



特許協力条約に基づいて公開された国際出願

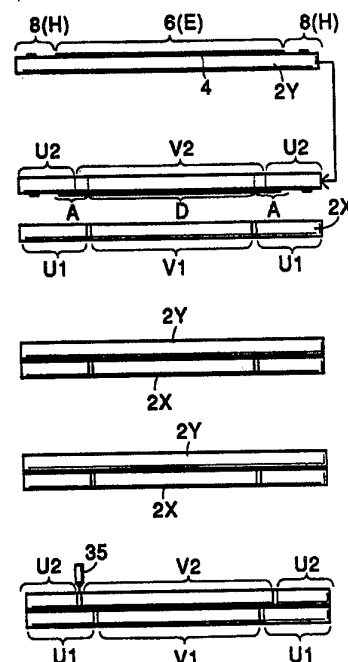
(51) 国際特許分類 B29C 67/00, 65/48	A1	(11) 国際公開番号 WO 95/18009 (43) 国際公開日 1995年7月6日 (06.07.95)
(21) 国際出願番号 PCT/JP94/02029 (22) 国際出願日 1994年12月1日 (01. 12. 94) (30) 優先権データ 特願平5/352217 1993年12月29日 (29. 12. 93) JP 特願平5/352218 1993年12月29日 (29. 12. 93) JP 特願平5/352219 1993年12月29日 (29. 12. 93) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 キラ・コーポレーション (KIRA CORPORATION) [JP/JP] 〒444-05 愛知県幡豆郡吉良町大字富好新田字中川並39番地の1 Aichi, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 森田 哲 (MORITA, Satoshi) [JP/JP] 〒445 愛知県西尾市熱池町古新田4番地 Aichi, (JP) 杉山和夫 (SUGIYAMA, Kazuo) [JP/JP] 〒444-05 愛知県幡豆郡吉良町大字吉田字宮腰26番地2 Aichi, (JP) (74) 代理人 弁理士 岡田英彦, 外 (OKADA, Hidehiko et al.) 〒460 愛知県名古屋市中区栄二丁目10番19号 名古屋商工会議所ビル Aichi, (JP) (81) 指定国 CN, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, 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 : SHEET LAMINATE FORMING METHOD AND SHEET LAMINATE FORMING APPARATUS

(54) 発明の名称 シート積層造形法及びシート積層造形装置

(57) Abstract

The invention relates to a sheet laminate forming method and a sheet laminate forming apparatus for forming a three-dimensional body by laminating and bonding sheets. In the invention, an upper layer sheet (2Y) is laminated on a lower layer sheet (2X), which is cut into an effective area (V1) constituting the three-dimensional body and an unnecessary area (U1) not constituting the three-dimensional body, an adhesive (4) is supplied onto an area, which extends outward beyond a contour of an area included in both of the effective area (V2) of the upper layer sheet (2Y) and the effective area (V1) of the lower layer sheet (2X), between the lower layer sheet (2X) and the upper layer sheet (2Y) to bond the lower layer sheet (2X) and the upper layer sheet (2Y) to each other, and the upper layer sheet (2Y) is cut into the effective area (V2) and an unnecessary area (U2). As a result, it is possible according to the invention to readily obtain a strong, three-dimensional body free of separation and deformation.



(57) 要約

この発明は、シートを積層接着することによって3次元物体を造形するための、シート積層造形法及びシート積層造形装置に関する。

そして、この発明では、3次元物体を構成する有効領域(V1)と3次元物体を構成しない不要領域(U1)とに切断された下層のシート(2X)の上に、上層のシート(2Y)を積層するとともに、この下層のシート(2X)と上層のシート(2Y)との間には、上層のシート(2Y)の有効領域(V2)と前記下層のシート(2X)の有効領域(V1)とのいずれにも含まれる領域の輪郭よりも外側に膨出した領域に接着剤(4)を供給して下層のシート(2X)と上層のシート(2Y)とを接着し、上層のシート(2Y)を有効領域(V2)と不要領域(U2)とに切断する。

その結果、この発明によれば、簡易に、剥離や変形のない強固な3次元物体を得ることができる。

情報としての用途のみ

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

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

明 細 書

シート積層造形法及びシート積層造形装置

技術分野

この発明は、立体的な物体を造形する技術に関し、詳しくは、シートを積層接着することにより簡易にかつ高精度に３次物体を造形する方法、及びシート積層造形装置に関する。

背景技術

従来、複雑な形状の３次元模型を造形する方法としては、熱溶融性の接着剤を予め塗布した紙シートを積層していく方法がある。

この方法では、各紙シートを積層した後で、ホットローラで紙シートを加熱することによって、紙シート同士を接着する。そして上層の紙シートを３次元物体を構成する領域の輪郭に沿って切断する。

しかしながら、この方法では、紙シートを精度よく接着積層し、剥離のない接着強度の十分な３次元物体を造形するのは困難であった。

また、紙シートは、加圧や湿度等の影響で変形しやすく、また、紙シート間に接着剤層の厚みがあること及び同一接着剤層における厚みや各接着剤層の厚みを一定に制御することが困難であり、高い造形精度を確保することが困難であった。

また、３次元模型を造形する他の方法として、光硬化造形法を用いる方法もあるが、光硬化樹脂を使用し光照射の工程を必要とするため、上記方法を実施するための設備を整えるための初期コストが高く、また成形表面をアルコール洗浄する必要がある。さらには、完全な重合率を得るためには、成形後に２次硬化処理が必要となるなど、通常オフィス内でかかる３次元物体を造形することは困難であった。

発明の開示

そこで、本発明は、簡易に、剥離がなく、強度の十分な３次元物体を造形することができるシート積層造形法を提案する。

また、精度の高い３次元物体を造形することができるシート積層造形法を提案する。

さらに、高精度に３次元物体を造形することができるシート積層造形装置を提案する。

(１) 第１の発明は、シートを接着積層することによって３次元物体を造形する方法において、３次元物体を構成する有効領域と３次元物体を構成しない不要領域とに切断された下層のシートとその上方に供給する上層のシートの間には、この上層のシートにおいて３次元物体を構成する有効領域と前記下層のシートの有効領域とのいずれにも含まれる領域の輪郭よりも外側に膨出した領域に接着剤を供給して有効接着剤層を形成し、前記下層のシートと上層のシートとを接着して上層のシートを有効領域と不要領域とに切断することを特徴とするシート積層造形法である。

この方法によれば、下層のシートと上層のシートの各有効領域のいずれにも含まれる領域（以下、単に「重複領域」という。）より広い領域に接着剤を供給して接着するため、上下層のシートの重複領域を確実に接着することができ、簡易に、剝離、変形のない強度の大きい３次元物体を造形できる。

(２) また、第２の発明は、上記第１の発明に係るシート積層造形法であって、前記有効接着剤層の外側には、有効接着剤層よりも粗な密度で接着剤を供給して補助接着剤層を形成することを特徴とする。

この方法によれば、補助接着剤層により、シートの接着時及び切断時にシートを支持でき、接着時及び切断時の誤差を低減し、また、シートの反りを低減することができる。

(３) また、第３の発明は、上記第１の発明に係るシート積層造形法であって、前記接着剤は静電転写により供給することを特徴とする。

この方法によれば、静電転写により接着剤を供給することができるため、通常のおフィス内で、簡易かつ容易に３次元物体を造形でき、またＣＡＤシステム上等で接着剤の供給量や供給部位を容易に設定できる。

(４) また、第４の発明は、上記第１の発明に係るシート積層造形法であって、前記下層のシートと前記上層のシートは、少なくとも加圧することにより接着す

ることを特徴とする。

この方法によれば、加圧により有効接着剤層及び補助接着剤層を成形でき、積層高さを均一化するとともに、積層するシートに発生する反りを排除でき、積層するシートの平坦性の確保と維持とが可能となり、精度の良好な造形物を得ることができる。

(5) また、第5の発明は、シートを積層接着することによって3次元物体を造形する方法において、3次元物体を構成する有効領域と3次元物体を構成しない不要領域とに切断された下層のシートとその上方に供給する上層のシートの間に接着剤を供給し、少なくとも加圧することにより、前記上層のシートと前記下層のシートに前記接着剤を含浸させて接合層を形成し、上層のシートを有効領域と不要領域とに切断することを特徴とするシート積層造形法である。

この方法によれば、加圧により接着剤を上層のシートと下層のシートとの双方に含浸させ、両シートが密着した接合層を形成させるため、接着剤層の厚みによる造形誤差を排除して精度の高い3次元物体を造形することができる。

また、含浸された接着剤は、加圧により同時に平坦に成形されて、吸湿等によるシートの反り等を抑え、シート積層の平坦性を維持し、造形精度を確保することができる。

(6) また、第6の発明は、上記第5の発明に係るシート積層造形法であって、前記接着剤は静電転写により供給することを特徴とする。

この方法によれば、静電転写により接着剤を供給するため、接着剤の供給量や供給部位を容易に設定することができて、複雑な形状の3次元物体の造形が可能となる。

(7) また、第7の発明は、シートを積層接着することによって3次元物体を造形する方法において、3次元物体を構成する有効領域と3次元物体を構成しない不要領域とに切断された下層のシートとその上方に供給する上層のシートとの間に接着剤を供給する工程と、少なくとも加圧により前記下層のシートと上層のシートとを密着させる工程と、前記上層のシートを有効領域と不要領域に切断する工程、とを有して、前記3次元物体を包含するシートの積層体を形成し、このシート積層体に介装された前記接着剤が硬化するまでシート積層体を加圧する工程

、とを有することを特徴とするシート積層造形法である。

この方法によれば、３次元物体中に介装された接着剤の硬化に伴う反りの発生を積層終了後も加圧を継続することにより抑制して、精度の高い３次元物体の造形が容易となる。

（８）また、第８の発明は、シートを積層接着することによって３次元物体を造形する方法において、３次元物体を構成する有効領域と３次元物体を構成しない不要領域とに切断された下層のシートとその上方に供給する上層のシートとの間に接着剤を供給する工程と、少なくとも加圧により前記下層のシートと上層のシートとを密着させる工程と、前記上層のシートを有効領域と不要領域とに切断する工程、とを有して、前記３次元物体を包含するシート積層体を形成し、このシート積層体中に介装された接着剤を熔融状態とする工程と、熔融状態にある接着剤を硬化する工程、とを有することを特徴とするシート積層造形法である。

この方法によれば、積層完了後における介装された接着剤の熔融と硬化により、積層工程において硬化させるのと異なり、熱的歪みの少ない状態で全シートを接着硬化させ、完成された３次元物体全の反りの発生を防止して、精度の高い３次元物体の造形が容易となる。

（９）また、第９の発明は、上記第８の発明に係るシート積層造形法において、熔融状態とした前記接着剤を硬化する際、前記接着剤が硬化するまで、前記シート積層体を加圧しつつけることを特徴とするシート積層造形法である。

この方法によれば、完成した３次元物体に介装された接着剤を熔融し、加圧しつつ硬化するため、この硬化に伴う反りや既に３次元物体に発生していた反りをも有効に防止することができ、精度の良好な３次元物体を容易に造形することができる。

（１０）また、第１０の発明は、シートを接着積層することによって３次元物体を造形する方法において、３次元物体を構成する有効領域と３次元物体を構成しない不要領域とに切断された下層のシートとその上方に供給する上層のシートとの間に接着剤を供給する工程と、少なくとも加圧により前記下層のシートと上層のシートとを密着させる工程と、前記上層のシートを有効領域と不要領域とに切断する工程、とを有して、これらの工程において、接着剤の熔融状態を維持して

、前記 3 次元物体を包含するシート積層体を形成し、前記接着剤が硬化するまで、前記シート積層体を加圧しつつけることを特徴とするシート積層造形法である。

この方法によれば、シート積層の際に接着剤の溶融と硬化による接着を行うものでなく、接着剤の溶融状態を維持したままシートを積層し、積層完了後に各シート間に介装された接着剤を加圧しつつ硬化するため、各シート積層時の硬化時に生じる内部応力による反りを低減し、精度の良好な 3 次元物体を造形できる。

(11) また、第 11 の発明は、シートを積層して 3 次元物体を造形する装置において、有効領域と不要領域とに切断された下層のシートを載置して上下動する載置台と、この下層のシート上に積層する上層のシートの間に接着剤を介在させる介装手段と、所定位置に固定され、上動する前記載置台上の前記上層シートと下層シートとを接着する接着手段と、前記載置台上で接着された上層のシートを有効領域と不要領域とに切断する切断手段、とを備えることを特徴とするシート積層造形装置である。

この装置によれば、載置台を単一の可動部として載置台の上下動で接着位置や切断作用位置までシートを移動させて接着強度や切断手段の作用高さ位置を調整するため、微細な作用高さ制御を容易にする。したがって、積層接着され造形されつつある 3 次元物体の高さの変化に応じた調整を容易に行うことができ、接着時や切断時の作用誤差、ひいては造形誤差を低減することができる。

(12) また、第 12 の発明は、上記第 11 の発明に係るシート積層造形装置であって、前記載置台は、垂直方向に移動可能に形成され、前記接着手段は、前記載置台の垂直上方に固定され、前記切断手段は、前記載置台と前記接着手段との間の所定の高さに水平方向に移動可能に配設されていることを特徴とする。

この装置によれば、単一の可動部である載置台が垂直方向にのみ移動とすることにより、正確にかつ精度よく作用高さ制御を行うことができ、一層造形誤差を低減し、精度の高い 3 次元物体を造形することができる。

