(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3715392号
(P3715392)
(45)発行日　平成17年11月9日(2005.11.9)　(24)登録日　平成17年9月2日(2005.9.2)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
G01F 23/288	G01F	23/28	C
G01N 23/02	G01N	23/02	
G01N 23/10	G01N	23/10	

請求項の数 2　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平8-343904
(22)出願日　平成8年12月24日(1996.12.24)
(65)公開番号　特開平10-185840
(43)公開日　平成10年7月14日(1998.7.14)
審査請求日　平成15年12月24日(2003.12.24)

(73)特許権者　000153498
株式会社日立メディコ
東京都千代田区内神田１丁目１番１４号
(74)代理人　100087505
弁理士　西山　春之
(72)発明者　工　藤　祐　司
東京都千代田区内神田１丁目１番１４号　株式会社日立メディコ内
(72)発明者　渋　谷　一　彦
東京都千代田区内神田１丁目１番１４号　株式会社日立メディコ内

審査官　鈴野　幹夫

最終頁に続く

(54)【発明の名称】Ｘ線液量検査装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

液体が入れられ液面検査位置に載置される被検査容器を挟んで対向配置されたＸ線照射手段及びＸ線検出手段を備え前記被検査容器にＸ線を照射し透過Ｘ線を検出して液面高さを検査する検査ユニットと、

この検査ユニットを一体的に上下方向に移動させる移動手段と、

各々における標準量の液体が入れられ前記液面検査位置に載置される複数種類の基準容器に対して前記移動手段により前記検査ユニットの上下方向の位置を変化させ、このときの各基準容器内の液面高さの判定結果と前記変化された検査ユニットの上下方向の位置の検出結果とに基づいて、当該基準容器内の標準量の液体の液面高さを各基準容器の基準液面高さとして検出し、そのデータを記憶手段に記憶させ、検査対象として入力された被検査容器の種類に対応する基準液面高さのデータを前記記憶手段から読み出し、この読み出した基準液面高さに前記検査ユニットの上下方向の位置を一致させるように前記移動手段を制御して検査ユニットを上下方向に移動させるように制御する制御部と、

を含んで構成されたことを特徴とするＸ線液量検査装置。

【請求項２】

前記制御部は、検査対象となる被検査容器の種類を指定するだけで、前記移動手段を制御して前記検査ユニットの高さを適正な検査位置に移動させることを特徴とする請求項１記載のＸ線液量検査装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、被検査容器内の液量の良否判定をＸ線を利用した液面高さの検出によって行うＸ線液量検査装置に関し、特に、被検査容器の種類別にその液面高さを検査する検査ユニットの高さを調整する技術に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来から、液体が入れられた瓶や缶などの密封容器（被検査容器）に対して、基準の液面高さでＸ線を照射し、被検査容器を透過したＸ線の検出結果と基準値とを比較することで、Ｘ線が液体を透過したか否かを判断し、以て、液量の良否判定を行うＸ線液量検査装置が知られている。
【０００３】
前述のように被検査容器の透過Ｘ線に基づいて液面高さを精度良く検出させるには、Ｘ線の照射高さ（液面検査高さ）を基準値に調整する必要があり、従来では、以下のようにして調整作業が行われていた。
【０００４】
まず、被検査容器を搬送するコンベア上に、予め標準量の液体を入れた基準容器を置く。次いで、前記基準容器に対してＸ線を照射して液面の良否判定を行わせ、かかる良否判定の結果を作業者が目視しながらスイッチ操作を行って検査装置を上下に移動させて、液面検査高さを上下させる。そして、良否判定結果が切り替わる位置で検査装置の上下方向への移動を停止させ、そのときの高さを基準液面高さとして決定するようにしていた。例えば検査装置を徐々に下降させながら調整を行う場合には、液面無しの判定から液面有りの判定への切り替わり位置が基準高さ位置として判断される。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、上記従来のように、作業者が液面判定結果を目視しながら手動操作によって検査高さを上下させて検査高さを調整する構成では、作業者によって調整後の検査高さにばらつきが生じ、高い検査精度を安定的に得ることが困難であるという問題があった。
【０００６】
また、被検査容器が複数種ある場合には、被検査容器の種類別に前述のような作業を繰り返して行う必要があるため、調整作業に時間を要し、作業能率が悪いという問題もあった。
【０００７】
そこで、本発明は、このような問題点に対処し、被検査容器の種類別に液面検査高さを調整すると共に、一定の精度で検査高さを調整でき、かつ、調整作業を短時間で終了させることができるＸ線液量検査装置を提供することを目的とする。
【０００８】
【課題を解決するための手段】
上記目的を達成するために、本発明によるＸ線液量検査装置は、液体が入れられ液面検査位置に載置される被検査容器を挟んで対向配置されたＸ線照射手段及びＸ線検出手段を備え前記被検査容器にＸ線を照射し透過Ｘ線を検出して液面高さを検査する検査ユニットと、この検査ユニットを一体的に上下方向に移動させる移動手段と、各々における標準量の液体が入れられ前記液面検査位置に載置される複数種類の基準容器に対して前記移動手段により前記検査ユニットの上下方向の位置を変化させ、このときの各基準容器内の液面高さの判定結果と前記変化された検査ユニットの上下方向の位置の検出結果とに基づいて、当該基準容器内の標準量の液体の液面高さを各基準容器の基準液面高さとして検出し、そのデータを記憶手段に記憶させ、検査対象として入力された被検査容器の種類に対応する基準液面高さのデータを前記記憶手段から読み出し、この読み出した基準液面高さに前記検査ユニットの上下方向の位置を一致させるように前記移動手段を制御して検査ユニットを上下方向に移動させるように制御する制御部と、を含んで構成されたものである。

