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 **G05D 15/02**	**A1**	(11) 国際公開番号	**WO98/48331**
		(43) 国際公開日	1998年10月29日(29.10.98)

(21) 国際出願番号 PCT/JP98/01774

(22) 国際出願日 1998年4月17日(17.04.98)

(30) 優先権データ
特願平9/105743 1997年4月23日(23.04.97) 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 日立製作所(HITACHI, LTD.)[JP/JP]
〒101-8010 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
Tokyo, (JP)
(72) 発明者；および
(75) 発明者／出願人（米国についてのみ）
築島隆尋(TSUKISHIMA, Takahiro)[JP/JP]
佐藤匡弘(SATO, Masahiro)[JP/JP]
高田雅人(TAKATA, Masahito)[JP/JP]
吉田幸子(YOSHIDA, Sachiko)[JP/JP]
〒244-0817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地
株式会社 日立製作所 生産技術研究所内 Kanagawa, (JP)
横山文男(YOKOYAMA, Fumio)[JP/JP]
〒211-0958 神奈川県川崎市幸区鹿島田890番地
株式会社 日立製作所 情報システム事業部内
Kanagawa, (JP)

(74) 代理人
弁理士 小川勝男(OGAWA, Katsuo)
〒100-8220 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
株式会社 日立製作所内 Tokyo, (JP)

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

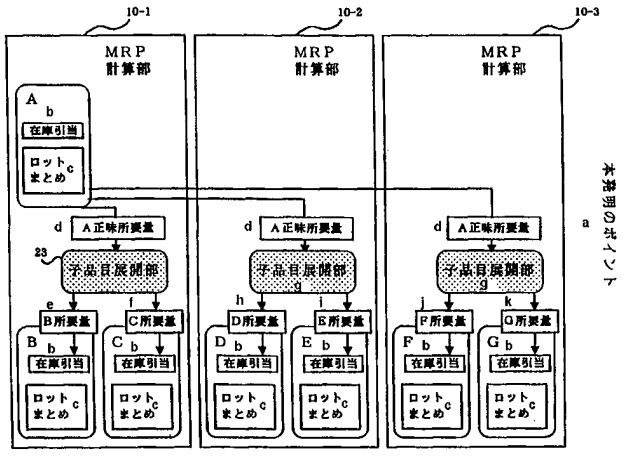
添付公開書類
国際調査報告書

(54)Title: **DEVICE AND METHOD FOR CALCULATING REQUIRED QUANTITY OF MATERIAL**

(54)発明の名称 資材所要量計算装置および資材所要量計算方法

(57) Abstract

A system for calculating a required quantity of material improved in the processing speed by uniforming a load generated in calculation and eliminating overhead as much as possible. The system is provided with a plurality of required material quantity plan (MRP) calculating sections (10-1, 10-2, ...) laid out in parallel for calculating the type of items required for producing a product, the quantity of the items, and the delivery date of the items on the basis of a production plan of a product. Of these MRP calculating sections, a certain MRP calculating section (10-1) calculates the net required quantity of a certain item and provides the calculated net required quantity to the other MRP calculating sections (10-2, ...), which in turn carry out expanded calculation of allocated sub-items, respectively, from among a plurality of sub-items constituting the item, extensively in parallel on the basis of the net required quantity of the item.



10-1 ... MRP calculating section
10-2 ... MRP calculating section
10-3 ... MRP calculating section
23 ... Sub-item expanding section
a ... Features of this invention
b ... Inventory allotment
c ... Lot arrangement
d ... Net required quantity A
e ... Required quantity B
f ... Required quantity C
g ... Sub-item expanding section
h ... Required quantity D
i ... Required quantity E
j ... Required quantity F
k ... Required quantity G

(57)要約

計算の際に生じる負荷を均等化し、かつ、オーバーヘッドを極力生じないようにすることにより、処理速度を向上させた資材所要量計算システムを提供する。

資材所要量計算システムは、製品の生産計画に基づき、製品を生産するために必要な品目の種類、その量およびその納期を算出する、並列に配置された複数の資材所要量計画（ＭＲＰ）計算部10－１、10－２、・・・を備えている。これらＭＲＰ計算部のうち、あるＭＲＰ計算部 10－１が、ある品目の正味所要量を算出して、これを他のＭＲＰ計算部 10－２、・・・に与え、ＭＲＰ計算部 10－１、10－２、・・・は、品目の正味所要量に基づき、それぞれ、品目を構成する複数の子品目のうち、割り当てられた子品目の部品展開計算を並列的に実行する。

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)

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

明 細 書

資材所要量計算装置および資材所要量計算方法

技術分野

本発明は、与えられた生産計画にしたがって製品を生産するのに必要な各種部品、原材料を求める資材所要量計画を算出する資材所要量計算装置に関する。

背景技術

モータなど一つの製品の生産計画が立案されたときに、これを計画通りに生産するために必要な部品の種類、必要な時期およびその個数を自動的に算出する方法の一つとして、資材所要量計画（Material Requirements Planning、以下「ＭＲＰ」と称する。）が知られている。

ＭＲＰおよび従来のＭＲＰ計算方式は、たとえば、「図説ＭＲＰ用語５００選」（日刊工業新聞社：昭和５８年発行）などに開示されている。以下に、従来のＭＲＰ計算方式につき、簡単に説明する。

ＭＲＰを計算する場合には、立案された製品レベルの生産計画（Master Production Schedule、以下「ＭＰＳ」と称する。）をもとに、部品、原材料などの品目について“必要なものを（品目）、必要な時に（納期）、必要なだけ（所要量）”購買し、或いは、製造するための手配計画を得る。この計算では、大きく以下の３つの情報を必要とする。

（１）ＭＰＳ

ＭＰＳは、一般には、部品展開図でトップレベルにある品目（製

品）の生産計画や基準生産計画を意味している。

（２）部品表

部品表は、「品目表」と呼ばれる品目に特有のデータ、および、「部品構成表」と呼ばれる、製品と部品、部品と部品、部品と原材料など、品目と品目との関連を示したデータからなる２つのマスターデータに基づく一覧表を意味している。

（３）在庫・注残

在庫・注残は、それぞれの品目についての、現時点における在庫や仕掛数、或いは、既に発注済みで将来納品される予定の品目の納期時期および予定数（注残情報）を意味している。

上述した（１）ないし（３）に基づき、ＭＲＰ計算では、各品目に関して以下の５つを計算する。

（１）総所要量計算

その品目に関する所要量データを読み込み、ある期間ごとに要求されている量をまとめて、期間別の総所要量を算出する。以下、説明を簡単にするため、期間は１日として、日別の計画立案について説明する。

（２）正味所要量計算

算出された総所要量に基づき、在庫や注残への引当を行ない、日別に必要な正味所要量を算出する。

（３）ロットまとめ

算出された日別の正味所要量に基づき、品目に設定されているロットサイズを用いて、手配に最も適した数量にまとめる。

（４）リードタイム計算

ロットまとめにより得られた数量の納期からリードタイムを差し引き、その発注日または着手日を算出してオーダを作成する。

（５）子品目展開

部品表を用いて下位品目へと、作成したオーダを展開する。より具体的には、オーダの着手日の前日を要求日として、製品構成データの子品目とその員数に基づき、各子品目の要求量を算出し、各品目の所要量データに書き込む。

以下、上述した（１）から（５）までの計算を、「部品展開計算」と称する。

ＭＲＰ計算では、ＭＰＳにて設定された全ての製品に関して、その製品を製造する際に必要となる全ての品目の部品展開計算が実行される。ただし、各品目の計算は、必要とされている総所要量を求めるために、自分の親品目の部品展開計算がすべて終了してでなければ実行され得ない。このような計算順序を制御するために、従来のＭＲＰ計算は、ローレベルコードを導入している。

ここに、ローレベルコードについて簡単に説明する。図１７に示すように、ある製品の部品展開図をもとに、各品目が、部品構成上のどの階層に属するかにより、当該部品に、それぞれレベルコードを付与することができる。品目によっては、複数のレベルコードを持ちうるので、最も下位のレベルコードがローレベルコードである。ここに、下位とは、部品展開図上で、より基本的な品目のレベルに進む方向を指す。

各品目のローレベルコードは、ＭＲＰ計算が始まる前に部品表の全ての品目を検索することにより設定され、品目特有の情報として、品目データに含まれている。

このように、ローレベルコードを設定することにより、あるレベルより上の品目の部品展開計算が全て終了していれば、次のレベルに属する品目が全て計算可能となっていることを保証できる。

そこで、従来のＭＲＰ計算においては、ローレベルコードを利用し、レベル・バイ・レベルで各品目の部品展開計算の順番を決定している。より具体的には、以下の手順にて処理が進められる。

（１）ＭＰＳの読み込み

ＭＰＳ中の製品レベルの品目に、ＭＰＳから読み込んだ要求量を与える。また、このときに、レベル０のキューにその品目名を与える。

（２）レベル０のキューから計算開始

ＭＰＳの読み込みが全て終了した時点で、レベル０のキューから品目名を一つ取り出し、その品目の部品展開計算を行なう。これが終了すると、キューから次の品目名を取り出す。ここで、部品展開計算のうち、所要量展開の際には、子品目名を、その子品目のローレベルコードのキューに入れる。但し、既にキューに入っている場合は何もしない。

（３）レベル・バイ・レベルの展開

あるレベルのキューが空になると、すぐ下位のレベルのキューから品目名を一つ取り出し、その品目の部品展開計算を行なう。キューが空になるまで、そのレベルのキューから、品目名を取り出し、部品展開計算を繰り返す。（２）と同様に、部品展開計算のうち、所要量展開の際には、子品目名を、その子品目のローレベルコードのキューへ入れる。但し、既にキューに入っている場合は何もしない。

（４）ＭＲＰ計算の終了

全てのレベルのキューが空になった時点で計算を終了する。

上記技術に関連して、本出願人は、従来のＭＲＰ計算を並列に実行することにより処理を高速化する研究を続けている。この成果は、

たとえば、国際公開番号 9629666 号公報（「ローレベルコードを用いた資材所要量計算の並列処理方式及び装置」）に開示されている。この技術において、ＭＲＰ計算は、一つの制御部および複数のデータ処理部にて実現される。各データ処理部は、割り当てられた各品目の部品展開計算を実行する。このときに、ある品目に関する部品展開計算が終了し、その子品目の所要量が算出されたときに、当該子品目が親品目と異なるデータ処理部に割り当てられている場合には、そのデータ処理部へ子品目の所要量が転送される。このようなデータ転送を行いながら、全体として各品目の部品展開計算を並列に処理することで、ＭＲＰ計算の高速化が実現される。

たとえば、上記公報に開示された装置の概略を示すブロックダイヤグラムである図１８に示すように、品目Ａの子品目が品目Ｂ～Ｇであり、品目Ａ、ＢおよびＣがＭＲＰ計算部１に、品目ＤおよびＥがＭＲＰ計算部２に、品目ＦおよびＧがＭＲＰ計算部３に割り当てられている場合に、従来のＭＲＰ計算の並列処理方法では、下記の問題が生じる。

i≠Pj　′ｖ算負荷のバランス悪化

図１８に示すように、品目Ａの部品展開計算をＭＲＰ計算部１にて行うことを考える。子品目展開の処理において、品目Ａのロットまとめが実行された後の正味所要量データをもとに、品目Ｂ～Ｇの所要量を、それぞれ計算しなければならない。そのため、ＭＲＰ計算部１による品目Ａの部品展開計算は、負荷の大きい処理となるが、その一方、上記計算中に、ＭＲＰ計算部２、３がすべき処理が存在しない。このようなＭＲＰ計算部間の計算負荷のアンバランスは、全体の処理速度の低下につながる。

i≠Qj　＜fータ転送量大

品目Ａの部品展開計算が終了した後、ＭＲＰ計算部１からＭＲＰ計算部２および３に、そこに割り当てられている品目の数だけの所要量データを転送する必要がある。データ転送に伴う処理時間は、ＭＲＰ計算を並列化した際に発生したオーバヘッドであり、データ転送が多いほど全体の処理時間の低下につながる。

図１８に示す例では、１つの品目に対する子品目が６個であったが、例えば電子部品を搭載したプリント板などの場合は、１つの品目に対して、数十ないし数百にも及ぶため、上記問題による影響は相対的に大きくなる。このため、ＭＲＰ計算を並列化しても処理時間がそれ程短縮できないという現象が生じる。

発明の開示

本発明は、計算の際に生じる負荷を均等化し、かつ、オーバーヘッドを極力生じないようにすることにより、処理速度を向上させた資材所要量計算装置を提供することを目的とする。

本発明の目的は、所定の製品の生産計画に基づき、製品を生産するために必要な品目の種類、その量およびその納期を算出する、並列に配置された複数の資材所要量計画（ＭＲＰ）計算手段を備えた資材所要量計算システムであって、

前記複数のＭＲＰ計算手段のうちの第１のＭＲＰ計算手段が、ある品目の正味所要量を算出して、これを他のＭＲＰ計算手段に与え、前記第１のＭＲＰ計算手段および他のＭＲＰ計算手段が、前記品目の正味所要量に基づき、それぞれ、前記品目を構成する複数の子品目のうち、割り当てられた子品目の部品展開計算を並列的に実行するように構成されたことを特徴とする資材所要量計算システムにより達成される。

また、製品の生産計画に基づき、該製品を構成する品目とその所要量を少なくとも算出するMRP算手段を複数備えた資材所要量計算システムであって、該複数のMRP計算手段に該製品を構成する品目の計算を割り当て、該複数のMRP計算手段のそれぞれが割り当てられた品目の部品展開計算を行うことで達成される。

ここで、前記部品展開計算は、総所要量計算と、正味所要量計算と、ロットまとめと、リードタイム計算と、子品目展開とを含み、前記MRP計算手段は、計算した正味所要量を他のMRP計算手段へ送信することが好ましい。

本発明によれば、各ＭＲＰ計算手段において、割り当てられた品目の部品展開計算が並列的に実行されるため、ＭＲＰ計算手段間の負荷を均等化することが可能となる。また、第１のＭＲＰ計算手段は、品目の正味所要量を、他のＭＲＰ計算手段に転送すれば足りるため、転送に必要な時間を削減することが可能となる。