(13) また、第 13 の発明は、上記第 11 の発明に係るシート積層造形装置であって、前記接着剤として、少なくとも加圧により接着力を発揮する接着剤を用

い、前記接着手段は、前記上層シートを一括して加圧する加圧面を有するものであることを特徴とする。

この装置によれば、少なくとも加圧接着してシートを互いに接着するため、光照射等の必要がなく、通常のオフィス内でも容易に３次元物体を造形できる。また、載置台の上動位置により接着強度が制御できる。

また、一括してシートを加圧するものであるため、シート及び接着剤の成形が容易で、シートの位置ずれが起こりにくい。

(１４) また、第１４の発明は、上記第１１の発明に係るシート積層造形装置であって、前記介装手段は、静電転写により前記接着剤を前記上層シート上に供給するものであることを特徴とする。

この装置によれば、静電転写により接着剤を供給するものであるため、特別な接着剤介装手段が不要で、通常の静電転写手段を転用できる簡易な装置構成とすることができる。

(１５) また、第１５の発明は、上記第１１の発明に係るシート積層造形装置であって、前記載置台上のシート積層体を保温する保温手段と、前記載置台には、積層体を加熱する加熱手段を備えたことを特徴とするシート積層造形装置である。

この装置によれば、積層されつつある積層体中に介装された接着剤の熔融状態を維持し、各層間の接着剤の硬化に伴うシートの反りの発生を防止できる。また、積層が完了した積層体に介装された接着剤を熔融させて、積層時に発生した反りを排除することができる。したがって、精度の向上された３次元物体を造形できる。

図面の簡単な説明

図１は、本発明の第１の実施例の積層造形装置の概略構成を示す図である。

図２は、第１の実施例の工程を示す図である。

図３は、第１の実施例において造形しようとする３次元物体の原型を示す図である。

図４（Ａ）は、シート２Ｙにおける有効領域の不要領域とを示す平面図であり、図４（Ｂ）は、シート２Ｙとシート２Ｘにおける有効領域の重複とシート２Ｙ

における有効接着領域と補助接着領域との関係を示すシート断面図であり、図 4 (C) は、シートにおける有効接着領域と補助接着領域を示し平面図である。

図 5 (A) は、ドラムによりシート 2 Y に、接着剤が転写される状態を示した図であり、図 5 (B) は、シート 2 Y が、積層体 T 上に載置される状態を示した図であり、図 5 (C) は、カッタでシート 2 Y を有効領域と不要領域とに切断する状態を示した図であり、図 5 (D) は、積層体 T 中に模型 M が造形された状態を示す図であり、図 5 (E) は、積層体 T から不要領域が除去される状態を示した図であり、図 5 (F) は、造形された模型 M を示す図である。

図 6 (A) ～図 6 (E) は、シート積層工程の一部をシートの断面で示した工程図であり、図 6 (A) は、シート 2 Y 上に接着剤が転写された状態を示す断面図であり、図 6 (B) は、接着剤が転写されたシート 2 Y がシート 2 X 上に載置される状態を示した断面図であり、図 6 (C) は、シート 2 Y がシート 2 X 上に載置された状態を示した断面図であり、図 6 (D) は、シート 2 Y がシート 2 X に圧着された状態を示した断面図であり、図 6 (E) は、カッタによりシート 2 Y が切断される状態を示した断面図である。

図 7 は、カッタによるシートの切断を示す図である。

図 8 は、熱圧着による切断部の盛り上がり部の変化を示す断面図である。

図 9 (A) ～図 9 (E) は、シート積層工程の一部をシートの断面で示した工程図 (A) ～ (E) であり、図 9 (A) は、シート 1 0 2 Y 上に接着剤が転写された状態を示す断面図であり、図 9 (B) は、接着剤が転写されたシート 1 0 2 Y がシート 1 0 2 X 上に載置される状態を示した断面図であり、図 9 (C) は、シート 1 0 2 Y がシート 1 0 2 X 上に載置された状態を示した断面図であり、図 9 (D) は、シート 1 0 2 Y がシート 1 0 2 X に圧着され、接合層が形成された状態を示した断面図であり、図 9 (E) は、カッタによりシート 1 0 2 Y が切断される状態を示した断面図である。

図 1 0 は、圧着時に上下シートで接合層を形成する状態を示す断面図である。

図 1 1 (A) は、分散して転写された接着剤が圧着により一体の接合層を形成する状態を示した断面図であり、図 1 1 (B) は、不均一に転写された接着剤が

圧着により、ほぼ厚みの平均的な接合層が形成する状態を示した断面図である。

図 1 2 は、第 3 の実施例の工程を示す図である。

図 1 3 は、第 4 の実施例の工程を示す図である。

図 1 4 は、第 4 の実施例における積層造形装置を示す図である。

図 1 5 は、第 5 の実施例の工程を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下に、本発明を具現化した実施例について図 1 ないし図 1 5 に従って説明する。

以下の各実施例において、シートとは、接着積層により 3 次元物体を造形するシート体であればよい。かかるシートとしては、例えば、紙、布、プラスチックフィルム等が含まれる。

また、接着剤は、前記シートの種類や接着剤の供給方法、さらに造形しようとする 3 次元物体に要求される強度等により適宜選択することができる。

静電転写とは、静電記録法、電子写真法、レーザ記録法等によりドラム上に形成された静電潜像に粒子を付着させた後、この粒子像を静電的にシート上に移動させることをいう。

(第 1 実施例)

第 1 の実施例を図 1 ないし図 8 に従って説明する。

本実施例においては、シート 2 として 0. 1 mm 厚で 2 9 7 mm × 4 2 0 mm の大きさの普通紙（上質紙）を用いる。なお、単票のシートでなく連続状態のシートを切断しつつ用いてもよい。

接着剤 4 として、電子トナーから顔料を除いたものであってポリエチレン系の熱可塑性樹脂を主成分とするものを用いた。なお、電子トナーは通常主としてバインダとしての熱可塑性樹脂及び顔料とからなるものであり、顔料を含んだ電子トナーそのものを本発明の接着剤として使用することもできる。

また、加熱を必要としない加圧のみでシート 2 に定着される接着剤（トナー、例えば、特開昭 5 9 - 1 8 9 3 5 4 号公報掲載の静電気潜像現像用のカプセルトナー）等を使用することができる。なお、加圧定着可能な接着剤を用いる場合は

、後述するヒータプレート 32 でなく単なるプレートで加圧するのみで溶融が可能である。したがって、装置コストが低減できるとともに、より高い安全性の確保により無人造形ができ、プレートの加熱時間が不要となる等のメリットがある。

図 1 には、本実施例におけるシート積層造形装置が示されている。この積層造形装置は、データ処理部 8 と制御部 9 とシート積層造形部（以下、単に造形部という。）10 を主体として構成されている。

データ処理部 8 は、3 次元物体の形状を表す情報に基づいて、3 次元物体の断面形状を表す 2 次元情報データを作成し、このデータを造形部 10 に供給するものである。

データ処理部 8 に供給される 3 次元物体の形状を表す情報は、本実施例においては、3 次元 CAD システムにより供給されるものであり、かかる 3 次元形状情報に基づいて断面の 2 次元形状情報を得るのは、CAD システムの分野において周知である。

データ処理部 8 は、3 次元 CAD システムから供給され変換された 2 次元形状情報をラスタデータに変換してレーザプリンタ部 18 やカッティングプロッタ部 34 に供給する。ラスタデータは、3 次元物体の断面形状を表すデータであり、断面形状の輪郭の一方側が 3 次元物体を構成する有効領域、他方側が不要領域である。なお、断面ベクトルデータ及びラスタデータは各シート 2 毎に作成される。

制御部 9 は、レーザプリンタ部 18 とカッティングプロッタ部 34 とのシーケンス制御やテーブル 14 の高さ位置制御等を行う。

造形部 10 は、テーブル部 12、給紙トレイ部 16、レーザプリンタ部 18、搬送部 22、ヒータプレート部 30、カッティングプロッタ部 34 とから形成されている。

テーブル部 12 は、造形中の積層体を載置するためのテーブル 14 とテーブル 14 を垂直方向に移動させることのできる図示しないモータとを有している。さらに、テーブル部 12 は、テーブル 14 の絶対位置（高さ）を検出するための検出装置（図示せず）を備えており、制御部 9 により高さ位置が制御されている。

テーブル 1 4 は、モータの作動により、一枚のシート 2 を積層する都度、後述するヒータプレート部 3 0 を指向して垂直に上動され、さらに、積層されたシート 2 の高さが所定の高さに位置になるように下動される。この下動位置は、シート 2 の積層の都度、シート 2 の厚み分（正確には、シート 2 の厚みと接着剤 4 の厚み分）だけ下方位置となっていく。

給紙トレイ部 1 6 は、シート 2 を積層して載置するトレイ 1 7 とこのトレイ 1 7 を上下動可能にするための図示しないモータとを有している。この給紙トレイ部 1 6 は、予め所定の長さに切断されたシート 2 を保持し、一枚ずつレーザプリンタ部 1 8 に供給するものである。

レーザプリンタ部 1 8 は、シート 2 上に接着剤 4 を静電転写するものであり、一般のレーザプリンタや複写機に用いられるものと同じものである。

レーザプリンタ部 1 8 においては、データ処理部 8 から与えられるデータに応じてレーザビームによる露光でドラム上に静電潜像を形成し、接着剤 4 の画像を形成して、さらにこの接着剤画像をシート 2 上に静電的に転写するものである。

レーザプリンタ部 1 8 には、シート 2 上に転写された接着剤 4 を定着させるための定着部 2 0 を有しており、この定着部 2 0 を通過して搬送部 2 2 により搬送される。

搬送部 2 2 は、図 1 に示すように、チェーン 2 4、スプロケット 2 6、シート保持機構 2 7 及びスプロケット 2 6 を駆動する図示しないモータとから形成されている。チェーン 2 4 とスプロケット 2 6 及び保持機構 2 7 は、搬送するシート 2 の幅方向（搬送方向と垂直方向）の両側に設けられている。

保持機構 2 7 は、両側のチェーン 2 4 上に対向してシート 2 を保持できるように設けられている。

搬送部 2 2 は、レーザプリンタ部 1 8 からテーブル部までシート 2 を吸湿等させることなく、移動させることができるようにエアコンディショナーやファン等によりその周辺の湿度環境等が調整されている。

また、搬送部 2 2 の先端側において、シート 2 を反転して仮置きする中間トレイ部 2 8 を有している。中間トレイ部 2 8 は、トレイ 2 9 a とジョガー 2 9 b と

を有し、トレイ 29 a 上に仮置きしたシート 2 をジョガー 29 により左右前後より押し、位置決めした後テーブル部 12 に供給する。さらに、中間トレイ部 28 は制御部 9 によるレーザプリンタ部 18 とカッティングプロッタ部 34 との作動調整を図るためのトレイでもある。

ヒータプレート部 30 は、テーブル部 12 の真上の所定の高さに固定して配置され、下面側に積層体 T の表面全体を押圧するのに十分な大きさのプレート 32 とこのプレート 32 を所定温度に加熱可能な図示しないヒータユニットとから形成されている。

下方から積層体 T を載置したテーブル 14 が上昇されてプレート 32 の押圧面に押しつけられることにより、積層体 T の表面にある上層のシート 2 Y とその真下にある下層のシート 2 X とが互いに接着されるようになっている。

プレート 32 の加熱温度は、使用するシート 2 や接着剤 4 の種類、加圧の程度等により適宜設定する。

プレート 32 の押圧面は、テーブル 14 の下動による積層体 T の下動の際に、押圧した上層のシート 2 Y が付着せず、剥離しやすいようにフッ素樹脂やシリコン等による剥離処理が施されている。

カッティングプロッタ部 34 は、カッタ 35 と、カッタ 35 が固定されデータ処理部 8 により供給されるデータに基づいて水平に移動する X-Y プロッタ 36 とから形成されている。

カッティングプロッタ部 34 は、ヒータプレート部 30 の下方でテーブル部 12 の上方の所定の高さで、かつテーブル 14 の上下動やテーブル 14 上への給紙に差し支えのない箇所に配設されている。

そして、作用部であるカッタ 35 は、X-Y プロッタ 36 により常に一定の高さ位置で、テーブル 14 上に積層されたシート 2 のうち最表面にあるシート 2 のみを 2 次元的に切断するものである。

すなわち、カッタ 35 の作用高さは常に一定で、上下動されることはなく、テーブル 14 の高さを制御することにより、カッタ 35 が作用できるようになっている。

なお、切断手段としては、カッタ 35 の他、レーザカッタや超音波カッタ等を

用いることができる。特に、カッタ 35 を用いた利点としては、初期コストが低減でき、除塵設備を整える必要や、火災の発生の危険がないこと、さらには切断深さの制御が容易であることが挙げられる。

このように形成された、造形部 10 はキャビネット内に収められており、シート 2 周辺の湿度や熱環境が管理されている。なお、本実施例においては、造形部 10 において発生する熱や湿度を精度よく管理するためにキャビネット内に図示しないエアコンディショナーも備えている。

以下、このように形成した造形装置を用いて 3 次元物体を造形する工程について図 2 に従って説明する。

図 2 は、本装置によってシート 2 を積層して 3 次元物体 M を造形する手順を示す工程図である。

まず、3 次元形状の定義工程においては、最初に 3 次元 CAD システムを用いて造形しようとする自動車 C の 3 次元形状を設計する。この結果、3 次元 CAD システムによって、図 3 に示す自動車 C を模型 M とするための 3 次元形状情報が定義される。

この模型 M は、シート 2 を積層してなる積層体 T 中に形成されるものである。

次に、各断面における有効接着領域 E と補助接着領域 H を定義する工程について説明する。

まず、模型 M を積層するシート 2 の厚みで水平にスライスした各断面の 2 次元情報を得る。ここでは、これらの各断面のうち、所定高さ位置に積層されるシート 2 Y における有効接着領域 E と補助接着領域 H について説明する。

