

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-36733

(P2011-36733A)

(43) 公開日 平成23年2月24日 (2011.2.24)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
B05B	1/02	(2006.01)	B05B	1/02		4D075	
B05C	5/02	(2006.01)	B05C	5/02		4F033	
B05D	1/26	(2006.01)	B05D	1/26	Z	4F041	
B05D	7/00	(2006.01)	B05D	7/00	N		
B05B	1/14	(2006.01)	B05B	1/14	Z		
審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 37 頁)							

(21) 出願番号 特願2009-183451 (P2009-183451)
 (22) 出願日 平成21年8月6日 (2009.8.6)

(71) 出願人 391019120
 ノードソン コーポレーション
 NORDSON CORPORATION
 アメリカ合衆国、44145 オハイオ、
 ウェストレイク、クレメンズ ロード 2
 8601
 (74) 代理人 100064447
 弁理士 岡部 正夫
 (74) 代理人 100094112
 弁理士 岡部 譲
 (74) 代理人 100101498
 弁理士 越智 隆夫
 (74) 代理人 100107401
 弁理士 高橋 誠一郎

最終頁に続く

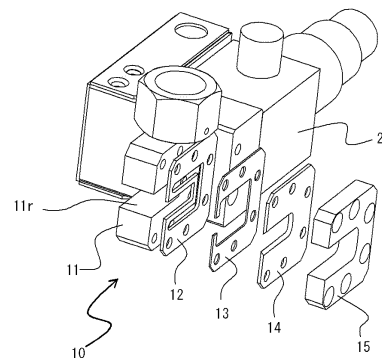
(54) 【発明の名称】 塗工ノズル、塗工方法、及び内容積制御弁

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 基板の端面及び端面に隣接する基板の面に液体を吐出するためのスロット部が形成された塗工ノズルを提供する。

【解決手段】 液体供給弁から供給される液体を受け入れる入口開口と、液体を吐出する出口開口とを有するノズル本体11と、ノズル本体に隣接して配置され、出口開口から吐出される液体を分配する溝穴を有する分配板12と、分配板に隣接して配置され、分配板の溝穴と連通する切り取り部が設けられたシム板13と、シム板に隣接して配置され、シム板の切り取り部を覆う遮蔽板14とを有する塗工ノズル10において、基板の端面及び端面に隣接する基板の面に液体を吐出するためのスロット部は、分配板と遮蔽板との間でシム板の切り取り部により形成されている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液体供給弁から供給される液体を受け入れる入口開口と、液体を吐出する出口開口とを有するノズル本体と、

前記ノズル本体に隣接して配置され、前記出口開口から吐出される液体を分配する溝穴を有する分配板と、

前記分配板に隣接して配置され、前記分配板の前記溝穴と連通する切り取り部が設けられたシム板と、

前記シム板に隣接して配置され、前記シム板の前記切り取り部を覆う遮蔽板とを有し、

基板の端面及び前記端面に隣接する前記基板の面に液体を吐出するためのスロット部は、前記分配板と前記遮蔽板との間で前記シム板の前記切り取り部により形成されていることを特徴とする塗工ノズル。

10

【請求項 2】

前記遮蔽板は、前記基板と前記塗工ノズルとの相対移動方向と平行な平面からなる平行部と、前記平行部に接続し前記基板から離れる方向へ傾斜した傾斜部とを有することを特徴とする請求項 1 に記載の塗工ノズル。

【請求項 3】

さらに、前記遮蔽板に隣接して配置され、前記ノズル本体、前記分配板、前記シム板、及び前記遮蔽板をねじにより固定するための取付板を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の塗工ノズル。

20

【請求項 4】

前記遮蔽板は、前記ノズル本体、前記分配板、及び前記シム板をねじにより固定するための取付板として機能することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の塗工ノズル。

【請求項 5】

さらに、前記分配板と前記シム板との間に配置され、前記分配板の溝穴と前記シム板の切り取り部とを連通する複数の貫通孔が設けられた分散板を有することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の塗工ノズル。

【請求項 6】

前記分配板の前記溝穴は、コの字形状に形成されており、前記スロット部は、前記基板の前記端面、前記端面に隣接する前記基板の上面、及び前記端面に隣接する前記基板の下面に液体を吐出することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の塗工ノズル。

