



<p>(51) 国際特許分類6 H01H 9/54</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO98/10452</p> <p>(43) 国際公開日 1998年3月12日(12.03.98)</p>
-----------------------------------	-----------	--

<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP97/02038</p> <p>(22) 国際出願日 1997年6月12日(12.06.97)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平8/233244 1996年9月3日(03.09.96) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 日本信号株式会社(THE NIPPON SIGNAL CO., LTD.)(JP/JP) 〒100 東京都千代田区丸の内3丁目3番1号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および</p> <p>(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 坂井正善(SAKAI, Masayoshi)(JP/JP) 蓬原弘一(FUTSUHARA, Koichi)(JP/JP) 〒338 埼玉県浦和市上木崎1丁目13番8号 日本信号株式会社 与野事業所内 Saitama, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 笹島富二雄, 外(SASAJIMA, Fujio et al.) 〒105 東京都港区虎ノ門1丁目19番5号 虎ノ門1丁目森ビル Tokyo, (JP)</p>	<p>(81) 指定国 JP, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>
--	--

(54) Title: **LOAD DRIVING CIRCUIT**

(54) 発明の名称 負荷駆動回路

(57) Abstract

A load driving circuit in which an emergency switch for forced stoppage and a service switch for controlling current are connected in series with a load power-feeding circuit. An emergency switch (SW<sub>A</sub>) and a service switch (SW<sub>B</sub>) are connected in series with the load power-feeding circuit and the switch (SW<sub>B</sub>) is periodically turned off for a short time in accordance with the control signal (X) of a service switch control circuit (30). The turn-off state of the switch (SW<sub>B</sub>) is monitored through the output signal (AC) of a monitoring circuit (40). When the output signal (AC) of the circuit (40) is not generated for more than the off-delay time of an off-delay circuit (21), the control signal (Z) of an emergency switch control circuit (20) is stopped and the switch (SW<sub>A</sub>) is forcedly turned off.

- a ... driving signal
- 11 ... power supply
- 12 ... load
- 20 ... emergency switch control circuit
- 30 ... service switch control circuit

(57) 要約

本発明は、強制停止用の非常用遮断スイッチと通常の電流制御用の常用遮断スイッチを負荷通電回路に直列に介装した負荷駆動回路に関する。

負荷通電回路に、非常用遮断スイッチ (SW<sub>A</sub>) と常用遮断スイッチ (SW<sub>B</sub>) を直列に介装し、常用遮断スイッチ制御回路 (30) の制御信号 (X) で常用遮断スイッチ (SW<sub>B</sub>) を周期的に短時間 OFF 駆動し、モニタ回路 (40) の出力信号 (AC) で OFF したことを監視する。出力信号 (AC) がオフ・ディレー回路 (21) のオフ・ディレー時間以上発生しなければ、非常用遮断スイッチ制御回路 (20) の制御信号 (Z) が停止して非常用遮断スイッチ (SW<sub>A</sub>) を強制的に OFF する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に記載されたPCT加盟国を特定するために使用されるコード (参考情報)

AL	アルバニア	ES	スペイン	LK	スリランカ	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	FI	フィンランド	LR	リベリア	SG	シンガポール
AT	オーストラリア	FR	フランス	LS	レソト	SI	スロヴァキア共和国
AU	オーストラリア	GA	ガボン	LT	リトアニア	SK	スロヴァキア共和国
AZ	アゼルバイジャン	GB	英国	LU	ルクセンブルグ	SL	シエラレオネ
BA	ボスニア・エルツェゴビナ	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SN	セネガル
BB	バルバドス	GH	ガーナ	MC	モナコ	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ共和国	TD	チャド
BF	ブルキナ・ファソ	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TG	トーゴ
BG	ブルガリア	GW	ギニアビサウ	MK	マケドニア旧ユーゴス ラヴィア共和国	TJ	タジキスタン
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	ML	マリ	TM	トルクメニスタン
BR	ブラジル	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	TR	トルコ
BY	ベラルーシ	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	TT	トリニダード・トバゴ
CA	カナダ	IE	アイルランド	MW	マラウイ	UA	ウクライナ
CF	中央アフリカ共和国	IL	イスラエル	MX	メキシコ	UG	ウガンダ
CG	コンゴ	IS	アイスランド	NE	ニジェール	US	米国
CH	スイス	IT	イタリア	NL	オランダ	UZ	ウズベキスタン
CI	コート・ジボアール	JP	日本	NO	ノルウェー	VN	ヴェトナム
CM	カメルーン	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド	YU	ユーゴスラビア
CN	中国	KG	キルギスタン	PL	ポーランド	ZW	ジンバブエ
CU	キューバ	KP	朝鮮民主主義人民共和国	PT	ポルトガル		
CZ	チェッコ共和国	KR	大韓民国	RO	ルーマニア		
DE	ドイツ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア連邦		
DK	デンマーク	LC	セントルシア	SD	スーダン		
EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン				

## 明 細 書

### 負 荷 駆 動 回 路

〔技術分野〕

本発明は、負荷に供給する負荷電流を直接ON/OFFするための常用遮断スイッチと、常用遮断スイッチのON故障時に負荷電流を強制的に遮断するための非常用遮断スイッチとを直列接続して構成される負荷駆動回路に関する。

〔背景技術〕

この種の負荷駆動回路としては、例えば、PCT/JP96/00866等で開示されているものがある。

かかる従来の負荷駆動回路を説明すると、負荷の通電回路に、常用遮断スイッチと非常用遮断スイッチを直列に介装する。負荷の駆動信号の発生に基づく前記非常用遮断スイッチのON/OFF制御信号は、オフ・ディレー回路を介して非常用遮断スイッチに印加する。また、前記駆動信号の発生に基づく前記常用遮断スイッチのON/OFF制御信号は、オン・ディレー回路を介して常用遮断スイッチ印加する。

かかる回路の動作について説明する。

非常用遮断スイッチのON/OFF制御信号は、駆動信号の印加と同時にオフ・ディレー回路から発生し、常用遮断スイッチのON/OFF制御信号は、駆動信号の印加からオン・ディレー回路のオン・ディレー時間遅れて発生する。また、駆動信号が消滅した場合は、非常用遮断スイッチのON/OFF制御信号は、駆動信号の消滅からオフ・ディレー時間遅れて停止し、常用遮断スイッチのON/OFF制御信号は、駆動信号の消滅と同時に停止する。従って、正常時には、非常用遮断スイッチは電流を直接ON/OFFせず、常用遮断スイッチによって負荷電流がON/OFFされる。そして、

常用遮断スイッチの溶着等で負荷電流が遮断できない状況になった場合に、非常用遮断スイッチを強制的にOFFして負荷電流を遮断して負荷の動作を強制停止する。

しかしながら、従来回路では、常用遮断スイッチの溶着／短絡故障は、駆動信号がOFFしないと分からない。駆動信号が発生しており、常用遮断スイッチがONしている状況で、本当は溶着故障等により負荷電流の遮断能力が失われているかもしれない。また、常用遮断スイッチが短絡故障していて非常用遮断スイッチで負荷電流を遮断する場合、駆動信号が消滅した時点からオフ・ディレー回路のオフ・ディレー時間分制御信号が継続するので、非常用遮断スイッチのOFF動作が遅れ、負荷電流のOFF応答が遅れる。これは、非常用遮断スイッチで直接電流をON／OFFしない構成のスイッチ回路の宿命である。

本発明は上記の事情に鑑みなされたもので、負荷駆動中に負荷動作を停止させることなく、常用遮断スイッチがOFFできることをチェック可能な負荷駆動回路を提供することを目的とする。

[発明の開示]

このため、本発明では、負荷駆動信号発生と同時にONし駆動信号消滅から所定のオフ・ディレー時間後にOFFする非常用遮断スイッチと、前記駆動信号発生から所定のオン・ディレー時間後にONし駆動信号消滅と同時にOFFする常用遮断スイッチの直列回路を、負荷の通電回路に直列接続して構成した負荷駆動回路において、負荷通電中に前記常用遮断スイッチがOFF動作可能な状態にあることを監視する監視手段を備える構成とした。

