

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 61 L / 304 390 0

(22) 15.07.87

(44) 21.12.88

(71) VEB Werk für Signal- und Sicherungstechnik Berlin, Eisenstraße 87/96, Berlin, 1193, DD

(72) Liebich, Burghard; Schwarz, Ralf, Dipl.-Ing.; Zabel, Michael, Dipl.-Ing., DD

(54) Schaltungsanordnung zur Erzeugung richtungsabhängiger Signale in Achszähleinrichtungen

(55) Achszähleinrichtung, Achszähler, Gleisfreimeldung, Achszählimpuls, Gleisschaltmittel, Signal, Auswerteeinrichtung, Empfangsspannung, Summensignal, Differenzsignal, Vergleich, Diagnose, Fehler

(57) Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Erzeugung richtungsabhängiger Signale in Achszähleinrichtungen der Eisenbahnsicherungstechnik. Ziel und Aufgabe der Erfindung ist es, auftretende Fehler in den Zählstellen schnell zu erkennen und sichere Informationen über den Zustand der Zählstellen für die Innenanlage bereitzustellen. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß aus den Empfangsspannungen in zwei Kanälen Summen- und Differenzspannungen gebildet werden. Das Summen- und das Differenzsignal eines Kanals wird zur Innenanlage übertragen und gleichzeitig mit dem Summen und dem Differenzsignal des anderen Kanals verglichen. Das Ergebnis des Vergleichs wird als Diagnosesignal ebenfalls zur Innenanlage übertragen. Fig. 1

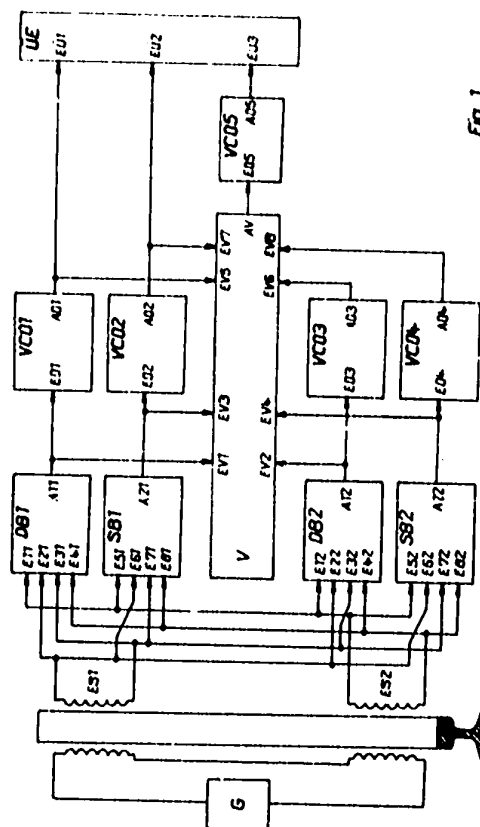


Fig. 1

Patentansprüche:

