世界知的所有権機関
国際事務局

PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6		(11) 国際公開番号	WO97/00469
G05B 19/414	A1	(43) 国際公開日	1997年1月3日(03.01.97)

(21) 国際出願番号 PCT/JP96/01695
(22) 国際出願日 1996年6月19日(19.06.96)

(30) 優先権データ
特願平7/151247 1995年6月19日(19.06.95) JP
特願平8/31183 1996年1月26日(26.01.96) JP

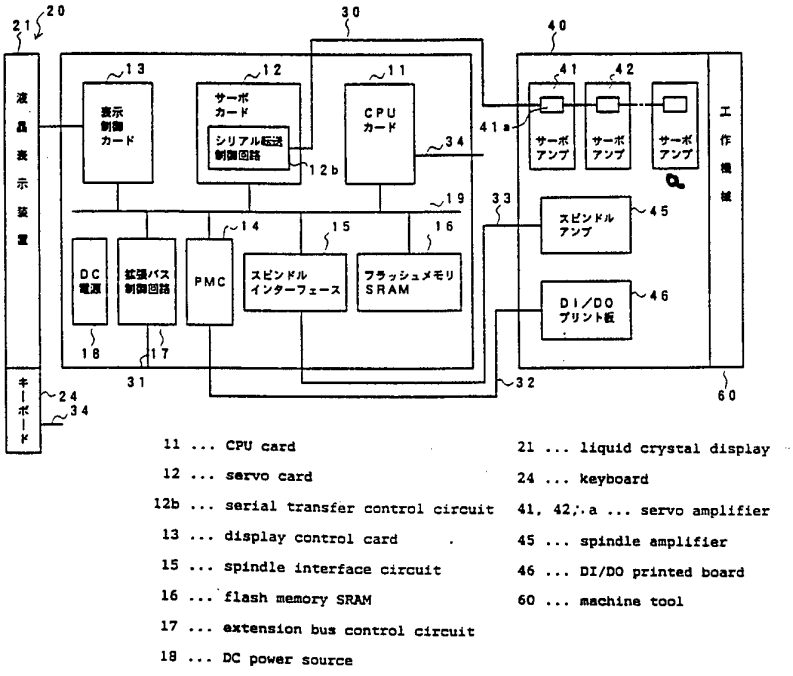
(71) 出願人（米国を除くすべての指定国について）
ファナック株式会社(FANUC LTD)[JP/JP]
〒401-05 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地
Yamanashi, (JP)
(72) 発明者；および
(75) 発明者／出願人（米国についてのみ）
鞍掛三津雄(KURAKAKE, Mitsuo)[JP/JP]
〒191 東京都日野市多摩平6-32-18 Tokyo, (JP)
小倉万寿夫(KOKURA, Masuo)[JP/JP]
〒191 東京都日野市旭が丘1-18-16 Tokyo, (JP)
(74) 代理人
弁理士 竹本松司, 外(TAKEMOTO, Shoji et al.)
〒105 東京都港区虎ノ門1丁目23番10号
山縣ビル2階 Tokyo, (JP)

(81) 指定国
US, 欧州特許(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

添付公開書類 国際調査報告書

(54) Tide : NUMERICAL CONTROLLER

(54) 発明の名称 数値制御装置



(57) Abstract

A thin small-sized CNC control section is constituted by mounting a CPU card (11) which is exchangeably connected to the printed board (10) of the CNC control section and has a CNC control function, a servo card (11), a display control card (13) on the board (10) and fixing the board (10) to the back of a liquid crystal display device (21). A PMC (14), a spindle interface circuit (15) and memory means (16) are mounted on the board (10) and connected through a bus. The servo amplifiers (41, 42, ...) of the shafts of a machine are connected to the CNC control section through a serial servo bus (30) composed of one optical fiber cable.

（５７）要約

ＣＮＣ制御部プリント板（１０）に交換可能に接続されＣＮＣ制御機能を行なうＣＰＵカード（１１）、サーボカード（１２）、表示制御カード（１３）を実装し、液晶表示装置（２１）の背面に固定する。さらにプリント板（１０）にはＰＭＣ（１４）、スピンドルインタフェース回路（１５）、メモリ手段（１６）を実装し、これら要素をバス接続し小型、薄型のＣＮＣ制御部を構成する。機械各軸のサーボアンプ（４１、４２・・）とＣＮＣ制御部は１本の光ファイバケーブルで構成したシリアルサーボバス（３０）で接続する。

情報としての用途のみ
ＰＣＴに基づいて公開される国際出願をパンフレット第一頁にＰＣＴ加盟国を同定するために使用されるコード

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

明　細　書

数値制御装置

技　術　分　野

本発明は、数値制御装置に関し、特に小型化したコンピュータ内蔵の数値制御装置（以下ＣＮＣ装置という）に関する。

背　景　技　術

ＣＮＣ装置を備える工作機械における表示／操作ユニットは、オペレータが監視及び操作する必要から機械の前面に配置されている機械操作盤に実装されている。しかし、ＣＮＣ制御部やサーボアンプは配設場所を特別な場所に限定する必要がないことやＣＮＣ制御部の外形及びサーボアンプの外形が大きいこと等から機械強電盤に実装され、ＣＮＣの表示／操作ユニットとＣＮＣ制御部の間はケーブルで結合されている。ＣＮＣの表示／操作ユニットの表示装置としては、ＣＲＴ表示装置や液晶表示装置（以下ＬＣＤという）が用いられている。ＣＲＴ表示装置は奥行きがあり、占有空間が大きくなるという欠点があるが、ＬＣＤは奥行きが小さく小型に形成できる。

しかし、ＣＲＴ表示装置の場合には、ＣＮＣ制御部とＣＲＴ表示装置間を直接長いケーブルで接続しても問題がないが、ＬＣＤの場合には、長いケーブルで直接接続できず、液晶制御信号に対する同期回路を必要とし、その分コストを向上させるという問題がある。

ＣＮＣ制御部からＣＲＴ装置を制御するための信号は、水平同期信号、垂直同期信号、赤、緑、青の色信号等でよく、かつ、色信号はアナログ信号であり、色の明るさはそれぞれの色データのレベル（電圧レベル）で決まることから、このレベルの変動が伝送中わずかに変化しても明るさが大きく変わることはない。また、色信号に時間的ずれが生じても、その時間的ずれが大きくなければ、色の変化はなく人間の目で差異を認識することはなく、色信号のレベルの変化や時間的ずれに対する許容度は大きい。そのため、ＣＮＣ制御部とＣＲＴ装置間をケーブルで接続し色信号等の画像制御信号を送信しても、そのケーブルの長さが機械の大きさの範囲内程度（通常このケーブルの長さは約１０ｍ程度）であれば、このケーブルによる伝送過程において生じる色信号のレベルの変化や時間的ずれ程度では人間が認識できるほどの明るさの変化や色の変化は生じない。そのため、ＣＮＣ制御部とＣＲＴ装置間を直接ケーブルで接続するだけで足りる。

一方、ＬＣＤにおいては、標準的なＬＣＤにおいて５１２色～２６万色の表示が可能であり、この色信号はデジタル信号であることから３×３本（５１２色）～６×３本（２６万色）の信号線が必要で、さらに水平、垂直同期信号等の液晶制御信号線を必要とする。色信号がデジタル信号であることから、色信号の上位ビットにミスが生じると（「１」であるべき信号が「０」であったり、「０」であるべき信号が「１」であると）、明るさは

５０％変動することになる。

また、ＬＣＤにおいては、ドット表示であり、現在６４０×４８０～８００×６００ドットの表示が可能で、チラツキのない画面を表示するには１秒間に６０～８０回の周期で１画面を表示する必要がある。そのため、２５ＭＨｚ（＝（６４０＋α）×（４８０＋α）×６０）～４０ＭＨｚ（＝（８００＋α）×（６００＋α）×８０）程度のクロックで伝送する必要がある（なお、ここでαは正の正数である）。しかも、１ライン単位で表示を行なうことから、色データを正しく取り込むためには色データに同期した２５ＭＨｚ～４０ＭＨｚのサンプリングクロックが必要となる。しかし、伝送用駆動・受信回路及びケーブルの特性から、信号の遅れ時間にバラツキが発生し、２５ＭＨｚ以上のクロックや時間のずれなしに長い（１０ｍ程度）距離伝送することは非常に困難である。クロックと色データの信号の間で遅れ時間に差があると色データをサンプリングすることができなくなったり、色データの信号に遅れ時間のバラツキがあると同一のドットとして送られた色データが別のデータとしてサンプリングされてしまい、別のドットに表示され異なった色の表示となる。

そのため、ＣＮＣ制御部とＬＣＤ間は長いケーブルで接続することができず、従来は、ＬＣＤ側に前記色信号等の液晶制御信号に対する同期回路を設ける必要がある。

ＣＮＣ装置を備える工作機械のコストを低減するには、

工作機械本体のコスト低減を図ることはもちろん、ＣＮＣ工作機械のコストの内で大きな割合を占めるＣＮＣ装置及びその他機械電装品のコスト低減を図ることが重要である。コスト低減を図る方法として、量産することによるコスト低減が想定できるが、工作機械は２０年、３０年と使用されるものであることから、消費財のように需要が多いものではなく量産効果によるコスト低減を図ることには限界がある。しかし、工作機械に使用されるＣＮＣ装置は、各種工作機械に使用されるものであり工作機械に対しては汎用性があるから、ある程度の量産効果が得られ、ＣＮＣ装置のコスト低減は工作機械のコスト低減に大きく寄与する。