本発明の好ましい実施態様においては、前記第１のＭＲＰ計算手段が、自分自身および他のＭＲＰ計算手段に、必要な作業の指示を与える作業指示手段を備え、前記第１のＭＲＰ計算手段および他のＭＲＰ計算手段が、それぞれ、品目に関するデータを記憶するデータ保持手段と、ＭＲＰ計算が可能な子品目を抽出する計算可能品目抽出手段と、与えられた正味所要量に基づき、割り当てられた子品目所要量を算出する子品目展開手段と、前記抽出された子品目に関するデータを管理して、ＭＲＰ計算が可能な子品目に関するデータを部品展開計算手段に与える計算可能品目管理手段と、前記子品目に関するデータを受け入れて、当該子品目の部品展開計算を実行する部品展開計算手段と、得られた品目の正味所要量を、自己以外のＭＲＰ計算手段に送信するとともに、前記自己以外のＭＲＰ計算手

段から、品目の所身所要量を受信する送受信手段とを備えている。

本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記ＭＲＰ計算手段が、それぞれ、製品を構成する品目が属する階層を示すレベルコードのうち、最も下位のレベルコードであるローレベルコードが相互に等しい品目に関するＭＲＰ計算を、並列的に実行するように構成されている。

また、本発明の目的は、並列に配置された複数の資材所要量計画（ＭＲＰ）計算装置を備え、所定の製品の生産計画に基づき、製品を生産するために必要な品目の種類、その量およびその納期を算出する資材所要量計算方法であって、前記複数のＭＲＰ計算装置のうちの第１のＭＲＰ計算装置が、ある品目の正味所要量を算出して、これを他のＭＲＰ計算手段に与えるステップと、前記第１のＭＲＰ計算装置および他のＭＲＰ計算装置が、前記品目の正味所要量に基づき、それぞれ、前記品目を構成する複数の子品目のうち、割り当てられた子品目の部品展開計算を並列的に実行するステップとを備えたことを特徴とする資材所要量計算方法により、或いは、上記方法を実現するプログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体により達成される。

図面の簡単な説明

図１は、本発明の実施の形態にかかるＭＲＰ計算システムの構成を示すブロックダイヤグラムである。図２は、本発明の概要を説明するための図である。図３は、本発明が適用される分散メモリ型並列計算機の構成を示す図である。図４は、分散メモリ型並列計算機にて実現されるＭＲＰ計算システムの構成を示すブロックダイヤグラムである。図５は、本実施の形態にて用いられる品目表を説明する

ための図である。図６は、本実施の形態にかかる制御プロセスの処理を示すフローチャートである。図７は、本実施の形態にかかるＭＲＰ計算プロセスの処理を示すフローチャートである。図８は、本実施の形態にかかる品目セルの構造を説明するための図である。図９は、部品構成表と品目セルとの関係を示す図である。図１０は、本実施の形態にかかるＭＲＰ計算処理を示すフローチャートである。図１１は、本実施の形態にかかるジョブカウンタおよびジョブキューのデータ構造を示す図である。図１２は、本実施の形態にかかる部品展開計算処理を示すフローチャートである。図１３は、本実施の形態にかかる子品目展開処理を示すフローチャートである。図１４は、本実施の形態にかかる正味所要量キャリア書込み処理を示すフローチャートである。図１５は、本実施の形態にかかる正味所要量キャリアのデータ構造を示す図である。図１６は、本実施の形態にかかる Carry_MSG 対応処理を示すフローチャートである。図１７は、ローレベルコードを説明するための図である。図１８は、従来のＭＲＰ計算システムの概略を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態につき説明を加える。図１は、本発明の実施の形態にかかるＭＲＰ計算システムの構成を示すブロックダイヤグラムである。図１に示すように、このＭＲＰ計算システムは、複数のＭＲＰ計算部１０－１、１０－２、・・・と、各ＭＲＰ計算部の状態を管理して、全てのＭＲＰ計算部に、必要な作業の指示を与える作業指示部１２とを備えている。これら複数のＭＲＰ計算部１０－１、１０－２、・・・は、作業指示部１２とそれぞれ接続され、かつ、後述するメッセージ管理部３６

を介して、相互に接続されている。

ＭＲＰ計算部１０は、それぞれ、 各品目に関するデータの入出力を行なうデータ保持部２１、各親子品目間のデータ授受を管理して、計算可能品目を抽出する計算可能品目抽出部２２、および、親品目の正味所要量に基づき、子品目の所要量を算出する子品目展開部２３を備えたデータ管理部２０と、 ＭＲＰ計算のための初期処理を実行する初期処理部３１と、計算品目抽出部２２により抽出された品目を管理して、優先順位を考慮して、所定の品目を、順次、部品展開計算部３４へ投入する計算可能品目管理部３３と、各品目の部品展開計算を実行する部品展開計算部３４と、親子品目間の正味所要量授受に必要な処理を行う正味所要量送受信部３５と、メッセージ送受信を管理するメッセージ管理部３６とを備えている。図１においては、部品展開計算部３４を一つだけ図示しているが、これは、複数あっても良い。

部品展開計算部３４は、ＭＲＰ計算のうち、在庫引き当て、ロットまとめ、および、リードタイム計算を実行し、データ管理部２０の子品目展開部２３にて、親品目の正味所要量に基づき、子品目の所要量が算出される。

ここで、本発明を概略的に示す図４および図１８を比較して、本発明の特徴につき簡単に説明する。前述したように、従来のＭＲＰ計算システムにおいては、ある品目の子品目展開の処理を、当該品目の在庫引き当てやロットまとめを実行する計算部（図１８においては、ＭＲＰ計算部１００－１）にて実行し、子品目展開の処理により得られた各子品目の所要量が、他のＭＲＰ計算部（図１８においては、ＭＲＰ計算部１００－２、１００－３）に転送され、或いは、自己において用いられる。これに対して、図２に示すように、

本発明にかかるＭＲＰ計算システムにおいては、ある品目の正味所要量を受け入れて、これに基づき、各ＭＲＰ計算部１０－１ないし１０－３において、対応する子品目展開の処理を実行している。このため、ＭＲＰ計算部１０－１は、正味所要量のみを、他のＭＲＰ計算部に転送すれば足り、データ転送のための時間を減ずることができる。また、ＭＲＰ計算部１０－１ないし１０－３の計算負荷のバランスを向上させることが可能となる。

このように構成されたＭＲＰ計算システムは、実際には、図３に示す分散メモリ型並列計算機にて実現される。この分散メモリ型並列計算機は、複数のＰＥ(Processing Element)２０１、２０２、・・・２０(ｎ+1)からなり、相互にネットワークを介して接続されている。各ＰＥは、それぞれ、ＣＰＵ２１１、メモリ２２１を備えている。また、各ＰＥには、ハードディスク装置２３１が接続されている。なお、ＰＥ０（２０１）に接続されたハードディスク装置２３１には、本実施の形態にかかるＭＲＰ計算を統括するためのプログラムが記憶され、ＰＥ０ないしＰＥｎ（２０１ないし２０(n+1)）には、実際にＭＲＰ計算を実行するためのプログラムが記憶されている。なお、これらプログラムは、ハードディスク装置に記憶されていなくてもよい。たとえば、これらプログラムをフロッピーディスクやＣＤ－ＲＯＭなどの可搬記憶媒体に格納し、ＰＥに接続された可搬記憶媒体読みだし装置により、必要なプログラムを読み出すように構成しても良い。

たとえば、図４に示すように、分散メモリ型並列計算機のＰＥ０（２０１）のＣＰＵ２２１により、ＭＲＰ計算プロセス６０および制御プロセス７０が実行されるが、ＭＲＰ計算プロセス６０を実行することにより、図１のＭＲＰ計算部１０のデータ管理部２０、初

期処理部３１、計算可能品目管理部３３、部品展開計算部３４、正味所要量送受信部２５およびメッセージ管理部３６の機能が実現され、制御プロセス７０を実行することにより、作業指示部１２の機能が実現される。その一方、他のＰＥ１ないしＰＥｎ（２０２ないし２０(n+1)）においては、ＣＰＵにより、ＭＲＰ計算プロセスが実行されるようになっている。各ＭＲＰ計算プロセスを実行することにより、他のＭＲＰ計算部のそれぞれのデータ管理部２０、初期処理部３１、計算可能品目管理部３３、部品展開計算部３４、正味所要量送受信部２５およびメッセージ管理部３６の機能が実現される。

図４に示すように、ＰＥ０の制御プロセス７０は、ＰＥ０ないしＰＥｎのＭＲＰ計算プロセスの処理状態を管理し、各ＭＲＰ計算プロセスによるＭＲＰ計算の開始・終了などを指示する。

各ＰＥ内のＭＲＰ計算プロセスのデータ管理部（図１の符号２０参照）は、メモリへのデータの入力およびメモリからのデータの出力を管理する。このメモリは、図１のデータ保持部２１に対応する。メモリには、部品表データ、在庫・注残データなどを品目毎にまとめた品目セル８１１が格納されている。

また、ＭＲＰ計算プロセス６０に含まれる計算可能品目管理部（図１の符号３３参照）は、計算可能な品目の品目セル先頭アドレスをローレベル別に格納するジョブキュー３１４と、ローレベル別のジョブキューに入っているジョブ数を表すジョブカウンタ３１５を備える。さらに、計算可能品目管理部には、計算中のローレベルを表すレベルカウンタ３１６が設けられている。

ＭＲＰ計算プロセス６０に含まれる正味所要量送受信部（図１の符号３５参照）には、他のＰＥのＭＲＰ計算プロセスに、親品目の

正味所要量を送るための送信バッファである正味所要量キャリア３１７を、他のＰＥのＭＲＰ計算プロセスの数だけ設けられている。

このように構成されたＭＲＰ計算システムの動作を説明する前に、その前提をなす割り当て処理につき、簡単に説明を加える。割り当て処理は、ＭＲＰ計算の前に、各ＰＥにおける計算負荷を均等にするために実行される。

より具体的には、まず、装置のハードディスクに予め記憶された品目表から品目を読みだし、各ＰＥにて計算すべき品目を割り当て、品目番号をキーとして、割り当てられたＰＥ番号を示す表を作成する。この表を品目割当表と呼ぶ。

各ＰＥに品目を割り当てるためには、種々の手法が存在する。たとえば、これらのうち、最も簡単な手法は、 部品表の品目を順番に各ＰＥに割り当てるというものである。適当な手法を用いて、全ての品目に関して、該品目を割り当てられたＰＥ、すなわち、品目割当ＰＥを決定して、品目割当表を作成した後、ＭＰＳ、部品構成表および在庫・注残等のデータについて、各ＰＥ用の表を、それぞれ新たに作成し、それらを対応するＰＥに送信し、ＰＥのハードディスクに記憶することにより終了する。

各ＰＥ用の表は、品目表の各レコードを、そのレコードに含まれる品目の割当ＰＥ番号を参照して、ＰＥ用の表にコピーすることにより作成される。たとえば、図５に示すように、品目表５００中の品目番号１および３に関する計算が、ＰＥ０にて実行すべきであり、品目番号２および４に関する計算が、ＰＥ１にて実行すべきである場合には、品目割当表５１０を参照することにより、品目番号１および３に関する情報が、ＰＥ０用の品目表５２０に書込まれ、品目番号２および４に関する情報が、ＰＥ１用の品目表５３０に書込ま

れる。

特に、部品構成表を各ＰＥに送信して記憶させる際、すなわち、分散配置する際に、ある品目ＡがＰＥ１に割り当てられているとすると、品目Ａとその子品目との親子関係を示すレコードだけでなく、品目Ａとその親品目との親子関係を示すレコードも含むように、ＰＥ１用の部品構成表が作成される。同様に、各ＰＥ用の品目割当表を作成する際に、たとえば、ある品目ＡがＰＥ１に割り当てられているとすると、品目Ａに関するレコードだけでなく、品目Ａの子品目および親品目に関するレコードも、ＰＥ１用の品目割当表に含ませる。これらの情報が、品目Ａの部品展開計算で必要となるためである。各ＰＥ用の表をこのように作成することにより、もともとの表よりレコード数を減少させることができるため、各ＰＥのＭＲＰ計算プロセスすなわちＭＲＰ計算部によるテーブル読み込み処理が高速になるという利点がある。ただし、もともとの表、すなわち、品目表自体をそのまま各ＰＥに分散配置しても良い。

次に、このように構成されたＭＲＰ計算システムによる具体的な処理を説明する。図６は、制御プロセスの処理を示すフローチャートである。まず、制御プロセス７０は、各ＰＥ内に、ＭＲＰ計算プロセスを生成し（ステップ６０１）、生成したＭＲＰ計算プロセスから送信された、該ＭＲＰ計算プロセスのＰＥ番号およびプロセス番号を受信する（ステップ６０２）。次いで、すべてのＭＲＰ計算プロセスからの情報を受信したか否かを判定し（ステップ６０３）、未受信のものがある場合には、ステップ６０２に戻る。

制御プロセス７０は、すべてのＭＲＰ計算プロセスからそのＰＥ番号およびプロセス番号を受信したら（ステップ６０２でイエス(Yes)）、受信した情報に基づき、ＭＲＰ計算プロセスが存在する

ＰＥの名前とＭＲＰ計算プロセス番号の一覧表を作成し、全ＰＥのＭＲＰ計算プロセスに与える（ステップ６０４）。

各ＰＥのＭＲＰ計算プロセスは、配布され一覧表に基づき、要求量キャリアおよび品目セルキャリアを作成する。制御プロセス７０は、一覧表を配布した後に、全てのＭＲＰ計算プロセスに対して、ＭＲＰ計算に必要な部品表などのデータの一括読み込みを指示し（ステップ６０５）、ＭＲＰ計算プロセスによる一括読み込み終了を示す終了報告を待つ（ステップ６０６）。

制御プロセス７０は、全てのＭＲＰ計算プロセスから一括読み込み終了報告を受けると（ステップ６０７でイエス(Yes)）、全てのＭＲＰ計算プロセスに対して、ＭＲＰ計算を指示し（ステップ６０８）、ＭＲＰ計算プロセスからのレベル終了報告を待つ（ステップ６０９）。

ステップ６０９においてレベル終了報告を受信したと判定され、かつ、ステップ６１０において、全てのＭＲＰ計算プロセスからそのレベルの計算品目についてレベル終了報告を受けたと判定されると、次いで、レベルをインクリメントして、全てのＭＲＰ計算プロセスに対して、次のレベルのＭＲＰ計算を実行するよう指示する。（ステップ６１１）。ステップ６０８ないしステップ６１１の処理を繰り返し、全てのレベルのＭＲＰ計算が終了した場合（ステップ６１２でイエス(Yes)）、ＭＲＰ計算結果である各品目の所要量データなどの一括書き込みを指示し（ステップ４１３）、ＭＲＰ計算プロセスからの一括書き込み終了報告を待つ（ステップ４１４）。