かかる構成では、非常用遮断スイッチ及び常用遮断スイッチが共にONして負荷電流が供給された後に、監視手段で常用遮断スイッチがOFFできる能力があることを常時監視する。これにより、負

荷電流を直接ON/OFF制御する常用遮断スイッチがOFFできなくなった場合（短絡故障等）の危険を回避することが可能となる。

また、本発明では、常用遮断スイッチ手段が半導体スイッチである時、前記監視手段は、前記常用遮断スイッチを負荷電流が停止しない短時間OFFにするOFF駆動信号を周期的に発生するOFF信号発生手段と、前記常用遮断スイッチがOFFした時に出力信号を発生するOFF確認手段とを備える構成とした。

かかる構成では、常用遮断スイッチである半導体スイッチを、高速でON/OFF制御することで、実質的に負荷電流を停止させることなく常用遮断スイッチをOFFでき、常用遮断スイッチのOFF動作の確認が可能である。

また、本発明では、前記常用遮断スイッチが、互いに並列接続する第1及び第2常用遮断スイッチからなる時、前記監視手段が、互いに相補の関係を有する出力信号を発生して前記第1及び第2常用遮断スイッチを交互にON/OFF駆動する駆動手段と、前記第1及び第2常用遮断スイッチがそれぞれOFFした時にOFF確認信号を発生する第1及び第2OFF確認手段とを備える構成とした。

かかる構成では、2つの常用遮断スイッチが正常であれば、2つの常用遮断スイッチが交互にON/OFFするので、負荷の通電回路には連続的に電流が流れる。しかも、それぞれの常用遮断スイッチのOFF動作を確認できる。

また、本発明では、前記第1及び第2OFF確認手段から交互にOFF確認信号が発生していることを条件に、前記非常用遮断スイッチのON駆動信号を継続して発生する非常用遮断スイッチ制御手段を備える構成とした。

かかる構成では、常用遮断スイッチが正常に交互にON/OFFしている時のみ、非常用遮断スイッチがON状態に保持される。常

用遮断スイッチの一方でもOFFしない時は、非常用遮断スイッチ制御手段によって非常用遮断スイッチが強制的にOFFされ負荷への給電を停止する。

具体的には、前記非常用遮断スイッチ制御手段は、前記2つの常用遮断スイッチが共にOFFしていることを示すOFF確認信号が発生していることを条件に前記起動信号の入力で非常用遮断スイッチのON駆動信号を発生し、その後、前記第1及び第2OFF確認手段から交互にOFF確認信号が発生していることを条件に前記非常用遮断スイッチのON駆動信号を継続する構成とした。

また、本発明では、前記第1及び第2常用遮断スイッチが、機械式接点スイッチである時、第1及び第2常用遮断スイッチのON/OFF切換え時に互いのスイッチON期間がオーバーラップするよう第1及び第2常用遮断スイッチを駆動制御する構成とした。

かかる構成では、常用遮断スイッチのON/OFF切換え時において、一方の常用遮断スイッチがON状態にある間に、他方の常用遮断スイッチがONし、その後に、一方の常用遮断スイッチがONからOFFになる。これにより、ON/OFF切換えの応答速度が遅い機械式接点スイッチを用いても、負荷の駆動を安定できる。また、ON/OFF切換え時の機械式接点スイッチの負担が少なく寿命を長くできる。

〔図面の簡単な説明〕

図1は、本発明の第1実施形態の全体構成図である。

図2は、図1の回路の非常用及び常用遮断スイッチ制御回路図である。

図3は、図1の動作タイムチャートである。

図4は、本発明の第2実施形態の全体構成図である。

図5は、図4の常用遮断スイッチの動作タイムチャートである。

図 6 は、図 4 の回路の非常用及び常用遮断スイッチ制御回路図である。

図 7 は、図 4 の回路のモニタ回路図である。

図 8 は、本発明の第 3 実施形態の非常用及び常用遮断スイッチ制御回路図である。

図 9 は、制御信号  $X'$  ,  $\bar{X}'$  の発生形態の説明図である。

図 10 は、第 3 実施形態の動作タイムチャートである。

[発明を実施するための最良の形態]

以下に、本発明に係る負荷駆動回路の実施形態について添付図面に基づいて説明する。

図 1 は、本発明の第 1 実施形態の回路構成図を示す。

図 1 において、本実施形態の負荷駆動回路は、電源 11 から負荷 12 に給電する負荷通電回路に、非常用遮断スイッチ  $SW_A$  と常用遮断スイッチ  $SW_B$  の直列回路が直列接続されることは従来と同様である。前記非常用遮断スイッチ  $SW_A$  は、互いに ON と OFF の動作が相補の関係にあるメーク接点とブレーク接点とを有する強制操作型電磁リレー (PCT/J P 96/00866 等参照) のメーク接点で構成され、後述する非常用遮断スイッチ制御手段としての非常用遮断スイッチ制御回路 20 からの制御信号 Z により ON/OFF 駆動される。前記常用遮断スイッチ  $SW_B$  は、本実施形態では半導体スイッチであり、後述する常用遮断スイッチ制御回路 30 からの制御信号 X により ON/OFF 駆動される。常用遮断スイッチ  $SW_B$  は、負荷通電時に負荷 12 の動作が停止しない極めて短い時間で周期的に OFF される。常用遮断スイッチ  $SW_B$  の OFF 動作を確認する OFF 確認手段としてのモニタ回路 40 は、常用遮断スイッチ  $SW_B$  が OFF した時に出力信号 AC を出力する。非常用遮断スイッチ制御回路 20 は、負荷通電中においてモニタ回路 40 の

出力信号 AC が発生していることを条件に、制御信号 Z を継続して発生し非常用遮断スイッチ  $SW_A$  を ON 状態に保持する。

図 2 に、前記非常用遮断スイッチ制御回路 20、常用遮断スイッチ制御回路 30 及びモニタ回路 40 の具体的な構成例を示す。

非常用遮断スイッチ制御回路 20 は、モニタ回路 40 からの出力信号 AC の消滅をオフ・ディレイ時間  $T_z$  の間遅延するオフ・ディレイ回路 21 と、オフ・ディレイ回路 21 の出力と駆動信号とが入力する AND ゲート 22 と、AND ゲート 22 の出力をホールド信号とし非常用遮断スイッチ  $SW_A$  のブレーク接点  $r_1$  が ON 状態の時に発生する非常用遮断スイッチ  $SW_A$  の OFF 確認信号 Y をトリガ信号とする自己保持回路 23 と、増幅器、トランス及び整流回路で構成されるリレードライバ 24 と、リレードライバ 24 の出力の消滅をオフ・ディレイ時間  $T_{OFF}$  の間遅延し制御信号 Z を発生する 4 端子コンデンサを用いたフェールセーフなオフ・ディレイ回路 25 とを備えて構成される。

前記常用遮断スイッチ制御回路 30 は、抵抗  $R_1$  と 4 端子コンデンサ C とからなり非常用遮断スイッチ  $SW_A$  の別のメーク接点  $r_2$  を介して入力する駆動信号をオン・ディレイ時間  $T_{ON}$  遅延するオン・ディレイ回路 31 と、オン・ディレイ回路 31 の出力を電源として駆動して周期  $T_z$  で  $\Delta t$  だけ OFF するパルス状の制御信号 X を出力する発振器 32 とを備えて構成される。

モニタ回路 40 は、常用遮断スイッチ  $SW_B$  に並列接続して定電圧  $V_{cc}$  が抵抗  $R_2$  を介して印加するフォトダイオード及びフォトダイオードから光信号を受信して出力するフォトトランジスタからなるフォトカップラ 41 及び駆動信号がない時常用遮断スイッチ  $SW_B$  の OFF 状態を検査するための変調回路 42 を備えて構成される。前記変調回路 42 は、フォトカップラ 42 A と、インバータ 42 B と、

