(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3667646号
(P3667646)
(45)発行日　平成17年7月6日(2005.7.6)　(24)登録日　平成17年4月15日(2005.4.15)

(51)Int.Cl.[7]　F I
C23C　8/20　C23C　8/20

請求項の数 2　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願2001-32196(P2001-32196)
(22)出願日　平成13年2月8日(2001.2.8)
(65)公開番号　特開2002-235163(P2002-235163A)
(43)公開日　平成14年8月23日(2002.8.23)
審査請求日　平成15年5月22日(2003.5.22)

(73)特許権者　000005197
株式会社不二越
富山県富山市不二越本町一丁目１番１号
(73)特許権者　000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町１番地
(74)代理人　100077997
弁理士　河内　潤二
(72)発明者　福田　耕一
愛知県豊田市トヨタ町１番地　トヨタ自動車株式会社内
(72)発明者　田村　彰男
愛知県豊田市トヨタ町１番地　トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】連続真空浸炭炉の異常検知装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
装入室、昇温室、一個又は複数個の浸炭拡散室、降温室、焼入室および、抽出室を含む鉄合金部品の浸炭処理する連続真空浸炭炉に於いて、前記室と室を区切る扉と前記扉を上下開閉する扉駆動装置と、前記扉の間を渡るための渡りローラ部材を上下駆動する渡りローラ部材駆動装置と、前記扉の下降端位置及び上昇端位置を検出する扉下降端センサ及び扉上昇端センサと、前記渡りローラ部材の下降端位置及び上昇端位置を検出する渡りローラ下降端センサ及び渡りローラ部材上昇端センサと、前記扉駆動装置が上昇に向けて駆動されたときから第１及び第２の時間を設定する第１及び第２のタイマ回路と、前記渡りローラ部材駆動装置が上昇に向けて駆動されたときから第３及び第４の時間を設定する第３及び第４のタイマ回路と、を有し、前記扉駆動装置が上昇に向けて駆動されたときから第１の時間が経過しても前記扉下降端センサからの信号がないとき又は第２の時間が経過しても前記扉上昇端センサからの信号がないとき、前記扉の上昇に向けての移動が異常であるとして検知して異常検知し、前記扉の移動の緊急停止と異常警報出力とを行わせるようにし、又は、前記渡りローラ部材駆動装置が上昇に向けて駆動されたときから第３の時間が経過しても前記渡りローラ部材下降端センサからの信号がないとき又は第４の時間が経過しても前記渡りローラ上昇端センサからの信号がないときは、前記渡りローラ部材の上昇に向けての移動が異常であるとして検知して異常検知し、前記渡りローラ部材の移動の緊急停止と異常警報出力とを行わせるようにしたことを特徴とする連続真空浸炭炉の異常検知装置。

【請求項２】
請求項１に記載の異常検知装置を備えた連続真空浸炭炉。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は装入室、昇温室、浸炭拡散室、降温・保持室、焼入室、抽出室を含む連続真空浸炭炉に於いて鉄合金部品を搭載した１又は複数のトレイ又はトレイ兼用バケット（以下トレイ等という）を移送運転時の異常検知回路、異常警報回路、警報装置及び緊急停止回路を含む連続真空浸炭炉の異常検知装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来の雰囲気連続浸炭炉に於ける、トレイの移送にローラ駆動装置を使用されているが、熱処理の各工程が大気圧で、各工程間の扉がないため、トレイ等の移送は一定の速度で運転し、ローラは常に一定方向に回転し、炉内でのトレイを頻繁に位置決めしなくてよい。また従来の連続真空浸炭炉に於いて、装入室とそれぞれ真空シール扉で仕切られた独立した、複数のステーションを有する昇温室、浸炭室、複数のステーションを有する拡散室等、ワークを搭載したトレイ等を、ウオーキングビームといった内部送り装置で、１個ずつ連続的に各ステーション毎に一定時間間隔および、一定の機械的ストロークで順次連続真空浸炭炉の装入室に装入されると同時に焼き入れされ、抽出室へ送り出されている。しかし、従来のウオーキングビーム方式ではメカ機構が複雑で、真空、高温下での移送時の異常検知回路等および、装置が開示も、示唆もされていない。
【０００３】
また従来の連続真空浸炭炉では、トレイ等の移送運転における、各駆動装置および、室内の排気運転、浸炭拡散運転時に於いて、異常検知方法および、装置等の開示も、示唆もされていない。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
本発明はかかる従来技術の課題を解決し、装入室、昇温室、浸炭拡散室、降温・保持室、焼入室、抽出室を含む鉄合金を搭載したトレイ等を連続真空浸炭炉に於いて、トレイ等の移送運転、各駆動装置の運転および、前記各室の排気運転、浸炭拡散運転時に異常が生じたとき、前記連続真空浸炭炉の自動運転を中止し、異常箇所および、原因を究明し、炉内のトレイ等を取り出し、炉の運転を短時間に復帰できるように異常検知および、異常箇所の警報する方法を含む連続真空浸炭炉の異常検知装置を提供することにある。
【０００６】
【課題を解決するための手段】
本発明は上記課題を解決するために、装入室、昇温室、一個又は複数個の浸炭拡散室、降温室、焼入室および、抽出室を含む鉄合金部品の浸炭処理する連続真空浸炭炉に於いて、前記室と室を区切る扉と前記扉を上下開閉する扉駆動装置と、前記扉の間を渡るための渡りローラ部材を上下駆動する渡りローラ部材駆動装置と、前記扉の下降端位置及び上昇端位置を検出する扉下降端センサ及び扉上昇端センサと、前記渡りローラ部材の下降端位置及び上昇端位置を検出する渡りローラ下降端センサ及び渡りローラ部材上昇端センサと、前記扉駆動装置が上昇に向けて駆動されたときから第１及び第２の時間を設定する第１及び第２のタイマ回路と、前記渡りローラ部材駆動装置が上昇に向けて駆動されたときから第３及び第４の時間を設定する第３及び第４のタイマ回路と、を有し、前記扉駆動装置が上昇に向けて駆動されたときから第１の時間が経過しても前記扉下降端センサからの信号がないとき又は第２の時間が経過しても前記扉上昇端センサからの信号がないとき、前記扉の上昇に向けての移動が異常であるとして検知して異常検知し、前記扉の移動の緊急停止と異常警報出力とを行わせるようにし、又は、前記渡りローラ部材駆動装置が上昇に向けて駆動されたときから第３の時間が経過しても前記渡りローラ部材下降端センサからの信号がないとき又は第４の時間が経過しても前記渡りローラ上昇端センサからの信号がな