コスト低減の方法として、各種用途に使用され汎用性があり、量産効果で低コストで提供できる小型コンピュータ（以下、パーソナルコンピュータという）でＣＮＣ装置を構成することが提案されている。しかし、ＣＮＣ装置とパーソナルコンピュータでは、使用環境、要求される機能が異なり、工作機械で要求される仕様を得ることは難しい。

ＣＮＣ装置が使用される工場現場の環境は、パーソナルコンピュータが使用される事務所等の環境と比較し、格段に厳しい使用環境で使用されるものである。ＣＮＣ装置は、温度は０～４５度、湿度については最大９５％、振動については最大０．５Ｇ、ＩＥＣ（International Electrotechnical Commission)規格に準拠した電源の瞬

断に対する対策、粉塵、金属粉、水、切削油などの影響を受けにくくするための対策などが要求されることに対して、パーソナルコンピュータは、温度は０～３５度であり、湿度、振動、電源の瞬断に対する対策、粉塵、金属粉、水、切削油などに対する密閉性についても対処されておらず、使用環境に対するための構造がＣＮＣ装置とは大きく異なり、ＣＮＣ装置はパーソナルコンピュータと比較し厳しい使用環境に絶え得る構造が要求される。

例えば、ＣＮＣ装置においては、フロッピーディスクは温度、湿度、振動等の点で、工場等の使用環境に適せず問題があるので使用ができなく、またハードディスクも温度、振動の点でＣＮＣ装置の動作条件を満足しないので、基本的には使用されず、オプション機能に使用されるのみである。これら磁気を利用した記憶媒体の代わりにＣＮＣ装置では、ソフトウエアを格納するためのフラッシュメモリ（電気的に書き換え可能な不揮発性半導体メモリ）や、ＮＣ加工プログラム、各種パラメータなどを記憶しておくためのバッテリでバックアップされたＳＲＡＭ（書き換え可能な揮発性半導体メモリ）などの記憶媒体を用いて、工場等の厳しい動作条件が要求される使用環境に耐え得るようにしている。

また、ＣＮＣ装置は工作機械の各軸のサーボモータをリアルタイムに制御する必要があり、そのために高速演算処理能力が要求されるが、パーソナルコンピュータは市販のＯＳ（オペレーティングシステム）を使用するも

ので、リアルタイム性に欠け十分な能力を発揮できない。さらに、現在のＣＮＣ装置には、リアルタイムで高速演算処理を行なうために、ＮＣへの動作指令を解釈して各サーボモータに対する移動指令をサーボ制御部に与える機能及びキーボードと表示装置を通じて機械オペレータのコミュニケーションを行なうための機能を実行するＣＮＣメインプロセッサ、機械との間でＯＮ／ＯＦＦ信号の送受信を行なって機械のシーケンス制御を実行するためのＰＭＣ（プログラマブルマシンコントローラ）専用のプロセッサ、サーボ制御を高速演算処理するために通信の信号処理に開発されたＤＳＰ（digital signal processor）等の複数のプロセッサを備え、高速演算処理を可能にして工作機械を制御するものである。しかし、パーソナルコンピュータでは１つのプロセッサしか備えておらず、高速でリアルタイムで工作機械を制御することが要求される制御装置に適用することは難しい。

さらに、ＣＮＣ装置は、単機能の機種から高機能の機種、標準的な性能のものから高精度の機種の工作機械に適用できるようにして汎用性を与えるために各種オプション機能を付加可能にする必要がある。例えば、機械加工のワークのハンドリングを行なうためのロード制御機能、金型加工データなどの連続する微小ブロックのＮＣデータを複数ブロック先読みして加減速制御を行ない高精度を維持したまま高速加工を実現するための演算処理を行なうＲＩＳＣ（Reduced Instruction Set Computer）

機能、イーサネット，ＲＳ－４２２，ＲＳ－２３２Ｃなどを通じて外部のコンピュータとのデータ転送を行なうための通信機能、機械メーカが各機械に対して独自に開発したソフトウエアをＣＮＣ装置のプロセッサとは独立して走らせるためのカスタマイズ機能等を付加可能にする必要がある。そのため、ＣＮＣ装置にこれら機能を実行する装置、回路等を接続可能に構成しておかねばならない。

しかし、パーソナルコンピュータでは、このような高速演算処理能力が要求される工作機械における様々の種類のオプションが付加できる構造とはなっていない。パーソナルコンピュータでは、オプション拡張用のバスとしてＩＳＡ（Industrial Standard Architecture）バスが仕様として採用され業界標準となっている。該ＩＳＡバスは、バス幅が１６ビット、バスを通じてアクセスできる全アドレス空間が１６ＭＢ、バスに接続された各ディバイスがバスのマスタになれないものであり、高速演算処理能力が要求される工作機械における様々の種類のオプションを付加できる構造とはなっていない。

以上のことから、パーソナルコンピュータを用いて現在ＣＮＣ装置に要求されている機能、構成を得ることは難しく、現在のＣＮＣ装置を用いて工作機械のコスト低減を図ることが望まれる。工作機械のコスト低減を図る方法として、機械を小型化する方法が考えられ、この工作機械を小型化するには、機械操作盤を小型化し、ＣＮ

Ｃ装置をも小型化する必要がある。特に、機械操作盤を小型化しさらに薄型化すれば、機械操作盤の設置可能な位置が増大し、操作性がよくかつ占有空間が小さいことから工作機械を小型化する上で貢献できる。

発　明　の　開　示

本発明は、機械操作盤に配置するＣＮＣの表示／操作ユニットを小型化し、かつ、ＣＮＣ制御部も薄型化することによってＣＮＣ装置を小型化してコストの低減を図ったＣＮＣ装置を提供することを目的とする。

さらに、本発明の他の目的は容易に機能を変更できる数値制御装置を提供することにある。

上記目的を達成するため、本発明の数値制御装置の１態様は、ディジタル信号が表示入力となる薄型表示装置と、前記薄型表示装置の裏面に、この表示装置と対向する姿勢でその表示装置に結合される１枚の基板と、前記基板にコネクタを介して交換可能に結合される、数値制御処理を実現するためのＣＰＵ及び集積回路を備えた１または複数枚のカード状の回路と、前記表示装置へ送る制御信号を生成するためのカード状の回路とから構成される。

さらに、本発明の数値制御装置の別の態様は、１枚のプリント板に数値制御処理を実行する数値処理回路と、数値処理回路で求められた各軸のサーボモーターの移動指令に基づいてサーボ処理を実行するサーボ処理回路と、パーソナルコンピュータ機能を実行する回路とを実装し、

該プリント板でパーソナルコンピュータ機能をも実現したＣＮＣ制御部を構成している。

本発明によれば、ＣＮＣ制御部及び表示装置を一体的で小型化、薄型化できる。また、表示装置とＣＮＣ制御部間の接続は短いケーブルでよいことから、表示のための同期回路等を設ける必要がなく、その分コストを低減できる。

図面の簡単な説明

図１は本発明の数値制御部及び表示装置の一実施形態の機能ブロック図であり、」　図２は本発明の実施形態におけるＣＮＣ制御部と各サーボアンプの接続方法を説明する図であり、

図３はＣＮＣ制御部と各サーボアンプの接続する他の方法を説明する図であり、

図４は本発明の一実施形態を用いた工作機械のブロック図であり、

図５は本発明の一実施形態の正面図であり、

図６は同背面図であり、

図７は同実施形態においてオプションプリント板を付加する構造の説明図であり、

図８は同実施形態においてオプション拡張用スロットをＣＮＣ制御部プリント板に取り付けたときの側面図であり、そして、

図９は表示制御カードの代わりにコンピュータボードを取り付けたときの本発明の数値制御部及び表示装置の

一実施形態の機能ブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明による数値制御装置のＣＮＣ制御部及び表示部の一実施形態を図１を参照して説明する。

本発明の数値制御装置はＣＮＣ制御部を１枚のプリント板１０で構成し、該ＣＮＣ制御部プリント板１０には、ハードウエアをより小さなプリント板に実装することによってモジュール化した、ＣＰＵカード１１、サーボカード１２、表示制御カード１３が該ＣＮＣ制御部プリント板１０に交換可能に実装されている。さらに、機械とのシーケンス制御を行なうＰＭＣ（programmable machine controller）１４の回路、スピンドルアンプとのインタフェースをとるスピンドルインタフェース回路１５、ＣＮＣのソフトウエアを格納するためのフラッシュメモリ（電気的に書き換え可能な不揮発性半導体メモリ）及びＮＣ加工プログラムや各種パラメータなどを記憶しておくためのバッテリでバックアップされたＳＲＡＭ（書き換え可能な揮発性半導体メモリ）で構成されたメモリ回路１６、拡張制御バス３１を制御するための拡張制御バス制御回路１７が設けられ、これらＣＰＵカード１１、サーボカード１２、表示制御カード１３、ＰＭＣ回路１４、スピンドルインタフェース回路１５、メモリ回路１６及びバス制御回路１７はバス１９によってそれぞれ接続されている。さらに、前記の各要素にＤＣ電源を供給する電源１８を有する。

