

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7670801号
(P7670801)

(45)発行日 令和7年4月30日(2025.4.30)

(24)登録日 令和7年4月21日(2025.4.21)

(51)国際特許分類

F I

B 4 1 J 21/00 (2006.01)

B 4 1 J 21/00 Z

B 4 1 J 2/01 (2006.01)

B 4 1 J 2/01 4 5 1

B 4 1 J 2/01 3 0 5

請求項の数 5 (全24頁)

(21)出願番号	特願2023-500453(P2023-500453)	(73)特許権者	000237271
(86)(22)出願日	令和3年2月19日(2021.2.19)		株式会社F U J I
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/006305		愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地
(87)国際公開番号	WO2022/176152	(74)代理人	110000992
(87)国際公開日	令和4年8月25日(2022.8.25)		弁理士法人ネクスト
審査請求日	令和5年12月19日(2023.12.19)	(74)代理人	100162237
			弁理士 深津 泰隆
		(74)代理人	100191433
			弁理士 片岡 友希
		(72)発明者	▲高▼▲柳▼ 雅和
			愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 株式
			会社F U J I 内
		審査官	牧島 元

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 印刷作業機、作業システム、および印刷方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

粘性流体が印刷されるパレットのセット方向を判定する判定装置と、
前記判定装置により判定された前記セット方向に応じた印刷用データを用いて前記パレットの上に粘性流体を印刷する印刷装置と、
を備え、

前記パレットの上への前記粘性流体の印刷が中断された後前記パレットが再度セットされた場合に、前記判定装置は、前記パレットのセット方向を判定し、前記印刷装置は、判定された前記セット方向に応じた印刷用データを用いて、前記パレットの上への前記粘性流体の印刷を再開する、印刷作業機。

【請求項 2】

粘性流体が印刷されるパレットのセット方向を判定する判定装置と、
前記判定装置により判定された前記セット方向に応じた印刷用データを用いて前記パレットの上に粘性流体を印刷する印刷装置と、
を備える印刷作業機であって、

前記粘性流体として紫外線硬化樹脂を吐出する第 1 のインクジェットヘッドを前記印刷装置として備え、前記第 1 のインクジェットヘッドにより前記紫外線硬化樹脂を吐出することで樹脂層を形成する樹脂層造形ユニットと、

前記粘性流体として金属インクを吐出する第 2 のインクジェットヘッドを前記印刷装置として備え、前記第 2 のインクジェットヘッドにより前記金属インクを吐出することで配

線を造形する配線造形ユニットと、
を備え、

前記パレットの上への前記粘性流体の印刷が中断された後前記パレットが再度セットされた場合に、前記判定装置は、前記パレットのセット方向を判定し、前記印刷装置は、判定された前記セット方向に応じた印刷用データを用いて、前記パレットの上への前記粘性流体の印刷を再開する、印刷作業機。

【請求項 3】

前記パレットの第 1 の方向のセット方向に応じた印刷用データを記憶する記憶装置と、
前記記憶装置に記憶されている前記第 1 の方向のセット方向に応じた印刷用データに基づいて、前記第 1 の方向と異なる第 2 の方向のセット方向に応じた印刷用データを作成するデータ作成装置と、

10

前記記憶装置に記憶されている前記第 1 の方向のセット方向に応じた印刷用データと、
前記データ作成装置により作成された前記第 2 の方向のセット方向に応じた印刷用データとの少なくとも一方を用いて前記パレットの上に粘性流体を印刷する前記印刷装置と、
を備える請求項 1 または請求項 2 に記載の印刷作業機。

【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載の前記印刷作業機と、
前記印刷作業機から搬送された前記パレットの上に部品を装着する装着作業機と、
を備え、
前記印刷作業機は、
前記判定装置により判定された前記セット方向を前記装着作業機に出力し、
前記装着作業機は、
前記印刷作業機が出力した前記セット方向に応じた装着位置に部品を装着する作業システム。

20

【請求項 5】

パレットの上に粘性流体を印刷する印刷方法であって、
前記パレットのセット方向を判定する判定工程と、
前記判定工程において判定された前記セット方向に応じた印刷用データを用いて前記パレットの上に粘性流体を印刷する印刷工程と、
を含み、

30

前記パレットの上への前記粘性流体の印刷が中断された後前記パレットが再度セットされた場合に、前記判定工程により、前記パレットのセット方向を判定し、前記印刷工程により、判定された前記セット方向に応じた印刷用データを用いて、前記パレットの上への前記粘性流体の印刷を再開する、印刷方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、パレットの上に粘性流体を印刷する印刷作業機、作業システム、および印刷方法に関する。

【背景技術】

40

【0002】

下記特許文献に記載されているように、パレットの上に粘性流体を印刷する技術が開発されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2018 - 171778 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

50

本明細書では、パレットに適切に粘性流体を印刷することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するために、本明細書は、粘性流体が印刷されるパレットのセット方向を判定する判定装置と、前記判定装置により判定された前記セット方向に応じた印刷用データを用いて前記パレットの上に粘性流体を印刷する印刷装置と、を備え、前記パレットの上への前記粘性流体の印刷が中断された後前記パレットが再度セットされた場合に、前記判定装置は、前記パレットのセット方向を判定し、前記印刷装置は、判定された前記セット方向に応じた印刷用データを用いて、前記パレットの上への前記粘性流体の印刷を再開する、印刷作業機を開示する。

10

【0006】

また、上記課題を解決するために、本明細書は、パレットの上に粘性流体を印刷する印刷方法であって、前記パレットのセット方向を判定する判定工程と、前記判定工程において判定された前記セット方向に応じた印刷用データを用いて前記パレットの上に粘性流体を印刷する印刷工程と、を含み、前記パレットの上への前記粘性流体の印刷が中断された後前記パレットが再度セットされた場合に、前記判定工程により、前記パレットのセット方向を判定し、前記印刷工程により、判定された前記セット方向に応じた印刷用データを用いて、前記パレットの上への前記粘性流体の印刷を再開する、印刷方法を開示する。

【発明の効果】

【0007】

20

本開示では、パレットのセット方向に応じた印刷用データを用いて粘性流体がパレットに印刷される。これにより、パレットに適切に粘性流体を印刷することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】造形装置を示す図である。

【図2】造形装置の制御装置を示すブロック図である。

【図3】図式化された第1印刷用データを示す図である。

【図4】文字が印刷されたパレットを示す図である。

【図5】文字が印刷されたパレットを示す図である。

【図6】文字が印刷されたパレットを示す図である。

30

【図7】文字が印刷されたパレットを示す図である。

【図8】第1セット方向にセットされたパレットを示す図である。

【図9】第2セット方向にセットされたパレットを示す図である。

【図10】文字が印刷された状態の第1セット方向のパレットを示す図である。

【図11】文字が印刷された状態の第1セット方向のパレットを示す図である。

【図12】文字が印刷された状態の第2セット方向のパレットを示す図である。

【図13】図式化された第2印刷用データを示す図である。

【図14】文字が印刷された状態の第2セット方向のパレットを示す図である。

【図15】作業システムを示す図である。

【図16】造形作業機の制御装置を示すブロック図である。

40

【図17】装着作業機の制御装置を示すブロック図である。

【図18】樹脂積層体が形成された状態の回路を示す断面図である。

【図19】樹脂積層体の上に配線が形成された状態の回路を示す断面図である。

【図20】樹脂積層体の上に電子部品が装着された状態の回路を示す断面図である。

【図21】図式化された第1印刷用データを示す図である。

【図22】配線が印刷された状態の第1セット方向のパレットを示す図である。

【図23】図式化された第2印刷用データを示す図である。

【図24】配線が印刷された状態の第2セット方向のパレットを示す図である。

【図25】電子部品が装着された状態の第1セット方向のパレットを示す図である。

【図26】電子部品が装着された状態の第2セット方向のパレットを示す図である。

50

【発明を実施するための形態】

【０００９】

以下、本発明を実施するための形態として、本発明の実施例を、図を参照しつつ詳しく説明する。

【００１０】

図１に第１実施例の造形装置１０を示す。造形装置１０は、搬送装置２０と、造形ユニット２２と、撮像ユニット２４と、制御装置（図２参照）２６とを備える。それら搬送装置２０と造形ユニット２２と撮像ユニット２４とは、造形装置１０のベース２８の上に配置されている。ベース２８は、概して長方形をなしており、以下の説明では、ベース２８の長手方向をＸ軸方向、ベース２８の短手方向をＹ軸方向、Ｘ軸方向及びＹ軸方向の両方に直交する方向をＺ軸方向と称して説明する。

10

【００１１】

搬送装置２０は、Ｘ軸スライド機構３０と、Ｙ軸スライド機構３２とを備えている。そのＸ軸スライド機構３０は、Ｘ軸スライドレール３４とＸ軸スライダ３６とを有している。Ｘ軸スライドレール３４は、Ｘ軸方向に延びるように、ベース２８の上に配設されている。Ｘ軸スライダ３６は、Ｘ軸スライドレール３４によって、Ｘ軸方向にスライド可能に保持されている。さらに、Ｘ軸スライド機構３０は、電磁モータ（図２参照）３８を有しており、電磁モータ３８の駆動により、Ｘ軸スライダ３６がＸ軸方向の任意の位置に移動する。また、Ｙ軸スライド機構３２は、Ｙ軸スライドレール５０とステージ５２とを有している。Ｙ軸スライドレール５０は、Ｙ軸方向に延びるように、ベース２８の上に配設されており、Ｘ軸方向に移動可能とされている。そして、Ｙ軸スライドレール５０の一端部が、Ｘ軸スライダ３６に連結されている。そのＹ軸スライドレール５０には、ステージ５２が、Ｙ軸方向にスライド可能に保持されている。さらに、Ｙ軸スライド機構３２は、電磁モータ（図２参照）５６を有しており、電磁モータ５６の駆動により、ステージ５２がＹ軸方向の任意の位置に移動する。これにより、ステージ５２は、Ｘ軸スライド機構３０及びＹ軸スライド機構３２の駆動により、ベース２８上の任意の位置に移動する。

20

【００１２】

ステージ５２は、基台６０と、保持装置６２と、昇降装置（図２参照）６４とを有している。基台６０は、平板状に形成され、上面にパレット（図４参照）７０が載置される。保持装置６２は、基台６０のＸ軸方向の両側部に設けられている。そして、基台６０に載置された基板のＸ軸方向の両縁部が、保持装置６２によって挟まれることで、パレット７０が固定的に保持される。また、昇降装置６４は、基台６０の下方に配設されており、基台６０を昇降させる。

30

【００１３】

造形ユニット２２は、ステージ５２の基台６０に載置されたパレット７０の上に樹脂層を造形するユニットであり、印刷部７２と、硬化部７４とを有している。印刷部７２は、インクジェットヘッド（図２参照）７６を有しており、基台６０に載置されたパレット７０の上に紫外線硬化樹脂を吐出する。なお、インクジェットヘッド７６は、例えば、圧電素子を用いたピエゾ方式でもよく、樹脂を加熱して気泡を発生させノズルから吐出するサーマル方式でもよい。

