



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 G06F 17/60	A1	(11) 国際公開番号 WO00/11582 (43) 国際公開日 2000年3月2日(02.03.00)
----------------------------	----	--

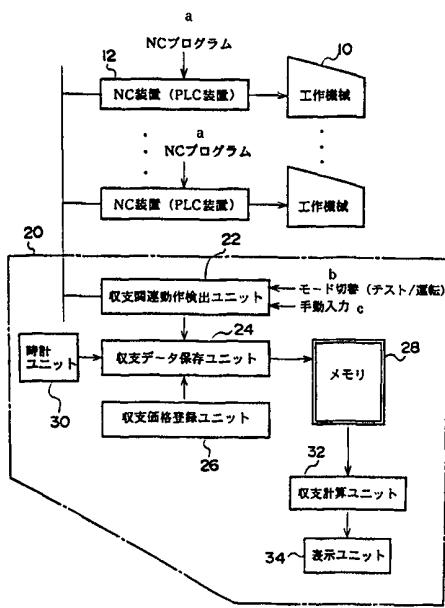
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP98/03747</p> <p>(22) 国際出願日 1998年8月24日(24.08.98)</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 森精機製作所(MORI SEIKI CO., LTD.)(JP/JP) 〒639-1104 奈良県大和郡山市北郡山町106番地 Nara, (JP) オークマ株式会社(OKUMA CORPORATION)(JP/JP) 〒462-0032 愛知県名古屋市北区辻町1丁目32番地 Aichi, (JP) 株式会社 ミットヨ(MITUTOYO CORPORATION)(JP/JP) 〒213-8533 神奈川県川崎市高津区坂戸1丁目20番1号 Kanagawa, (JP)</p> <p>(71) 出願人; および (72) 発明者 山崎和雄(YAMAZAKI, Kazuo)(JP/US) カリフォルニア州 95618、エル マセロ グリーンビュー ドライブ 44204 California, (US)</p> <p>(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ) 藤嶋 誠(FUJISHIMA, Makoto)(JP/JP) 〒639-1104 奈良県大和郡山市北郡山町106番地 株式会社 森精機製作所内 Nara, (JP)</p>	<p>深谷安司(FUKAYA, Yasushi)(JP/JP) 〒480-0193 愛知県丹羽郡大口町下小口5丁目25番地の1 オークマ株式会社 大口工場内 Aichi, (JP) 松宮貞行(MATSUMIYA, Sadayuki)(JP/JP) 〒213-8533 神奈川県川崎市高津区坂戸1丁目20番1号 株式会社 ミットヨ内 Kanagawa, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 吉田研二, 外(YOSHIDA, Kenji et al.) 〒180-0004 東京都武蔵野市吉祥寺本町1丁目34番12号 Tokyo, (JP)</p> <p>(81) 指定国 JP, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, 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: METHOD AND APPARATUS FOR DETERMINING OPERATION BALANCE OF MACHINES

(54) 発明の名称 機械の稼働収支を求める方法及び装置

(57) Abstract

A method and apparatus for automatically calculating the operation balance of working or assembling machines such as numerically controlled machine tools. The apparatus detects income- or expenditure-related operations of a machine as the income and expenditure data. Based on the income and expenditure data thus detected, the apparatus stores the amounts of the balance in memory and calculates, according to the stored amounts, the overall balance for individual machines for any arbitrary period. In the NC machine tools, because the income- or expenditure-associated operations can be detected while monitoring the execution of NC programs, it is possible to determine the operation balance of the machine on a cycle, week or month basis by multiplying the income- or expenditure-related operations with predetermined unit prices to calculate the total amounts of income and expenditure and subtracting the expenditure from the income.