1. Schaltungsanordnung zur Erzeugung richtungsabhängiger Signale in Achszähleinrichtungen, insbesondere mit Mikrorechnersystemen, bei denen das Gleisschaltmittel aus Systemen induktiv gekoppelter Sende- und Empfangsspulen zur Erzeugung zeitlich versetzter Signale bei Raddurchlauf besteht und deren Empfangsspannungen in Auswerteeinrichtungen weiter verarbeitet werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die analogen Empfangssignale der Empfängerspulen (ES 1, ES 2) an die Eingänge (E 21, E 31 bzw. E 11, E 41) einer ersten Differenzbildeeinrichtung (DB 1) sowie an die Eingänge (E 22, E 32 bzw. E 12, E 42) einer zweiten Differenzbildeeinrichtung (DB 2) angeschlossen sind und daß die analogen Empfangssignale der Empfängerspulen (ES 1, ES 2) an die Eingänge (E 61, E 71 bzw. E 51, E 81) einer ersten Summenbildeeinrichtung (SB 1) sowie an die Eingänge (E 62, E 72 bzw. E 52, E 82) einer zweiten Summenbildeeinrichtung (SB 2) angeschlossen sind und daß der Ausgang (A 11) der ersten Differenzbildeeinrichtung (DB 1) mit dem Eingang (EV 1) des Vergleichers (V) sowie mit dem Eingang (EO 1) eines spannungsgesteuerten Oszillators (VCO 1) verbunden ist und daß der Ausgang (A 21) der ersten Summenbildeeinrichtung (SB 1) mit dem Eingang (EV 3) des Vergleichers (V) sowie mit dem Eingang (EO 2) eines spannungsgesteuerten Oszillators (VCO 2) verbunden ist und daß der Ausgang (A 12) der zweiten Differenzbildeeinrichtung (DB 2) mit dem Eingang (EV 2) des Vergleichers (V) sowie mit dem Eingang (EO 3) eines spannungsgesteuerten Oszillators (VCO 3) verbunden ist und daß der Ausgang (A 22) der zweiten Summenbildeeinrichtung (SB 2) mit dem Eingang (EV 4) des Vergleichers (V) sowie mit dem Eingang (EO 4) eines spannungsgesteuerten Oszillators (VCO 4) verbunden ist und daß der Ausgang (AO 1) des spannungsgesteuerten Oszillators (VCO 1) mit dem Eingang (EV 5) des Vergleichers (V) sowie mit dem Eingang (EÜ 1) der Übertragungseinrichtung (ÜE) verbunden ist und daß der Ausgang (AO 2) des spannungsgesteuerten Oszillators (VCO 2) mit dem Eingang (EV 7) des Vergleichers (V) sowie mit dem Eingang (EÜ 2) der Übertragungseinrichtung (ÜE) verbunden ist und daß der Ausgang (AO 3) des spannungsgesteuerten Oszillators (VCO 3) mit dem Eingang (EV 6) des Vergleichers (V) verbunden ist und daß der Ausgang (AO 4) des spannungsgesteuerten Oszillators (VCO 4) mit dem Eingang (EB 8) des Vergleichers (V) verbunden ist und daß der Ausgang (AV) des Vergleichers (V) mit dem Eingang (EO 5) eines spannungsgesteuerten Oszillators (VCO 5) verbunden ist, dessen Ausgang (AO 5) an den Eingang (EÜ 3) der Übertragungseinrichtung (ÜE) gelegt ist.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Empfangssignale der Empfängerspulen (ES 1, ES 2) zuerst den Filtern (F 1, F 3 bzw. F 2, F 4), anschließend den Hüllkurvendemodulatoren (DM 1, DM 3 bzw. DM 2, DM 4) und danach den Differenzbildeeinrichtungen (DB 1, DB 2) sowie den Summenbildeeinrichtungen (SB 1, SB 2) zugeführt sind, wobei der Ausgang (AD 1) des Hüllkurvendemodulators (DM 1) mit dem Eingang (ED 11) der Differenzbildeeinrichtung (DB 1), dem Eingang (ES 11) der Summenbildeeinrichtung (SB 1) und dem Eingang (EV 9) des Vergleichers (V) und der Ausgang (AD 2) des Hüllkurvendemodulators (DM 2) mit dem Eingang (ED 21) der Differenzbildeeinrichtung (DB 1), dem Eingang (ES 21) der Summenbildeeinrichtung (SB 1) und dem Eingang (EV 10) des Vergleichers (V) verbunden sind und daß der Ausgang (AD 3) des Hüllkurvendemodulators (DM 3) an den Eingang (ED 12) der Differenzbildeeinrichtung (DB 2), den Eingang (ES 12) der Summenbildeeinrichtung (SB 2) und den Eingang (EV 11) des Vergleichers (V) und der Ausgang (AD 4) des Hüllkurvendemodulators (DM 4) an den Eingang (ED 22) der Differenzbildeeinrichtung (DB 2), den Eingang (ES 22) der Summenbildeeinrichtung (SB 2) und den Eingang (EV 12) des Vergleichers (V) geschaltet sind.
3. Schaltungsanordnung nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ausgang (AO 5) des spannungsgesteuerten Oszillators (VCO 5) an den Eingang (ES) eines Stellgliedes (SG) angeschlossen ist, dessen Ausgang (AS 1) mit dem Eingang (UB) des spannungsgesteuerten Oszillators (VCO 1) und dessen weiterer Ausgang (AS 2) mit dem Eingang (UE) des spannungsgesteuerten Oszillators (VCO 2) verbunden ist.
4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ausgang (AV) des Vergleichers (V) direkt an den Eingang (ES) des Stellgliedes (SG) geschaltet ist.
5. Schaltungsanordnung nach den Ansprüchen 3 und 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Stellglied (SG) Mittel zur Amplitudenmodulation der spannungsgesteuerten Oszillatoren (VCO 1, VCO 2) enthält.

