



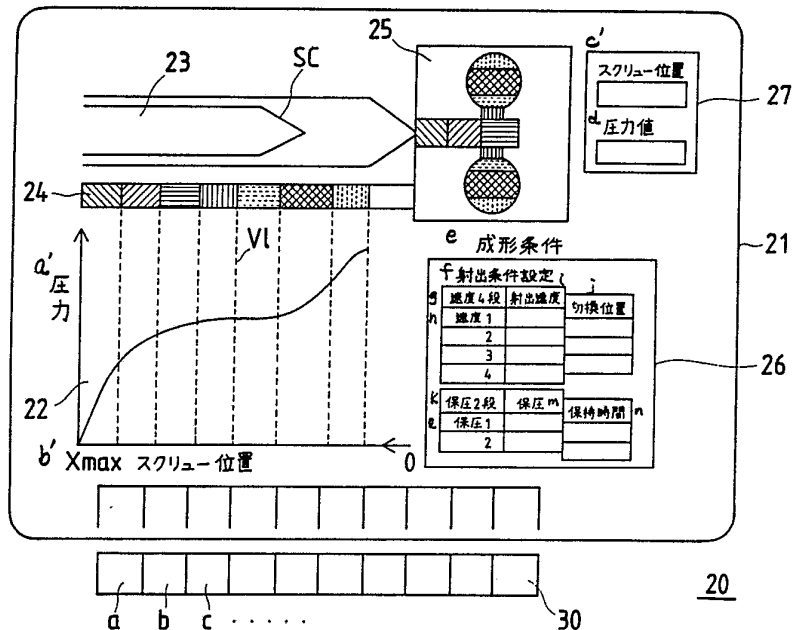
特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 5 B29C 45/76, 45/50		A1	(11) 国際公開番号 WO 92/18317
		(43) 国際公開日 1992年10月29日 (29. 10. 1992)	
(21) 国際出願番号 PCT/JP92/00431 (22) 国際出願日 1992年4月7日 (07. 04. 92)		(81) 指定国 AT (欧州特許), BE (欧州特許), CH (欧州特許), DE (欧州特許), DK (欧州特許), ES (欧州特許), FR (欧州特許), GB (欧州特許), GR (欧州特許), IT (欧州特許), KR, LU (欧州特許), MC (欧州特許), NL (欧州特許), SE (欧州特許), US.	
(30) 優先権データ 特願平 3/103379 1991年4月9日 (09. 04. 91) 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) 上口賢男 (KAMIGUCHI, Masao) [JP/JP] 〒401-05 山梨県南都留郡忍野村忍草3537-1 ファナックマンションハリモミ6-207 Yamanashi, (JP) 根子哲明 (NEKO, Noriaki) [JP/JP] 〒401-05 山梨県南都留郡忍野村忍草3527-1 ファナック第3ヴィラカラマツ Yamanashi, (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1番11号 虎一ビル6階 Tokyo, (JP)		添付公開書類 国際調査報告書	

(54) Title : METHOD AND APPARATUS FOR MONITORING INJECTION PRESSURE

(54) 発明の名称 射出圧力モニタ方法および装置

- a' ... pressure
b' ... Xmax screw position
c' ... screw position
d ... pressure value
e ... condition of molding
f ... setting of injection condition
g ... four stages of speed
h ... speed 1
i ... injection speed
j ... changeover position
k ... two stages of dwelling
l ... dwelling 1
m ... dwelling
n ... dwelling time



(57) Abstract

A method and an apparatus for monitoring injection pressure, wherein the relationship between positions of a screw (1), filling of resin in a cavity and injection pressure can be easily monitored. Cavity data of a mold are stored, and, on a display screen (2), there are drawn the shape of the cavity and straight lines corresponding to sections for dividing the cavity into several regions on the basis of the data. Screw positions necessary for successively filling the respective divided regions of the cavity are determined. The positions are displayed on an axis of coordinates of the screw positions on a graphic chart (22) of pressure waveforms. Then, changes in setting of conditions of molding are performed on the screen, and, the injection is performed and data of pressure corresponding to the screw positions are displayed on the graphic chart (22) of the pressure waveforms.

(57) 要約

スクリー (1) 位置とキャビティ内の樹脂充填、及び射出圧力の関係を容易にモニタすることを可能とする射出圧力モニター方法および装置である。金型のキャビティデータが記憶され、表示画面 (2) には該データに基づいてキャビティの形状及び該キャビティをいくつかの領域に分割する断面に対応する直線を描画する。キャビティの各分割領域を次々と充填するに必要なスクリー位置を求める。その位置は圧力波形のグラフ (22) のスクリー位置の座標軸上に表示させる。そして、この画面をみながら成形の条件の設定変更を行い、且つ、射出を行って、スクリー位置に対する圧力のデータを圧力波形のグラフ (22) 上に表示する。

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パンフレット第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	FI	フィンランド	MN	モンゴル
AU	オーストラリア	FR	フランス	MR	モーリタニア
BB	バルバドス	GA	ガボン	MW	マラウイ
BE	ベルギー	GN	ギニア	NL	オランダ
BF	ブルキナ・ファソ	GB	イギリス	NO	ノルウェー
BG	ブルガリア	GR	ギリシャ	PL	ポーランド
BJ	ベナン	HU	ハンガリー	RO	ルーマニア
BR	ブラジル	IE	アイルランド	RU	ロシア連邦
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	ソウイェト連邦
CI	コート・ジボアール	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	UA	ウクライナ
DE	ドイツ	MC	モナコ	US	米国
DK	デンマーク	MG	マダガスカル		
ES	スペイン	ML	マリ		

- 1 -

明 細 書

射出圧力モニタ方法および装置

技 術 分 野

この発明は、金型に樹脂を充填するスクリューを有しこれを数値制御等
5 で制御する射出成形機に係わり、特に、射出成形の成形条件設定を簡便に
することができる射出圧力のモニタ方法および装置に関する。

背 景 技 術

射出成形機は、キャビティを有する金型に樹脂材をスクリューで抽出す
ることによって製品を成形するようにするものである。一般に、射出成形機にお
10 いては、射出速度をスクリュー位置に応じて多段に切換える射出速度制御
が行われている。この射出速度の設定は、キャビティの樹脂の流動抵抗が
その領域に応じて異なるため、この流動抵抗に応じて決めなければならない
ためである。そのため、射出速度、射出速度の切換え位置の決定にあた
っては、金型キャビティ内の樹脂の充填状態に対応するスクリュー位置を
15 把握しておく必要がある。

従来、このキャビティ内の樹脂の充填状態を調べる方法として、ショ
ートショット法などが用いられていた。このショートショット法は樹脂を少
量射出した後、金型を開き、樹脂の充填量を調べ、そうして順次射出量を
増大して行き、流動抵抗が変化するスクリュー位置を金型内に充填された
20 樹脂位置より求め、この位置より、射出速度切換え位置を求めるようにし
ていた。

ショートショット法では上述したように、少量ずつ樹脂量を増大させて
射出を行い、射出を行うごとに金型を開き金型に充填された樹脂先端位置
を調べる必要があり、多大な時間と労働を必要とする。また、コネクタ等

の金型ではショートショットを発生させると、成形品の一部が金型内に残
って金型を破損するため、ショートショット法を用いることができないと
いう問題がある。また、ショートショットを発生させると成形品が取り出
せなくなるような金型もある。ショートショット法による条件出し中に過
5 充填してしまう場合も（金型によらず）ある。

発 明 の 開 示

そこで、本発明の目的は、射出圧力をキャビティの図と一緒に表示画面
上に表示するようにして、射出圧力とスクリー位置との関係、およびキャ
ビティ内の樹脂の充填状態と、その状態に対応するスクリー位置をイ
メージの形でオペレータに提示することによって、樹脂のキャビティ内に
10 における流動抵抗の変化位置を勘案しての射出条件の設定変更等を容易にす
ることができる射出圧力モニタ方法および装置を提供することにある。