40

【００１４】

硬化部７４は、平坦化装置（図２参照）７８と照射装置（図２参照）８０とを有している。平坦化装置７８は、インクジェットヘッド７６によってパレット７０の上に吐出された紫外線硬化樹脂の上面を平坦化するものであり、例えば、紫外線硬化樹脂の表面を均しながら余剰分の樹脂を、ローラもしくはブレードによって掻き取ることで、紫外線硬化樹脂の厚みを均一させる。また、照射装置８０は、光源として水銀ランプもしくはＬＥＤを備えており、パレット７０の上に吐出された紫外線硬化樹脂に紫外線を照射する。これにより、パレット７０の上に吐出された紫外線硬化樹脂が硬化する。

【００１５】

撮像ユニット２４は、ステージ５２の基台６０に載置されたパレット７０を撮像するコ

50

ニットであり、カメラ 8 2 を有している。カメラ 8 2 は、下方を向いた姿勢でベース 2 8 の上方に配設されており、ステージ 5 2 の基台 6 0 に載置されたパレット 7 0 の上面を上方から撮像する。

【 0 0 1 6 】

また、制御装置 2 6 は、図 2 に示すように、コントローラ 8 4 と、複数の駆動回路 8 6 と、画像処理装置 8 7 と、記憶装置 8 8 とを備えている。複数の駆動回路 8 6 は、上記電磁モータ 3 8 , 5 6、保持装置 6 2、昇降装置 6 4、インクジェットヘッド 7 6、平坦化装置 7 8、照射装置 8 0 に接続されている。コントローラ 8 4 は、CPU, ROM, RAM等を備え、コンピュータを主体とするものであり、複数の駆動回路 8 6 に接続されている。これにより、搬送装置 2 0、造形ユニット 2 2 の作動が、コントローラ 8 4 によって制御される。また、コントローラ 8 4 は、画像処理装置 8 7 に接続されている。画像処理装置 8 7 は、カメラ 8 2 によって得られた撮像データを処理するものであり、コントローラ 8 4 は、撮像データから各種情報を取得する。また、記憶装置 8 8 は、造形物を造形するための各種データを記憶しており、コントローラ 8 4 に接続されている。これにより、コントローラ 8 4 は記憶装置 8 8 に記憶されているデータに従って搬送装置 2 0、造形ユニット 2 2 の作動を制御する。

10

【 0 0 1 7 】

造形装置 1 0 では、上述した構成によって、記憶装置 8 8 に記憶されているデータに従って紫外線硬化樹脂がパレット 7 0 の上に吐出されて、紫外線の照射により硬化されることで、データに応じた形状の造形物が造形される。具体的には、ステージ 5 2 の基台 6 0 にパレット 7 0 がセットされる。なお、パレット 7 0 の上面には、図 4 に示すように、剥離フィルム 1 0 0 が敷かれている。そして、ステージ 5 2 の基台 6 0 にパレット 7 0 がセットされると、ステージ 5 2 が、造形ユニット 2 2 の下方に移動される。

20

【 0 0 1 8 】

そして、造形ユニット 2 2 において、インクジェットヘッド 7 6 が、記憶装置 8 8 に記憶されているデータに従って紫外線硬化樹脂をパレット 7 0 の上に吐出して印刷する。記憶装置 8 8 には、例えば、図 3 に示すように、「F U J I」の文字を印刷するための印刷用データが記憶されている。なお、図 3 は、印刷用データを図式化したものであり、実際の印刷用データは、ピクセル毎の紫外線硬化樹脂を吐出する座標がデータ化されている。そして、インクジェットヘッド 7 6 が、記憶装置 8 8 に記憶されているデータに従って紫外線硬化樹脂をパレット 7 0 の上に吐出することで、図 4 に示すように、パレット 7 0 の剥離フィルム 1 0 0 の上に「F U J I」の文字が印刷される。なお、インクジェットヘッド 7 6 は、記憶装置 8 8 に記憶されているデータに従って紫外線硬化樹脂をパレット 7 0 の上に吐出する際に、1 ピクセル毎に紫外線硬化樹脂を吐出する。そして、コントローラ 8 4 は、吐出の完了したピクセルの座標を順次記憶している。

30

【 0 0 1 9 】

続いて、紫外線硬化樹脂が吐出されてパレット 7 0 の上に「F U J I」の文字が印刷されると、硬化部 7 4 において、紫外線硬化樹脂の膜厚が均一となるように、紫外線硬化樹脂が平坦化装置 7 8 によって平坦化される。そして、照射装置 8 0 が、紫外線硬化樹脂に紫外線を照射する。これにより、パレット 7 0 の上に「F U J I」の文字の造形物が造形される。

40

【 0 0 2 0 】

しかしながら、造形装置 1 0 において「F U J I」の文字が印刷されている途中でエラー等が発生し、作業者がパレット 7 0 を造形装置 1 0 の外部に取り出した後に、再度、作業者がパレット 7 0 をステージ 5 2 にセットして作業が再開された場合に、適切に印刷が実行されない虞がある。具体的には、造形ユニット 2 2 の印刷部 7 2 において、インクジェットヘッド 7 6 が紫外線硬化樹脂をパレット 7 0 の上に吐出している途中でエラー等が発生し、作業者がエラーを解消するためにパレット 7 0 を造形装置 1 0 の外部に取り出す場合がある。この際、パレット 7 0 には、図 5 に示すように、「F」の文字のみが印刷されている場合がある。つまり、印刷部 7 2 においてインクジェットヘッド 7 6 が「F」の

50

文字の印刷を完了し、「U」の文字を印刷する前のタイミングで、エラー等が発生し、作業者が、「F」の文字のみが印刷されたパレット70を造形装置10の外部に取り出す場合がある。そして、作業者がパレット70を造形装置10から取り出して、エラーを解消した後に、作業者は、作業を再開するべく、そのパレット70をステージ52の基台60に再セットする。

【0021】

この際、作業者は、造形装置10から取り出した際のパレットのセット方向と同じ方向を向いた姿勢でパレット70を、基台60に再セットする必要がある。つまり、例えば、パレットを取り出す作業者からの視点において、図5に示すように、「F」の文字が正しい方向を向いた姿勢でパレットが基台60にセットされている場合に、作業者は、パレットを取り出した後に、「F」の文字が正しい方向を向いた姿勢でパレットを再セットする必要がある。しかしながら、図5に示すように、「F」の文字が正しい方向を向いた姿勢でパレットが基台60にセットされていたにもかかわらず、作業者が、パレットを取り出した後に、図6に示すように、「F」の文字が上下方向に180度ひっくり返った姿勢でパレットを再セットする場合がある。そして、そのような状態で、造形装置10において印刷作業が再開されると、図7に示すように、上下方向にひっくり返った「F」の文字が印刷されているパレット70に、正しい方向を向いた「U」の文字が印刷される。なお、インクジェットヘッド76による印刷時には、上述したように、1ピクセル毎に紫外線硬化樹脂が吐出されており、吐出の完了したピクセルの座標をコントローラ84が記憶している。このため、「F」の文字が完了して印刷作業が停止した後に、印刷作業が再開された場合に、「U」の文字がパレットに印刷される。また、図7では、上下方向にひっくり返った「F」と、正しい方向を向いた「I」の文字とが全体的に重なっているため、「I」の文字を視認することができない。

【0022】

このように、紫外線硬化樹脂の印刷途中にエラー等が発生し、作業者がパレット70を造形装置10の外部に取り出した後に、再度、作業者がパレット70をステージ52にセットして作業が再開された場合に、適切に印刷を行うことができない虞がある。このようなことに鑑みて、造形装置10では、撮像ユニット24において基台60にセットされたパレットが撮像されて、そのパレットのセット方向が特定され、そのパレットのセット方向に応じた印刷用データを用いてパレットへの紫外線硬化樹脂の印刷が行われる。

【0023】

具体的には、図8に示すように、パレット70の4隅のうちの3隅に3個の基準マーク110が記されており、残りの1隅に基準マーク110は記されていない。なお、基準マーク110の記されていない1隅が右下に位置するパレットの姿勢（以下、「第1姿勢」と記載する：図8参照）と、基準マーク110の記されていない1隅が左上に位置するパレットの姿勢（以下、「第2姿勢」と記載する：図9参照）との何れかの姿勢で、パレット70は基台60にセットされる。つまり、パレット70が第1姿勢となるパレットのセット方向（以下、「第1セット方向」と記載する：図8参照）と、パレット70が第2姿勢となるパレットのセット方向（以下、「第2セット方向」と記載する：図9参照）との何れかのセット方向で、パレット70は基台60にセットされる。

【0024】

そして、ステージ52の基台60にパレット70がセットされると、ステージ52が、撮像ユニット24の下方に移動され、撮像ユニット24において、カメラ82が、基台60にセットされたパレット70を撮像する。そして、その撮像による撮像データがコントローラ84において分析され、撮像データに基づいて、パレット70の基台60へのセット方向が第1セット方向であるか第2セット方向であるかが判断される。

【0025】

次に、ステージ52は造形ユニット22の下方に移動される。そして、造形ユニット22の印刷部72において、インクジェットヘッド76が、コントローラ84で演算されたパレットのセット方向に応じた印刷用データに従って紫外線硬化樹脂をパレット70の上

に吐出して印刷する。なお、記憶装置 88 には、上述したように、「F U J I」の文字を印刷するための印刷用データ（図 3 参照）が記憶されているが、この印刷用データは、第 1 セット方向に応じた印刷用データ（以下、「第 1 印刷用データ」と記載する）である。つまり、第 1 姿勢で基台 60 にセットされたパレット 70 に「F U J I」の文字を印刷するための第 1 印刷用データが記憶装置 88 に記憶されている。一方、第 2 セット方向に応じた印刷用データ（以下、「第 2 印刷用データ」と記載する）、つまり、第 2 姿勢で基台 60 にセットされたパレット 70 に「F U J I」の文字を印刷するための第 2 印刷用データは、記憶装置 88 に記憶されていない。

【0026】

そして、コントローラ 84 においてパレット 70 のセット方向が第 1 セット方向（図 8 参照）であると判断された場合には、造形ユニット 22 の印刷部 72 において、インクジェットヘッド 76 が、記憶装置 88 に記憶されている第 1 印刷用データに従って紫外線硬化樹脂をパレット 70 の上に吐出して印刷する。この際、インクジェットヘッド 76 が「F」の文字の印刷を完了し、「U」の文字を印刷する前のタイミングで、エラー等が発生し、作業者が、図 10 に示すように、「F」の文字のみが印刷されたパレット 70 を造形装置 10 の外部に取り出す場合がある。そして、作業者がパレット 70 を造形装置 10 から取り出して、エラーを解消した後に、作業者は、作業を再開するべく、そのパレット 70 をステージ 52 の基台 60 に再セットする。