全てのＭＲＰ計算プロセスから一括書き込み終了報告を受けた場合（ステップ６１５でイエス(Yes)）には、制御プロセス７０は、全てのＭＲＰ計算プロセスに対してＭＲＰ計算終了を指示し（ステ

ップ６１６）、これにより、制御プロセス７０による処理が終了する。

次に、ＰＥ内のＭＲＰ計算プロセスにより実行される処理につき説明を加える。図７は、ＭＲＰ計算プロセスの処理を示すフローチャートである。ＭＲＰ計算プロセスは、制御プロセスにより生成された後（図６のステップ６０１参照）、該ＭＲＰ計算プロセスが位置する（存在する）ＰＥのＰＥ番号、および、該ＭＲＰ計算プロセスのプロセス番号を制御プロセスに送信し（ステップ７０１）、制御プロセスからＭＲＰ計算プロセス番号一覧表を受信する（ステップ７０２）。

次いで、ＭＲＰ計算プロセスは、受信した一覧表から、他のＭＲＰ計算プロセスへ割り当てられた子品目へ要求量を送信するための要求量キャリア、および、負荷を移動させるための品目セルキャリアを、当該他のＭＲＰ計算プロセス毎に作成する（ステップ７０３）。そして、制御プロセスからの作業指示メッセージ受信待ち状態になり、作業指示メッセージを受信すると（ステップ７０４）、受信した作業指示メッセージのタイプを判定し（ステップ７０５）、制御プロセスからのメッセージにしたがって、以下の４つの処理の何れかを実行する。

（１）一括読み込み処理（ステップ７０６）

一括読み込み処理は、一括読み込み指示に応答して実行される。一括読み込み処理においては、ＰＥに接続されたハードディスクから、割り当てられた品目に関するＭＰＳ、部品表等のＭＲＰ計算に必要なデータが読み出され、これらデータが一括してメモリに展開される。このときに、割り当てられた品目ごとに、品目セルが作成され、その品目に関する関する部品表、在庫・注残などを示すデー

タが、品目セルに含まれるように、所定のデータエリアに格納される。

図８は、品目セルの構造を説明するための図である。図８に示すように、品目セル８１１には、品目番号８３０、親品目カウンタ８３１、ローレベルコード８２０、所要量データ８３２、品目データ８２１、在庫データ８２２、注残データ８２３、正味所要量データ８３５、および、次の品目セルを格納しているアドレス８３６を、それぞれ格納するためのデータエリアが用意されている。各品目セルは、当該品目セルに格納される品目の品目番号をキーとして、該キーを、よく知られている Hash 関数によりキー変換して得られる Hash テーブル［０］から［ｎ］までのうちの該当テーブルに格納されている。

品目データ８２１には、当該品目の親品目に関する親品目データ８３３および当該品目の子品目に関する子品目データ８３４が含まれる。親品目データには、親品目の番号、対応するＰＥ番号および必要な員数からなるデータの組が含まれ、子品目データには、子品目の番号、対応するＰＥ番号および必要な員数からなるデータの組が含まれる。

これら品目データを作成する際には、図９に示すように、ＭＲＰ計算プロセスは、ＰＥに接続されたハードディスクに記憶された部品構成表９０１を参照して、当該品目とその子品目との親子関係を示すレコードを読み込んで、子品目番号および員数を示すデータを、子品目データの欄に格納するとともに、当該品目とその親品目との親子関係を示すレコードを読み込んで、親品目番号および員数を示すデータを、親品目データの欄に格納する。また、ＭＲＰ計算プロセスは、ＰＥに接続されたハードディスクに記憶された品目割当表

９０２を参照して、各子品目および親品目に割り当てられたＰＥ番号、すなわち、割当ＰＥ番号も、それぞれ所定の欄に格納する。ただし、親品目の割当ＰＥ番号および子品目の員数を、品目セルの該当欄に格納しなくても良い。

また、ＭＲＰ計算部は、レベルカウンタおよび他の各種カウンタを０に初期化する。その後、製品レベルでの生産計画を示すＭＰＳデータを、読込み、所要量データの欄（符号８３２参照）に必要な数値を書込む。このときに、所要量データが書込まれた品目について、計算可能品目管理部（図１の符号３４および図４参照）のローレベルコードのジョブキュー（図４の符号３１５参照）に、品目アドレスを登録し、ローレベルごとのキューに登録された品目数を示すジョブカウンタ（図４の符号３１４参照）をインクリメントする。

このような処理が終了した後に、ＭＲＰ計算プロセスは、制御プロセスに一括読込み終了を報告した（ステップ７０７）後に、ステップ７０４に戻り、作業指示メッセージの受信を待つ。

（２）ＭＲＰ計算処理（ステップ７０８）

ＭＲＰ計算処理は、ＭＲＰ計算指示に応答して実行される。図１０は、ＭＲＰ計算処理を示すフローチャートである。以下、図８、図１０、および、ジョブカウンタおよびジョブキューのデータ構造を示す図である図１１を参照して、この処理を説明する。

図１１に示すように、ジョブカウンタ３１４は、レベルごとに用意され、あるレベルにて計算可能な品目の数が格納されている。たとえば、図１１において、レベル０にて計算可能な品目の数は、「５５」となっている。ジョブキュー３１５には、当該レベルにて計算可能な品目の、データ管理部（図１の符号２０および図４参照）中の品目セルのアドレスが格納される。より具体的には、ジョ

ブキュー３１５は、図１１に示すように、リスト構造となっており、ジョブキューの最初の欄には、そのレベルにて計算可能なジョブの先頭アドレスおよび次の欄のアドレスが格納され、次の欄のアドレスには、そのレベルにおいて次に計算可能な品目の品目セルのアドレスおよびさらに次の欄のアドレスが格納されている。以下、各欄には、順次、対応するレベルにて計算可能な品目の品目セルアドレスおよびその次の欄のアドレスが格納される。このように、各欄は、チェーンのようにつながっており、したがって、これらアドレスを辿ることにより、このレベルにて計算可能な品目を順次アクセスすることが可能となる。

図１０に示すように、ＭＲＰ計算処理においては、まず、送信メッセージカウンタを０（ゼロ）に初期化する（ステップ１００１）。次いで、レベルカウンタの示すレベルのジョブカウンタを参照した（ステップ１００２）後に、どのようなメッセージを受信したかを判断する（ステップ１００３）。このメッセージは、後述するように、他のＭＲＰ計算プロセスにより与えられる。

このステップ１００３において、ＭＲＰ計算プロセスが、正味所要量キャリアを示すCarry_MSGを受信した場合には、ステップ１００４の「Carry_MSG 対応処理」を実行する。或いは、送信したメッセージが無事届いたことを示すArrived_MSGを受信した場合には、送信メッセージカウンタをデクリメントする（ステップ１００５）。ステップ１００４および／またはステップ１００５の処理が実行され、受信されたメッセージに応答して全ての処理がなされた後に、レベルカウンタの示すレベルのジョブカウンタを参照する（ステップ１００６）。

次いで、ステップ１００６にて参照されたジョブカウンタの値が、

０（ゼロ）であるか否かが判断される（ステップ１００７）。ジョブカウンタの値が０である場合、すなわち、ステップ１００７でイエス(Yes)と判断された場合には、空の要求量キャリア以外の全ての要求量キャリアに、届け先ＭＲＰ計算プロセス名称を付けてCarry_MSGを作成して、これを、他のＭＲＰ計算プロセスに送信し、送信メッセージカウンタの値を、送信したキャリアの数だけインクリメントする（ステップ１００８）。次いで、送信した要求量キャリアが初期化される（ステップ１００９）。なお、要求量キャリアがすべて空の場合には、ステップ１００８および１００９においては何ら処理が実行されない。

その後に、送信メッセージカウンタの値が０であるか否かが判定され（ステップ１０１０）、送信メッセージカウンタの値が０の場合、すなわち、ステップ１０１０でイエス(Yes)と判断された場合には、制御プロセスに対して、レベル終了を報告し、レベルカウンタをインクリメントして（ステップ１０１１）処理を終了する。これに対して、ステップ１０１０でノー(No)と判断された場合には、ステップ１００３に戻る。

ステップ１００７において、ジョブカウンタの値が０でないと判断された場合、すなわち、ノー(No)と判断された場合には、ジョブキューから計算可能品目の品目セルアドレスが取り出され（ステップ１０１２）、次いで、部品展開計算処理が実行される（ステップ１０１３）。その後に、ジョブカウンタの値がデクリメントされ（ステップ１０１４）、ステップ１００３に戻る。

上記ステップ１０１３にて実行される部品展開計算処理につき、図１２を参照して説明する。この部品展開計算処理は、従来のものと同様に、総所要量計算、正味所要量計算、ロットまとめ、リード

タイム計算（以上、ステップ１２０１）および所要量展開を順に実行することにより実現される。本実施の形態は、複数のＰＥにて、該ＰＥに割り当てられた子品目に関する処理が実行される点で、従来の部品展開処理と相違する。より具体的には、図１２に示すように、品目セル（図８参照）内の子品目データ８３４を順次参照して、以下の処理を実行する。まず、子品目の割当ＰＥ番号が、いま処理を実行しているＰＥの番号と同一であれば（ステップ１２０３でイエス(Yes)）、品目セル内の品目番号８３０（すなわち、自己の品目番号）、子品目データ８３４内の子品目番号、および、正味所要量データ８３５に基づき、子品目展開処理を実行する（ステップ１２０４）。その一方、子品目の割当ＰＥ番号が、処理を実行しているＰＥの番号と同一でない場合には（ステップ１２０４でノー(No)）、正味所要量キャリア書込み処理を実行する（ステップ１２０５）。ステップ１２０４或いはステップ１２０５の処理が終了すると、次の子品目にポインタを進め、すなわち、処理の対象を次に子品目に設定して、ステップ１２０２に戻る。このような処理を繰り返して、全ての子品目に関して処理が完了した場合には（ステップ１２０２でイエス(Yes)）、部品展開計算処理を終了する。

図１３は、子品目展開処理を示すフローチャートである。子品目展開処理においては、親品目番号、子品目番号および親品目の正味所要量データを入力データとして処理が進められる。なお、この子品目展開処理は、図１２のステップ１２０４に応答して実行される他、後述するように、図１６のステップ１６０３に示す処理において実行される場合がある。前者の処理においては、図８に示す品目セルに含まれる正味所要量データが用いられ、その一方、後者の処理においては、図１５に示す正味所要量キャリアに含まれる正味所

要量データが用いられる。

図１３に示すように、ＭＲＰ計算プロセスは、入力された子品目番号に基づき、当該子品目の品目セルを見つけ出す（ステップ１３０１）。次いで、見つけ出された品目セルの親品目データ中の、親品目に対する子品目の員数を参照する（ステップ１３０２）。その後に、正味所要量データ中の最初のロットにポインタを進め（ステップ１３０３）、当該ロットの正味所要量データおよび員数に基づき、子品目の納期日および所要量を算出して（ステップ１３０４）、得られたデータを、該品目セルの所要量データとして格納する（ステップ１３０５）。ここに、正味所要量データのロットは、着手日と正味所要量とが組となったデータを意味している。なお、納期日および所要量は、従来の手法にて算出され得る。

ステップ１３０６および１３０７を経て、全てのロットに対する子品目の納期日および所要量が算出し終わると（ステップ１３０６でイエス(Yes)）、品目セル中の親品目カウンタ（図８の符号８３１参照）をインクリメントする（ステップ１３０８）。次いで、親品目カウンタの値が１である場合には、（ステップ１３０９でイエス(Yes)）、品目セルのアドレスを、該品目のレベルコードのジョブキュー（図４の符号３１５および図１１参照）に登録し（ステップ１３１０）、そのレベルコードのジョブカウンタ（図４の符号３１４および図１１参照）をインクリメントして（ステップ１３１１）、処理を終了する。

次に、正味所要量キャリア書き込み処理につき、図１４のフローチャートを参照して説明する。正味所要量キャリア書き込み処理においては、親品目番号、子品目番号、子品目の割当ＰＥ番号、および、親品目の正味所要量データを入力データとして、処理が進めら

れる。この処理においては、図８に示す品目セルの所身所要量データのみが用いられる。

前述したように、ＭＲＰ計算プロセス（図４の符号６０）の正味所要量送受信部には、他のＰＥのＭＲＰ計算プロセスに、親品目の正味所要量を送るための送付バッファである正味所要量キャリア３１７が設けられている。図１５は、この正味所要量キャリアのデータ構造を示す図である。図１５に示すように、正味所要量キャリア３１７は、行先ＰＥ番号を格納する欄１５４０、行先プロセス番号を示す欄１５４１、親品目番号を含む親品目データ欄１５４３、子品目番号を含む子品目データ欄１５４４および正味所要量データを格納する欄１５４５を備えている。図１４に示す処理においては、このように構成された正味所要量キャリア中のデータが書込まれ、或いは、正味所要量キャリアが他のＰＥのＭＲＰ計算プロセスに送信される。

図１４に示すように、この処理において、ＭＲＰ計算プロセスは、入力された子品目の割当ＰＥ番号と同じ行先ＰＥ番号（図１５の符号１５４０参照）を持つ正味所要量キャリア３１７を選択する（ステップ１４０１）。次いで、選択された正味所要量キャリアに、入力された親品目番号と同じ親品目番号のデータエリア１５４２が存在するか否かが判断される（ステップ１４０２）。ここに、データエリア１５４２とは、親品目データ、子品目データおよび正味所要量データを含むキャリア内のブロックをいう。図１５に示すように、正味所要量キャリア３１７は、一つ以上のデータエリア１５４２を持っている。また、親品目データ欄１５４３には、一つの親品目番号のみが格納されるが、子品目データ欄１５４４には、複数の子品目番号が格納される場合がある。入力された親品目番号と同じ親品

目番号のデータエリア１５４２が存在すれば（ステップ１４０２でイエス(Yes)）、そのデータエリアの子品目データ欄１５４４に、与えられた子品目番号を追加して（ステップ１４０３）処理が終了する。

その一方、ステップ１４０２にてノー(No)と判断された場合には、新規のデータエリア１５４２を確保して、ここに入力された親品目番号、子品目番号、及び正味所要量データをすべて書き込む（ステップ１４０５）。なお、正味所要量キャリア１７がいっぱいで、新規のデータエリア１５４２が得られない場合（ステップ１４０４でノー(No)）には、該正味所要量キャリア３１７を、メッセージ管理部６を介して所定のＰＥのＭＲＰ計算プロセスに送信するとともに、送信メッセージカウンタをインクリメントする（ステップ１４０６）。正味所要量キャリア３１７の送信後に、これを初期化して（ステップ１４０７）、新規のデータエリアを確保し、入力された親品目番号、子品目番号、及び正味所要量データを書き込む（ステップ１４０５）。