上述の目的を達成するために、本発明の第1の態様によれば、スクリー
ーを押し出すことによって樹脂を金型に充填するようにした射出成形機の
15 射出圧力モニタ方法は、あらかじめ金型のキャビティデータを記憶し、表
示画面上に設けられたキャビティ表示部に、上記キャビティデータに基づ
いてキャビティの形状及び該キャビティをいくつかの領域に分割して得ら
れる各分割領域とを表示する一方、スクリー位置検出手段によってスク
リー位置を検出すると共に圧力検出手段によって前記スクリー位置に
20 における射出圧力を検出し、上記表示画面に設けられた圧力波形表示部に、
検出されたスクリー位置と射出圧力とに基づいて両者の関係をグラフ上
に表示し、さらに上記表示画面上に設けられたスクリー領域表示部に上
記キャビティの各分割領域の部分を充填するスクリー位置領域を、上記
圧力波形表示部のスクリー位置座標と対比させて表示するステップを備

える。

好ましくは、表示画面に、さらに、成形条件設定表示部を備え、成形条件記憶部に記憶された成形条件の表示及び設定変更ができるようにする。

また、上記成形条件設定表示部の表示事項はキー操作により切替え選択
5 できるようにする。更に、表示画面には、上記スクリュウ位置と射出圧力との関係を表示するグラフのスクリュウ位置座標軸に対応する位置に射出成形機のシリンダーを描画する表示領域が設けられ、この表示領域にキー操作によって該シリンダー内を移動するスクリュウを表示させると共に、この移動させたスクリュウ位置及び／またはその位置に対応する圧力値を
10 表示する操作状態表示部を設け、この操作状態表示部に上記スクリュウ位置及び／または圧力値を表示する。

更に好ましくは、キャビティ表示部のキャビティの分割領域及び該領域に対応するスクリュウ位置領域表示部のスクリュウ位置の領域のそれぞれにはその対応を示すと共に他の領域と識別可能な色を付す。あるいは、上
15 記分割領域は、キャビティ内を移動する樹脂の流動抵抗が変化する位置で区切られるものを含む。

また、この発明の第2の態様によれば、金型に樹脂を押し出すスクリュウと、該スクリュウの位置を検出するスクリュウ位置検出手段と、上記スクリュウによる樹脂の射出圧力を検出する射出圧力検出手段と、上記スクリュウを数値制御する数値制御手段と、あらかじめ金型のキャビティデータを記憶しているキャビティデータ記憶部と、該キャビティデータに基づいてキャビティの形状及び該キャビティをいくつかの領域に分割して得られる各分割領域とを表示するキャビティ表示部、上記スクリュウ位置検出手段によって検出されたスクリュウ位置と上記圧力検出手段によって検出
20

された射出圧力との関係をグラフ表示する圧力波形表示部、さらに上記キャビティの各分割領域の部分を充填するスクリュウ位置領域を上記圧力波形表示部のスクリュウ位置座標と対比させて表示するスクリュウ位置領域表示部とを含む表示部とを備える射出成形装置が提供される。

- 5 射出圧力をモニタするための表示画面には、検出したスクリュウ位置に対する射出圧力グラフを表示すると共に、キャビティの形状及び該キャビティをいくつかの断面に分割し、各分割領域を描画する。さらに、同画面にはキャビティの各分割領域を次々と充填するに必要なスクリュウ位置領域を示す表示を上記圧力の波形を表示するグラフのスクリュウ位置座標上
10 に表示させる。

そして、成形条件出し等においてはスクリュウ位置とキャビティ充填状態、及び試射等を行った後には、圧力波形を参照することによって、射出速度切替え位置等の成形条件の設定を容易にする。

- また、この画面を通して成形条件を設定することができると共に、現在
15 の成形条件を同画面に表示することもできる。

- 上述のように、本発明によれば、射出圧力のグラフをキャビティの図と一緒に画面表示し、且つ、金型キャビティを分割した各領域と圧力波形を表示するグラフのスクリュウ位置の領域を対応させて表示するようにしたので、射出圧力とスクリュウ位置との関係や、スクリュウ位置とキャビティへの充填の関係及び射出圧力との関係を表示画面から容易に把握することが可能となる。このため、成形の条件出しが容易になる。また、成形条件
20 の設定が上記事項を表示する画面を通じて行うことができる。

この発明の特徴を表わす数多くの新規な点は、この明細書に添えた明細書の一部を成すクレーム中に詳しく指摘してある。この発明と、その作動

上の利益と、実施することによって達成される目的とを十分に理解するためには、この発明の好ましい実施態様を例示し説明してある添付図面ならびに記述を参照すべきである。

図面の簡単な説明

- 5 図1は、本発明の方法を実施する射出成形機の要部ブロック図、
図2は、金型キャビティの描画図の説明図、
図3は、キャビティデータを記憶するテーブルの説明図、
図4は、本発明の方法の実施において用いられ且つ表示される表示画面の説明図、
10 図5は、本発明の1実施例における処理のフローチャート（部分）、および
図6は、図5のフローチャートの続きである。

発明を実施するための最良の形態

- 図1は本発明の一実施例を採用した電動式射出成形機及び該射出成形機の制御系要部を示す図で、符号1はスクリュー、符号2はスクリュー1を
15 軸方向に駆動する射出用のサーボモータである。また、射出用のサーボモータ2にはパルスコード3が装着されスクリュー1の現在位置が検出されるようになっており、スクリュー1にはスクリュー軸方向に作用する反力によって樹脂圧力を検出する射出圧力センサ4が設けられている。
- 20 符号100は射出成形機を制御する数値制御装置（以下、NC装置という）で、該NC装置100はNC用のマイクロプロセッサ（以下、CPUという）112とプログラマブルマシンコントローラ（以下、PMCという）用のCPU114を有しており、PMC用CPU114には射出成形機のシーケンス動作を制御するシーケンスプログラム等を記憶したROM

1 1 7 および P M C 用 R A M 1 1 0 が接続されている。N C 用 C P U 1 1
2 には射出成形機を全体的に制御する管理プログラムを記憶した R O M 1
1 5 及び射出用、クランプ用、スクリュウ回転用、エジェクタ用等の各軸
のサーボモータを駆動制御するサーボ回路 1 0 3 がサーボインターフェイ
5 ス 1 1 1 を介して接続されている。なお、図 1 では射出用のサーボモータ
2 のサーボ回路 1 0 3 のみ図示している。

また、1 0 5 はバブルメモリや C M O S メモリで構成される不揮発性の
共有 R A M で、射出成形機の各動作を制御する N C プログラム等を記憶す
るメモリ部と各種設定値、パラメータ、マクロ変数を記憶する設定メモリ
10 部を有する。1 1 3 はバスアービタコントローラ（以下、B A C という）
で、該 B A C 1 1 3 には N C 用 C P U 1 1 2 及び P M C 用 C P U 1 1 4 ,
共有 R A M 1 0 5 , 入力回路 1 0 6 , 出力回路 1 0 7 の各バスが接続され、
該 B A C 1 1 3 によって使用するバスを制御するようになっている。

また、1 1 9 はオペレータパネルコントローラ 1 1 6 を介して B A C 1
15 1 3 に接続された C R T 表示装置付手動データ入力装置（以下、C R T /
M D I という）であり、C R T 表示画面上に各種設定画面や作業メニュー
を表示したり、各種操作キー（ソフトキーやテンキー等）を操作すること
により様々な設定データの入力や設定画面の選択ができるようになっている。
なお、1 0 4 は N C 用 C P U 1 1 2 にバス接続された R A M で、デー
20 タの一時記憶等に利用されるものである。