発振器 4 2 C と、非常用遮断スイッチ  $S W_A$  のブレーク接点  $r_3$  とで構成される。その動作は、駆動信号が入力されず非常用遮断スイッチ  $S W_A$  が ON 状態にない時、ブレーク接点  $r_3$  が ON しており発振器 4 2 C が動作し、インバータ 4 2 B からの出力によってフォトカプラ 4 2 A がスイッチングされる。常用遮断スイッチ  $S W_B$  が OFF 状態であれば、フォトカプラ 4 1 がスイッチングして出力信号 AC によりオフ・ディレー回路 2 1 は出力を生成する。駆動信号が印加され、非常用遮断スイッチ  $S W_A$  が ON され、そのブレーク接点  $r_3$  が OFF すると、発振器 4 2 C の動作が停止し、インバータ 4 2 B の出力が電圧  $V_{cc}$  に固定され、フォトカプラ 4 2 A のフォトトランジスタは ON 状態を継続する。従って、後述するフォトカプラ 4 1 の動作に影響を与えない。

ここで、前記発振器 3 2 は、常用遮断スイッチ  $S W_B$  の OFF 信号発生手段に相当し（駆動信号が印加されている時）、発振器 3 2 とモニタ回路 4 0 で、常用遮断スイッチ  $S W_B$  が OFF 動作可能な状態にあることを監視する監視手段を構成する。尚、 $R_3$  は抵抗である。

次に、図 3 のタイムチャートを参照しながら動作を説明する。

駆動信号入力前において、非常用遮断スイッチ  $S W_A$  及び常用遮断スイッチ  $S W_B$  が共に OFF 状態にあれば、モニタ回路 4 0 のフォトカプラ 4 1 から出力信号 AC が発生し、非常用遮断スイッチ  $S W_A$  の ON しているブレーク接点  $r_1$  を介して非常用遮断スイッチ  $S W_A$  の OFF 確認信号 Y が発生する。この状態で、非常用遮断スイッチ制御回路 2 0 に駆動信号が入力すると、AND ゲート 2 2 から出力が発生し、この出力により自己保持回路 2 3 はトリガ信号を自己保持して出力を発生し、リレードライバ 2 4 が駆動し、オフ・ディレー回路 2 5 から制御信号 Z が発生して非常用遮断スイッチ S

$W_A$  が ON する。一方、常用遮断スイッチ制御回路 30 では、非常用遮断スイッチ  $SW_A$  の別のメーク接点  $r_2$  が ON となり前記駆動信号がオン・ディレー回路 31 に入力し、オン・ディレー時間  $T_{ON}$  後に発振器 32 が駆動して、制御信号 X が発生し、常用遮断スイッチ  $SW_B$  が ON し、この時点で、電源 11 から負荷 12 に負荷電流が供給される。

負荷 12 への通電が開始されると、制御信号 X は図 3 に示すように周期  $T_z$  毎に  $\Delta t$  だけ OFF するので、これに伴い常用遮断スイッチ  $SW_B$  が  $\Delta t$  だけ OFF する。常用遮断スイッチ  $SW_B$  が OFF すると、モニタ回路 40 のフォトカップラ 41 から出力信号 AC が発生する。常用遮断スイッチ  $SW_B$  が正常で周期的に OFF すれば、オフ・ディレー回路 21 から連続的に出力が発生し、非常用遮断スイッチ  $SW_A$  は ON 状態に保持される。

駆動信号が停止すると、常用遮断スイッチ制御回路 30 の制御信号 X は直ちに停止して常用遮断スイッチ  $SW_B$  が OFF して負荷 12 への給電が停止する。その後、オフ・ディレー回路 25 のオフ・ディレー時間  $T_{OFF}$  後に非常用遮断スイッチ制御回路 20 の制御信号 Z が停止し、非常用遮断スイッチ  $SW_A$  が OFF する。

負荷給電中、常用遮断スイッチ  $SW_B$  に短絡故障が発生すれば、その後モニタ回路 40 から出力信号 AC が発生しないので、非常用遮断スイッチ制御回路 20 の制御信号 Z が停止し、非常用遮断スイッチ  $SW_A$  が OFF して負荷 12 への給電を強制的に停止する。

かかる構成によれば、負荷 12 の通電中に常用遮断スイッチ  $SW_B$  が OFF できることを常時確認するので、従来のように駆動信号が停止しないと常用遮断スイッチ  $SW_B$  の短絡故障がわからないということがない。そして、駆動信号が入力している状態で常用遮断スイッチ  $SW_B$  が短絡故障したら直ちに出力を遮断できるので、非常

用遮断スイッチ  $SW_A$  の OFF 応答が遅れることを防止できる利点がある。

次に、図 4～図 7 に本発明の第 2 実施形態を示す。尚、第 1 実施形態と同一部分には同一符号を付して説明を省略する。

本実施形態の負荷駆動回路は、常用遮断スイッチに半導体スイッチを用い、2つの常用遮断スイッチの並列回路を非常用遮断スイッチと直列接続し、2つの常用遮断スイッチを交互に ON/OFF 駆動することで、負荷通電中に負荷への給電を停止させずに常用遮断スイッチが OFF できることを確認するようにしたものである。

図 4 は、全体の回路図を示す。

図 4 において、半導体スイッチからなる 2つの第 1 及び第 2 常用遮断スイッチ  $SW_{B1}$ 、 $SW_{B2}$  の並列回路を非常用遮断スイッチ  $SW_A$  と直列に接続して負荷通電回路が構成される。前記常用遮断スイッチ  $SW_{B1}$ 、 $SW_{B2}$  は、駆動信号の入力に基づいて互いに相補の出力関係を持つ 2 相信号  $X$ 、 $\bar{X}$  (信号  $X$  の否定信号) を発生する常用遮断スイッチ制御回路 70 により、図 5 のタイムチャートに示すように交互に ON/OFF 駆動される。

前記非常用遮断スイッチ制御回路 60 は、常用遮断スイッチ  $SW_{B1}$ 、 $SW_{B2}$  が共に OFF していることの確認に基づいて非常用遮断スイッチ  $SW_A$  を ON し、以後、常用遮断スイッチ  $SW_{B1}$ 、 $SW_{B2}$  のスイッチング動作 (ON/OFF 動作) をモニタすることで常用遮断スイッチ  $SW_{B1}$ 、 $SW_{B2}$  の正常を確認し、非常用遮断スイッチ  $SW_A$  の ON 継続を許可するよう構成される。即ち、常用遮断スイッチ  $SW_{B1}$ 、 $SW_{B2}$  が共に OFF 状態であることをモニタするモニタ回路 51 から OFF 状態を示す出力信号  $V_{OFF}$  が入力していることを条件に、駆動信号が入力した時に制御信号  $Z$  を出力して非常用遮断スイッチ  $SW_A$  を ON 駆動する。その後、各常用遮断スイッチ  $SW_{B1}$ 、

## 10

SW<sub>B2</sub>のスイッチング動作（ON/OFF動作）をモニタするモニタ回路52, 53から交互にON/OFFしていることを示す信号AC1, AC2が入力することを条件に制御信号Zの発生を継続して非常用遮断スイッチSW<sub>A</sub>をON状態に保持する。

図6に、前記非常用遮断スイッチ制御回路60及び常用遮断スイッチ制御回路70の具体的構成例を示す。

図6において、非常用遮断スイッチ制御回路60は、モニタ回路52, 53の出力信号AC1, AC2を入力するANDゲート61と、駆動信号の立上りを検出する立上り検出回路62と、この立上り検出回路62の出力とモニタ回路51の出力信号V<sub>OFF</sub>が入力するANDゲート63と、ANDゲート61及び63の各出力が入力するORゲート64と、ORゲート64の出力と駆動信号が入力するANDゲート65と、第1実施形態で説明したのと同様のリレードライバ24及びオフ・ディレー回路25とを備える。