いときは、前記渡りローラ部材の上昇に向けての移動が異常であるとして検知して異常検知し、前記渡りローラ部材の移動の緊急停止と異常警報出力とを行わせるようにしたことを特徴とする連続真空浸炭炉の異常検知装置を提供するものである。

【０００７】

さらに本発明は装入室、昇温室、一個又は複数個の浸炭拡散室、降温室、焼入室および、抽出室を含む鉄合金部品の浸炭処理する連続真空炉の前記浸炭拡散室に於いて、設定量の浸炭ガスおよび、不活性ガス等を導入する流量調節器とセンサ付流量計と個々のノズルに供給する電磁弁と流量を制御する回路と一定時間経過しても、前記浸炭ガスおよび、前記不活性ガス等が設定量に達しないことを検知する異常検知回路と異常警報回路と警報装置と前記浸炭ガスまたは前記不活性ガス等あるいは前記不活性ガスと前記浸炭ガスの混合ガス等の流量に対する設定圧力がはずれた時に検知する異常検知回路と異常警報回路と警報装置および、前記緊急停止回路によって、運転停止を設けたことを特徴とする連続真空浸炭炉の異常検知装置を提供するものである。

【０００８】

かかる構成により、連続真空浸炭炉に於いて、トレイ等を移送するときの異常動作を検知する回路および、扉、渡りローラ等の駆動装置の異常動作を検知する回路および、浸炭拡散室の浸炭ガスおよび、不活性ガス等の流量に対する室内の圧力の異常を検知回路と緊急停止回路および、異常警報回路と警報装置を提供することで前述した課題を解決した。

【０００９】

【発明の実施の形態】

実施例

図１は立面概念図で示したもので、装入室１ｂ、昇温室１ａ、浸炭拡散室２（複数個あってもよい）、降温・保持室３，焼入れ室４ａおよび、抽出室４ｂ有する連続真空浸炭炉である。この連続真空浸炭炉はそれぞれの室を真空シール扉５ａ、５ｂ、５ｃ、５ｄ、５ｅで仕切られている。また図１ではトレイ又はバケット（以下トレイ等という）１２ａ、１２ｂの２個を同時に移送するローラ方式を有し、トレイ等を図でみて左から右に移動するようされている。図２は浸炭拡散室２のＡ－Ａ断面図、図３はＱ図２の矢視図のトレイ等の駆動部分および、トレイ等の位置検出装置の駆動部分図、図４は図２のＰ矢視図の浸炭拡散室２のトレイ等の駆動部分図、図５は昇温室１ａ、浸炭拡散室２および、扉５ｅ、５ａ等の立面概念断面図、図６はトレイ等の移送運転時の異常検知制御ブロック図、図７は昇温室１ａと浸炭拡散室２を区切っている扉駆動（上昇）運転時の異常検知制御ブロック図、図８は昇温室１ａと浸炭拡散室２の渡りローラ駆動（上昇時）運転時の異常検知制御ブロック図、図９は昇温室１ａおよび、浸炭拡散室２の排気運転および、不活性ガス、浸炭ガス等の導入系統図、図１０は昇温室１ａおよび、浸炭拡散室２の排気運転時内圧チェックと異常検知方法の制御フロー図および、図１１は浸炭拡散室２の浸炭ガス導入および、浸炭拡散運転時の異常検知方法の制御フロー図を示す。

【００１０】

以下、トレイ等１２ａ、１２ｂを移送する運転時、扉５ａ～５５ｅの開閉運転時、渡りローラ部材６ａ～６ｄの上下運転時および、前記各室の内圧排気運転、浸炭ガス、窒素ガス等の不活性ガスおよび、浸炭ガスと不活性ガスの混合ガス等の導入運転等の時の異常検知方法および、装置について順次説明する。各室での処理が完了し、昇温室１ａと浸炭拡散室２の室内の内圧が同じであれば、図６，図７、図８、図１０および、図１１のインターロック回路３１が動作し、図１および、図５の扉５ａが開放できる状態となる。以下扉５ｂは浸炭拡散室２と降温室・保持室３の内圧が同じであれば、扉５ｃは降温・保持室３と焼入れ室４ａの内圧が同じであれば、それぞれ、図６，図７，図８、図１０および、図１１のインターロック３１が動作し、開放できる状態にある。

なお、各室の真空圧は浸炭処理する材質、条件により異なるため、各室の内圧、を減圧にするときは、各室毎に排気運転をし、内圧を高めるときは、窒素ガス等の不活性ガス等又は浸炭ガスと不活性ガスの混合ガスを導入する。また各室の内圧は圧力センサ付真空圧計によって、検知し、トレイ等の移送運転時に図６のインターロック回路３１に組み込んで

ある。

【００１１】

まず図１０を参照し、昇温室１ａおよび、浸炭拡散室２の内圧チェックと異常検知方法および装置について説明する。昇温室１ａは排気運転駆動回路９９により真空ポンプ装置９４が駆動し（排気運転を安定にするために図示していないがメカニカルブーストを取り付けることが可能である）、圧力センサ付真空圧計９１のアナログ電気信号を圧力指示調節設定器９３設定した設定圧範囲の時は正常とし、もし内圧が高い時は排気運転を継続するが、同時にタイマ回路９５が動作し、設定時間内に内圧が設定圧範囲になれば、リセット回路９６が動作し、タイマ回路９５がリセットされる。また設定時間内に設定圧範囲にならない時はタイマ回路９５がタイムアップし、異常検知回路９７および、緊急停止回路５６が動作し、自動運転が停止する。同時に異常警報回路９８によって、表示灯又はブザー等で警報を発する。