本発明においては、高集積ＬＳＩと高密度表面実装部品を採用することによってＣＮＣ制御部の各要素を小型化し、ＣＮＣ制御部を１枚のプリント板１０で構成し、かつこのＣＮＣ制御部プリント板１０の面積を液晶表示装置の表面積とほぼ同等の大きさにし、このＣＮＣ制御部プリント板１０を液晶表示装置の裏に実装することによってＣＮＣ制御部（液晶制御回路）と液晶表示装置との間を結ぶケーブルを短く（２０～３０ｃｍ）することにより、液晶のための同期回路を不要とし、さらに、表示装置をも含めて小型で薄型のＣＮＣ制御部を構成している。

ＣＰＵカード１１は、数値制御処理を実行する回路を実装するもので、加工プログラム等から指令される動作指令を解釈して各軸のサーボモータに対する移動指令を計算する機能、動作指令を解釈して機械との間でＯＮ／ＯＦＦ信号の送受信を行なう機能及びキーボードと液晶等の表示部を通じて機械オペレータとコミュニケーションを行なう機能等を実行するプロセッサ１１ａ、さらに、ＣＮＣの制御プログラムを格納するＤＲＡＭ１１ｂ、その他の周辺回路１１ｃで構成されている。周辺回路１１ｃにはケーブル３４により機械操作盤２０のキーボート２４と接続されたＭＤＩインタフェース、フロッピーディスク等の外部記憶媒体からのＮＣ加工プログラム等の入力を行なうためのインタフェース、手動パルス発生器のインタフェース等が含まれる。このＣＰＵカード１１

は、図１では図示されていないコネクタによって、ＣＮＣ制御部プリント板１０に交換可能に結合されており、ＣＰＵカード１１を交換することにより、数値制御装置の機能をより高級な機能を有するものに交換したり、あるいは同一レベル機能で版数アップしたものに交換することもできる。

サーボカード１２はＣＰＵカード１１から指令される各軸の移動指令と、各サーボモータに内蔵された位置・速度検出器（以下パルスコーダという）からケーブル３０を介してフィードバックされる位置、速度及び電流のフィードバック信号によって各軸のサーボモータの位置のフィードバック制御、速度のフィードバック制御及び電流制御を行ないサーボアンプへの指令を生成するディジタルシグナルプロセッサ（ＤＳＰ）１２ａ、後述するシリアルサーボバス３０を制御するシリアル転送制御回路１２ｂ、ＳＲＡＭ１２ｃ等で構成されている。なお、サーボカード１２は、ＣＮＣ制御部プリント板１０に交換可能に結合されており、サーボモータの数等が変化したときに、サーボカード１２を交換することにより対応することができる。

表示制御カード１３は、プロセッサやメモリで構成された液晶制御回路１３ａを実装し、該表示制御カード１３はプリント板１０に設けられたコネクタを介してケーブルで機械操作盤２０の液晶表示装置２１に接続され、該液晶表示装置２１は加工プログラム、加工形状、工具

形状、工具軌跡等を表示する。また、加工プログラムの作成、編集にも使用される。表示制御カード１３と液晶表示装置２１とのインタフェースはＴＴＬレベルで、ドットクロック、水平同期信号、垂直同期信号、赤、緑、青の各色信号、バックライト・オンオフ信号等の各信号と、電源供給線からなる。液晶表示装置２１としては、ＴＦＴ（Thin Film Transistor）液晶表示装置、ＳＴＮ（Super Twisted Nematic ）液晶表示装置が使用できる。また、カラーあるいはモノクロのいずれも使用できる。なお、この表示制御カード１３も、ＣＮＣ制御部プリント板１０に交換可能に結合されており、後述するように、この表示制御カード１３に代えて市販のコンピュータボードを実装しパーソナルコンピュータを組み込むようにしてもよい。この場合、液晶表示装置２１は省略できる。

ＰＭＣ１４にはシーケンスプログラムを格納するために使用するフラッシュメモリが含まれ、機械の各種センサ及びアクチュエータとの間で信号を送受信するためのケーブル３２が接続されている。拡張バス制御回路１７には、オプション拡張用バス３１が接続されており、該拡張用バス３１は、高速演算処理及び各種様々なオプションを接続できるように専用のマルチタスクバスを用いている。この拡張用バス３１は、バス幅が３２ビット、バスを通じてアクセスできる全アドレス空間が２５６ＭＢ、バスに接続される各ディバイスのプロセッサがバスのマスタになることができるマルチタスクバスとするこ

とによって高速性及び拡張性を図っている。

上述したように、本発明においては、ＣＮＣ制御部（ＣＮＣ制御部プリント板１０）が液晶表示装置の裏面に配置されていることから、該ＣＮＣ制御部は表示／操作ユニットが配置される機械操作盤に配設されることになる。その結果、機械強電盤に配置される各軸サーボアンプとＣＮＣ制御部のサーボ制御部（サーボカード１２）間を結ぶケーブル３０が長くなる。従来は、ＣＮＣ制御部と各軸サーボアンプ間はそれぞれ専用のケーブルで夫々接続されていることから、サーボモータの数（軸数）だけケーブルを設けていた。このように各サーボアンプ毎にケーブルを設けると、ＣＮＣ制御部とサーボアンプ間の距離が長いことから太いケーブルが占める割合が増大し、かつ大きな機械強電盤が必要となり、その分、空間を占有し、制御装置全体を大きくし、かつコストを増大させる原因になる。

そこで、本発明は、図２に示すように、ＣＮＣ制御部と各サーボアンプ間を１本の光ファイバケーブルでデージーチェーン形式で接続するシリアルサーボバス３０を用いた。該シリアルサーボバス３０は、ＣＮＣ制御部のサーボカード１２内にシリアルサーボバス３０を制御するためのシリアル転送制御回路１２ｂを設けると共に、各サーボアンプ４１、４２・・にも同様にシリアル転送制御回路４１ａ、４２ａ・・を設け、シリアル転送制御回路１２ｂとサーボアンプ４１のシリアル転送制御回路

４１ａ間、シリアル転送制御回路４１ａと次のサーボアンプ４２のシリアル転送制御回路４２ａと、以下順次各シリアル転送制御回路間を光ファイバケーブルで接続して構成している。各サーボアンプ４１、４２・・は、シリアル転送制御回路４１ａ、４２ａ・・に接続されサーボモータに流す電流を制御するインバータ回路４１ｂ、４２ｂ・・、サーボモータの電流を検出しディジタルデータに変換するＡ／Ｄ変換器４１ｃ、４２ｃ・・、及びサーボモータの位置・速度検出器（パルスコーダ）４１ｄ、４２ｄ・・からの信号を取り込む回路を備え、５０Mbps程度の高速な転送速度でデータを転送することによって、従来のＣＮＣ制御部と各サーボアンプをそれぞれケーブルで接続する構成とは変わりがない性能を維持することができるようにしている。

このシリアルサーボバス３０は、サーボ処理を行なうサーボカード１２に実装されたディジタルシグナルプロセッサ（ＤＳＰ）による最も短い演算周期１２５μｓ以内に、ＣＮＣ制御部と各サーボアンプ４１、４２・・間で８台分のサーボモータの制御のために必要なすべての信号を転送できるもので、ＣＮＣ制御部のシリアル転送制御回路１２ｂは、アドレス情報、データ、コントロール信号等をシリアル信号に変換して送信し、各サーボアンプ４１、４２・・のシリアル転送制御回路４１ａ、４２ａ・・は、各サーボアンプに当てられたデータを読取る。また、必要なデータをシリアルサーボバス３０に送

る。したがって、ハードウエア的にはシリアル線であるが通常のパラレルバスと同じような制御が可能である。

例えば、各サーボアンプ４１、４２・・からＣＮＣ制御部へデータを転送する例をとると、サーボモータ電流値データ１６ビットとパルスコーダ４１ｄ、４２ｄ．．．からの出力データ６４ビットを転送するが、これを４４ビットの送信データに分割し１６ビットの誤り訂正符号を付加して転送し、受信先のシリアル転送制御回路１２ｂ（４１ａ、４２ａ・・）を通過させることによって誤りが訂正されたデータを得るようにして、高速高信頼のデータ転送ができるようにした。

なお、ＣＮＣ制御部と各サーボアンプの間の光ファイバケーブル接続は、図３に示すようにループ状であってもよい。

図４は本発明のＣＮＣ制御部及び表示装置を有する数値制御装置を用いた工作機械のブロック図である。ＣＮＣ制御部は図１で説明したように、ＣＮＣ制御部プリント板１０に実装されバス１９で接続されたＣＰＵカード１１、サーボカード１２、表示制御カード１３、ＰＭＣ１４、スピンドルインタフェース１５、メモリ手段１６、拡張バス制御回路１７及び電源回路１８で構成され、表示制御カード１３には液晶表示装置２１が接続されている。一方、機械側制御部４０はサーボアンプ４１，４２・・スピンドルアンプ４５，ＤＩ／ＤＯプリント板４６からなり、さらに図示されていない機械側強電回路を含

