



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP F 16 P / 245 350 2

(22) 30.11.82

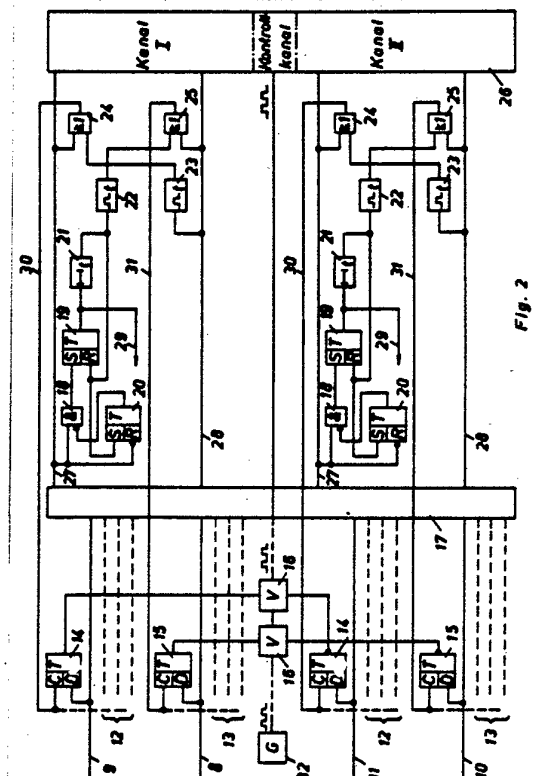
(45) 29.01.86

(71) VEB Kombinat Umformtechnik „Herbert Warnke“, 5010 Erfurt, Schwerborner Straße 1, DD

(72) Schmidt, Steffen, Dipl.-Ing.; Richter, Dietrich, Dipl.-Ing., DD

(54) Elektronische Zweihand-Sicherheitsschaltung für Pressen

(57) Die Erfindung betrifft eine elektronische Zweihand-Sicherheitsschaltung für Pressen mit zwei voneinander unabhängigen gleichartigen parallelen Steuerkanälen und einem von einem Frequenzgenerator mit einer impulsförmigen Wechsellspannung gespeisten fehlersicheren Kontrollkanal. Durch die Erfindung sollen mit relativ geringem technischem Aufwand die sicherheitstechnischen Anforderungen an eine Pressensteuerung erfüllt werden. Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, die in den Schaltungen zur Bedienstellenüberwachung erzeugten zweikanaligen Freigabe- und Einschaltssignale über den Kontrollkanal auf Äquivalenz bzw. Antivalenz zu überwachen. Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, daß die Freigabe- und Einschaltssignale innerhalb jedes Steuerkanals unabhängig voneinander vor dem Eingang in die Synchronisierschaltung abgegriffen und über D-Flipflops auf in den Kontrollkanal integrierte Vergleicher geführt werden, wobei die Taktsignale für die D-Flipflops aus den synchronisierten Freigabe- und Einschaltssignalen in einer zweikanaligen Schaltung erzeugt werden, so daß den Vergleichen während jedes Pressenhubes sowohl der 1- als auch der 0-Zustand der zu überwachenden Signale zugeführt wird. Fig. 2



a) Titel der Erfindung

Elektronische Zweihand-Sicherheitsschaltung für Pressen

b) Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Zweihand-Sicherheitsschaltung für Pressen, die mit einer zweikanaligen elektronischen Pressensicherheitssteuerung ausgerüstet sind.

c) Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind bereits derartige Pressensteuerungen bekannt, bei denen das Auslösen des Pressenhubes über eine Zweihand-Gleichzeitigkeitssteuerung erfolgt. Die Gleichzeitigkeitssteuerung gibt nur dann einen Steuerbefehl weiter, wenn beide Handtaster innerhalb einer Zeit von max. 0,5 s betätigt werden.

Bei einer bekannten Lösung (B. Grosser: Zweikanalige Pressensteuerung überwacht sich selbst; Maschinenmarkt, Würzburg 84 (1978) 62. S. 1224-1225) erfolgt die Signaleingabe durch die Schließerkontakte der Taster, während auf die Auswertung der Öffnerkontakte verzichtet wird. Ein Mangel dieser Lösung besteht darin, daß keine Kontrolle des Öffnungsweges der Taster erfolgen kann. Der Öffnungsweg der Taster kann z.B. durch Verschmutzung derselben unbemerkt bis auf wenige Zehntel Millimeter zurückgehen, so daß das Einschaltsignal durch einen Stoß auf das Tastergehäuse oder sonstige Erschütterungen ungewollt ausgelöst werden kann.

