



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 5 B23P 21/00		A1	(11) 国際公開番号 WO 92/11114
			(43) 国際公開日 1992年7月9日 (09. 07. 1992)
(21) 国際出願番号 PCT/JP91/01752			添付公開書類
(22) 国際出願日 1991年12月24日 (24. 12. 91)			国際調査報告書
(30) 優先権データ 特願平2/405302 1990年12月25日 (25. 12. 90) JP			
(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 小松製作所 (KABUSHIKI KAISHA KOMATSU SEISAKUSHO) [JP/JP] 〒107 東京都港区赤坂2丁目3番6号 Tokyo, (JP)			
(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 八尾佳宏 (YAO, Yoshihiro) [JP/JP] 〒573 大阪府枚方市東山1-49-5-201 Osaka, (JP) 宮本伸男 (MIYAMOTO, Nobuo) [JP/JP] 〒621 京都府亀岡市北河原町2丁目1-10-402 Kyoto, (JP) 若井秀之 (WAKAI, Hideyuki) [JP/JP] 〒565 大阪府豊中市上新田1-25-H-303 Osaka, (JP)			
(74) 代理人 弁理士 木村高久 (KIMURA, Takahisa) 〒104 東京都中央区銀座2丁目11番2号 銀座大作ビル6階 Tokyo, (JP)			
(81) 指定国 DE, GB, KR, US.			

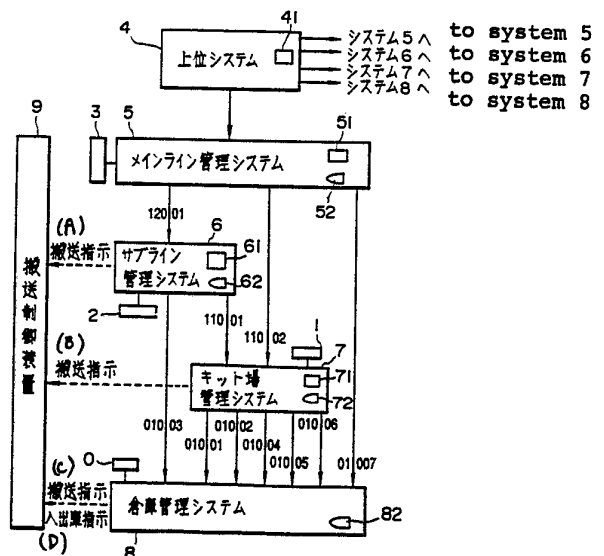
(54) Title : WORK INSTRUCTION SYSTEM AND CONVEYANCE CONTROL SYSTEM IN PRODUCTION LINE

(54) 発明の名称 生産ラインの作業指示装置および搬送制御装置

(57) Abstract

An object of this invention is to provide efficient operations of a production line for producing finished products by performing working in which a variety of parts are selectively combined with one another during a plurality of processes. A semi-finished product produced in processes (1 and 2) is assigned a product number; parts serving as raw materials, a supplier of the semi-finished product, or a destination of the semi-finished product or part are specified; and these specified data are distributed and transmitted from a higher level system (4) to respective control systems (5, 6, 7 and 8) as planned data to be executed and planned data to be received. The respective systems display the contents of the data thus transmitted on display sections (52, 62, 72 and 82), issue work instructions on the basis of the contents of the data, and output request instructions to the systems (6, 7 and 8) of the supplier side on the basis of the displayed contents or output supply instructions to the destination systems (5, 6 and 7). The system which has received the request instruction outputs a conveyance instruction to the conveyance control system (9) to convey the raw materials to the system which has output the request instruction, while the system which has received the supply instruction outputs a conveyance instruction to the conveyance control system (9) to convey the raw material from the system which has output the supply instruction.

- 4 ... higher level system
- 5 ... main line control system
- 6 ... subline control system
- 7 ... warehouse control system
- (A), (B), (C) conveyance instruction
- (D) instructions of issuing and receiving
- 9 ... conveyance control system



(57) 要約

この発明は、各種部品を複数の工程で選択的に組み合わせる加工を行うことにより完成品を生産する生産ラインを効率よく稼働させることを目的としており、各工程1、2の段階で生成される半成品を品番で特定するとともに、素材となる部品、半成品の供給元、作成される半成品または部品の供給先を特定し、これら特定された内容を実行計画データおよび在庫計画データとして上位システム4から各管理システム5、6、7および8に振り分けて送り、各システムでは送信されたデータの内容を表示部52、62、72および82に表示し、これに基づき作業指示を行うとともに、表示内容に基づき要求指令を供給元のシステム6、7、8に出力するか、供給指令を供給先のシステム5、6、7に出力して、要求指令を受け取ったシステムは素材を要求指令を出力したシステムに、また供給指令を受け取ったシステムは素材を供給指令を出力したシステムから搬送するよう搬送制御装置9に搬送指令を出力する。

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のハンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT	オーストリア	ES	スペイン	ML	マリ
AU	オーストラリア	FI	フィンランド	MN	モンゴル
BB	バルバドス	FR	フランス	MR	モリタニア
BE	ベルギー	GA	ガボン	MW	マラウイ
BF	ブルキナファソ	GI	ギニア	NL	オランダ
BG	ブルガリア	GB	イギリス	NO	ノルウェー
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	PL	ポーランド
BR	ブラジル	HU	ハンガリー	RO	ルーマニア
CA	カナダ	IT	イタリア	SD	スーダン
CF	中央アフリカ共和国	JP	日本	SE	スウェーデン
CG	コンゴ	KP	朝鮮民主主義人民共和国	SN	セネガル
CH	スイス	KR	大韓民国	SU ⁺	ソヴィエト連邦
CI	コートジボワール	LI	リヒテンシュタイン	TD	チャード
CM	カメルーン	LK	スリランカ	TG	トーゴ
CS	チェコスロバキア	LU	ルクセンブルグ	US	米国
DE	ドイツ	MC	モナコ		
DK	デンマーク	MG	マダガスカル		

⁺SUの指定はロシア連邦の指定としての効力を有する。しかし、その指定が旧ソヴィエト連邦のロシア連邦以外の他の国で効力を有するかは不明である。

明細書

生産ラインの作業指示装置および搬送制御装置

技術分野

本発明は、各種部品を複数の工程で選択的に組み合わせる加工を行うことにより完成品を生産する生産ラインに関し、特に各工程における加工作業および倉庫・各工程間の搬送作業を効率よく行うことができる生産システムの具現に関する。

1種類の素材から出発して該素材に切削等の機械加工を順次行い製品を完成させるような機械加工ラインにおいては図10に示すような工程表が作成され、これに基づき機械加工ラインは稼働する。すなわち、同図には品番“1”の製品は工程“1”で機械加工Aを行い、工程“2”で機械加工Bを行い、最後に工程“3”で洗浄を行うことにより完成するという具合に、以下品番“2”、“3”、“4”…の加工手順が示されている。このように機械加工ラインの場合は複数の部品を組み合わせる半成品を得るという工程がないため、各工程における半成品は出発点となる部品の品番を指示することで足りることになる。たとえば、品番“1”の製品を作成する工程“2”においては「前工程“1”にある品番“1”の半成品を自工程“2”に搬送してくる。」、そして「搬送してきた品番“1”の半成品に機械加工Bを施すことにより品番“1”の半成品を作成する。」、そして「次工程“3”に品番“1”の半成品を搬送する。」というように単一部品“1”の品番を示し作業指示を行うことで一連の搬送および加工作業が行われる。