図 4 (A) に示すように、シート 2 Y において得られた 2 次元情報の輪郭の内部は、模型 M を構成する有効領域 V 2 である。また、シート 2 Y におけるこの有効領域 V 2 の外側の領域が模型 M を構成しない不要領域 U 2 である。

このシート 2 Y における有効接着領域 E と補助接着領域 H は、このシート 2 Y の有効領域 V 2 とこのシート 2 Y の直下に積層されるシート 2 X の有効領域 V 1 とから決定される。

有効接着領域 E を決定するには、まず、シート 2 Y と同様にしてシート 2 X に

についても有効領域V1の情報を得る。そして、図4(B)に示すように、シート2Yとシート2Xの有効領域V2、V1のいずれにも含まれる領域を重複領域Dとする。シート2Yとシート2Xとが実際に接着されるのは、この重複領域Dである。

そして、図4(B)及び図4(C)に示すように、さらにこの重複領域Dの外側に、所定の幅の予備領域Aを設けて、重複領域Dよりも外側に膨出させ有効接着領域Eが決定される。この予備領域Aの幅は、シート2への接着剤4の転写誤差、シート2の熱収縮及びシート2をテーブル14に搬送して位置決めする場合の誤差を考慮して設定されるものであり、本実施例では、0.5mmに設定している。

このように有効接着領域Eを設けたことにより、シート2Yとシート2Xとは、実際に接着が必要な領域よりもやや広い面積が接着されることになる。

また、この有効接着領域EのCADシステム上での模様付けの程度（濃淡、密度、模様の分布等）により、接着剤4の付着量や付着部位が調整され、熱圧着により接着剤4が重複領域Dを相互に十分に密着できるように設定される。なお、重複領域Dの平坦性の保持のためには、連続状の模様で重複領域D内を均一に模様付けするのが好ましい。

したがって、必ずしもベタ塗りするのに限定するものでなく、造形しようとする模型Mに要求される強度、接着剤4の種類及びコスト、さらには、シート2の材質等を考慮して適宜設定することができる。例えば、細かいメッシュ状に模様を付することもできる。

なお、上層のシート2Yの加圧時に、接着剤4は押圧されたまま加熱による流動化するため、分断的に接着剤4を付与した場合でも接着面積を確保することは可能である。

本実施例では、有効接着領域Eは、CADシステム上で全範囲を濃く塗りつぶすものとする。

このようにして有効接着領域Eが定まると、補助接着領域Hが定まる。すなわち、シート2Yにおける有効接着領域Eの外側の領域が補助接着領域Hとなるのである。

補助接着領域Hは、直接模型Mを形成するのに必要な領域ではないが、積層体T中に形成される模型Mを包囲し、支持する外郭部分を形成するための接着領域である。

したがって、この領域に接着剤4を付与して、シート2を接着することにより、積層体Tの重複領域Dにおいて発生する反りを排除することができる。すなわち、重複領域Dの外側にも接着剤4を介在させて、固化させることにより、シート2において梁のような作用を奏し、接着剤4の塗布から、圧着までの間、周辺環境の影響を受けてシート2 Yの吸湿による反りの発生を防止することができる。このため、補助接着領域Hにおける接着剤4は、シート2自体の平坦な状態を確保するとともに、積層体Tにおいてもシート2の平坦な積層状態を確保することができる。この結果、重複領域Dにおける反りをも防止することができるのである。

また、この補助接着領域Hは、不要領域U1、U2を一時的に接着して積層しシート2 Yの熱圧着時及び切断時のサポート部を形成するためのものである。

したがって、補助接着領域HのCADシステム上の模様は、全方位にわたってシート2 Yの積層の平坦性を確保できるように設定する。一方、補助接着領域Hの模様は、十分に切断時及び圧着時のサポート部を形成できる程度に接着され、また、造形後には容易に剝離できるように設定するものでもある。

反りを防止するために効果的な模様としては、メッシュ状、くもの巣状等、模様の方向性の少ない、補助接着領域Hの全体に連続状の模様が好ましい。接着剤4のコスト等を考慮すれば、細い線で描くこともできる。

また、熱加圧による接着剤4の流動性により接着剤4が流動して連続してシート2 Y、2 X間に介在されるものであれば、散点状や点線状に接着剤4を塗布してもよい。

本実施例では、補助接着領域Hを細い線で大きなメッシュ状に模様付けしている。

次に、シート2の積層工程について図5(A)～図5(F)ないし図8に従って説明する。

なお、本実施例においては、前記工程で取り上げたシート2 Yの積層工程につ

いて説明するものとする。

まず、前記工程で定義したシート 2 Y における有効接着領域 E 及び補助接着領域 H の形成領域の情報を、3 次元 CAD システムからレーザプリンタ部 1 8 に供給し、露光部のレーザビームが帯電した感光体ドラム上を走査・露光してドラム上に静電潜像を形成する。

さらに、PPC 方式の電子写真法の通常のプロセスに準じて、この静電潜像に、電子トナーのかわりに接着剤 4 を付着させることにより、静電潜像を接着剤画像に変換する。このドラム上の接着剤画像を、給紙トレイ部 1 6 により供給された上層のシート 2 Y 上に転写し、加熱等により融解・定着して接着剤層 6、8 を形成する。すなわち、図 5 (A) 及び図 6 (A) に示すように、有効接着領域 E に対応して有効接着剤層 6 が、補助接着領域 H に対応して補助接着剤層 8 を形成する。

なお、本実施例においては、この接着剤層 6、8 の接着剤 4 の一部は、ローラによる定着により、シート 2 Y の内部に含浸されている。したがって、加圧工程まで長時間の間隔が置かれ、しかも、シート 2 Y が吸湿するような状況下にあっても、含浸された接着剤 4 がシート 2 Y に発生する歪み（反り）を抑制する芯材のような作用を効果的に奏することができる。但し、必ずしも、含浸は必要ではなく、単に静電転写するだけでもよい。

次に、この上層のシート 2 Y を、シート保持機構により保持し、中間トレイ 2 8 を経て、反転・位置調整して、テーブル部 1 2 に供給する（図 5 (B) 及び図 6 (B) 参照）。

本実施例では、シート 2 Y は、レーザプリンタ部 1 8 からテーブル部 1 2 へ、数秒～10 数秒で搬送されるため、また、搬送部 2 2 周辺の湿度や温度環境が調整されているため、搬送途中の吸湿等により、シート 2 Y に歪みが発生しない。したがって、転写から積層まで長時間置く場合には、シート 2 Y は、低い湿度環境に置き、転写後からテーブル上で加圧されるまでの間、シート 2 Y が吸湿しないようにするのが好ましい。

そして、シート 2 Y は、図 6 (C) に示すように、テーブル 1 4 上に既に載置

された有効領域V 1と不要領域U 1とに切断され積層された下層のシート2 X上に重ねられる。

この際、搬送途中において反転された上層のシート2 Yは、接着剤層6、8が下層のシート2 X表面に接するように載置される。

なお、下層のシート2 Xは、すでに本実施例の工程により、幾数枚かのシート2の積層体Tの上面に載置されているものとする。

また、シート2 Yの積層時にあっては、シート2 Yの搬送、テーブル14上でのセットにおいて機械的誤差が生じて、有効接着剤層6は、かかる誤差を相殺できる大きさに形成されているため、重複部分Dの全体が有効接着剤層6で確実に覆われる。

そして、テーブル14を上動し、上方に配設され所定の温度に加熱されたプレート32の下面に向かって積層体T（下層のシート2 Xと上層のシート2 Y）を所定圧で押圧する。これにより、下層のシート2 Xと上層のシート2 Yとの間に介装された接着剤4が溶融され、両シート2 X、2 Yが接着剤層40を介して密着する（図6（D）参照）。

テーブル14の上動量（上動位置）は、積層接着のために設定された所定圧が常に得られるように制御部9により制御されている。

この際、プレート32は、シート2 Yの全体を同時に押圧するため、例えば、ローラで加圧する場合のようにシート2 Yの位置ずれが起こらない。

さらに、それまで積層されたシート2は、有効領域と不要領域も一体となって積層体Tを形成し、最上層にあるシート2 Yの全体を下からサポートするため、加圧接着が必要な重複領域Dの全範囲が均一に加圧される。

また、シート2 X、2 Y間の接着剤層6、8の厚みの均一化とシート2 Yの厚みの均一化も図ることができる。

さらに、この加圧により、溶融された接着剤4がシート2 X、2 Yの内部に含浸される。なお、この時の接着剤4は粘弾性のある状態にあり、圧力が伴うことによりシート2 Y内部側に含浸される。

プレート32による加圧は、シート2 Yの反りの抑制作用も有する。すなわち

、積層工程においてシート 2 Y に反りが発生した場合にでも、シート 2 Y を押圧することにより、この反りを補正する作用も有する。さらに、シート 2 X、2 Y 間に介在された接着剤層 6、8 をシート 2 Y を介して平坦に成形する作用も奏する。したがって、シート 2 X、2 Y を接着するとともに反り等の変形を抑制する層を形成することにもなる。

また、プレート 3 2 による加圧は繰り返して行われ、積層後徐々に生じるシート 2 の反発を繰り返し抑制するため、変形のない模型 M を造形することができる。

また、繰り返される加圧は接着剤層 6、8 の硬化収縮をも押さえる。そして接着剤層 4 0 自体もシート 2 Y の反りを押さえるように作用する。

この結果、積層後にもシート 2 Y は平坦に積層された状態が確実に維持される。

しかる後、テーブル 1 4 が下動される。

このようにして、シート 2 Y は、シート 2 X の上面に接着剤層 6、8 を介して密着され、積層体 T の一部を形成することになる。

この後、接着剤 4 が冷却硬化することにより、第 1 のシート 2 X と第 2 のシート 2 Y とが接着される。但し、積層工程においては、接着剤 4 が、必ずしも、加圧後、直ちに硬化され、シート 2 X、2 Y が完全に接着されるのではない。シート 2 Y 上にさらにシート 2 が積層され熱圧着されることにより、間接的に熱が加えられるので、比較的徐々に接着剤 4 は硬化していく。

なお、両シート 2 X、2 Y は、このように接着されるが、有効接着剤層 6 を設けた部分は強く接着され、補助接着剤層 8 を設けた部分ではより弱く接着される。

また、有効接着剤層 6 は、現実には接着を必要とする重複領域 D よりも大きいいため、前記した位置ずれや紙の熱収縮があっても、重複領域 D が確実に下層のシート 2 Y に接着される。

なお、この熱圧着工程にあっては、接着剤 4 を溶融するものであり、有害物質の蒸発や悪臭が発生せず、周囲の環境を悪化させることがない。

テーブル 1 4 は、検出装置及び制御部 9 により上下動が制御され、X-Yプロッタ 3 6 により 2 次元的に移動されるカッタ 3 5 の作用部が積層接着した上層のシート 2 Y のみを切断できるような位置まで下動する。

すなわち、テーブル 1 4 の垂直方向の上下動のみで加圧位置（上昇位置）及び切断位置（下降位置）を制御すること、すなわち、垂直方向の可動部をテーブル 1 4 のみとすることにより、シート 2 が順次積層されることによるシート一枚の積層ごとの厚み（正確にはシート 2 と接着剤層 6、8 の厚みの合計）の微細な高さ調整を容易に達成し、誤差を最小限に抑えている。

そして、図 5（C）及び図 6（E）に示すように、データ処理部 8 からのデータに基づいて X-Yプロッタ 3 6 により作動されるカッタ 3 5 が上層のシート 2 Y を有効領域 V 2 と不要領域 U 2 とに切断する。

有効領域 V 2 の輪郭周辺は、有効接着剤層 6 と補助接着剤層 8 とにより、少なくとも密着されているため、カッタ 3 5 の動きに対して上層のシート 2 Y が位置ずれやめくれを起こすことがない。

さらに、図 7 に示すように、所定の間隔で有効領域 V 2 輪郭の外周からシート 2 Y の外周縁に向かって、不要領域 U 2 を複数個に分割するように切断される。

この分割線 5 0 は、造形終了後に、積層された不要領域 U の除去を容易するためのものであり、不要領域 U を立体的に複数個に分断して排除できるようになっている。特に、凹凸部に分割線 5 0 を配設すると後の不要領域 U の除去が容易であり、凹凸の多い物体の場合には、多くの分割線 5 0 を配設することができる。

なお、この分割線 5 0 は、3 次元 CAD システムからの入力情報をデータ処理部 8 で変換し、カッティングプロッタ部 3 4 に供給したデータに基づいて施される。

特に、本実施例では、カッタを用いたが、図 8 に示すように、カッタによりシート 2 X を切断すると、切断部 6 0 の両側に盛り上がり部 6 0 a が形成されてしまうという欠点がある。しかし、この盛り上がり部 6 0 a は、シート 2 Y を積層する際に、加圧されることにより、完全に潰れ、もしくは接着剤層の厚みに吸収

される。したがって、盛り上がり部 60a による積層誤差は積層体 T において排除されることになる。尚、カッタの他に超音波カッタやレーザカッタ等の切断手段を用いることができる。

このようにして、上層のシート 2 Y を下層のシート 2 X に積層する全工程が実施され、この工程を繰り返して次々にシート 2 を積層する。シート 2 Y の次に積層されるシート 2 における断面形状は、検出器で検出したシート 2 Y の積層高さに基づいて、積層の都度、補正する。すなわち、検出した積層高さと予め予測した積層高さとに差がある場合には、検出した積層高さ位置に基づいて得られるスライス位置（高さ）で 3 次元物体をスライスして断面形状を得る。