Bei einer anderen bekannten Lösung (W. Janning: PC-Sicherheitssteuerung für Spindelpressen; Industrie-Anzeiger, Essen, 101 (1979) 61, S. 7-10) werden die Signale der Öffnerkontakte beider Taster in den Steuerkanal 1 und der Schließerkontakte in den Steuerkanal 2 geführt.

Ein Mangel dieser Lösung ist darin zu sehen, daß die Zeitdifferenz zwischen Öffnen des Öffnerkontaktes und Schließen des Schließerkontaktes bei jedem der beiden Taster sehr klein sein muß, da sonst ungleiche Zustände in den beiden Steuerkanälen auftreten können. In diesem Fall würde die Kontrolleinrichtung, die die beiden Steuerkanäle vergleicht, ansprechen, ohne daß ein Fehler vorliegt.

Diese extrem kurzen Schaltzeiten lassen sich praktisch nur mit einem relativ hohen technischen Aufwand, wie z.B. durch die Verwendung von Tastern mit sprungbetätigten Wechselkontakten, realisieren.

Bei einer weiteren bekannten Lösung (DD-Patentanmeldung, Aktenzeichen: WP F 16 P/237 815 4) ist jeder Steuerkanal mit dem Öffnerkontakt des einen und dem Schließerkontakt des anderen Zweihandtasters verbunden. Die Eingänge des einen Kanals schalten gegen Spannung, während die des anderen gegen Masse schalten. Nachteilig hierbei ist, daß zur Erkennung bestimmter Leitungsschlüsse auf den Eingangsleitungen eine spezielle Kontrollschaltung verwendet wird, die Verbindungen zwischen beiden Kanälen erforderlich macht.

Das Hauptproblem ist auch bei dieser Lösung die Überwachung beider Steuerkanäle, die bei Fehlbedienung der Zweihandtaster in bestimmten Fällen nicht mehr synchron arbeiten.

d) Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, eine Zweihand-Sicherheitsschaltung zu schaffen, die mit relativ geringem technischen Aufwand die sicherheitstechnischen Anforderungen an eine Pressensteuerung erfüllt und die sich zyklisch mit Hilfe einer fehlersicheren Kontrollschaltung überwachen läßt.

e) Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die in den Schaltungen zur Bedienstellenüberwachung erzeugten zweikanaligen Freigabe- und Einschaltssignale über den Kontrollkanal auf Äquivalenz bzw. Antivalenz zu überwachen. Dabei muß gewährleistet sein, daß dem Kontrollkanal während jedes Pressenhubes sowohl der 1- als auch der 0-Zustand der zu überwachenden zweikanaligen Signale zugeführt wird und Fehlbedienungen nicht zum Ansprechen des Kontrollkanals führen. Gleichzeitig soll die Möglichkeit geschaffen werden, die Funktionsfähigkeit der Zeitglieder der Bedienstellenüberwachung zu kontrollieren.

Für die Funktion der Schaltung ist es nicht erforderlich, daß die beiden Kanäle der Zweihandschaltung synchron arbeiten, wenn die Signale, die dem Kontrollkanal zugeführt werden, auf geeignete Weise synchronisiert werden. Dadurch wird verhindert, daß eine Fehlbedienung, wie z.B.

- Betätigung nur eines Tasters
 - Betätigung beider Taster mit einer Zeitdifferenz größer als 0,5 s
 - Zurücknahme eines Tasters nach der gleichzeitigen Betätigung beider Taster
 - unvollständige Betätigung eines Tasters (Schließer und Öffner geöffnet) bei vollständiger Betätigung des anderen Tasters,
- zum Ansprechen des Kontrollkanals führt.

Erfindungsgemäß wird das durch die im kennzeichnenden Teil des Erfindungsanspruches, Punkt 1, beschriebenen Merkmale erreicht. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Punkten 2 und 3 des Erfindungsanspruches beschrieben.