【0027】

続いて、パレット 70 が基台 60 に再セットされると、ステージ 52 が、撮像ユニット 24 の下方に移動され、撮像ユニット 24 において、カメラ 82 が、基台 60 にセットされたパレット 70 を撮像する。そして、その撮像による撮像データがコントローラ 84 において分析され、撮像データに基づいて、パレット 70 の基台 60 へのセット方向が第 1 セット方向であるか第 2 セット方向であるかが判断される。この際、パレット 70 のセット方向が第 1 セット方向（図 10 参照）であると判断された場合には、造形ユニット 22 の印刷部 72 において、インクジェットヘッド 76 が、記憶装置 88 に記憶されている第 1 印刷用データに従って、紫外線硬化樹脂を「U J I」の文字でパレット 70 に印刷する。なお、上述したように、吐出の完了したピクセルの座標をコントローラ 84 が記憶しているため、「F」の文字が印刷されたパレット 70 に、「U J I」の文字が印刷される。これにより、正しい方向を向いた「F」の文字が印刷されているパレット 70（図 10 参照）に、正しい方向を向いた「U J I」の文字が印刷されることで、図 11 に示すように、「F U J I」の文字が適切にパレット 70 に印刷される。

【0028】

一方で、パレット 70 の基台 60 への再セット後に、その再セットされたパレット 70 のセット方向が第 2 セット方向（図 12 参照）であると判断された場合には、造形ユニット 22 の印刷部 72 において、インクジェットヘッド 76 が、第 2 印刷用データに従って紫外線硬化樹脂をパレット 70 に印刷する。ただし、上述したように、記憶装置 88 に、第 1 セット方向のパレットに紫外線硬化樹脂を印刷するための第 1 印刷用データは記憶されているが、第 2 セット方向のパレットに紫外線硬化樹脂を印刷するための第 2 印刷用データは記憶されていない。このため、コントローラ 84 は、記憶装置 88 に記憶されている第 1 印刷用データに基づいて第 2 印刷用データを作成する。つまり、コントローラ 84 は、正しい方向を向いた「F U J I」の文字を印刷するための第 1 印刷用データ（図 3 参照）に基づいて、上下方向にひっくり返した「F U J I」の文字を印刷するための第 2 印刷用データ（図 13 参照）を作成する。なお、第 2 印刷用データの作成方法は、公知の技術であるため、詳細に説明しないが、例えば、ピクセルの座標を維持した状態で、紫外線硬化樹脂が吐出されるピクセルの位置を 180 度上下方向に回転させることで、第 2 印刷用データを作成することができる。

【0029】

そして、コントローラ 84 により第 2 印刷用データが作成されると、インクジェットヘッド 76 が、第 2 印刷用データに従って、紫外線硬化樹脂を「U J I」の文字でパレット

10

20

30

40

50

７０に印刷する。これにより、上下方向にひっくり返った「Ｆ」の文字が印刷されているパレット７０（図１２参照）に、上下方向にひっくり返った「ＵＪＩ」の文字が印刷されることで、図１４に示すように、「ＦＵＪＩ」の文字が適切にパレット７０に印刷される。

【００３０】

このように、パレットの撮像データに基づいて、パレットのセット方向が特定され、そのセット方向に応じた印刷用データを用いてパレットへの紫外線硬化樹脂の印刷を行うことで、印刷作業が中断された場合において適切な印刷作業を行うことができる。また、印刷作業が中断されない場合においても、パレットのセット方向に応じた形状に紫外線硬化樹脂を印刷することができる。

【００３１】

また、パレットのセット方向が所定の方向と異なる場合に、造形装置１０の作動を停止させて、エラー画面などを表示することで、パレットのセット方向の修正を作業者に促すことも可能である。例えば、記憶装置８８に第１印刷用データが記憶されているため、パレットのセット方向が第１セット方向である場合に、第１印刷用データに従った印刷処理を実行し、セット方向が第２セット方向である場合に、造形装置１０の作動を停止して、エラー画面を表示することも可能である。しかしながら、このように、造形装置１０の作動を停止させれば、造形装置の作業時間が長くなる。一方で、セット方向に応じた印刷用データを用いてパレットへの印刷処理を実行することで、造形装置の作動を停止させることなく、造形装置の作業を継続して実行することができる。これにより、作業時間の短縮を図ることが可能となる。

【００３２】

なお、第２印刷用データに従ったパレットへの紫外線硬化樹脂の印刷が完了した後に、第２印刷用データは消去される。また、第１印刷用データに従ったパレットへの紫外線硬化樹脂の印刷が中断せずに、パレット７０に「ＦＵＪＩ」の文字が印刷された場合には、第２印刷用データは作成されない。つまり、第２印刷用データは、第２姿勢のパレットへの印刷が必要な場合にのみ作成され、第２印刷用データが作成された場合には、第２印刷用データに従った印刷が完了した後に第２印刷用データは消去される。これにより、記憶装置８８の記憶容量の増大を抑制することができる。

【００３３】

また、コントローラ８４は、図２に示すように、判定部１２０とデータ作成部１２２と印刷部１２４とを有している。判定部１２０は、撮像データに基づいてパレットのセット方向が第１セット方向であるか第２セット方向であるかを判定するための機能部である。データ作成部１２２は、第１印刷用データに基づいて第２印刷用データを作成するための機能部である。印刷部１２４は、パレットのセット方向に応じた印刷用データを用いて紫外線硬化樹脂を印刷するための機能である。

【００３４】

なお、上記実施例において、造形装置１０は、印刷作業機の一例である。パレット７０は、パレットの一例である。インクジェットヘッド７６は、印刷装置の一例である。記憶装置８８は、記憶装置の一例である。判定部１２０は、判定装置の一例である。データ作成部１２２は、データ作成装置の一例である。また、判定部１２０により実行される工程は、判定工程の一例である。印刷部１２４により実行される工程は、印刷工程の一例である。

【００３５】

また、上記第１実施例の造形装置１０では、「ＦＵＪＩ」の文字の造形物が造形されているが、図１５に示す第２実施例の作業システム１５０では、回路が形成される。詳しくは、作業システム１５０は、造形作業機１５２と装着作業機１５４とを備えている。

【００３６】

造形作業機１５２は、ステージ移動装置１６０と、樹脂層造形ユニット１６２と、配線造形ユニット１６４と、搬入装置１６６と、搬出装置１６８と、移載装置１７０と、制御装置（図１６参照）１７２とを備える。それらステージ移動装置１６０と樹脂層造形ユニ

10

20

30

40

50

ット１６２と配線造形ユニット１６４と搬入装置１６６と搬出装置１６８と移載装置１７０とは、造形作業機１５２のベース１７６の上に配置されている。ベース１７６は、概して長方形をなしており、以下の説明では、ベース１７６の短手方向をＸ軸方向、ベース１７６の長手方向をＹ軸方向、Ｘ軸方向及びＹ軸方向の両方に直交する方向をＺ軸方向と称して説明する。

【００３７】

ステージ移動装置１６０は、スライドレール１８０とステージ１８２とを有している。スライドレール１８０は、ベース１７６の中央においてＹ軸方向に延びるように配設されており、ステージ１８２がスライドレール１８０によってＹ軸方向にスライド可能に保持されている。そして、ステージ１８２は、電磁モータ（図１６参照）１８４の駆動により、Ｙ軸方向の任意の位置に移動する。ステージ１８２は、パレット７０を載置するための載置台であり、ステージ１８２の上に載置されたパレット７０の上に回路が形成される。

10

【００３８】

樹脂層造形ユニット１６２は、ステージ１８２に載置されたパレット７０の上面に樹脂層を造形するユニットであり、樹脂吐出装置１９０と、平坦化装置１９２と、照射装置１９４とを有している。樹脂吐出装置１９０は、ガイドレール１９６とインクジェットヘッド１９８とにより構成されている。ガイドレール１９６は、ベース１７６のＹ軸方向での一方側の端部において、Ｘ軸方向に延びるようにベース１７６の上方に配設されており、インクジェットヘッド１９８がガイドレール１９６によってＸ軸方向にスライド可能に保持されている。そして、インクジェットヘッド１９８は、電磁モータ（図１６参照）２００の駆動により、Ｘ軸方向の任意の位置に移動する。また、インクジェットヘッド１９８は、ステージ１８２に載置されたパレット７０の上に紫外線硬化樹脂を吐出する。

20

【００３９】

平坦化装置１９２は、樹脂吐出装置１９０のＹ軸方向での隣において、スライドレール１８０の上方に配設されている。平坦化装置１９２は、インクジェットヘッド１９８によってパレット７０の上に吐出された紫外線硬化樹脂の上面を平坦化するものである。また、照射装置１９４は、平坦化装置１９２を挟んで樹脂吐出装置１９０の反対側において、スライドレール１８０の上方に配設されている。照射装置１９４は、光源として水銀ランプもしくはＬＥＤを備えており、パレット７０の上に吐出された紫外線硬化樹脂に紫外線を照射する。

30

【００４０】

配線造形ユニット１６４は、ステージ１８２に載置されたパレット７０の上面に配線を造形するユニットであり、インク吐出装置２０２と、赤外線照射装置２０４とを有している。インク吐出装置２０２は、ガイドレール２０６とインクジェットヘッド２０８とにより構成されている。ガイドレール２０６は、照射装置１９４を挟んで平坦化装置１９２の反対側において、Ｘ軸方向に延びるようにベース１７６の上方に配設されており、インクジェットヘッド２０８がガイドレール２０６によってＸ軸方向にスライド可能に保持されている。そして、インクジェットヘッド２０８は、電磁モータ（図１６参照）２１０の駆動により、Ｘ軸方向の任意の位置に移動する。また、インクジェットヘッド２０８は、ステージ１８２に載置されたパレット７０の上に、金属インクを線状に吐出する。金属インクは、金属の微粒子が溶剤中に分散されたものである。なお、インクジェットヘッド２０８は、例えば、圧電素子を用いたピエゾ方式によって複数のノズルから導電性材料を吐出する。

40

【００４１】

赤外線照射装置２０４は、ベース１７６のＹ軸方向での樹脂吐出装置１９０が配設されている側と反対側の端部において、スライドレール１８０の上方に配設されている。赤外線照射装置２０４は、パレット７０の上に吐出された金属インクに赤外線を照射する装置であり、赤外線の照射により金属インクが乾燥する。この際、金属インクの乾燥により、溶剤が気化し、金属微粒子が互いに接触または凝集することで、金属製の配線が形成される。若しくは、赤外線の照射により金属インクが焼成し、金属製の配線が形成される。な

50

お、金属インクの焼成とは、エネルギーを付与することによって、溶媒の気化や金属微粒子の保護膜、つまり、分散剤の分解等が行われ、金属微粒子が接触または融着をすることで、導電率が高くなる現象である。