また、テーブル 14 は、積層されたシート 2 Y と接着剤層 6、8 の高さ分だけ下方に変位して次のシート 2 の供給を待機する。

以上の工程を繰り返して、図 1 に示すようにテーブル 14 上にシート 2 が積層され、3 次元物体 M がテーブル 14 上の積層体 T 内に形成されていく。

そして、図 5 (D) 及び図 5 (E) に示すように、全部のシート 2 が積層された後、テーブル 14 から積層体 T を取り出し、分割線 50 に沿って不要領域 U の積層部分を排除していく。

平面的な箇所では、塊状に不要領域 U を除去することもでき、また、特に凹凸が激しい箇所では、一枚一枚シート 2 を剝離することもできる。

図 5 (F) に示すように、全ての不要領域 U が排除されて現れた模型 M は、3 次元 CAD システムにより設計した自動車 C の 3 次元形状と相似形状を有するものとなっている。

また、模型 M の外表面は、各シート 2 間の重複領域 D が有効接着剤層 6 の接着剤 4 により確実に接着されているため、剝離しにくいものとなっている。

さらに、模型 M は、光硬化樹脂を用いた場合と異なり、積層後一定時間加熱処理しなくても十分な接着強度を得ることができるため、造形直後に模型 M として入手可能である。

なお、本実施例にあっては、接着手段としてヒータプレート部 30 を用いる構

成としたが、加圧により接着性を発揮する接着剤を用い、加圧するだけの接着手段を用いる構成とすることもできる。

また、本実施例にあっては、接着剤 4 をシート 2 間に介在させる構成としたが、加圧力により接着剤 4 を上下シート 2 に含浸させて、上下シート 2 間に接着剤層 6、8 を介在させることなく、接着剤 4 が含浸した上下シート 2 を直接密着させた接合層を形成することもできる。この場合、接着剤 4 が介在されないため、接着剤 4 を使用量を低減させることができ、また強固に接着された 3 次元物体 M を造形することができる。

また、本実施例では、シート 2 として普通紙を用いたが、これに限定するものではない。しかし、普通紙はランニングコスト低減に効果的であり、またパルプからなるため、接着剤 4 が容易に含浸され、しかも熱加圧に十分な耐熱性を有するという利点を備えている。

なお、本実施例にあっては、自動車の模型を造形する場合について説明したが、本発明はこれに限定するものではなく、あらゆる物体の模型、あるいはひな形、さらには製品そのものを造形することができる。

また、本実施例は、熱加圧することによりシートを接着する場合について説明したが、本発明は加圧のみで接着性を発揮する接着剤を用いる場合にも同様に適用することができる。

（第 2 実施例）

第 2 の実施例を、図 9（A）～図 9（E）ないし図 11（A）及び図 11（B）に従って説明する。

本実施例のシート積層造形法は、第 1 の実施例と同様、3 次元形状定義工程、各断面における有効接着領域と補助接着領域の定義工程、シート積層工程及び不要領域除去工程を実施するものである。

図 9（A）～図 9（E）は本実施例をシートの断面で示した工程図である。

本実施例における装置は、実施例 1 と同様のものを用いる。また、シート 102、接着剤 104 は、実施例 1 と同様のものを用いる。

本実施例の 3 次元形状定義工程は、実施例 1 と同様に行われる。

以下、特に所定の高さ位置に積層されるシート 1 0 2 X とシート 1 0 2 Y について説明する。

各断面の接着領域の定義工程は、ほぼ実施例 1 と同様に行われるが、以下の点においてのみ異なっている。

すなわち、有効接着領域 E の範囲内の C A D システム上の模様が、接着剤 1 0 4 がシート 1 0 2 X 及びシート 1 0 2 Y の双方に含浸するように設定される点において異なる。

○

次に、シート 1 0 2 Y の積層工程について説明する。

C A D 上における有効接着領域 E と補助接着領域 H とがシート 1 0 2 Y において有効接着剤層 1 0 6 及び補助接着剤層（図示せず）として形成される工程は、実施例 1 と同様である。

なお、すでにシート 1 0 2 X を最表面に載置積層した、積層体 T がテーブル上に形成されているものとする。

そして、図 9（A）、（B）及び（C）に示すように、第 1 の実施例と同様に、この上層のシート 1 0 2 Y は、ゴムロール等からなる搬送部により、速やかにテーブル部 1 2 に送られ、有効領域 V 1 と不要領域 U 2 とに切断され積層された下層のシート 1 0 2 X 上に重ねられる。搬送途中において反転された上層のシート 1 0 2 Y は、接着剤層 1 0 6 等が下層のシート 1 0 2 X 表面に接するように載置される。なお、本実施例においては、かかる転写部からテーブル部 1 2 に到達するまでの搬送工程は、極めて短時間で行われ、シート 1 0 2 Y の吸湿による歪みがほとんど問題とならない。

そして、テーブル 1 4 が上動され、上方に配設され所定の温度に加熱されたヒータプレート 3 2 の下面に向かって積層体 T を所定圧で押圧する。本実施例では、プレート 3 2 は、1 8 0 ～ 2 0 0 ℃に加熱され、シート 1 0 2 あたり約 1 トンの加圧を加える。

これにより、下層のシート 1 0 2 X と上層のシート 1 0 2 Y との間に介装された接着剤 1 0 4 が熔融され、大きな圧力により下層のシート 1 0 2 X と上層のシート 1 0 2 Y の双方に十分に含浸し、下層のシート 1 0 2 X と上層のシート 1 0

2 Yとは、互いに密着される。

すなわち、図 9 (D) 及び図 10 に示すように、接着剤 104 が含浸した下層のシート 102 X の上層部分（上から約 4 分の 1 の厚み部分）と上層のシート 102 Y の下層部分（下から約 4 分の 1 の厚み部分）とは、含浸された接着剤 104 とともに連続する一体の接合層 109 を形成する。したがって、シート 102 X とシート 102 Y との密着する面にあっては、相互に絡んだ双方のシート 102 X、102 Y の繊維に接着剤 104 が含浸されている。

また、プレート 32 によりシート 102 Y の全体が同時に平坦に押圧されるため、かかる接合層 109 の全体が平坦に成形される。

このように、加圧下において、シート 102 Y の歪みが発生しにくく、反り等をできるだけ排除しうる状態において、接着剤 104 を流動させ、大きな圧力でシート 102 X、102 Y に含浸させ、平坦な接合層 109 をシート 102 X、102 Y の一部に形成することにより、シート 102 Y を平坦に積層することができる。また、接合層 109 の接着剤 104 が硬化することにより、積層後にシート 102 Y が吸湿してもシート 102 Y の反りを抑制するように作用し、そのシート 102 Y の平坦性を維持することができる。したがって、シート 102 Y の積層表面の高さを均一化することができ、CAD 上の物体のスライス断面に忠実に沿ってシート 2 Y を積層することができる。

また、有効接着剤層 106 や補助接着剤層が、シート 102 X、102 Y 間に厚みを持って介在されないため、接着剤 104 の塗布量や塗布位置の不均一性による接着剤層 106 等の厚みを排除して、容易に積層高さ制御を行うことができる。

さらに、加圧と接着剤 4 の含浸により直接シート 2 X、2 Y を密着させるため、接着剤 4 を介在させる場合よりも使用する接着剤 4 の量は少なくすむ。

なお、この後、シート 102 Y は、その上方にシート 102 の積層が重ねられることによりさらに繰り返して加圧を受けることになる。したがって、接着後の時間経過とともに、シート 102 Y が徐々に吸湿した場合でも、繰り返される加圧がシート 102 Y の反りを抑え、さらに、接合層 106 の硬化収縮をも押さえる。そして接合層 106 自体もシート 102 Y の反りを押さえるように作用する。

。

また、補助接着剤層の形成領域では、接着剤 104 がシート 102 Y に一時的に接着されていれば足りる。

なお、接着剤 104 が塗布されておらず、含浸もされない部分でも、加熱による蒸発するシート 102（紙）のタール成分によってシート 102 が接着される。

また、この際、図 11（A）に示すように、有効接着剤層 106 において、接着剤 104 が転写されていない部分（メッシュの網目部分）にも接着剤 104 が含浸して行き渡る。また、図 11（B）に示すように、例えば、過剰に転写されてしまった接着剤 104 は、周囲に分散されてシート 102 X，102 Y に含浸する。

一方、シート 102 Y は、その厚み方向に加圧され、シート 102 Y の種類に応じてその厚みが圧縮される（図 10 参照）。この場合、圧縮された状態は、接合層 109 の存在により、維持され、積層後に浮き上がることもない。

しかる後、テーブル 14 が下動され、テーブル 4 上の積層体 T の最上面となったシート 102 Y は、第 1 の実施例と同様に、カットプロッタ 35 が 3 次元 CAD システムからの情報に基づいて上層のシート 102 Y を有効領域 V 102 と不要領域 U 102 とに切断する（図 9（E）参照）。

この場合も第 1 実施例と同様に、不要領域 U の積層部分が切断時のサポート部をなすとともに、有効領域 V の輪郭付近が有効接着剤層 106 と補助接着剤層 108 とから形成された接合層 109 により、接着保持されているため、カット 35 の動きに対してシート 102 Y 位置ずれやめくれを起こすことがない。

次に、第 1 実施例と同様に、分割線が入られる。

以下、第 1 実施例と同様に、次々に、上層のシート 102 を積層する全工程が実施され、この工程を繰り返して模型がテーブル 14 上の積層体 T 内に形成されていき、最終的に、不要領域 U の積層部分を排除する。

全ての不要領域 U が排除されて現れた模型 M は、3 次元 CAD システムにより設計した 3 次元形状と相似形状を有するものとなっている。

特に、この模型Mにおいては、積層したシート102間に接着剤層106は介在されないで、密着されるシート102の一部に接着剤104が含浸してなる接合層109により相互に接着されているため、接着強度が大きく、強固な一体性を有する模型となっている。また、各接合層109が、シート2の反り等を抑える梁のような作用を奏するため、吸湿によるサイズの変化が少なく、造形精度が高いとともにその造形精度を維持できる模型Mとなっている。

なお、第1実施例と共通する工程における第1実施例の作用は、本実施例においても奏するものである。

(第3実施例)

次に、第3の実施例について、図12に従って説明する。

本実施例では、3次元形状設計工程、各断面における有効接着領域と補助接着領域の定義工程、シート積層工程、一括加圧工程及び不要領域除去工程とからなる。

本実施例では、特に断らない限り、第1実施例と同様の積層装置、シート、接着剤を用いる。

本実施例の3次元形状設計工程、各領域の定義工程、シート積層工程は第1実施例と同様に行われる。

本実施例では、シート積層工程後に一括加圧工程が付け加えられている。

一括加圧工程では、完成した積層体Tに積層工程において発生してしまった反りを修正し、また、積層体Tの上層側で生じつつある反りを抑制し、反りのない模型Mを形成するために設けられている。

したがって、このような反りを抑える程度の圧力で接着剤4が完全に硬化する温度に冷却されるまでテーブル14を上動して、プレート32に押圧することにより積層体Tを加圧する。

この結果、積層体Tの下層側の反りが修正され、また、この反りが修正されることで、下層側の反りが上層側で増幅されることがなく、有効に積層体Tの反りが低減される。

なお、この場合、積層体Tを加熱終了後の状態から、徐々に放冷されるような

状態に置くことにより、より有効に加圧による作用を奏することができる。

(第4実施例)

第4の実施例を図13及び図14に従って説明する。

本実施例のシート積層造形法は、次に述べる各工程を実施するものである。図13は、本実施例の工程図である。

本実施例の工程は、3次元形状定義工程、各断面における有効接着領域と補助接着領域の定義工程、シート積層工程、接着剤一括硬化工程及び不要領域除去工程とからなる。

本実施例において使用する積層装置は、第1実施例で説明したのとはほぼ同様の装置であるが、以下の点において異なっている。

本実施例の装置は、図14に示すように、シート202を載置して上下動するテーブル214にヒーター215を内蔵して、積層されつつあるテーブル214上の積層体Tを加温することができるようになっている。また、上下動するこのテーブル214及びプレート232の全体を包囲するように断熱材の壁部240を設け、全体として、積層体Tの保温が可能な積層室250なるものが設けられている点異なる。

テーブル214のヒーター215は、壁部240による断熱効果と相まって形成されつつある積層体Tの各シート202間に介在される接着剤204を熔融状態に維持することができる程度に積層体Tを加熱することができるようになっているとともに、また、完成した積層体T全体に介在される接着剤204を熔融状態にすることができるように積層体Tを加熱することができるようになっている。

したがって、積層体Tの厚みや大きさや形状等、さらにはシート202の保温性や接着剤204の種類により、ヒーター215による加熱の程度は異なってくる。

そして、壁部240は、テーブル214により供給される熱が、効率よく積層体に吸収されるように熱が逃げるのを防ぎ、積層体Tを均一な温度状態に維持す

るために設けてある。

また、プレート 232 による熱も、この壁部 240 により、効率的に積層体 T に維持されるようになっている。

したがって、プレート 232 による加熱の効率が向上され、加熱コストの低減が可能となっている。

なお、本実施例で使用するシート 202、接着剤 204 等は、特に、断らない限り、第 1 の実施例で用いたのと同様のものを用いる。

次に、本実施例の各工程について順に説明する。

本実施例の 3 次元形状定義工程、各領域の定義工程は、第 1 実施例と同様である。

本実施例のシート積層工程は、テーブル 214 が加熱された状態で行われ、また、テーブル 214 上の積層体 T が、断熱性の壁部 240 に囲まれる点のみが、第 1 実施例のシート積層工程と異なっている。

そして、テーブル 214 の加熱は、積層室 250 内で形成されつつある積層体 T 中の接着剤 204 が溶融状態を維持できる程度となっている。

したがって、本実施例では、第 1 実施例と異なり、積層される間は、接着剤 204 がシート 202 間に介在され、また、プレート 232 による加熱、加圧後も、溶融状態を維持して、積層体 T 中に存在される点において異なることになる。