Die Zweihandschaltung besteht aus einer zweikanaligen Schaltung zur Bedienstellenüberwachung, einer Synchronisierschaltung, dem über D-Flipflops angeschlossenen

Kontrollkanal und einer zweikanaligen Schaltung zur Erzeugung der Taktsignale für die D-Flipflops.

Die Schaltung zur Bedienstellenüberwachung kontrolliert die externen Zuleitungen sowie den Öffnungsweg und die gleichzeitige Bedienung der Taster. Sie ist für jede Bedienstelle einmal vorhanden und erzeugt je Kanal ein Freigabe- und ein Einschaltsignal für die Kupplungssteuerung. Die beiden Kanäle dieser Schaltung arbeiten nicht in jedem Fall synchron.

Die Synchronisierschaltung verknüpft die Signale der Bedienstellenüberwachung derart, daß erst dann je Kanal ein Freigabe- bzw. Einschaltsignal gegeben wird, wenn das entsprechende Signal von allen Bedienstellen zweikanalig vorliegt.

Der Kontrollkanal ist in bekannter Weise so aufgebaut, daß fehlersichere Vergleiche ausgewählte Signale der beiden Steuerkanäle miteinander vergleichen und nur bei deren Übereinstimmung ein dynamisches Kontrollsignal weitergeben, das zur Erzeugung der Steuersignale für die Pressensicherheitsventile erforderlich ist. Erfindungsgemäß werden den Vergleichern die Freigabe- und Einschaltsignale der einzelnen Bedienstellen über D-Flipflops zugeführt, die die entsprechenden Signale erst dann übernehmen, wenn ein Taktsignal anliegt.

Zur Bildung dieser Taktsignale werden die synchronisierten Freigabe- und Einschaltsignale verwendet. Die Taktsignale werden so gebildet, daß während eines Pressenhubes sowohl der 0- als auch der 1-Zustand der zu überwachenden Signale den Vergleichern zugeführt wird. Der Zeitpunkt der Taktsignale wird so gewählt, daß alle Ungleichheiten der beiden Kanäle, die durch Fehlbedienung der Zweihandtaster entstehen, ausgeblendet werden. Ungleichheiten, die durch Bauelemente- oder Verdrahtungsfehler entstehen, können weiterhin durch den Kontrollkanal erkannt werden.

f) Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1: die Schaltung zur Bedienstellenüberwachung,
Fig. 2: einen Teil des Kontrollkanals und die Schaltung zur Erzeugung der Taktsignale für die D-Flipflops,
Fig. 3: die Synchronisierschaltung.

Die Eingangssignale für die Schaltung zur Bedienstellenüberwachung (Fig. 1) werden durch die Zweihandtaster 1 und 2 gebildet, wobei jedem Kanal der Öffnerkontakt des einen und der Schließerkontakt des anderen Tasters 1 bzw. 2 zugeordnet ist. Dadurch, daß der Taster 1 gegen Spannung und der Taster 2 gegen Masse schaltet, können die Verbindungsleitungen zwischen den Tastern und den Anpassungsbaugruppen 3 und 4 überwacht werden. Beliebige Leitungsschlüsse führen entweder sofort oder bei Betätigung eines oder beider Zweihandtaster zu einem Kurzschluß, der sich z.B. durch Ansprechen von Sicherungen im speisenden Netzteil bemerkbar macht.

Die Anpassungsbaugruppen 3 und 4 sind so ausgelegt, daß sie bei geschlossenem Kontakt der Taster 1 bzw. 2 ein 1-Signal abgeben. Sind beide Taster 1;2 in Ruhelage, so werden durch die Öffnerkontakte der Taster 1 und 2 in Verbindung mit den Anpassungsbaugruppen 4 1-Signale gebildet, welche die D-Flipflops 5 und die ausschaltverzögernden Zeitglieder 6 einschalten und somit die Freigabesignale 8 bzw. 10 erzeugen. Durch die negierten Takteingänge der D-Flipflops 5 wird die Möglichkeit geschaffen, die Zeitglieder 6 unabhängig von der Betätigungsdauer der Taster 1 und 2 auszuschalten und somit ihre Funktionsfähigkeit zu testen.