【０００９】
また、前記制御部は、検査対象となる被検査容器の種類を指定するだけで、前記移動手段を制御して前記検査ユニットの高さを適正な検査位置に移動させるものとしても良い。
【００１０】
【発明の実施の形態】
以下、本発明の実施の形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。
図１は本発明によるＸ線液量検査装置を示すブロック図である。このＸ線液量検査装置は、瓶や缶などの密封容器（被検査容器）内に液体が規定量だけ入れられているか否かを、液面の検出結果に基づいて判断する装置であり、基本的には、検査部１と制御部20とから構成される。
【００１１】
前記検査部１は、ベルトコンベア２上に載せられて搬送される密閉容器３（被検査容器）を挟んで対向配置されるＸ線発生部４（Ｘ線照射手段）及びＸ線検出部５（Ｘ線検出手段）とを一体的に備え、前記密閉容器３にＸ線を照射し透過Ｘ線を検出して液面高さを検査する検査ユニット６と、該検査ユニット６を一体的に上下方向に移動させる上下動機構部７（移動手段）とからなる。
【００１２】
前記Ｘ線発生部４は、ベルトコンベア２上の所定位置で密閉容器３に向けて略水平にＸ線ビームを照射するものであり、Ｘ線検出部５は密閉容器３を透過したＸ線を受け、該透過Ｘ線に対応する検出信号を出力する。
【００１３】
上下動機構部７は、パルスモータ８により送りネジ９を回転させて、前記検査ユニット６の全体を上下方向に移動させるものであり、前記検査ユニット６が予め設定された原点位置にあるか否かを検出する原点センサ10が備えられている。尚、符号11は、前記Ｘ線検出部５からの信号を増幅するためのオペアンプを示している。
【００１４】
前記オペアンプ11で増幅されたＸ線検出部５からの信号は、制御部20に入力される。この制御部20は、各々における標準量の液体が入れられ前記液面検査位置に載置される複数種類の基準容器に対して前記上下動機構部７により前記検査ユニット６の上下方向の位置を変化させ、このときの各基準容器内の液面高さの判定結果と前記変化された検査ユニット６の上下方向の位置の検出結果とに基づいて、当該基準容器内の標準量の液体の液面高さを各基準容器の基準液面高さとして検出し、そのデータを記憶手段（後述の記憶媒体26）に記憶させ、検査対象として入力された密閉容器３の種類に対応する基準液面高さのデータを前記記憶手段から読み出し、この読み出した基準液面高さに前記検査ユニット６の上下方向の位置を一致させるように前記上下動機構部７を制御して検査ユニット６を上下方向に移動させるように制御するものである。そして、この制御部20内では、前記Ｘ線検出部５からの信号が液面高さ判定回路21（液面高さ判定手段）に入力され、該液面高さ判定回路21に予め設定された基準値と検出信号とが比較される。そして、前記液面高さ判定回路21は、前記Ｘ線検出部５からの信号が基準値よりも大きくＸ線の減衰が少ないと判断されるときには「液面無し（液量不良）」を示す信号を出力し、前記Ｘ線検出部５からの信号が基準値よりも小さく大きな減衰が発生したと判断されるときには「液面有り（液量良）」を示す信号を出力する。Ｘ線は、液体を透過した場合の方が空気中を透過して進む場合よりも大きく減衰するから、検出Ｘ線の減衰度合いからＸ線が液体を透過したか否かを判断できるものである。
【００１５】
従って、前記Ｘ線発生部４から水平に照射されるＸ線ビームの高さ（Ｘ線照射位置）を、標準量の液体が密閉容器３に入れられているときにＸ線が液体を透過し、標準量よりも実際の液量が少なく液面が標準状態よりも低いときにＸ線が液面上の空間を透過するような位置に設定しておけば、標準量に対応する液面高さになっているか否か（液面高さの良否）を判断でき、以て、密閉容器３内に規定量の液体が入っているか否かを判断できる。