ところで、自動車の生産ラインのように各種部品を複数の工程で選択的に組み合わせる加工を行うことにより完成品を生産するものにあつては、ある工程において前段までの工程で得られた半成品または部品が複数組み合わせられて（組立、溶接等の加工が施されて）新たな半成品が得られる。したがって、上記機械加工ラインのように最小単位の部品についてのみ品番が付与されていたのでは、半成品を、該半成品を構成する部品の複数の品番で特定するしかない。このため、上記工程表の作成処理が複雑になるとともに、搬送および加工作業の処理の効率が損なわれることとなっていた。

本発明はこうした実情に鑑みてなされたものであり、各種部品を複数の工程で選択的に組み合わせる加工を行うことにより完成品を生産する生産ラインを効率

よく稼働するための作業指示装置および搬送制御装置を提供することをその目的としている。

発明の開示

そこで、この発明の第1発明では、倉庫に載置された各種部品を複数の工程で選択的に組み合わせる加工を行うことにより完成品を生産する生産ラインにおいて、前記部品の種類を示す品番を設定するとともに、前記複数の工程の各段階で加工されるべき半成品の種類ごとに品番を設定する第1の設定手段と、前記部品および半成品の品番に対応してこれら部品および半成品を供給する倉庫および工程を示す供給元識別符号を設定する第2の設定手段と、前記部品および半成品の品番に対応して当該部品および半成品が次に組み合わせ加工されるべき工程を示す供給先識別符号を設定する第3の設定手段と、これら第1、第2および第3の設定手段の設定内容に基づき供給元識別符号で示される倉庫または工程に対して当該供給元識別符号に対応する品番を送信するとともに、供給先識別符号で示される工程に対して当該供給先識別符号に対応する品番および該品番に対応する供給元識別符号を送信する送信手段とを有した上位システムと、前記倉庫および複数の工程ごとに設けられ、前記上位システムから送信された内容を表示する表示手段とを具備、該表示手段の表示内容に基づき加工作業を指示するとともに前記部品および半成品の搬送作業を指示するようにしている。また、第1、第2および第3の設定手段の設定内容に基づき供給元識別符号で示される倉庫または工程に対して当該供給元識別符号に対応する品番および該品番に対応する供給先識別符号を送信するとともに、供給先識別符号で示される工程に対して当該供給先識別符号に対応する品番を送信する送信手段とを有した上位システムと、前記倉庫および複数の工程ごとに設けられ、前記上位システムから送信された内容を表示する表示手段とを具備、該表示手段の表示内容に基づき加工作業を指示するとともに前記部品および半成品の搬送作業を指示するようにしている。

また、この発明の第2発明では、上記第1発明と同じ第1、第2および第3の設定手段、送信手段を上位システムに具備している。そして、搬送指令入力に応じて前記倉庫および複数の工程間で前記部品および半成品を搬送する搬送手段を具備、さらに前記倉庫および複数の工程ごとに、前記上位システムから送信された

内容に基づき供給元識別符号で示される倉庫または工程に対して対応する品番の部品および半成品の要求指令を出力するとともに、要求指令が入力された場合に要求された品番の部品および半成品を要求指令を出力した工程に搬送するための搬送指令を前記搬送手段に出力する手段を具えるようにしている。また、倉庫および複数の工程ごとに、前記上位システムから送信された内容に基づき供給先識別符号で示される工程に対して対応する品番の部品および半成品の供給指令を出力するとともに、供給指令が入力された場合に供給されるべき品番の部品および半成品を供給指令を出力した工程または倉庫から搬送して来るための搬送指令を前記搬送手段に出力する手段を具えるようにしている。

すなわち、かかる第1発明の構成によれば、上位システムにおいて、完成品の最小単位である部品ばかりでなく、各工程の段階で得られる半成品も単一の部品として見做され、新たに品番が付与される。これとともに、各品番ごとにその供給元（部品であれば倉庫、半成品であればこの半成品を作成すべき工程）を識別する符号が付与される。さらに各品番ごとにその供給先（つぎに加工されるべき工程）を識別する符号が付与される。そして上位システムから各工程および倉庫に対して自工程における組立に必要な部品または半成品の品番およびその供給元識別符号が送信されるとともに、自工程で組み立てられる半成品または部品の品番が送信される。各工程では送信内容を表示手段に表示することにより、自工程における組立に必要な品番の部品または半成品を供給元識別符号で示される工程または倉庫から容易に搬送して来るのが可能となる。さらに、組立に必要な部品および半成品の品番および組み立てるべき半成品の品番が表示されるので加工の段取り等を効率よく行うことができるようになる。また、上位システムから各工程および倉庫に対して自工程における組立に必要な部品または半成品の品番が送信されるとともに、自工程で組み立てられる半成品または部品の品番およびその供給先識別符号が送信される。各工程および倉庫では送信内容を表示手段に表示することにより、自工程で組み立てられた品番の部品または半成品を供給先識別符号で示される工程に容易に搬送することが可能となる。また、組立に必要な部品および半成品の品番および組み立てるべき半成品の品番が表示されるので加工の段取り等を効率よく行うことができるようになる。

また、第2発明の構成によれば、各工程では送信内容から自工程における組立に必要な部品または半成品の供給元が供給元識別符号でわかるので、当該品番の部品または半成品を自工程に搬送してくるよう供給元識別符号で示される倉庫または工程に対して搬送要求指令を出すことができる。そして、搬送要求指令を受け取った工程または倉庫は要求のあった工程に自工程で作成された半成品または部品を供給するよう搬送手段に搬送指令を出すことができる。また各工程および倉庫では送信内容から自工程で組み立てた部品または半成品の供給先が供給先識別符号でわかるので、当該供給先識別符号で示される工程に対して供給指令を出すことができる。そして、供給指令を受け取った工程は供給元の工程または倉庫から自工程に半成品または部品を供給してくるよう搬送手段に搬送指令を出すことができる。これにより各工程において必要な部品または半成品が容易に効率よく供給される。

図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る生産ラインの作業指示装置および搬送制御装置の実施例のシステム構成を示すブロック図である。

第2図は第1図に示す実施例の生産ラインのライン構成を概念的に示す図である。

第3図は第1図に示す各システムで行われる処理手順を示すフローチャートである。

第4図は第2図に示す生産ラインで生産される製品の部品構成の一例を示す図である。

第5図は第1図に示す上位システムに入力される工程設計データを説明するために用いた図である。

第6図は第1図に示す上位システムに入力される生産計画データを説明するために用いた図である。

第7図は第1図に示す上位システムで作成される実行計画データを説明するために用いた図で、第1図のメインライン管理システムで用いられるメインライン用実行計画データの内容を例示した図である。

第8図は第1図に示す上位システムで作成される実行計画データを説明するた

めに用いた図で、第1図のサブライン管理システムで用いられるサブライン用実行計画データの内容を例示した図である。

第9図は第1図に示す上位システムで作成される実行計画データを説明するために用いた図で、第1図のキット場管理システムで用いられるキット場用実行計画データの内容を例示した図である。

