

⑫ 特 許 公 報 (B 2)

平4-49033

⑮ Int. Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	⑯公告	平成4年(1992)8月10日
F 27 D 11/04		8825-4K		
B 09 B 3/00	3 0 3 K	6525-4D		
C 03 B 5/027		7821-4G		
H 05 B 3/60	Z	8715-3K		

発明の数 1 (全8頁)

⑰発明の名称 直接通電式溶融処理炉の電極挿入制御装置

⑱特 願 昭58-163012

⑲公 開 昭60-53780

⑳出 願 昭58(1983)9月5日

㉑昭60(1985)3月27日

㉒発 明 者	古 川 俊 治	愛知県名古屋市守山区大字幸心中畑41番地の1
㉓発 明 者	志 村 進	愛知県東海市加木屋南鹿持18
㉔発 明 者	後 藤 和 之	愛知県名古屋市名東区平和ヶ丘4丁目189番地
㉕出 願 人	大同特殊鋼株式会社	愛知県名古屋市中区錦1丁目11番18号
㉖代 理 人	弁理士 足立 勉	外1名
審 査 官	大 橋 賢 一	
㉗参 考 文 献	特開 昭58-40791 (J P , A)	特開 昭57-2916 (J P , A)

1

2

㉘特許請求の範囲

1 電極を被処理物中に挿入し、ジュール熱により上記被処理物を溶融する直接通電式溶融処理炉の電極挿入制御装置において、

上記溶融処理炉内へ電極を挿入する電極挿入手段と、

電極間の電気抵抗値を検出する電気抵抗値検出手段と、

電極間の電気抵抗値が所定値以上となった場合、前記電極挿入手段を駆動させ、電極を溶融処理炉内へ所定量挿入するよう制御する制御手段とを備えたことを特徴とする直接通電式溶融処理炉の電極挿入制御装置。

発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は直接通電式溶融処理炉の電極挿入制御装置に関し、特に電極の消耗に合わせて、電極を炉内に挿入してゆく制御装置に関する。

[従来技術]

従来、ガラス原材料あるいは各種産業廃棄物又は都市ゴミ等の溶融処理装置の1つとして直接通電式溶融処理炉が用いられている。

この直接通電式溶融処理炉とは溶融する物質に強制的に電流を流すことにより、ジュール熱を

生さず被処理物を昇温させ、溶融処理する加熱炉のことである。

上記直接通電式溶融処理炉は被処理物中に直接通電するため、複数の電極が被処理物内部へ挿入されている。

ところが、上記電極は被処理物による浸蝕あるいは摩耗等によりその長さが時間の経過とともにしだいに短くなっていく。そのため、電極間距離が次第に長くなり、電極間の電気抵抗が増す。その結果、同一電圧では電流量が低下し、内部の被処理物の溶融状態を一定に保つことが不可能となる。この場合、電流量を一定に保持するよう調節した場合、抵抗が大きくなっているため、逆に、必要以上のジュール熱が発生し被処理物を加熱しすぎるという事態も生じ、溶融状態が変化するとともに無駄なエネルギーを消費することになった。

そのため、電極の長さがしだいに短縮されるのに応じて、炉の内部での電極間距離が常に一定長さとなつていよう電極を炉内部へ挿入する作業をする必要があつた。しかし、その調整作業が高電流を通電している電極であり、かつ高温状態であることから、その安全面あるいは調整作業の煩雑さを考慮して、現実には、かなり電極が消耗し

短縮してからでなければその電極間の調整作業というものは行われなかつた。このため必要以上に電流を流したり、又は電流量が逆に不足したりして、炉内温度あるいは熔融状態の精密な制御が困難となり、内部の被処理物の品質に悪影響を及ぼしていた。

[発明の目的]

そこで本発明は、上記危険かつ複雑な調節作業を自動化し、かつほぼ炉内部の電極間距離を常に一定に保持する制御装置を提供することを目的とするものである。

[発明の構成]