【 0 0 4 2 】

搬入装置 1 6 6 は、造形作業機 1 5 2 の内部にパレット 7 0 を搬入する装置であり、1 対の搬送レーン 2 1 2 を有している。1 対の搬送レーン 2 1 2 は、インク吐出装置 2 0 2 と赤外線照射装置 2 0 4 との間において、X 軸方向に延びるようにベース 1 7 6 の上面に配設されている。そして、1 対の搬送レーン 2 1 2 の上にパレット 7 0 が載置されることで、1 対の搬送レーン 2 1 2 は、電磁モータ（図 1 6 参照）2 1 4 の駆動により、パレット 7 0 を造形作業機 1 5 2 の内部に搬入し、ステージ移動装置 1 6 0 に向って搬送する。

10

【 0 0 4 3 】

搬出装置 1 6 8 は、造形作業機 1 5 2 から装着作業機 1 5 4 にパレット 7 0 を搬出する装置であり、1 対の搬送レーン 2 1 6 を有している。1 対の搬送レーン 2 1 6 は、ステージ移動装置 1 6 0 を挟んで搬入装置 1 6 6 の 1 対の搬送レーン 2 1 2 と対照的にベース 1 7 6 の上面に配設されている。そして、1 対の搬送レーン 2 1 6 の上にパレット 7 0 が載置されることで、1 対の搬送レーン 2 1 6 は、電磁モータ（図 1 6 参照）2 1 8 の駆動により、パレット 7 0 をステージ移動装置 1 6 0 から離れる方向に搬送し、造形作業機 1 5 2 から装着作業機 1 5 4 に搬出する。

【 0 0 4 4 】

移載装置 1 7 0 は、パレット 7 0 を移載する装置であり、1 対の搬送レーン 2 1 2 , 2 1 6 と赤外線照射装置 2 0 4 との間に配設されている。移載装置 1 7 0 は、ガイドレール 2 2 0 と保持装置 2 2 2 と昇降装置（図 1 6 参照）2 2 4 とカメラ 2 2 6 とを有している。ガイドレール 2 2 0 は、1 対の搬送レーン 2 1 2 , 2 1 6 と赤外線照射装置 2 0 4 との間において、X 軸方向に延びるようにベース 1 7 6 の上方に配設されており、保持装置 2 2 2 がガイドレール 2 2 0 によって X 軸方向にスライド可能に保持されている。そして、保持装置 2 2 2 は、電磁モータ（図 1 6 参照）2 2 8 の駆動により、X 軸方向の任意の位置に移動する。また、保持装置 2 2 2 は、パレット 7 0 を保持する装置であり、1 対の搬送レーン 2 1 2 , 2 1 6 の上方に向って延び出している。保持装置 2 2 2 は、1 対のアーム 2 3 0 と、1 対のアーム 2 3 0 を接近・離間可能に保持する装置本体 2 3 2 と、1 対のアーム 2 3 0 を接近・離間させるエアシリンダ（図 1 6 参照）2 3 4 とにより構成されている。そして、保持装置 2 2 2 は、エアシリンダ 2 3 4 の駆動により、1 対のアーム 2 3 0 を接近させることでパレット 7 0 を保持し、1 対のアーム 2 3 0 を離間させることで保持したパレット 7 0 を離脱する。また、昇降装置 2 2 4 は保持装置 2 2 2 を昇降させる。また、カメラ 2 2 6 は、保持装置 2 2 2 の装置本体 2 3 2 の下面に下方を向いた姿勢で配設されており、ステージ 1 8 2 に載置されたパレット 7 0 の上面を上方からの視点において撮像する。

20

30

【 0 0 4 5 】

このような構造により、移載装置 1 7 0 は、搬入装置 1 6 6 により搬入されてきたパレット 7 0 をステージ移動装置 1 6 0 のステージ 1 8 2 の上に移載する。詳しくは、搬入装置 1 6 6 の 1 対の搬送レーン 2 1 2 によりパレット 7 0 が造形作業機 1 5 2 の内部に搬入され、ステージ移動装置 1 6 0 と対向する位置まで搬送される。この際、ステージ移動装置 1 6 0 では、ステージ 1 8 2 が搬入装置 1 6 6 と搬出装置 1 6 8 との間に位置している。そして、保持装置 2 2 2 が、搬入装置 1 6 6 により搬送されてきたパレット 7 0 の上方に移動する。次に、保持装置 2 2 2 が昇降装置 2 2 4 の駆動により下降し、搬入装置 1 6 6 により搬入されてきたパレットを保持する。続いて、保持装置 2 2 2 が、昇降装置 2 2 4 の駆動により上昇した後に、ステージ 1 8 2 の上方に移動する。そして、保持装置 2 2 2 が昇降装置 2 2 4 の駆動により下降し、保持しているパレット 7 0 を離脱する。これにより、造形作業機 1 5 2 の内部に搬入されてきたパレット 7 0 がステージ 1 8 2 の上に移載される。

40

【 0 0 4 6 】

50

また、移載装置 170 は、ステージ 182 の上に載置されているパレット 70 を搬出装置 168 に移載する。詳しくは、保持装置 222 がステージ 182 の上方に移動する。次に、保持装置 222 が昇降装置 224 の駆動により下降し、ステージ 182 の上に載置されているパレット 70 を保持する。続いて、保持装置 222 が、昇降装置 224 の駆動により上昇した後に、搬出装置 168 の 1 対の搬送レーン 216 の上方に移動する。そして、保持装置 222 が昇降装置 224 の駆動により下降し、保持しているパレット 70 を離脱する。これにより、ステージ 182 の上のパレット 70 が搬出装置 168 の 1 対の搬送レーン 216 の上に移載される。

【0047】

また、制御装置 172 は、図 16 に示すように、コントローラ 250 と、複数の駆動回路 252 と、画像処理装置 254 と、記憶装置 256 とを備えている。複数の駆動回路 252 は、上記電磁モータ 184, 200, 210, 214, 218, 228、インクジェットヘッド 198、平坦化装置 192、照射装置 194、インクジェットヘッド 208、赤外線照射装置 204、昇降装置 224、エアシリンダ 234 に接続されている。コントローラ 250 は、CPU, ROM, RAM等を備え、コンピュータを主体とするものであり、複数の駆動回路 252 に接続されている。これにより、ステージ移動装置 160、樹脂層造形ユニット 162、配線造形ユニット 164、搬入装置 166、搬出装置 168、移載装置 170 の作動が、コントローラ 250 によって制御される。また、コントローラ 250 は、画像処理装置 254 に接続されている。画像処理装置 254 は、カメラ 226 によって得られた撮像データを処理するものであり、コントローラ 250 は、撮像データから各種情報を取得する。また、記憶装置 256 は、造形物を造形するための各種データを記憶しており、コントローラ 250 に接続されている。これにより、コントローラ 250 は記憶装置 256 に記憶されているデータに従ってステージ移動装置 160、樹脂層造形ユニット 162、配線造形ユニット 164 等の作動を制御する。

【0048】

また、装着作業機 154 は、図 15 にしめすように、造形作業機 152 の隣に並んで配設されており、搬送装置 260 と、移動装置 262 と、装着ヘッド 264 と、供給装置 266 と、カメラ 268 と、制御装置（図 17 参照）270 とを備えている。

【0049】

搬送装置 260 は、X 軸方向に延びる 1 対のコンベアベルト 272 と、コンベアベルト 272 を周回させる電磁モータ（図 17 参照）274 とを有している。なお、搬送装置 260 の 1 対のコンベアベルト 272 は、造形作業機 152 の搬出装置 168 の 1 対の搬送レーン 216 に連結されている。これにより、搬出装置 168 により造形作業機 152 から搬出されたパレット 70 が、搬送装置 260 の 1 対のコンベアベルト 272 によって支持されて、電磁モータ 274 の駆動により、装着作業機 154 の内部において X 軸方向に搬送される。また、搬送装置 260 は、基板保持装置（図 12 参照）276 を有している。基板保持装置 276 は、コンベアベルト 272 によって支持されたパレット 70 を、所定の位置において固定的に保持する。

【0050】

移動装置 262 は、X 軸方向スライド機構 280 と Y 軸方向スライド機構 282 とによって構成されている。X 軸方向スライド機構 280 は、X 軸方向に移動可能に設けられた X 軸スライダ 286 を有している。その X 軸スライダ 286 は、電磁モータ（図 17 参照）288 の駆動により、X 軸方向の任意の位置に移動する。また、Y 軸方向スライド機構 282 は、Y 軸方向に移動可能に X 軸スライダ 286 に設けられた Y 軸スライダ 290 を有している。その Y 軸スライダ 290 は、電磁モータ（図 17 参照）292 の駆動により、Y 軸方向の任意の位置に移動する。その Y 軸スライダ 290 には、装着ヘッド 264 が取り付けられている。このような構造により、装着ヘッド 264 は、移動装置 262 によって任意の位置に移動する。

【0051】

装着ヘッド 264 は、電子部品を装着するものである。装着ヘッド 264 は、下端面に

10

20

30

40

50

設けられた吸着ノズル 300 を有している。吸着ノズル 300 は、負圧エア、正圧エア通路を介して、正負圧供給装置（図 17 参照）302 に通じている。吸着ノズル 300 は、負圧によって電子部品を吸着保持し、保持した電子部品を正圧によって離脱する。また、装着ヘッド 264 は、吸着ノズル 300 を昇降させるノズル昇降装置（図 17 参照）304 を有している。そのノズル昇降装置 304 によって、装着ヘッド 264 は、保持する電子部品の上下方向の位置を変更する。

【0052】

供給装置 266 は、フィーダ型の供給装置であり、複数のテープフィーダ 306 を有している。テープフィーダ 306 は、テープ化部品を巻回させた状態で収容している。テープ化部品は、電子部品がテーピング化されたものである。そして、テープフィーダ 306 は、送り装置（図 17 参照）308 によって、テープ化部品を送り出す。これにより、フィーダ型の供給装置 266 は、テープ化部品の送り出しによって、電子部品を供給位置において供給する。

【0053】

カメラ 268 は、移動装置 262 の Y 軸スライダ 290 に下を向いた状態で固定されており、移動装置 262 の作動により任意の位置に移動する。これにより、カメラ 268 は、基板保持装置 276 に保持されたパレット 70 を撮像する。

【0054】

また、制御装置 270 は、コントローラ 310 と、複数の駆動回路 312 と、画像処理装置 314 とを備えている。複数の駆動回路 312 は、上記電磁モータ 274、288、292、基板保持装置 276、正負圧供給装置 302、ノズル昇降装置 304、送り装置 308 に接続されている。コントローラ 310 は、CPU、ROM、RAM等を備え、コンピュータを主体とするものであり、複数の駆動回路 312 に接続されている。これにより、搬送装置 260、移動装置 262 等の作動が、コントローラ 310 によって制御される。また、コントローラ 310 は、画像処理装置 314 にも接続されている。画像処理装置 314 は、カメラ 268 により撮像された撮像データを処理するための装置である。これにより、コントローラは、撮像データから各種情報を取得する。なお、造形作業機 152 の制御装置 172 と装着作業機 154 の制御装置 270 とは、通信可能とされており、造形作業機 152 の制御装置 172 と装着作業機 154 の制御装置 270 との間で情報の送受信が行われる。