Eine Betätigung der Taster 1 und 2 bewirkt durch das Öffnen der Öffnerkontakte ein verzögertes Abschalten

der Zeitglieder 6 nach 0,5 s. Danach werden durch das Schließen der Schließerkontakte in Verbindung mit den Anpassungsbaugruppen 3 1-Signale an den negierten Rücksetzeingängen der RS-Flipflops 7 erzeugt. Sind zu diesem Zeitpunkt die Zeitglieder 6 noch eingeschaltet, so werden die RS-Flipflops 7 gesetzt und damit die Einschalt-signale 9 und 11 gebildet.

Ist die Zeit zwischen Öffnen des Öffnerkontaktes des einen Tasters 1;2 und Schließen des Schließerkontaktes des anderen Tasters 1;2 größer als 0,5 s, so schaltet das entsprechende Zeitglied 6 aus, bevor das 1-Signal am negierten Rücksetzeingang des dazugehörigen RS-Flipflops 7 anliegt. Dadurch kann dieses nicht gesetzt werden und das Einschalt-signal 9 oder 11 wird nicht gegeben. Das Loslassen eines Tasters 1 bzw. 2 erzeugt durch das Öffnen des entsprechenden Schließerkontaktes ein 0-Signal am negierten Rücksetzeingang des dazugehörigen RS-Flipflops 7. Da dieser Eingang dominierend ist, geht das Einschalt-signal 9 bzw. 11 unabhängig vom Schaltzustand des Zeitgliedes 6 sofort in den 0-Zustand über, wodurch die Presse abgeschaltet werden kann.

Der Synchronisierschaltung 17 (Fig. 2 und 3) werden die Einschalt-signale 9 und 11 und die Freigabesignale 8 und 10 der Bedienstellenüberwachung zugeführt. Sind mehrere Bedienstellen vorhanden, so können deren Einschalt- und Freigabesignale an den mit 12 und 13 gekennzeichneten Stellen eingeknüpft werden. Diese Signale werden z.B. durch eine geeignete Kombination von UND-Gattern so verknüpft, daß erst dann je Kanal ein Freigabesignal 28 bzw. ein Einschalt-signal 27 an die Kupplungssteuerung 26 gegeben wird, wenn das entsprechende Signal von allen Bedienstellen zweikanalig vorliegt. Die dazu notwendigen Verbindungen zwischen beiden Kanälen werden so entkoppelt, daß ein eventuell auftretender Fehler nicht von einem Kanal in den anderen verschleppt werden kann.

Die Freigabesignale 8 und 10 und die Einschaltssignale 9 und 11 werden über D-Flipflops 14;15 direkt bzw. negiert auf Vergleicher 16 des Kontrollkanals geführt. Analog wird bei Vorhandensein mehrerer Bedienstellen mit deren Einschalt- und Freigabesignalen 12 und 13 verfahren. Die Vergleicher 16 sind so aufgebaut, daß sie bei Vorliegen einer antivalenten Signalkombination ein vom Generator 32 erzeugtes Rechtecksignal weiterleiten, das in der Kupplungssteuerung 26 zur Bildung der Ansteuersignale für die Pressensicherheitsventile benötigt wird. Die D-Flipflops 14;15 übernehmen die am D-Eingang anliegenden Signale erst dann, wenn am C-Eingang ein Taktsignal 30;31 vorhanden ist.

Die zur Überwachung der Zweihandschaltung erforderlichen Taktsignale 29, 30 und 31 werden in einer Schaltung erzeugt, die hinter der Synchronisierschaltung 17 angeordnet ist. Mit ihrer Hilfe werden die folgenden Funktionen realisiert:

- Überwachung der Freigabesignale 8 und 10:

Sind alle vorgewählten Bedienstellen ordnungsgemäß betätigt worden, so gibt die Synchronisierschaltung 17 das Einschaltssignal 27 an die Kupplungssteuerung 26 weiter. Dieses Signal wird gleichzeitig im RS-Flipflop 19 abgespeichert und dessen Ausgangssignal 29 auf den negierten Takteingang des D-Flipflops 5 geführt. Dadurch wird das zu diesem Zeitpunkt am Eingang des Zeitgliedes 6 der Bedienstellenüberwachung vorhandene 0-Signal so lange gespeichert, bis das Zeitglied vollständig abgelaufen ist. Das Zeitglied 21 verzögert das Signal 29 um eine Zeit $\geq 0,5$ s und gibt dann in Verbindung mit dem Monoflop 22 ein kurzes Taktsignal 31 an die D-Flipflops 15. Zu diesem Zeitpunkt müssen die Freigabesignale 8 und 10 (bzw. 13) aller Bedienstellen den 0-Zustand eingenommen haben. Dieses wird in den D-Flipflops 15 gespeichert und an die entsprechenden Vergleicher 16 weitergegeben. Zum gleichen