このことは、積層工程の間の接着剤 204 の冷却硬化による収縮が生じないことを意味し、この収縮による積層体 T の反りを除去することができる。

また、積層工程における積層体 T の全体において温度が均一化され、積層開始直後に積層されたシート 202 でも、加熱されたプレート 232 により積層された直後のシート 202 とが、ほぼ同じ温度状態に維持されることになる。

また、同時に、接着剤 204 の溶融状態が第 1 実施例よりも長時間継続されるため、よりシート 202 内部への含浸が促進されることにもなる。

なお、この場合でも、各シート 202 は圧着、接着剤 204 の溶融により、密着状態が維持されるため、積層位置のずれ等は生じない。また、カッタ 235 による切断時にも、シート 202 の位置ずれを生ずることもない。

また、第1実施例と同様に、積層毎に加圧されることによるシート202の反りの補正を行うことができる。

このようにして、次々とシート202が積層され、最後のシート202が積層されて、積層体Tは完成される。

最後のシート202が積層された状態の積層体Tにおいては、全シート202間に介在された接着剤204が熔融状態にあることになる。

次の、接着剤一括硬化工程においては、このような接着剤熔融状態にある積層体Tの全体を加圧しつつ、積層室250内において徐々に冷却して、積層体T中の接着剤204を一括して硬化させようとするものである。

この際、積層室250の下方に位置されたテーブル214に載置された積層体Tは、テーブル214の上動により、上方にあるプレート232に押圧され、積層体Tを加圧した状態とする。

この加圧状態下、プレート232のヒーター及びテーブル214のヒーター215による加熱を停止し、積層室250内で、徐々に積層体Tを放冷させる。

これにより、積層体T中に介在される接着剤204は、加圧されて硬化収縮が抑制された状態で、全体として同じような経過で硬化され、シート202を接着する。

すなわち、本実施例によれば、積層工程と、接着剤204の硬化工程とを別個にすることにより、積層工程においては、接着剤204の熔融状態を維持することにより、各シート間の接着剤204の硬化収縮による反りの発生を排除し、また、硬化工程においては、均一に温度が低減される状況を形成する一方で、接着剤204の硬化まで加圧を継続することにより、接着剤204の硬化収縮を押さえるものである。

この結果、積層体Tにおける反りを除去しえて精度よく3次元物体（模型M）を造形することができる。

また、熔融状態における加圧により接着剤 204 の含浸が十分に行われれば、接着強度も増大され、より強度の大きい 3 次元物体を造形することができる。

本実施例においては、特にテーブル 214 にヒーター 215 を配して、積層工程における接着剤 204 の熔融状態を維持したが、シート 202 の保温性、接着剤 204 の温度特性等の性質、積層体 T の厚み等によっては、ヒーター 215 により加熱することなく、壁部 240 とプレート 232 によって接着剤 204 の熔融状態を維持するようにしてもよい。

なお、第 1 の実施例と共通する工程においては、第 1 実施例と同様の作用を奏するものである。

(第 5 実施例)

次に、第 5 の実施例について、図 15 に従って説明する。

本実施例では、3 次元形状定義工程、各断面における有効接着領域と補助接着領域の定義工程、シート積層工程、接着剤一括熔融・一括硬化工程及び不要領域除去工程とからなる。

本実施例では、特に断らない限り、第 4 実施例と同様の積層装置、シート、接着剤を用いる。

本実施例の工程が、図 15 に示されている。

本実施例の 3 次元形状定義工程、各領域の定義工程は第 1 実施例と同様に行われる。

シート積層工程は、テーブル 214 を加熱せずに行う点以外は、第 4 実施例と同様に行われる。

したがって、第 4 実施例と異なり、積層工程段階で全接着剤 204 を熔融状態に維持することはしない。すなわち、工程の最終段階で積層されたシート 202 間に介在された接着剤 204 は、未だ熔融状態にあり、一方で、積層体 T の下方の工程の開始直後に積層されたシート 202 間に介在された接着剤 204 は、すでに硬化し、上下のシート 202 をほぼ完全に接着している。

次の、接着剤一括熔融・一括硬化工程においては、断熱性の壁部 240 で包囲された積層室 250 内において、テーブル 214 を加熱し、プレートも加熱した状態で、積層体 T を加圧する。

テーブル 2 1 4 とプレート 2 3 2 の所定温度の加熱及び断熱性の壁部 2 4 0 により、積層体 T 全体が、均一に加熱され、積層体 T 中の接着剤 2 0 4 が再び熔融状態となる。

この状態を一定時間維持して積層体 T の全体を均一に加熱し、接着剤 2 0 4 を均一な熔融状態とした後、テーブル 1 1 4 及びプレート 2 3 2 の加熱を停止し、積層室 2 5 0 内で積層体 T を徐々に放冷する状態とし、この状態のまま、加圧は継続する。

これにより、積層体 T 中の接着剤 2 0 4 は、ゆっくりと冷却され、加圧により成形された状態で、硬化されていく。

完全に積層体 T が冷却され、接着剤 2 0 4 が硬化した状態で、加圧を止め積層体 T を取り出す。

この結果、接着剤 2 0 4 の硬化収縮による反りの発生が抑制された精度の高い 3 次元物体（模型 M）を得ることができる。

本実施例においては、積層工程において、接着剤 2 0 4 の硬化が行われ、シート 2 0 2 は接着されるが、積層工程終了後に、全接着剤 2 0 4 を一括して熔融し、硬化するため、最終的には硬化接着工程と積層工程を別個に行うことになる。したがって、積層工程における接着剤 2 0 4 やシート 2 0 2 の反り、硬化時における同様の反りをも排除できる。

なお、本実施例においては、積層工程においてプレート 2 3 2 は、第 1 実施例と同様に加熱することとしたが、シート 2 0 2 を圧着できる大きなプレス圧が得られる場合や、加圧により熔融する接着剤を用いた場合には、プレート 2 3 2 を加熱する必要もない。

したがって、積層工程においては、全く加圧のみを行い、加熱を排除して、硬化工程において、初めて加熱を行うこととすることもできる。但し、加圧により熔融する樹脂においては、どの段階においても加熱を必要とすることはないが、接着剤 2 0 4 の流動性を向上させ、シート 2 0 2 への含浸を効率的に行うには、加熱は有効である。

第 4 実施例及び第 5 実施例においては、いずれも接着剤 2 0 4 を熔融状態に維持した状態で加圧をすることにより一括硬化することとしたが、これに限定する

ものではない。

例えば、積層体Tの大きさやシート202の材質によっては、接着剤204を溶融状態に維持して積層を終了し、あるいは積層後に接着剤204を再び均一な溶融状態とし、積層室250内で徐々に冷却することのみで、加圧することなく、徐々に放冷することにより、硬化収縮による反りの発生を防止することができる。特に、この場合においては、各層間に介在される接着剤204が同様な時間的経過で硬化されるため、下層から徐々に硬化されて、下層からの反りが累積して、上層側での反りが増幅されるような現象は確実に排除することができる。

請 求 の 範 囲

(1) シートを接着積層することによって3次元物体を造形する方法において、

3次元物体を構成する有効領域と3次元物体を構成しない不要領域とに切断された下層のシートとその上方に供給する上層のシートの間には、この上層のシートにおいて3次元物体を構成する有効領域と前記下層のシートの有効領域とのいずれにも含まれる領域の輪郭よりも外側に膨出した領域に接着剤を供給して有効接着剤層を形成し、前記下層のシートと上層のシートとを接着して上層のシートを有効領域と不要領域とに切断することを特徴とするシート積層造形法。

(2) 請求項1記載のシート積層造形法であって、

前記有効接着剤層の外側には、有効接着剤層よりも粗な密度で接着剤を供給して補助接着剤層を形成することを特徴とするシート積層造形法。

(3) 請求項1記載のシート積層造形法であって、

前記接着剤は静電転写により供給することを特徴とするシート積層造形法。

(4) 請求項1に記載のシート積層造形法であって、

前記下層のシートと前記上層のシートは、少なくとも加圧することにより接着することを特徴とするシート積層造形法。

(5) シートを積層接着することによって3次元物体を造形する方法において、

3次元物体を構成する有効領域と3次元物体を構成しない不要領域とに切断された下層のシートとその上方に供給する上層のシートの上に接着剤を供給し、少なくとも加圧することにより、前記上層のシートと前記下層のシートに前記接着剤を含浸させて接合層を形成し、上層のシートを有効領域と不要領域とに切断することを特徴とするシート積層造形法。

(6) 請求項5に記載のシート積層造形法であって、前記接着剤は静電転写により供給することを特徴とするシート積層造形法。

(7) シートを積層接着することによって3次元物体を造形する方法において、

3次元物体を構成する有効領域と3次元物体を構成しない不要領域とに切断された下層のシートとその上方に供給する上層のシートとの間に接着剤を供給する工程と、

少なくとも加圧により前記下層のシートと上層のシートとを密着させる工程と、

前記上層のシートを有効領域と不要領域に切断する工程、
とを有し、前記3次元物体を包含するシートの積層体を形成し、

このシート積層体に介装された前記接着剤が硬化するまでシート積層体を加圧する工程、

とを有することを特徴とするシート積層造形法。

(8) シートを積層接着することによって3次元物体を造形する方法において、

3次元物体を構成する有効領域と3次元物体を構成しない不要領域とに切断された下層のシートとその上方に供給する上層のシートとの間に接着剤を供給する工程と、

少なくとも加圧により前記下層のシートと上層のシートとを密着させる工程と、

前記上層のシートを有効領域と不要領域とに切断する工程、
とを有して、前記3次元物体を包含するシート積層体を形成し、

このシート積層体中に介装された接着剤を熔融状態とする工程と、

熔融状態にある接着剤を硬化する工程、

とを有することを特徴とするシート積層造形法。

(9) 請求項8に記載のシート積層造形法において、

熔融状態とした前記接着剤を硬化する際、前記接着剤が硬化するまで、前記シート積層体を加圧しつつけることを特徴とするシート積層造形法。

(10) シートを接着積層することによって3次元物体を造形する方法において、

3次元物体を構成する有効領域と3次元物体を構成しない不要領域とに切断さ

れた下層のシートとその上方に供給する上層のシートとの間に接着剤を供給する工程と、

少なくとも加圧により前記下層のシートと上層のシートとを密着させる工程と、

前記上層のシートを有効領域と不要領域とに切断する工程、
とを有して、これらの工程において、接着剤の熔融状態を維持して、前記 3 次元物体を包含するシート積層体を形成し、

前記接着剤が硬化するまで、前記シート積層体を加圧しつづけることを特徴とするシート積層造形法。

(11) シートを積層して 3 次元物体を造形する装置において、

有効領域と不要領域とに切断された下層のシートを載置して上下動する載置台と、

この下層のシート上に積層する上層のシートの間に接着剤を介在させる介装手段と、所定位置に固定され、上動する前記載置台上の前記上層シートと下層シートとを接着する接着手段と、

前記載置台上で接着された上層のシートを有効領域と不要領域とに切断する切断手段、

とを備えることを特徴とするシート積層造形装置。

(12) 請求項 11 に記載のシート積層造形装置であって、

前記載置台は、垂直方向に移動可能に形成され、前記接着手段は、前記載置台の垂直上方に固定され、前記切断手段は、前記載置台と前記接着手段との間の所定の高さに水平方向に移動可能に配設されていることを特徴とするシート積層造形装置。

(13) 請求項 11 に記載のシート積層造形装置であって、

前記接着剤として、少なくとも加圧により接着力を発揮する接着剤を用い、前記接着手段は、前記上層シートを一括して加圧する加圧面を有するものであることを特徴とするシート積層造形装置。