6. Schaltungsanordnung nach den Ansprüchen 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausgangssignale der Hüllkurvendemodulatoren (DM 1 bis DM 4), der Differenzbildeeinrichtungen (DB 1, DB 2), der Summenbildeeinrichtungen (SB 1, SB 2) und der spannungsgesteuerten Oszillatoren (VCO 1 bis VCO 4) jeweils getrennten Vergleichen zugeführt sind und daß die Ausgangssignale der Vergleiche jeweils an einem spannungsgesteuerten Vergleichsoszillator jeweils an einem spannungsgesteuerten Oszillator geschaltet sind, deren Ausgangssignale an die Übertragungseinrichtung gelegt sind.
7. Schaltungsanordnung nach den Ansprüchen 1 bis 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Ausgangssignale der Hüllkurvendemodulatoren (DM 1 bis DM 4) an die Eingänge eines Vergleichers gelegt sind, dessen Ausgang mit dem spannungsgesteuerten Oszillator (VCO 5) verbunden ist, daß die Ausgänge (AO 1 bis AO 4) der spannungsgesteuerten Oszillatoren (VCO 1 bis VCO 4) an die Eingänge eines weiteren Vergleichers geschaltet sind, dessen Ausgang an dem Eingang für die modulierende Spannung eines Amplitudenmodulators (AM) gelegt ist, und daß der Ausgang des spannungsgesteuerten Oszillators (VCO 5) an den Eingang der zu modulierenden Spannung des Amplitudenmodulators (AM) geschaltet ist, dessen Ausgang mit dem Amplitudenmodulator (AM) geschaltet ist, dessen Ausgang mit dem Eingang (EÜ 3) der Übertragungseinrichtung (ÜE) verbunden ist.
8. Schaltungsanordnung nach den Ansprüchen 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß anstelle der spannungsgesteuerten Oszillatoren (VCO 1 bis VCO 5) Amplitudenmodulatoren zusammen mit Oszillatoren angeordnet sind deren modulierende Eingänge mit den Ausgängen der Differenz- bzw. Summenbildeeinrichtungen sowie der/des Vergleichers verbunden sind.
9. Schaltungsanordnung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß anstelle der spannungsgesteuerten Oszillatoren (VCO 1 bis VCO 4) Amplitudenmodulatoren zusammen mit Oszillatoren angeordnet sind.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Erzeugung richtungsabhängiger Signale in Achszähleinrichtungen insbesondere mit Mikrorechnersystemen, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs. Sie ist vorzugsweise in der Eisenbahnsicherungstechnik anwendbar.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Achszähleinrichtungen bestehen in den meisten Fällen aus einem an der Schiene angebrachten Gleisschaltmittel, einem Generator zur Erzeugung der Speisespannung für das Gleisschaltmittel, einer Übertragungseinrichtung und einem Achszählgerät zur Zählung und Auswertung der Achsimpulse. Das Gleisschaltmittel gibt ständig eine Wechselspannung ab, die bei Radeinwirkung ihre Parameter, z. B. die Amplitude, ändert.

Es sind Achszähleinrichtungen bekannt, bei denen die aus zwei in einem Gleisschaltmittel enthaltenen Spulensystemen erzeugten, richtungsabhängigen Signale zur Auswertung genutzt werden. Diese Methode hat den Nachteil, daß Störungen, die insbesondere durch Schienenströme entstehen, zu fehlerhaften Auswertungen führen.

Im DD-WP 246090 ist eine Anordnung beschrieben, bei der aus den richtungsabhängigen Signalen ein Differenzsignal gebildet wird, das ebenfalls zur Auswertung benutzt wird.

In Hoffmann, G. Uebel, H. „Neue Zählpunkte (ZP 30) für Achszähler“ Signal + Draht 77 (1985) 4. S. 72-77 wird eine Anordnung beschrieben, bei der die Achswerteschaltungen des Gleisanschlußkastens mit Überwachungseinrichtungen versehen sind und bei der das Ergebnis der logischen Verknüpfung der Ausgänge der Überwachungseinrichtungen als Diagnosesignal an die Übertragungseinrichtung weitergegeben wird.