次に、図１０のステップ１００４の Carry_MSG 対応処理につき、図８、図１５および Carry_MSG 処理を示すフローチャートである図１６を参照して説明を加える。

Carry_MSG 処理においては、他のＰＥのＭＲＰ計算プロセスから受信した正味所要量キャリア３１７のデータエリア１５４２を、順次一つずつ選択し、さらに、選択されたデータエリア１５４２の子品目データ欄１５４４に格納された子品目番号を順次一つずつ選択して、データエリア１５４２中の親品目番号、選択された子品目番号および正味所要量データを入力として、子品目展開処理を実行する（ステップ１６０１ないしステップ１６０３）。この子品目展開

処理は、図１２に示すものと同じである。

子品目データ欄１５４３に含まれる子品目番号を付された子品目の全てに関して、子品目展開処理が終了した後に（ステップ１６０２およびステップ１６０４参照）、次のデータエリアに関して、同様の処理を繰り返す（ステップ１６０１およびステップ１６０５参照）。

受信した正味所要量キャリア３１７に含まれる全てのデータエリア１５４２について処理が終了した後に、正味所要量キャリア送信元のＭＲＰ計算プロセスに対して、Arrived_MSG を送信して（ステップ１６０６）、処理を終了する。

次に、図７に記載した残りの処理（一括書込み処理および終了処理）につき説明を加える。

（３）一括書き込み処理（図７のステップ７０９およびステップ７１０）

一括書き込み処理においては、メモリ上にあるＭＲＰ計算の出力結果である各品目の所要量データが、一括してハードディスクに書き込まれる（ステップ７０９）。書き込みを行った後に、ＭＲＰ計算プロセスは、制御プロセスに、一括書き込み終了を報告し（ステップ７１０）、作業指示メッセージ受信待ち状態になる。

（４）終了処理

この処理においては、ＭＲＰ計算プロセスの終了処理が実行される。

本実施の形態によれば、各ＭＲＰ計算部１０に設けられた子品目展開部において、正味所要量データなどに基づき、必要な子品目展開の処理を実行する。したがって、親品目に関する処理を実行するＭＲＰ計算部の負荷を小さくすることができ、かつ、データ転送に

伴うオーバーヘッドを減じることが可能となる。

本発明は、以上の実施の形態に限定されることなく、特許請求の範囲に記載された発明の範囲内で、種々の変更が可能であり、それらも本発明の範囲内に包含されるものであることは言うまでもない。

たとえば、前記実施の形態においては、分散メモリ型並列計算機に本発明を適用しているが、これに限定されるものではなく、シングルＣＰＵの計算機においても、共有メモリ型並列計算機においても、本発明を適用することができる。

また、本明細書において、手段とは必ずしも物理的手段を意味するものではなく、各手段の機能が、ソフトウェアによって実現される場合も包含する。さらに、一つの手段或いは部材の機能が、二つ以上の物理的手段或いは部材により実現されても、若しくは、二つ以上の手段或いは部材の機能が、一つの手段或いは部材により実現されてもよい。

産業上の利用可能性

本発明によれば、複数のＭＲＰ計算部により、各品目の部品展開計算を同時に行うことができ、ＭＲＰ計算部間の負荷バランスを改善することができ、また、ＭＲＰ計算部間のデータ転送量を削減することができる。これにより、従来の逐次アルゴリズムと同等の計算結果を、より短時間で得ることが可能となる。

このため、営業、設計、資材、現場からの日々発生する変更事項を即座に生産計画に反映させ、変更によって生じる問題の抽出、対処を速やかに行なうことができる。

すなわち、本発明によれば、計算の際に生じる負荷を均等化し、かつ、オーバーヘッドを極力生じないようにすることにより、処理

速度を向上させた資材所要量計算システムを提供することが可能となる。

請求の範囲

１．　所定の製品の生産計画に基づき、製品を生産するために必要な品目の種類、その量およびその納期を算出する、並列に配置された複数の資材所要量計画（ＭＲＰ）計算手段を備えた資材所要量計算システムであって、

前記複数のＭＲＰ計算手段のうちの第１のＭＲＰ計算手段が、ある品目の正味所要量を算出して、これを他のＭＲＰ計算手段に与え、前記第１のＭＲＰ計算手段および他のＭＲＰ計算手段が、前記品目の正味所要量に基づき、それぞれ、前記品目を構成する複数の子品目のうち、割り当てられた子品目の部品展開計算を並列的に実行するように構成されたことを特徴とする資材所要量計算システム。

２．　前記第１のＭＲＰ計算手段が、自分自身および他のＭＲＰ計算手段に、必要な作業の指示を与える作業指示手段を備え、

前記第１のＭＲＰ計算手段および他のＭＲＰ計算手段が、それぞれ、品目に関するデータを記憶するデータ保持手段と、ＭＲＰ計算が可能な子品目を抽出する計算可能品目抽出手段と、与えられた正味所要量に基づき、割り当てられた子品目所要量を算出する子品目展開手段と、前記抽出された子品目に関するデータを管理して、ＭＲＰ計算が可能な子品目に関するデータを部品展開計算手段に与える計算可能品目管理手段と、前記子品目に関するデータを受け入れて、当該子品目の部品展開計算を実行する部品展開計算手段と、得られた品目の正味所要量を、自己以外のＭＲＰ計算手段に送信するとともに、前記自己以外のＭＲＰ計算手段から、品目の所身所要量を受信する送受信手段とを備えたことを特徴とする請求項１に記載の資材所要量計算システム。

3． 前記ＭＲＰ計算手段が、それぞれ、製品を構成する品目が属する階層を示すレベルコードのうち、最も下位のレベルコードであるローレベルコードが相互に等しい品目に関するＭＲＰ計算を、並列的に実行することを特徴とする請求項１または２に記載の資材所要量計算システム。

4． 並列に配置された複数の資材所要量計画（ＭＲＰ）計算装置を備え、所定の製品の生産計画に基づき、製品を生産するために必要な品目の種類、その量およびその納期を算出する資材所要量計算方法であって、

前記複数のＭＲＰ計算装置のうちの第１のＭＲＰ計算装置が、ある品目の正味所要量を算出して、これを他のＭＲＰ計算手段に与えるステップと、

前記第１のＭＲＰ計算装置および他のＭＲＰ計算装置が、前記品目の正味所要量に基づき、それぞれ、前記品目を構成する複数の子品目のうち、割り当てられた子品目の部品展開計算を並列的に実行するステップとを備えたことを特徴とする資材所要量計算方法。

5． 並列に配置された複数の資材所要量計画（ＭＲＰ）計算装置において、所定の製品の生産計画に基づき、製品を生産するために必要な品目の種類、その量およびその納期を算出する資材所要量計算プログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体であって、

前記複数のＭＲＰ計算装置のうちの第１のＭＲＰ計算装置が、ある品目の正味所要量を算出して、これを他のＭＲＰ計算手段に与えるステップと、

前記第１のＭＲＰ計算装置および他のＭＲＰ計算装置が、前記品目の正味所要量に基づき、それぞれ、前記品目を構成する複数の子

品目のうち、割り当てられた子品目の部品展開計算を並列的に実行するステップとを備えたことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

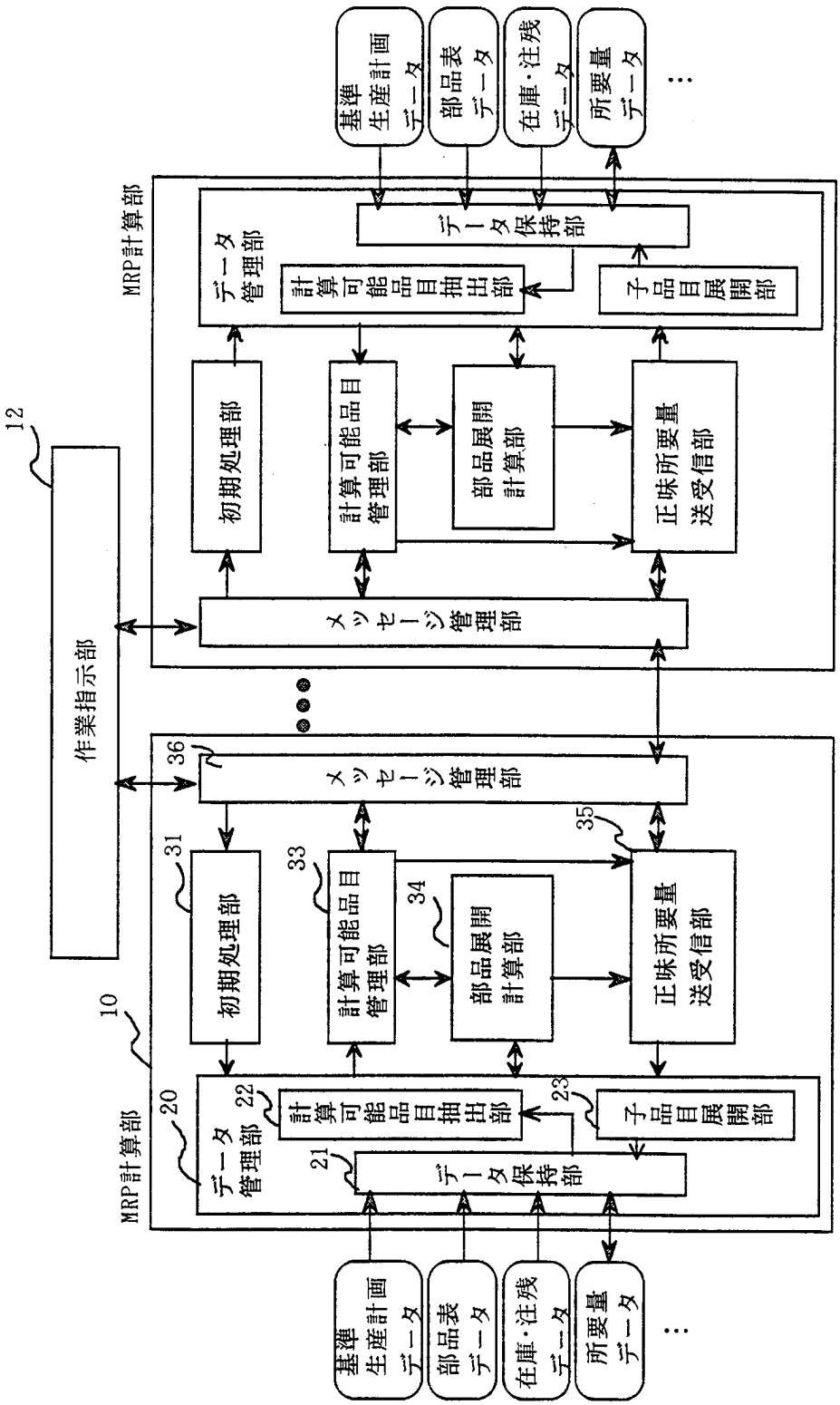
6. 製品の生産計画に基づき、該製品を構成する品目とその所要量を少なくとも算出するMRP算手段を複数備えた資材所要量計算システムであって、

該複数のMRP計算手段に該製品を構成する品目の計算を割り当て、該複数のMRP計算手段のそれぞれが割り当てられた品目の部品展開計算を行うことを特徴とする資材所要量計算システム。

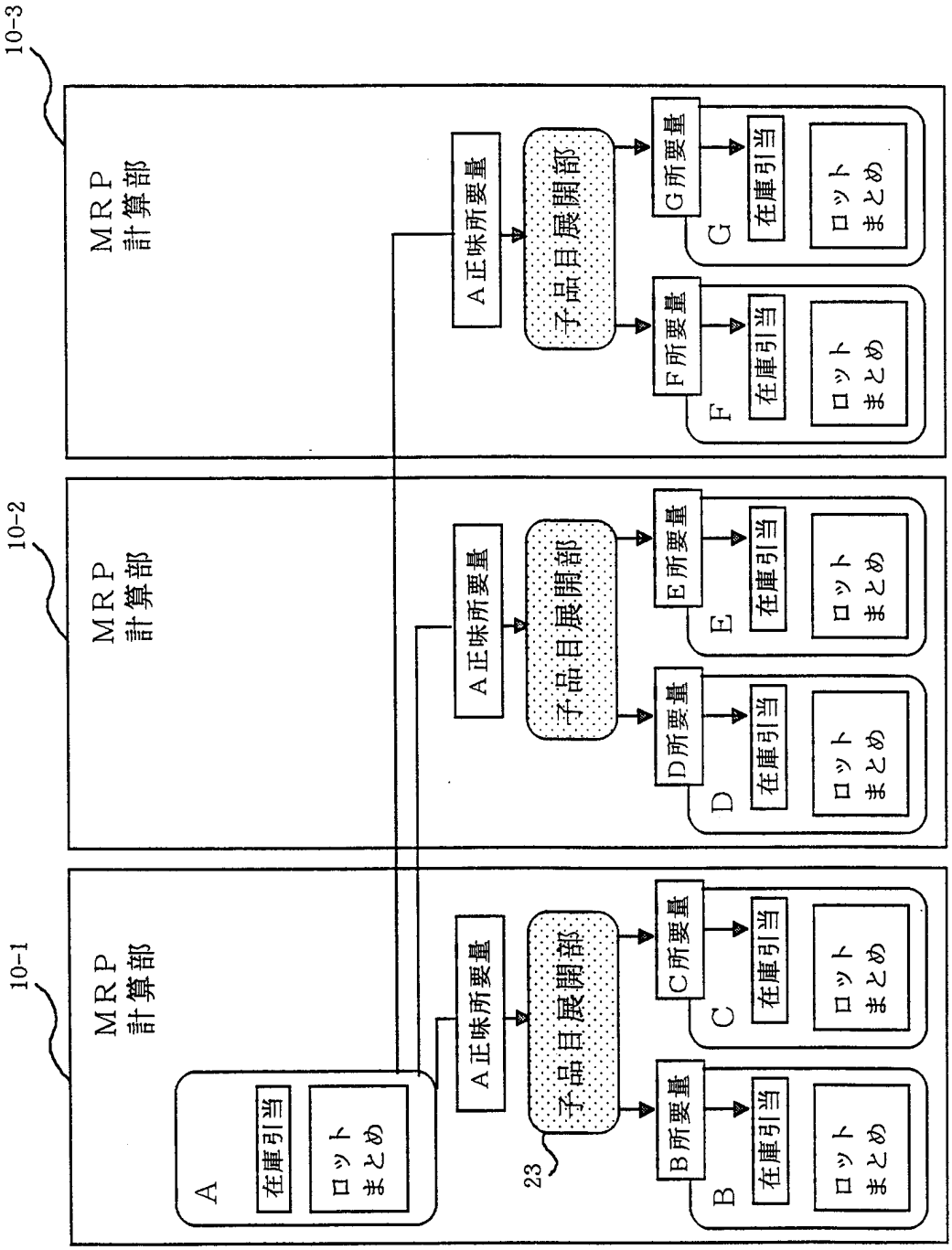
7. 前記部品展開計算は、総所要量計算と、正味所要量計算と、ロットまとめと、リードタイム計算と、子品目展開とを含むことを特徴とする請求項6記載の資材所要量計算システム。