第10図は従来技術を説明するために用いた図で、機械加工ラインにおける工程表を例示した図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照して本発明に係る生産ラインの作業指示装置および搬送制御装置の実施例について説明する。

なお、実施例では生産ラインとして自動車の生産ラインを想定している。第2図は自動車を生産する生産ラインのライン構成を概念的に示したものであり、同図に示すように大きくは、自動車を生産するための最小単位である各種部品が載置され、後述する搬送制御装置9により部品の入出庫が自動的に行われる自動倉庫0と、自動倉庫0から所定の部品が搬送され、これら所定の部品をひとまとめにパレタイジングするキット場1と、自動倉庫0から搬送された部品およびキット場1でパレタイジングされて搬送された部品の集合（これを便宜上半成品という）同志を締め付け、接着等により組立加工することによりエンジン等の半成品を作成するサブライン2と、自動倉庫0から搬送された部品およびキット場1でパレタイジングされた半成品およびサブライン2で組立加工された半成品同志をさらに組立加工することにより完成品である自動車を作成するメインライン3とから構成されている。なお、実施例では説明の便宜のためサブライン2は1つである等ライン構成を簡略化している。自動倉庫0、キット場1、サブライン2、メインライン3間は、これら間を搬送指令に応じて部品および半成品を載せて搬送する無人搬送車の搬送路により接続されている。この無人搬送車は図1で後述する搬送制御装置9により走行制御される。キット場1は自動倉庫0から搬送される部品の種類に応じて搬送車のステーション110、120、130、140を有し、またサブライン2はキット場1から搬送される半成品および自動倉庫0から搬送される部品の種類に応じて搬送車のステーション210、220を有し、

またメインライン3はサブライン2から搬送される半成品およびキット場1から搬送される半成品および自動倉庫0から搬送される部品の種類に応じて搬送車のステーション310、320、330を有している。

第1図は第2図の生産ラインのシステム構成を示すものであり、大きくは、生産ラインの生産計画に基づき自動倉庫0で必要な入庫計画データを作成するとともに、キット場1、サブライン2、メインライン3の各工程で必要な工程ごとの実行計画データを作成して自動倉庫0、キット場1、サブライン2、メインライン3を統括制御する上位システム4と、上位システム4で作成された実行計画データの内容に基づきメインライン3を管理するメインライン管理システム5と、上位システム4で作成された実行計画データの内容に基づきサブライン2を管理するサブライン管理システム6と、上位システム4で作成された実行計画データの内容に基づきキット場1を管理するキット場管理システム7と、上位システム4で作成された入庫計画データに基づき自動倉庫0内の部品の種別、数量、載置位置等を管理する自動倉庫管理システム8と、サブライン管理システム6とキット場管理システム7と自動倉庫管理システム8から出力される搬送指令に応じて上記無人搬送車の走行制御を行うとともに、自動倉庫管理システム8から出力される入出庫指令に応じて自動倉庫0の入出庫制御を行う搬送制御装置9とから構成されている。なお、システム4～8はハード的にはコンピュータを中心に構成されており、これらシステム4～8間を実線の矢印で示すように有線または無線によりネットワーク化されている。すなわち、上位システム4は送信部41を有しており、実行計画データを各システム5～7に、また入庫計画データをシステム8に送信する。システム5、6、7もそれぞれ送信部51、61、71を有しており、後述する要求指令をそれぞれ下位システムに送信する。システム5、6、7、8はそれぞれ表示部52、62、72、82を有しており、入力された実行計画データおよび入庫計画データの内容を画面上に表示する。これら表示部52、62、72、82はオペレータから容易に視認される態様でメインライン3、サブライン2、キット場1、自動倉庫0に付設されるものとする。

以下、各システム4～8で行われる処理について第3図のフローチャートを併せ参照して説明する。

まず、上位システム 4 の処理内容について説明する。

・部品構成表の作成

いま、品番 X X X、品番 Y Y Y、品番 Z Z Z…等多種類の自動車を生産する場合を想定する。

まず、生産すべきこれら製品を構成する部品に関するデータに基づき品番 X X X、品番 Y Y Y、品番 Z Z Z…を構成する部品および半成品の流れを示す部品構成表が製品種類ごとに作成される。代表して品番 X X X を構成する部品および半成品の流れを部品構成表として示せば第 4 図のごとくなる（第 2 図にラインにおける供給経路を示す）。括弧内は部品または半成品が搬送車によって供給される上記ステーションの識別番号を示す。すなわち、自動倉庫 0 には品番 0 1 0 0 1 ~ 0 1 0 0 7 の部品が載置されていて、これを基にしてメインライン 3 で最終的に品番 X X X の製品がラインアウトされる。ここで、同図から明らかなようにキット場 1 では品番 0 1 0 0 1 と 0 1 0 0 2 の部品を組み合わせて半成品が得られるが、ここでこの半成品に新たに品番 1 1 0 0 1 を設定する。同様にしてキット場 1 で品番 0 1 0 0 4 と 0 1 0 0 5 と 0 1 0 0 6 の部品を組み合わせてできる半成品に品番 1 1 0 0 2 を、サブライン 2 で品番 1 1 0 0 1 の半成品と品番 0 1 0 0 3 の部品を組み合わせてできる半成品に品番 1 2 0 0 1 をそれぞれ設定する。ここで部品および半成品の品番の上位 2 桁は以下のようにこれら部品および半成品が得られ、載置されておかれる場所としてコード化されている。

0 1 = 自動倉庫 0

1 1 = キット場 1

1 2 = サブライン 2 … (1)

以下、この番号を供給元識別番号という。これより、たとえば、品番 1 2 0 0 1 の半成品は 1 2 で示されるサブライン 2 で加工され、載置されておかれるという情報を得ることができる。

また、部品および半成品の品番ごとにつぎの供給先、つまりつぎに加工が行われるべき工程およびそのステーションを識別するための 3 桁の供給先識別番号が第 4 図の括弧内に示すように設定される。ここで、この 3 桁の供給先識別番号の上位 1 桁の番号は供給先の工程を以下のような対応関係で意味する。

1 = キット場 1

2 = サブライン 2

3 = メインライン 3 … (2)

たとえば、品番 12001 の半成品には 310 という供給先識別番号が対応しており、この品番 12001 の半成品はつぎに 3 で示されるメインライン 3 の 10 で特定されるステーション 310 に搬送されるという情報を得ることができる。他の車種 YYY、ZZZ…についても第 4 図と同様な部品構成表が作成される。

・ 工程設計データの作成

以上のようにして製品種類ごとに分類された部品構成表が作成されたならば、つぎに同構成表に基づき各システム 5～7 ごとに分けた工程設計データ 5b、6b、7b を第 5 図に示すように作成する処理が行われる。すなわちメインライン 3 用工程設計データ 5b についていえば、部品構成表より供給先識別番号の上位 1 桁が 3 である品番のものを組立に必要な部品、半成品として選択する。これよりたとえば製品 XXX に関しては品番 12001 と品番 11002 と品番 01007 が選択される。これより同図に示すように、品番 12001 の半成品はメインライン 3 のステーション 310 に供給され、品番 11002 の半成品はメインライン 3 のステーション 320 に供給され、品番 01007 の部品はメインライン 3 のステーション 330 に供給され、これら品番 12001、11002 の半成品と品番 01007 の部品から製品 XXX を作成するという内容がデータ化される。ここで製品 XXX を構成する品番 12001 の半成品は「部品」として見做している。製品 YYY、ZZZ…についても同様にしてデータ化され、メインライン 3 用工程設計データ 5b が作成される。同様にしてサブライン 2 用工程設計データ 6b が作成される。この場合、まず、部品構成表より供給先識別番号の上位 1 桁が 2 である品番のものが組立に必要な部品、半成品として選択される。つぎに、部品構成表より供給元識別番号が 12 である品番のものが組立加工されるべき半成品として選択される。この結果、たとえば製品 XXX に関して品番 11001、01003 が必要な部品、半成品として選択され、品番 12001 が組立加工されるべき半成品として選択される。製品 YYY、ZZZ…についても同様にしてデータ化され、サブライン 2 用工程設計データ 6b が作成される。以