【0055】

作業システム 150 では、上述した構成によって、パレット 70 の上に回路が形成される。具体的には、搬入装置 166 の 1 対の搬送レーン 212 によりパレット 70 が造形作業機 152 の内部に搬入される。なお、パレット 70 には、上述したように、パレット 70 の 4 隅のうちの 3 隅に 3 個の基準マーク 110 が記されており、残りの 1 隅に基準マーク 110 は記されていない。そして、第 1 姿勢（図 8 参照）と第 2 姿勢（図 9 参照）との何れかの姿勢でのみ、パレット 70 は搬入装置 166 の 1 対の搬送レーン 212 により搬送可能とされている。そして、移載装置 170 の作動により、搬入装置 166 の 1 対の搬送レーン 212 からステージ 182 の上にパレット 70 が移載される。このため、パレット 70 は、第 1 姿勢と第 2 姿勢との何れかの姿勢でステージ 182 の上にセットされる。つまり、第 1 セット方向（図 8 参照）と第 2 セット方向（図 9 参照）との何れかのセット方向で、パレット 70 はステージ 182 にセットされる。なお、パレット 70 の上には、剥離フィルム 100 が敷かれている。

【0056】

そして、ステージ 182 にセットされたパレット 70 の剥離フィルム 100 の上に、樹脂層造形ユニット 162 において、図 18 に示すように、樹脂積層体 330 が形成される。樹脂積層体 330 は、インクジェットヘッド 198 からの紫外線硬化樹脂の吐出と、吐出された紫外線硬化樹脂への照射装置 194 による紫外線の照射とが繰り返されることにより形成される。

【0057】

詳しくは、ステージ 182 にパレット 70 が載置されると、ステージ 182 は、樹脂層造形ユニット 162 の樹脂吐出装置 190 の下方に移動する。そして、樹脂吐出装置 190 において、インクジェットヘッド 198 が、パレット 70 の上面に紫外線硬化樹脂を薄膜状に吐出する。続いて、紫外線硬化樹脂が薄膜状に吐出されると、ステージ 182 が平坦化装置 192 の下方に移動して、紫外線硬化樹脂の膜厚が均一となるように、紫外線硬化樹脂が平坦化装置 192 によって平坦化される。そして、ステージ 182 が照射装置 194 の下方に移動して、照射装置 194 が、その薄膜状の紫外線硬化樹脂に紫外線を照射する。これにより、パレット 70 の剥離フィルム 100 の上に薄膜状の樹脂層 332 が形成される。

【0058】

10

次に、ステージ 182 が樹脂吐出装置 190 の下方に移動して、インクジェットヘッド 198 が、その薄膜状の樹脂層 332 の上に紫外線硬化樹脂を薄膜状に吐出する。続いて、ステージ 182 が平坦化装置 192 の下方に移動して、平坦化装置 192 によって薄膜状の紫外線硬化樹脂が平坦化される。そして、ステージ 182 が照射装置 194 の下方に移動して、照射装置 194 が、その薄膜状に吐出された紫外線硬化樹脂に紫外線を照射することで、薄膜状の樹脂層 332 の上に薄膜状の樹脂層 332 が積層される。このように、薄膜状の樹脂層 332 の上への紫外線硬化樹脂の吐出と、紫外線の照射とが繰り返され、複数の樹脂層 332 が積層されることで、樹脂積層体 330 が形成される。

【0059】

20

上述した手順により樹脂積層体 330 が形成されると、ステージ 182 が配線造形ユニット 164 のインク吐出装置 202 の下方に移動する。そして、インク吐出装置 202 において、図 19 に示すように、インクジェットヘッド 208 が、樹脂積層体 330 の上面に金属インク 336 を、回路パターンに応じて線状に吐出する。次に、ステージ 182 が赤外線照射装置 204 の下方に移動して、赤外線照射装置 204 が、金属インク 336 に赤外線を照射する。これにより、金属インク 336 が乾燥し、樹脂積層体 330 の上に配線 338 が形成される。

【0060】

続いて、パレット 70 の剥離フィルム 100 の上に樹脂積層体 330 及び配線 338 が形成されると、ステージ 182 が搬入装置 166 と搬出装置 168 との間に移動する。続いて、パレット 70 が、移載装置 170 によりステージ 182 の上から搬出装置 168 の 1 対の搬送レーン 216 の上に移載される。そして、パレット 70 が、搬出装置 168 の作動により造形作業機 152 から搬出されて、装着作業機 154 の内部に搬入される。

30

【0061】

装着作業機 154 では、搬入されたパレット 70 が、搬送装置 260 の 1 対のコンベアベルト 272 により作業位置まで搬送され、その位置において、基板保持装置 276 によって固定的に保持される。また、テープフィーダ 306 は、テープ化部品を送り出し、電子部品（図 20 参照）340 を供給位置において供給する。そして、装着ヘッド 264 が電子部品 340 の供給位置の上方に移動し、吸着ノズル 300 によって電子部品 340 を吸着保持する。続いて、装着ヘッド 264 がパレット 70 の上方に移動し、保持している電子部品 340 を、図 20 に示すように、パレット 70 に形成されている樹脂積層体 330 の上面に装着する。この際、電子部品 340 の電極 342 が配線 338 に接触するように、電子部品 340 は樹脂積層体 330 の上面に装着される。これにより、樹脂積層体 330 の上面において配線 338 に接続された電子部品 340 を含む回路が形成される。

40

【0062】

このように回路を形成する作業システム 150 の造形作業機 152 においても、上記第 1 実施例と同様に、ステージ 182 にセットされたパレット 70 がカメラ 226 により撮像され、その撮像による撮像データに基づいて、パレット 70 のセット方向が第 1 セット方向であるか第 2 セット方向であるかが判断される。そして、パレットのセット方向に応じた印刷用データに従って紫外線硬化樹脂の印刷および、金属インクの印刷が実行される。以下に、パレットのセット方向に応じた印刷用データに従った印刷について説明する。

50

ただし、第 1 セット方向に応じた紫外線硬化樹脂の第 1 印刷用データと、第 2 セット方向に応じた紫外線硬化樹脂の第 2 印刷用データとは、図式化した場合に、相違が解り難いため、パレットのセット方向に応じた印刷用データに従って金属インクが印刷される際について説明する。

【 0 0 6 3 】

まず、ステージ 1 8 2 にパレット 7 0 がセットされると、カメラ 2 2 6 によってステージ 1 8 2 が撮像される。そして、その撮像による撮像データが制御装置 1 7 2 のコントローラ 2 5 0 において分析され、撮像データに基づいて、パレット 7 0 のセット方向が第 1 セット方向であるか第 2 セット方向であるかが判断される。

【 0 0 6 4 】

次に、ステージ 1 8 2 は樹脂層造形ユニット 1 6 2 の下方に移動し、上述した手順に従って、パレット 7 0 の剥離フィルム 1 0 0 の上に樹脂積層体 3 3 0 が形成される。この際、紫外線硬化樹脂は、パレットのセット方向に応じた印刷用データに従って印刷されるが、ここでの紫外線硬化樹脂の印刷手法は、先に説明した第 1 実施例での紫外線硬化樹脂の印刷手法と同様であるため、説明を省略する。そして、パレット 7 0 の剥離フィルム 1 0 0 の上に樹脂積層体 3 3 0 が形成されると、ステージ 1 8 2 は、配線造形ユニット 1 6 4 の下方に移動し、配線造形ユニット 1 6 4 において、インクジェットヘッド 2 0 8 が、パレットのセット方向に応じた印刷用データに従って金属インクを樹脂積層体 3 3 0 の上に吐出して印刷する。

【 0 0 6 5 】

なお、金属インクの印刷用データとして、記憶装置 2 5 6 は、第 1 姿勢でステージ 1 8 2 にセットされたパレット 7 0 に金属インクを印刷するための第 1 印刷用データを記憶している。その第 1 印刷用データを図式化したものを図 2 1 に示す。一方で、第 2 姿勢でステージ 1 8 2 にセットされたパレット 7 0 に金属インクを印刷するための第 2 印刷用データは、記憶装置 2 5 6 に記憶されていない。つまり、第 2 実施例においても、第 1 実施例と同様に、第 2 印刷用データは記憶装置 2 5 6 に記憶されておらず、第 1 印刷用データのみが記憶装置 2 5 6 に記憶されている。

【 0 0 6 6 】

そして、撮像データに基づいてパレット 7 0 のセット方向が第 1 セット方向（図 8 参照）であると判断された場合には、配線造形ユニット 1 6 4 において、インクジェットヘッド 2 0 8 が、記憶装置 2 5 6 に記憶されている第 1 印刷用データに従って金属インクを吐出する。そして、第 1 印刷用データに従った金属インクの印刷が完了すると、図 2 2 に示すように、樹脂積層体 3 3 0 の上に金属インク 3 3 6 が印刷される。なお、金属インクの印刷が中断された場合の説明は、第 1 実施例の説明と重複するため、省略する。

【 0 0 6 7 】

一方で、撮像データに基づいてパレット 7 0 のセット方向が第 2 セット方向（図 9 参照）であると判断された場合には、配線造形ユニット 1 6 4 において、インクジェットヘッド 2 0 8 が、第 2 印刷用データに従って金属インクを吐出する。ただし、上述したように、記憶装置 2 5 6 に、第 1 セット方向のパレットに金属インクを印刷するための第 1 印刷用データは記憶されているが、第 2 セット方向のパレットに金属インクを印刷するための第 2 印刷用データは記憶されていない。このため、コントローラ 2 5 0 は、記憶装置 2 5 6 に記憶されている第 1 印刷用データに基づいて第 2 印刷用データを作成する。この際、例えば、図 2 1 に示す第 1 印刷用データでの金属インクの吐出位置を示すピクセルの位置を 1 8 0 度回転させることで、図 2 3 に示すように図式化される第 2 印刷用データが作成される。そして、配線造形ユニット 1 6 4 において、インクジェットヘッド 2 0 8 が、第 2 印刷用データに従って金属インクを吐出する。この際、第 2 印刷用データに従った金属インクの印刷が完了すると、図 2 4 に示すように、樹脂積層体 3 3 0 の上に金属インク 3 3 6 が印刷される。

【 0 0 6 8 】

このように、作業システム 1 5 0 の造形作業機 1 5 2 においても、上記造形装置 1 0 と

10

20

30

40

50

同様に、パレット 70 のセット方向に応じた印刷用データに従って金属インクを印刷することが可能となり、上記造形装置 10 と同様の効果を得ることができる。また、作業システム 150 では、造形作業機 152 で造形された樹脂積層体 330 の上に、装着作業機 154 において電子部品 340 が装着される。この際、装着作業機 154 において、パレット 70 がカメラ 268 により撮像されて、その撮像による撮像データに基づいて電子部品 340 の装着位置を決定している。