【００１６】
前記液面高さ判定回路21の出力信号は、規定量の液体が入っている密閉容器３と規定量の液体が入っていない密閉容器３とに仕分ける処理の情報として用いられる。前記液面高さ判定回路21の出力信号に基づいて前記仕分けに係る処理を行う構成の図示は省略するが、例えば、前記出力信号に基づいて密閉容器３を自動的に仕分ける装置を備える構成であっても良いし、また、前記出力信号に基づいて規定量の液体が入っていない密閉容器３を作業者にランプ，表示，ブザー等で警告する構成であっても良い。
【００１７】
また、前記制御部20には、前記パルスモータ８にパルス信号を出力するドライバ22，該ドライバ22を制御するパルス制御回路23，該パルス制御回路23に基準パルスを出力するパルス発生回路24が備えられており、前記検査ユニット６の高さ（液面検査高さ）が前記パルス信号によって駆動されるパルスモータ８により調整されるようになっている。
【００１８】
更に、前記検査ユニット６を、密閉容器３の種類毎に異なる適正液面高さに対応する高さ（基準液面高さ）に調整するための回路構成として、前記液面高さ判定回路21からの判定信号を入力する高さ検出回路25（検査位置検出手段），該高さ検出回路25で検出された液面検査高さを記憶する記憶媒体26（記憶手段），高さ検出用制御回路27（検査位置調整手段，基準液面高さ検出手段），高さ検出開始用押ボタンスイッチ28が設けられている。
【００１９】
上記構成による液面検査高さの調整は、図２に示すような手順によって行われる。まず、作業者による手作業として、停止させたベルトコンベア２上の液面検査位置に、各種の密閉容器３毎に予め設定された基準容器を置く（Ｓ１）。前記基準容器は、それぞれの密閉容器３における標準量の液体を入れたものである。次いで、前記高さ検出開始用押ボタンスイッチ28を作業者が押す（Ｓ２）ことで、以下のような自動調整作業（Ｓ３～Ｓ６）が開始される。
【００２０】
前記高さ検出開始用押ボタンスイッチ28からの信号を入力する高さ検出用制御回路27は、前記原点センサ10で検出される初期位置に前記検査ユニット６を移動させるべく、前記パルス制御回路23に指令を送る。前記パルス制御回路23には、前記原点センサ10からの検出信号が入力されるようになっており、前記原点センサ10で検出される初期位置まで検査ユニット６を移動させる（Ｓ３）。
【００２１】
前記原点センサ10で検出される前記検査ユニット６の初期位置は、通常の液面検査高さよりも上方に設定されており、初期位置に移動させた後は前記検査ユニット６を徐々に下降させる（Ｓ４）。尚、実際の液量検査時には、検査対象の密閉容器３が検査位置に送られる毎にＸ線を照射するが、前記基準容器に基づく調整作業時には、Ｘ線が短い間隔で連続して出力されるようにする。
【００２２】
前記高さ検出回路25には、前記液面高さ判定回路21からの判定信号と、前記パルス制御回路23から出力される前記初期位置からのパルス数データとが入力されるようになっており、原点位置からのパルス数として前記検査ユニット６による液面検査高さを検出する。そして、前記高さ検出用制御回路27からの指令に基づいて、液面無しの判定信号から液面有りの判定信号に切り替わったとき（Ｓ５）の前記パルス数データを、そのときの基準容器における基準液面高さとして前記記憶媒体26に記憶させる（Ｓ６）。従って、前記基準液面高さのデータは、原点位置から基準液面高さまでのパルス数データとして記憶されることになる。上記のＳ３～Ｓ６の処理が高さ検出用制御回路27の基準液面高さ検出手段としての機能に相当する。
【００２３】
尚、上記構成によると、パルスモータ８に対する１パルス出力毎に液面の有無の信号が得られ、液面の有無も１パルス単位で切り替わることになるが、液量不良には許容範囲があ