以下浸炭拡散室２も同じように、排気運転駆動回路 104により、真空ポンプ装置７３（排気運転を安定にするために図示していないがメカニカルブスターを取り付けることが可能である）が駆動し、圧力センサ付真空圧計７５のアナログ電気信号を圧力指示調節設定器７４で設定した設定圧範囲になるように、電動機付き絞り弁７７を制御し、設定圧範囲の時は正常とし、もし内圧が高い時は排気運転を継続するが、同時にタイマ回路 100が駆動し、設定時間内に内圧が設定圧範囲内になれば、リセット回路 101が動作し、タイマ回路 100をリセットする。また設定時間内に設定圧範囲にならない時はタイマ回路 100がタイムアップし、異常検知回路 103および、緊急停止回路５６が動作し、自動運転が停止する。同時に異常警報回路 102によって、表示灯又はブザー等で警報を発する。昇温室１ａおよび、浸炭拡散室２の内圧が設定圧範囲であれば、インタロック回路３１が動作し、次の動作指令をだす。

【００１２】

上記に示したとおり、昇温室１ａおよび、浸炭拡散室２の内圧が設定圧範囲内でであれば、図７に示すインターロック回路３１が動作し、扉駆動回路３２ａが動作し、扉用上昇側電磁弁３３ａが励磁し、図５に示した、扉５ａの駆動装置（油圧シリンダ等）１９ａによって、扉５ａが上昇を開始する。扉駆動と同時に、タイマ回路５７ａ、６１ａが動作し、タイマ設定５７ｂ時間以内に扉５ａの下降端センサ（リミットスイッチ等）２４ａがＯＦＦしない時は異常検知回路５８および、緊急停止回路５６が動作し、自動運転が停止する。同時に異常警報回路５９によって、表示灯又はブザー等で警報を発する。扉５ａが正常に動作し、扉５ａの下降端センサ２４ａがタイマ設定５７ｂ時間以内にＯＦＦすれば、リセット回路６０が動作し、タイマ回路５７ａがリセットされ、扉５ａは動作を継続する。次に扉５ａがタイマ回路６１ａでタイマ設定６１ｂ時間以内に到達しない又は上昇端センサ２３ａがＯＮしない時は異常検知回路６２および、緊急停止回路５６が動作し自動運転が停止する。同時に異常警報回路６３によって、表示灯又はブザー等が警報を発する。扉５ａが正常に動作し、タイマ設定６１ｂ時間以内に扉５ａの上昇端センサ２３ａがＯＮすれば、リセット回路６４が動作し、タイマ回路６１ａをリセットされる。また扉駆動回路３２ａにより、扉用上昇側電磁弁３３ａを無励磁し、停止する。また図示していないが扉５ａを下降し、閉じ動作するときのタイマ回路、異常検知回路、異常警報回路等を設けてある。以下各室毎に独立したの内圧等のチェック回路、装置および、図示していないが各扉５ｂ、５ｃ、５ｄ、５ｅの駆動は各々独立した扉駆動装置、駆動回路および、扉駆動時のタイマ回路、異常検知回路、異常警報回路、リセット回路等が設けてある。

【００１３】

上記の扉５ａが正常に動作し、扉５ａの上昇端センサ２３ａがＯＮすると、インターロック回路３１が動作し、図５に示す渡りローラ６ａの渡りローラ駆動回路３４ａが動作し、渡りローラ用上昇側電磁弁３５ａが励磁し、渡りローラ用駆動装置（油圧シリンダ等）２７ａによって、渡りローラが上昇を開始する。図８に示すように、渡りローラ駆動と同時にタイマ回路６５ａが動作し、タイマ設定６５ｂ時間以内に渡りローラ６ａの下降端センサ（リミットスイッチ等）２５ａがＯＦＦしない時は異常検知回路６６および、緊急停止

回路５６が動作し、自動運転が停止する。同時に異常警報回路６７によって、表示灯又はブザー等で警報を発する。渡りローラ６ａが正常に動作し、渡りローラ６ａの下降端センサ２６ａがタイマ設定６５ｂ時間以内にＯＦＦすれば、リセット回路６８が動作し、タイマ回路６５ａがリセットされ、渡りローラ６ａは動作を継続する。次に渡りローラ６ａがタイマ回路６９ａでタイマ設定６９ｂ時間以内に到達しない又は上昇端センサ２５ａがＯＮしない時は異常検知回路７０および、緊急停止回路５６が動作し、自動運転が停止する。同時に異常警報回路７１によって、表示灯又はブザー等が警報を発する。渡りローラ６ａが正常に動作し、タイマ設定６９ａ時間以内に渡りローラ６ａの上昇端センサ２５ａがＯＮすれば、リセット回路７２が動作し、タイマ回路６９ａをリセットされる。また渡りローラ駆動回路３４ａにより、渡りローラ用上昇側電磁弁３５ａを無励磁し、停止する。また図示していないが渡りローラ６ａを下降動作するときのタイマ回路、異常検知回路、異常警報回路等を設けてある。以下図示していないが、各渡りローラ６ｂ、６ｃ、６ｄの駆動は各々独立した渡りローラ駆動装置、駆動回路および、渡りローラ時のタイマ回路、異常検知回路、異常警報回路、リセット回路等が設けてある。