【0069】

詳しくは、造形作業機 152 において、インクジェットヘッド 208 によって、パレット 70 のセット方向に応じた印刷用データに従って金属インクが印刷されると、赤外線照射装置 204 によって、金属インクに赤外線が照射されて、配線が形成される。そして、パレットが造形作業機 152 から搬出されて、装着作業機 154 に搬入される。続いて、装着作業機 154 において、パレットが搬送装置 260 により作業位置まで搬送されて、基板保持装置 276 により保持されると、カメラ 268 によりパレットが撮像される。そして、制御装置 270 のコントローラ 310 において、撮像データに基づいて 3 個の基準マーク 110 の位置が演算される。

【0070】

また、コントローラ 310 には、基準マーク 110 の位置に応じた電子部品の装着位置が設定されている。具体的には、3 個の基準マーク 110 が図 25 に示す位置にある場合、つまり、パレットのセット方向が第 1 セット方向である場合に、電子部品 340 の装着位置 A (X1, Y1) が設定されている。また、3 個の基準マーク 110 が図 26 に示す位置にある場合、つまり、パレットのセット方向が第 2 セット方向である場合に、電子部品 340 の装着位置 B (X2, Y2) が設定されている。なお、装着位置 A (X1, Y1) は、第 1 印刷用データに従って印刷された金属インクにより形成された配線 338 と、電子部品 340 の電極 342 とが接触する位置に設定されている。一方、装着位置 B (X2, Y2) は、第 2 印刷用データに従って印刷された金属インクにより形成された配線 338 と、電子部品 340 の電極 342 とが接触する位置に設定されている。そして、撮像データに基づいて 3 個の基準マーク 110 が図 25 に示す位置にあると演算された場合に、電子部品は装着位置 A (X1, Y1) に装着される。一方、撮像データに基づいて 3 個の基準マーク 110 が図 26 に示す位置にあると演算された場合に、電子部品は装着位置 B (X2, Y2) に装着される。これにより、パレットのセット方向が第 1 セット方向と第 2 セット方向との何れの場合においても、電子部品 340 を適切な位置に装着することができる。

【0071】

また、造形作業機 152 で特定されたパレットのセット方向を利用することでも、装着作業機において電子部品 340 を適切な位置に装着することができる。具体的には、造形作業機 152 の記憶装置 256 に、装着位置 A (X1, Y1) 及び装着位置 B (X2, Y2) を記憶させておき、装着位置 A (X1, Y1) と第 1 セット方向とを関連付させて、装着位置 B (X2, Y2) と第 2 セット方向とを関連付させておく。そして、造形作業機 152 においてパレットのセット方向が第 1 セット方向であると判断された場合に、造形作業機 152 の制御装置 172 が、その第 1 セット方向と関連付けられている装着位置 A (X1, Y1) への装着指令を、装着作業機 154 の制御装置 270 に送信する。一方、造形作業機 152 においてパレットのセット方向が第 2 セット方向であると判断された場合に、造形作業機 152 の制御装置 172 が、その第 2 セット方向と関連付けられている装着位置 B (X2, Y2) への装着指令を、装着作業機 154 の制御装置 270 に送信する。そして、装着作業機 154 の制御装置 270 は、造形作業機 152 の制御装置 172 から受信した装着位置に電子部品 340 を装着する。これにより、装着作業機 154 においてカメラ 268 によりパレットを撮像しなくても、電子部品 340 を適切な位置に装着することが可能となり、カメラ 268 による撮像時間の短縮を図ることができる。

【0072】

また、造形作業機 152 の制御装置 172 のコントローラ 250 は、図 16 に示すよう

に、判定部 3 5 0 とデータ作成部 3 5 2 と印刷部 3 5 4 とを有している。判定部 3 5 0 は、撮像データに基づいてパレットのセット方向が第 1 セット方向であるか第 2 セット方向であるかを判定するための機能部である。データ作成部 3 5 2 は、第 1 印刷用データに基づいて第 2 印刷用データを作成するための機能部である。印刷部 3 5 4 は、パレットのセット方向に応じた印刷用データを用いて金属インクを印刷するための機能である。

【 0 0 7 3 】

なお、上記実施例において、作業システム 1 5 0 は、作業システムの一例である。造形作業機 1 5 2 は、印刷作業機の一例である。装着作業機 1 5 4 は、装着作業機の一例である。インクジェットヘッド 2 0 8 は、印刷装置の一例である。記憶装置 2 5 6 は、記憶装置の一例である。判定部 3 5 0 は、判定装置の一例である。データ作成部 3 5 2 は、データ作成装置の一例である。また、判定部 3 5 0 により実行される工程は、判定工程の一例である。印刷部 3 5 4 により実行される工程は、印刷工程の一例である。

10

【 0 0 7 4 】

なお、本発明は、上記実施例に限定されるものではなく、当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を施した種々の態様で実施することが可能である。例えば、上記実施例では、記憶装置 8 8 , 2 5 6 に第 1 印刷用データが記憶されており、その第 1 印刷用データに基づいて第 2 印刷用データが作成されているが、記憶装置 8 8 , 2 5 6 に第 1 印刷用データと第 2 印刷用データとが記憶されていてもよい。

【 0 0 7 5 】

また、上記実施例では、ステージ 5 2 , 1 8 2 に第 1 姿勢と第 2 姿勢との何れかの姿勢でパレットがセットされている。つまり、所定の姿勢と、その所定の姿勢を 1 8 0 度回転させた姿勢でパレットがセットされている。一方で、所定の姿勢と、その所定の姿勢を 1 8 0 度以外の角度で回転させた姿勢でパレットがセットされてもよい。例えば、所定の姿勢と、その所定の姿勢を 9 0 度の倍数の角度で回転させた姿勢でパレットがセットされてもよい。このような場合には、所定の姿勢を 9 0 度の倍数の角度で回転させた姿勢でセットされるパレットに紫外線硬化樹脂などの粘性流体を印刷するための印刷用データが必要である。さらに言えば、ステージ 5 2 , 1 8 2 に任意の回転角度でパレットがセットされてもよい。このような場合には、パレットの回転角度を演算し、その回転角度でセットされるパレットに紫外線硬化樹脂などの粘性流体を印刷するための印刷用データが必要である。

20

30

【 0 0 7 6 】

また、上記実施例では、粘性流体として紫外線硬化樹脂、金属インクが採用されているが、熱硬化性樹脂、粘性接着剤、クリームはんだ等、種々の粘性流体を採用することができる。

【 0 0 7 7 】

また、上記第 2 実施例では、造形作業機 1 5 2 から装着作業機 1 5 4 に、パレットのセット方向に応じた装着位置の指令、つまり、パレットのセット方向に関する情報が送信されているが、そのセット方向に関する情報は限定されず、種々の情報を採用することができる。例えば、セット方向自体であってもよく、セット方向を特定するための情報であってもよい。このセット方向を特定するための情報は、基準マーク 1 1 0 の位置情報であってもよく、パレットの撮像データであってもよい。

40

【 0 0 7 8 】

また、上記実施例では、文字の造形物、回路を造形する技術に本発明が適用されているが、フィギュアなどの 3 次元造形物を造形する技術に本発明が適用されてもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 9 】

1 0 : 造形装置 (印刷作業機) 7 0 : パレット 7 6 : インクジェットヘッド (印刷装置) 8 8 : 記憶装置 1 2 0 : 判定部 (判定装置) (判定工程) 1 2 2 : データ作成部 (データ作成装置) 1 2 4 : 印刷部 (印刷工程) 1 5 0 : 作業システム
1 5 2 : 造形作業機 (印刷作業機) 1 5 4 : 装着作業機 2 0 8 : インクジェットヘ

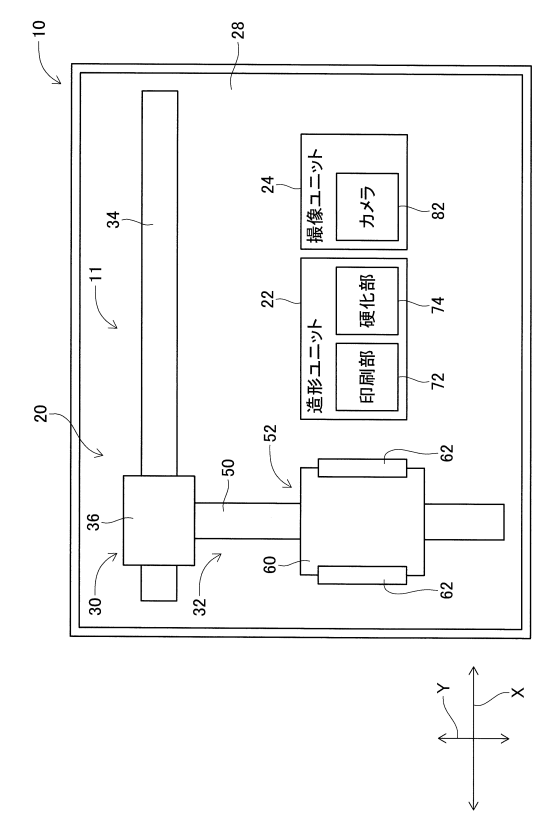
50

ヘッド（印刷装置） 256：記憶装置 350：判定部（判定装置）（判定工程） 3

52：データ作成部（データ作成装置） 354：印刷部（印刷工程）

【図面】

【図 1】



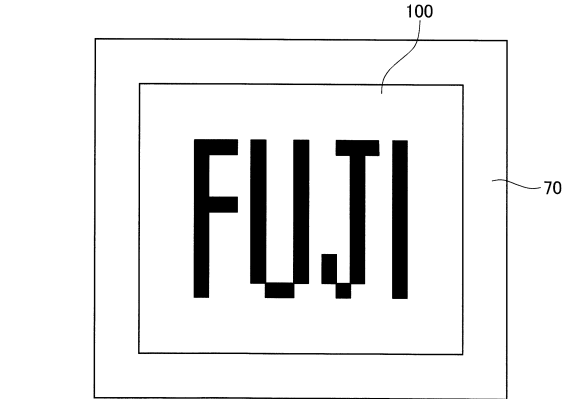
【図 2】



【図 3】

001	101	201	301	401	501	601	701	801	901	1001	1101	1201	1301	1401	1501	1601
002	102	202	302	402	502	602	702	802	902	1002	1102	1202	1302	1402	1502	1602
003	103	203	303	403	503	603	703	803	903	1003	1103	1203	1303	1403	1503	1603
004	104	204	304	404	504	604	704	804	904	1004	1104	1204	1304	1404	1504	1604
005	105	205	305	405	505	605	705	805	905	1005	1105	1205	1305	1405	1505	1605
006	106	206	306	406	506	606	706	806	906	1006	1106	1206	1306	1406	1506	1606
007	107	207	307	407	507	607	707	807	907	1007	1107	1207	1307	1407	1507	1607
008	108	208	308	408	508	608	708	808	908	1008	1108	1208	1308	1408	1508	1608
009	109	209	309	409	509	609	709	809	909	1009	1109	1209	1309	1409	1509	1609
010	110	210	310	410	510	610	710	810	910	1010	1110	1210	1310	1410	1510	1610
011	111	211	311	411	511	611	711	811	911	1011	1111	1211	1311	1411	1511	1611
012	112	212	312	412	512	612	712	812	912	1012	1112	1212	1312	1412	1512	1612
013	113	213	313	413	513	613	713	813	913	1013	1113	1213	1313	1413	1513	1613