- 10 ... MACHINE TOOL
- 12 ... NC DEVICE (PLC DEVICE)
- 20 ... CONTROL UNIT
- 22 ... BALANCE-RELATED MOTION DETECTION UNIT
- 24 ... BALANCE DATA STORAGE UNIT
- 26 ... BALANCE PRICE REGISTRATION UNIT
- 28 ... MEMORY
- 30 ... CLOCKING UNIT
- 32 ... BALANCE CALCULATING UNIT
- 34 ... DISPLAY UNIT
- a ... NC PROGRAM
- b ... MODE SWITCHING (TEST/OPERATION)
- c ... MANUAL INPUT

(57)要約

NC工作機械等の加工あるいは組み立て機械の稼働収支を自動的に求める方法及び装置であり、機械の収支関連動作を収支データとして検出し、この検出された収支データに基づいて収支金額をメモリに保存し、保存された収支金額に基づいて機械個別の収支を任意期間に対して計算する。NC工作機械においては、NCプログラムの実行状況を監視しながら、収支関連動作を検出することができ、これに所定の収入あるいは支出単価等を掛け合わせて収支金額を求め、収入金額から支出金額を差し引くことによって機械の各サイクルあるいは週、月単位での稼働収支を求めることができる。

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掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

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

明 細 書

機械の稼働収支を求める方法及び装置

技術分野

本発明は、機械の稼働収支を求める方法及び装置に関し、特にNC工作機械等の実加工の状況を監視及び解析することにより、これらの機械の稼働収支を個別にかつ任意期間に対して求めることができる方法及び装置に関する。

背景技術

部品の加工あるいは組立のために、各種生産設備には個別の工作機械あるいは組立機械が設置される。従来における一般的な工業経営手法によれば、これらの個別機械は購入価格、設置費用等の初期費用と保守費用などが支出分として計上され、生産組織全体の収益の中でその費用の度合いが推定されていた。

しかしながら、このような従来の大ざっぱな推定では、正確に個別機械の寄与度合いを求めることは到底できず、工場の管理者あるいは経営者にとってこのような個別の機械の稼働収支を正確に把握することが重要な課題として求められていた。

一般的に、機械の稼働収支を求めるためには、その収益から、機械の管理費用、人件費、減価償却費等の維持管理費を引いて計算することができる。しかしながら、個別の機械に対し、このような収入、支出を連続的に、常時かつ自動的に把握することは従来においてほとんど不可能であった。特に、工具等の消耗品、電気料金などを各機械の稼働状況に応じて集計することは實際上それに要する労力を考えた場合には現実的ではないという問題があった。

このような機械として、NCプログラムを用いて制御される工作機械があり、多くの加工現場において多数のNC工作機械が用いられている。周知のように、CNC工作機械では、CNC装置が通常NC文として知られるプログラムを解析して送りモータの制御を行っている。また、通常CNC装置に内蔵されているPLC (Programmable Logic Controller) 装置で

は、上記プログラムを解析して主軸モータ並びに工具交換装置やワーク交換装置あるいは切削油装置などの機構部を同時に制御している。また、CNC工作機械では、自動プログラミング装置を内蔵して、前記NC文を自動的に生成したり、CNC装置やPLC装置にNC文以外のコードを送出するシステムも知られている。そして、これらのCNC装置あるいはPLC装置では、前記各制御を実行する際、付加情報として稼働時間の表示やワーク加工個数のカウントなどを行っている。

しかしながら、このような従来における先進的なCNC装置においても、前記稼働状況の把握は収支計算まで行うことができず、機械の使用者は、各個別機械の収支寄与率を任意に実時間で知ることができないという問題があった。

発明の開示

本発明は、前述した従来におけるCNC装置などで用いられている稼働時間表示あるいはワーク加工個数カウントなどをさらに発展させ、機械の稼働状況をNCプログラムの実行状況などの監視解析により機械の収支関連動作として検出し、これを用いて稼働収支を計算するものである。この結果、任意の期間中における機械の収益率を求めることができ、これによって、機械の有効利用を図ることが可能となる。

このために、本発明では、機械の収支関連動作を収支データとして検出し、この検出された収支データに基づいて収支金額をメモリに保存し、この保存された収支金額に基づいて機械個別の収支を任意期間に対して計算することを特徴とする。

また、このような機械としてNCプログラムに従って制御される工作機械が有益であり、NCプログラムの実行状況を監視して工作機械の収支関連動作を収支データとして検出することができる。本発明において、収支データは各機械において実際の収入や支出が発生する収支関連動作を検出したデータであり、NC工作機械においては、NCプログラムの実行状況から検出される。