上記サーボ回路 1 0 3 は射出用サーボモータ 2 に接続され、パルスコー
ダ 3 の出力はサーボ回路 1 0 3 に入力されている。又、出力回路 1 0 7 か
らサーボ回路 1 0 3 には、射出用サーボモータ 2 の出力トルクを制御する
ためのトルクリミット値が出力されるようになっている。

さらに、出力回路 107 にはアドレス発生器 118 が接続され、アドレス発生器 118 の出力は PMC 用 CPU 114 にバス接続された RAM 108, 109 に入力され、RAM 108, 109 の同一アドレスを指定するようになっている。そして、RAM 108 には射出圧力センサ 4 の出力
5 信号が A/D 変換器 101 を介して接続され、RAM 109 にはパルスコード 3 からの信号を計数してスクリュウ位置を検出するカウンタ 102 が接続されており、出力回路 107 から射出開始指令が出力されると、アドレス発生器 118 が所定アドレスより順に所定サンプリング周期でアドレスを 15 発生し、RAM 108, 109 の同一アドレスを指定し、A/D
10 変換器 101 の出力、カウンタ 102 の出力を指定アドレスに格納するようになっている。

なお、図 1 では射出軸に関するものだけ、すなわち、スクリュウ 1 を駆動して射出させるための射出用サーボモータ 2、及びその射出用サーボモータに取付けられ、該サーボモータの回転を検出しスクリュウ位置を検出
15 するパルスコード 3 だけを示しており、他の軸、例えば型締軸、スクリュウ一回転軸、エジェクタ軸などに関するものは省略している。また、NC 装置 100 のサーボ回路も射出用サーボモータのものだけを示し、他の軸のサーボ回路は省略している。

以上のような構成において、NC 装置 100 は、共有 RAM 105 に格
20 納された NC プログラム及び上記した各種成形条件や、ROM 117 に格納されているシーケンスプログラムにより、PMC 用 CPU 114 がシーケンス制御を行いながら、NC 用 CPU 112 が射出成形機の各軸のサーボ回路 103 へサーボインタフェース 111 を介してパルス分配し、射出成形機を制御する点は従来と同様である。

そして、本発明においては、共有RAM105にキャビティデータを格納する。ところで、金型は通常CADシステム等で設計されており、この金型設計時にキャビティを表す図、すなわち、キャビティの縦断面図（輪郭）を示す絵を、例えば図2に示すように、作成すると共に、図3に示すようにキャビティデータを記憶するテーブルTBを作成し、その作成データを共有RAM105に格納する。すなわち、金型キャビティをいくつかの領域に分割したときのそれぞれの領域までの体積（ V_0 , V_1 , V_2 , $\dots$ V_n ）、描画されたキャビティに上記分割領域を表示するために必要な断面に対応する線の本数（ L_0 , L_1 , L_2 $\dots$ L_n ）、上記線の位置を決定するところの描画されたキャビティ輪郭線上の点（ P_{01} 、 P_{02} ; P_{11} 、 P_{12} ; P_{21} 、 P_{22} $\dots$ ）、及びこれら分割領域をそれぞれ区別するための色（ C_0 , C_1 $\dots$ C_n ）を記憶したテーブルTBを作成して、これらのキャビティデータをフロッピーディスク等に記憶させておく。そして、オペレータパネルコントローラ116にディスクコントローラを接続して、該ディスクコントローラを介してフロッピーディスクから共有RAM105にこれらキャビティデータを格納する。また、同時にシリンダとスクリーンの絵も共有RAM105に入力しておく。

ここで、図2についてさらに説明すると、この図2は実際の金型キャビティを表示画面上にその断面形状を以て表すときの画像を示したもので、その輪郭線上にはキャビティの容積をいくつかの領域に分割するための複数の点が指定されている。そして、この点は図3のテーブルTBの「点」に対応するものである。そこで、この点の設定について説明すると、これらの点の選定位置は、まず、キャビティ内を移動する樹脂の流動抵抗が大きく変化する箇所とする。例えば、キャビティ内を移動する樹脂の先端が

急に曲げられることになる箇所や、通過断面積が大きく変化する箇所などである。この図2の例で言えば、点P31 (= P41)、点P32 (= P43)、P42、P44、P51~P54である。さらに、これらの点同士、又は始点P01、P02と上記点との間を適当数に分割する点(P11、P12、P21、P22、など)をも選定する。この分割する領域の数が多いほど、キャビティへの樹脂の充填状態を細かく表現できることになるので、分割する総数はそれを勘案した値となる。また、分割した領域毎の体積はそれぞれほぼ同じ大きさにするか、あるいは、流動抵抗が変化する点の前後は他の点に比較して特に細かく分割するなどしてもよい。

そして、図3のテーブルTBは、図2のように画面上に描画されたキャビティに対してどこの点で分割するか、さらに分割した領域をどう色分けするかの指示を与えている。そして、この分割及び分割された領域の番号付けは、樹脂が入り口(P01-P02)から流入して次第に奥に充填して行く順序にしたがってなされる。また、流入した樹脂がキャビティ内で二股あるいはそれ以上に別れて進む場合はそれぞれ同時刻に達する先端のところの断面(複数)でキャビティを分割している。なお、この図のテーブルTBの「体積」値は積算値である(よって、全キャビティ体積 $V = V_{\Sigma}$)。

ここで1例を示せば、樹脂がキャビティ内に体積 V_6 だけ充填されたとすると、図2のキャビティに対して点P61とP62、及びP63とP64とをそれぞれ結ぶ線の内側まで充填されるということを図3は教えている。したがって、これらの点P61、P62; P63、P64は当該キャビティを分割する断面を決定するところの点の集合となっている。また、そのとき、結ぶ線の数 $L_6 = 2$ であることも示している。さらに、体積が $V_6 - V_5$ である分割体積、すなわち、点P61とP62点とを結ぶ線と点P51と52とを結ぶ

線とで囲まれる領域と、点P63とP64とを結ぶ線と点P53とP54とを結ぶ線とで囲まれる領域（2つに分離されている）とは、ここでは同時に充填される領域として扱って、特定の1つの色（C6）を与えて他の領域と識別し得るようにしている。

5 ここで、射出圧力モニタ画面（表示画面21）に表示される画面の一例を示すと図4のようになる。すなわち、CRT/MDI119のCRT表示装置20の表示画面21の左方には、横軸をスクリュウ位置とし縦軸を圧力値とした圧力波形のグラフを表示する領域22、このスクリュウ位置を表す横軸の座標上の長さに対応して描かれるシリンダ及びスクリュウの
10 絵の領域23、キャビティの各分割領域を次々と充填するに必要なスクリュウ位置を圧力波形のグラフのスクリュウ位置座標に対応してカラー表示するための棒グラフの領域24の各表示領域が与えられている。

また、画面21の右方には、キャビティの絵を表示する領域25と、射出条件などの各種成形条件を切替え表示するための成形条件設定表示部の
15 領域26が与えられている。さらに、上記キャビティの絵を表示する領域25の右方には、上記領域23におけるシリンダ及びスクリュウの絵のシリンダをキー操作（後述する）で移動させたときのスクリュウ位置とそのときの圧力値を表示する欄27が設けられている。

さらにこのCRT表示装置20はa, b, c・・・等のソフトキー3
20 0を有している。

そこで、このCRT表示装置をモニタ画面として用いてモニタ処理する例を図5及び図6のフローチャートをもとに説明する。

まず、モニタ指令を入力すると、PMC用CPU114は、共有RAM105に記憶されているデータからCRT表示装置20の画面21上に、

横軸をスクリー位置に縦軸を圧力値にした圧力波形表示のための座標、シリンダ及びこのシリンダ内でスクリーバック位置 (x_{max}) にあるスクリーの絵 s_c 、及び金型キャビティ断面の輪郭の絵を描画する (ステップ S1)。