(14) 請求項 11 に記載のシート積層造形装置であって、

前記介装手段は、静電転写により前記接着剤を前記上層シート上に供給するも

のであることを特徴とするシート積層造形装置。

(15) 請求項11に記載のシート積層造形装置であって、

前記載置台上のシート積層体を保温する保温手段と、前記載置台には、積層体を加熱する加熱手段を備えたことを特徴とするシート積層造形装置。

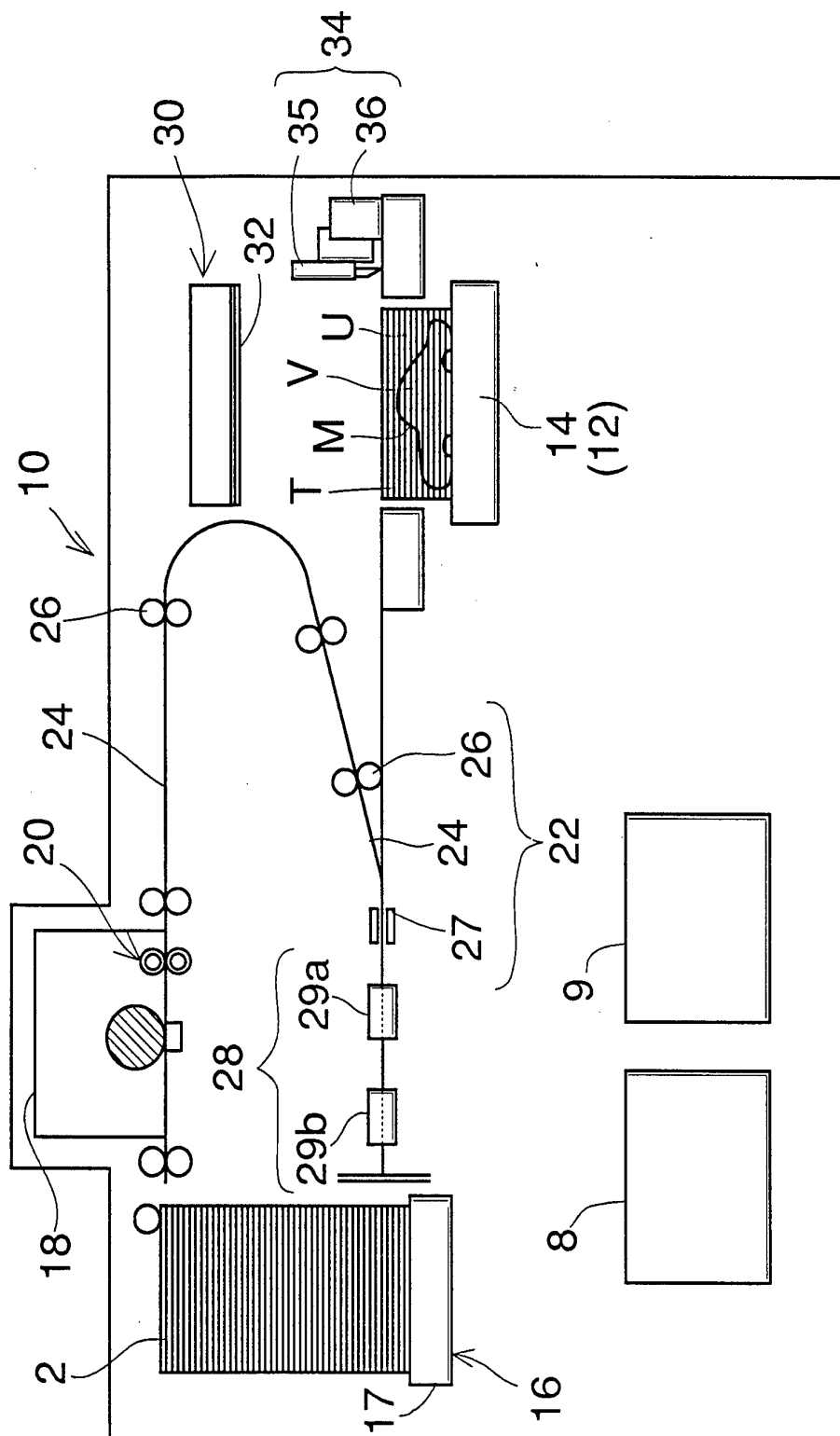


FIG. 1

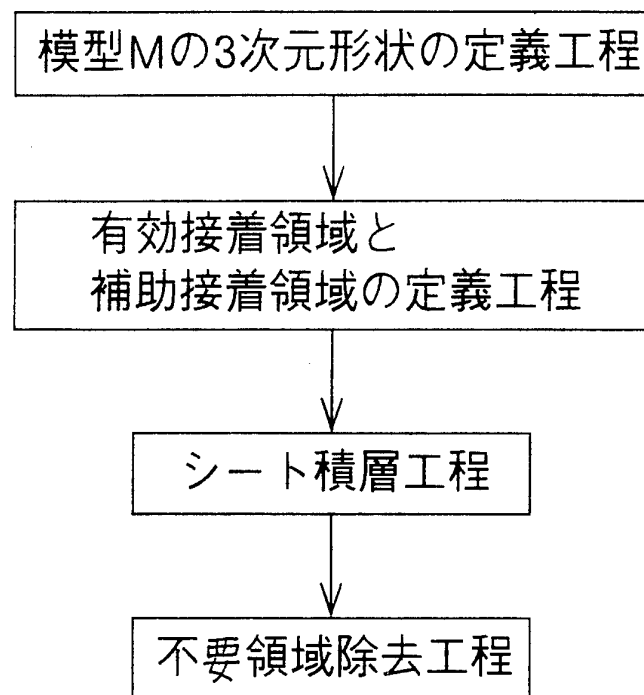


FIG.2

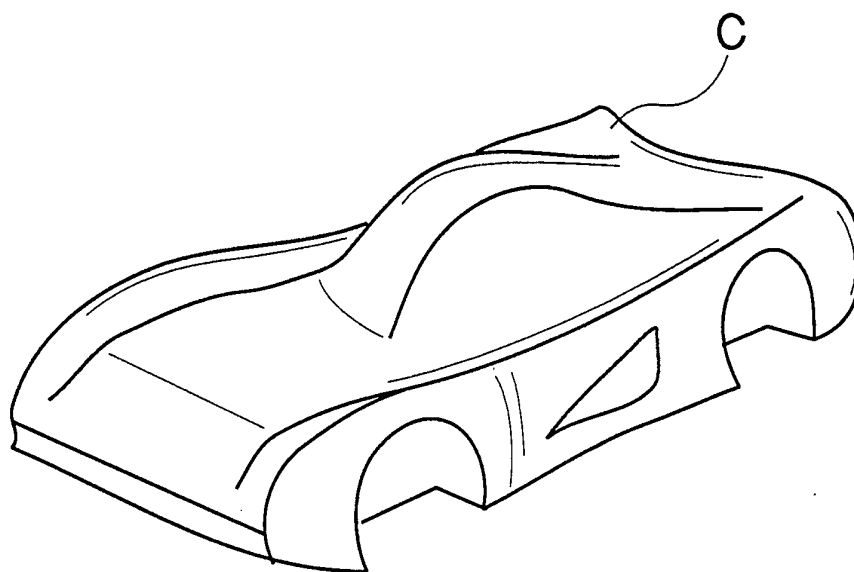
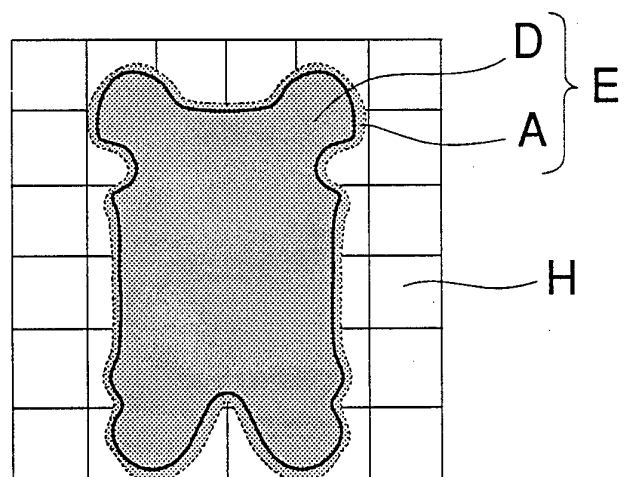
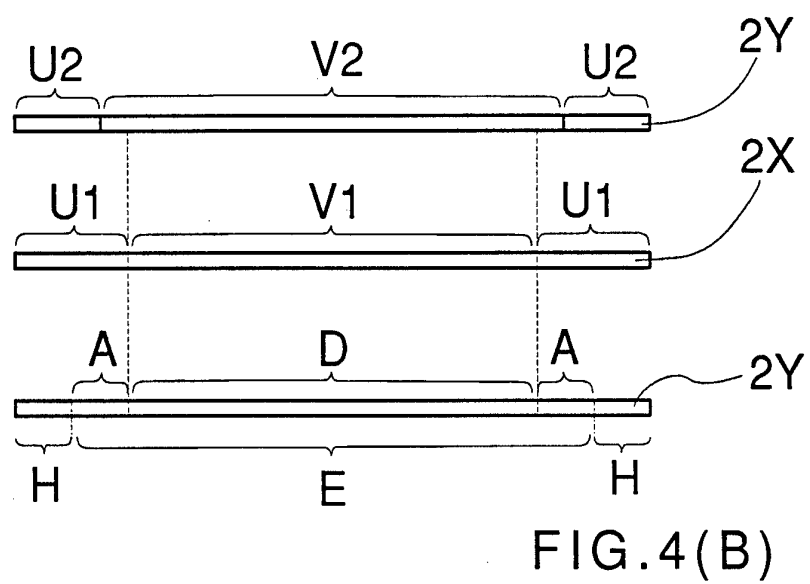
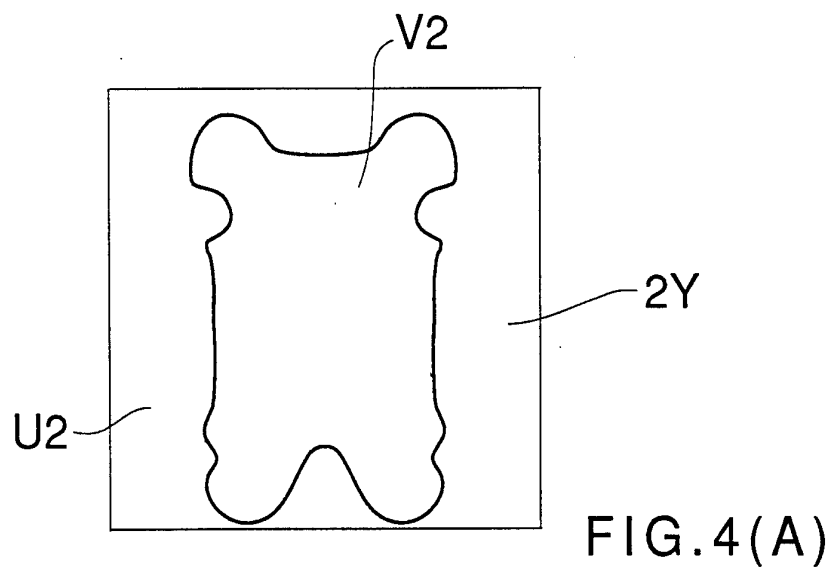


FIG. 3



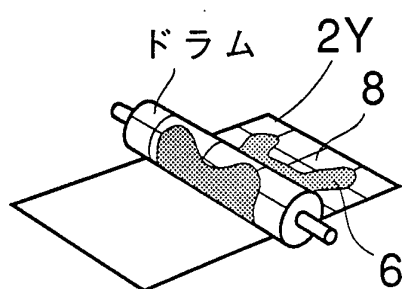


FIG. 5(A)

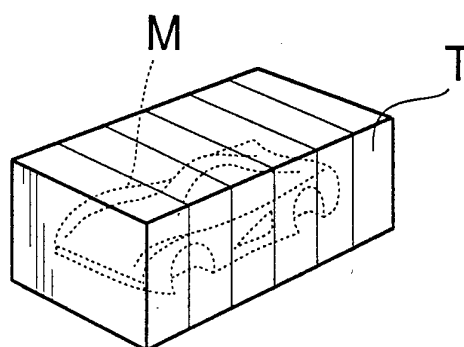


FIG. 5(D)

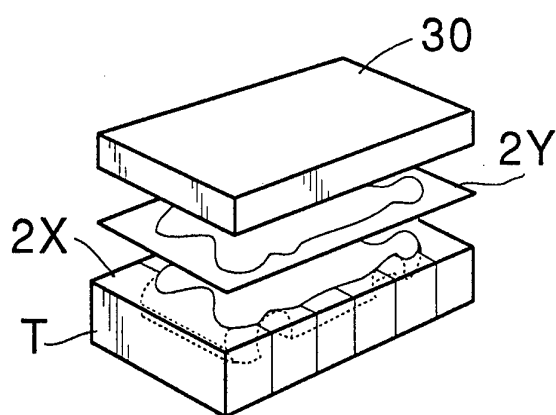


FIG. 5(B)

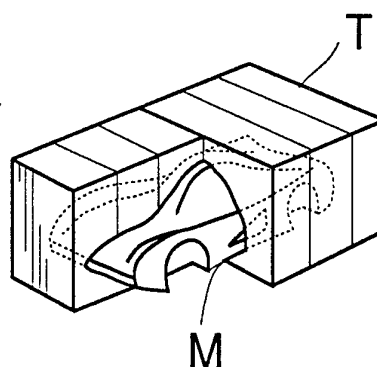


FIG. 5(E)

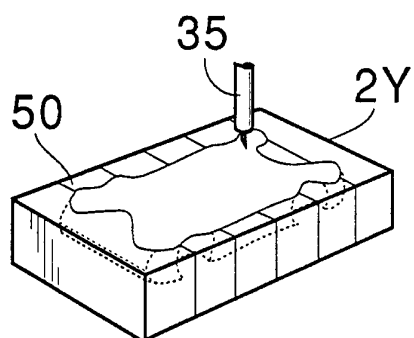


FIG. 5(C)