また、前記収支データから収支金額を求める際には、収支価格登録ユニットに予め記憶されている加工された製品の販売価格、支出における素材単価、人件費

単価等を用いる。そして、前記収支データはこれらの稼働収支が発生したときの日時と共にメモリに保存することが有効である。さらに、メモリに保存される収支金額には、稼働収支の種類を特定するために必要な属性情報を付加することが好ましい。

本発明において、収支計算は任意の期間に対して行われ、基本的には収入合計から支出合計を差し引く演算を行い、この任意に選択される期間は予め定められた各週あるいは各月等の一定期間を選択し、これらの期間ごとの収支計算結果を表示ユニットにて表示する。

本発明における稼働収支の項目としては、収入項目として販売収入及び雑収入が挙げられ、支出項目としては素材費用、人件費、電力料金、減価償却費、工具消耗費、切削、潤滑油費、保守料金及び雑費を挙げることが好ましい。

本発明が適用される方法及び装置において、稼働収支を計算する機械は、単独でもあるいは複数の機械をネットワークで接続してもよく、稼働収支を求めるための方法はコンピュータプログラムとして記述することができ、これらのプログラムをCNC装置のアプリケーションとしてCNCソフトウェアあるいはPLCソフトウェア内に組み込むことも可能であり、もちろんオープンCNCのパーソナルコンピュータ部分に組み込むことも可能である。

前記複数の機械をネットワーク接続した場合、稼働収支計算プログラムをネットワークに接続されたパーソナルコンピュータに組み込むことにより、各工程の稼働収支を1台のコンピュータで表示確認することができ、機械の管理、寄与率の監視、解析に有用である。

以下、図面に基づいて本発明の好適な実施形態を詳細に説明する。

図面の簡単な説明

図1は、本発明に係る機械の稼働収支を求める方法及び装置を説明するための好適な実施形態を示す概略構成図である。

図2は、本発明における実施形態の収入及び支出の項目を示す表図である。

図3は、本発明の実施形態に用いられる収支データ及び収支金額の具体例を示す表図である。

発明を実施するための最良な形態

図1には、本発明に係る稼働収支を求める方法及び装置をNC工作機械に適用した好適な実施形態が示されている。図において、複数のNC工作機械10がネットワーク接続されており、各工作機械は内部にPLC装置を含むNC装置12によって制御されている。このNC装置12には、それぞれ工作機械10の各加工に適するNCプログラムが供給されており、このNCプログラムを用いて工作機械10が所定の加工動作を行う。

本発明において特徴的なことは、前記ネットワークに稼働収支を求める装置20が接続されていることであり、この装置20は収支関連動作検出ユニット22を含み、各NC装置12のNCプログラム実行状況をネットワークから情報収集し、この収支関連動作を収支データとして検出し、収支データ保存ユニット24へ供給する。前記収支関連動作検出ユニット22へはモード切換信号が供給され、工作機械10がテスト運転なのか実際の加工運転なのかを検出ユニット22が認識し、テスト運転の場合には収支データの検出を無効とすることができる。また、検出ユニット22へは手動入力信号が供給されており、NC装置あるいはPLC装置から検出することのできない収支関連動作を手動で入力することができる。

前記収支データ保存ユニット24には、収支価格登録ユニット26から、収入及び支出における個別の単価が供給される。従って、保存ユニット24は収支データと登録ユニット26の単価とを用いて実際の収支金額を計算し、メモリ28に記憶することができる。収支データ保存ユニット24にはさらに時計ユニット30が接続されており、メモリ28へは各収支の発生日時を収支金額と共に記憶することができる。

メモリ28の収支金額は任意に収支計算ユニット32へ読み出され、収支計算ユニット32はメモリ28から任意の期間内データとして読み出された収支金額を計算し、収入から支出を差し引くことにより、任意の期間中における稼働収支結果を演算し、表示ユニット34によって表示することができる。