【００１４】

抽出室４ｂのトレイ等を搬出し、焼入れ室４ａでの焼き入れが完了すると、扉５ｄが開放し、トレイ等を１個づつ、抽出室４ｂに搬出する。今焼入れ室４ａのトレイ等の位置検知用光電スイッチ７ｅ、７ｆがＯＦＦの状態の時および、各室での処理が完了し、各室の内圧等の条件が整うと、上記に記した各扉５ａ、５ｂ、５ｃが上昇しおよび、各渡りローラ６ａ、６ｂ、６ｃが上昇を正常状態で完了するとトレイ等の移送運転を開始する。以下昇温室１ｂと浸炭拡散室２での前側トレイ等１２ａ、後側トレイ等１２ｂの移送および、移送時の異常検知の方法および、装置について説明する。扉５ａが上昇端に達するとリミットスイッチ２３ａ、がＯＮし、図８のインターロック回路３１が動作し、各扉駆動、油圧用電磁弁３３ａ、が無励磁し、扉５ａは停止する。同時に、渡りローラ駆動回路３４ａが動作し、渡りローラ用油圧電磁弁３５ａが励磁し、図５に示す渡りローラ駆動装置（油圧シリンダ等）２７ａが上昇し、上昇端位置で渡りローラの直結した歯車２２ａ、２２ｂがトレイ等の移送用ローラの歯車とかみ合う一方、渡りローラ駆動装置２７ａが上昇端でリミットスイッチ２５ａ、２５ｂがＯＮすると、図６のインターロック回路３１が動作し、各室毎に独立している移送駆動回路３６が動作し、電磁クラッチ１６、１８が励磁し、前側トレイ等と後側トレイ等が同時に移送する外部ローラ支持部材１０とチェーン部材１１ａ、１１ｂ、１１ｃ、１１ｅ、１１ｇが連結状態になる。また電磁クラッチ１６，１８の励磁し、約１秒後、移送ローラの回転速度を設定３７ｂしたインバータ３７ａをかえして、移送用電動機（ギヤードモータ等）１４ａが駆動する。このギヤードモータ１４ａに直結したスプロケット１３ａを電磁クラッチ１６、１８をかえして、チェーン部材１１ａ、１１ｂ、１１ｃ、１１ｅ、１１ｇとローラ９に直結したスプロケット１３ｂと伝動し、ローラ９の回転を保持する軸受等の外部ローラ支持部材１０により、ローラ９の回転（時計廻り）によって、前側トレイ等１２ａと後側トレイ１２ｂを同時に移送する。以下各室の２個のトレイ等を順次搬出、搬入する。昇温室１ａの渡りローラ２２ａを経由して、前側トレイ等１２ａと後側トレイ等１２ｂが浸炭拡散室２に送り込まれて、前側のトレイ等１２ａが　扉５ｂの手前にくると、位置検出装置レバー８ｃに直接接触し、倒すと位置検出装置８ａが回転し、この位置検出装置８ａに連動している、図３に示したリミットスイッチ２１ａが押され、図６で示した移送駆動回路３６が動作し、ギヤードモータ１４ａが停止して、前側のトレイ等１２ａおよび、後側のトレイ等１２ｂが停止する。また図１に示した昇温室１ａは位置検出装置８ａを使用せず、光電スイッチ７ａで検出し、トレイ等を停止する。

【００１５】

このとき、後側のトレイ等１２ｂが後側の位置検出点に到達していないときは、インターロック回路３１，移送駆動回路３６が動作し、電磁クラッチ１８が無励磁となり、前側のローラ部材に伝達するチェーン部材１１ａ、１１ｇが切り離される。数秒後、再度移送駆動回路３６が動作し、インバータ３７ａをかえして、ギヤードモータ１４ａが励磁して、

後側のトレイ等１２ｂが単独で移送する。但し、他の室で、後側トレイ等がすでに、後側の位置検出点に到達していれば、後側トレイ等を単独で移送することはない。また後側トレイ等１２ｂが後側の位置検出用レバー８ｄに直接接触し、倒すと位置検出装置８ｂが回転し、この位置検出装置８ｂに連動しているリミットスイッチ２１ｂが押され、移送駆動回路３６が動作し、移送用電動機１４ａが停止する。以上前側トレイ等と前側トレイ等が浸炭拡散室２での位置決めを完了したことになる。

【００１６】

ここで前側のトレイ等１２ａおよび、後側のトレイ等１２ｂが所定の位置決め点で位置検出装置に連動しているリミットスイッチ２１ａ、２１ｂが動作しないとトレイ等１２ａ、１２ｂが移送を続け、扉と干渉する恐れがあるため、図４に示すように、移送用駆動装置にエンコーダ２８を取り付け、移送駆動回路３６が動作すると同時に図６のカウンタ駆動回路５０がはたらき、あらかじめ、ローラ９の回転数に対するトレイ等の移動距離に換算し、その値をあらかじめ、カウンタ５２に設定器５１により、プリセットし、以下トレイ等の移送用駆動装置の回転軸の回転数をエンコーダ２８で検知する。カウンタ５０にプリセットした数値にきても、トレイ等１２ａ、１２ｂが位置決め点に到達しない時は異常検知回路５３および、緊急停止回路５６が動作し、自動運転が停止する。同時に異常警報回路５４により、表示灯又はブザー等で警報を発する。またカウンタ５２が計数中にトレイ等１２ａ、１２ｂが位置決め点に到達し、位置検出装置８ａ、８ｂに連動したリミットスイッチ２１ａ、２１ｂがＯＮするとリセット回路５５が動作し、カウンタ５２をリセットする。また昇温室１ａに示すようにトレイ等の検出に位置検出装置の変わりに、光電スイッチ７ａ、７ｂでトレイ等を検出する。またトレイ等の移送が１個の場合もインターロック回路３１で異常検知が可能のように制御が組み込まれている。

【００１７】

昇温室１ａの扉５ａ側の２個のトレイ等が位置決め完了で、位置検出用光電スイッチ７ａ、７ｂがＯＮの状態および、浸炭拡散室２の２個のトレイ等が位置決め完了で、リミットスイッチ２１ａ、２１ｂがＯＮの状態になると、図８のインターロック回路３１および、扉５ａの渡りローラ６ａの駆動回路３４ａ、が動作し、渡りローラ用下降側電磁弁３５ａが励磁し、渡りローラ駆動装置２７ａによって、渡りローラ６ａを下降させ、移送用ローラ部材２２ａから切り離される。このとき図示していないが、図８の異常検知制御ブロックと同様のタイマの設定時間以内に渡りローラ駆動装置２７ａの上昇端リミットスイッチ２５ａがＯＦＦしない時は異常検知回路および、緊急停止回路５６が動作し、自動運転が全停止する。同時に異常警報回路により、表示灯、又はブザー等が警報を発する。また設定時間以内に渡りローラ駆動装置２７ａの上昇端リミットスイッチ２５ａがＯＦＦすれば、リセット回路がはたらき、前記タイマ回路をリセットし、下降を継続運転をする。渡りローラ６ａの駆動装置２７ａが下降端に達すると下降端リミットスイッチ２６ａがＯＮし、下降側電磁弁３５ａが無励磁し停止する。渡りローラ駆動装置２７ａが駆動と同時にタイマ回路が動作し、タイマの設定時間以内に下降端リミットスイッチ２６ａがＯＮしない時は、異常検知回路および、緊急停止回路５６が動作し、自動運転が全停止する。同時に異常警報回路により、表示灯又はブザー等が警報を発する。また設定時間以内に渡りローラ駆動装置２７ａの下降端リミットスイッチ２６ａがＯＮすれば、リセット回路がはたらき、前記タイマ回路をリセットし、渡りローラ駆動装置２７ａが停止する。