5 なお、そのスクリーバック位置は既に条件設定記憶部に記憶されているスクリーバック位置となるが、金型を変えたとき等はスクリーバック位置を始めに設定するようにする。この場合、キャビティ総容量 (V_n) より、スクリーストローク量を表示させ、このストローク量に基づいてスクリーバック位置を設定するようにする。

10 そして、PMC用CPU114は、成形条件を表示するための領域26に、共有RAM105の設定条件記憶部に記憶されている当該成形条件の内、現在選択されている成形条件に係るデータを表示する。図4に示した例では、表示する成形条件として射出条件が選択されている。したがって、この図の例では、PMC用CPU114は共有RAM105に格納されて
15 いる射出及び保圧についての設定データを呼び出して、この表示領域26に表示することになる (ステップS2)。なお、この表示領域26に示すべき他の事項として、温度、計量条件、クランプ条件、エジェクタ設定等が含まれる。

20 次に、領域 (分割体積) の番号を表す指標 i を1に設定し (ステップS3)、さらに、キャビティを分割するときの点の番号を表す指標 j を1に設定する (ステップS4)。

そして、表示画面21の表示領域25に描かれたキャビティの輪郭に対して、点 $P_{i, 2j-1}$ と $P_{i, 2j}$ とを直線で結ぶ (ステップS5)。なお、当初は j は1であるから $P_{i, 1}$ と $P_{i, 2}$ とを結ぶことになる。(ただし、点 P

01とP02についてはキャビティ輪郭データの一部として共有RAM105に
予め格納されているとする。)

次に、指標jを1つ進めて新しいjとし(ステップS6)、当該体積V
iに対応するテーブルTBに記憶された直線の数Li(図3参照)以下で
5 あるかどうかを判断する。すなわち、Pi1とPi2とを結ぶ線の外にま
だ他の点と点とを結ぶべき線が残っているかどうかを判断する(ステップ
S7)。もし、図3におけるテーブルTBのように、V5、V6など線
の数(L5、L6)が2であるときは、一回だけステップS7からステッ
プS5に戻り、点Pi,2j-1とPi,2j、すなわち、Pi3とPi4とを線で
10 結ぶ処理をすることになる。

こうしてステップS7で指標jの値がテーブルTBにおける結ぶ直線の
数Liに等しくなったことが判断されると、現在の指標の値iのもとでス
テップS5で引いた直線と、その1つ前の指標iの値i-1のもとでステ
ップS5で引いた直線とキャビティの輪郭で囲まれた閉鎖領域を図3のテ
15 ーブルTBに定められた所定の色Ciで塗り潰す(ステップS8)。この
色はV1からVnまでそれぞれ異なる色が指定される(例えば、赤から徐
々に青までに変化する色が割り当てられる)。例えば、ステップS6でi
=6になったときは、ステップS5でキャビティの絵に対して線分P61-
P62と線分P63-P64が引かれて、次のステップS8ではこれらの線と、
20 i=5のときにステップS4で引いた線、すなわち、線分P51-P52、線
分P53-P54、及びキャビティ輪郭線とで囲まれる閉鎖領域(この領域の
体積はV6-V5である)を上記テーブルTBで指定された色C6で塗り
潰される。

このようにしてキャビティの分割及び分割された領域の色分け作業が終

了すると、次に、キャビティの当該領域までの体積 V_i を充填するためのスクリューの位置を求める（ステップS9）。このスクリュー位置は、シリンドラ先端を座標原点（0）としスクリューバック位置を X_{max} とする座標上におけるシリンドラ先端の位置で定義する。したがって、体積 V_i に対するスクリュー位置 X_i は、

$$X_i = X_{max} - [4 V_i / \pi D^2] \text{ と、なる。}$$

こうして、分割体積 V_i に対するスクリュー位置 X_i が $i = 0 \sim n$ に対してそれぞれ求まると、圧力波形のグラフの横軸のスクリュー位置 X_i （座標値）のところにそれぞれ縦線 v_l （図4の例では点線）が表示されるようにする（ステップS10）。この縦線 v_l は、この圧力波形のグラフの横軸から上方に（すなわち、縦軸と平行の方向に）延長してシリンドラ・スクリューの表示領域23の下方の棒グラフの表示領域24を突っ切るような長さのものにする。そして、この棒グラフで上記縦線 v_l と、前に求めた分割体積 V_{i-1} に対してスクリュー位置 X_{i-1} のところに引いた縦線 v_l とで囲まれる部分には、当該分割領域 V_i に関してキャビティに色を塗り潰したときの色 C_i と同じ色を以て塗り潰す（ステップS11）。

それから領域（分割体積）の番号を表す指標 i を1だけ進めて（ステップS12）、この指標 i の値が領域の最終の番号の値（ n ）に達してないと判断したときは、上記ステップS4に戻り、次の分割領域について以下同様の処理を行う。

一方、上記ステップS13で $i = n + 1$ 、すなわち、全ての領域についての処理が終了したと判断したときは、表示画面21上に描画されたキャビティは n 個の領域に分割されてその各々に異なる色が識別のために付さ

れ、同時に圧力波形のグラフにも n 本の縦線 v_l が表示され、且つその横軸（スクリュウ位置）に対応する位置に表示された棒グラフにも n 個に分割されてその各々にもキャビティの領域に対して塗り潰したと同じ色が付されていることになる。

5 したがって、この圧力波形グラフ上の縦線 v_l 及び領域 24 における棒グラフの色を見ることによってオペレータはキャビティ内の流動抵抗が変化するところのスクリュウ位置を容易に知ることができる。その結果、成形条件、特に射出条件の設定切替えはこの画面をみることにより容易に行える状態になっている。

10 次に、RAM108, RAM109 に同期して記憶されたスクリュウ位置に対する圧力値のデータを PMC 用 CPU114 が呼び出してこれを画面 21 の圧力波形グラフ上に表示する（ステップ S14）。なお、新しく金型を取換えたときは前の金型のデータが記憶されており、このデータが表示されることになる。

15 さらに、同一金型・同一成形条件の下で射出を連続して行って、その都度得た各圧力データを表示画面 21 上に一度に表示させて（すなわち、重ね書きして）射出圧力をモニタする場合は、上記ステップ S14 において最初の射出データを得て圧力表示をすることによりすぐに全体の処理を終了させるのではなく、保圧完了信号が出される毎に RAM108, 109
20 から圧力・スクリュウ位置のデータを読み出して上記ステップ S14 の処理を行わせ、圧力波形を重ね書きするようにすればよい。

そして、成形条件の設定は、この画面を用いて設定することができる。これについて説明すると、成形条件を表示する領域 26 はウインドウになっていて、ソフトキーに用意されている成形条件の各項目のキーの選択に

応じて各種の成形条件をこの領域 26 に選択表示することができる。

ここで、成形条件の内、射出条件をこの表示画面を用いて設定する場合の例を説明すると、まず、射出条件表示のソフトキーを操作して、領域 26 に図 4 に示すような射出条件を表示させる。この領域 26 に表示される
5 射出条件は、共有 RAM 105 に記憶された射出条件データと呼び出したものである（図 4 では、速度切替え段数が 4、保圧段数が 2 の射出条件の例が表示されている。）。

そこで、設定にあたっては、表示された数値を変更する項目位置に CRT/MDI 119 のカーソルキーを操作してカーソルを位置付け、テンキーによって設定変更しようとする数値を入力する。
10