本発明において、稼働収支は収入及び支出を含み、図2にはNC工作機械における好適な収入及び支出項目が示されている。図から見て明らかなように、収入

項目は販売収入及び雑収入の2種類からなり、一方、支出項目としては、素材費用、人件費、電力費、減価償却費、工具消耗費、切削、潤滑油費、保守料金及び雑費を含む。

以下、稼働収支を収入と支出に分けて説明する。

1. 機械の収入

(1) 部品の販売収入

NC工作機械では素材を加工して部品を作り出す。この部品は製品として直接販売されることもあるし、別のNC工作機械で次の加工工程を経由することもある。また組立工程に移り製品の一部分として組み込まれることもある。ここでは、該当するNC工作機械で作られる部品の価格が工程別（加工機械別）に決められていることを前提としている。

・収支の検出手段

部品の加工完了はNC文では通常プログラムエンドのM機能（M02もしくはM30）で検出する。プログラムエンドの指令が実行されたときには、CNC装置（もしくはPLC装置）は機械を停止させる。次に加工開始の信号が入力される（通常は起動のボタンが押された時）まで、停止の状態が維持される。自動的に加工完成品が取り出され素材が供給される装置についてはプログラムエンドの実行が省略されることもある。この場合にはNC文の最後に、プログラムの先頭に戻り実行するM機能（通常はM99）を指令して繰り返されることが多い。プログラム終了のMコードが省略された場合には、ワーク加工完了Mコードをパラメータで設定し、このMコードが指令されたときに該当するプログラム番号のワークが1個完了したとみなす。機械内に計測装置をもつシステムでは、NCプログラムで測定結果の良否が判定できるため、不良を検出するためのMコードをあらかじめ決めておき不良が発生したときには検出手段で判別ができるようにしておく。機械外に自動計測装置が設置されている場合にはPLCのI/O経由で不良品マークを付けられるようにする。手動で計測されたワークの不良判定を反映させるため、CNCの入力装置からの手動設定により、良・不良のマークを変更できる。テスト運転などで製品が販売されない場合に備えて、テストモードと運転モードの選択手段が装備されている。テストモードでは部品の販売収益を検出

しない。

・収支の登録手段

プログラム番号別の販売価格を登録できるようにする。直接製品として販売されない場合でも、仮の販売価格を登録する必要がある。

・収支の保存手段

検出手段によって加工完了が検出された時点で下記の属性を持ったデータを逐一保存する。

①加工完了日（年月日、時、分）

②プログラム番号

③不良品フラグ（このフラグが付いている場合には素材の支出のみをカウントし収入はカウントしない。）

④ワーク販売価格

（2）雑収入

通常のワーク販売による収入以外にカウントするものが発生すれば、NCの入力装置から設定することにより収入に加えることができる。例えば計測で不良判定が出た部品を素材として販売したときなどに雑収入として登録する。

・収支の検出手段

加工費以外の収入がある場合に手動設定を行う。

・収支の登録手段

なし

・収支の保存手段

設定がされる毎に収入データを保存する。属性は下記の通りである。

①年月日、時、分（これは入力時に自動設定される、手動での修正も可能）

②名目

③費用

2. 支出

（1）素材費用

N C工作機械では素材を加工して部品を作り出す。ここでいう素材とは加工前の品物の価格であり、前工程に他の機械の加工が加わっている場合にはその加工費用を含めた価格を設定する必要がある。この費用は素材が1個投入される毎に支出としてカウントされる。

・収支の検出手段

プログラムがスタートする際に素材の費用が発生したとみなす。プログラムのスタートは通常P L Cがサイクルスタートの処理を行いC N Cに通知している。この信号を検出手段で検知する。N C装置には、シングルブロックや一時停止の機能があり、これらの操作を実行した場合には1個の加工に対して複数回のサイクルスタート処理が行われる。この場合にも1回のみをカウントする必要があるため、プログラムの先頭を検出する必要がある。プログラムの先頭に決められたMコードを指令してこれを検出手段に用いてもよい。またテストモードでは素材が消費されている場合とそうでない場合があるがシステムで判断することは困難であるため素材の支出についてはカウントしない。