Zeitpunkt werden die RS-Flipflops 19 wider rückgesetzt, so daß die Zeitglieder 6 wieder einschalten können, wenn die Taster 1 und 2 in Ruhelage sind. Das RS-Flipflop 20 verhindert die Erzeugung mehrerer Taktimpulse, wenn das Einschaltssignal 27 längere Zeit ansteht. Der 1-Zustand der Freigabesignale 8 und 10 (bzw. 13) wird überwacht, wenn die Synchronisierschaltung das Freigabesignal 28 an die Kupplungssteuerung weitergibt. Dazu wird dieses Signal über das ODER-Gatter 25 ebenfalls auf die Takteingänge der D-Flipflops 15 geführt (Taktsignal 31).

- Überwachung der Einschaltssignale 9 und 11:

Hierzu erhalten die D-Flipflops 14 über die Monoflops 23 einen kurzen Taktimpuls (Taktsignal 30), wenn die Synchronisierschaltung 17 das Freigabesignal 28 gibt. Ein zweiter Taktimpuls (Taktsignal 30) wird in Verbindung mit dem ODER-Gatter 24 solange gegeben, wie das synchronisierte Einschaltssignal 27 ansteht. Auf diese Weise werden beide Zustände der Einschaltssignale 9 und 11 (bzw. 12) überwacht.

Erfindungsanspruch:

~~Elektronische~~

1. Zweihand-Sicherheitsschaltung für Pressen mit zwei voneinander unabhängigen gleichartigen parallelen Steuerkanälen zur Erzeugung von einem Freigabe- und einem Einschaltsignal für jeden Steuerkanal sowie einem aus in Reihe geschalteten Vergleichern bestehenden, von einem Frequenzgenerator mit einer impulsförmigen Wechselspannung gespeisten Kontrollkanal zur fehlersicheren Überwachung der Signale beider Steuerkanäle auf Äquivalenz oder Antivalenz, wobei jeweils der Öffnerkontakt des einen und der Schließerkontakt des anderen Tasters zur Erzeugung der Eingangssignale für einen Steuerkanal genutzt werden und wobei die Kontakte des einen Tasters gegen Spannung und die des anderen Tasters gegen Masse geschaltet sind, gekennzeichnet dadurch, daß die in den Schaltungen zur Bedienstellenüberwachung erzeugten zweikanaligen Freigabesignale (8;10;13) und Einschaltsignale (9;11;12) zur Äquivalenz- bzw. Antivalenzüberwachung innerhalb jedes Steuerkanals unabhängig voneinander vor dem Eingang in die Synchronisierschaltung (17) abgegriffen und auf die D-Eingänge von D-Flipflops (14;15) geführt werden, deren Ausgangssignale auf in den Kontrollkanal

integrierte Vergleicher (16) geführt werden, wobei die Taktsignale (30;31) für die D-Flipflops (14;15) aus den synchronisierten Freigabe- und Einschaltsignalen (27;28) in einer zweikanaligen Schaltung erzeugt werden, so daß den Vergleichern (16) während jedes Pressenhubes sowohl der 1- als auch der 0-Zustand der zu überwachenden zweikanaligen Signale zugeführt wird und die durch Fehlbedienungen entstehenden Ungleichheiten dieser Signale ausgeblendet werden.

2. Zweihand-Sicherheitsschaltung für Pressen nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß zur Erzeugung der Taktsignale (30) für die zur Überwachung der Einschaltsignale (9;11;12) dienenden D-Flipflops (14) innerhalb jedes Steuerkanals hinter der Synchronisierschaltung (17) die synchronisierten Einschaltsignale (27) abgegriffen und auf ein ODER-Gatter (24) geführt und die synchronisierten Freigabesignale (28) abgegriffen und über einen zwischengeschalteten Monoflop (23) auf das gleiche ODER-Gatter (24) geführt werden, dessen Ausgangssignale als Taktsignale (30) auf den C-Eingang der D-Flipflops (14) zurückgeführt werden und zur Erzeugung der Taktsignale (31) für die zur Überwachung der Freigabesignale (8;10;13) dienenden D-Flipflops (15) innerhalb jedes Steuerkanals die synchronisierten Freigabesignale (28) abgegriffen und auf ein ODER-Gatter (25) geführt und die synchronisierten Einschaltsignale (27) abgegriffen, in einer Speicherschaltung (18;19;20) zwischengespeichert, und über ein einschaltverzögerndes Zeitglied (21) und einen Monoflop (22) auf das gleiche ODER-Gatter (25) geführt werden, dessen Ausgangssignale als Taktsignale (31) auf den C-Eingang der D-Flipflops (15) zurückgeführt werden.