本発明の要旨とするところは、第1図の基本的構成図に示すごとく、

電極M1を被処理物M2中に挿入し、ジュール熱により上記被処理物M2を熔融する直接通電式熔融処理炉M3の電極挿入制御装置M4において、

上記熔融処理炉M3内へ電極M1を挿入する電極挿入手段M5と、

電極M1間の電気抵抗値を検出する電気抵抗値検出手段M6と、

電極M1間の電気抵抗値が所定値以上となつた場合、前記電極挿入手段M5を駆動させ、電極M1を熔融処理炉内M3内へ所定量挿入するよう制御する制御手段M7と

を備えたことを特徴とする直接通電式熔融処理炉M3の電極挿入制御装置M4にある。M8は電源である。

次に本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

[実施例]

第2図は本発明の直接通電式熔融処理炉の電極挿入制御装置の一実施例を表わす概略系統図である。ここで1は直接通電式熔融処理炉を示し、耐火材料からなり、その側面部の炉壁3には電極挿入口5、6が熔融処理炉1の中心軸を対象として2箇所設けられている。

上記、電極挿入口5、6には金属モリブデン又は黒鉛等の電極7、8が電極ホルダー9、10に支持されて挿入されており、電極7、8の先端部7a、8aは熔融処理炉1内の被処理物11中に侵入している。

上記一方の電極7は導線13と接続し、その導

線13の他端は電源15の一方の極に接続している。また他方の電極8は導線17と接続し、スイッチ19と電流計21とを介して電源15の他方の極に接続している。

また、両導線13、17間には電極7、8間の電圧を測定するための電圧形23が接続されている。

また、電極7、8には電極挿入装置25、27が取り付けられ、その駆動装置29、31により必要に応じて電極7、8を熔融処理炉1内部方向へ送り出す働きをしている。上記電極挿入装置25、27は、例えば電極7、8を2本のローラーで保持しそのローラに接続したサーボモータ等の回転により電極7、8を熔融処理炉1内方向へ必要量送出するよう構成されている。上記駆動装置29、31はそのモータへの電流量及び通電時間を制御するように構成することができる。

前記、電極ホルダー9、10は、その内部に完全に密閉された冷却水の通路9a、10aが形成されており、切替弁33の切替に応じて冷却水通路9a、10a内へ、冷却水が供給あるいは停止される。ただし、切替弁33は冷却水を停止している場合には、空気を電極ホルダー9、10の冷却水通路9a、10a内に送り、内部の冷却水を完全に空気と置換する。また、切替弁33はその駆動装置35により上記した冷却水、空気の切替を行っている。

また、一方の電極ホルダー10の処理炉1内部表面には電極ホルダー表面温度の温度検出器37が付設され、電極ホルダー10の処理炉1内部表面の温度に応じた信号を出力している。

39は演算制御回路であり、電流計21、電圧計23及び温度検出器37から入力された信号に基づき、電極挿入装置25、27の駆動装置29、31あるいは切替弁33の駆動装置35へ、駆動信号を出力することにより、電極7、8の挿入量あるいは切替弁33の切り替えを制御している。

演算制御回路39は第3図で示すように、マイクログコンピュータにより構成されている。ここで演算制御回路39は、CPU40、演算に必要な制御プログラムや各種データが格納されている固定メモリのROM41、一時記憶用のRAM42、電源スイッチをオフにした後も記憶を保持するよ

うバッテリーにて電源がバックアップされたバックアップRAM 43、入出力ポート 44、出力ポート 45を備え、各素子はバスライン 46により接続されている。上記入出力ポート 44には、バッファ回路 47、48、49、マルチプレクサ 50、A/D変換器 51を介して電流計 21、電圧計 23、温度検出器 37の出力信号が接続されている。また出力ポート 45からは駆動回路 52、53、54に対して制御信号が出力され、上記各駆動回路 52、53、54は、各々電極挿入装置 25、27の駆動装置 29、31及び切替弁 33の駆動装置 35に対し駆動電流を出力している。

上述した構成のうち電極挿入装置 25、27とその駆動装置 29、31との組み合わせが電極挿入手段に該当し、電流計 21と電圧計 23との組み合わせが電気抵抗値検出手段に該当し、演算制御回路 39が制御手段に該当する。