Der Nachteil dieser Anordnung besteht darin, daß innerhalb der Schaltung Fehlerzustände auftreten können, die nur prozeßbezogen bemerkt werden.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht in der Schaffung einer Schaltungsanordnung zur Erzeugung richtungsabhängiger Signale in Achszähleinrichtungen, die es ermöglicht, sichere Informationen über den Zustand der Zählstellen bereitzustellen und die Gefährdungswahrscheinlichkeit zu verringern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung zur Erzeugung richtungsabhängiger Signale in Achszähleinrichtungen zu schaffen, bei der nur fehlerfreie Signale zur Zählung gelangen und mögliche fehlerbehaftete Zustände prozeßunabhängig erkannt werden.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die analogen Empfangssignale der Empfängerspulen an die Eingänge zweier Differenzbildeeinrichtungen und zweier Summenbildeeinrichtungen angeschlossen sind, daß die Ausgänge der Differenzbildeeinrichtungen mit Eingängen des Vergleichers sowie mit dem Eingang jeweils eines spannungsgesteuerten Oszillators verbunden sind, daß die Ausgänge der Summenbildeeinrichtungen mit Eingängen des Vergleichers sowie mit dem Eingang jeweils eines spannungsgesteuerten Oszillators verbunden sind, daß die Ausgänge der direkt mit den Differenz- bzw. Summenbildeeinrichtungen verbundenen spannungsgesteuerten Oszillatoren an weitere Eingänge des Vergleichers angeschlossen sind, daß die Ausgänge der spannungsgesteuerten Oszillatoren eines Kanals außerdem mit der Übertragungseinrichtung verbunden sind und daß der Ausgang des Vergleichers über einen weiteren spannungsgesteuerten Oszillator an die Übertragungseinrichtung gelegt ist.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann es zweckmäßig sein, daß der Ausgang des Vergleichers über ein Stellglied an je einen weiteren Eingang der mit der Übertragungseinrichtung verbundenen spannungsgesteuerten Oszillatoren geschaltet ist. Außerdem kann es vorteilhaft sein, daß die Empfangssignale der Empfängerspulen zuerst Filtern, anschließend Hüllkurvendemodulatoren und danach dem Vergleichers sowie den Differenzbildeeinrichtungen sowie den Summenbildeeinrichtungen zugeführt werden.

Eine weitere vorteilhafte Möglichkeit besteht in der Realisierung von mehreren Vergleichern, welche nur ausgewählte Signale vergleichen. Es werden z. B. die Signale der Hüllkurvendemodulatoren, die Signale der Differenzbildeeinrichtungen, der Summenbildeeinrichtungen und der spannungsgesteuerten Oszillatoren in jeweils getrennten Vergleichern verglichen, deren Ausgangssignale dann über spannungsgesteuerte Oszillatoren der Übertragungseinrichtung zugeführt sind.

Durch die Trennung der durchzuführenden Vergleiche und durch die Übertragung aller Vergleicherausgangssignale zur Auswerteeinheit wird die Möglichkeit des gegenseitigen Aufhebens von Fehlerzuständen ausgeschlossen. Durch die Auswerteeinheit kann eine exaktere Diagnose durchgeführt werden. Der Nachteil dieser Anordnung besteht in der Vielzahl der zu übertragenden Signale. Dieser Nachteil kann durch die zeitmultiplexe Übertragung der Vergleicherausgangssignale eliminiert werden. Es ist weiterhin möglich, die Anzahl der Vergleiche auf zwei zu reduzieren, wobei das Ausgangssignal des ersten Vergleichers die Frequenz und das Ausgangssignal des zweiten Vergleichers die Amplitude des Diagnosesignals moduliert. Dadurch wird gleichzeitig die Diagnosefähigkeit der Achszähleinrichtung verbessert, die Anzahl der zu übertragenden Signale minimiert und eine relativ einfache Schaltungstechnik realisiert.

Es ist ebenso möglich, daß anstelle der den Differenzbildeeinrichtungen und den Summenbildeeinrichtungen nachgeschalteten spannungsgesteuerten Oszillatoren Oszillatoren eingesetzt werden, deren Amplitude jeweils durch die Ausgangssignale der Differenz- bzw. der Summenbildeeinrichtungen sowie der bzw. des Vergleichers moduliert werden.