む。

ＣＮＣ制御部と機械操作盤２０のキーボード２４間を接続するのはケーブル３４であり、キーボード２４とＣＰＵカード１１はこのケーブル３４でもって接続される。また、ＣＮＣ制御部のサーボカード１２のシリアル転送制御回路１２ｂと機械制御部４０のサーボアンプ４１のシリアル転送制御回路４１ａ間には上述したシリアルサーボバスを形成する１本の光ファイバケーブル３０で接続され、また各サーボアンプ４１、４２・・間もシリアルサーボバスを形成する光ファイバケーブルで接続されることによってＣＮＣ制御部と各サーボアンプは接続されている。また、機械制御部４０のスピンドルアンプ４５はＣＮＣ制御部のスピンドルインタフェース１５とケーブル３３で接続され、また、機械制御部４０のＤＩ／ＤＯプリント板４６はＣＮＣ制御部のＰＭＣ１４とケーブル３２で接続され、機械の各種センサ及びアクチュエータの動作信号等を送受信できるように構成されている。

このように、機械操作盤２０に配置されたＣＮＣ制御部と機械強電盤に配置された機械制御部４０間は、３本のケーブルで接続するのみで足り、ケーブルが占める空間が小さくなり、数値制御装置、さらには工作機械自体を小型化することができると共に、ケーブルの数が少ないことから、コスト低減を図ることができる。

ＣＰＵカード１１のプロセッサ１１ａは、メモリ手段１６のＳＲＡＭに記憶されたＮＣ加工プログラムを順次

読取り該ＮＣ加工プログラムによる指令に基づき、指令が機械の各種アクチュエータに対するＯＮ／ＯＦＦ指令であれば、ＰＭＣ１４、ケーブル３２を介して機械制御部４０のＤＩ／ＤＯプリント板４６を介して工作機械６０の各種アクチュエータにＯＮ／ＯＦＦ信号を送信し、スピンドル駆動指令であれば、指令速度の駆動指令をスピンドルインタフェース１５、ケーブル３３を介しスピンドルアンプ４５に出力してスピンドルを駆動し、工具等の移動指令であれば、ＣＰＵカード１１のプロセッサ１１ａは各軸への移動指令の分配計算を行ないサーボカード１２に送信する。サーボカード１２のプロセッサ１２ａは、受信した各軸毎の移動指令とシリアルサーボバス３０を介して送られてくる対応するサーボモータの位置、速度及び電流フィードバック信号にも基づいて位置のフィードバック制御、速度のフィードバック制御、電流のフィードバック制御を行ない、シリアル転送制御回路１２ｂ、シリアルサーボバス３０を介して各サーボアンプ４１、４２・・への駆動指令を出力し各サーボモータを駆動する。この数値制御装置としての動作は、前記シリアルサーボバスを介してサーボアンプに駆動指令を出力する点で相違するのみで、他の動作は従来と同等である。

次に本発明の数値制御装置の構造について説明する。図５は本発明の数値制御装置の正面図である。数値制御装置の正面は液晶表示装置２１のみが見え、その中心に

液晶表示画面２２が配置されており、その下部にソフトキー２３が複数配置されている。ソフトキー２３は、その機能が液晶表示画面によって変化するキーである。

図６は本発明の数値制御装置の背面図である。液晶表示装置２１の背面には、液晶表示装置２１の裏面に設けられた管２０ａ・・を介して所定間隔を隔ててＣＮＣ制御部プリント板１０がネジによって取り付けられている。該ＣＮＣ制御部プリント板１０には上述したようにＣＰＵカード１１、サーボカード１２、表示制御カード１３が着脱自在に装着され、さらに、複数のＬＳＩ７０が実装されている。これらＬＳＩ７０は、電源１８、ＰＭＣ１４、スピンドルインタフェース１５、メモリ回路１６、拡張バス制御回路１７等を構成している。

前記ＣＰＵカード１１、サーボカード１２、表示制御カード１３には一端に設けられたコネクタ７１ａ、７１ｂ、７１ｃとＣＮＣ制御部プリント板１０に設けられたコネクタ７２ａ、７２ｂ、７２ｃで電気的に接続され、他端を管７３・・を介してネジでＣＮＣ制御部プリント板１０に固定されるように構成され、ＣＮＣ制御部プリント板１０に着脱自在に実装されている。

さらに、ＣＮＣ制御部プリント板１０にはコネクタ７４及び７５と、コネクタ７６、７６・・・が設けられている。このコネクタ７４はオプションプリント板を接続するための拡張バス３１用のものであり、コネクタ７５は液晶表示装置２１と電気的に接続するためのものであ

る。また、コネクタ７６、７６・・・は、シリアルサーボバス３０、スピンドルアンプ４５との接続のためのケーブル３３、機械制御部４０のＤＩ／ＤＯプリント板５０と接続するためのケーブル３２、キーボード２４との接続のためのケーブル３４等を接続するためのものである。コネクタ７５と液晶表示装置２１に設けられたコネクタ８０に結合されたケーブル８１によってＣＮＣ制御部の表示制御カード１３と液晶表示装置２１は電気的に接続されている。

以上は該数値制御装置の基本的機能を実行するに必要な基本的な構成であるが、この構成にオプション機能を実行するプリント板を付加する構成について説明する。

オプションプリント板としては、機械加工のワークのハンドリングを行なわせるためのローダ制御ボード、金型加工データなど連続する微小ブロックのＮＣデータを複数ブロック先読みして加減速制御を行なうためのＲＩＳＣボード、イーサネット、ＲＳ－４２２、ＲＳ－２３２Ｃなどを通じて外部のコンピュータとデータ転送を行なうための通信ボード、工作機械メーカが機械の個性化のために開発したソフトをＣＮＣ制御部のプロセッサとは独立して実行させることができるカスタマイズボード等の様々なものが予想され、本実施形態では、これらのオプションプリント板を接続可能にしている。

図７は、ＣＮＣ制御部プリント板１０にオプションプリント板を付加する構造を説明する説明図である。符号

９０はオプションプリント板９３、９４を付加するためのオプション拡張スロットで、該スロット９０は、断面Ｕ字状の形状を有し、オプションプリント板９３、９４が挿入される挿入口に対向する面には側板９１が設けられている。この側板９１は、オプションプリント板９３，９４に設けられたコネクタ９３ａ，９４ａ（図示せず）と結合するコネクタ９１ｂ，９１ｃと、さらに、これらコネクタ９１ｂ、９１ｃと電気的に接続され、ＣＮＣ制御部プリント板１０に設けられた拡張バス３１が接続されたコネクタ７４と結合するコネクタ９１ａとを一端に備えている。

図７では、この側板９１が拡張スロット９０から分離されているが、組み立て時においては、この側板を拡張スロット９０に固定し、コネクタ９１ａをＣＮＣ制御部プリント板１０のコネクタ７４に結合させ、かつこの拡張スロット９０の解放された底面側をＣＮＣ制御部プリント板１０にネジ等で固定するものである。また、オプションプリント板９３，９４には側板９１に設けられたコネクタ９１ｂ、９１ｃと結合するコネクタ９３ａ，９４ａ以外に、一側（図７において下方側）に外部機械とケーブルで接続するための１以上のコネクタ９３ｂ、９４ｂ（図示せず）が設けられている。これに対応して、拡張スロット９０の一側面（図７において下方の側端）には、オプションプリント板９３，９４を拡張スロット９０に装着した状態で前記１以上のコネクタ９３ｂ、９

４ｂが対応する位置には、ケーブルのコネクタを通すための孔（図示せず）が設けられている。

オプションプリント板９３，９４をガイド溝９２、９２にそって挿入しオプションプリント板９３，９４のコネクタ９３ａ、９４ａと拡張スロットのコネクタ９１ｂ、９１ｃと結合させることによって、オプションプリント板９３，９４は、コネクタ９３ａ、９４ａ、９１ｂ、９１ｃ、９１ａ、７４を介してＣＮＣ制御部のＣＮＣ制御部プリント板１０とバス接続する。また、上述した拡張スロック９０の側板に設けられた孔を通してケーブルのコネクタをオプションプリント板９３，９４のコネクタ９３ｂ、９４ｂに結合し、このオプションプリント板９３，９４と外部機械間を電気的に接続する。

図８はＣＮＣ制御部プリント板１０にオプション拡張スロット９０を取り付けたときのＣＮＣ制御部及び表示装置の側面図であり、この実施形態では、ＣＮＣ制御部プリント板１０のＣＰＵカード１１と、サーボカード１２とにオプション拡張スロット９０が跨がるように取り付けられ、これらのカード１１，１２と間隔を隔てて平行にオプションプリント板９３，９４が取り付けられている。

オプション機能をさらに増加するには、オプションプリント板をさらに付加することができるようなオプション拡張スロットを用いて、オプションプリント板を上述した方法でさらに増加すればよく、拡張バスとして、マ

ルチタスクバスの専用バスを用いたから数値制御装置のオプション機能を必要なだけ増加させることができる。

以上、説明したように、本実施形態では、上述した構成及び図５、図６、図７及び図８から明らかなように、数値制御装置はほぼ液晶表示装置の表示面方向から見た面積範囲内に収められ、厚みも薄く構成され小型でかつ薄型の数値制御装置が構成される。