るから、液面無しの判定から液面有りの判定へ切り替わったときのパルス数データに所定パルス数だけ加算した値を、最終的に基準液面高さとして記憶させるようにしても良いし、基準容器に入れる液体の量を許容最小量としても良い。

【００２４】

かかる構成によると、作業者は、基準容器の設置と高さ検出開始用押ボタンスイッチ28の操作のみで基準液面高さへの調整が行え、作業の手間が省け、密閉容器３が複数種あっても効率良く基準液面高さを検出できる。また、液面の有無の判定結果に基づいて基準液面高さに対応するパルス数データを自動的にサンプリングするから、一定の精度で基準液面高さのデータを得ることができる。

【００２５】

前記記憶媒体26に記憶された密閉容器３毎の基準液面高さのデータは、密閉容器３の種類を入力することで読み出せるようになっており、基準容器に基づいて基準液面高さのデータを検出してかかるデータを記憶媒体26に記憶させた後は、前記記憶媒体26の記憶データを前記パルス制御回路23に送ることで、前記原点センサ10で検出される初期位置から前記記憶媒体26から読み出したパルス数データとしての基準液面高さ分だけ検査ユニット６を下降させることで、そのときの密閉容器３の種類に対応する位置に検査ユニット６をセットすることができる。

【００２６】

従って、予め基準容器に基づく基準液面高さの検出を各密閉容器３毎に行わせておけば、Ｘ線液量検査装置の電源投入時や、検査対象となる密閉容器３の種類（容器の径，液量，容器の材質）の変化やコンベア２の速度の変化に対応してＸ線液量検査装置の設定を変えるときに、検査対象となる密閉容器３の種類を指定するだけで、前記上下動機構部７を制御して適正な検査位置に検査ユニット６を移動させることが可能となる。尚、前記記憶媒体26の記憶データに基づく検査ユニット６の位置の調整も、前記高さ検出開始用押ボタンスイッチ28の操作をトリガーとして開始されるようになっている。

【００２７】

前記記憶データに基づく検査ユニット６の高さ調整は、図３に示すようにして行われる。まず、作業者が被検査容器としての密閉容器３の種類をキーボード等のマン・マシン・インターフェースを用いて指定し（Ｓ11）、続いて、前記高さ検出開始用押ボタンスイッチ28を押す（Ｓ12）。これにより、前記指定された密閉容器３の種類に対応する高さに前記検査ユニット６の高さを合わせる自動調整作業が開始される。

【００２８】

自動調整作業においては、まず、高さ検出用制御回路27の指令に基づき、前記指定された密閉容器３の種類に対応して前記記憶媒体26に記憶されている基準液面高さ、即ち、原点位置からのパルス数データが読み出され、前記パルス制御回路23に出力する（Ｓ13）。

【００２９】

ここで、前記パルス制御回路23は、まず、検査ユニット６を原点位置まで移動させる（Ｓ14）。そして、前記原点位置から検査ユニット６を下降させ（Ｓ15）、前記読み出されたパルス数データ分だけ原点位置から下降させたか否かを判断し（Ｓ16）、前記パルス数データ分だけ下降させた位置で、即ち、基準液面高さに実際の検査ユニット６の高さが一致した時点で検査ユニット６を停止させる（Ｓ17）。

【００３０】

かかる構成によれば、予め基準容器に基づいて基準液面高さを検出しておけば、検査対象の容器が変更になったりしても、その都度基準容器に基づく検査位置の調整を行わせる必要がなく、また、記憶されている高さに自動調整されるから、検査ユニット６の高さの切り換えを簡便かつ精度良く行わせることができる。上記のＳ13～Ｓ17の処理が高さ検出用制御回路27の検査位置調整手段としての機能に相当する。