次に本実施例に適用され、演算制御回路 39により実行される第1制御例のフローチャートを第4図に示す。

ここにおいて、110は初期設定を表わす。例えば、冷却水切替弁 33を駆動し、冷却水が電極ホルダー 9、10に通ずるように設定等する処理である。120は電流計 21からの検出信号に基づき、電流量をAとして読み込み、電圧計 23からの検出信号に基づき、電圧をVとして読み込むステップを表わす。130は電極 7、8間の電気抵抗値を算出するステップを表わす。ここで、電気抵抗値Rは $R = V / A$ なる計算式によつて算出される。140はステップ130にて求めた電気抵抗値Rが所定値R1以上か否かを判定するステップを表わす。150は切替弁 33を冷却水側から空気側へ切り替え、電極ホルダー 9、10へ空気を供給するステップを表わす。このステップ150の処理は、電極ホルダー 9、10の温度を上げ、第2図に示す電極 7、8周辺の固着物 11a、11bを溶融し、電極 7、8の移動をスムーズにするためになされる。再度、第4図に戻り、160は電極ホルダー 10の処理炉 1内表面の温度を、温度検出器 37の検出信号に基づきThとして読み込むステップを表わす。170は上記ステップ160にて求められた温度Thが800°C以上か否かを判定するステップを表わす。180は電極挿入装置 25、27を所定量、例えば増加にした抵抗を元に戻す量だけ駆動

するため、各駆動装置 29、31に駆動電流を出力するステップを表わす。190はステップ120と同様に電流量Aと電圧Vとを読み込むステップを表わす。200はステップ130同様に電気抵抗値Rを算出するステップを表わす。210はステップ140と同様に電気抵抗値Rが所定値R1以上か否かを判定するステップを表わす。ステップ220は切替弁 33を空気側から冷却水側へ切り替え、電極ホルダー 9、10へ冷却水を供給するステップを表わす。これは電極 7、8やホルダー 9、10等の熱劣化を防止するとともに、再度、電極 7、8周辺を固化物で覆い、電極ホルダー 9、10と電極 7、8との間から被処理物が漏れ出すのを防止するためである。

15 上述した第1制御例の処理が開始されると、まずステップ110にて初期設定がなされる。次いでステップ120が実行され、電流量Aと、電圧Vとの値が検出され読み込まれる。次にステップ130にて上記V及びAの値を用いて電気抵抗値Rが算出され、そのRの値に基づき、次のステップ140にて所定値R1との比較がなされる。

電極 7、8間の距離が適切な距離にあれば、RはR1未満であるので、ここでは「NO」と判定され、再度ステップ120に戻り、電流量と電圧とを読み込む処理を開始することになる。

20 このように電極 7、8間の距離が適当な距離にある限り、本フローチャートにてはステップ120、130、140の処理を繰り返すことになる。

次に、電極 7あるいは8が摩耗、浸蝕等により短くなつてきた場合、電極 7、8間の抵抗は増大するが、その抵抗が所定値R1を越えた場合、ステップ140の処理にて「YES」と判定される。次いでステップ150が実行され、電極ホルダー 9、10に対して切替弁 33の働きにより冷却水の供給は停止され、空気が置換することになる。次いでステップ160が実行され電極ホルダー 10の表面の温度Thが読み込まれる。通常、電極ホルダー 10内は冷却水にて冷却されているので温度検出器 37により検出されている温度は100°C前後であるが、上記ステップ150の処理にて冷却水がストップされ、その代わり空気が置換されているので電極ホルダー 9、10の温度は炉内の熱により、急速に上昇することになる。そして800°C未満まではステップ170にて「NO」と判定され、

再度ステップ160の処理が繰り返されるが、昇温が継続することによりThが800°C以上を越えた場合、ステップ170にて「YES」と判定される。これは炉1内の固化物11a及び11bが完全に溶解する温度を越えたことを判定することになる。次いでステップ180が実行され、初めて電極挿入装置が駆動し、電極7、8が所定量溶解処理炉1内へ挿入されることになる。次いでステップ190が実行され電流量A及び電圧Vが読み込まれ、次いでステップ200にて電気抵抗値Rが算出され、次いでステップ210において電気抵抗値RがR1以上か否かが判定される。ステップ180の一度の実行における一定量の電極挿入によつても、電気抵抗値RがR1未満とならなければステップ210にて「YES」と判定され再度ステップ180が実行され、2回目の電極の一定量挿入が行われる。このように電気抵抗値Rが所定値R1未満になるまで電極挿入処理が繰り返されることになる。