また、本実施形態では、ＣＰＵカード１１、サーボカード１２をＣＮＣ制御部プリント板１０に着脱自在に実装していることから、ＣＰＵカード１１を交換することによって数値制御装置の機能をより高級な機能を有するものに交換したり、あるいは同一レベル機能で版数アップしたものに交換することもできる。さらに、サーボモータの数等が変化したときに、サーボカード１２を交換することによって工作機械等の機械の軸数が変化した時にも簡単に対応できる。

また、表示制御カード１３もＣＮＣ制御部プリント板１０に着脱自在に実装していることから、該表示制御カード１３に代えて、市販されている超小型でカードサイズのコンピュータボードを実装することによってＣＮＣ装置のオプションとしてパーソナルコンピュータを組み込むこともできる。

図９は、前記表示制御カード１３に代えてコンピュータボード１００を実装した時の機能ブロック図であり、該コンピュータボード１００には、プロセッサ、ＤＲＡ

M、ハードディスク制御回路、グラフィック制御回路等を実装し、ハードディスクが接続でき、また、パーソナルコンピュータ用の拡張バスＩＳＡを介して他の機器と接続が可能になる。

なお、前記実施形態では、表示装置として液晶表示装置を用いたが、この液晶表示装置に代え、小型で薄型の表示装置を構成できるプラズマディスプレイや、ＥＬ（エレクトロルミネンス）等の薄型表示装置を用いてもよい。この場合には、前記表示制御カード１３は、これらプラズマディスプレイやＥＬ表示装置を制御する表示制御カードとなり、これをＣＮＣ制御部プリント板１０に実装すればよい。

以上説明したように本発明では、薄型表示装置の背面にプリント板を設けて、その上にＣＰＵカード、サーボカード及び表示制御カードを設けＣＮＣ制御部を構成したので、殆ど数値制御装置の大きさを意識しない程度に小型で奥行きの小さな数値制御装置を構成することができる。また、表示装置とＣＮＣ制御部間の接続は短いケーブルでよいことから、表示のための同期回路等を設ける必要がなく、その分コストを低減できる。さらに、数値制御装置を小型化できるから数値制御装置を用いる工作機械等を小型化することができその分コストを低減することができる。かつ、ＣＮＣ制御部及び表示装置を一体的で小型化、薄型化できるから、このＣＮＣ制御部及び表示装置が装着される機械操作盤の設置位置を選ばず、

最適な場所に配置することができる。

さらに、ＣＰＵカードを交換することにより、数値制御装置の機能の変更、版数の変更等が容易にでき、そのうえ、サーボカードを交換することにより、サーボモータの軸数等が変化しても容易に対応できる。

また、サーボカードとサーボモータの間をデージーチェーン形式のシリアルサーボバスで接続したので、サーボモータの数に関係なく数値制御装置側のインタフェースコネクタは１個でよく、サーボカードをより小型化でき、ケーブルの数が少なくなることから小型の機械を形成することができ、その分機械のコストを低下させることができる。

さらに、拡張バスとしてマルチタスクバスを用いたので、数値制御装置に対して要求される各種様々のオプション機能を簡単に付加することができ、従来の数値制御装置と同様に、オプション機能を必要に応じて付加することによって単機能の機種から高機能の機種、標準的な性能のものから高精度の機種の工作機械に適用できるようにして汎用性を与えることができるので、基本となるＣＮＣ制御部を量産することによってそのコストを低減することができる。

また、ＣＮＣ制御部プリント板、ＣＰＵカード、サーボカード、表示制御カード、オプションプリント板等と、各種機能をモジュール化し、それぞれを交換可能としていることから、故障が生じた時、故障が生じているプリ

ント板やカードを交換するだけでよく、故障に対する対応が簡単となる。

請 求 の 範 囲

1．ディジタル信号が表示入力となる薄型表示装置と、

前記薄型表示装置の裏面に、この表示装置と対向する姿勢でその表示装置に結合される１枚のプリント板と、

前記プリント板にコネクタを介して交換可能に結合される、数値制御処理を実現するためのプロセッサ及び集積回路を備えた１または複数枚のカード状の回路及び前記表示装置へ送る制御信号を生成するためのカード状の回路と

からなる、数値制御装置。

2．液晶表示装置を有する数値制御装置において、前記表示装置の背面に、その背面を含む平面と平行にプリント板を取り付け、該プリント板に、

数値制御処理を実行する数値処理回路と、

前記数値処理回路で求められた各軸のサーボモーターの移動指令に基づいてサーボ処理を実行するサーボ処理回路と、

表示制御の信号を生成する回路と

を実装して、該プリント板でＣＮＣ制御部を構成し、

該プリント板と液晶表示装置間をケーブルのみで電気的に接続したことを特徴とする数値制御装置。

3．前記数値処理回路は、加工プログラムに基づいて各軸への移動指令を計算し、機械とのＯＮ／ＯＦＦ信号の送信受信を行なうと共にキーボードと液晶表示装置

を通じてオペレータとのコミニュケーションを制御する回路を備える請求の範囲第２項記載の数値制御装置。

４．前記ＣＮＣ制御部を構成するプリント板は、液晶表示装置の表面積以下の面積で構成されている請求の範囲第２項記載の数値制御装置。

５．前記液晶表示装置の代わりにプラズマディスプレイ若しくはエレクトロルミネッセンスによる表示装置を用いる請求の範囲第２項記載の数値制御装置。

６．前記ＣＮＣ制御部を構成するプリント板において、前記数値処理回路、サーボ処理回路、表示制御の信号を生成する回路の少なくとも１つの回路は前記プリント板よりも小さなプリント板に実装しモジュール化して、そのモジュール化した回路を交換可能にした請求の範囲第２項記載の数値制御装置。

７．前記表示制御の信号を生成する回路を前記プリント板よりも小さなプリント板に実装しモジュール化して、該モジュールを交換可能にし、該モジュールの代わりにパーソナルコンピュータ機能を備えたボードを装着可能にしてパーソナルコンピュータ機能を実行できるようにした請求の範囲第２項記載の数値制御装置。

８．１枚のプリント板に数値制御処理を実行する数値処理回路と、数値処理回路で求められた各軸のサーボモーターの移動指令に基づいてサーボ処理を実行するサーボ処理回路と、パーソナルコンピュータ機能を実行する回路とを実装し、該プリント板でパーソナルコン

ピュータ機能をも実現したＣＮＣ制御部を構成したことを特徴とする数値制御装置。

９．前記ＣＮＣ制御部を構成するプリント板にＣＮＣオプション拡張用のマルチタスクバスを備え、該プリント板の上方にオプション機能の回路を実装したオプションプリント板用の拡張スロットを設け、該拡張スロットと前記マルチタスクバスを接続しオプションプリント板とバス接続した請求の範囲第２または８項記載の数値制御装置。

１０．前記プリント板に設けられたＣＮＣ制御部とサーボアンプとの接続は光ファイバーケーブルで構成されたシリアルサーボバスによりでデージーチェーン形式で複数のサーボアンプと接続したことを特徴とする請求の範囲第２または８項記載の数値制御装置。

１１．前記ＣＮＣ制御部を構成するプリント板に、制御対象の機械のシーケンス制御を行なう回路を実装した請求の範囲第２または８項記載の数値制御装置。

１２．前記ＣＮＣ制御部を構成するプリント板に、加工プログラムに基づいて、工作機械のスピンドルモータに対する回転指令をスピンドルアンプに対して送出する回路を実装した請求の範囲第２または８項記載の数値制御装置。