常用遮断スイッチ制御回路70は、第1実施形態と略同様の構成であり、非常用遮断スイッチSW<sub>A</sub>のメーク接点r<sub>2</sub>と、抵抗R<sub>1</sub>及び4端子コンデンサCからなるオン・ディレー回路31と、互いに相補の2相信号X,  $\overline{X}$ を発生する2相信号発生回路71とを備える。2相信号発生回路71は、駆動信号に基づくオン・ディレー回路31の出力を電源として発振出力を発生する発振器71Aとフリップフロップ回路71Bとを備えて構成される。ここで、前記2相信号発生回路71が駆動手段に相当する。

図7に、トランジスタからなる各常用遮断スイッチSW<sub>B1</sub>, SW<sub>B2</sub>の前記各モニタ回路51～53の具体的構成例を示す。

図7において、モニタ回路51は、定電位V<sub>CC</sub>を抵抗R<sub>4</sub>を介して非常用遮断スイッチSW<sub>A</sub>と常用遮断スイッチSW<sub>B1</sub>, SW<sub>B2</sub>との間の通電線に接続して構成される。また、第1及び第2OFF確

認信号に相当するモニタ回路52, 53は、同様の構成で、それぞれカレントセンサ52A, 53Aと整流回路52B, 53Bで構成される。従って、前記2相信号発生回路71とモニタ回路52, 53で監視手段が構成される。

次に動作を説明する。

駆動信号入力前において、2つの常用遮断スイッチ $SW_{B1}$ ,  $SW_{B2}$ が共にOFF状態にあれば、電源電位 $V_{CC}$ が抵抗 $R_4$ を介してモニタ回路51から出力信号 $V_{OFF}$ が発生する。この状態で、非常用遮断スイッチ制御回路60に駆動信号が入力すると、その立上がりに基づく立上がり検出回路62の出力がANDゲート63に入力し、ANDゲート63から出力が発生する。ANDゲート63の出力に基づいてORゲート64の出力がANDゲート65に印加され、この出力と駆動信号とによりANDゲート65から出力が発生し、リレードライバ24及びオフ・ディレー回路25から制御信号Zが発生し、非常用遮断スイッチ $SW_A$ がONする。一方、常用遮断スイッチ制御回路70では、非常用遮断スイッチ $SW_A$ の励磁によりメーク接点 $r_2$ がONし、駆動信号がオン・ディレー回路31入力し、オン・ディレー時間 $T_{ON}$ 後にオン・ディレー回路31の出力が2相信号発生回路71に入力する。これにより、発振器71Aが動作し、フリップフロップ回路71Bを介して互いに相補な関係の制御信号 $X$ ,  $\bar{X}$ が発生し、図5に示すように常用遮断スイッチ $SW_{B1}$ ,  $SW_{B2}$ が交互にONし、電源11から負荷12に負荷電流が供給される。

負荷12の通電中は、常用遮断スイッチ $SW_{B1}$ ,  $SW_{B2}$ のスイッチング動作がモニタ回路52, 53でモニタされ、正常の場合は信号 $AC1$ ,  $AC2$ が共に発生する。即ち、常用遮断スイッチ $SW_{B1}$ ,  $SW_{B2}$ が交互にON/OFFしている場合に限り、カレントセンサ52A, 53Aにそれぞれ交流信号が流れ、整流回路52B, 53B

から出力信号AC1, AC2が生成される。これにより、常用遮断スイッチSW<sub>B1</sub>, SW<sub>B2</sub>が共に正常であることを示す信号V<sub>sw</sub>がANDゲート61から発生する。このため、常用遮断スイッチSW<sub>B1</sub>, SW<sub>B2</sub>のON/OFF動作により信号V<sub>OFF</sub>が消滅してANDゲート63の出力が停止するが、ORゲート64の出力が継続して非常用遮断スイッチSW<sub>A</sub>のON動作を保持する。駆動信号が消滅すると、第1実施形態と同様に、常用遮断スイッチSW<sub>B1</sub>, SW<sub>B2</sub>がOFFして負荷12への給電が停止した後、非常用遮断スイッチSW<sub>A</sub>がOFFする。

一方、負荷12の通電中において、常用遮断スイッチSW<sub>B1</sub>, SW<sub>B2</sub>のいずれか一方が短絡故障すると、対応するカレントセンサ52A又は53Aに交流信号が流れず、整流回路52B又は53Bの出力信号AC1又はAC2が停止し、非常用遮断スイッチSW<sub>A</sub>がOFFして強制的に負荷12への給電が停止される。それ以後は、常用遮断スイッチの短絡故障に基づいてモニタ回路51から常用遮断スイッチSW<sub>B1</sub>, SW<sub>B2</sub>のOFF確認の出力信号V<sub>OFF</sub>が生成されず、非常用遮断スイッチSW<sub>A</sub>のON駆動は不能となる（ロックアウトされる）。

次に、本発明の第3実施形態について説明する。

第3実施形態は、常用遮断スイッチに電磁リレー等の機械式スイッチを用いた場合である。機械式スイッチを用いる場合、半導体スイッチに比べてスイッチングの応答速度が遅く、高速でON/OFF動作させることは困難である。従って、負荷起動中に常用遮断スイッチのOFF確認を行うには、図4に示す第2実施形態のように並列接続した2つの常用遮断スイッチを交互にON/OFFする構成とする。更に、常用遮断スイッチをOFFする場合に、負荷電流が遮断しないように、一方の常用遮断スイッチがONしてから他方

## 13

の常用遮断スイッチがOFFするようにする。このため、各機械式スイッチの応答特性のばらつきを考慮して、各常用遮断スイッチのON期間を互にオーバーラップさせる。

図8に、第3実施形態の非常用遮断スイッチ制御回路及び常用遮断スイッチ制御回路の具体的な回路構成例を示す。尚、負荷通電回路の構成は、電源11、負荷12、非常用遮断スイッチ $SW_A$ 及び例えば強制操作型電磁リレーのメーク接点からなる各常用遮断スイッチ $SW_{B1}$ 、 $SW_{B2}$ が、図4に示す第2実施形態のように接続配置されているものとする。

図8において、本実施形態の非常用遮断スイッチ回路80は、図2に示す第1実施形態と略同様の構成で、オフ・ディレー回路81及びANDゲート82が付加されている。

常用遮断スイッチ制御回路90は、図6に示す第2実施形態と略同様の構成で、2つのORゲート91、92が付加されている。各ORゲート91、92は、2相信号発生回路71のフリップフロップ回路71Bの相補の出力信号 $X$ 、 $\bar{X}$ と発振器71Aの出力信号 $S$ がそれぞれ入力する。そして、各ORゲート91、92の論理和出力に基づく制御信号 $X'$ 、 $\bar{X}'$ で、対応する常用遮断スイッチ $SW_{B1}$ 、 $SW_{B2}$ が駆動される。尚、本実施形態の発振器71Aは、図9に示すようにON/OFFデューティ比が50%でない信号を発生するものである。

常用遮断スイッチ制御回路90における制御信号 $X'$ 、 $\bar{X}'$ は、図9に示すように、互いにON期間が $\Delta t$ だけオーバーラップして発生する。即ち、発振器71Aから $\Delta t$ のパルス幅の信号が発生し、発振器71Aの信号を分周するフリップフロップ回路71Bは、その立下がりて計数し互いに相補の出力信号 $X$ 、 $\bar{X}$ が発生する。従って、発振器71Aのパルス幅 $\Delta t$ の出力信号と、フリップフロップ

回路71Bの出力信号 $X$ 、 $\bar{X}$ の論理和である各ORゲート91、92から発生する制御信号 $X'$ 、 $\bar{X}'$ は、図9に示すように $\Delta t$ のオーバーラップ期間を持って交互に発生する。尚、常用遮断スイッチ $SW_{B1}$ 、 $SW_{B2}$ のOFF確認は、それぞれのブレーク接点 $r_4$ 、 $r_5$ を用いて確認する構成である。