電極7、8間の距離が適当な距離に縮まり電気抵抗Rが所定値R1未満となつた場合、ステップ210にて「NO」と判定され、次いでステップ220にて電極ホルダー9、10へ冷却水が切替弁33の切り替えにより、供給されることになる。このことにより再度電極ホルダー9、10の溶解処理炉1内に露出している面及びその近傍に被処理物11の固化物11a、11bが固着することになる。このことにより電極7、8と電極ホルダー9、10との間がシールされ被処理物11の溶解物が漏出するのを防止することができる。次いで処理は再度120に戻り上述したような処理を繰り返すことになる。

上述した如く本制御例によれば電極7、8間の距離を常に適当な距離に保持することにより、溶解作業の効率向上及び電気エネルギーの節約に貢献することができ、更に電極周辺の固化物11a、11bを電極挿入前にあらかじめ溶解しておくことにより電極7、8を必要以上の力で押し込む必要がなく挿入装置25、27も簡単な装置で済みかつ電極7、8を損傷することがないものである。

次に第5図に第2制御例を示す。この第2制御例は第1制御例に電極取り替え時期を指示する制御を加味したものである。

ここにおいて320、330、340、350、360、370、

390、410、420、430及び440は第1制御例のステップ120、130、140、150、160、170、180、190、200、210及び220の該当する各ステップの処理と同一の処理を行うステップを表わす。

5 310は初期設定をするステップを表わし、第1制御例のステップ110の初期設定における電極ホルダー9、10へ冷却水を供給するよう切替弁33を切り替えておくこと以外に電極7、8の長さLの設定処理も行う。380は電極の長さLが所定値L1以下か否かを判定するステップを表わす。400はLから所定長aを引いた値を新たにLとして設定するステップを表わす。450は電極7、8を取り替える警告表示をブザーあるいは警告ランプ等により出力するステップを表わす。

15 上述した如くの第2制御例が開始されると第1制御例と同様に電気抵抗値Rが所定値R1未満である限り電流量A、電圧Vが読み込まれ、そして電気抵抗値Rの算出処理が繰り返される。そして、電気抵抗値Rが所定値R1以上となれば、ステップ340にて「YES」と判定され、次いでステップ350にて電極ホルダー9、10への冷却水の供給が停止され内部が空気で置換されることになる。次いでステップ360、370にて被処理物11の固化物11a、11bが溶解するのを持ち、溶解すればステップ370にて「YES」と判定される。次いでステップ380が実行され、電極7、8の長さLが所定値L1以下か否かが判定される。ここで電極の長さLは電極7、8を取り替えた際に更新しておく。このLの値はバックアップRAM43中にも記憶保持され、全システムの運転を停止するため本制御装置の電源が切られた後、再度制御装置が運転開始された際に前回の電極7、8の長さを利用できるようになっている。このステップ380で、いまだ電極7、8が消耗していず、LがL1を越える値であつた場合「NO」と判定され、次いでステップ390が実行され、電極挿入装置を駆動し所定量電極7、8が溶解処理炉1内に挿入されることになる。次いでステップ400にてLにL-aの値が設定される。ここでaの値は上記ステップ390にて挿入された量を表わしている。つまり上記ステップ390にて電極の長さLが所定長a分だけ小さくなつたことを記憶するためステップ400にてLの減算を行う。次いでステップ410にて電流量A及び電圧Vが読み込まれ、次いでス

テップ420にて電気抵抗値Rが算出され、次いでステップ430にて電気抵抗値Rが所定値R1以上であるか否かが判定される。ここで未だ適当な抵抗値になつていなければ再度ステップ380に戻り、電極7、8の長さLがL1と比較され、未だLがL1以下となつていなければ再度ステップ390が実行されて電極の挿入がなされる処理が繰り返されることとなる。上記のステップ380、390、400、410、420、430の繰り返しによりLがL1以下とならないうちにRがR1未満となればステップ430にて「NO」と判定され、次いでステップ440にて電極ホルダー9、10に対して、切替弁33の切り替えにより、冷却水が供給されることになる。そして再度ステップ320の処理に戻るようになる。