【図 4】



10

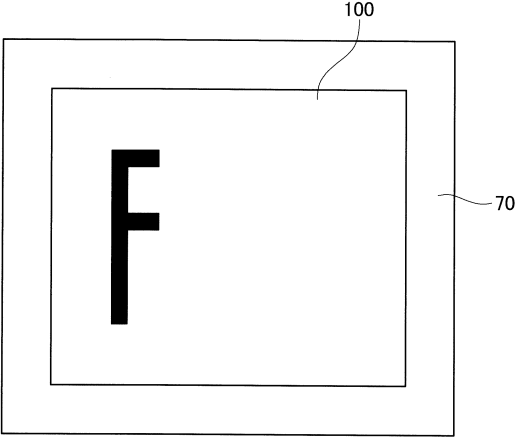
20

30

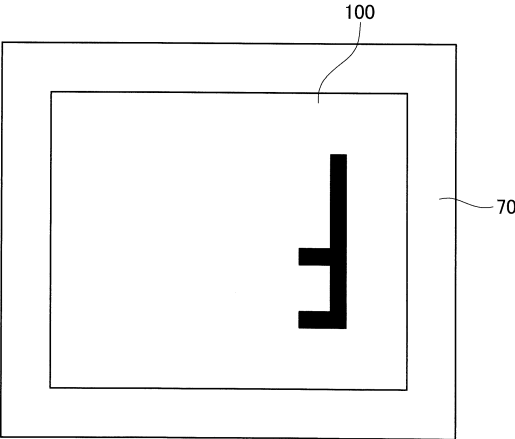
40

50

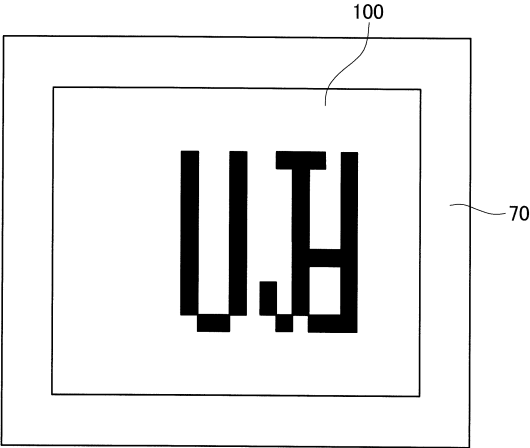
【図 5】



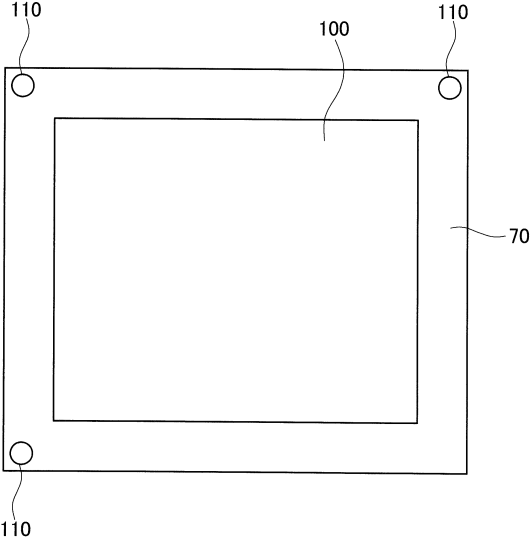
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

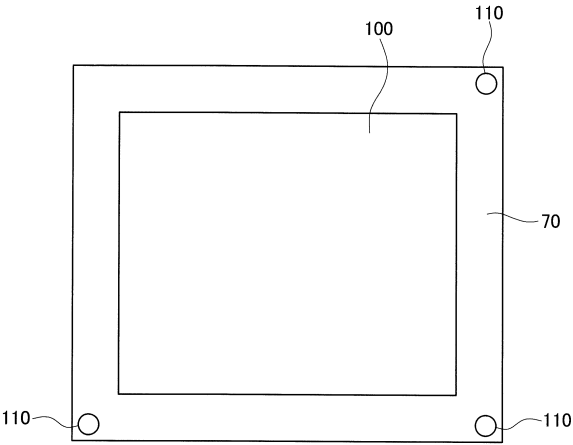
20

30

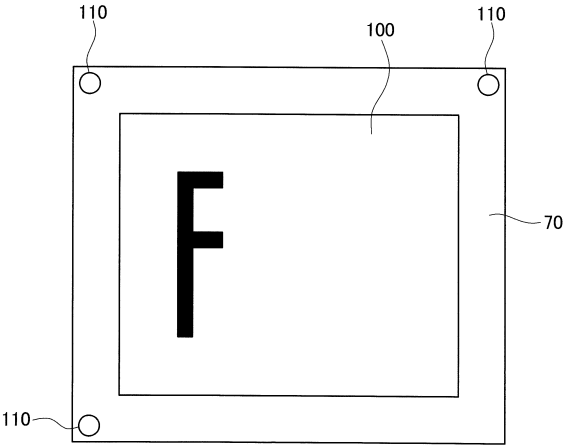
40

50

【図 9】

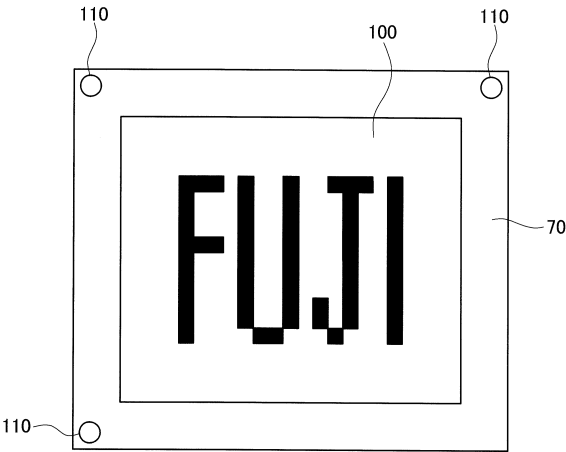


【図 10】

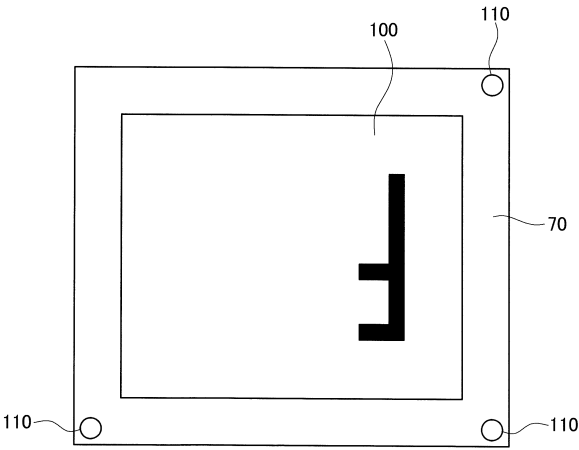


10

【図 11】



【図 12】



20

30

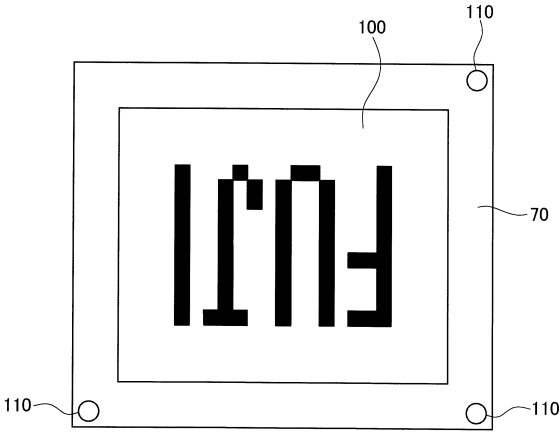
40

50

【図 1 3】

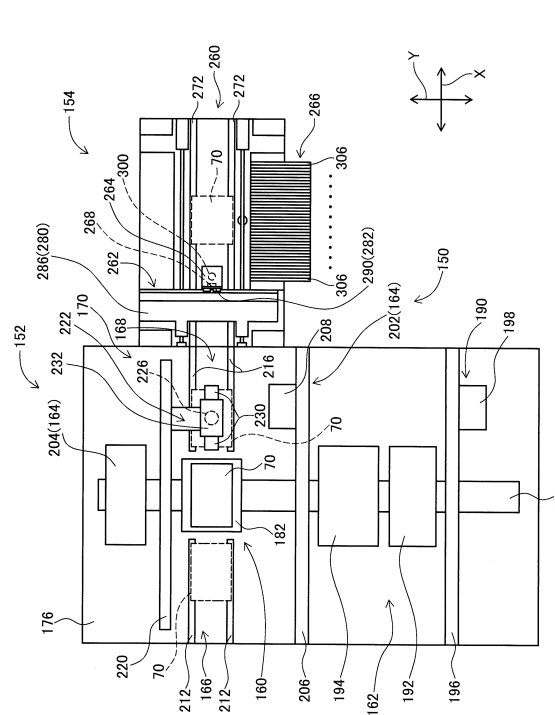
001	101	201	301	401	501	601	701	801	901	1001	1101	1201	1301	1401	1501	1601
002	102	202	302	402	502	602	702	802	902	1002	1102	1202	1302	1402	1502	1602
003	103	203	303	403	503	603	703	803	903	1003	1103	1203	1303	1403	1503	1603
004	104	204	304	404	504	604	704	804	904	1004	1104	1204	1304	1404	1504	1604
005	105	205	305	405	505	605	705	805	905	1005	1105	1205	1305	1405	1505	1605
006	106	206	306	406	506	606	706	806	906	1006	1106	1206	1306	1406	1506	1606
007	107	207	307	407	507	607	707	807	907	1007	1107	1207	1307	1407	1507	1607
008	108	208	308	408	508	608	708	808	908	1008	1108	1208	1308	1408	1508	1608
009	109	209	309	409	509	609	709	809	909	1009	1109	1209	1309	1409	1509	1609
010	110	210	310	410	510	610	710	810	910	1010	1110	1210	1310	1410	1510	1610
011	111	211	311	411	511	611	711	811	911	1011	1111	1211	1311	1411	1511	1611
012	112	212	312	412	512	612	712	812	912	1012	1112	1212	1312	1412	1512	1612
013	113	213	313	413	513	613	713	813	913	1013	1113	1213	1313	1413	1513	1613