下、同様にして同図に示すようにキット場1用工程設計データ7 bが作成される。

このようにある1つの工程（たとえばサブライン2）における組立加工は、組立に使用する複数種類の部品および「部品」と見做された半成品の品番と1種類の組み立てられるべき半成品（製品を含む）の品番で表される。またある1つの工程（たとえばキット場1）の半成品（たとえば品番11001）をつぎの工程（たとえばサブライン2）の「部品」と見做し、品番11001で特定するようにしたので前後工程のつながりを実線矢印のごとく単純に表現することができる。逆にいえばサブライン2の品番11001に向けて複数の矢印が接続されることがない。なお、異なる種類の製品間、たとえばXXX、YYY間で共通の部品、半成品を用いる場合は、たとえば太線矢印に示すように同じ部品の品番（たとえば11001）を用いて記述することができる。

なお、部品構成表では省略しているが、第5図の工程設計データでは部品の品番ごとに組立に必要な個数が設定されている。また、1種類の半成品を作成する作業単位ごとに作業に要する時間、つまりリードタイムL/T（分）を示すリードタイムデータが設定されている。たとえば、製品XXXを作成するためのサブライン2用工程設計データ6 bには、「部品」（と見做された半成品）11001が1個と部品01003が2個とで半成品12001をリードタイム15分で組立加工すべきであるという情報が付加されている。以上のような工程設計データ5 b、6 b、7 bが作成されると、これらデータは上位システム4に入力される（ステップ101）。

・実行計画データの作成

上位システム4にはステップ101で作成、入力された工程設計データ以外にも第6図に示すような生産計画データ4 aが入力される。生産計画データ4 aは第6図に示すように生産すべき多種類の製品XXX、YYY、ZZZ…の製品名、これら製品を生産する順番を示す組立順（図6に1、2、3…として示す）、個数（実施例では1個ずつと単純化しているが、複数でもよい）、各製品の生産終了予定時刻を記述したデータである。そこで入力された工程設計データ5 b、6 b、7 bと生産計画データ4 aに基づき第7図、第8図、第9図に示すようにメインライン管理システム5、サブライン管理システム6、キット場管理システム

7ごとの実行計画データ5 a、6 a、7 aが作成される。すなわち第7図に示すように生産計画データ4 aに示された製品名とその組立順とその生産終了予定時刻のデータと工程設計データ5 bとに基づきメインライン用の実行計画データ5 aが作成される。この際同図には示していないが実行計画データ5 aには各作業単位（図に組立順1、2、3…で示す）ごとに開始予定時刻および終了予定時刻も設定されることになる。また、第8図に示すように生産計画データ4 aに示された製品名とその組立順とその生産終了予定時刻のデータと工程設計データ6 bとに基づきサブライン用の実行計画データ6 aが作成される。この際、工程設計データ6 bに示されたリードタイムデータに基づき後工程であるメインライン用実行計画データ5 aに示された各作業の開始予定時刻に間にあうように各作業（図に組立順1、2、3…で示す）の順番が決定されることになる。そして各作業単位ごとに開始予定時刻および終了予定時刻も設定される（図示せず）。また、第9図に示すように生産計画データ4 aに示された製品名とその組立順とその生産終了予定時刻のデータと工程設計データ7 bとに基づきキット場用の実行計画データ7 aが作成される。この際、工程設計データ7 bに示されたリードタイムデータに基づき後工程であるメインライン用実行計画データ5 a、サブライン用実行計画データ6 aに示された各作業の開始予定時刻に間にあうように各作業（図にキット順1、2、3…で示す）の順番が決定されることになる。そして各作業単位ごとに開始予定時刻および終了予定時刻も設定される（図示せず）。また図示していないが、倉庫管理システム8のために上記実行計画データに替るものとして、生産計画データ4 aと工程設計データ5 b、6 b、7 bに基づき入庫計画データが作成される。この入庫計画データは生産計画データ4 aに示されたすべての製品を組み立てるために準備すべき部品の品番を示すデータであり、たとえば製品XXXを生産するために必要な部品は01001～01007である（ステップ102）。

・送信処理

以上のようにして各実行計画データ5 a～7 aおよび入庫計画データが作成されたならば、送信部41からこれら実行計画データ5 a、6 a、7 aおよび入庫計画データをそれぞれメインライン管理システム5、サブライン管理システム6、

キット場管理システム7および倉庫管理システム8に送信する処理が行われる(ステップ103)。

・作業指示

各システム5~8ではそれぞれ送信部41から送信された各計画データの内容を表示部52~82に表示する処理が行われる(ステップ104)。この表示によりオペレータは各工程ごとに必要な部品または半成品を手配したり、また半成品、製品XXXを作成するための段取り、つまり使用する工具、治具の手配等を行う。ここでサブライン2を例に取れば、第8図の内容が表示されるので、組立順1で示される最初の作業は、まず品番11001の半成品を11で示されるキット場2から搬送してくるよう手配するとともに、品番01003の部品を01で示される自動倉庫0から搬送してくるよう手配すればよいことがわかる。ここで素材となる部品および半成品の搬送の態様としては、表示部62の表示内容に基づきオペレータが手動で素材となる半成品(11001)および部品(01003)を前段の工程から搬送してくることが考えられる。このように手動で素材となる部品等を搬送するのは部品等が大きく無人搬送車により搬送できない場合に特に有効である。さらに素材の品番(11001および01003)と加工してできる品番(12001)に応じて工具、治具の手配等が的確になされる。以上のような前処理が迅速、的確に行われて最初の組立作業が行われる。以下、組立順2、3、4...についても同様に順次、迅速、的確な前処理および作業が行われる。いま、サブライン2について説明したがメインライン管理システム5、キット場管理システム7でも同様にそれぞれ送信された実行計画データの内容の表示が表示部52、72でなされ、これに基づく前処理、組立作業が迅速、的確に行われることになる。なお、このような前処理、組立作業は送信された内容に基づき自動的に行うようにしてもよい。なお、また倉庫管理システム8では表示部82に表示された入庫計画データの内容をみて必要な部品を入庫するよう搬送制御装置9に入庫指令を出力する処理が行われる。この結果、搬送制御装置9により自動倉庫0は所要に制御され、倉庫内の所定の場所に必要な部品が入庫、載置される。なお、このような入庫作業は送信された内容に基づき自動的に行うようにしてもよい(ステップ105)。