8. 前記MRP計算手段は、計算した正味所要量を他のMRP計算手段へ送信することを特徴とする請求項7記載の資材所要量計算システム。

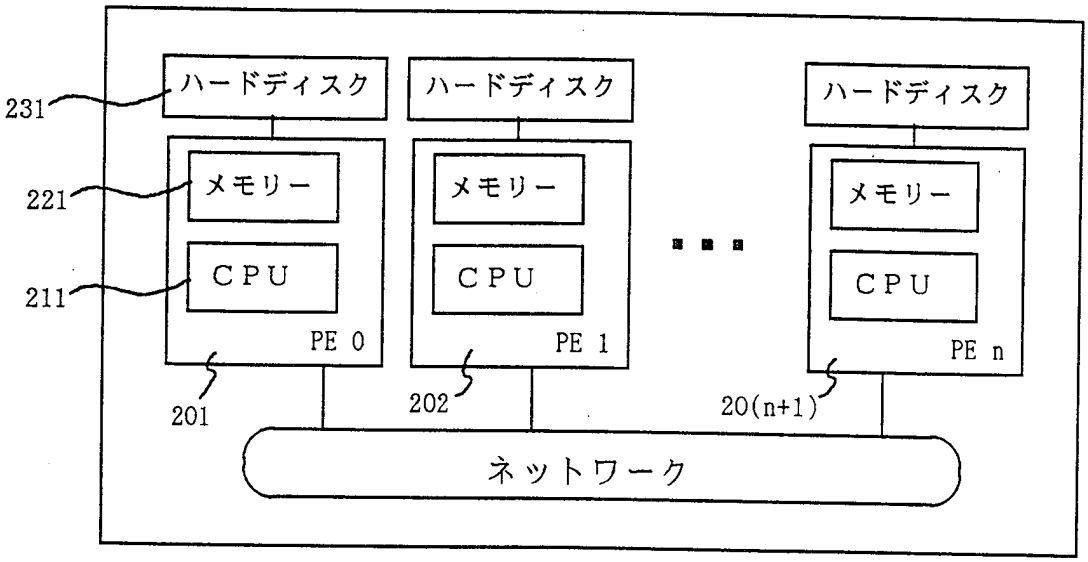
第１図
全体ブロック図


基準生産計画データ
部品表データ
在庫・注残データ
所要量データ
MRP計算部
データ管理部
データ保持部
計算可能品目抽出部
子品目展開部
初期処理部
計算可能品目管理部
部品展開計算部
正味所要量送受信部
メッセージ管理部
作業指示部
12
10
20
21
22
23
31
33
34
35
36