【００３１】

ところで、前記図１に示す実施の形態では、基準液面高さの検出及び基準液面高さへの調整処理をハードウェアで行わせる構成としたが、図４に示す第２の実施の形態のように、

上記と同様な処理内容を予めプログラムとしてＲＯＭ31に記憶させておき、前記プログラムに従ったＣＰＵ32の演算処理によって、基準容器に基づき基準液面高さを検出してこれをＲＡＭ33（基準液面高さ記憶手段）に記憶させ、また、前記ＲＡＭ33に記憶された基準液面高さのデータに基づく検査ユニット６の位置の調整を行わせるようにしても良い。

【００３２】

上記構成の場合、検査位置検出手段，検査位置調整手段及び基準液面高さ検出手段としての機能は、ソフトウェア的に構成されることになる。

尚、図４において図１と同一要素には同一符号を付してある。また、図４において、符号34は、前記オペアンプ11で増幅されたＸ線検出部５からの検出信号をＡ／Ｄ変換してＣＰＵ32に読み込ませるためのＡ／Ｄ変換器を示している。

【００３３】

【発明の効果】

本発明は以上のように構成されたので、請求項１に係る発明によれば、液面検査位置に載置される複数種類の基準容器に対して移動手段により検査ユニットの上下方向の位置を変化させ、このときの各基準容器内の液面高さの判定結果と前記変化された検査ユニットの上下方向の位置の検出結果とに基づいて、当該基準容器内の標準量の液体の液面高さを各基準容器の基準液面高さとして検出し、そのデータを記憶手段に記憶させ、検査対象として入力された被検査容器の種類に対応する基準液面高さのデータを前記記憶手段から読み出し、この読み出した基準液面高さに前記検査ユニットの上下方向の位置を一致させるように前記移動手段を制御して検査ユニットを上下方向に移動させることができる。したがって、被検査容器の種類別に記憶されている基準液面高さに検査ユニットの上下方向の位置を一致させるように該検査ユニットの上下方向の位置の自動調整が行われることにより、被検査容器の種類が切り替わっても効率良くかつ高精度に検査高さを調整して、変更後の被検査容器内の液量を検査できる。

【００３４】

また、請求項２に係る発明によれば、検査対象となる被検査容器の種類を指定するだけで、前記移動手段を制御して前記検査ユニットの高さを適正な検査位置に移動させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明によるＸ線液量検査装置の第１の実施の形態を示すシステム構成図である。

【図２】前記第１の実施の形態における基準液面高さの検出処理を示すフローチャートである。

【図３】前記第１の実施の形態における記憶データに基づく検査高さの調整処理を示すフローチャートである。

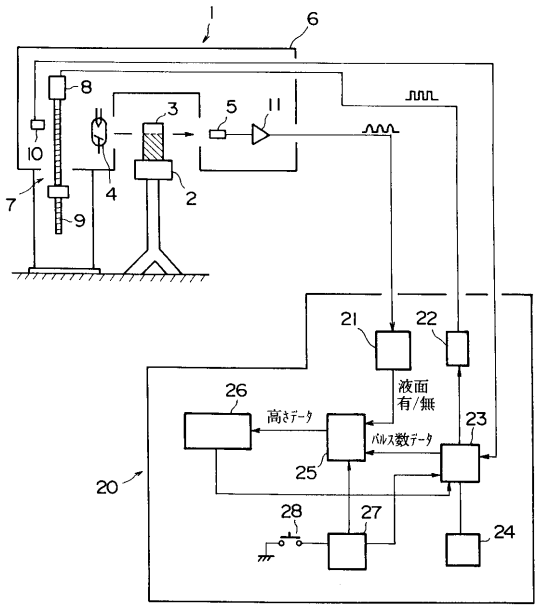
【図４】本発明によるＸ線液量検査装置の第２の実施の形態を示すシステム構成図である。