・収支の登録手段

プログラム番号毎の素材費用を設定する。

・収支の保存手段

素材が1個投入される毎にデータを保存する。属性は下記の通り。

- ①加工開始日（年月日、時、分）
- ②プログラム番号

(2) 人件費

N C工作機械では加工は自動で実行されるが、素材の供給、部品の取り出し、工具の交換等の機械運転維持のためにオペレータが作業する必要がある。オペレータは通常複数台の機械を管理することが多いため特定の機械に携わっている時間をシステムで検出するのが困難である。機械に携わっていることを検知するためにオペレータに操作させる方法もあるが、ここでは機械の単位時間当たりの運転にかかるであろう人件費を前もって設定しておく。これに運転時間を乗じて人件費とする。

・収支の検出手段

オペレータが機械に携わっている時間としてCNC電源の投入されている時間を使用する。CNCは時計を持っているため電源が投入されたことと電源が遮断されたことを検出してこの時間を計算する。電源の遮断処理を持たないCNC装置（遮断に必要な処理を実行してからパワーを落とすシステム）の場合には遮断時間を検出して保存することが困難な場合があるため、投入時間をカウントし続けてもよい。

・収支の登録手段

単位時間当たりの人件費を手動で設定する。複数台の機械を担当している場合にはこれを考慮して設定する。

・収支の保存手段

電源投入から電源遮断までの時間に単位時間当たりの人件費を乗じて費用を算出し保存する。属性は下記の通りである。

- ①電源投入 年月日・時・分
- ②電源遮断 年月日・時・分
- ③費用（時間*単位時間当たり人件費）

（3）電力料金

NC工作機械は電気エネルギーをモータ等のアクチュエータで運動に変換して加工に必要な主軸の回転や送り軸の移動を行っている。この電力料金を計算するための手段である。電源に積算電力計を取り付けこの出力をCNCでモニターする。積算電力と単位電力当たりの費用を乗じた金額が電力費となる。

・収支の検出手段

電力計の出力を、PLCのI/Oを使用することにより電力消費をカウントする。一般に電力計の出力は単位時間当たりにパルス出力がでるものが多い。この出力がでる毎に下記の保存手段にデータを記録する。

・収支の登録手段

単位電力当たりの電力料金を設定する。

夜間の電力料金等複数の設定を可能とし、この場合、各料金の時間帯も設定可

能とする。

- ・収支の保存手段

下記の属性を持ったデータを電力計出力の検出時に保存する。

- ①年・月・日・時

- ②電力料金

(4) 減価償却費

設備の減価償却費をカウントする。減価償却費は一定期間の償却が決まっている場合が多いため、ある時間単位で費用を登録しておけばCNCの時計機能を利用して容易にカウントできる。

- ・収支の検出手段

1日毎に1日当たりの減価償却費を検出する。

- ・収支の登録手段

減価償却費用をある時間単位で手動設定する。

- ・収支の保存手段

1日毎に減価償却費をカウントする。

機械稼動開始時にカウントする。属性は下記の通り。

- ①年月日

- ②減価償却費用

(5) 工具消耗費

工具の消耗費はNCに装備されている工具寿命管理機能を用いて計算する。工具寿命管理機能とはあらかじめ設定した寿命に対して使用時間もしくは回数が達した場合に次の予備工具に交換したり、自動計測において工具異常を検出した場合に次の工具にスキップさせる機能で、従来よりCNCに装備されている機能である。この機能を利用して工具の消耗費用をカウントする。

- ・収支の検出手段

工具スキップもしくは工具寿命の毎に工具が消耗したと検出する。

- ・収支の登録手段

工具寿命管理機能には同一種類の工具をグループとして予備工具交換に使用する。このグループ毎に工具費用を登録しておくことにより工具交換時の費用をカウントすることができる。

・収支の保存手段

工具スキップもしくは工具寿命の毎に下記の属性を持ったデータを保存する。

- ①工具交換した年月日・時・分（工具寿命もしくはスキップになった時点）
- ②工具グループ番号
- ③工具単価

（6）切削油、潤滑油カウント

切削油及び潤滑油の消耗費用を計算する。厳密に油を交換した量と回数をオペレータに設定させるのは、操作が煩わしくなるため単位時間当たりの費用に、時間を乗じてカウントする。