・搬送制御

無人搬送車を使用して部品等を搬送する場合は以下のようにする。すなわち、サブライン2における組立順1を例に取れば、表示部62の表示内容をみてサブライン管理システム6におけるキーボード等の入力手段により「品番11001、供給先は210」という要求指令を入力する。この内容を送信部61から供給元識別番号11で示されるキット場管理システム7に対して送信する。これとともに「品番01003、供給先は220」という要求指令を入力して、この内容を送信部61から供給元識別番号01で示される倉庫管理システム8に対して送信する。すると、キット場管理システム7では上記要求指令を受取り、これに応じて品番11001の半成品を210で示されるサブライン2のステーション210に向けて無人搬送車により搬送するための搬送指令を搬送制御装置9に出力する。この結果、無人搬送車は所要に走行制御され、品番11001の半成品をサブライン2のステーション210まで搬送する。倉庫管理システム8でも同様に要求指令入力に応じて自動倉庫0から品番01003の部品を出庫させ、無人搬送車に載せてサブライン2のステーション220に向けて搬送するための出庫指令および搬送指令を搬送制御装置9に出力する。この結果、自動倉庫0から同部品は出庫され、無人搬送車により同ステーションまで搬送される。メインライン管理システム5、キット場管理システム7でも同様に前段システムに対して要求指令が出力され、前段システムは要求指令に応じて搬送制御装置9に搬送指令を出力することになる。この結果、必要な素材が迅速、的確に後段の工程に搬送される。

ところで、オペレータの入力操作を介して要求指令を送信するのではなく、サブライン管理システム6に実行計画データ6aが入力されたならば、これに基づき自動的に要求指令を送信するような実施も可能である。

また、要求指令が入力されたシステムでは部品等の在庫があることを前提として説明したが、要求指令が入力されるサブライン管理システム6、キット場管理システム7、倉庫管理システム8ではアウトプットされる部品等をカウントするなどして、在庫数を管理し、「在庫あり、無し」を示すフラグを設定することが考えられる。そして要求指令が入力されても「在庫無し」のフラグが立ってい

ば「拒否」の内容を要求指令を出力したシステムに送り返すような実施が考えられる。また、搬送指令を搬送制御装置 9 に出力し、搬送が完了した時点で、「搬送済み」という情報を要求指令を出力したシステムに送り返すような実施も可能である（ステップ 105）。

なお、実施例では組立に必要な部品、半成品の供給元を各システムごとに表示するようにしたが、これとは逆に加工の終了した半成品（または自動倉庫にある部品）の供給先を各システムごとに表示するようにしてもよい。たとえば、図 9 の実行計画データ 7 a のキット順 1 を例にとれば、半成品 11001 に対応して供給先識別番号 210（供給先はサブライン 2 のステーション 210）がさらにデータとして付加されることになる。よってこのような実行計画データおよび入庫計画データが各システムに送信されたならば以下のような態様で上記作業指示および搬送制御を行う。

・作業指示

たとえばキット場 1 で半成品（11001）の組立が終了した時点で表示部 6 2 の表示内容をみてこの半成品の供給先（210）を認識する。そしてこの供給先に対して半成品を供給するように手配する。その他、メインライン 3、サブライン 2、自動倉庫 0 でも同様である。

・搬送制御

たとえばキット場 1 で半成品（11001）の組立が終了した時点で表示部 6 2 の表示内容をみてこの半成品の供給先（210）を認識する。そしてこの供給先に対して半成品が「供給可能状態」であることを示す供給指令を出力する。この指令に応じて供給先の工程（サブライン）が必要となった時点で送制御装置 9 に対して半成品を指令を出力したキット場 1 から搬送してくよう搬送指令を出力する。その他、メインライン 3、サブライン 2、自動倉庫 0 でも同様である。

なお、また、実施例の実行計画データ 5 a ~ 7 および入庫計画データの内容は一例であり、前処理、組立作業および部品の入庫等の一連の作業を迅速、的確に行うために、さらに上記データに品名（部品、半成品の名称）、治具の種類等の情報を付加するような実施も可能である。

なお、実施例のシステムとしてはメイン、サブ、キット、自動倉庫の各管理シ

システム5～8がそれぞれ独立した実行計画データおよび入庫計画データにより稼働するので、各管理システム5～8の機能をそれぞれ別個のハードウェアで実現することができる。したがって工程の種類や数が異なる様々な生産ラインに容易に対応することができる。また生産ラインの構成の変更に柔軟に対応することができる。

なお、本発明としては、もちろん自動車の生産ラインに限定されることなく、広く、組立工程、溶接工程等など、各種部品を複数の工程において選択的に組み合わせる加工を行う生産ラインに適用可能である。

産業上の利用可能性

以上説明したように本発明によれば各工程の段階で生成される半成品を品番で特定するとともに、各工程および倉庫において素材となる部品および半成品の供給元、作成される半成品の供給先（部品の出庫先）を符号で特定し、これら特定されたデータを各工程および倉庫ごとに振り分けて計画データとして各工程および倉庫に送り、各工程および倉庫は送信された計画データに基づき、作業指示、搬送制御を行うようにしたので、搬送、加工といった一連の作業が迅速かつ適確に行われる。この結果、生産ラインの生産効率が大幅に向上する。

請求の範囲

(1) 倉庫に載置された各種部品を複数の工程で選択的に組み合わせる加工を行うことにより完成品を生産する生産ラインにおいて、

前記部品の種類を示す品番を設定するとともに、前記複数の工程の各段階で加工されるべき半成品の種類ごとに品番を設定する第1の設定手段と、前記部品および半成品の品番に対応してこれら部品および半成品を供給する倉庫および工程を示す供給元識別符号を設定する第2の設定手段と、前記部品および半成品の品番に対応して当該部品および半成品が次に組み合わせ加工されるべき工程を示す供給先識別符号を設定する第3の設定手段と、これら第1、第2および第3の設定手段の設定内容に基づき供給元識別符号で示される倉庫または工程に対して当該供給元識別符号に対応する品番を送信するとともに、供給先識別符号で示される工程に対して当該供給先識別符号に対応する品番および該品番に対応する供給元識別符号を送信する送信手段とを有する上位システムと、

前記倉庫および複数の工程ごとに設けられ、前記上位システムから送信された内容を表示する表示手段とを具え、

該表示手段の表示内容に基づき加工作業を指示するとともに前記部品および半成品の搬送作業を指示するようにした生産ラインの作業指示装置。

(2) 倉庫に載置された各種部品を複数の工程で選択的に組み合わせる加工を行うことにより完成品を生産する生産ラインにおいて、

前記部品の種類を示す品番を設定するとともに、前記複数の工程の各段階で加工されるべき半成品の種類ごとに品番を設定する第1の設定手段と、前記部品および半成品の品番に対応してこれら部品および半成品を供給する倉庫および工程を示す供給元識別符号を設定する第2の設定手段と、前記部品および半成品の品番に対応して当該部品および半成品が次に組み合わせ加工されるべき工程を示す供給先識別符号を設定する第3の設定手段と、これら第1、第2および第3の設定手段の設定内容に基づき供給元識別符号で示される倉庫または工程に対して当該供給元識別符号に対応する品番および該品番に対応する供給先識別符号を送信するとともに、供給先識別符号で示される工程に対して当該供給先識別符号に対応する品番を送信する送信手段とを有する上位システムと、