【００１８】

渡りローラ駆動装置２７ａが下降端リミットスイッチ２６ａがＯＮすると図７のインターロック回路３１により、扉５ａの駆動装置１９ａの駆動用回路３２ａが動作し、扉駆動装置１９ａの下降側電磁弁３３ａを励磁し、扉駆動装置１９ａによって、扉５ａを下降をさせる。このとき図示していないが、図７の異常検知制御ブロックと同様のタイマの設定時間以内に扉駆動装置１９ａの上昇端リミットスイッチ２３ａがＯＦＦしない時は異常検知回路および、緊急停止回路が動作し、全装置が全停止する。同時に異常警報回路により、表示灯又はブザー等が警報を発する。また設定時間以内に扉駆動装置１９ａの上昇端リミットスイッチ２３ａがＯＦＦすれば、リセット回路がはたらき、前記タイマ回路をリセッ

トし、下降を継続運転をする。扉５ａの駆動装置１９ａが下降端に達すると下降端リミットスイッチ２４ａがＯＮし、下降側電磁弁３３ａを無励磁し停止する。扉駆動装置１９ａが駆動と同時にタイマ回路が動作し、タイマの設定時間以内に下降端リミットスイッチ２４ａがＯＮしない時は、異常検知回路および、緊急停止回路５６が動作し、全装置が全停止する。同時に異常警報回路により、表示灯又はブザー等が警報を発する。また設定時間以内に扉駆動装置１９ａの下降端リミットスイッチ２４ａがＯＮすれば、リセット回路がはたらき、前記タイマ回路をリセットし、扉駆動装置１９ａが停止する。以下浸炭拡散室２と降温・保持室３の間の扉５ｂに於いては、浸炭拡散室２の２個のトレイ等が位置決め点にあり、リミットスイッチ２１ａ、２１ｂがＯＮの状態および、降温・保持室３の２個のトレイ等が位置検出装置に到達し、各々の位置決め完了のリミットスイッチがＯＮの状態の時、前述したと同様の各々独立した制御回路によって、扉５ｂの渡りローラ装置２７ｂおよび、扉駆動装置１９ｂを駆動させ、浸炭拡散室２と降温・保持室３の間の扉５ｂで閉じる。尚、装入室１ｂと昇温室１ｂは２個のトレイ等の位置決め点で光電スイッチ７ｃ、７ｄがＯＦＦの時および、装入室１ｂと昇温室１ａの内圧を同じにすることで、扉５ｅの駆動装置および、扉の渡りローラ装置を動作することで、他の室は単独で２個のトレイ等を昇温室１ｂの位置決め点の光電スイッチ７ｃ、７ｄがＯＮするまで、移送する。この昇温室１ｂは処理能力によって、トレイ等を４個以上収容することとしてある。トレイ等が各位置決め点に到達し、位置検出光電スイッチ７ａ、７ｂ、７ｃ、７ｄがＯＮした状態で装入室１ｂと昇温室１ｂの扉５ｅの間の渡りローラ装置６ｄを下降し、扉５ｅを下降して閉じる。また前述した各室毎に独立した内圧のチェック方法および、排気運転時の異常検知、各扉および、各渡りローラの駆動装置の各動作時のタイマ回路、異常検知回路、緊急停止回路、異常警報回路等独立して設けてある。また各室毎のトレイ移送運転時の異常検知として、ローラ駆動を検出するエンコーダ、カウンタ駆動回路、異常検知回路、緊急停止回路、異常警報回路等独立して設けてある。

【００１９】

各室に２個のトレイ等が位置決め完了で、その室の前後の扉が閉じた状態になると各室での処理を最適な品質および、長時間移送用ローラを停止状態にするとローラの熱変形を防止するため、室内で、前側トレイ等と後側トレイ等を同時に後退、前進（以下オシレーションという）運転をする。

【００２０】

インターロツク回路３１によって、図示していないがオシレーション駆動回路が動作し、トレイ等１２ａ、１２ｂを後退させる時には位置検出するためのレバー８ｃ、８ｄがローラより下降させないと干渉ロックし、トレイ等が後退できないため、位置検出装置８ａ、８ｂを回転させるための駆動装置が動作し、レバー８ｃ、８ｄの回転装置２０ａ、２０ｂを駆動し、位置検出装置レバー８ｃ、８ｄをローラより下降させる。同時に移送駆動回路によって、電磁クラッチ駆動回路で電磁クラッチ１６を無励磁し、ギヤードモータ１４ａと連結しているチェーン部材１１ｅと電磁クラッチ１６をかえして、伝達が切り離される。一方、オシレーション駆動回路により、電磁クラッチ駆動回路で電磁クラッチ１８，１７を励磁し、１～２秒後にオシレーション用モータ１５の回転速度を設定を有するインバータをかえして、オシレーション用モータ１５が励磁し、オシレーション用モータに直結したスプロケット１３ｆと電磁クラッチ１７の駆動軸のスプロケット１３ｅがオシレーション駆動を伝達するチェーン部材１１ｇ、１１ｆと連結し、また電磁クラッチ１７の駆動軸と電磁クラッチ１８の駆動軸チェーン部材１１ｇにより連結し、この駆動軸と外部ローラ支持部材１０がチェーン１１ａ、１１ｂによって連結し、オシレーション用モータ１５の回転を伝達する。トレイ等を後退する時はローラ９を反時計廻りに回転する。後退の移動はオシレーション駆動回路のタイマ設定時間まで後退する。タイマがタイムアップすると、オシレーションモータ１５を時計廻りに反転するとトレイ等は前進する。前進は前述した位置検出装置のレバー８ｃ、８ｄの回転させる駆動回路でレバー８ｃ、８ｄの上昇側空圧用電磁弁を切り替え、トレイ等が各位置決め点に到達するまで前進させる。以下オシレーション駆動回路で設定した回数又は処理時間が到達するまで繰り返しオシレーション