Bevor die richtungsabhängigen Signale zur Innenanlage übertragen werden, werden sie in zwei getrennten Kanälen verarbeitet und nach jeder Verarbeitungsstufe ständig verglichen. Das Ergebnis des Vergleichs wird ebenfalls zur Innenanlage als Diagnosesignal übertragen.

Durch die Möglichkeit der prozeßunabhängigen Beurteilung der Fehlerfreiheit der übertragenen Signale durch die Innenanlage ergibt sich gegenüber dem Stand der Technik der Vorteil, daß die Sicherheit durch die Verringerung der Wahrscheinlichkeit des unbemerkten Auftretens von gefährlichen Zuständen in der Achszähleinrichtung wesentlich erhöht wird.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Lösung

Fig. 2: Blockschaltbild einer weiteren Variante der erfindungsgemäßen Lösung

Fig. 3: Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Lösung mit vorgeschalteten Filter und Demodulator

Die Empfangsspannungen ES 1 und ES 2 werden den Differenzbildeeinrichtungen DB 1 und DB 2 zugeführt. Die Differenzbildeeinrichtungen DB 1 und DB 2 gewinnen aus den Empfangsspannungen ES 1 und ES 2 die Differenz-Hüllkurvenspannung, die zur Steuerung des jeweiligen spannungsgesteuerten Oszillators VCO 1 bzw. VCO 3 dienen. Auf diese Weise wird die Parameteränderung der Empfangsspannungen ES 1 und ES 2 bei Raddurchlauf in eine Frequenzänderung umgesetzt, wobei der Einfluß von Störquellen wesentlich reduziert wird. Zur eindeutigen Verarbeitung der richtungsabhängigen Signale ist die Bildung eines weiteren Signals notwendig. Dazu werden die Empfangsspannungen ES 1 und ES 2 den Summenbildeeinrichtungen SB 1 und SB 2 zugeführt. Die Summenbildeeinrichtungen SB 1 und SB 2 gewinnen aus den Empfangsspannungen ES 1 und ES 2 die Summen-Hüllkurvenspannung, die zur Steuerung des jeweiligen spannungsgesteuerten Oszillators VCO 2 bzw. VCO 4 dienen.

Die Ausgangssignale der spannungsgesteuerten Oszillatoren VCO 1 und VCO 2 werden zur Innenanlage übertragen. Mögliche fehlerbehaftete Zustände der Zählstellen können bei der Verarbeitung durch die Innenanlage unter Umständen nicht erkannt werden. Deshalb werden die entsprechenden Ausgangssignale der Differenzbildeeinrichtungen DB 1 und DB 2, der Summenbildeeinrichtungen SB 1 und SB 2 sowie der spannungsgesteuerten Oszillatoren VCO 1 bis VCO 4 in einem analogen Vergleichers V verglichen.

Das Ergebnis des Vergleichs steht in Form einer Steuerspannung für den spannungsgesteuerten Oszillator VCO 5 am Ausgang des Vergleichers V zur Verfügung. Die in Fig. 1 dargestellten Blöcke DB 1, DB 2, SB 1, SB 2, VCO 1 bis VCO 4, V weisen fehleroffenbarende Eigenschaften auf, so daß beim Auftreten eines Fehlers eine Parameteränderung der Vergleicherausgangsspannung hervorgerufen wird, die mit Hilfe des spannungsgesteuerten Oszillators VCO 5 in eine Frequenzänderung umgesetzt wird.

Das Ausgangssignal des spannungsgesteuerten Oszillators VCO 5 wird ebenfalls zur Innenanlage übertragen. Durch die Bewertung dieses Signals ist es möglich, Fehlerzustände der Zählstellen prozeßunabhängig zu erkennen und fehlerbehaftete Signale von der Zählung auszuschließen.

Eine weitere Möglichkeit ist in Fig. 2 dargestellt. Das Ausgangssignal des spannungsgesteuerten Oszillators VCO 5 steuert ein

Stellglied SG, welches die Betriebsspannung für die spannungsgesteuerten Oszillatoren VCO 1 und VCO 2 erzeugt. Das Stellglied SG hat ebenfalls fehleroffenbarende Eigenschaften.

Ebenso ist es möglich, daß das Ausgangssignal des Vergleichers V direkt an das Stellglied SG gelegt ist.