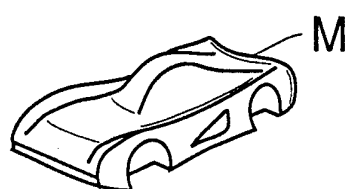
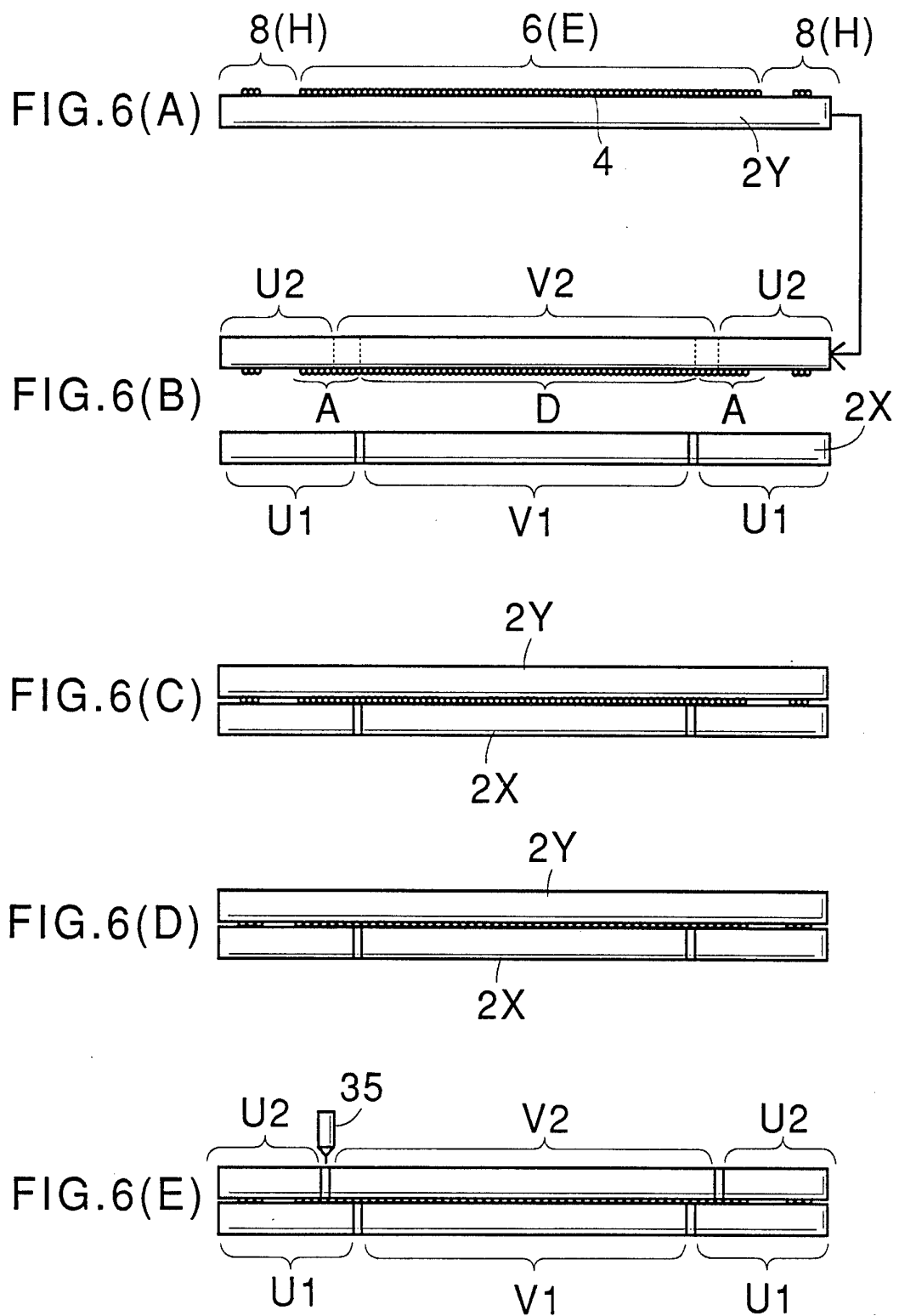


FIG. 5(F)



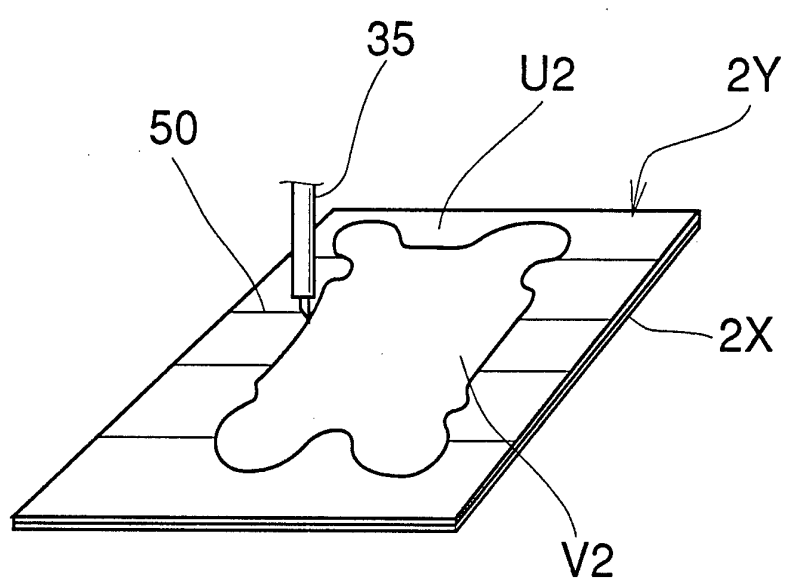


FIG. 7

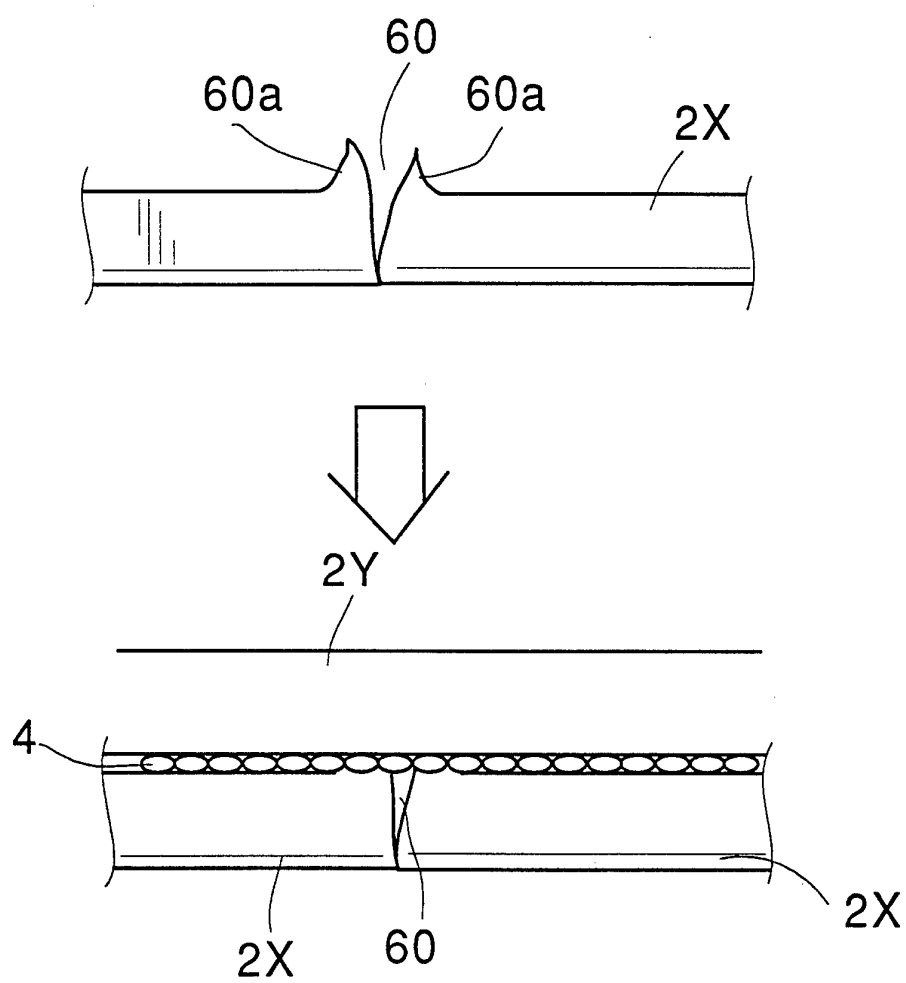
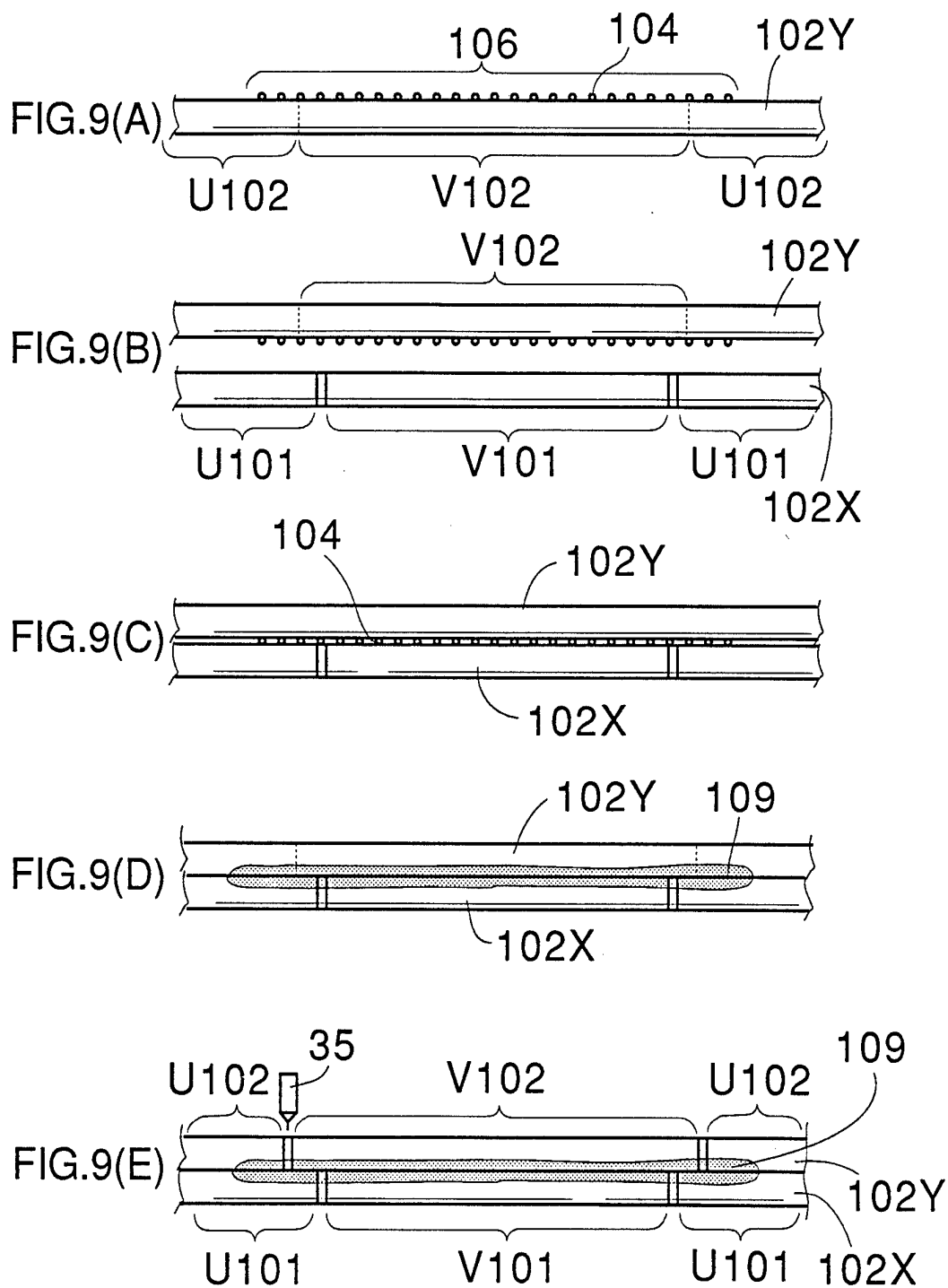


FIG. 8



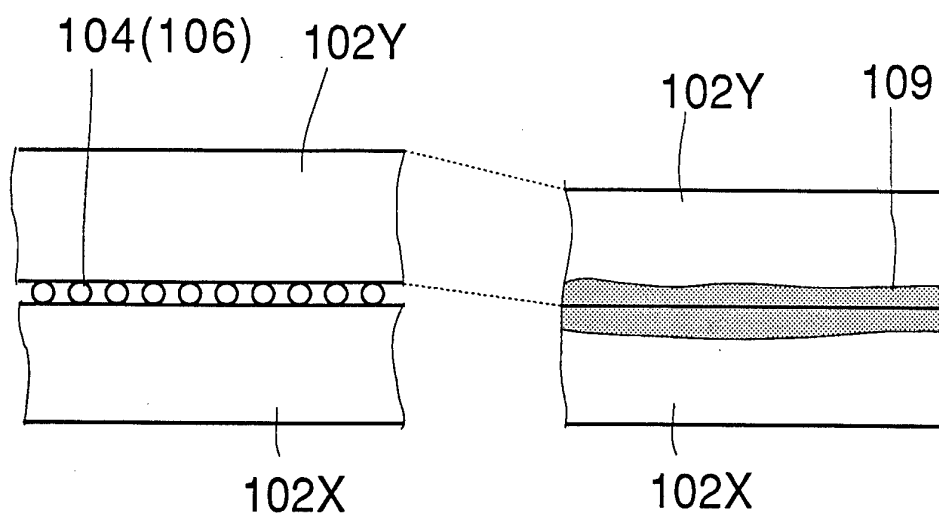


FIG. 10

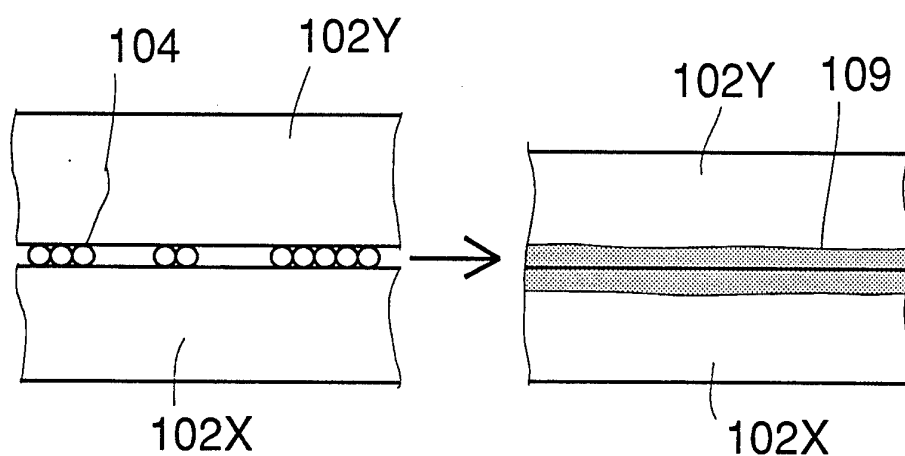


FIG. 11(A)