一方、上記ステップを繰り返している内、RがR1未満とならない間にLがL1以下となれば、ステップ380にて「YES」と判定され、次いでステップ450が実行される。ステップ450にてはブザーあるいはランプにて取り替えが必要なことが監視者に対して知らされることになり、本制御を終了し電極挿入の制御が停止する。こうして監視者の取替警告表示により溶融処理炉1の運転が停止して電極7、8を適当な時に取り替えることができる。

上述した如く、本制御例によれば第1制御例の効果に加えて電極7、8の寿命を自動的にチェックすることができ、適当な時期に電極7、8を取り替えることが可能となるので、電極がまだ十分使用可能なうちに替えたりあるいは必要以上に短くなり電極間距離の制御が困難になつてから取り替えることがなくなり、省資源、省エネルギーに貢献するものである。

[発明の効果]

本発明の直接通電式溶融処理炉の電極挿入制御装置によれば、

電極を被処理物中に挿入し、ジュール熱により上記被処理物を溶融する直接通電式溶融処理炉の電極挿入制御装置において、

上記溶融処理炉内へ電極を挿入する電極挿入手段と、

電極間の電気抵抗値を検出する電気抵抗値検出手段と、

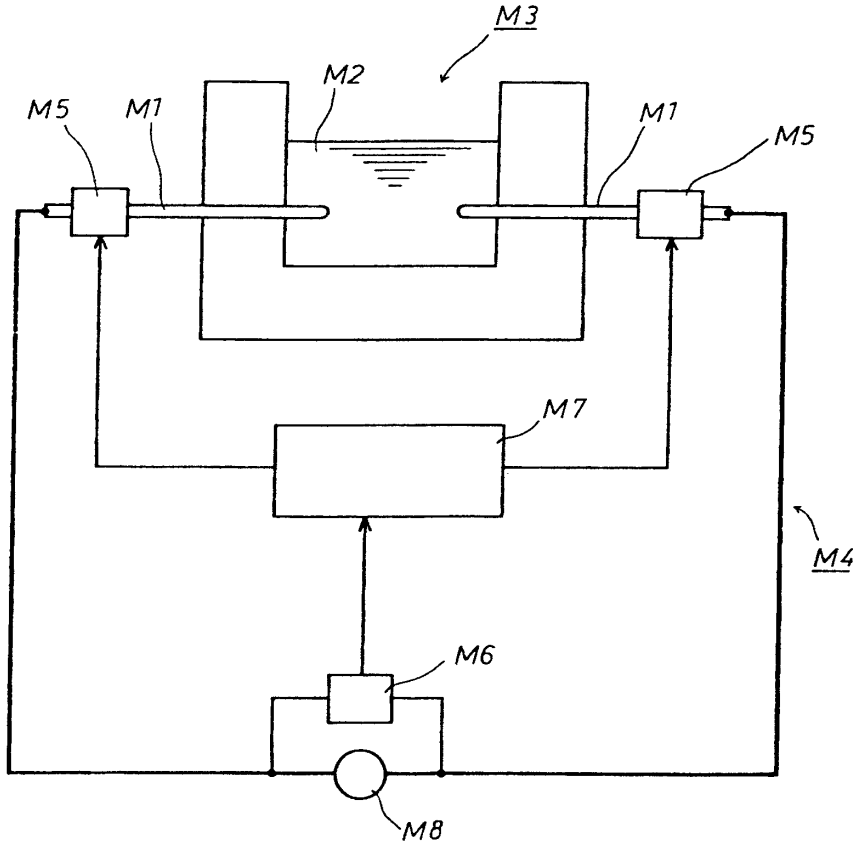
電極間の電気抵抗値が所定値以上となつた場合、前記電極挿入手段を駆動させ、電極を溶融処理炉内へ所定量挿入するよう制御する制御手段とを備えたことにより、常に電極間距離が適切な状態に保持されるため、電気エネルギーが効率よく熱エネルギーに変換されるので、省エネルギーに貢献するとともに、炉内の溶融被処理物の品質を一定に保持し、歩留を高くし、又省資源にも貢献するものである。更に副次的な効果として、作業の完全にもつながる。