前記倉庫および複数の工程ごとに設けられ、前記上位システムから送信された内容を表示する表示手段とを具え、

該表示手段の表示内容に基づき加工作業を指示するとともに前記部品および半成品の搬送作業を指示するようにした生産ラインの作業指示装置。

(3) 倉庫に載置された各種部品を複数の工程で順次選択的に組み合わせる加工を行うことにより完成品を生産する生産ラインにおいて、

前記部品の種類を示す品番を設定するとともに、前記複数の工程の各段階で加工されるべき半成品の種類ごとに品番を設定する第1の設定手段と、前記部品および半成品の品番に対応してこれら部品および半成品を供給する倉庫および工程を示す供給元識別符号を設定する第2の設定手段と、前記部品および半成品の品番に対応して当該部品および半成品が次に組み合わせ加工されるべき工程を示す供給先識別符号を設定する第3の設定手段と、これら第1、第2および第3の設定手段の設定内容に基づき供給元識別符号で示される倉庫または工程に対して当該供給元識別符号に対応する品番を送信するとともに、供給先識別符号で示される工程に対して当該供給先識別符号に対応する品番および該品番に対応する供給元識別符号を送信する送信手段とを有する上位システムと、

搬送指令入力に応じて前記倉庫および複数の工程間で前記部品および半成品を搬送する搬送手段と、

前記倉庫および複数の工程ごとに設けられ、前記上位システムから送信された内容に基づき供給元識別符号で示される倉庫または工程に対して対応する品番の部品および半成品の要求指令を出力するとともに、要求指令が入力された場合に要求された品番の部品および半成品を要求指令を出力した工程に搬送するための搬送指令を前記搬送手段に出力する手段と

を具えた生産ラインの搬送制御装置。

(4) 倉庫に載置された各種部品を複数の工程で順次選択的に組み合わせる加工を行うことにより完成品を生産する生産ラインにおいて、

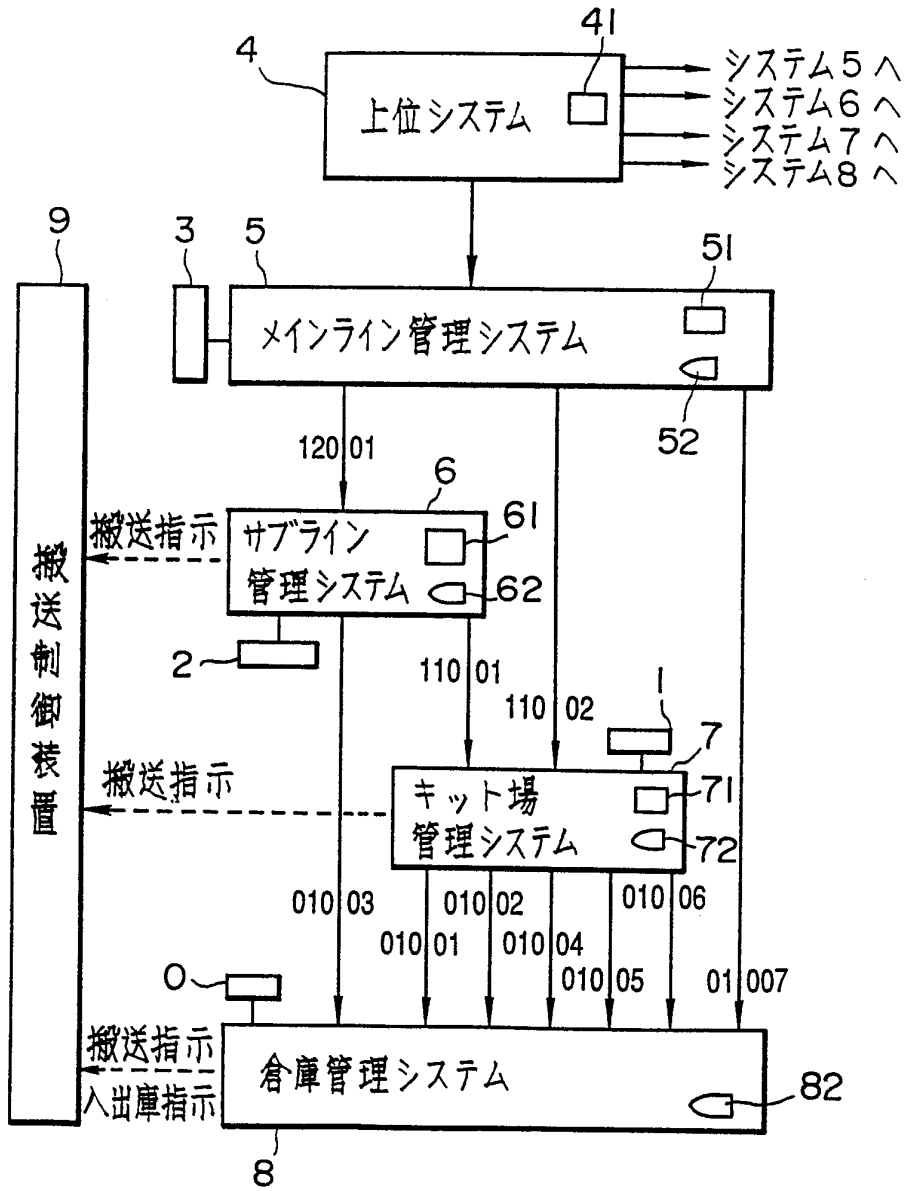
前記部品の種類を示す品番を設定するとともに、前記複数の工程の各段階で加工されるべき半成品の種類ごとに品番を設定する第1の設定手段と、前記部品および半成品の品番に対応してこれら部品および半成品を供給する倉庫および工程

を示す供給元識別符号を設定する第2の設定手段と、前記部品および半成品の品番に対応して当該部品および半成品が次に組み合わせ加工されるべき工程を示す供給先識別符号を設定する第3の設定手段と、これら第1、第2および第3の設定手段の設定内容に基づき供給元識別符号で示される倉庫または工程に対して当該供給元識別符号に対応する品番および該品番に対応する供給先識別符号を送信するとともに、供給先識別符号で示される工程に対して当該供給先識別符号に対応する品番を送信する送信手段とを有する上位システムと、

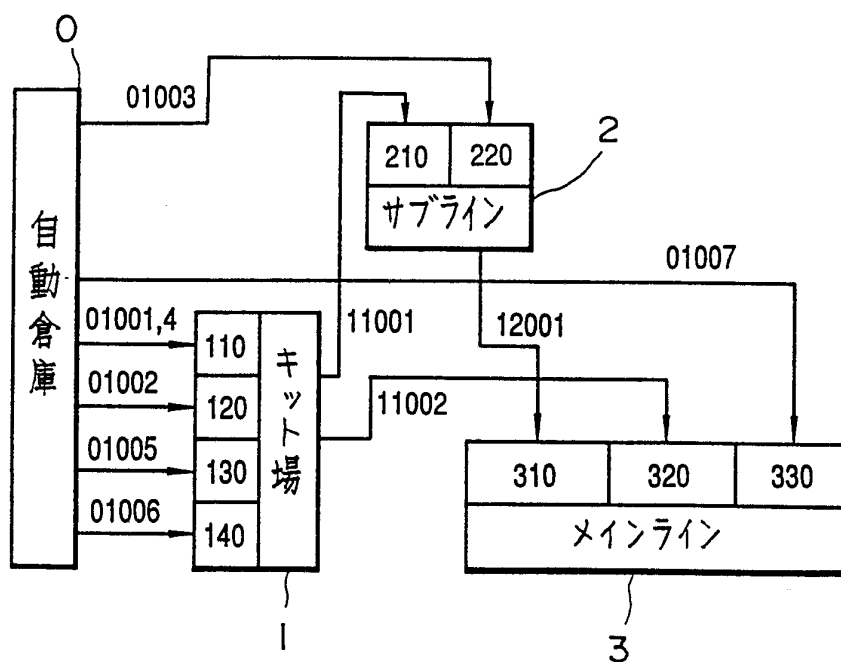
搬送指令入力に応じて前記倉庫および複数の工程間で前記部品および半成品を搬送する搬送手段と、