まず、速度切替え段数を変更したいときは、領域 26 に表示された射出条件の項目の内、速度段数を示す項目の上にカーソルを位置させる。そして、新たに設定したい段数をテンキーにより入力する。すると、この設定段数に応じた表（入力欄）が作成されてこの領域 26 に表示される。この
15 入力の後、カーソルキーを用いて次に設定変更しようとする項目、すなわち、こうして作成された領域 26 の表の例えば速度 1 段から速度 2 段への切替え位置にカーソルキーの操作によりカーソルを位置付けて、速度 1 段から 2 段への切替え位置の設定を行う準備をする。

そこで、オペレータは、画面 21 の圧力波形のグラフの縦線 VL 及び領域 24 の棒グラフの色を参考にしながらソフトキー 30 に用意してある表示領域 23 のスクリュウの絵 sc を移動させるキーを操作してそのスクリュウの絵 sc を移動させる。このソフトキーの操作に応じて表示領域 27 のスクリュウ位置の表示箇所にはそのときのスクリュウの位置が数値を以て表示される。そこで、オペレータは、上記スクリュウの絵 sc の先端と
20

上記縦線 v_l との位置関係及びスクリーンの絵 s_c の先端の直下の表示領域 24 の棒グラフの色と同じ色が付されたキャビティの分割領域を参照し、そのときの充填状態を考慮して、第一段目の切替え位置を選定する。そして、この選定したときの領域 27 におけるスクリー位置の数値を参照することによって、その速度 1 段から速度 2 段への切替え位置をテンキーより数値入力する。こうして、速度 1 段から 2 段への切替えスクリー位置の設定がなされたことになる。またこの設定と同時にその設定値は共有 RAM 105 に記憶される。

次にカーソルキーによりカーソルを次の設定変更しようとする項目の位置に位置付け、以下、前述と同様の操作を行う。そして、このような操作を以後必要とする全ての項目について行い射出条件の設定を終了する。

その後、他の成形条件についても、ソフトキーの操作によって領域 26 に各種の成形条件を表示させ、射出条件設定の時と同様の処理を行って設定する。

こうして成形条件を設定した後、試射を行う。その後、モニタ指令を入力して、試射の結果を、RAM 108, RAM 109 に同期して記憶したスクリー位置に対する圧力値のデータを PMC 用 CPU 114 が呼び出してこれを画面 21 の圧力波形グラフ上に表示する。

オペレータはこの圧力波形とキャビティの絵、縦線 v_l 、棒グラフを参考にして、速度切替え位置を前後に多少ずらしたうえで設定し直すこともする。勿論、この設定も画面 21 の表示領域 26 を用いて行う。そして、この条件で再度射出を行って、前と同様に、画面 21 の圧力波形グラフ上に表示する。なお、このとき、前にした射出の圧力波形をクリヤしないで残しておく、と、前回の波形と今回の波形との対比ができ、条件を変更した

ことによってどの位置で圧力値がどう変化したかが容易に把握できるようになる。また、今回の射出に係る波形の色だけ別の色にして、次の射出が行われると以前のものを他の色に変更するようにして、過去の射出による波形と今回の射出による波形を色で区別するようにしてもよい。

- 5 また、射出条件が画面 21 で設定されると、その設定された値（切替え位置、射出速度）を圧力波形のグラフ上に特別の色によって表示するようにしてもよい。なお、そのときの縦軸は射出速度の座標に切り替えられる。

- さらに、図 4 に示した画面 21 では、表示領域 23 のスクリュウの絵はソフトキー操作によって左右に移動するようになっていて、その位置（スクリュウ先端）はその真下の圧力波形のグラフの横軸（スクリュウ位置）の座標位置と対応する。さらに、このスクリュウの絵を移動させると、その位置が逐次表示領域 27 のスクリュウ位置の欄に数値で表示される。さらに、その位置に対する圧力の値も同領域 27 の圧力の欄に数値で表示される。したがって、オペレータは、例えば、スクリュウ位置の速度切替え位置前後で圧力がどの程度上昇したか、あるいは逆に、圧力が急激に変化しているのはスクリュウ位置のどのあたりかを容易に知ることができる。特に条件設定にとっては、スクリュウ位置が数値で表示されることによって、速度切替え位置を厳密に設定することができるという利点が生じる。
- 10
- 15

- なお、上記スクリュウの絵の移動に伴って、圧力波形のグラフの横軸（スクリュウ位置座標軸）上をカーソルが移動するようにしてもよい。またさらには、スクリュウの絵 s c の移動により充填されるべきキャビティの分割領域の全てを、充填されない他の分割領域と区別するために、ある特定の 1 色に塗り潰す処理を加えてもよい。
- 20

この発明は、その本質的特性から逸脱することなく数多くの形式のもの

として具体化することができるから、この実施態様はもっぱら説明上のもので制約的なものではない。また、この発明の範囲はクレームに先行する記載によるものでなく特許請求の範囲によって定義されるものであるからして、特許請求の範囲の要件内のあらゆる変更、またはその要件に対する均等物は特許請求の範囲内に包含されるものである。

10

15

20

請 求 の 範 囲

1. スクリューを押し出すことによって樹脂を金型に充填するようにした射出成形機において、(a) あらかじめ金型のキャビティデータを記憶し、(b) 表示画面上に設けられたキャビティ表示部に、上記キャビティデータに基づいてキャビティの形状及び該キャビティをいくつかの領域に分割して得られる各分割領域とを表示する一方、(c) スクリュー位置検出手段によってスクリュー位置を検出すると共に圧力検出手段によって前記スクリュー位置における射出圧力を検出し、(d) 上記表示画面に設けられた圧力波形表示部に、検出されたスクリュー位置と射出圧力とに基づいて両者の関係をグラフ上に表示し、(e) さらに上記表示画面上に設けられたスクリュー領域表示部に上記キャビティの各分割領域の部分を充填するスクリュー位置領域を、上記圧力波形表示部のスクリュー位置座標と対比させて表示するステップを備える射出成形モニタ方法。
2. 上記表示画面に、さらに、成形条件設定表示部を備え、成形条件記憶部に記憶された成形条件の表示及び設定変更を行うステップを含む、請求の範囲第1項の射出圧力モニタ方法。
3. 上記成形条件設定表示部の表示事項はキー操作により切替え選択される、請求の範囲第2項の射出圧力モニタ方法。
4. 上記表示画面には、さらに、上記スクリュー位置と射出圧力との関係を表示するグラフのスクリュー位置座標軸に対応する位置に射出成形機のシリンダーを描画する表示領域が設けられ、この表示領域にキー操作によって該描画シリンダー内を移動するスクリューを表示させると共に、この移動させたスクリュー位置及び／またはその位置に対応する圧力値