Beim Auftreten eines Fehlers in der Zählstelle ist die Parameteränderung des Ausgangssignals des spannungsgesteuerten Oszillators VCO 5 bzw. des Vergleichers V ausreichend groß, so daß über das Stellglied SG die Betriebsspannung für die spannungsgesteuerten Oszillatoren VCO 1 und VCO 2 abgeschaltet wird und somit der Fehler erkannt und ausgewertet werden kann.

Es ist aber auch möglich, daß anstelle der Betriebsspannungsabschaltung eine Amplitudenmodulation der Ausgangssignale der spannungsgesteuerten Oszillatoren VCO 1, VCO 2 über das Stellglied SG realisiert wird.

Durch Filterung und Demodulation der Empfangsspannungen ES 1 bzw. ES 2 nach Fig. 3 vor der Summen- bzw. Differenzbildung kann der Signal-, Stör-Spannungsabstand verbessert werden.

Diese Signale werden vor der Summen- bzw. Differenzbildung nach an die Eingänge EV 9, EV 10, EV 11, EV 12 des Vergleichers V gelegt.

An den Vergleich V liegen die Ausgangssignale der Hüllkurvendemodulatoren DM 1 bis DM 4, der Differenzbildeeinrichtungen DB 1, DB 2, der Summenbildeeinrichtungen SB 1, SB 2 sowie der spannungsgesteuerten Oszillatoren VCO 1 bis VCO 4 an.

Es kann jedoch zweckmäßig sein, nur bestimmte Ausgangssignale bzw. Signalkombinationen zum Vergleich heranzuziehen.