運転をする。

【００２１】

浸炭拡散室２の前後の扉５ａ、５ｂが閉じ、オシレーション運転開始と同時に浸炭拡散室２の図１１に示す浸炭拡散運転に於いて、排気運転駆動回路 104により真空ポンプ装置７３が駆動し、室内の内圧を圧力センサ付真空圧計７５のアナログ電気信号を圧力指示調節器７４で浸炭拡散に必要な圧力に設定し、設定圧になるように、電動機付き絞り弁７７を制御し、設定圧範囲内になると浸炭ガスを導入する。また排気運転と同時にタイマ回路 105が動作し、設定時間内に設定圧にならない時は異常検知回路 106および、緊急停止回路５６が動作し、自動運転が全停止する。同時に異常警報回路 108により、表示灯又はブザー等警報を発する。また設定時間以内に設定圧になるとリセット回路 107が動作し、タイマ回　路 105をリセットする。浸炭拡散室２の内圧が設定圧力範囲内になると、浸炭ガスの導入運転駆動回路 109が動作し、浸炭ガス導入用電磁弁駆動回路 111が動作し、電磁弁８４ａが励磁する。また浸炭ガスの導入に於いて、手動用絞り弁７９ｈ、７９ｌを開放セットし、また浸炭処理される材質、表面硬さ、浸炭深さ等および、処理の温度により、浸炭ガスの量が異なるため、流量調整器８５により、ガス量に比例したアナログ電気信号を流量指示調節回路 110により浸炭ガスの流量設定し、浸炭ガスの設定量だけ導入する。同時に浸炭拡散室２内に浸炭ガスを導入のためのノズル毎の電磁弁駆動回路115a、115b、115cを駆動し、電磁弁８０ａ、８０ｂ、８０ｃを励磁する。浸炭拡散室２のノズル毎の手動絞り弁７９ａ、７９ｂ、７９ｃ、７９ｄ、７９ｅ、７９ｆを開放セットし、前記設定量の浸炭ガスをノズル毎に平均的に分配するため、各々の流量絞り弁８１ａ、８１ｂ、８１ｃであらかじめ調節し、監視接点付き（光電スイッチ等）流量計８２ａ、８２ｂ、８２ｃにて浸炭ガスが流れている状態をチェックしている。またノズル毎の浸炭ガスの導入用電磁弁８０ａ、８０ｂ、８０ｃの駆動回路115a、115b、115cが動作すると同時にタイマ回路116a、116b、116cが動作し、設定時間以内にガスの流れが検知しない時に、異常検知回路117a、117b、117cおよび、緊急停止回路５６が動作し、自動運転が停止する。また異常警報装置118a、118b、118cによって、各々の表示灯又はブザー等が警報を発する。また各々設定時間以内に浸炭ガスが流れているときは、各々リセット回路119a、119b、119cが動作し、各々のタイマ回路116a、116b、116cをリセットし、浸炭拡散動作を継続運転する。尚、浸炭ガスを導入すると浸炭拡散室２の内圧が高くなるが、排気運転により、圧力センサ付真空圧計７５と圧力指示調節器７４により、電動機付き絞り弁７７を常に設定圧になるように制御している。また前記浸炭拡散室２の浸炭ガス導入のノズルが図９で３系統で説明したが浸炭する材質、表面硬さ、浸炭深さ、処理時間等の条件により、ノズル系統を４～１０ヶ所に取り付け、ノズル毎に浸炭ガスを分配するための手動絞り弁、電磁弁、流量絞り弁、監視接点付き流量計および、各々のタイマ回路、異常検知回路、異常警報回路、リセット回路等を設けることができる。またノズル毎の監視接点付き（光電スイッチ等）流量計および、流量絞り弁のかわりに、流量調節器および自動絞り弁にすることで、ノズル毎の浸炭ガス量に比例したアナログ電気信号を流量指示調節回路により、常に設定した流量を監視および、制御することが可能となる。

【００２２】

【発明の効果】

前述した、本発明に於いて、連続真空浸炭炉の鉄合金を搭載しトレイ等を移送運転時、各室を区切っている扉運転、渡りローラ運転時の異常検知装置を設けることで、各々の異常時に前記連続真空浸炭炉の自動運転を停止し、故障個所を迅速に発見でき、炉内のトレイ等を直ちに、取り出すことができるようにした連続真空浸炭炉の異常検知装置および、方法を提供するものとなった。