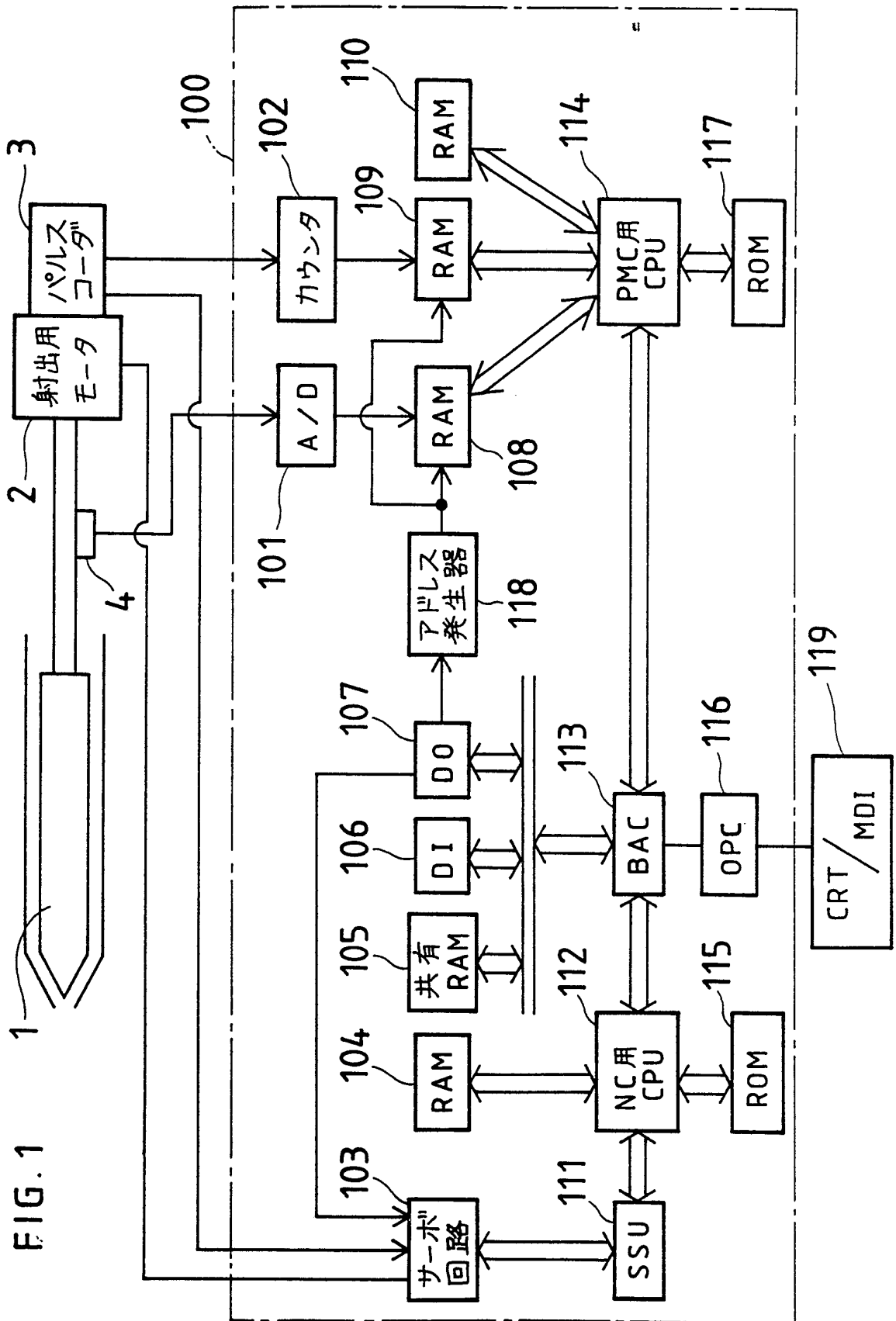
を表示する操作状態表示部を設け、この操作状態表示部に上記スクリー
ー位置及び／または圧力値を表示する、請求項1から3のいずれか1項
に記載の射出圧力モニタ方法。

5 5. キャビティ表示部のキャビティの分割領域及び該領域に対応するスク
リー位置領域表示部のスクリー位置の領域のそれぞれにはその対応
を示すと共に他の領域と識別可能な色を付した、請求項1から4のい
ずれか1項に記載の射出圧力モニタ方法。

6. 上記分割領域は、キャビティ内を移動する樹脂の流動抵抗が変化する
位置で区切られるものを含む、請求項1に記載の射出圧力モニター方法。

10 7. 金型に樹脂を押し出すスクリーと、該スクリーの位置を検出する
スクリー位置検出手段と、上記スクリーによる樹脂の射出圧力を検
出する射出圧力検出手段と、上記スクリーを数値制御する数値制御手
段と、あらかじめ金型のキャビティデータを記憶しているキャビティデ
ータ記憶部と、該キャビティデータに基づいてキャビティの形状及び該
15 キャビティをいくつかの領域に分割して得られる各分割領域とを表示す
るキャビティ表示部、上記スクリー位置検出手段によって検出された
スクリー位置と上記圧力検出手段によって検出された射出圧力との関
係をグラフ表示する圧力波形表示部、さらに上記キャビティの各分割領
域の部分を充填するスクリー位置領域を上記圧力波形表示部のスクリ
20 ー位置座標と対比させて表示するスクリー位置領域表示部とを含む
表示部とを備える射出圧力モニタ装置。