図面の簡単な説明

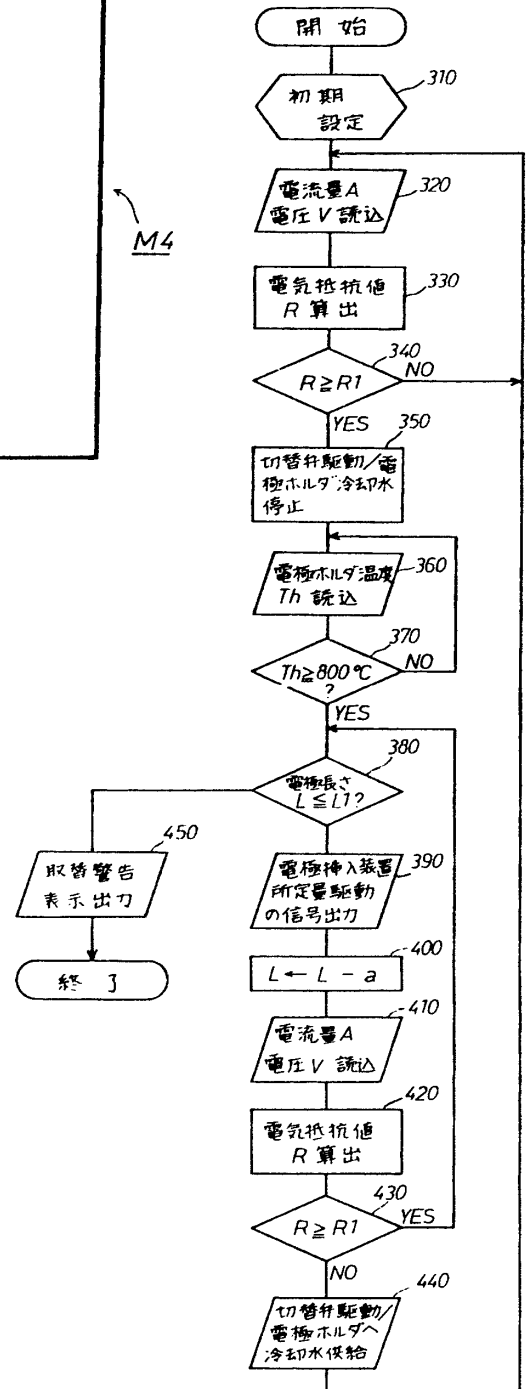
第1図は本発明の基本的構成図、第2図は本発明の1実施例を表わす概略系統図、第3図はその演算制御回路のブロック図、第4図は上記実施例の第1制御例を表わすフローチャート、第5図は第2制御例のフローチャートである。

1……直接通電式溶融処理炉、7、8……電極、9、10……電極ホルダー、21……電流計、23……電圧計、25、27……電極挿入装置、33……切替弁、37……温度検出器、39……演算制御回路。