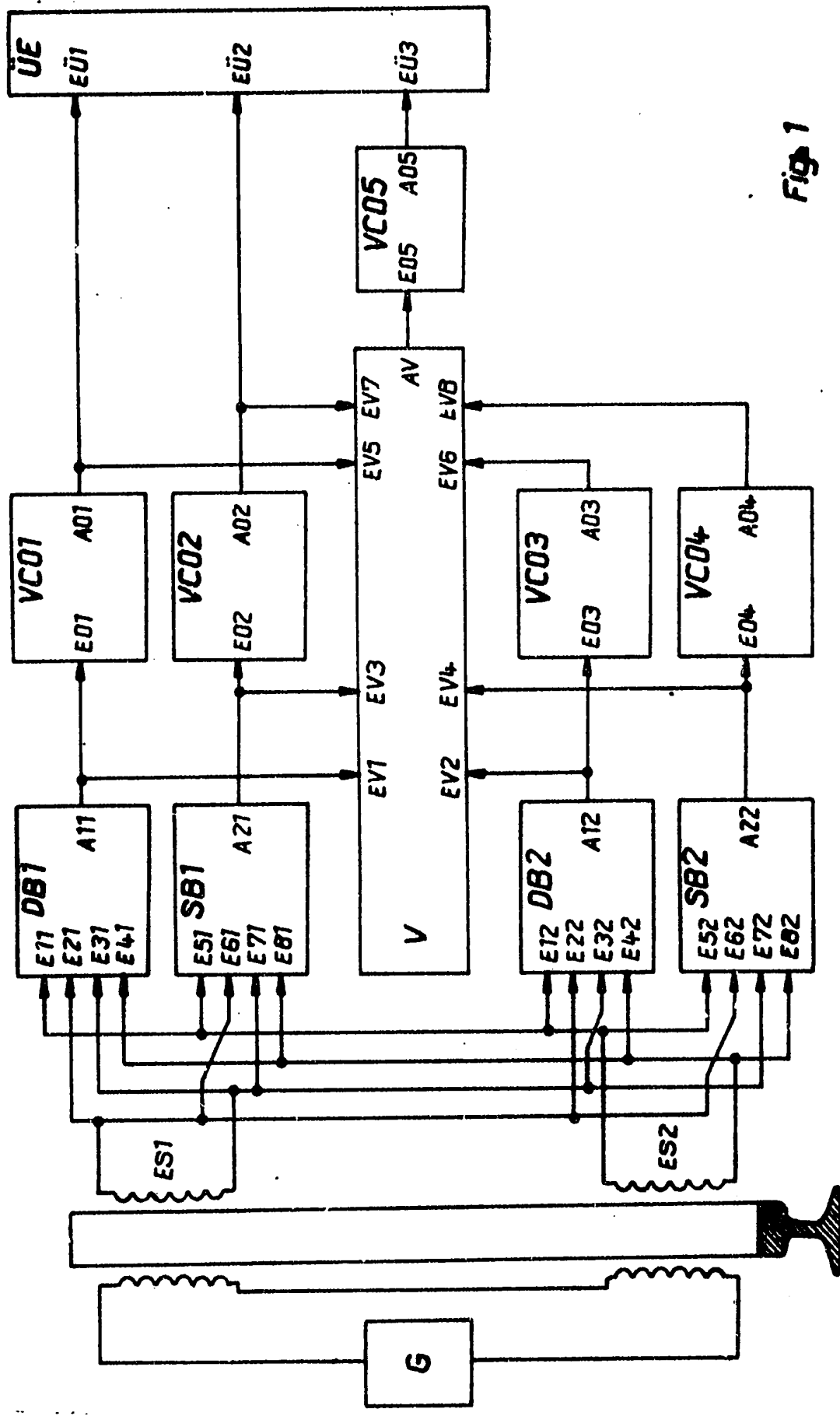


Fig. 1

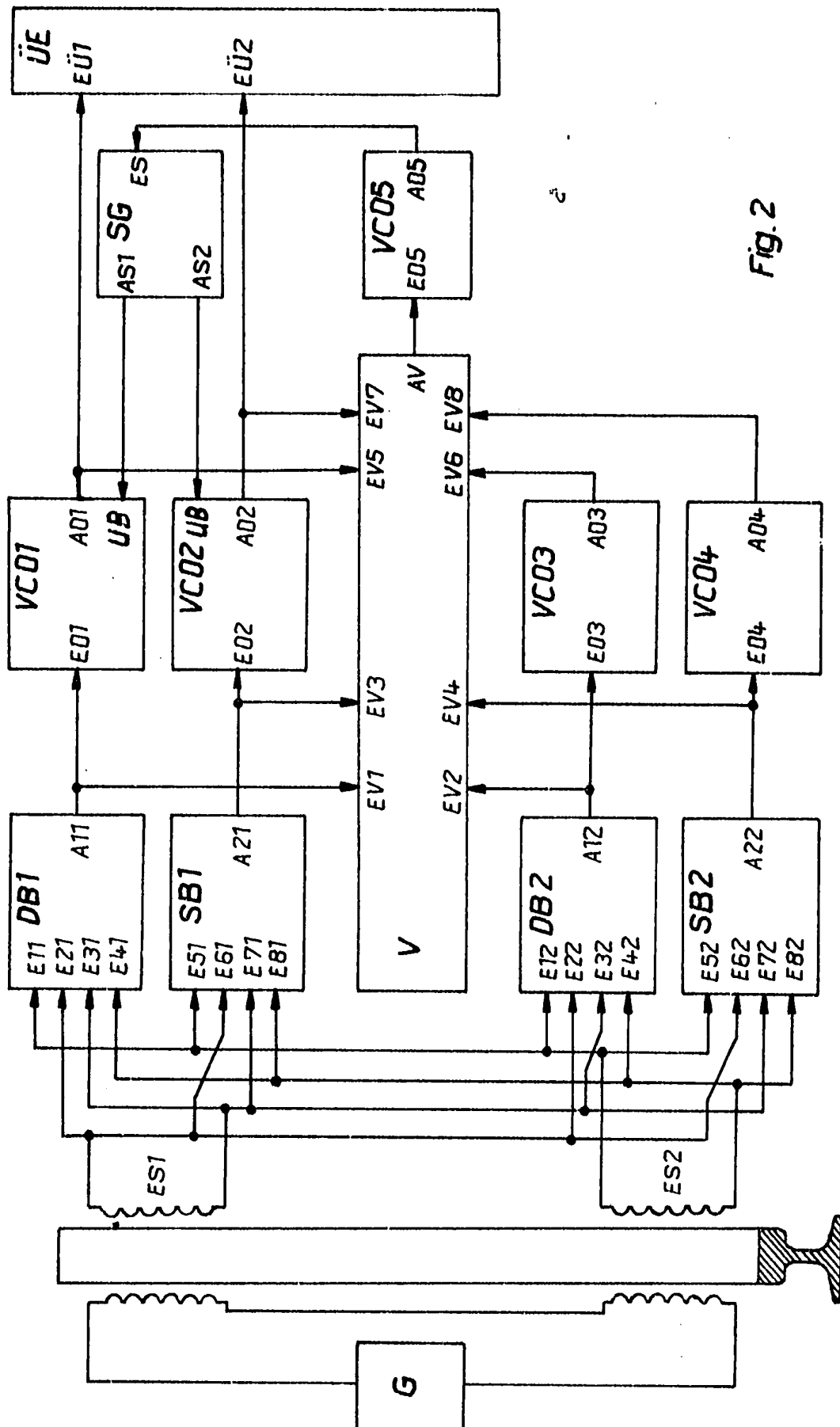