前記倉庫および複数の工程ごとに設けられ、前記上位システムから送信された内容に基づき供給先識別符号で示される工程に対して対応する品番の部品および半成品の供給指令を出力するとともに、供給指令が入力された場合に供給されるべき品番の部品および半成品を供給指令を出力した工程または倉庫から搬送してくるための搬送指令を前記搬送手段に出力する手段と

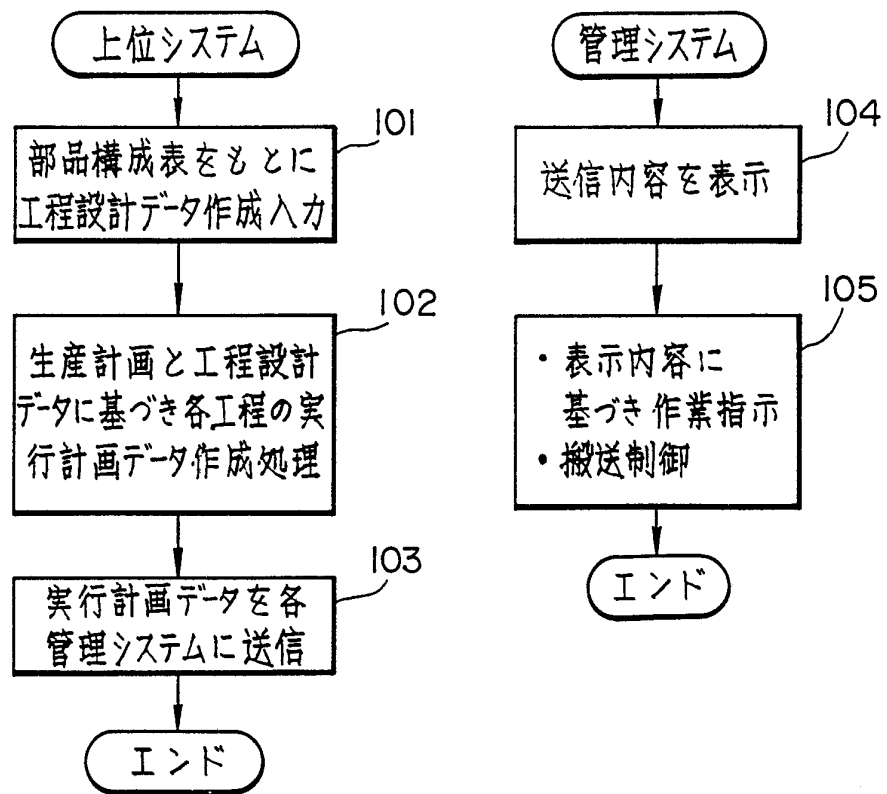
を具えた生産ラインの搬送制御装置。



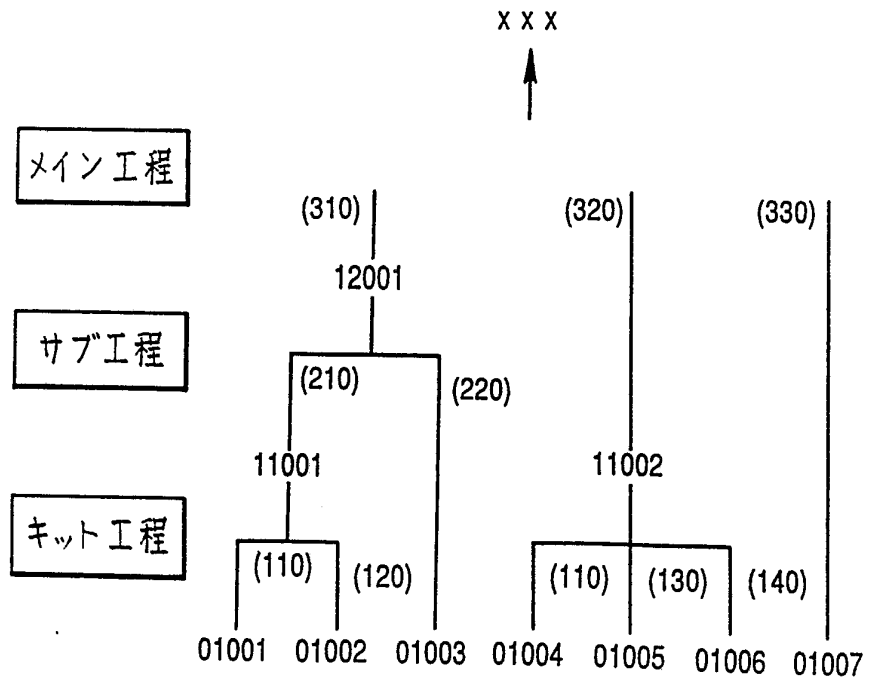
第 1 図



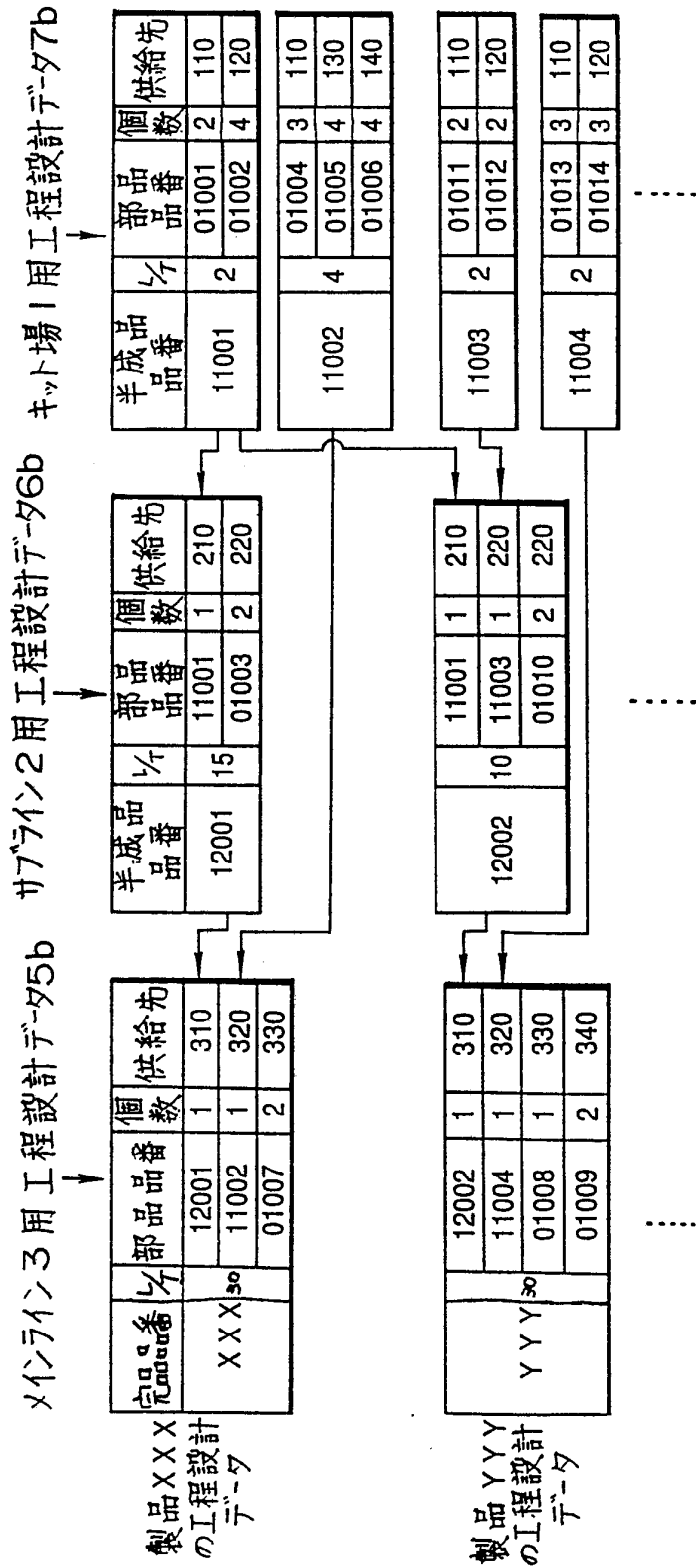
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第5図