1/6



$\frac{2}{6}$

FIG. 2

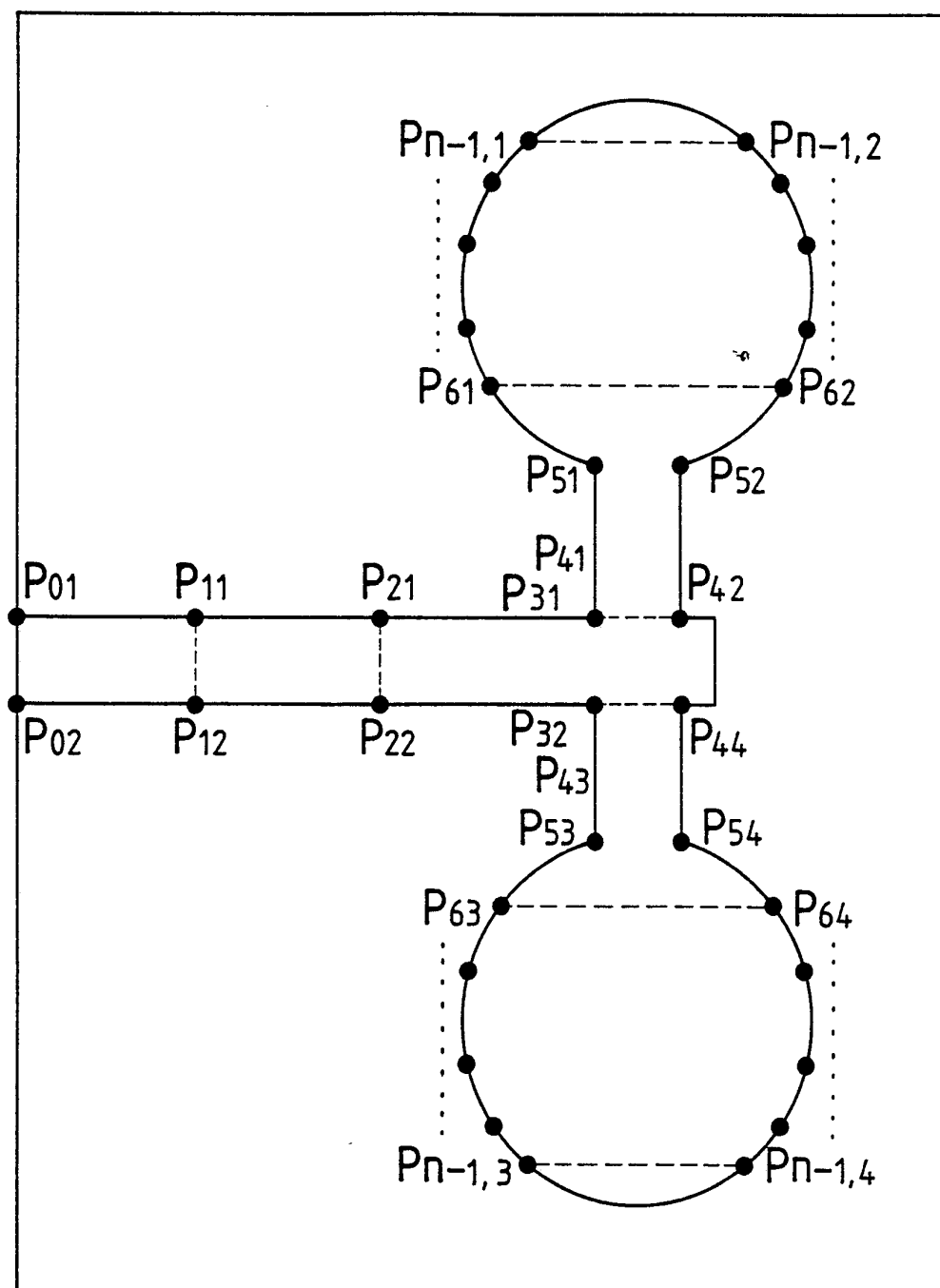


FIG. 3

3/6

TB

体積	領 域	直線の数	色	点
V0	1本の直線P01—P02	L0 (= 1)	C0	P01, P02
V1	1本の直線P11—P12の内側	L1 (= 1)	C1	P11, P12
V2	1本の直線P21—P22の内側	L2 (= 1)	C2	P21, P22
≈ ≈ ≈ ≈ ≈				
V5	2本の直線 P51—P52 P53—P54の内側	L5 (= 2)	C5	P51, P52 P53, P54
V6	2本の直線 P61—P62 P63—P64の内側	L6 (= 2)	C6	P61, P62 P63, P64
≈ ≈ ≈ ≈ ≈				
V _i	L _i 本の直線 P _{i,1} —P _{i,2} P _{i,3} —P _{i,4} ⋮ P _{i,2L_i-1} —P _{i,2L_i} の内側	L _i (= L _i)	C _i	P _{i,1} , P _{i,2} P _{i,3} , P _{i,4} ⋮ P _{i,2L_i-1} , P _{i,2L_i}
≈ ≈ ≈ ≈ ≈				
V _{n-1}	2本の直線 P _{n-1,1} —P _{n-1,2} P _{n-1,3} —P _{n-1,4} の内側	L _{n-1} (= 2)	C _{n-1}	P _{n-1,1} , P _{n-1,2} P _{n-1,3} , P _{n-1,4}
V _n	残り	—	C _n	—

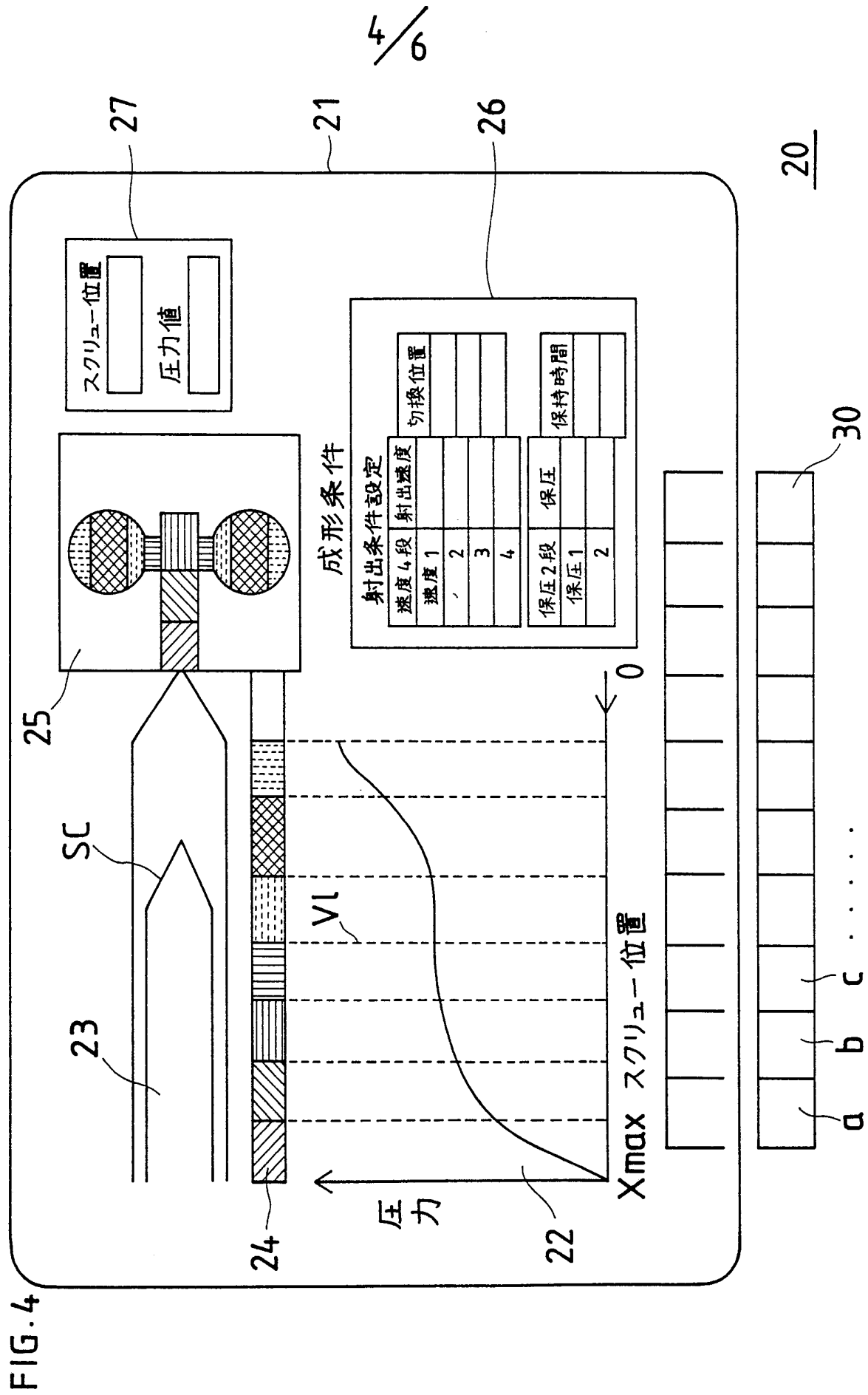
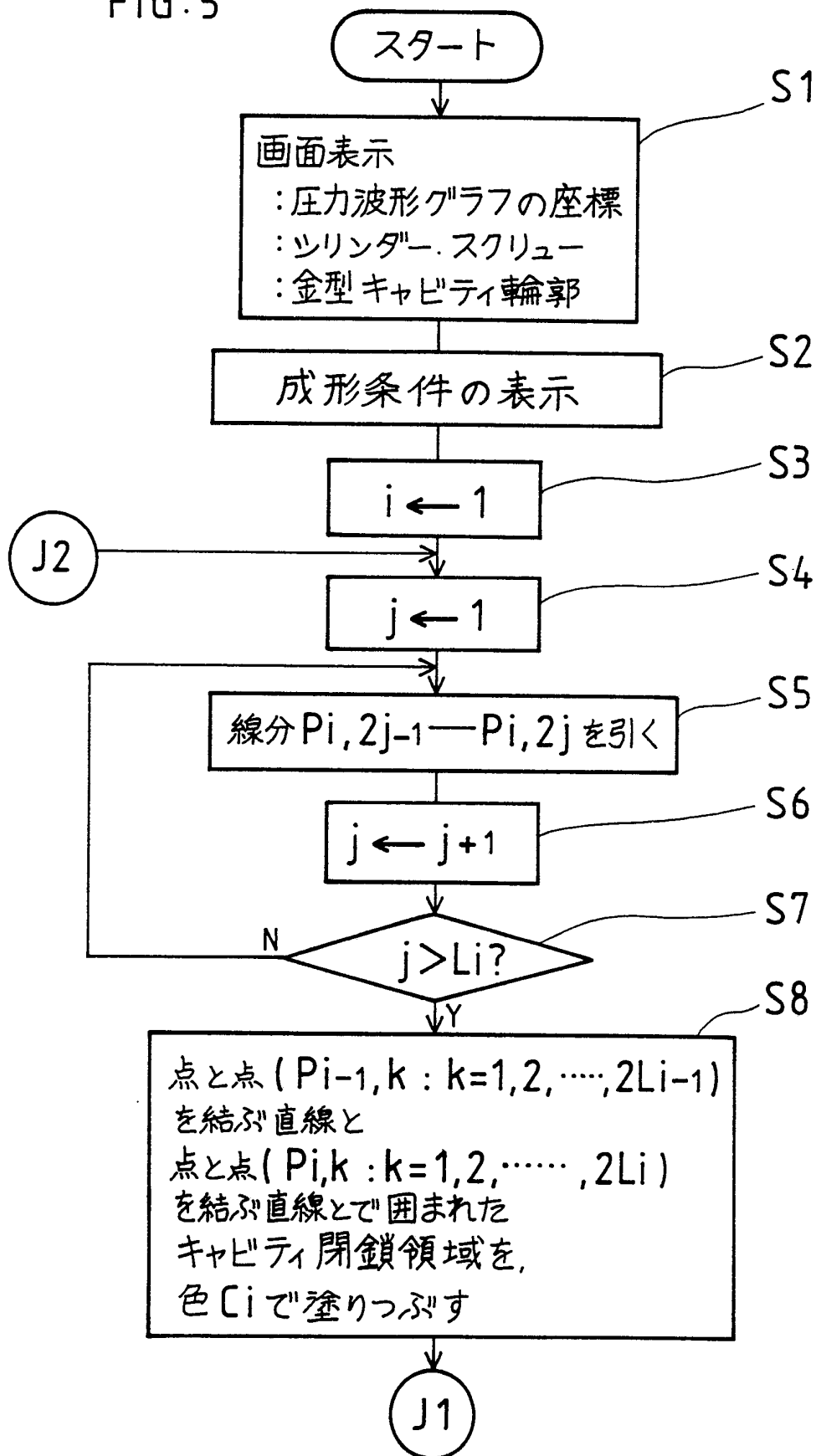