【図 1 4】

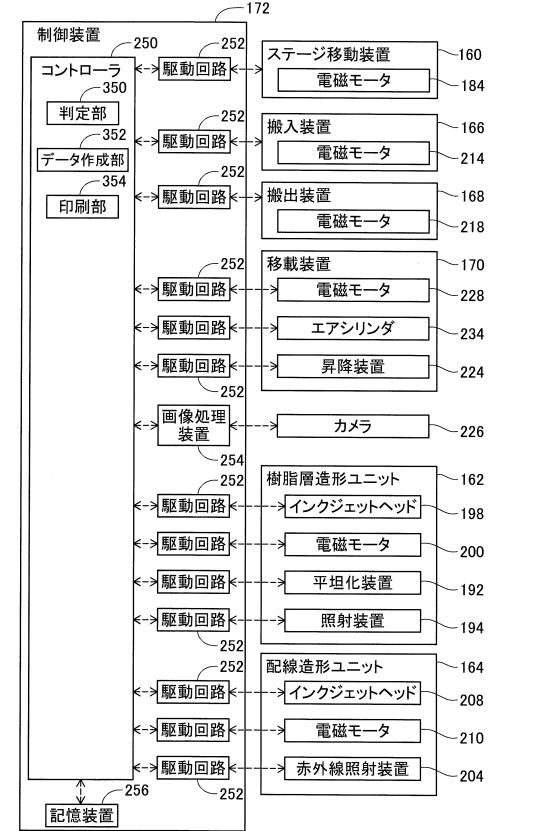


10

【図 1 5】



【図 1 6】



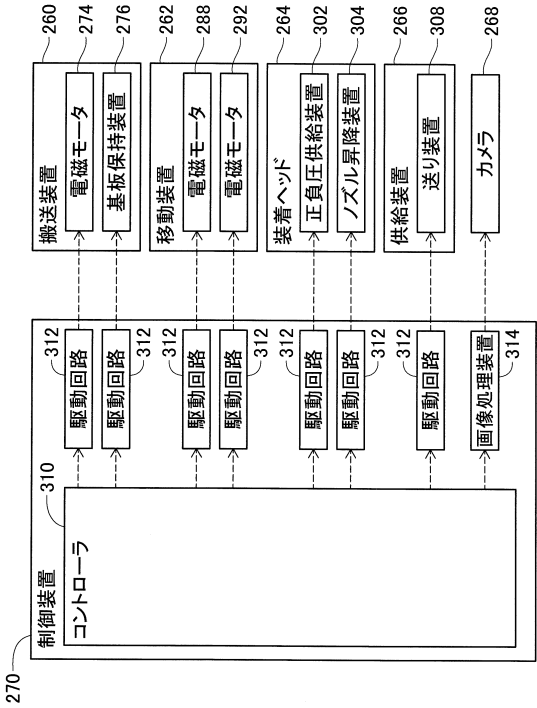
20

30

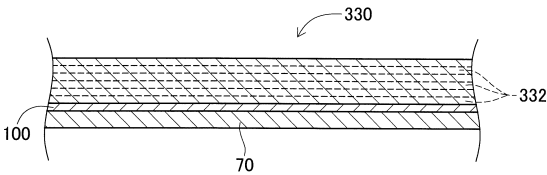
40

50

【図 1 7】



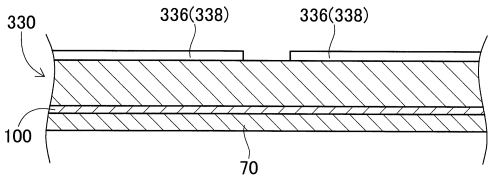
【図 1 8】



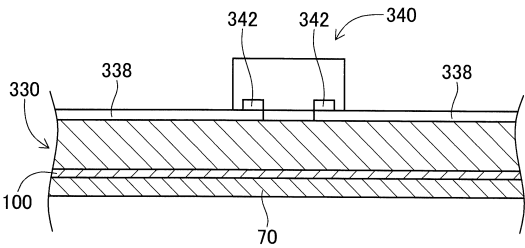
10

20

【図 1 9】



【図 2 0】



30

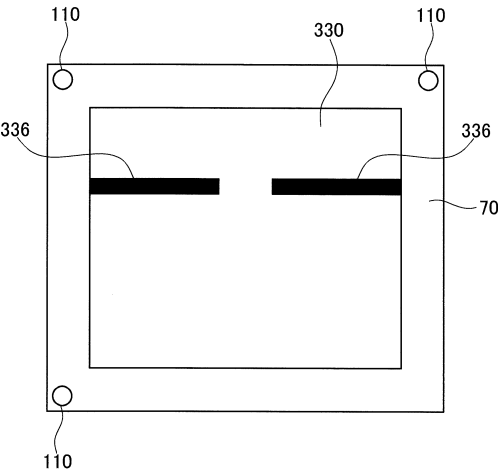
40

50

【 図 2 1 】

001	101	201	301	401	501	601	701	801	901	1001	1101	1201	1301	1401	1501	1601
002	102	202	302	402	502	602	702	802	902	1002	1102	1202	1302	1402	1502	1602
003	103	203	303	403	503	603	703	803	903	1003	1103	1203	1303	1403	1503	1603
004	104	204	304	404	504	604	704	804	904	1004	1104	1204	1304	1404	1504	1604
005	105	205	305	405	505	605	705	805	905	1005	1105	1205	1305	1405	1505	1605
006	106	206	306	406	506	606	706	806	906	1006	1106	1206	1306	1406	1506	1606
007	107	207	307	407	507	607	707	807	907	1007	1107	1207	1307	1407	1507	1607
008	108	208	308	408	508	608	708	808	908	1008	1108	1208	1308	1408	1508	1608
009	109	209	309	409	509	609	709	809	909	1009	1109	1209	1309	1409	1509	1609
010	110	210	310	410	510	610	710	810	910	1010	1110	1210	1310	1410	1510	1610
011	111	211	311	411	511	611	711	811	911	1011	1111	1211	1311	1411	1511	1611
012	112	212	312	412	512	612	712	812	912	1012	1112	1212	1312	1412	1512	1612
013	113	213	313	413	513	613	713	813	913	1013	1113	1213	1313	1413	1513	1613

【 図 2 2 】

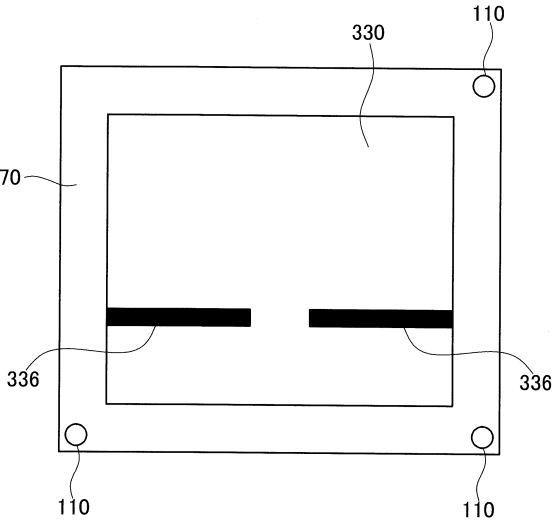


10

【 図 2 3 】

001	101	201	301	401	501	601	701	801	901	1001	1101	1201	1301	1401	1501	1601
002	102	202	302	402	502	602	702	802	902	1002	1102	1202	1302	1402	1502	1602
003	103	203	303	403	503	603	703	803	903	1003	1103	1203	1303	1403	1503	1603
004	104	204	304	404	504	604	704	804	904	1004	1104	1204	1304	1404	1504	1604
005	105	205	305	405	505	605	705	805	905	1005	1105	1205	1305	1405	1505	1605
006	106	206	306	406	506	606	706	806	906	1006	1106	1206	1306	1406	1506	1606
007	107	207	307	407	507	607	707	807	907	1007	1107	1207	1307	1407	1507	1607
008	108	208	308	408	508	608	708	808	908	1008	1108	1208	1308	1408	1508	1608
009	109	209	309	409	509	609	709	809	909	1009	1109	1209	1309	1409	1509	1609
010	110	210	310	410	510	610	710	810	910	1010	1110	1210	1310	1410	1510	1610
011	111	211	311	411	511	611	711	811	911	1011	1111	1211	1311	1411	1511	1611
012	112	212	312	412	512	612	712	812	912	1012	1112	1212	1312	1412	1512	1612
013	113	213	313	413	513	613	713	813	913	1013	1113	1213	1313	1413	1513	1613

【 図 2 4 】



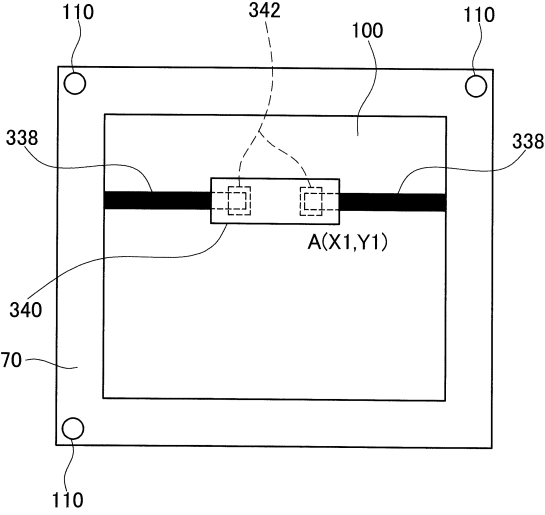
20

30

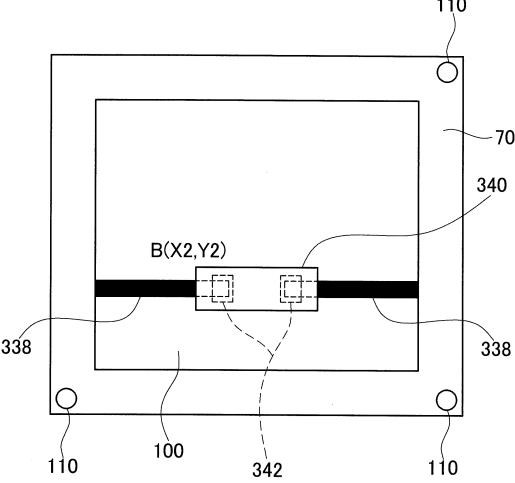
40

50

【 2 5 】



【 2 6 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第 2 0 2 0 / 2 5 0 4 1 6 (W O , A 1)
 特開 2 0 1 0 - 1 7 8 0 7 9 (J P , A)
 特開平 0 6 - 0 8 6 0 5 0 (J P , A)
 国際公開第 2 0 1 7 / 1 7 9 1 4 6 (W O , A 1)
 米国特許出願公開第 2 0 1 6 / 0 1 1 4 5 9 5 (U S , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
 B 4 1 J 2 1 / 0 0
 B 4 1 J 2 / 0 1 - 2 / 2 1 5