次に、第3実施形態の動作を図10のタイムチャートを参照して説明する。

駆動信号入力前において、非常用遮断スイッチ $SW_A$ 及び両常用遮断スイッチ $SW_{B1}$ 、 $SW_{B2}$ が共にOFF状態にあれば、それぞれのブレーク接点 $r_1$ 、 $r_4$ 、 $r_5$ がON状態にある。このため、非常用遮断スイッチ $SW_A$ のOFF確認信号 $Y$ 及び常用遮断スイッチ $SW_{B1}$ 、 $SW_{B2}$ のOFF確認の出力信号 $AC1$ 、 $AC2$ が発生する。この状態で、非常用遮断スイッチ制御回路80に駆動信号が入力すると、ANDゲート82の出力と前記駆動信号の入力によりANDゲート22から出力が発生し、自己保持回路23、リレードライバ24及びオフ・ディレー回路25を介して制御信号 $Z$ が発生して非常用遮断スイッチ $SW_A$ がONする。

一方、常用遮断スイッチ制御回路90では、第2実施形態と同様にオン・ディレー時間 $T_{ON}$ 後に2相信号発生回路71が動作し、前述のようにして互いにON期間のオーバーラップした制御信号 $X'$ 、 $\bar{X}'$ が発生する。これにより、一方の常用遮断スイッチ $SW_{B1}$ （又は $SW_{B2}$ ）がONしている間に他方の常用遮断スイッチ $SW_{B2}$ （又は $SW_{B1}$ ）がONし、その後に前記一方の常用遮断スイッチ $SW_{B1}$ （又は $SW_{B2}$ ）がOFFするように動作する。このようにして、各常用遮断スイッチ $SW_{B1}$ 、 $SW_{B2}$ が交互にON/OFFし、電源11から負荷12に負荷電流が供給される。

負荷11への通電開始後は、正常であればオフ・ディレー回路21、

81の出力継続によりANDゲート82の出力が継続し、非常用遮断スイッチ $SW_A$ はON状態に保持される。負荷給電中、常用遮断スイッチ $SW_{B1}$ 、 $SW_{B2}$ のどちらか一方でも短絡故障が発生すれば、ANDゲート82の出力が停止し、非常用遮断スイッチ $SW_A$ がOFFして負荷12への給電を強制的に停止する。

このように、常用遮断スイッチ $SW_{B1}$ 、 $SW_{B2}$ に電磁リレー等の機械式スイッチを用いた場合に、互いにON期間がオーバーラップするようにすれば、動作が安定すると共に、一方の常用遮断スイッチがON又はOFFする時、接点間の電圧が略零の状態で行われるので、放電が生じ難くスイッチの寿命を長くできる。

尚、負荷電流が交流の場合、負荷電流のゼロクロス付近で、常用遮断スイッチの切換えを行うようにすれば、負荷電流が小さいので常用遮断スイッチの負担が少なくでき、常用遮断スイッチの寿命をより長くできる。

以上説明したように本発明によれば、負荷通電中でも、常用遮断スイッチが正常か否かを確認できるので、従来回路のように駆動信号が消滅するまで常用遮断スイッチのON故障が発見できないということがない。また、常用遮断スイッチに故障が発生した時に応答遅れなく直ちに危険の回避動作が可能であるので、従来回路のような非常用遮断スイッチの応答遅れの問題も解消できる。

また、常用遮断スイッチに半導体スイッチを用いれば、実質的に負荷電流を停止させることなく常用遮断スイッチを高速でON/OFF駆動できるので、1つの常用遮断スイッチで済む利点がある。

また、常用遮断スイッチに電磁リレー等の機械式スイッチを用いた場合でも、2つの常用遮断スイッチを交互にON/OFF駆動するので、負荷の通電回路には連続的に確実に電流を流すことができ、負荷の駆動を安定にできる。

また、負荷通電中に常用遮断スイッチが正常であることを条件に非常用遮断スイッチのON駆動信号を継続発生するようにすれば、負荷通電中に常用遮断スイッチにON故障が発生した時、非常用遮断スイッチが強制的にOFFされるので、負荷の通電を直ちに停止させることができる。

ON/OFF応答速度の遅い電磁リレー等の機械式接点スイッチを常用遮断スイッチに用いた時に、スイッチ切換え時にON期間をオーバーラップさせることで、2つの常用遮断スイッチのON/OFF負荷の駆動をより一層安定できると共に、ON/OFF切換え時の機械式接点スイッチの負担が少なく寿命を長くできる。

〔産業上の利用可能性〕

本発明は、非常用遮断スイッチと常用遮断スイッチを備える負荷駆動回路の故障時のフェールセーフ性が向上し、作業者の安全性を格段に向上できるので産業上の利用可能性が大である。

## 請求の範囲

(1) 負荷駆動信号発生と同時にONし駆動信号消滅から所定のオフ・ディレー時間後にOFFする非常用遮断スイッチと、前記駆動信号発生から所定のオン・ディレー時間後にONし駆動信号消滅と同時にOFFする常用遮断スイッチの直列回路を、負荷の通電回路に直列接続して構成した負荷駆動回路において、負荷通電中に前記常用遮断スイッチがOFF動作可能な状態にあることを監視する監視手段を備えて構成したことを特徴とする負荷駆動回路。

(2) 常用遮断スイッチ手段が半導体スイッチである時、前記監視手段は、前記常用遮断スイッチを負荷電流が停止しない短時間OFFにするOFF駆動信号を周期的に発生するOFF信号発生手段と、前記常用遮断スイッチがOFFした時に出力信号を発生するOFF確認手段とを備える構成である請求項1記載の負荷駆動回路。

(3) 前記常用遮断スイッチが、互いに並列接続する第1及び第2常用遮断スイッチからなる時、前記監視手段が、互いに相補の関係を有する出力信号を発生して前記第1及び第2常用遮断スイッチを交互にON/OFF駆動する駆動手段と、前記第1及び第2常用遮断スイッチがそれぞれOFFした時にOFF確認信号を発生する第1及び第2OFF確認手段とを備えて構成される請求項1記載の負荷駆動回路。

(4) 前記第1及び第2OFF確認手段から交互にOFF確認信号が発生していることを条件に、前記非常用遮断スイッチのON駆動信号を継続して発生する非常用遮断スイッチ制御手段を備える請求項3記載の負荷駆動回路。

(5) 前記非常用遮断スイッチ制御手段は、前記2つの常用遮断スイッチが共にOFFしていることを示すOFF確認信号が発生していることを条件に前記起動信号の入力で非常用遮断スイッチのON

駆動信号を発生し、その後、前記第1及び第2OFF確認手段から交互にOFF確認信号が発生していることを条件に前記非常用遮断スイッチのON駆動信号を継続する構成である請求項4記載の負荷駆動回路。

(6) 前記第1及び第2常用遮断スイッチが、機械式接点スイッチである時、第1及び第2常用遮断スイッチのON/OFF切換え時に互いのスイッチON期間がオーバーラップするよう第1及び第2常用遮断スイッチを駆動制御する構成とした請求項3記載の負荷駆動回路。