・収支の検出手段

潤滑油に関しては運転中単位時間毎に油を出すのが一般的である。従って運転中の時間をカウントする。切削油は一般的に循環回収を行って、ある期間で交換する。交換時に画面から設定しても良いし、設定の手間を省くためにクーラントポンプの運転時間をカウントして、切削油の使用時間により推定しても良い。クーラントポンプの運転時間はポンプを制御しているPLCからの出力を使用する。切削油の使用時間をカウントすることによりオペレータにおおまかな交換時期を知らせることも可能になる。それぞれ、単位時間の費用とこの時間を乗じて切削油の消耗費用を計算する。

・収支の登録手段

潤滑油と切削油の単位時間当たりの消耗費用を登録する。

・収支の保存手段

単位時間毎に下記の属性を持ったデータを保存する。

- ①年月日・時・分
- ②切削油もしくは潤滑油の消耗費用

(7) 保守料金

機械故障時や定期点検が発生した際に、保守の費用が必要になるがこれを支出としてカウントするための手段を設ける。

- ・収支の検出手段

保守実施時に、サービスマンが保守費用を設定する。

- ・収支の登録手段

なし

- ・収支の保存手段

サービス完了時に下記のデータを設定し、CNCに保存する。

①作業完了年月日・時・分

②金額

③会社名

④作業内容

(8) 雑費

上記以外に支出が発生すれば、手動で設定することにより支出に加えることができる。例えば治具や工具ホルダーの購入等が該当する。

- ・収支の検出手段

項目にない支出がある場合に手動設定を行う。

- ・収支の登録手段

なし

- ・収支の保存手段

設定がされる毎に支出データを保存する。属性は下記の通りである。

①年月日・時・分（これは入力時に自動設定される、手動での修正も可能）

②名目

3. 保存データ例

上記のようにしてNCに保存される収支データのイメージを図3に示す。

4. 計算の実行

このデータを次のように集計する。

(1) 操作

- ・収支計算のキーを押す。
- ・パスワードを入力する。
- ・収益を計算する期間を入力する。
- ・期間だけでなく、ワーク別にも収益計算ができる。この場合は期間に加えてプログラム番号を入力する。この項目が空の場合は全ワークが対象になる。

(2) 収益計算アプリケーションの処理

・収入

設定された期間に該当するデータの中から収入について、アプリケーションで抜き出し、その和を期間内の収入とみなす。

・支出

設定された期間に該当するデータの中から支出について、アプリケーションで抜き出し、その和を期間内の支出とみなす。

プログラム番号が指定された場合には、人件費等の単位時間当たりの支出計算を下記の式で計算する。

$$\text{該当ワークの費用} = (\text{期間中の該当ワークのプログラム運転時間} / \text{期間中の全プログラム運転時間}) \times \text{期間中の支出金額}$$

利益は上記で算出した費用に下記の計算を実行して表示する。

$$\text{期間中の利益} = \text{収入の和} - \text{支出の和}$$

5. 効果

各機械の利益状況を簡単に把握でき、加工効率の良い機械と悪い機械の判別が容易となる。ワーク別の利益計算を実行することにより、利益率の良いワークと悪いワークが判別できる。稼働状況を細かく記録しているため稼働率計算も容易にできる。

産業上の利用の可能性

以上説明した実施形態においては、主としてNC工作機械を例として説明したが、本発明の稼働収支を求める方法及び装置は、NC工作機械に限ることなく、他の任意の生産あるいは組立機械に適用することができ、各機械ごとにその収支関連動作を検出すれば、本発明を用いて、自動的に所定期間内の稼働収支を求めることができ、使用している機械の管理を適切に行いあるいは寄与率を容易に知ることが可能となる。

請求の範囲

1. 機械の収支関連動作を収支データとして検出する収支関連動作検出ステップと、
検出された収支データに基づいて収支金額をメモリに保存する収支データ保存ステップと、
保存された収支金額に基づいて、機械個別の収支を任意の期間に対して計算する収支計算ステップと、
を含む機械の稼働収支を求める方法。