１３．前記ＣＮＣ制御部を構成するプリント板に、電源回路を実装した請求の範囲第２または８項記載の数値制御装置。

１４．前記ＣＮＣ制御部を構成するプリント板に、加工プログラムを記憶するメモリ回路を実装する請求の範囲第２または８項記載の数値制御装置。

１５．前記ＣＮＣ制御部を構成するプリント板に、外部機器とのデータ転送を行なう回路を実装した請求の範囲第２または８項記載の数値制御装置。

FIG. 1

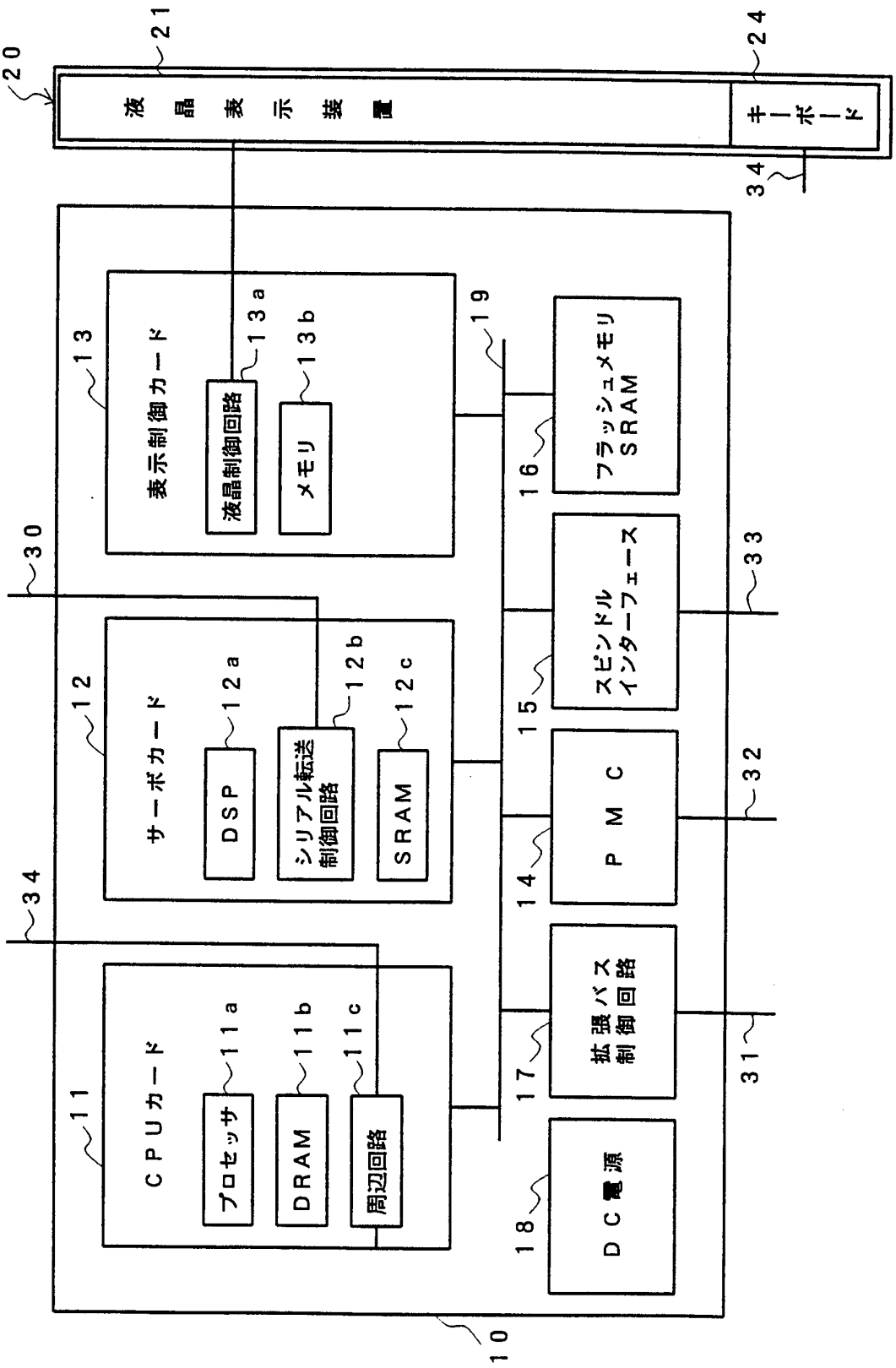

液晶表示装置
キーボード
表示制御カード
液晶制御回路
メモリ
サーボカード
DSP
シリアル転送制御回路
SRAM
CPUカード
プロセッサ
DRAM
周辺回路
フラッシュメモリ SRAM
スピンドルインターフェース
PMC
拡張バス制御回路
DC電源
10
11
11a
11b
11c
12
12a
12b
12c
13
13a
13b
14
15
16
17
18
19
20
21
24
30
31
32
33
34

FIG. 2

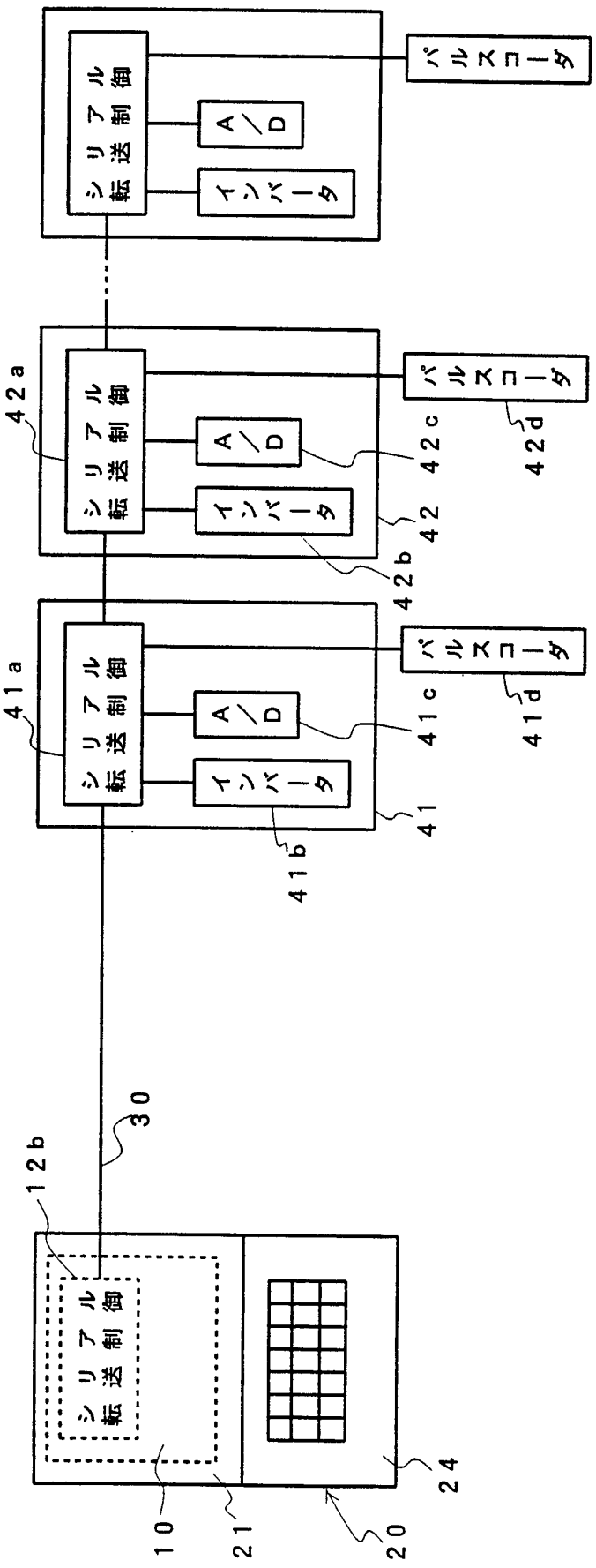

シリアル転送制御
A／D
インバータ
パルスコーダ
42a
42c
42d
42
42b
41a
41c
41d
41
41b
30
12b
10
21
20
24

FIG. 3

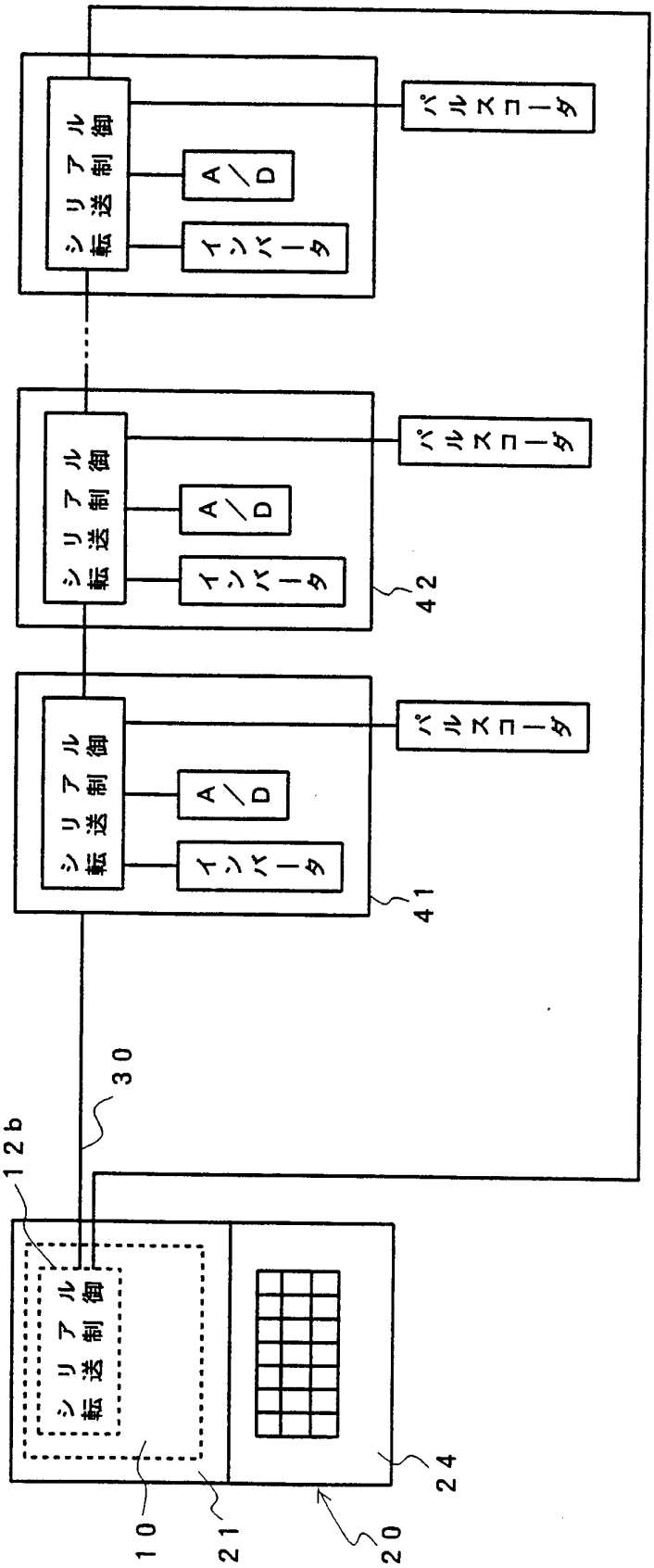

シリアル転送制御
A／D
インバータ
パルスコーダ
シリアル転送制御
A／D
インバータ
パルスコーダ
42
シリアル転送制御
A／D
インバータ
パルスコーダ
41
30
12b
シリアル転送制御
10
21
20
24