図 1

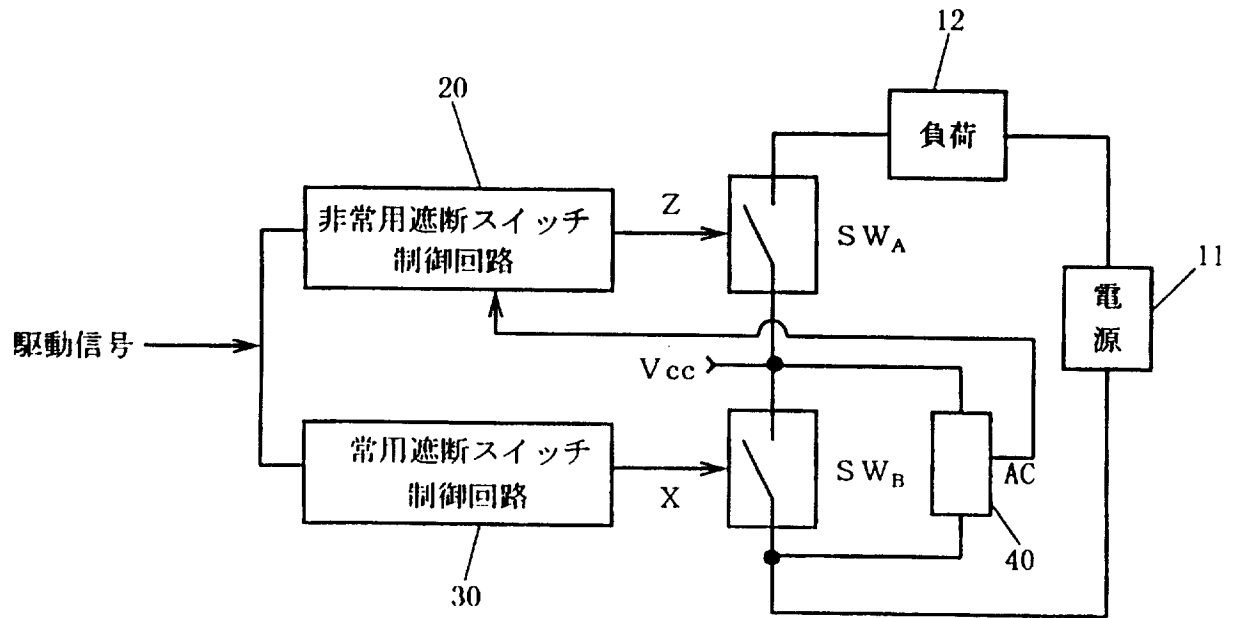


図 2

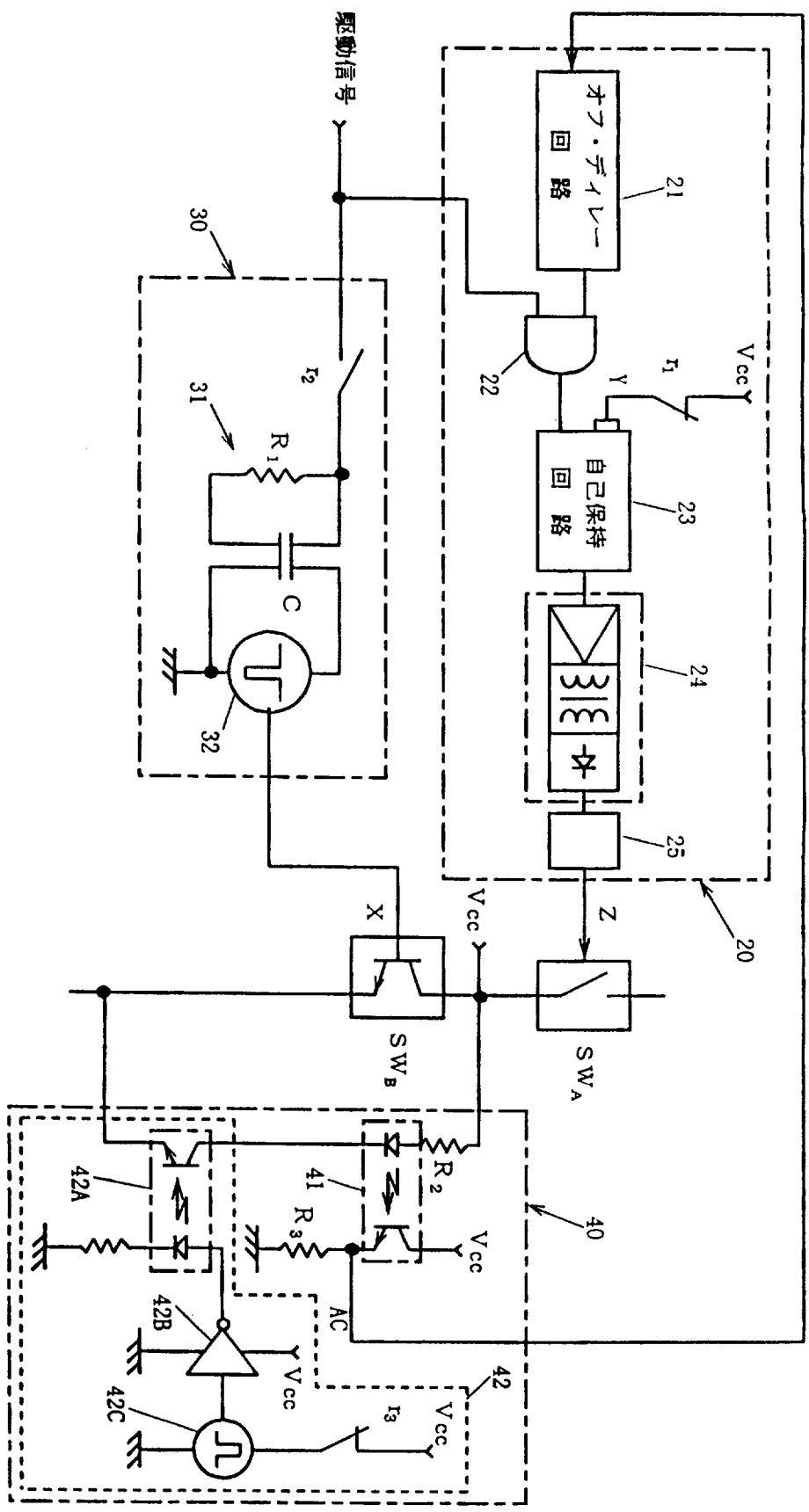


図 3

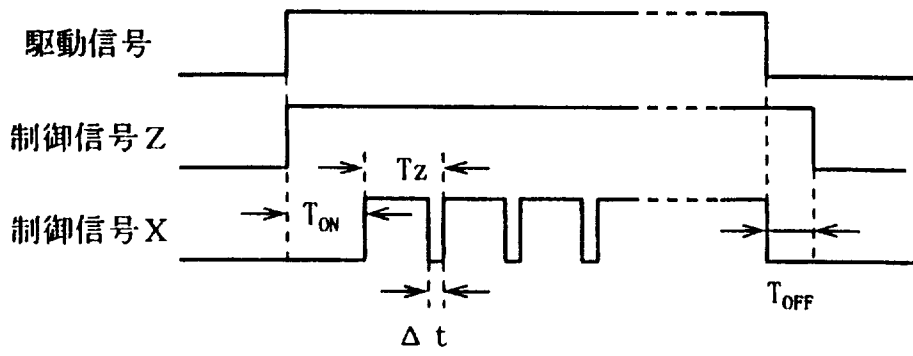


図 4

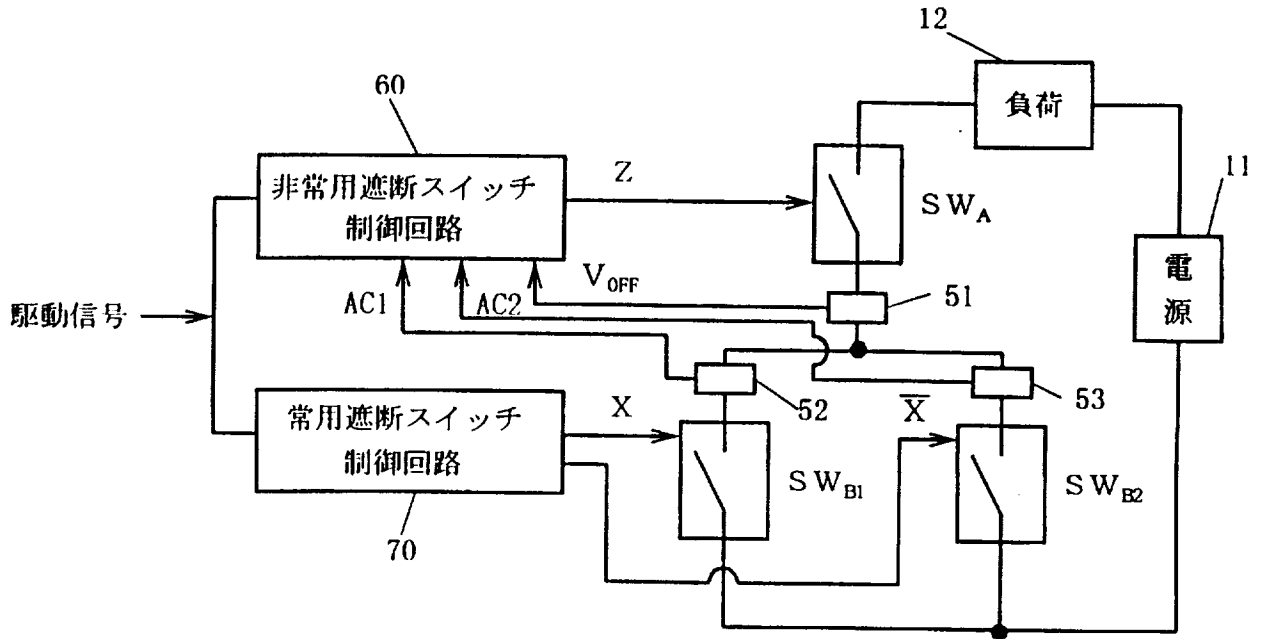


図 5

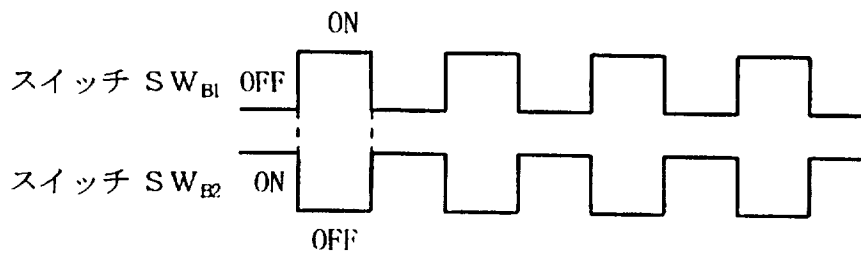


図 6

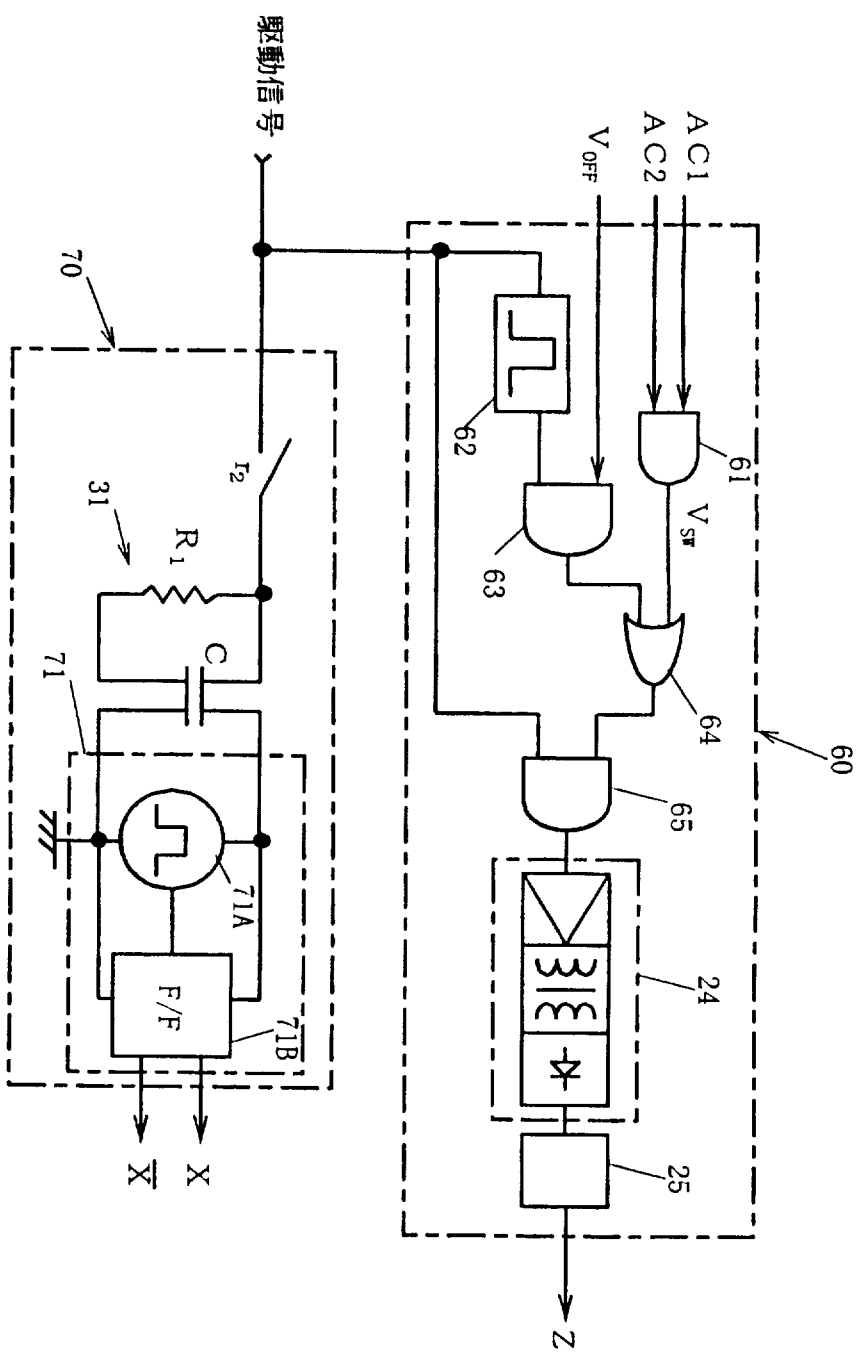


図 7

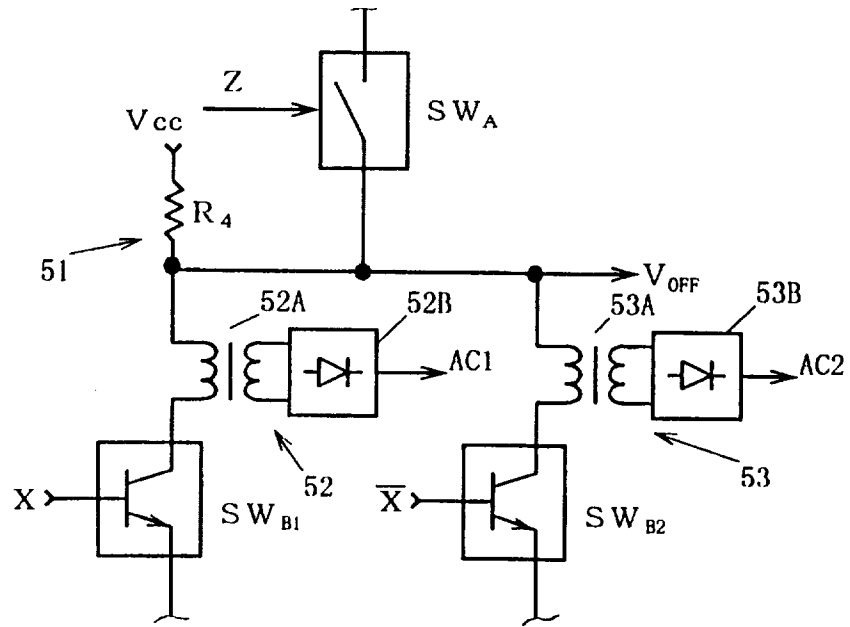


図 8

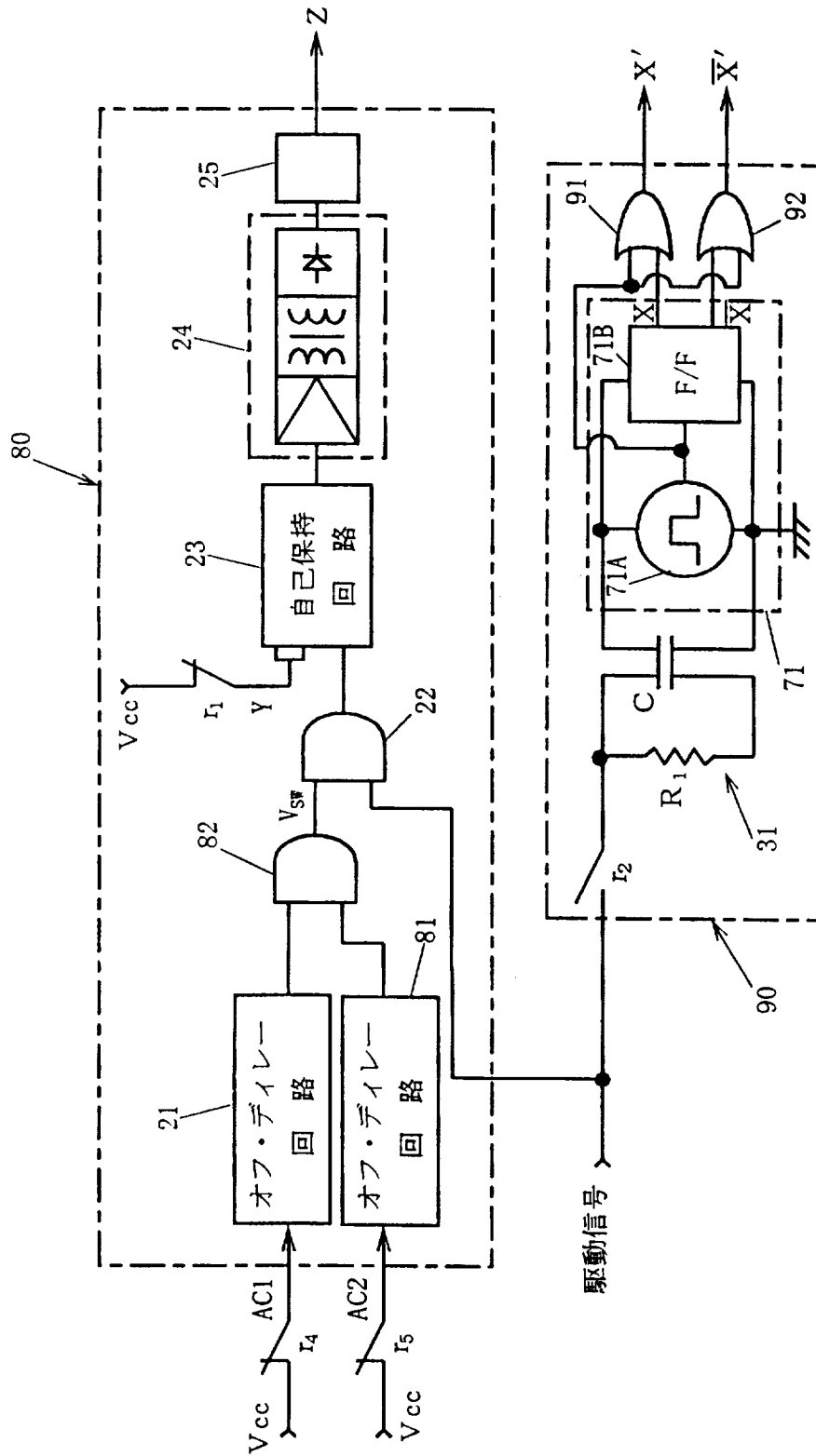


図9

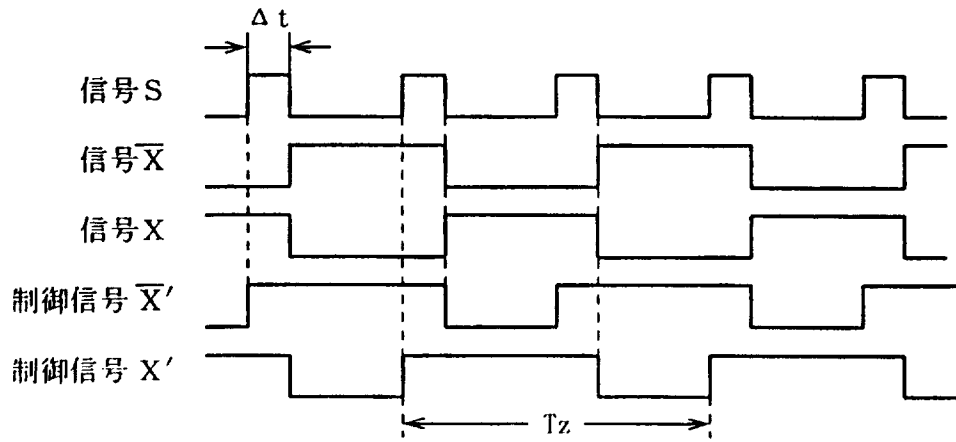
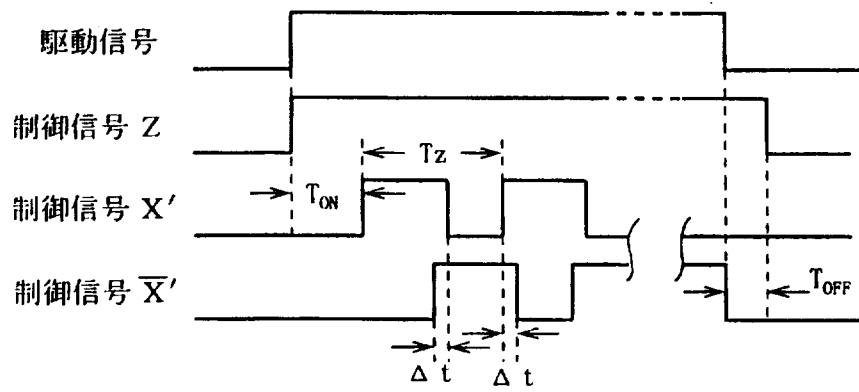


図10



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/02038

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int. Cl <sup>6</sup> H01H9/54 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int. Cl <sup>6</sup> H01H9/54, H02H3/05 