2. 機械の収支関連動作を収支データとして検出する収支関連動作検出ユニットと、
検出された収支データに基づいて収支金額をメモリに保存する収支データ保存ユニットと、
保存された収支金額に基づいて、機械個別の収支を任意の期間に対して計算する収支計算ユニットと、
を含む機械の稼働収支を求める装置。

3. NCプログラムに従って制御される工作機械において、
NCプログラムの実行状況を監視して機械の収支関連動作を収支データとして検出する収支関連動作検出ステップと、
検出された収支データに基づいて収支金額をメモリに保存する収支データ保存ステップと、
保存された収支金額に基づいて、機械個別の収支を任意の期間に対して計算する収支計算ステップと、
を含む機械の稼働収支を求める方法。

4. NCプログラムに従って制御される工作機械において、
NCプログラムの実行状況を監視して機械の収支関連動作を収支データとして
検出する収支関連動作検出ユニットと、
検出された収支データに基づいて収支金額をメモリに保存する収支データ保存
ユニットと、
保存された収支金額に基づいて、機械個別の収支を任意の期間に対して計算す
る収支計算ユニットと、
を含む機械の稼働収支を求める装置。

5. 請求項2、4のいずれかに記載の装置において、収支データ保存ユニット
には、収支関連動作の金額を供給する収支価格登録ユニットが接続されているこ
とを特徴とする機械の稼働収支を求める装置。

6. 請求項2、4、5のいずれかに記載の装置において、収支関連動作検出ユ
ニットには、モード切換信号が供給され、機械のテストまたは運転モードを識別
してテストモードでは検出動作を無効にすることを特徴とする機械の稼働収支を
求める装置。

7. 請求項2、4、5、6のいずれかに記載の装置において、収支関連動作検
出ユニットには手動入力信号が供給され、所定の動作検出が手動で行われること
を特徴とする機械の稼働収支を求める装置。

8. 請求項2、4、5、6、7のいずれかに記載の装置において、収支データ
保存ユニットには時計ユニットが接続され、稼働収支の発生日時をメモリに記録
できることを特徴とする機械の稼働収支を求める装置。

9. 請求項3記載の方法において、稼働収支の収入項目として販売収入が、また、支出項目として素材費用、人件費、電力料金、減価償却費、工具消耗費、切削・潤滑油費、保守料金が含まれていることを特徴とする機械の稼働収支を求める方法。

10. 請求項1、3、9のいずれかに記載の方法において、保存される収支データには収支関連動作の属性を示す情報が付加されることを特徴とする機械の稼働収支を求める方法。