第２図
本発明のポイント

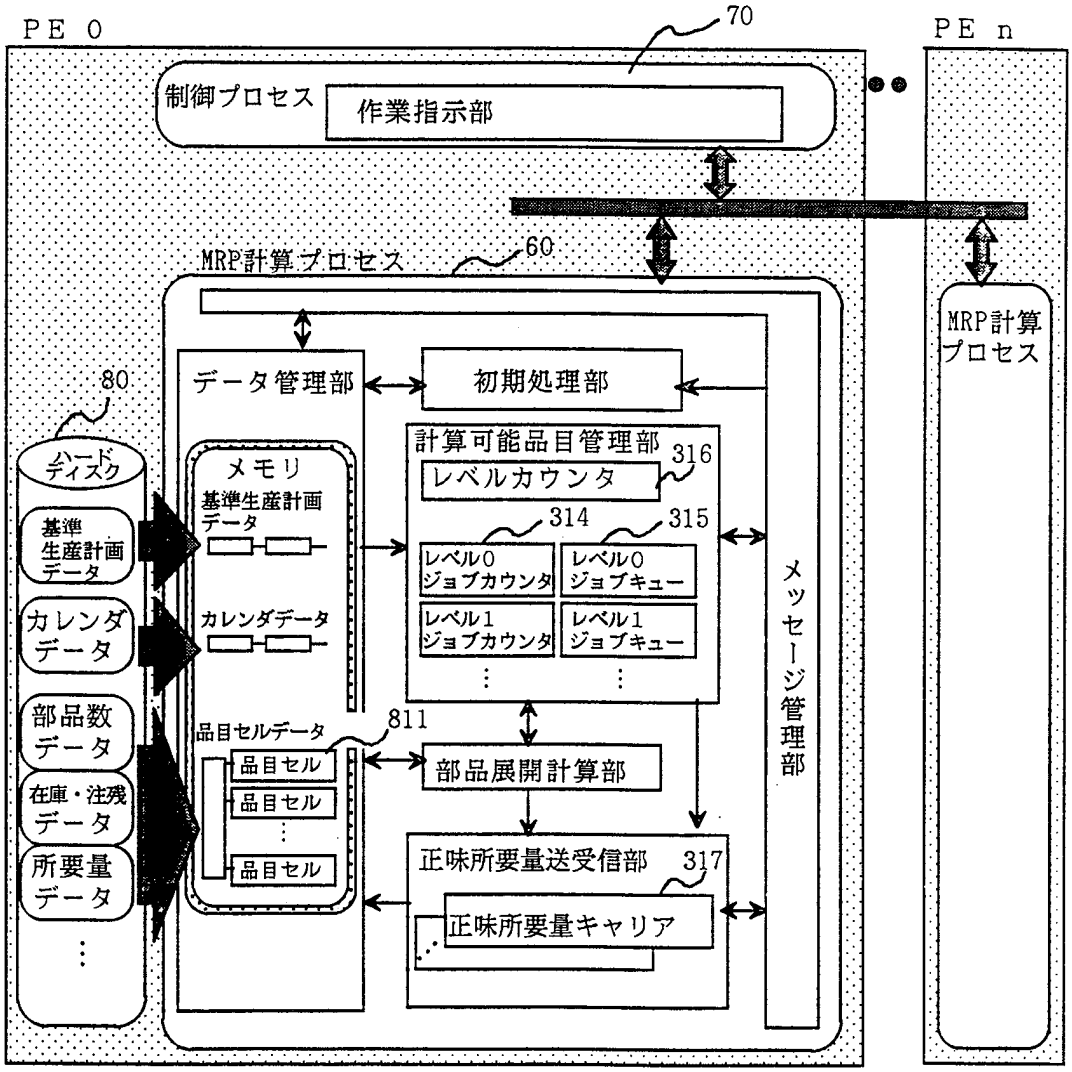


第３図
分散メモリ型並列計算機

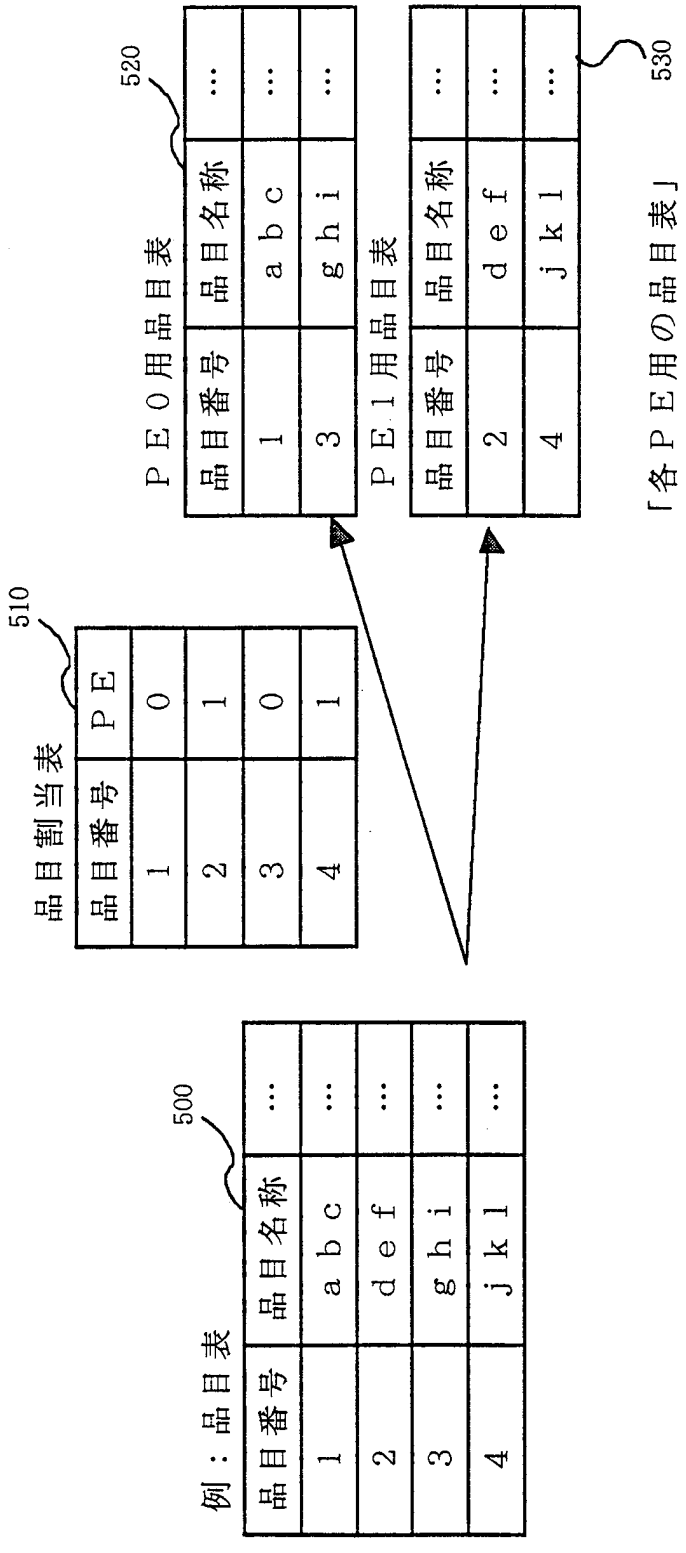


ＰＥ：Ｐrossecor Ｅlement

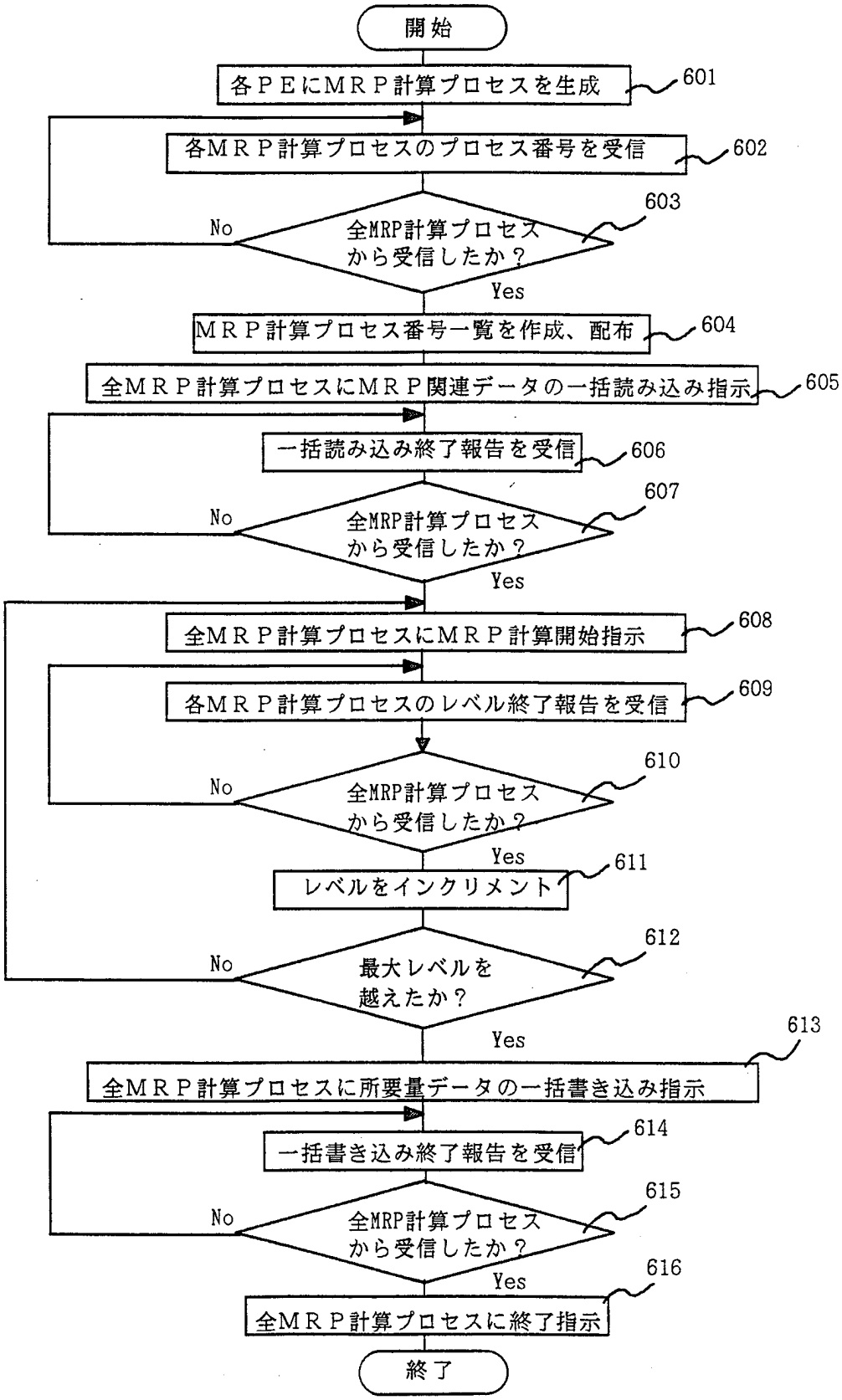
第４図
分散メモリ型ＭＲＰシステムの基本構成



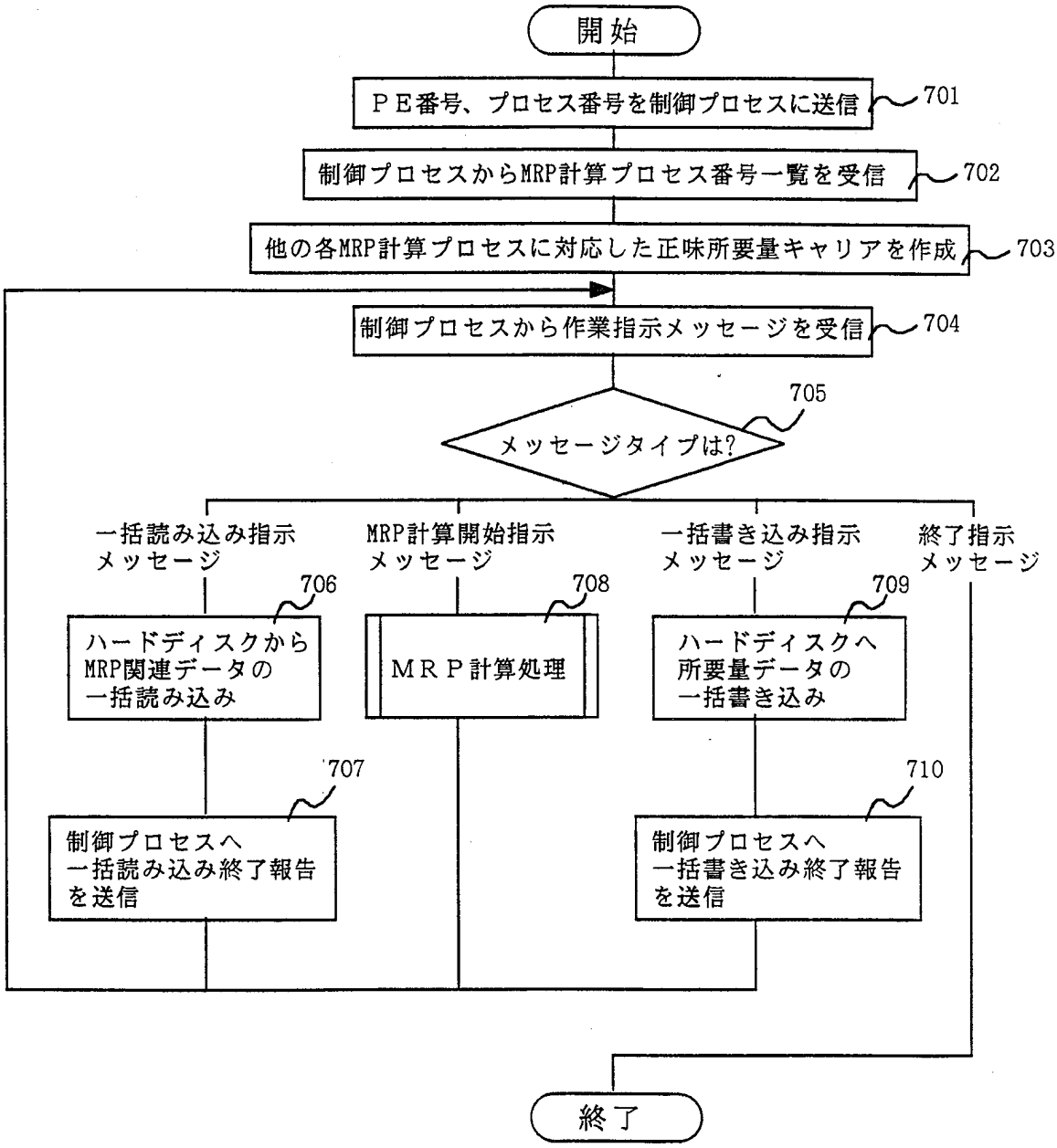
第 5 図


例：品目表
500
品目番号
品目名称
1
a b c
2
d e f
3
g h i
4
j k l
品目割当表
510
品目番号
PE
1
0
2
1
3
0
4
1
PE0用品目表
520
品目番号
品目名称
1
a b c
3
g h i
PE1用品目表
品目番号
品目名称
2
d e f
4
j k l
「各PE用の品目表」
530