FIG. 4

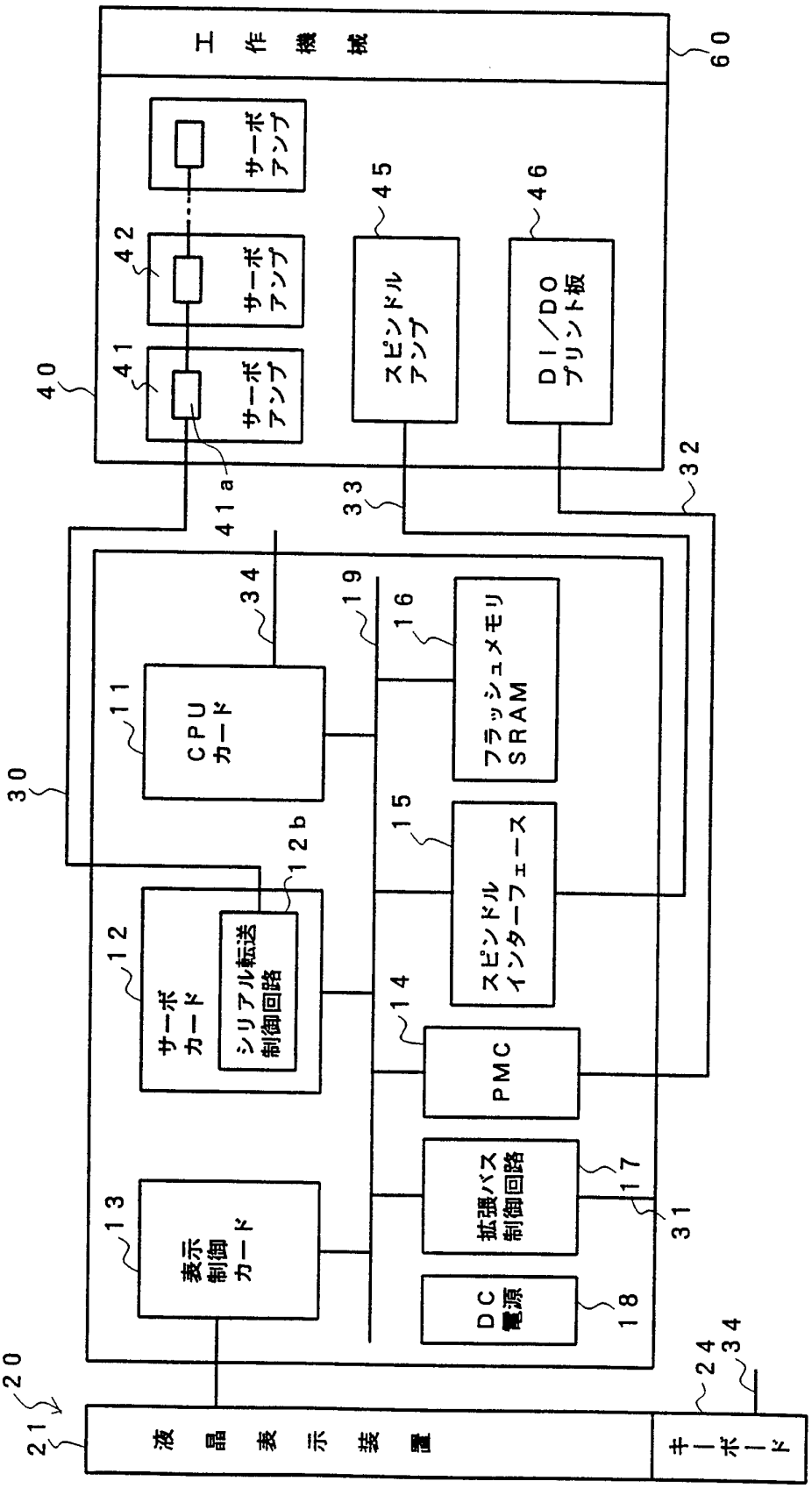

工作機械
60
サーボアンプ
42
サーボアンプ
41
サーボアンプ
40
41a
スピンドルアンプ
45
DI／DOプリント板
46
32
33
30
CPUカード
11
34
19
16
フラッシュメモリSRAM
15
スピンドルインターフェース
12b
サーボカード
12
シリアル転送制御回路
14
PMC
拡張バス制御回路
17
31
表示制御カード
13
DC電源
18
20
21
液晶表示装置
24
34
キーボード

Fig.6

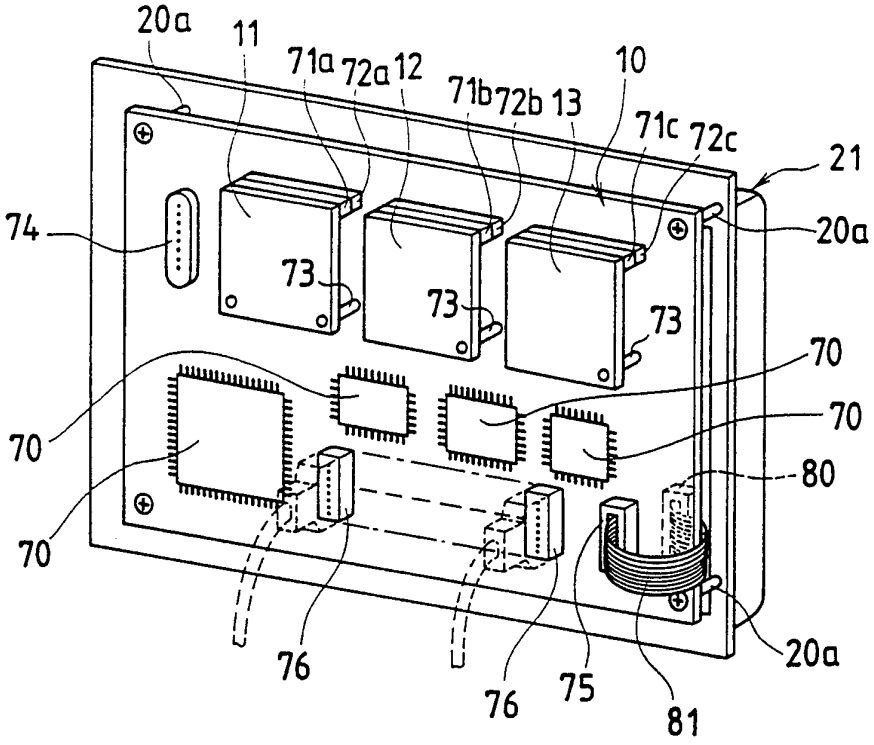

20a
11
71a
72a
12
71b
72b
13
10
71c
72c
21
74
20a
73
73
73
70
70
70
70
80
76
76
75
81
20a