【符号の説明】

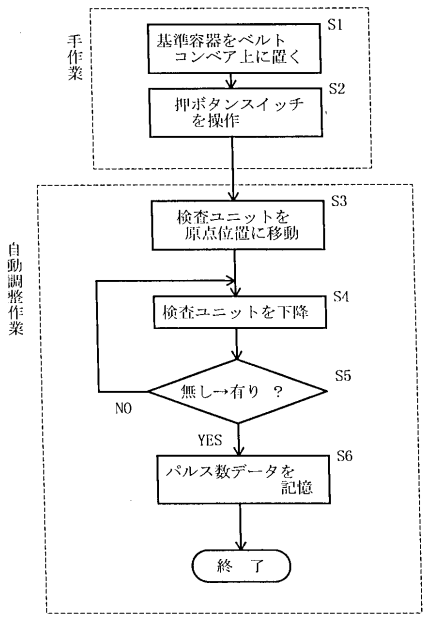
１…検査部
２…ベルトコンベア
３…密閉容器
４…Ｘ線発生部
５…Ｘ線検出部
６…検査ユニット
７…上下動機構部
８…パルスモータ
９…送りねじ
10…原点センサ
11…オペアンプ
20…制御部

21…液面高さ判定回路
22…ドライバ
23…パルス制御回路
24…パルス発生回路
25…高さ検出回路
26…記憶媒体
27…高さ検出用制御回路
28…高さ検出開始用押ボタンスイッチ
31…ＲＯＭ
32…ＣＰＵ
33…ＲＡＭ
34…Ａ／Ｄ変換器

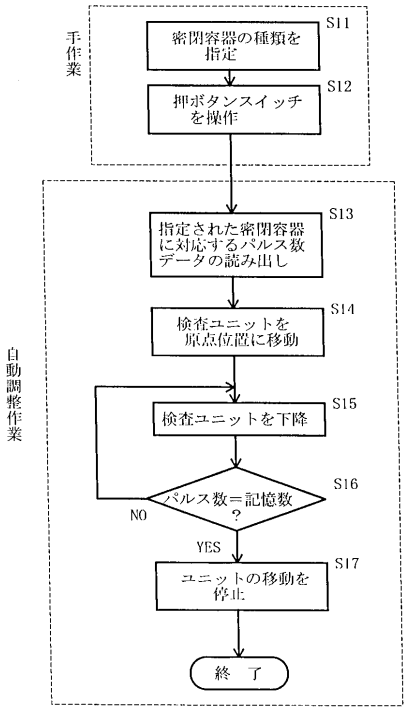
【図１】



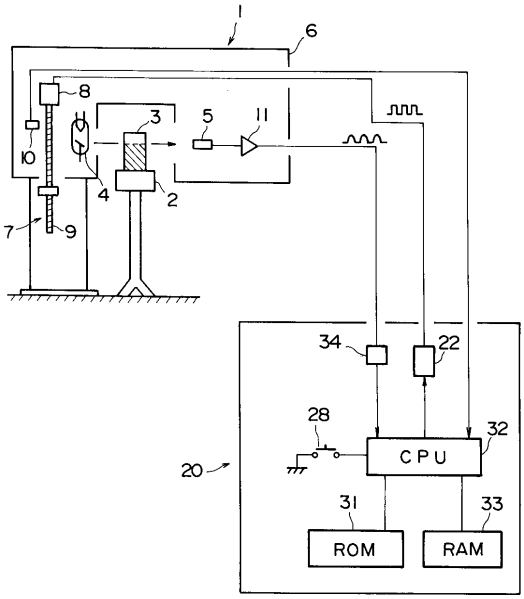
【図２】



【図３】


手作業
密閉容器の種類を指定
S11
押ボタンスイッチを操作
S12
自動調整作業
指定された密閉容器に対応するパルス数データの読み出し
S13
検査ユニットを原点位置に移動
S14
検査ユニットを下降
S15
パルス数＝記憶数？
S16
NO
YES
ユニットの移動を停止
S17
終　了

【図４】


1
6
8
3
5
11
10
4
2
7
9
34
22
28
32
CPU
20
31
33
ROM
RAM

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０５－２１５５９０（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０１１３７９（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－３２３８９０（ＪＰ，Ａ）
実開昭５９－０８７６２７（ＪＰ，Ｕ）
実開昭５８－０４８３７４（ＪＰ，Ｕ）
特公平０２－０６０９６９（ＪＰ，Ｂ２）
特公平０６－０１２２８４（ＪＰ，Ｂ２）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G01F 23/288
G01N 23/02
G01N 23/10