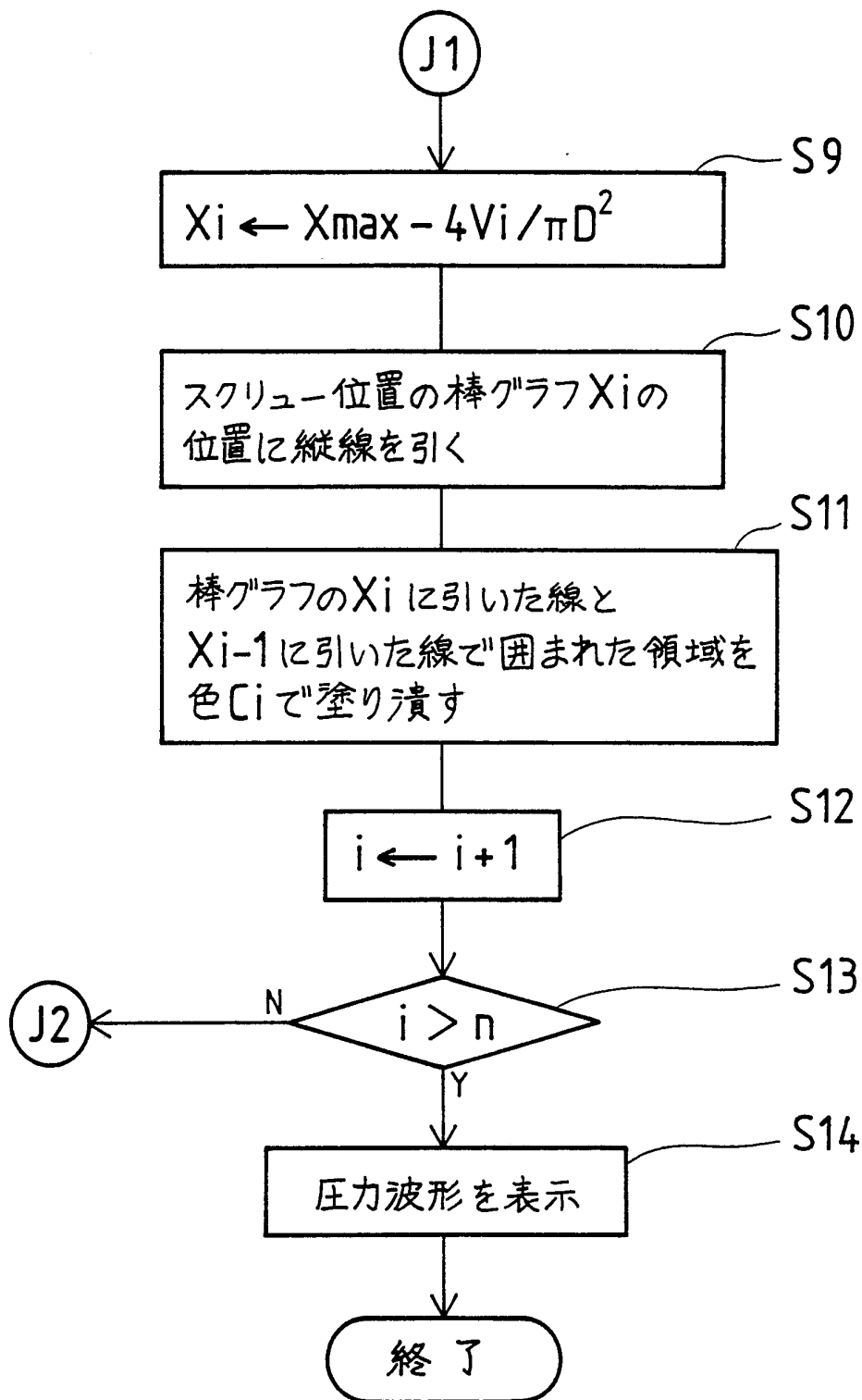
FIG. 5

5/6



6/6

FIG. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP92/00431

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 B29C45/76, 45/50				
II. FIELDS SEARCHED				
Minimum Documentation Searched ⁷				
Classification System	Classification Symbols			
IPC	B29C45/76, 45/50			
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸				
Jitsuyo Shinan Koho		1962 - 1992		
Kokai Jitsuyo Shinan Koho		1972 - 1992		
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, 61-197214 (Okuma Machinery Works, Ltd.), September 1, 1986 (01. 09. 86), Claims and drawings (Family: none)	1-7		
A	JP, A, 63-9522 (Ube Industries, Ltd.), January 16, 1988 (16. 01. 88), Claims and drawings (Family: none)	1-7		
[*] Special categories of cited documents: ¹⁰ <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> "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 </td> <td style="width: 50%;"> "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 "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 </td> </tr> </table>			"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 "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
"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 "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			
IV. CERTIFICATION				
Date of the Actual Completion of the International Search		Date of Mailing of this International Search Report		
June 22, 1992 (22. 06. 92)		July 14, 1992 (14. 07. 92)		
International Searching Authority		Signature of Authorized Officer		
Japanese Patent Office				

国 際 調 査 報 告

国際出願番号PCT/JP 92/ 00431

I. 発明の属する分野の分類		
国際特許分類 (IPC) Int. Cl⁵ B 29 C 45 / 76, 45 / 50		
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	B 29 C 45 / 76, 45 / 50	
最小限資料以外の資料で調査を行ったもの		
日本国実用新案公報 1962-1992年 日本国公開実用新案公報 1972-1992年		
III. 関連する技術に関する文献		
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	請求の範囲の番号
A	JP, A, 61-197214 (株式会社 大隈鐵工所), 1. 9月. 1986 (01. 09. 86), 特許請求の範囲及び図面, (ファミリーなし)	1-7
A	JP, A, 63-9522 (宇部興産株式会社), 16. 1月. 1988 (16. 01. 88), 特許請求の範囲及び図面, (ファミリーなし)	1-7
※ 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの 「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. 認 証		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
22. 06. 92	14.07.92	
国際調査機関	権限のある職員	4 F 8 8 2 4
日本国特許庁 (ISA/JP)	特許庁審査官	加 藤 友 也 ㊞