Fig. 2

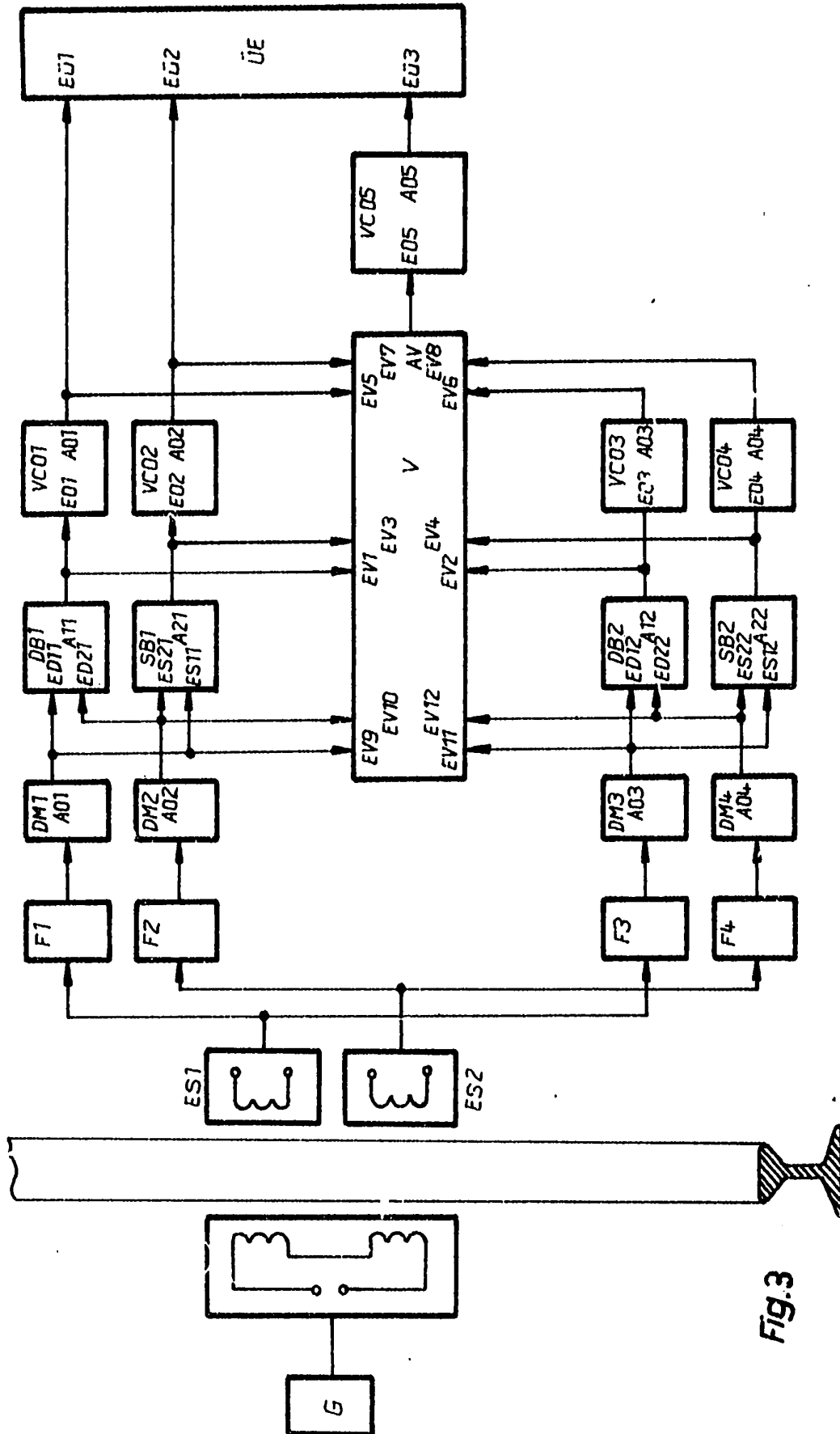


Fig.3