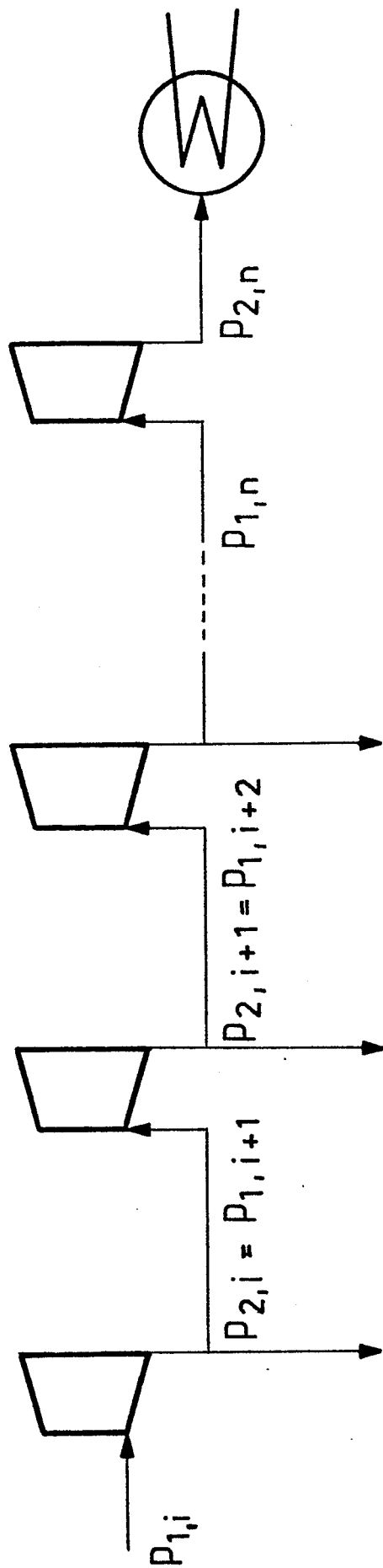


FIG.1

- 2/4 -

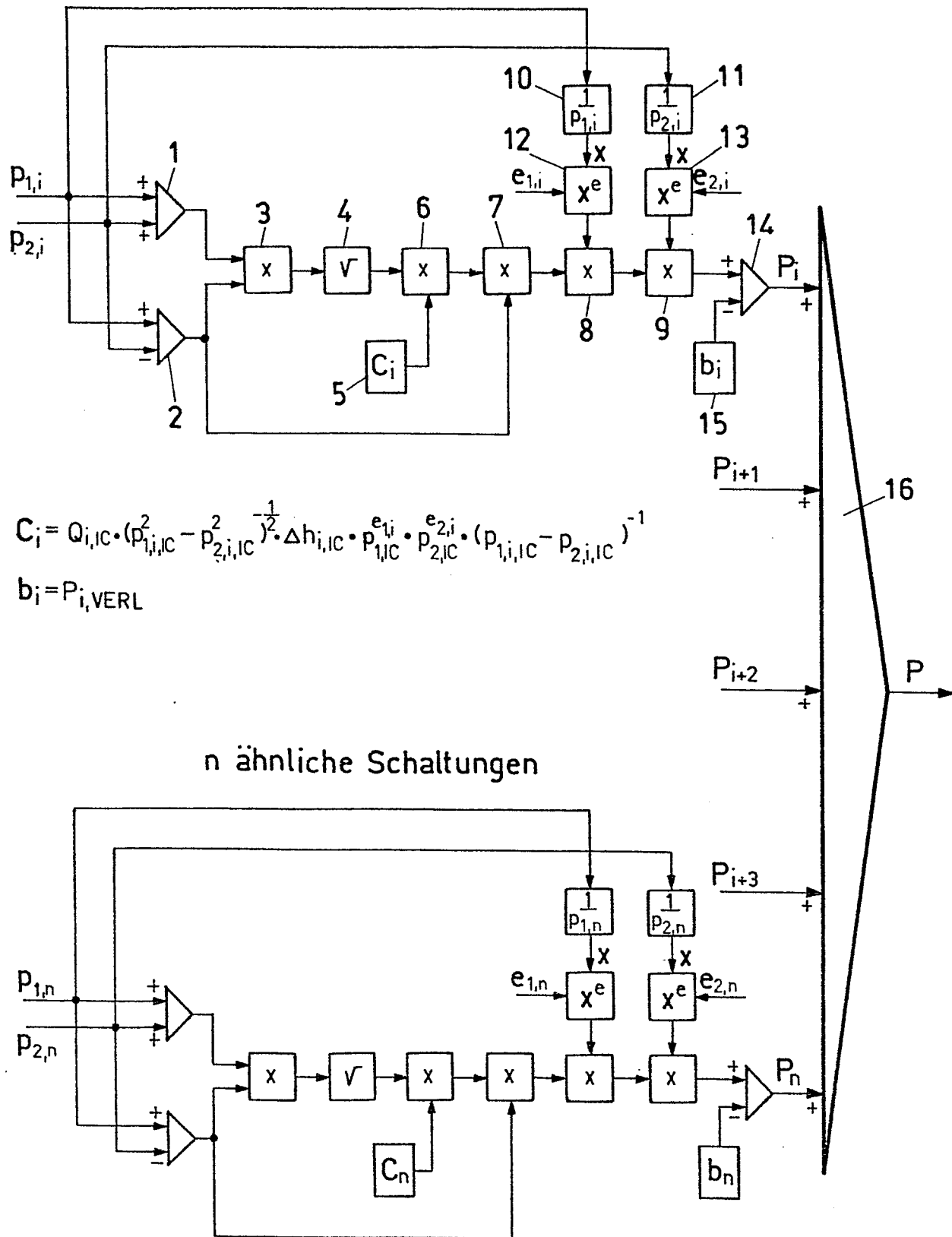


FIG. 2

- 3/4 -

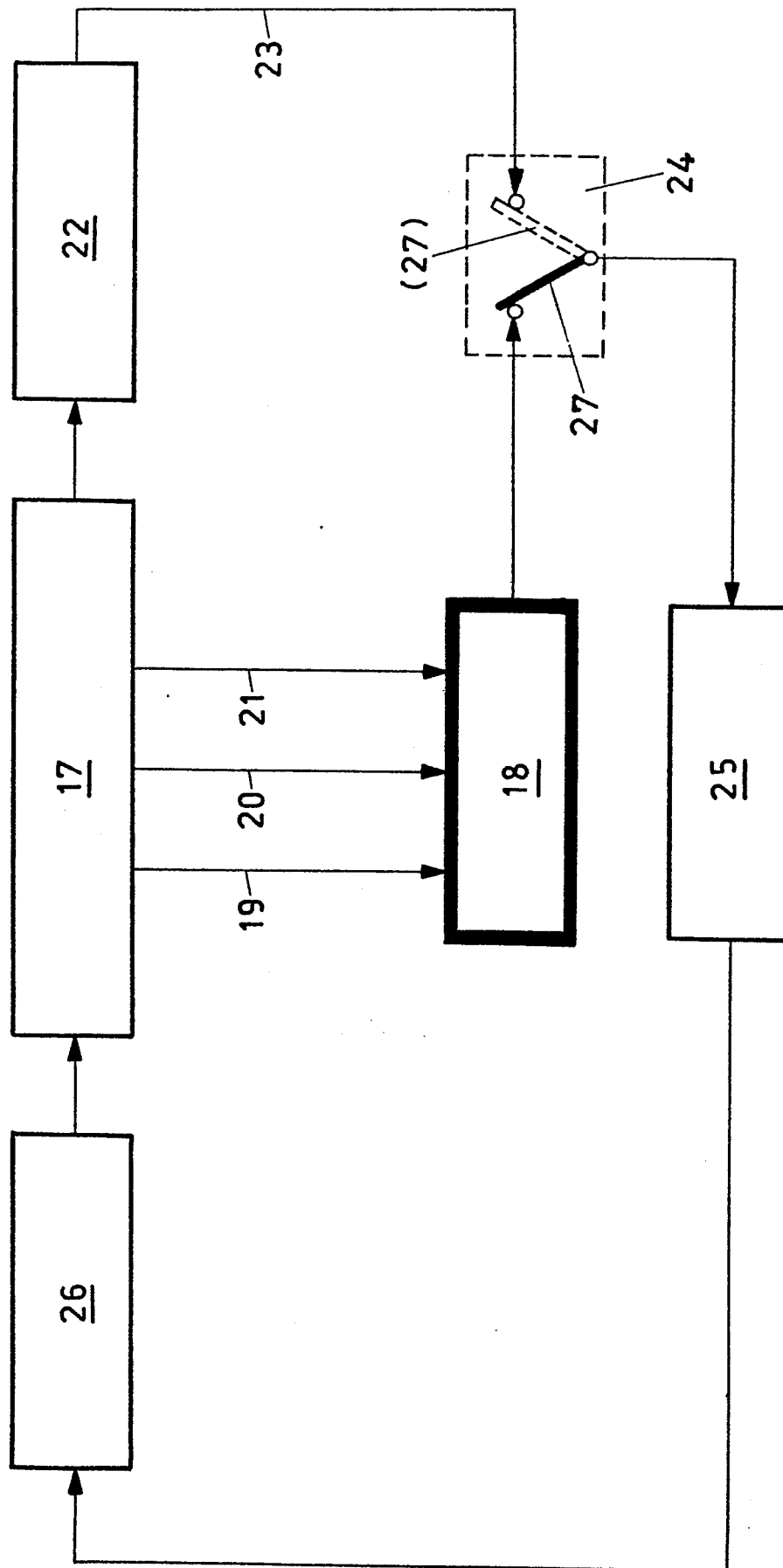


FIG.3



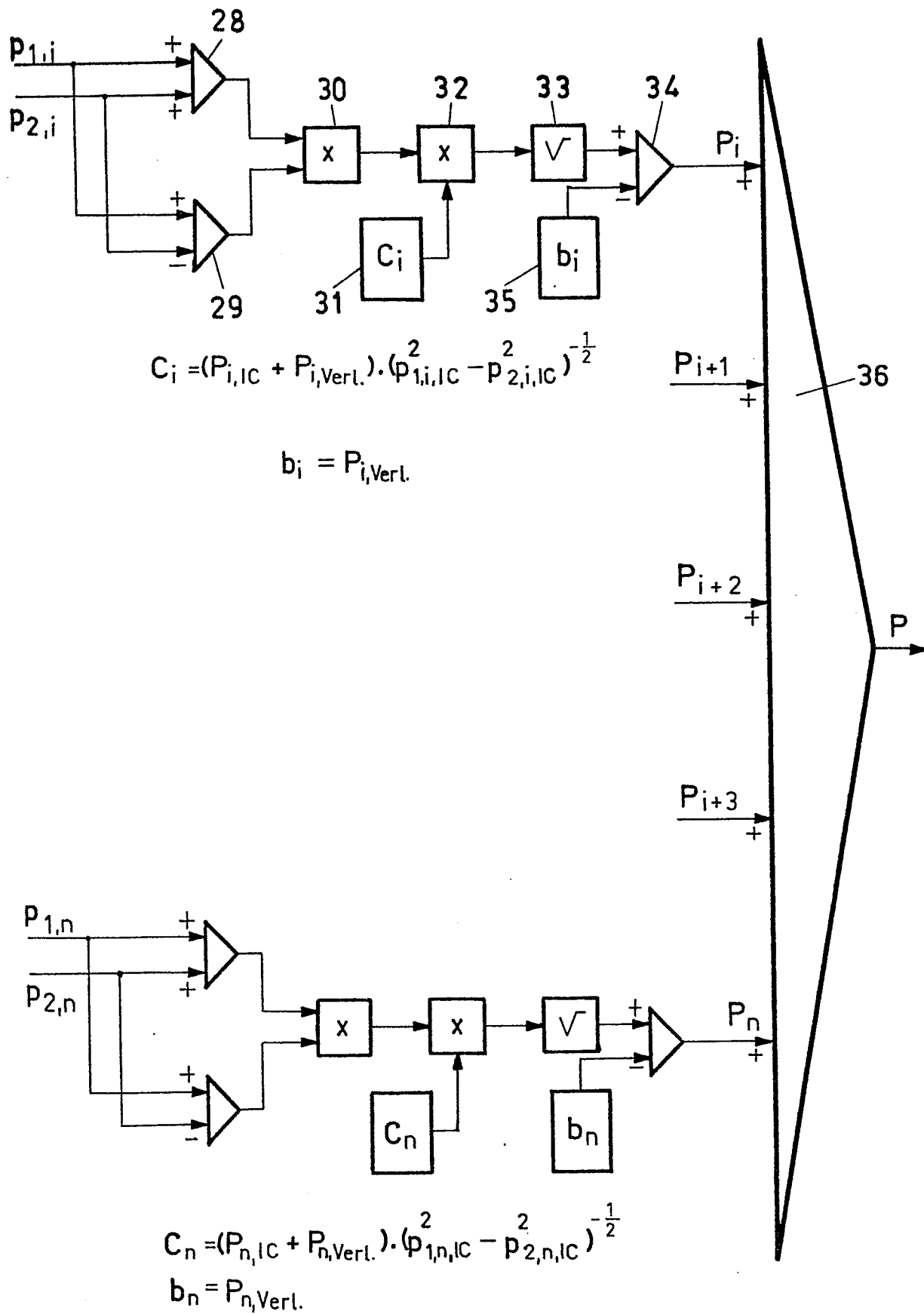


FIG. 4



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0070047

Nummer der Anmeldung

EP 82 20 0541

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
A	GB-A-1 267 590 (TOKIO SHIBAURA DENKI KABUSHIKI KAISHA) * Figur; Seite 4, Zeile 128 bis Seite 5, Zeile 5 *	1	F 01 D 17/24 F 01 K 13/02
A	CH-A- 371 463 (GEB. SULZER AG.) * Figur 1; Seite 4, Zeilen 51-55 *	1	
A	DE-A-2 812 820 (BBC AG BROWN, BOVERI & CIE.) & FR - A - 2 424 995 (Cat.A)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
			F 01 D F 01 K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 06-10-1982	Prüfer THIBO F.
<div>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</div> <div>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</div> <div>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</div> <div>A : technologischer Hintergrund</div> <div>O : nichtschriftliche Offenbarung</div> <div>P : Zwischenliteratur</div> <div>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</div> <div>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</div> <div>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</div> <div>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</div> <div>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</div>			