生産終了 予定時刻	組立順	製品名
○○○	1	XXX
○○○	2	YYY
○○○	3	ZZZ

4a

第 6 図

組立順	完品品番	部品品番	個数	供給先
1	XXX	12001	1	310
		11002	1	320
		01007	2	330
2	YYY	12001	1	310
		11002	1	320
		01007	2	330
3	ZZZ	12002	1	310
		11004	1	320
		01008	1	330
		01009	2	340
4				

5a

第 7 図

組立順	半成品品番	部品品番	個数	供給先
1	12001	11001	1	210
		01003	2	220
2	12001	11001	1	210
		01003	2	220
3	12002	11001	1	210
		11003	1	220
		01010	2	220
4				

6a

第 8 図

キット順	半成品品番	部品品番	個数	供給先
1	11001	01001	2	110
		01002	4	120
2	11001	01001	2	110
		01002	4	120
3	11002	01004	3	110
		01005	4	130
		01006	4	140
4	11002	01004	3	110
		01005	4	130
		01006	4	140
5	11001	01001	2	110
		01002	4	120
6	11003	01011	2	110
		01012	2	120
7	11004	01013	3	110
		01014	3	120

7a

第 9 図

	工程 "1"	工程 "2"	工程 "3"	工程 "4"
品番 "1"	機械 A	機械 B	洗淨	
品番 "2"	機械 C	洗淨	機械 A	洗淨
品番 "3"	機械 B	機械 C	洗淨	
品番 "4"	機械 D	洗淨		

第10 図

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP91/01752

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int. Cl ⁵ B23P21/00		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
IPC	B23P21/00•307, B23Q41/00, 41/08, G05B15/02, 19/417	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category [*]	Citation of Document, ¹¹ with Indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
A	JP, A, 63-180452 (Oki Electric Industry Co., Ltd.), July 25, 1988 (25. 07. 88), Line 12, lower left column, page 3 to line 11, upper left column, page 4 (Family: none)	1-4
A	JP, A, 2-71941 (Honda Motor Co., Ltd.), March 12, 1990 (12. 03. 90), Line 5, upper right column to line 16, lower left column, page 2	1-4
A	JP, A, 2-136976 (Fujitsu Ltd.), May 25, 1990 (25. 05. 90), Line 1, upper right column to line 14, lower left column, page 3	1-4
A	JP, A, 63-288634 (Outboard Marine Corp.), November 25, 1988 (25. 11. 88), Claim & US, A, 4821197	1-4
<p>[*] Special categories of cited documents: ¹⁰</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"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</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
March 24, 1992 (24. 03. 92)	April 7, 1992 (07. 04. 92)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
Japanese Patent Office		

I. 発明の属する分野の分類		
国際特許分類 (IPC) Int. Cl. B23P21/00		
II. 国際調査を行った分野		
調査を行った最小限資料		
分類体系	分類記号	
IPC	B23P21/00・307, B23Q41/00, 41/08 G05B15/02, 19/417	
最小限資料以外の資料で調査を行ったもの		
III. 関連する技術に関する文献		
引用文献の※ カテゴリ	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	
	請求の範囲の番号	
A	JP, A, 63-180452 (沖電気工業株式会社), 25. 7月. 1988 (25. 07. 88), 第3頁左下欄第12行-第4頁左上欄第11行 (ファミリーなし)	1-4
A	JP, A, 2-71941 (本田技研工業株式会社), 12. 3月. 1990 (12. 03. 90), 第2頁右上欄第5行-同左下欄第16行	1-4
A	JP, A, 2-136976 (富士通株式会社), 25. 5月. 1990 (25. 05. 90), 第3頁右上欄第1行-同左下欄第14行	1-4
A	JP, A, 63-288634 (アウトボード マリーン コーポレーション), 25. 11月. 1988 (25. 11. 88),	1-4
※ 引用文献のカテゴリ		
「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の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の文献		
IV. 証 証		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
24. 03. 92	07. 04. 92	
国際調査機関	権限のある職員	
日本国特許庁 (ISA/JP)	3 C 8 1 0 7 特許庁審査官 豊原 邦雄 @	

第2ページから続く情報

(頁欄の続き)

特許請求の範囲 & US, A, 4821197

V. 一部の請求の範囲について国際調査を行わないときの意見

次の請求の範囲については特許協力条約に基づく国際出願等に関する法律第8条第3項の規定によりこの国際調査報告を作成しない。その理由は、次のとおりである。

1. 請求の範囲 _____ は、国際調査をすることを要しない事項を内容とするものである。
2. 請求の範囲 _____ は、有効な国際調査をすることができる程度にまで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。
3. 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲でありかつPCT規則6.4(a)第2文の規定に従って起草されていない。

VI. 発明の単一性の要件を満たしていないときの意見

次に述べるようにこの国際出願には二以上の発明が含まれている。

1. 追加して納付すべき手数料が指定した期間内に納付されたので、この国際調査報告は、国際出願のすべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. 追加して納付すべき手数料が指定した期間内に一部しか納付されなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付があった発明に係る次の請求の範囲について作成した。
請求の範囲 _____
3. 追加して納付すべき手数料が指定した期間内に納付されなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲に最初に記載された発明に係る次の請求の範囲について作成した。
請求の範囲 _____
4. 追加して納付すべき手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたため、追加して納付すべき手数料の納付を命じなかった。

追加手数料異議の申立てに関する注意

- 追加して納付すべき手数料の納付と同時に、追加手数料異議の申立てがされた。
- 追加して納付すべき手数料の納付に際し、追加手数料異議の申立てがされなかった。