【図面の簡単な説明】

【図１】装入室、昇温室、浸炭拡散室、降温・保持室、焼入れ室、抽出室を有した連続真空浸炭炉の立面概念断面図を示す。

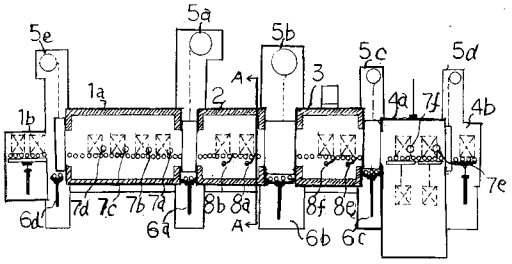
【図２】図１の浸炭拡散室２のＡ－Ａ断面図を示す。

【図３】図２に於けるＱ矢視図のトレイ等の駆動部分および、トレイ等の位置検出装置の

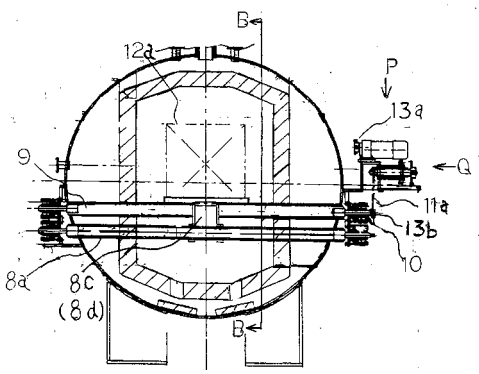
部分図を示す。
【図４】図２に於けるＰ矢視図の浸炭拡散室のトレイ等の駆動部分図を示す。
【図５】昇温室、浸炭拡散室および、扉の立面概念断面図を示す。
【図６】トレイ等の移送運転時の異常検知制御ブロック図を示す。
【図７】昇温室と浸炭拡散室を区切っている扉駆動（上昇時）運転時の異常検知制御ブロック図を示す。
【図８】昇温室と浸炭拡散室の渡りローラ駆動（上昇時）運転時の異常検知制御ブロック図を示す。
【図９】昇温室および、浸炭拡散室の排気運転および、不活性ガス、浸炭ガス導入の系統図を示す。
【図１０】昇温室および、浸炭拡散室の排気運転時の内圧チェックと異常検知方法の制御フロー図を示す。
【図１１】浸炭拡散室の浸炭ガス導入および、異常検知方法の制御フロー図を示す。
【符号の説明】
１ａ・・昇温室、１ｂ・・装入室、２・・浸炭拡散室、３・・降温・保持室
４ａ・・焼入れ室、４ｂ・・抽出室、５ａ～５ｅ・・扉
６ａ～６ｄ・・渡りローラ装置、７ａ～７ｆ・・光電スイッチ
８ａ、８ｂ・・位置検出装置、８ｃ、８ｄ・・位置検出レバー
８ｅ、８ｆ・・位置検出装置、９・・ローラ、１０・・外部ローラ支持部材
１１ａ～・・チェーン部材、１２ａ・・前側トレイ等、１２ｂ・・後側トレイ等
１３ａ～・・スプロケット、１４ａ・・ギヤードモータ
１５・・ギヤードモータ、１６，１７，１８・・電磁クラッチ
１９ａ、１９ｂ・・扉駆動回路（油圧用シリンダ）
２０ａ、２０ｂ・・位置検出装置レバー回転装置（空圧用シリンダ）
２１ａ、２１ｂ・・リミットスイッチ、２２ａ、２２ｂ・・渡りローラ
２３ａ、２３ｂ・・リミットスイッチ、２４ａ、２４ｂ・・リミットスイッチ
２５ａ、２５ｂ・・リミットスイッチ、２６ａ、２６ｂ・・リミットスイッチ
２７ａ、２７ｂ・・油圧用シリンダ、２８・・エンコーダ
３１・・インターロック回路、３２ａ・・扉駆動回路、３３ａ・油圧用電磁弁
３４ａ・・渡りローラ駆動回路、３５ａ・・油圧用電磁弁
３６・・移送駆動回路、３７ａ・・インバータ、３７ｂ・・速度設定、
５０・・カウンタ駆動回路、５１・・回転数設定器
５２・・プリセット式カウンタ、５３、５８、６２・・異常検知回路、
５４、５９、６３・・異常警報回路、５５、６０，６４・・リセット回路、
５６・・緊急停止回路、５７ａ，６１ａ・・タイマ回路
５７ｂ、６１ｂ・・時間設定、６５ａ、６９ａ・・タイマ回路
６５ｂ、６９ｂ・・時間設定、６６、７０・・異常検知回路
６７，７１・・異常警報回路、６８，７２・・リセット回路、
７３、９４・・真空ポンプ装置、７４，９３・・圧力指示調節回路
７６，９０・・絞り弁　　７５、９１・・圧力センサ付真空圧計
７７・・電動機付き絞り弁、７８ａ、７８ｂ、９２・・空圧式絞り弁
７９ａ～７９ｎ・・手動式絞り弁、　８０ａ～８０ｃ・・電磁弁
８１ａ～８１ｃ・・流量絞り弁、８２ａ～８２ｃ・・監視接点付き流量計
８３ａ、８３ｂ・・電磁弁、８４ａ、８４ｂ・・電磁弁
８５ａ、８５ｂ・・流量調節器、８６ａ、８６ｂ・・ストレーナ
８７・・圧力調整弁、８８ａ、８８ｂ、８８ｃ・・電磁弁
８９ａ～８９ｄ・・手動式絞り弁、９５，100・・タイマ回路
９６，101・・リセット回路、９７，103・・異常検知回路、
９８，102・・異常警報回路、
９９、104 ・・排気駆動回路、

105,116a～116c、120・・タイマ回路、
106,117a～117c、122・・異常検知回路
107,119a～119c、121・・リセット回路
108、118a～118c、123・・異常警報回路
109 ・・浸炭ガス導入運転駆動回路、110 ・・流量指示調節回路、
111 ・・浸炭ガス導入用電磁弁駆動回路、
115a～115c・・ノズルへのガス導入電磁弁駆動回路