図 1

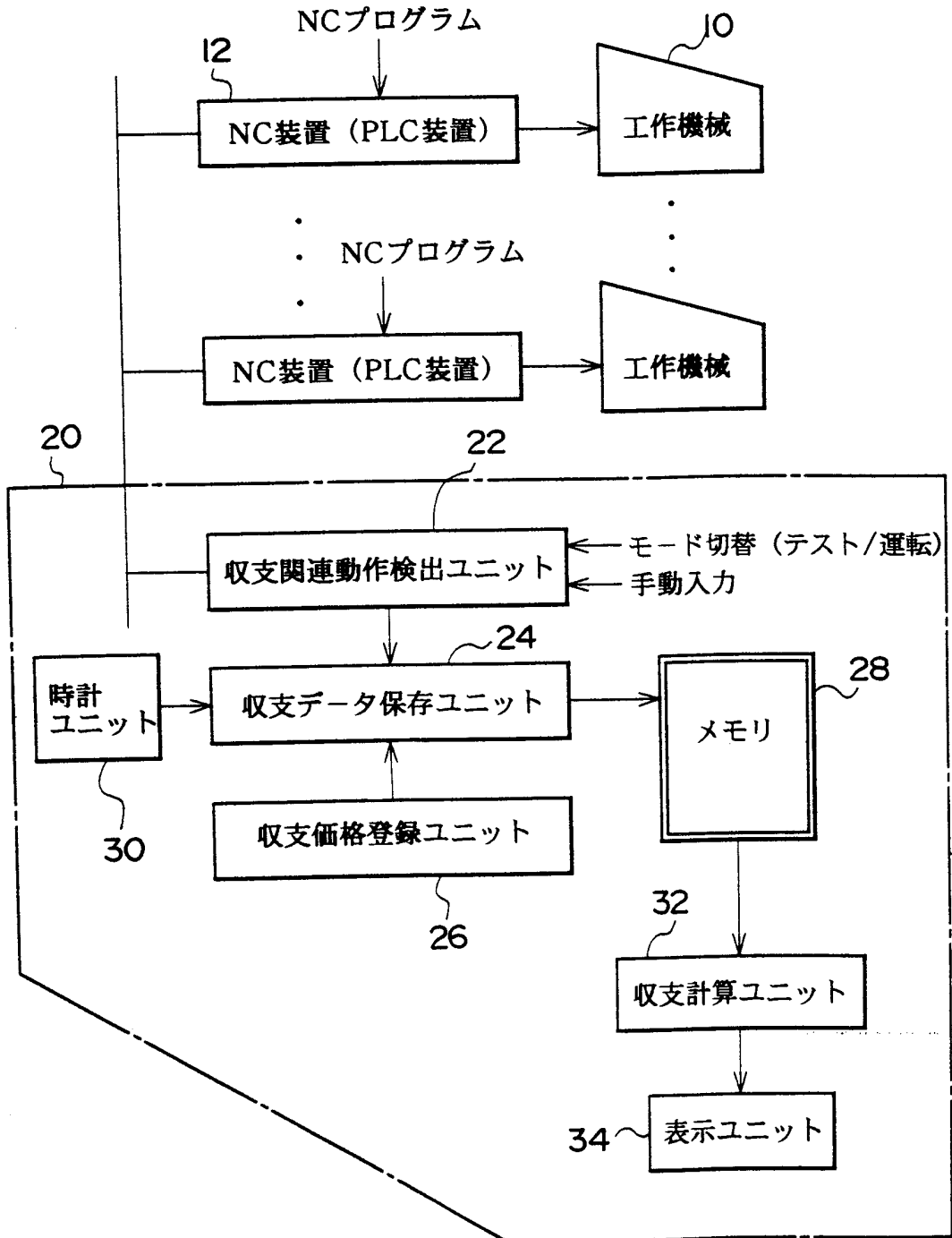


図 2

収 入	支 出
1. 販売収入	1. 素材費用
2. 雑収入	2. 人件費
	3. 電力料金
	4. 減価償却費
	5. 工具消耗費
	6. 切削・潤滑油費
	7. 保守料金
	8. 雑費

図 3

項目	収入	支出	日時	属性 1	属性 2	属性 3
減価 償却費		3800	1997.10.01			
素材		2000	1997.10.01 8:21	O1111		
電力 料金		20	1997.10.01 9:00			
潤滑油		85	1997.10.01 9:00			
部品 販売	10000		1997.10.01 9:08	O1111		
素材		2000	1997.10.01 9:18	O1111		
ワーク 販売	10000		1997.10.01 9:55	O1111		
電力 料金		128	1997.10.01 10:00			
切削油		185	1997.10.01 10:00			
潤滑油		50	1997.10.01 10:00			
人件費		5000	1997.10.01 9:00	1997.10.01 12:05		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/03747

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁶ G06F17/60

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.Cl⁶ G06F17/60, B23Q41/08, G05B19/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
JICST File

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 6-318103, A (Okuma Corp.), 15 November, 1994 (15. 11. 94) (Family: none)	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
10 November, 1998 (10. 11. 98)

Date of mailing of the international search report
24 November, 1998 (24. 11. 98)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
IPC C1^g G06F 17/60

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))
IPC C1^g G06F 17/60
B23Q 41/08
G05B 19/00

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。

国際調査で利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)
JICSTファイル

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
X	J P, 6-318103, A (オークマ株式会社) 15. 11月. 1994 (15. 11. 94) (ファミリーなし)	1-10

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 10. 11. 98
国際調査報告の発送日 24.11.98

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
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) 金子 幸一 印
5 L 8724
電話番号 03-3581-1101 内線 3564