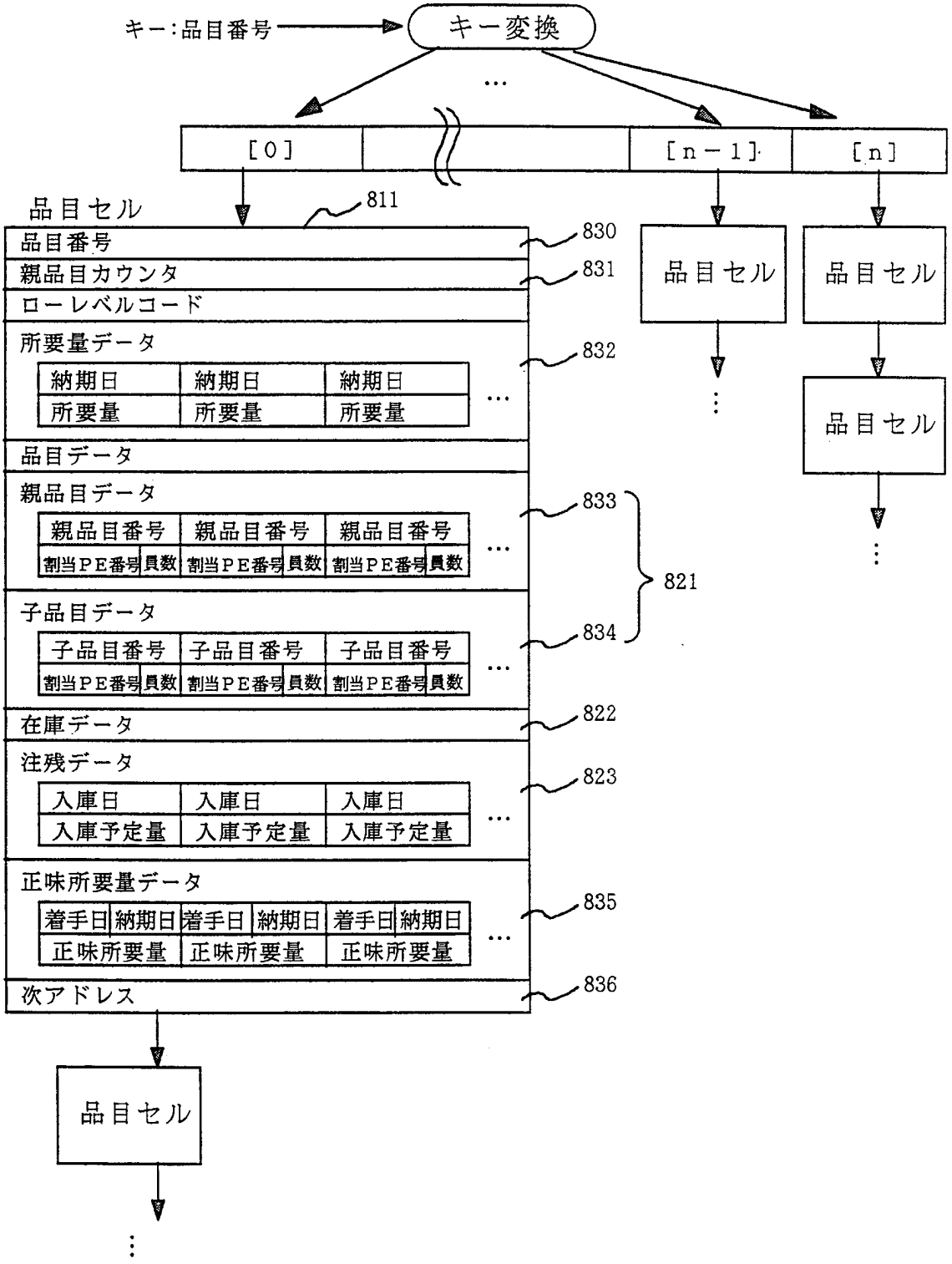
第 6 図
制御プロセスのフローチャート



第７図
ＭＲＰ計算プロセスのフローチャート

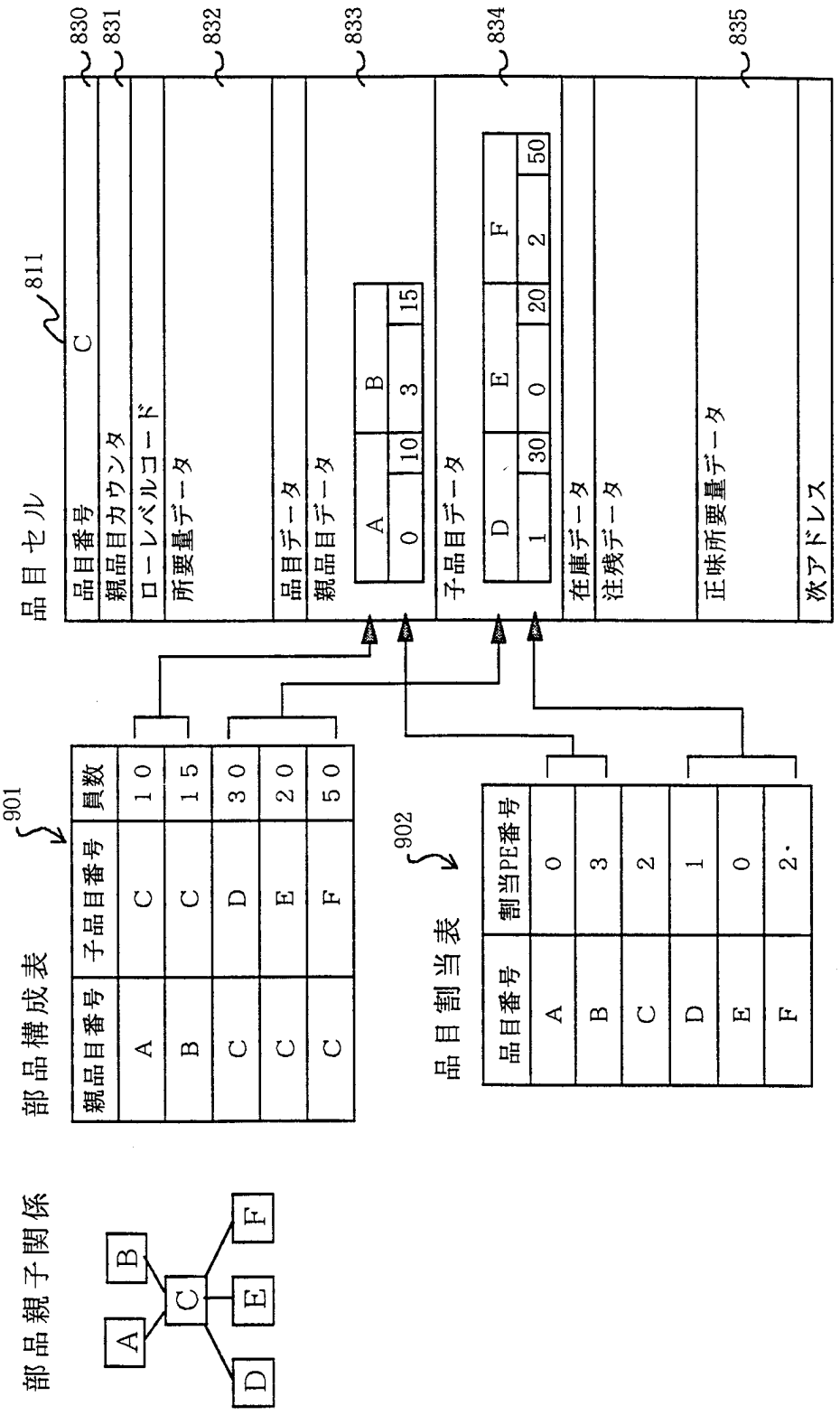


第８図
品目セルのデータ構造

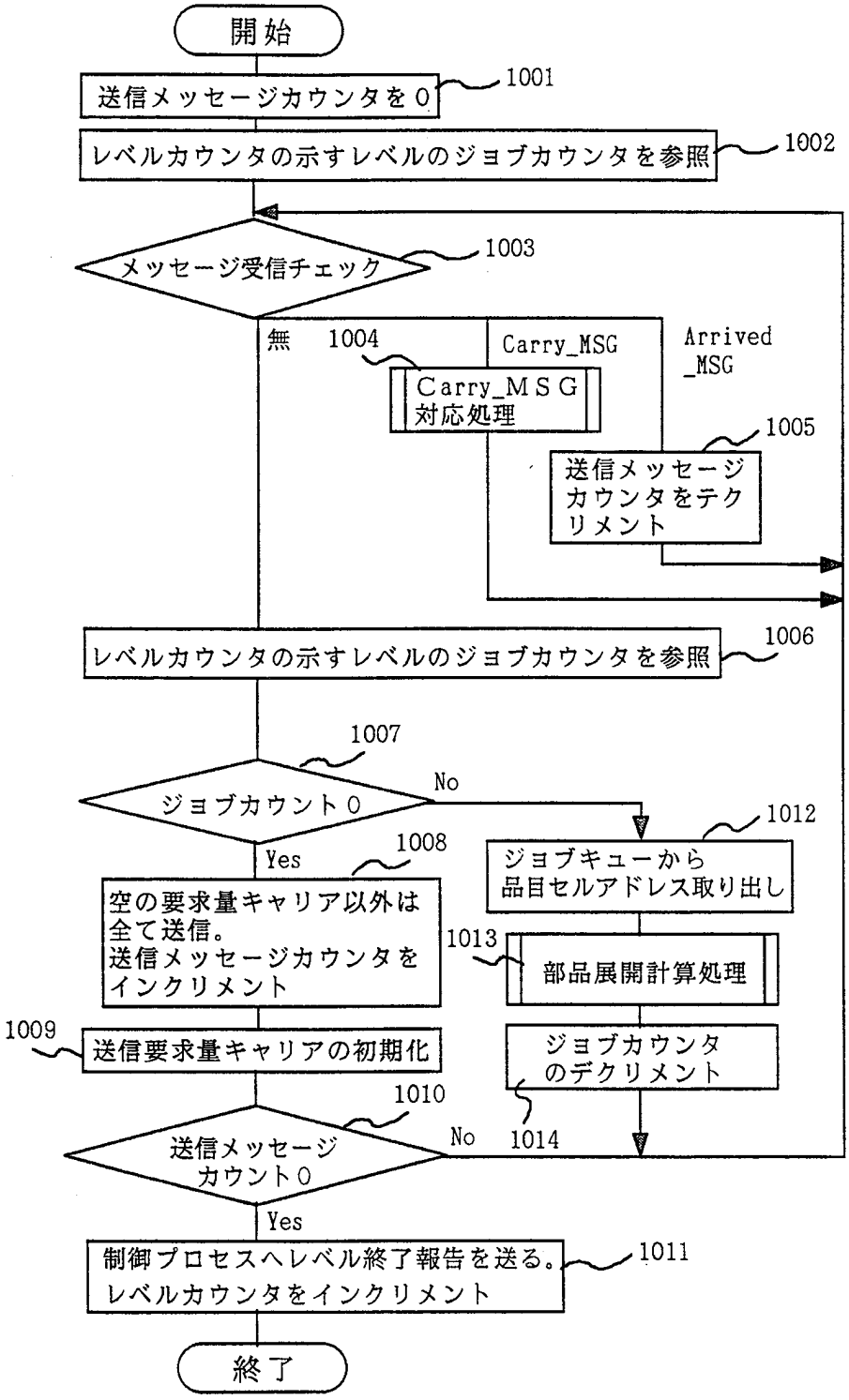


第９図

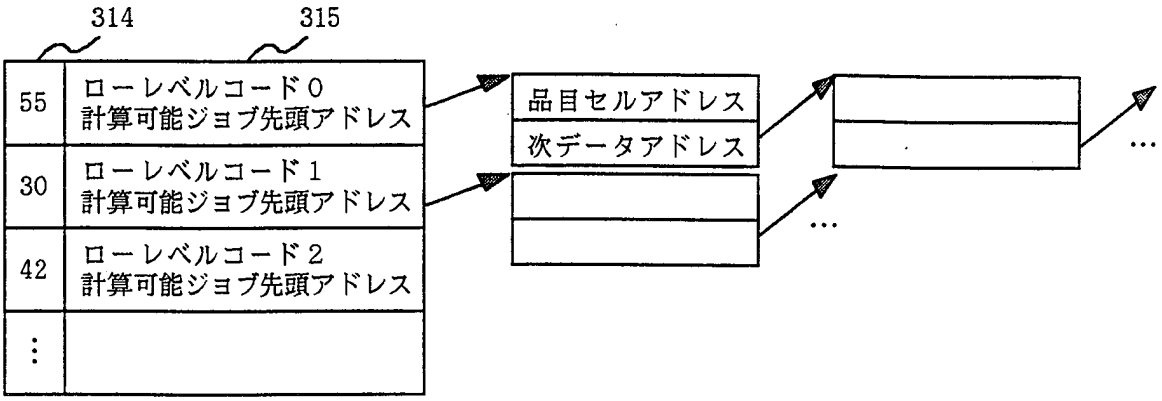
部品構成表の読み込み（品目Ｃの場合）



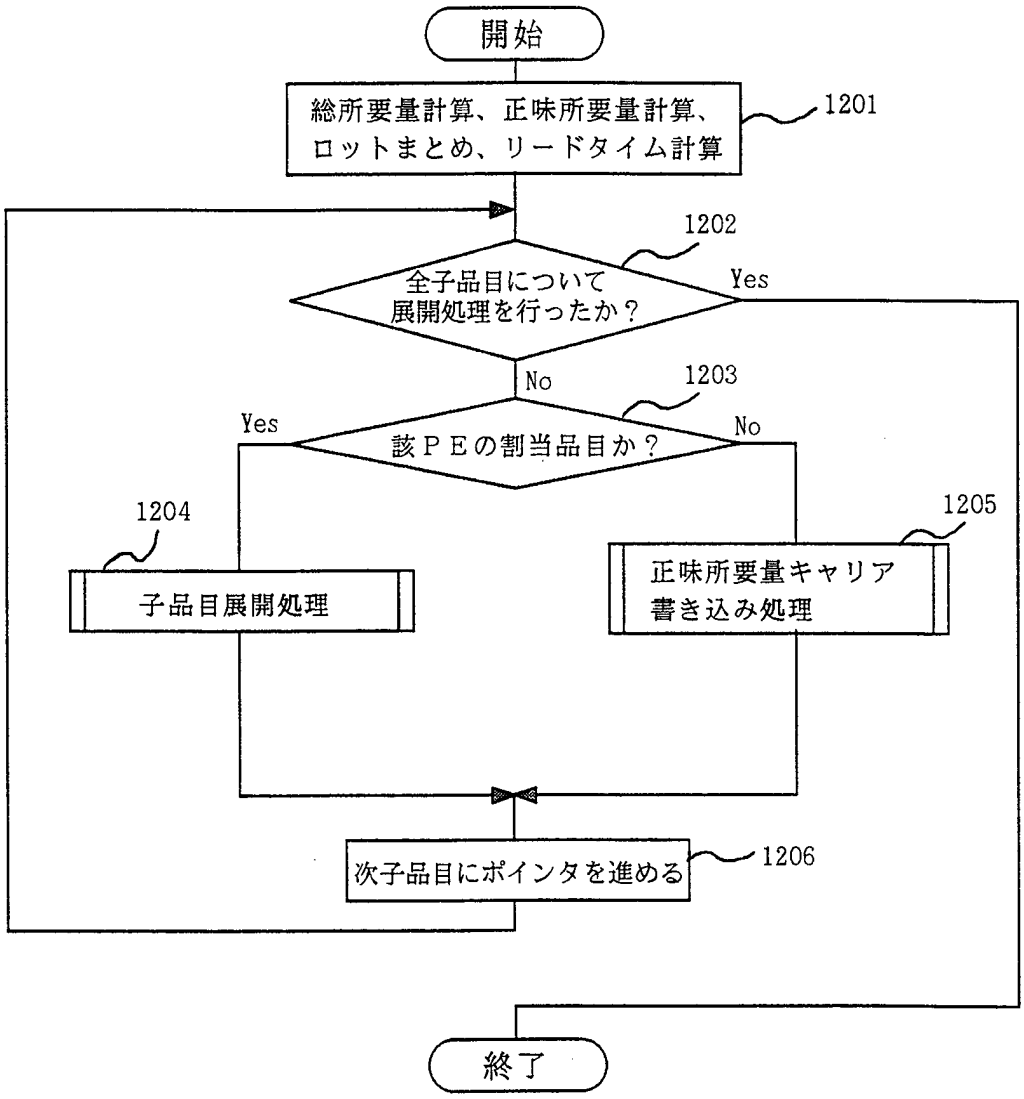
第１０図
ＭＲＰ計算処理のフローチャート



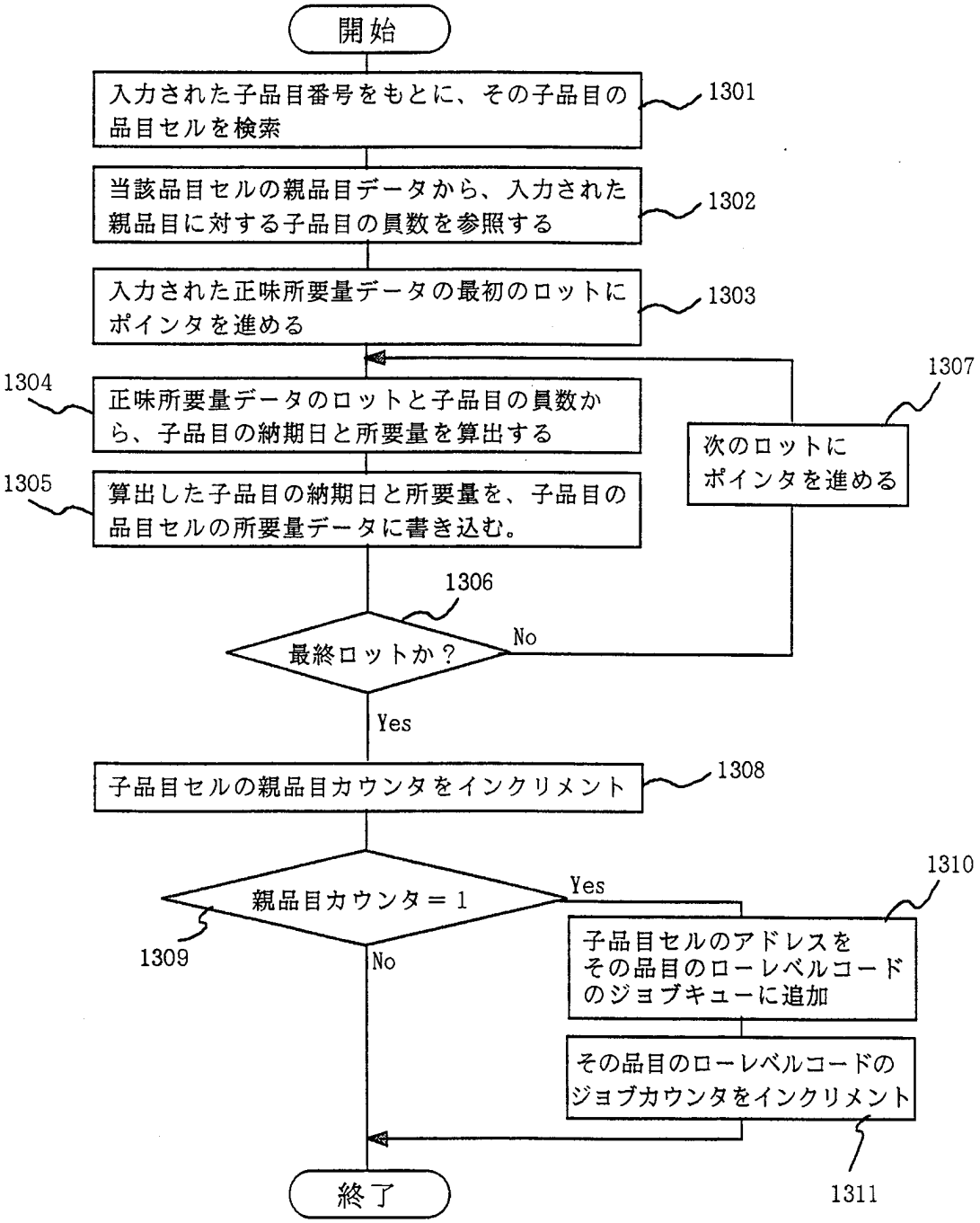
第11図
ジョブカウンタ及びジョブキューのデータ構造



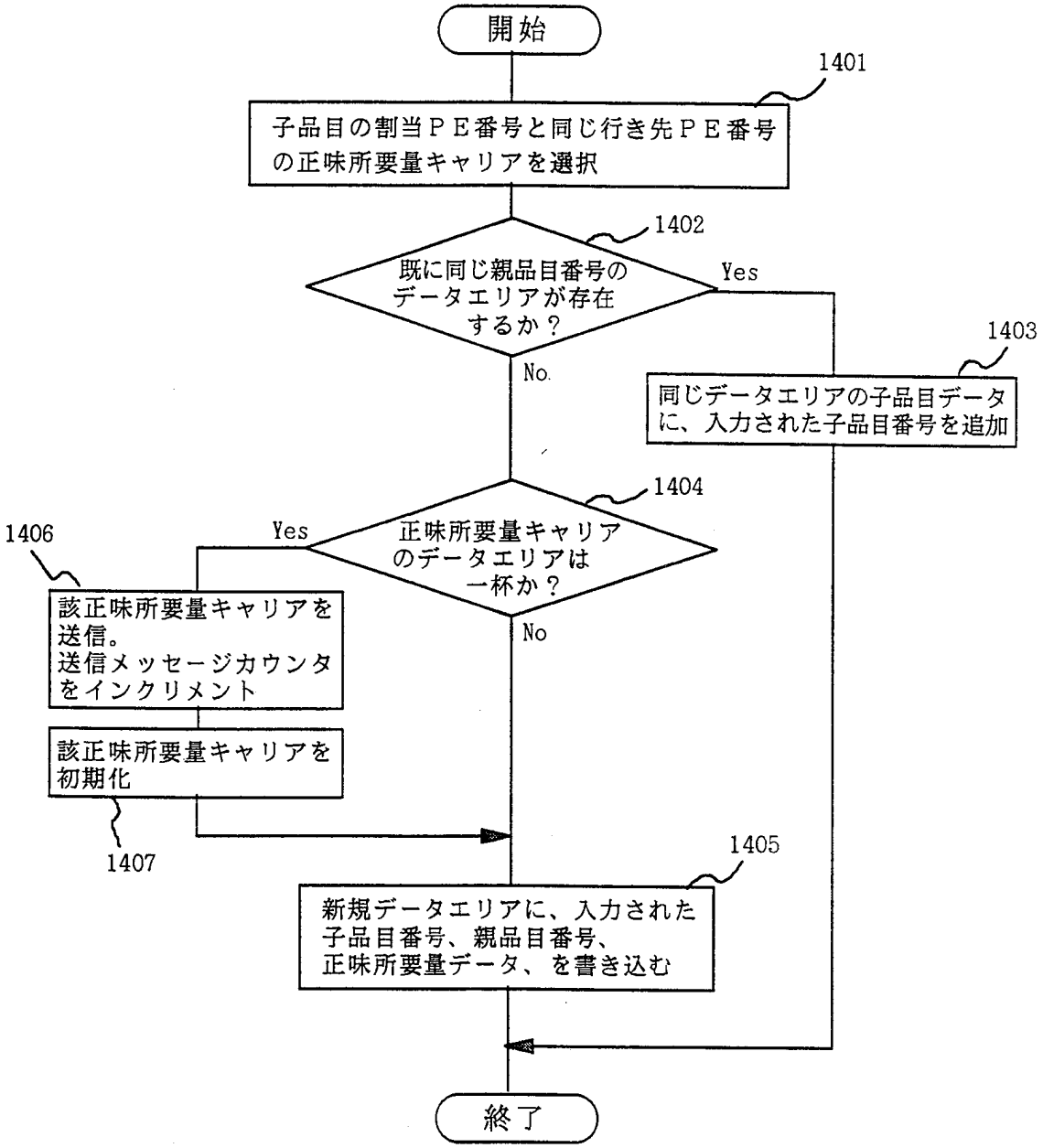
第１２図
部品展開計算処理のフローチャート



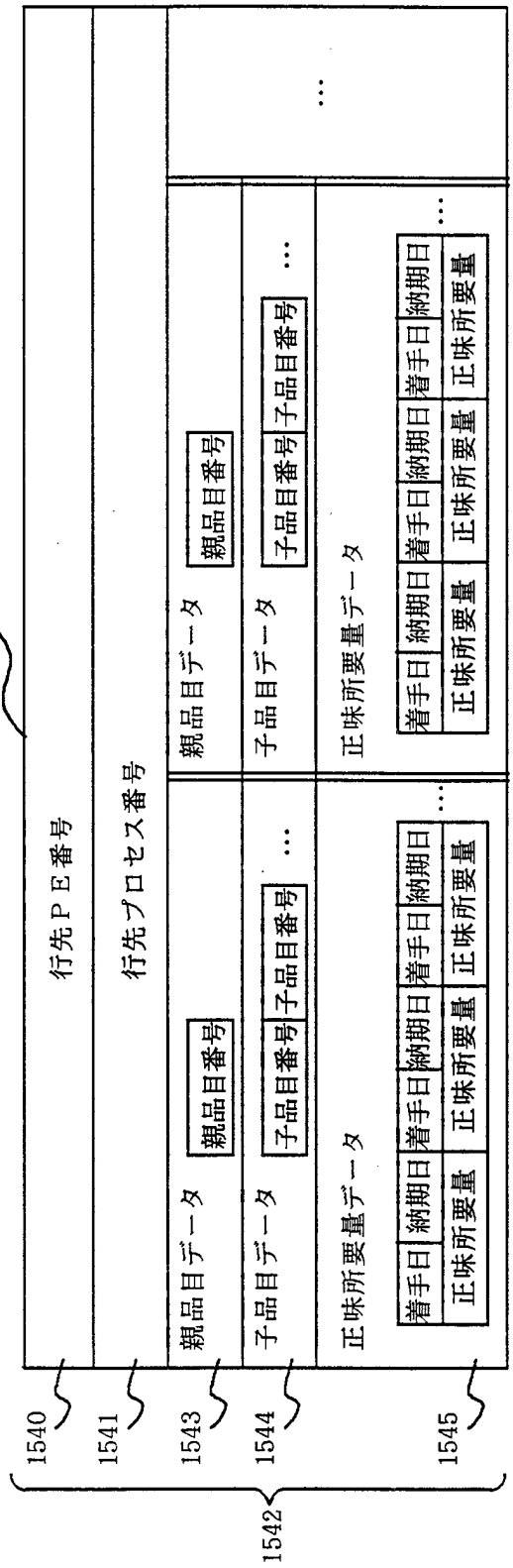
第１３図
子品目展開処理のフローチャート



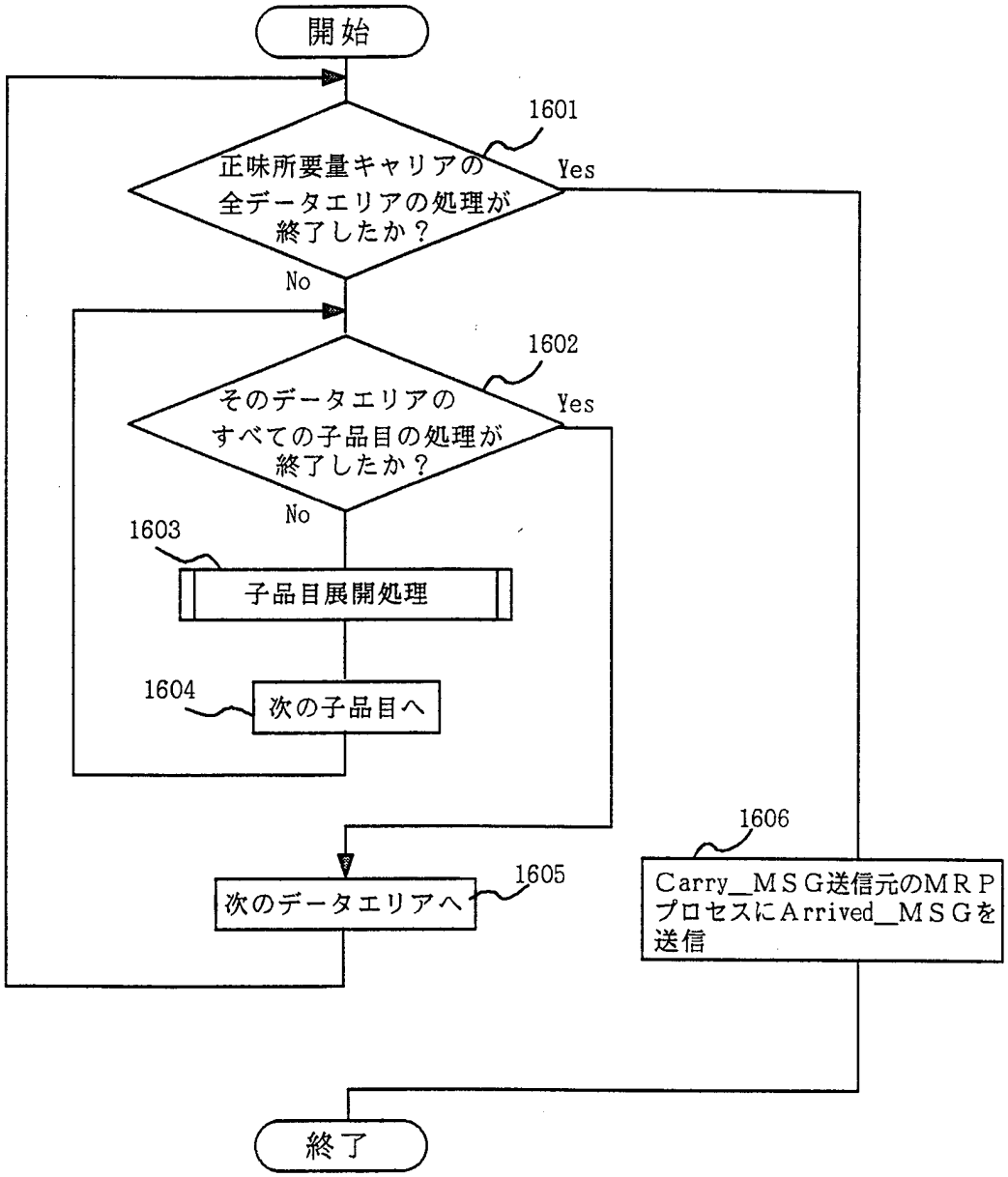
第１４図
正味所要量キャリア書き込み処理のフローチャート



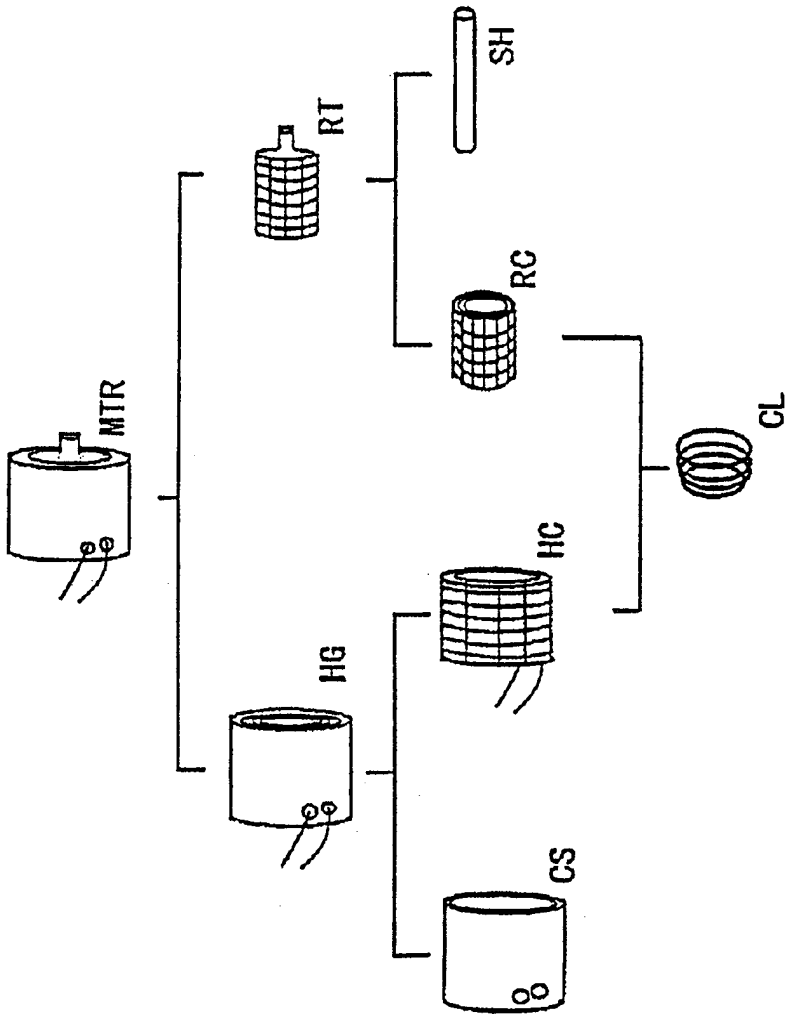
第15図
正味所要量キャリアのデータ構造



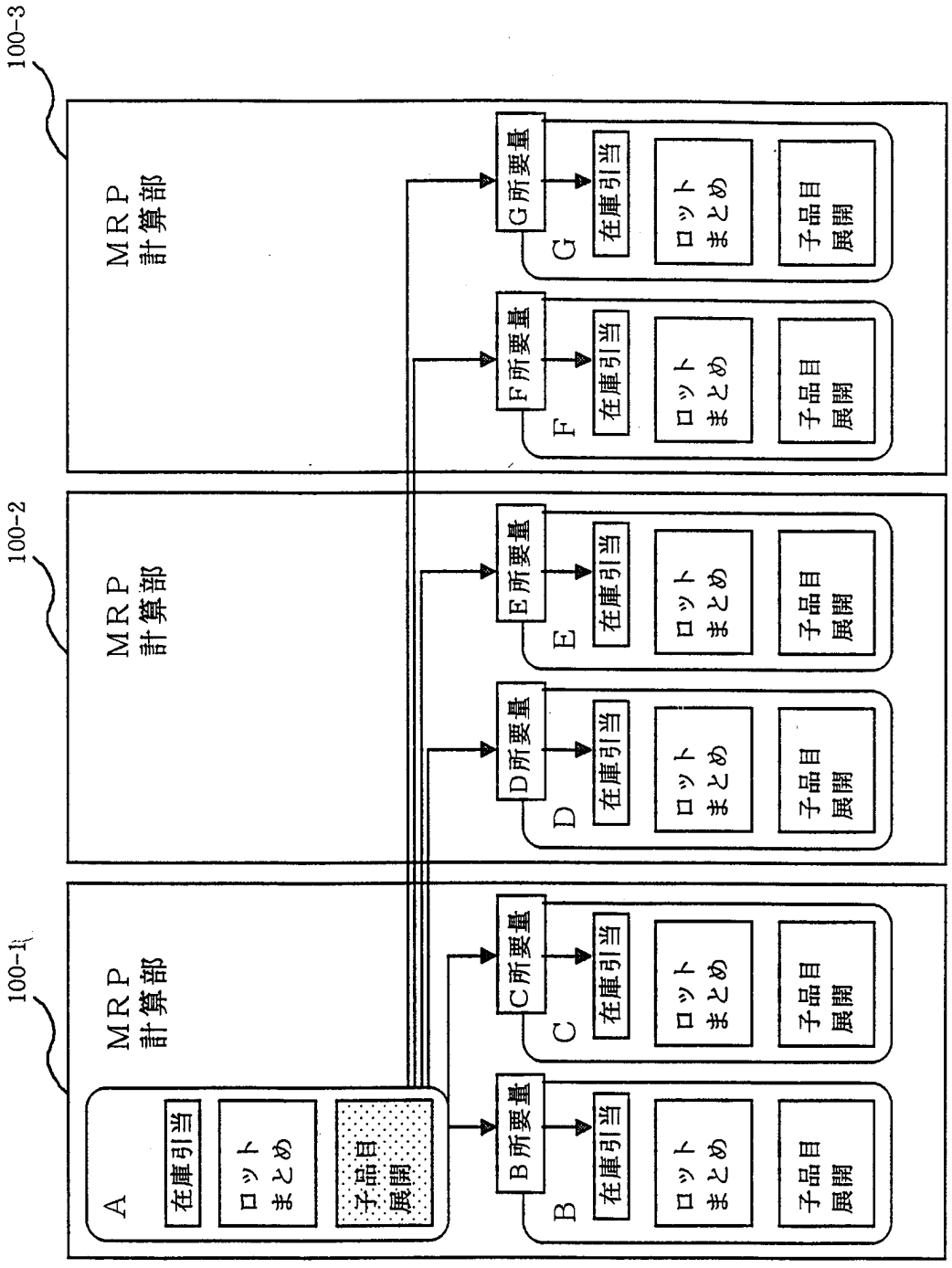
第１６図
Ｃａｒｒｙ＿ＭＳＧ対応処理のフローチャート



第１７図
部品展開図とローレベルコード



第１８図
従来方式の問題



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP98/01774

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[6] G05D15/02

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] G05D15/02, G06F15/21, G06F15/46, B23Q41/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1998
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1998 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1998

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 A	JP, 8-320850, A (Hitachi, Ltd.), December 3, 1996 (03. 12. 96) (Family: none)	1-6 7, 8