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1966 - 1997 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1973 - 1997 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 5-325766, A (Mitsubishi Electric Corp.), December 10, 1993 (10. 12. 93) (Family: none)	1 - 6
A	JP, 5-4656, Y (Sanwa Denki K.K., Meidensha Corp.), February 5, 1993 (05. 02. 93) (Family: none)	1 - 6
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search September 2, 1997 (02. 09. 97)		Date of mailing of the international search report September 17, 1997 (17. 09. 97)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.		Authorized officer  Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int. Cl<sup>6</sup> H01H9/54

B. 調査を行った分野  
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
 Int. Cl<sup>6</sup> H01H9/54  
 Int. Cl<sup>6</sup> H02H3/05

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの  
 日本国実用新案公報 1966-1997  
 日本国公開実用新案公報 1973-1997

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 5-325766, A (三菱電機株式会社) 10. 12月. 1993 (10. 12. 93), ファミリーなし	1-6
A	JP, 5-4656, Y (三和電気株式会社, 株式会社明電舎) 5. 2月. 1993 (05. 02. 93), ファミリーなし	1-6


C欄の続きにも文献が列举されている。  パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献  
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 02. 09. 97  
 国際調査報告の発送日 17.09.97

国際調査機関の名称及びあて先  
 日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号100  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
 宮島 郁美   
 5G 8523  
 電話番号 03-3581-1101 内線 3526