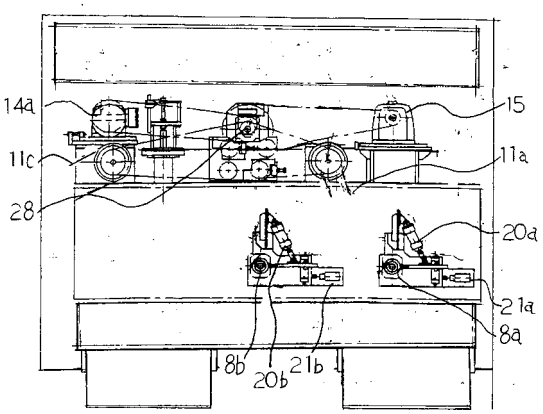
【図１】



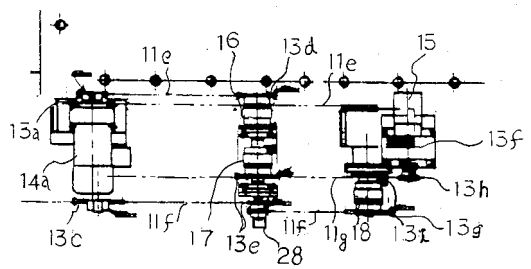
【図２】



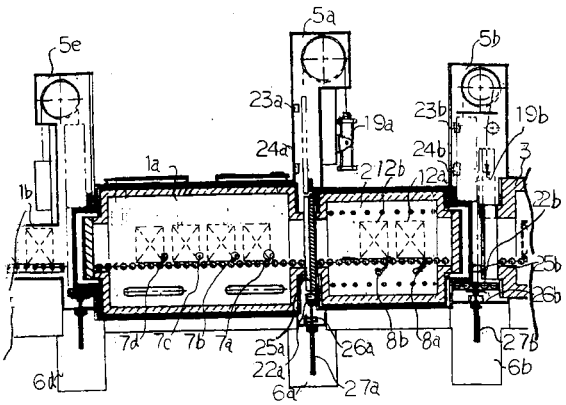
【図３】



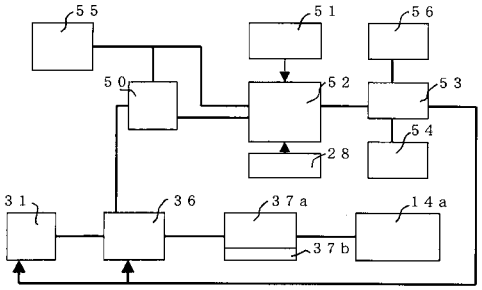
【図４】



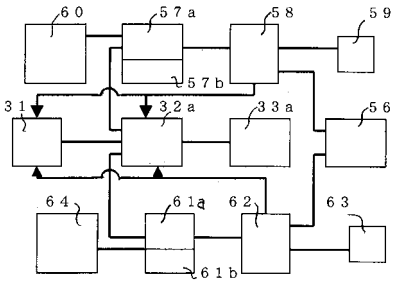
【図５】



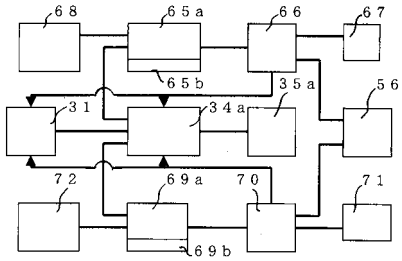
【図６】



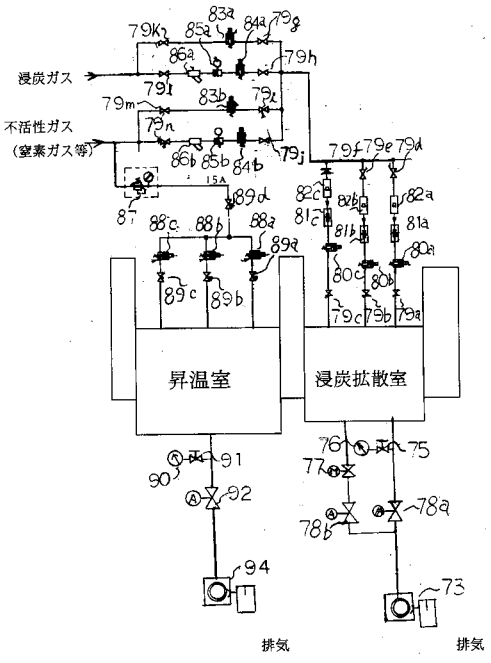
【図７】



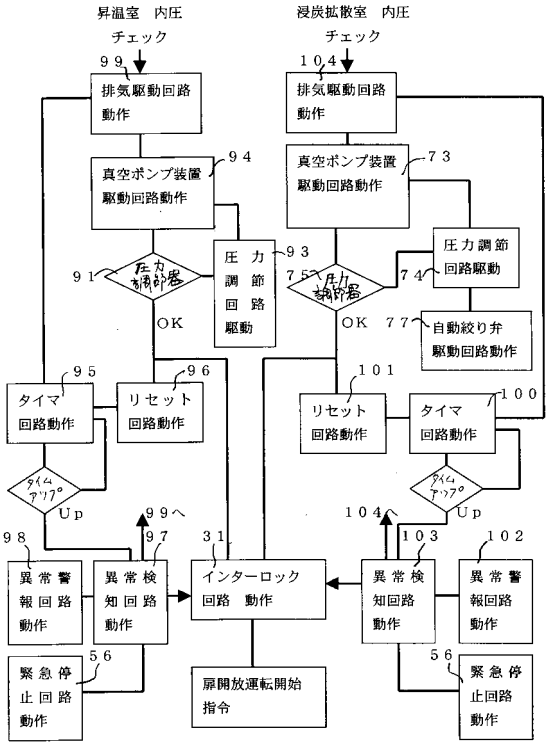
【図８】



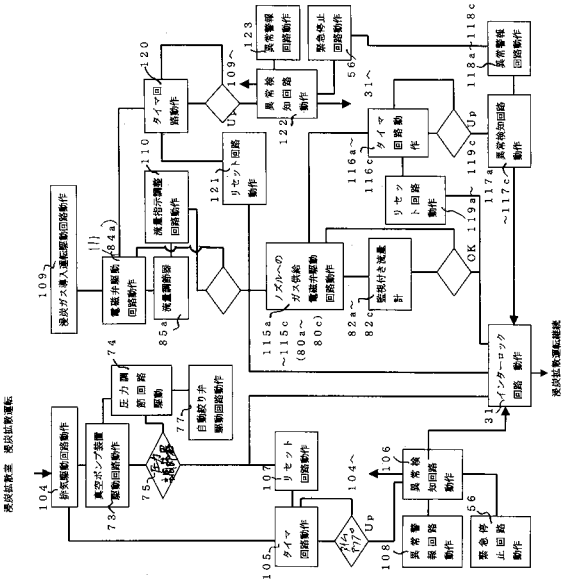
【図９】



【図１０】



【図１１】


浸炭拡散室 浸炭拡散運転
104
排気駆動回路動作
73
真空ポンプ装置駆動回路動作
74
圧力調節回路駆動
77
自動絞り弁駆動回路動作
75
浸炭ガス導入運転駆動回路動作
109
電磁弁駆動回路動作
85a
流量調節器
110
流量指示調整回路動作
120
タイマ回路動作
109～
Up
121
リセット回路動作
122
異常検知回路動作
123
異常警報回路動作
緊急停止回路動作
56
31～
116a～
116c
タイマ回路動作
119c
Up
118a～118c
異常警報回路動作
117a
～117c
異常検知回路動作
119a～
リセット回路動作
OK
115a
～115c
(80a～80c)
ノズルへのガス供給電磁弁駆動回路動作
82a～
82c
監視付き流量計
31
インターロック回路動作
浸炭拡散運転継続
105
タイマ回路動作
Up
104～
107
リセット回路動作
106
異常検知回路動作
108
異常警報回路動作
56
緊急停止回路動作

フロントページの続き

(72)発明者　古谷　和啓
愛知県豊田市トヨタ町１番地　トヨタ自動車株式会社内
(72)発明者　樫原　賢二
愛知県豊田市トヨタ町１番地　トヨタ自動車株式会社内
(72)発明者　村上　　茂
富山県富山市不二越本町一丁目１番１号株式会社不二越内
(72)発明者　高島　末雄
富山県富山市不二越本町一丁目１番１号株式会社不二越内
(72)発明者　山口　祐二
富山県富山市不二越本町一丁目１番１号株式会社不二越内
(72)発明者　高堂　　亮
富山県富山市不二越本町一丁目１番１号株式会社不二越内
(72)発明者　池永　純一
富山県富山市不二越本町一丁目１番１号株式会社不二越内

審査官　瀧口　博史

(56)参考文献　特開２０００－３５５７５５（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－１８９３１２（ＪＰ，Ａ）
特開昭６０－１７４８６９（ＪＰ，Ａ）
特開昭５３－０５４１３６（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－１１００１３（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－０９５６１３（ＪＰ，Ａ）
実開平０３－１２５０５１（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
C23C 8/20