Y	JP, 7-44505, A (Director General, Agency of Industrial Science and Technology), February 14, 1995 (14. 02. 95) (Family: none)	1-7
A Y	JP, 8-249377, A (Hitachi, Ltd.), September 27, 1996 (27. 09. 96) (Family: none)	1-5, 8 6, 7
P	JP, 10-15785, A (Hitachi, Ltd.), January 20, 1998 (20. 01. 98) (Family: none)	8

☐ 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
July 14, 1998 (14. 07. 98)	July 21, 1998 (21. 07. 98)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

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

国際調査報告

国際出願番号　PCT／JP98／01774

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. Cl[6]　G05D15／02

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]　G05D15／02, G06F15／21, G06F15／46, B23Q41／08

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	1926－1996年	実用新案登録公報	1996－1998年
日本国公開実用新案公報	1971－1998年	登録実用新案公報	1994－1998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 A	JP, 8－320850, A（株式会社日立製作所）, 3. 12月. 1996（03. 12. 96）（ファミリーなし）	1～6 7, 8
Y	JP, 7－44505, A（工業技術院長）, 14. 2月. 1995（14. 02. 95）（ファミリーなし）	1～7
A Y	JP, 8－249377, A（株式会社日立製作所）, 27. 9月. 1996（27. 09. 96）（ファミリーなし）	1～5, 8 6, 7
P	JP, 10－15785, A（株式会社日立製作所）, 20. 1月. 1998（20. 01. 98）（ファミリーなし）	8

☐ 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
14. 07. 98	21.07.98

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100－8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	岩瀬　昌治 印	3H	9246
	電話番号　03－3581－1101　内線　3316		