Fig.5

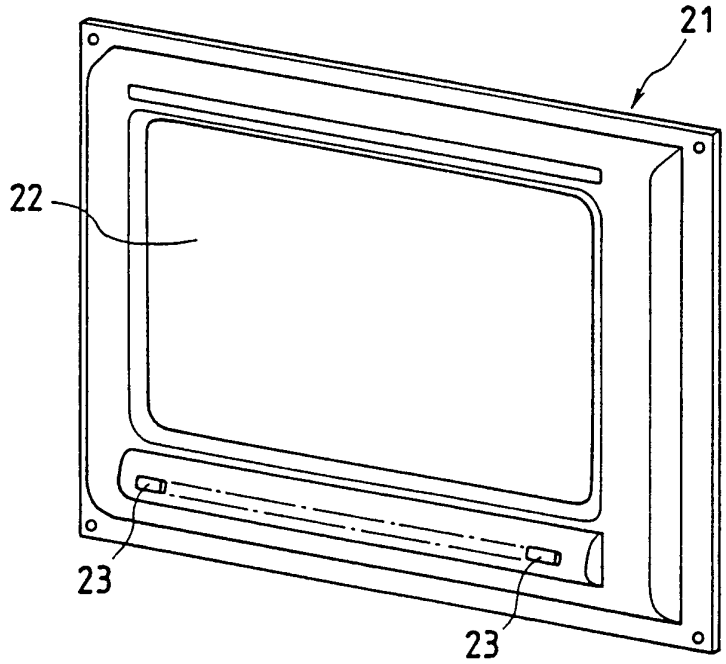

21
22
23
23

Fig.7

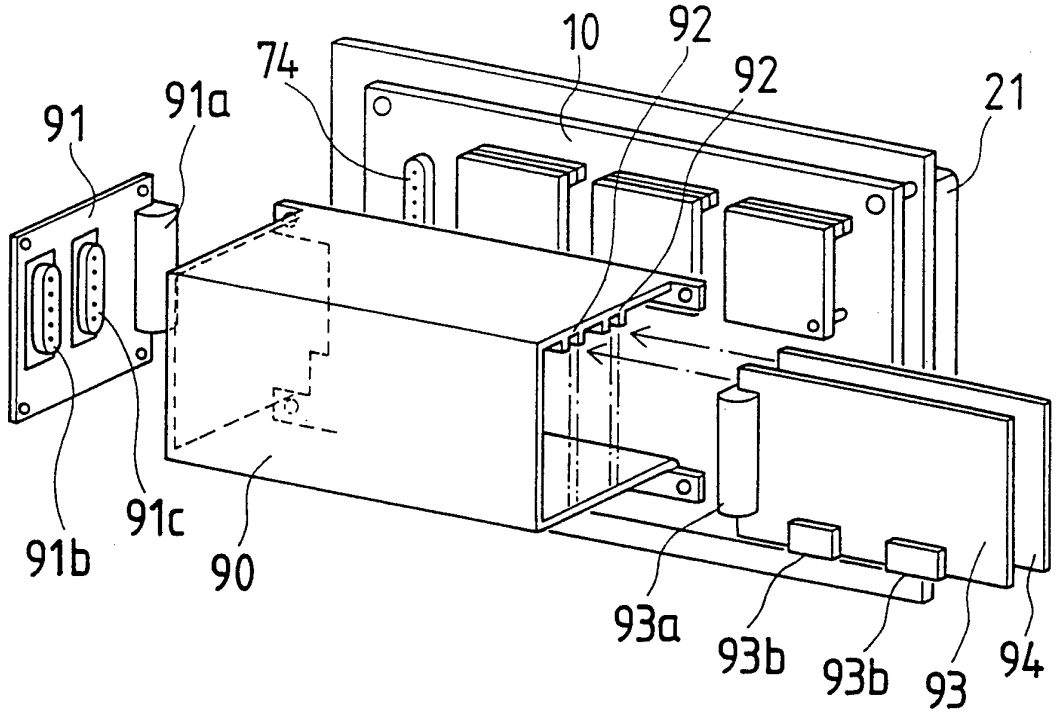


Fig.8

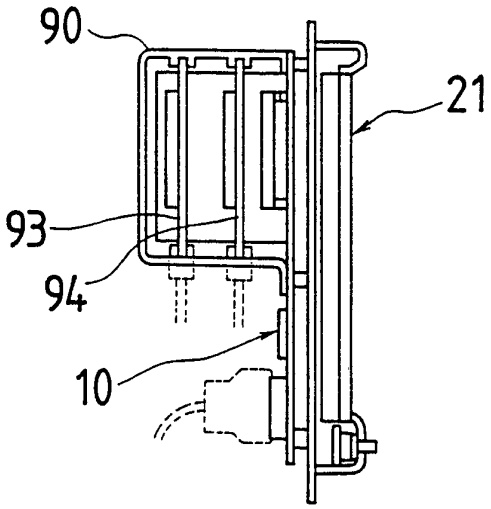
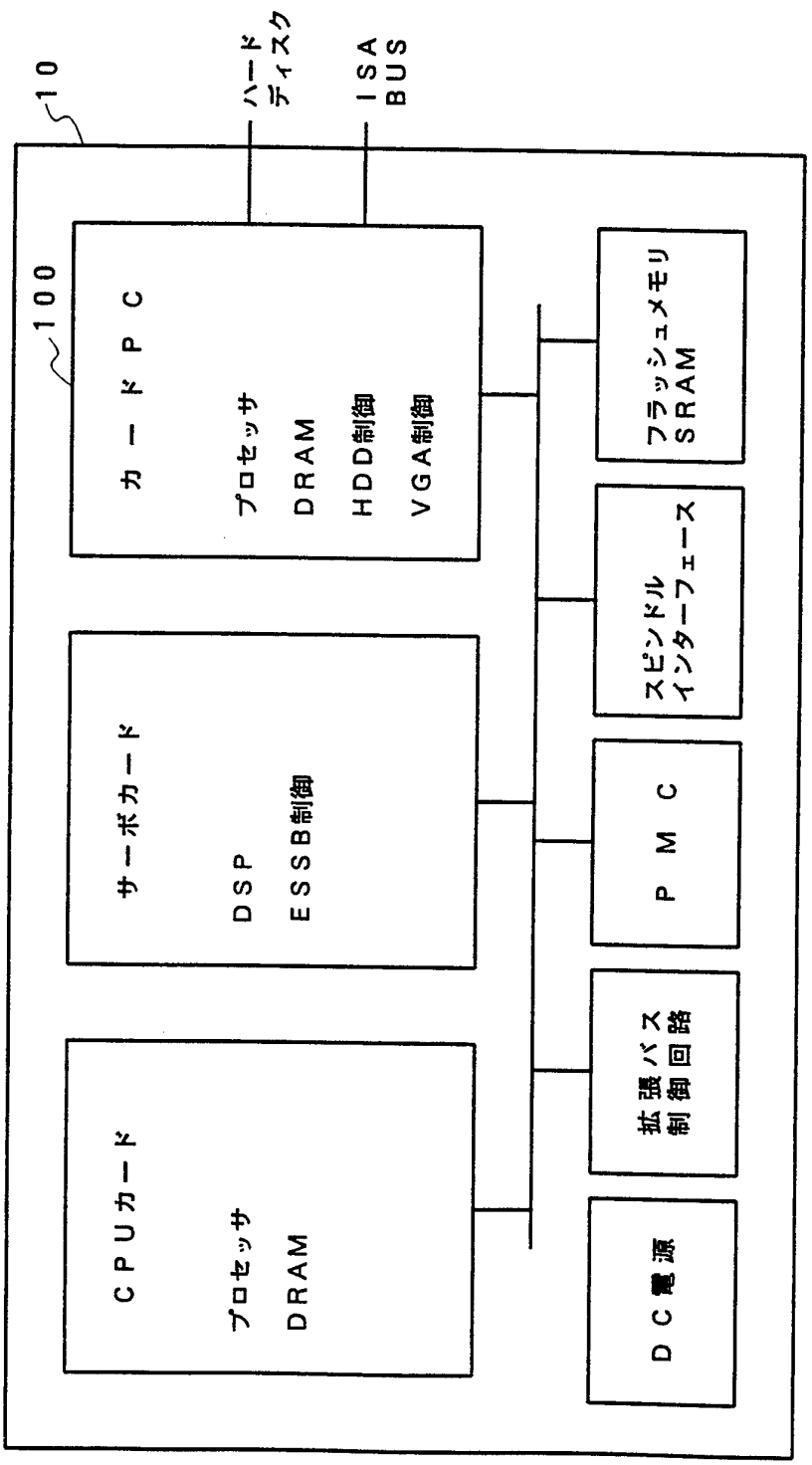


FIG. 9


10
ハード
ディスク
ISA
BUS
100
カードPC
プロセッサ
DRAM
HDD制御
VGA制御
サーボカード
DSP
ESSB制御
CPUカード
プロセッサ
DRAM
フラッシュメモリ
SRAM
スピンドル
インターフェース
PMC
拡張バス
制御回路
DC電源

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP96/01695

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl[6] G05B19/414

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[6] G05B19/414, 19/406-4069

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1965 - 1996
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1996

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.
Y	JP, 6-318110, A (Fanuc Ltd.), November 15, 1994 (15. 11. 94), Page 3, left column, lines 26 to 45 & WO, 9427197, A1	1 - 15
Y	JP, 4-47432, A (Mitsubishi Electric Corp.), February 17, 1992 (17. 02. 92), Page 1, lower right column, line 17 to page 2, upper right column, line 9 (Family: none)	1 - 15
Y	JP, 62-38594, A (Mitsubishi Electric Corp.), February 19, 1987 (19. 02. 87), Page 2, lower right column, lines 13 to 17 (Family: none)	1 - 15
Y	JP, 62-296224, A (Canon Inc.), December 23, 1987 (23. 12. 87), Page 2, upper right column, lines 17 to 20 (Family: none)	5
Y	JP, 3-58744, U (Oki Electric Industry Co.,	10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ 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	Date of mailing of the international search report
September 11, 1996 (11. 09. 96)	September 24, 1996 (24. 09. 96)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP96/01695

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	Ltd.), June 7, 1991 (07. 06. 91)(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号　PCT／JP96／01695

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. Cl[6]　G05B19／414

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[6]　G05B19／414、19／406～4069

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　1965－1996年
日本国公開実用新案公報　1971－1996年

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
Y	JP、6－318110、A（ファナック株式会社）、15．11月．1994（15．11．94）、第3頁左欄第26－45行&WO、9427197、A1	1－15
Y	JP、4－47432、A（三菱電機株式会社）、17．2月．1992（17．02．92）、第1頁右下欄第17行－第2頁右上欄第9行（ファミリーなし）	1－15
Y	JP、62－38594、A（三菱電機株式会社）、19．2月．1987（19．02．87）、第2頁右下欄第13－17行（ファミリーなし）	1－15
Y	JP、62－296224、A（キャノン株式会社）、23．12月．1987（23．12．97）、第2頁右上欄第17－20行（ファミリーなし）	5
Y	JP、3－58744、U（沖電気工業株式会社）、7．6月．1991（07．06．91）（ファミリーなし）	10

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ 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の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	国際調査報告の発送日
11．09．96	24.09.96

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）		
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	牧　初　印	3H	9064
	電話番号　03－3581－1101　内線　3316		

様式PCT／ISA／210（第2ページ）（1992年7月）