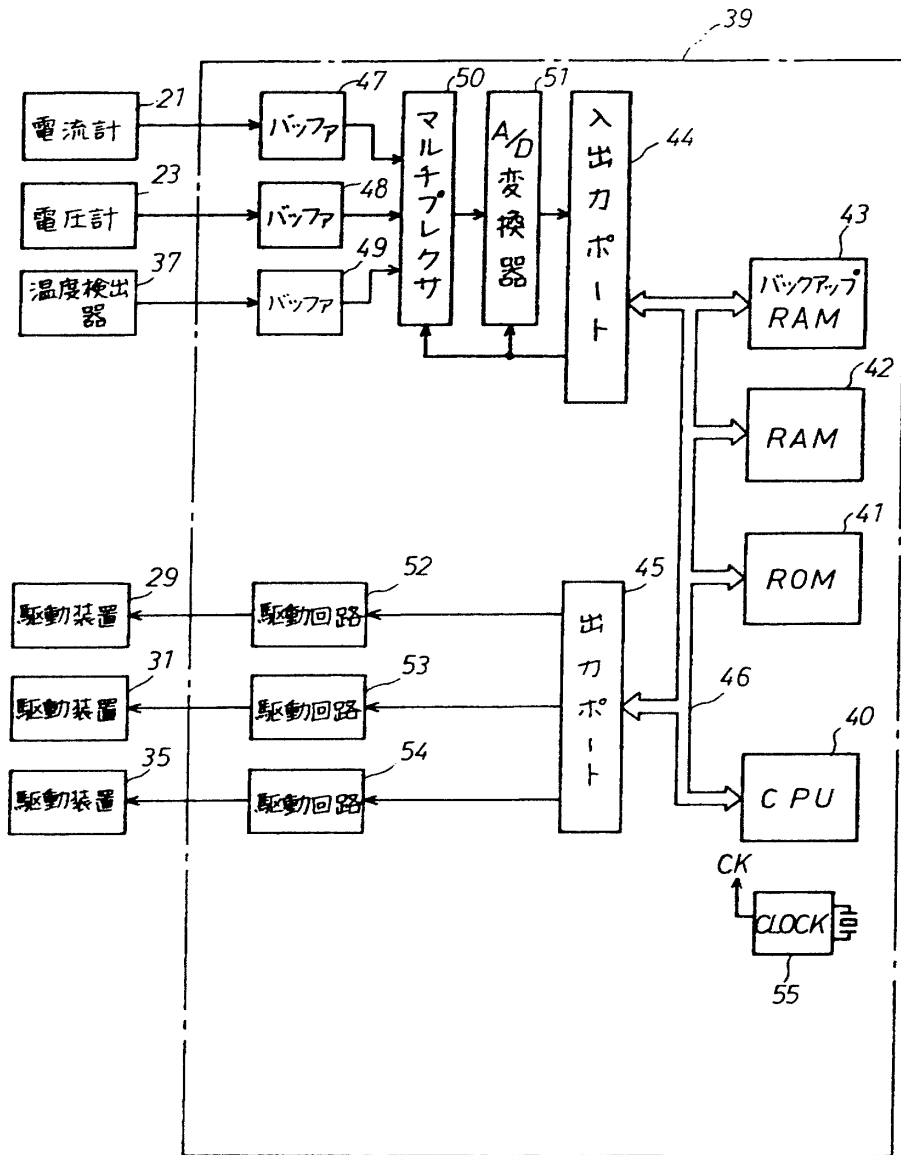
第1図



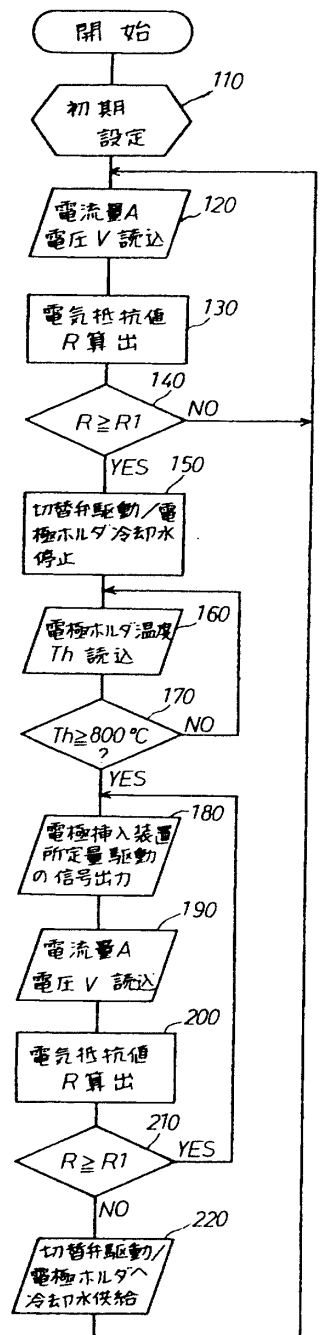
第5図



第 3 図



第 4 図



第 2 图