3. Zweihand-Sicherheitsschaltung für Pressen nach Punkt 1,
gekennzeichnet dadurch,
daß in den Schaltungen zur Bedienstellenüberwachung innerhalb jedes Steuerkanals dem ausschaltverzögernden Zeitglied (6) ein D-Flipflop (5) vorgeschaltet ist, dessen Taktsignale (29) von den synchronisierten Einschaltsignalen (27) über eine Speicherschaltung (18;19;20) abgeleitet werden.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

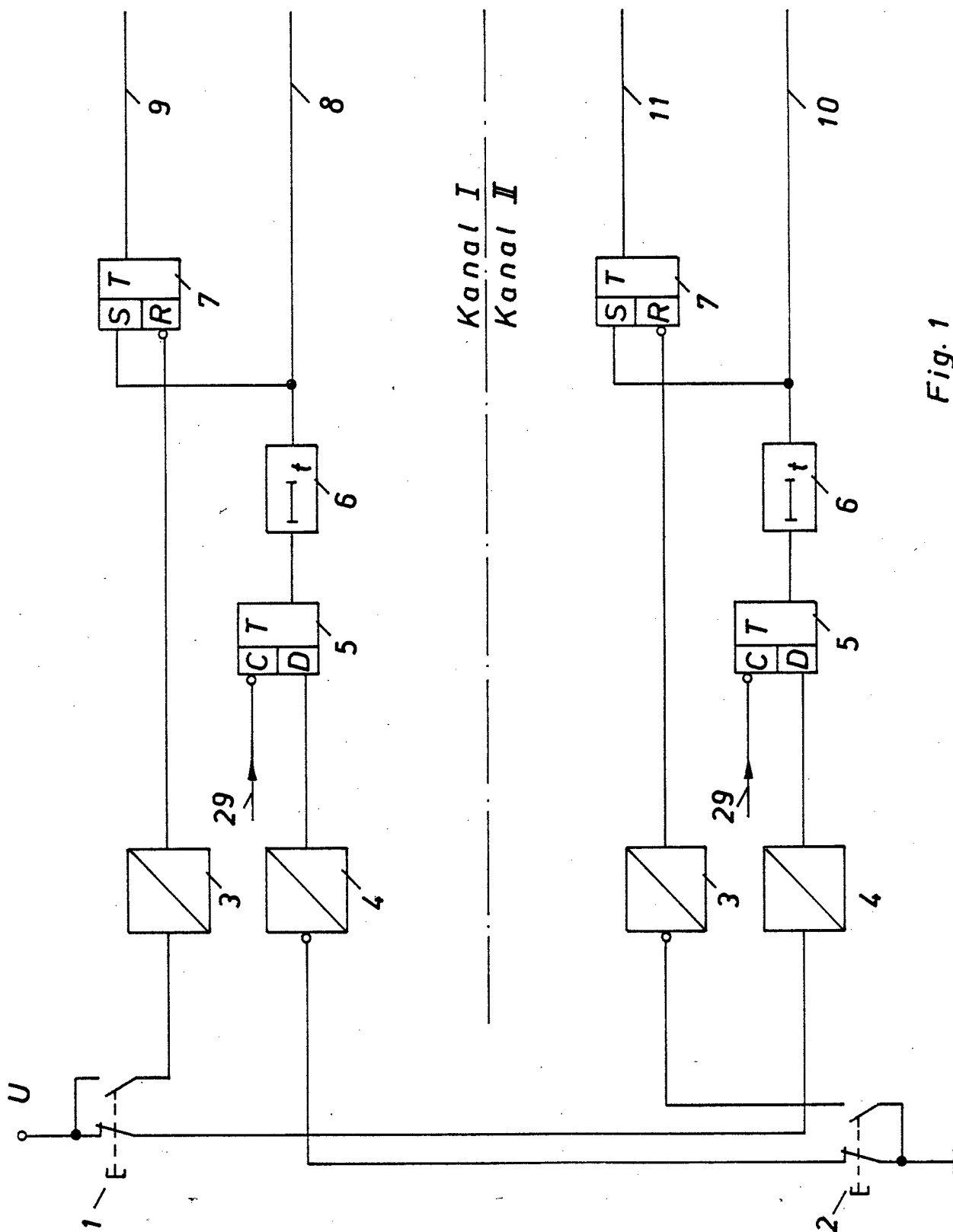


Fig. 1

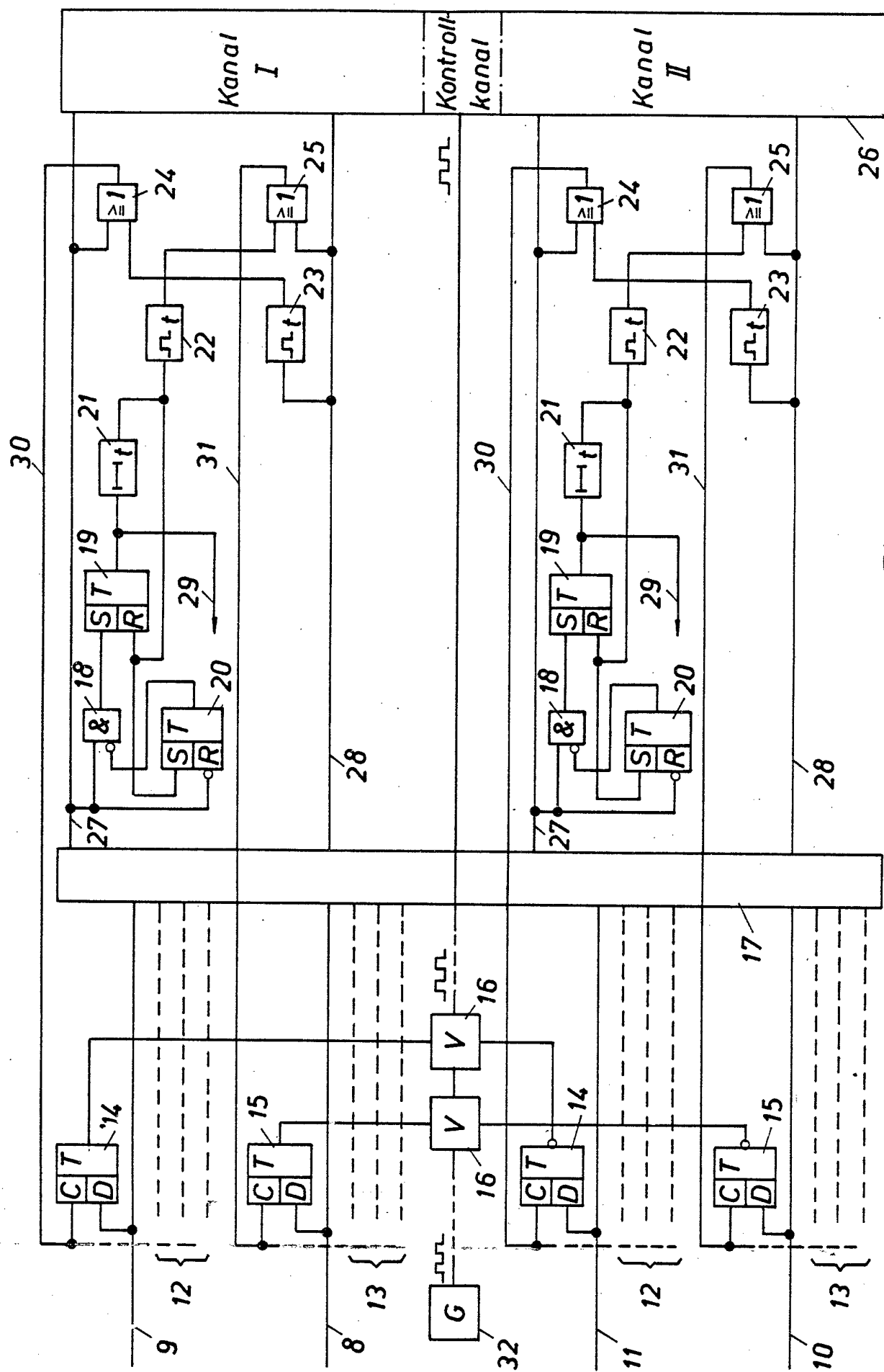


Fig. 2

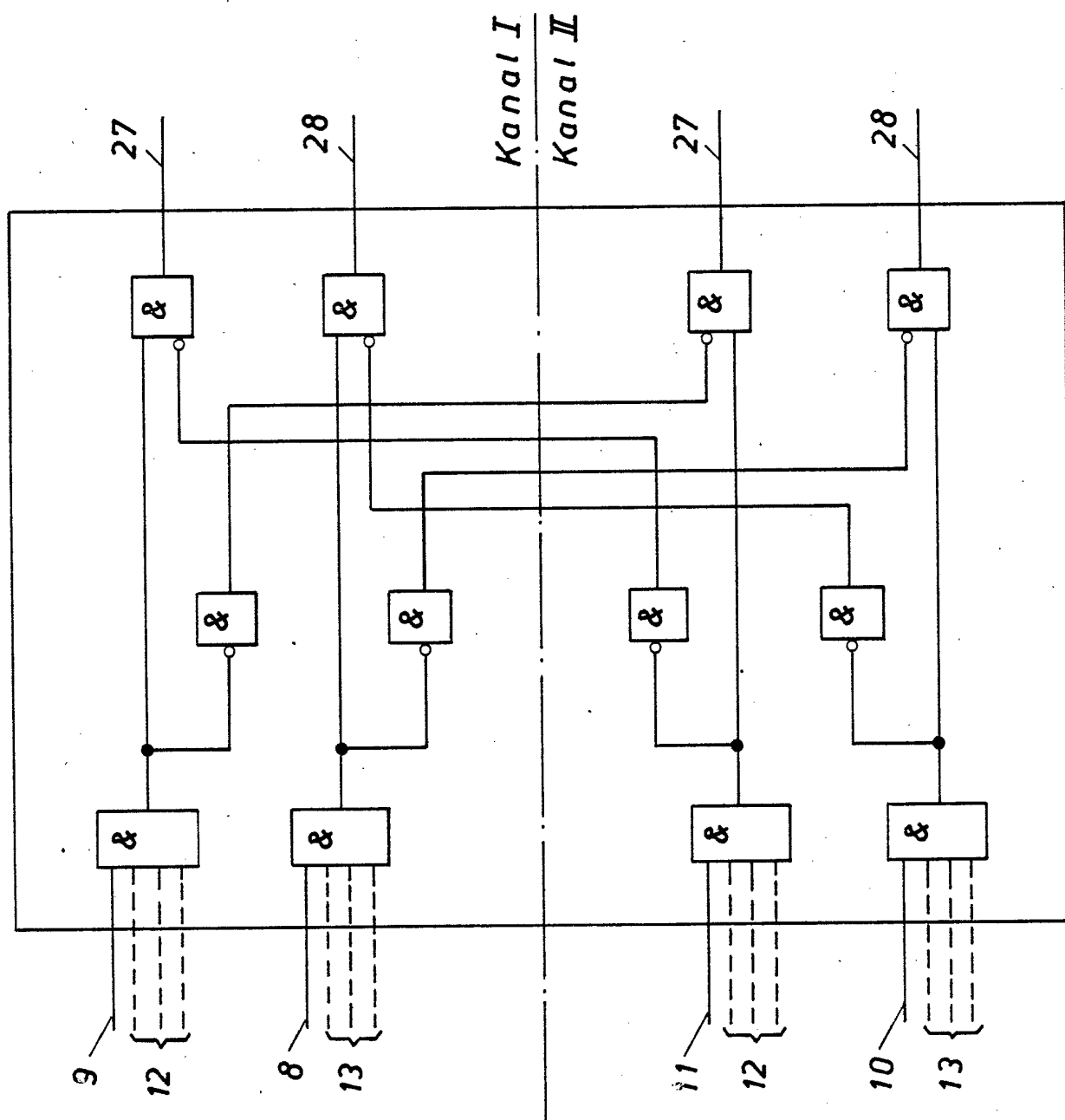


Fig. 3