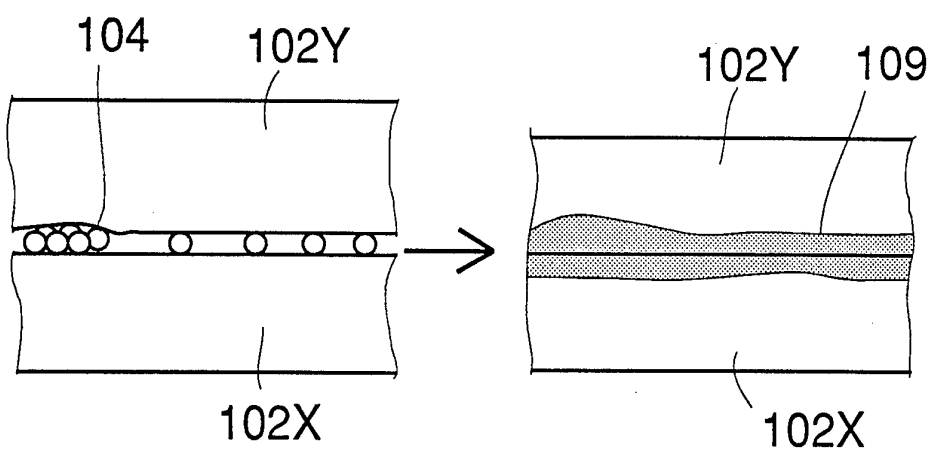


FIG. 11(B)

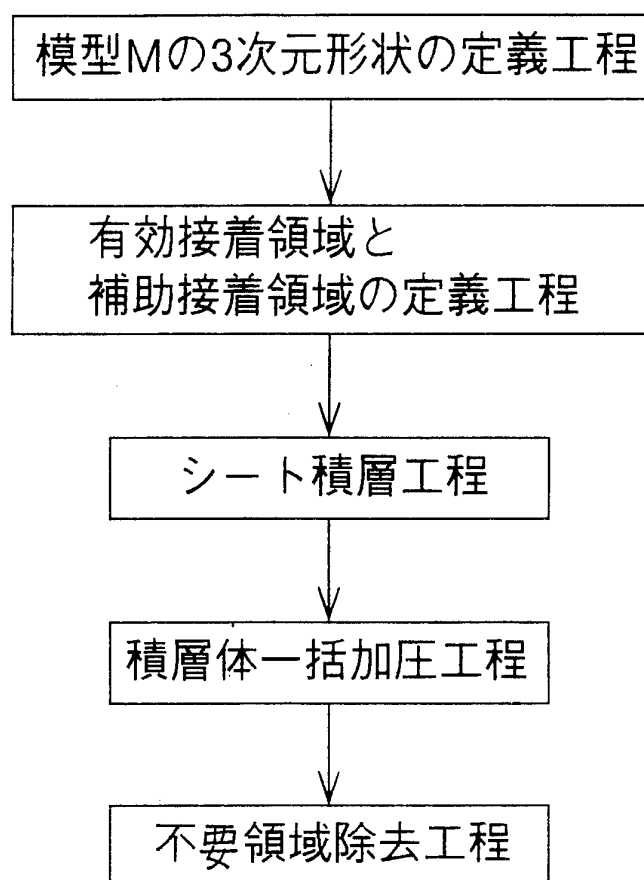


FIG.12

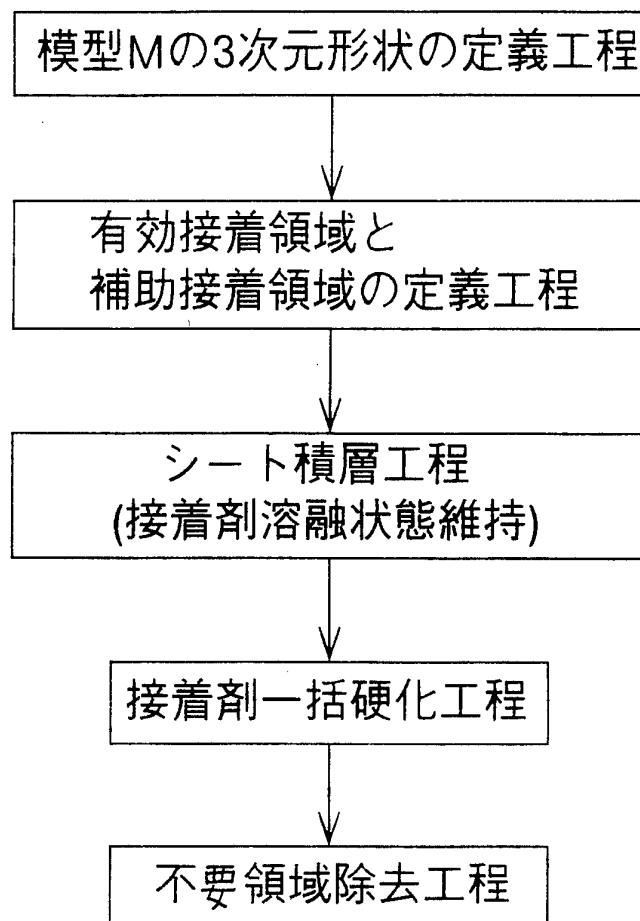


FIG.13

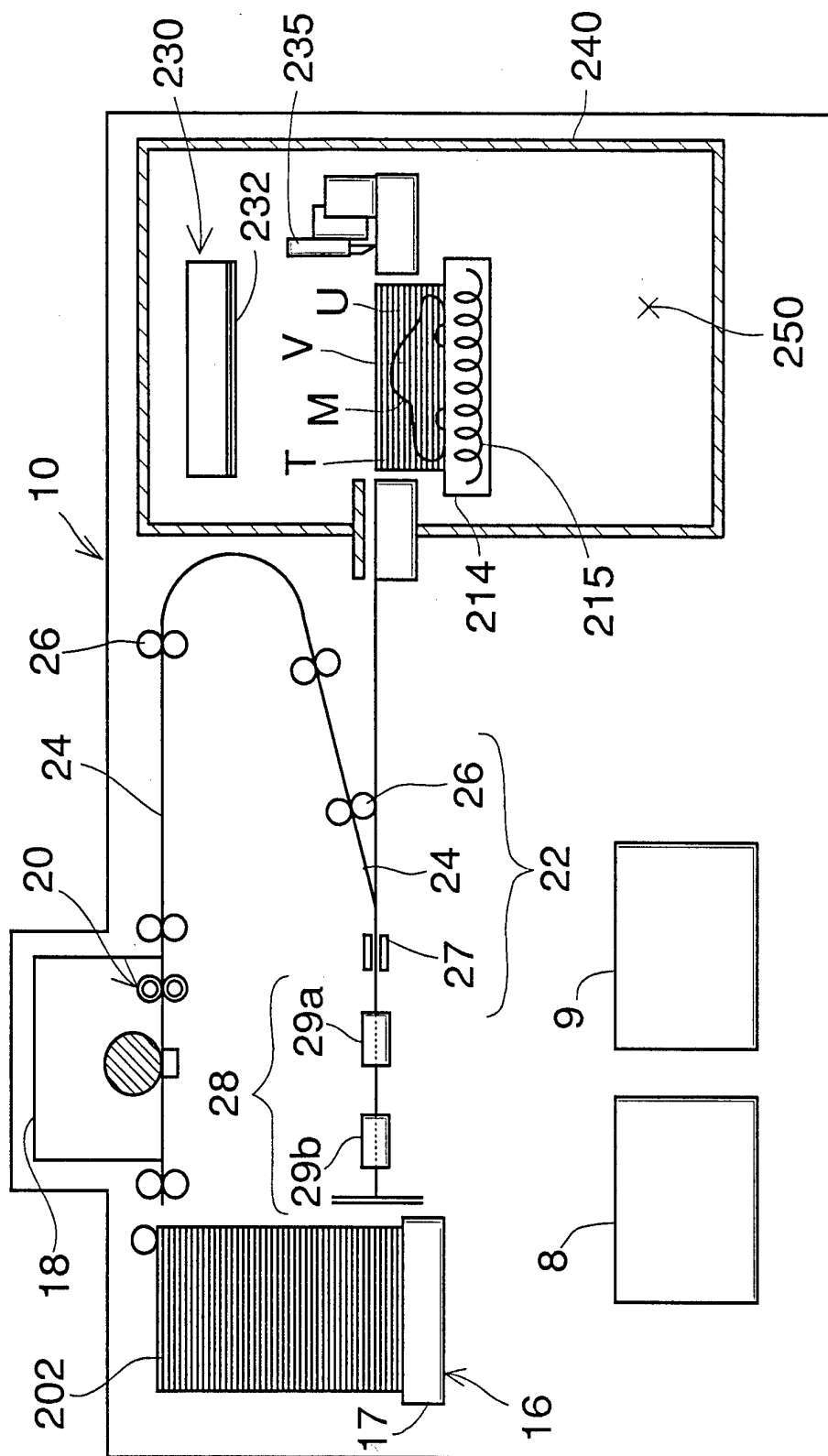


FIG. 14

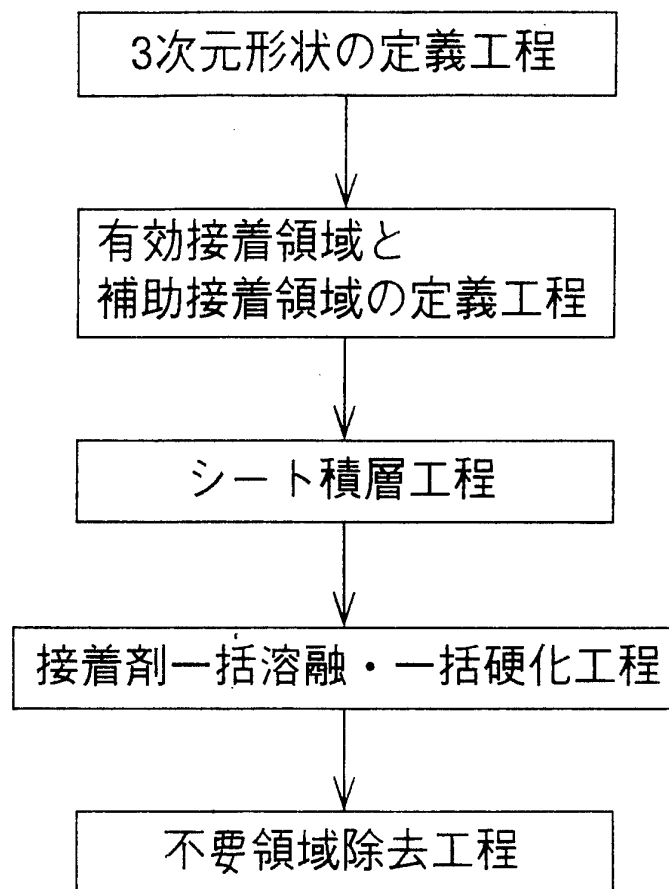


FIG.15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP94/02029

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁶ B29C67/00, B29C65/48

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 B29C67/00, B29C65/48

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

Jitsuyo Shinan Koho 1955 - 1994

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1994

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.
A	JP, A, 63-39324 (Masakatsu Sasaki), February 19, 1988 (19. 02. 88), Claim, line 20, lower right column, page 1 to line 14, upper left column, page 2, line 20, upper left column, page 2 to line 14, upper left column, page 3, lines 7 to 12, upper right column, page 3, Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-15
A	JP, A, 1-319867 (YEC K.K.), December 26, 1989 (26. 12. 89), Claim, line 17, lower right column, page 1 to line 9, lower right column, page 2, Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-15
P	JP, A, 6-190929 (Sanyo Kiko K.K.), July 12, 1994 (12. 07. 94), Claim, lines 22 to 28, column 3, line 43, column 3 to line 3, column 6, lines 8 to 12, column 7, line 27, column 9 to line 42,	1-15



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

February 9, 1995 (09. 02. 95)

Date of mailing of the international search report

February 28, 1995 (28. 02. 95)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP94/02029

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	column 23, Figs. 1, 4 to 29 (Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁶ B 2 9 C 6 7 / 0 0 , B 2 9 C 6 5 / 4 8		
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 B 2 9 C 6 7 / 0 0 , B 2 9 C 6 5 / 4 8		
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 1955-1994年 日本国公開実用新案公報 1971-1994年		
国際調査で使用了電子データベース (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
A	JP, A, 63-39324 (佐々木 正勝), 19. 2月. 1988 (19. 02. 88), 特許請求の範囲, 第1頁右下欄第20行-第2頁左上欄第 14行, 第2頁左上欄第20行-第3頁左上欄第14行, 第 3頁右上欄第7-12行及び第1-3図 (ファミリーなし)	1-15
A	JP, A, 1-319867 (株式会社 ワイ・イー・シー), 26. 12月. 1989 (26. 12. 89), 特許請求の範囲, 第1頁右下欄第17行-第2頁右下欄第9	1-15
☒ 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	
09. 02. 95	28. 02. 95	
名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 三 浦 均	4 F 2 1 2 6
電話番号 03-3581-1101 内線		3430

C (続き). 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
P	行及び第 1 - 6 図 (ファミリーなし) JP, A, 6-190929 (三洋機工株式会社), 12. 7月. 1994 (12. 07. 94), 特許請求の範囲, 第 3 欄第 22 - 28 行, 第 3 欄第 43 行 - 第 6 欄第 3 行, 第 7 欄第 8 - 12 行, 第 9 欄第 27 行 - 第 23 欄第 42 行及び第 1 図, 第 4 - 29 図 (ファミリーなし)	1-15