30

【請求項 7】

前記分配板の前記溝穴は、L 字形状に形成されており、前記スロット部は、前記基板の前記端面及び前記端面に隣接する前記基板の前記面に液体を吐出することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の塗工ノズル。

【請求項 8】

前記ノズル本体は、前記入口開口と前記出口開口とを連通する液体通路と、前記液体通路と結合部で連通するシリンダー部とを有し、

前記塗工ノズルは、さらに、前記ノズル本体の前記シリンダー部内を往復動するプランジャーが設けられた内容積制御弁を有し、

40

前記プランジャーの先端部は、前記シリンダー部内の容積を小さくする前記結合部の近傍の突き出し位置と、前記シリンダー部内の容積を大きくする前記結合部から離れた退避位置との間を移動可能であることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の塗工ノズル。

【請求項 9】

前記ノズル本体は、第二出口開口を有することを特徴とする請求項 1 乃至 5 に記載の塗工ノズル。

【請求項 10】

前記ノズル本体の前記出口開口と連通する前記分配板の前記溝穴は、直線形状に形成さ

50

れており、

前記分配板は、さらに、前記ノズル本体の前記第二出口開口と連通するコの字形状の第二溝穴が設けられており、

前記スロット部は、前記基板の前記端面、前記端面に隣接する前記基板の上面、及び前記端面に隣接する前記基板の下面に液体を吐出することを特徴とする請求項 9 に記載の塗工ノズル。

【請求項 11】

前記ノズル本体の前記出口開口と連通する前記分配板の前記溝穴は、直線形状に形成されてあり、

前記分配板は、さらに、前記ノズル本体の前記第二出口開口と連通する L 字形状の第二溝穴が設けられており、

前記スロット部は、前記基板の前記端面及び前記端面に隣接する前記基板の前記面に液体を吐出することを特徴とする請求項 9 に記載の塗工ノズル。

【請求項 12】

前記ノズル本体は、前記入口開口と前記出口開口とを連通する液体通路と、前記液体通路と結合部で連通するシリンダー部と、前記第二出口開口と前記シリンダー部とを連通する第二液体通路とを有し、

前記塗工ノズルは、さらに、前記ノズル本体の前記シリンダー部内を往復動するプランジャーが設けられた内容積制御弁を有し、

前記プランジャーの先端部は、前記第二出口開口を遮断して前記出口開口のみへの液体の流れを許容する前記結合部の近傍の第一位置と、前記出口開口及び前記第二出口開口への液体の流れを許容する前記第二液体通路と前記シリンダー部との第二結合部の近傍の第二位置と、前記シリンダー部内の容積を大きくする前記第二結合部から退避した第三位置との間を移動可能であることを特徴とする請求項 9 乃至 11 のいずれか一項に記載の塗工ノズル。

【請求項 13】

請求項 1 乃至 12 のいずれか一項に記載の塗工ノズルを基板の縁部に沿って移動させながら、前記基板の端面及び前記端面に隣接する前記基板の面に液体を塗工することを特徴とする塗工方法。

【請求項 14】

請求項 12 に記載の塗工ノズルを基板の縁部に沿って移動させながら、前記基板の端面と、前記端面及び前記端面に隣接する前記基板の面とを、選択して液体を塗工することを特徴とする塗工方法。

【請求項 15】

請求項 1 乃至 12 のいずれか一項に記載の二つの塗工ノズルを対向して配置し、前記二つの塗工ノズルの間に基板を第一方向に通過させながら、前記基板の対向する両縁部のそれぞれの端面及び前記端面に隣接する前記基板の面に液体を塗工する工程と、

前記基板を 90 度回転させる工程と、

前記二つの塗工ノズルの間に前記基板を前記第一方向とは反対の第二方向に通過させながら、前記基板の別の対向する両縁部のそれぞれの端面及び前記端面に隣接する前記基板の面に液体を塗工する工程とを有することを特徴とする塗工方法。

【請求項 16】

請求項 1 乃至 12 のいずれか一項に記載の二つの塗工ノズルを第一の対の塗工ノズルとして第一の経路を挟んで対向して配置し、且つ、請求項 1 乃至 12 のいずれか一項に記載の二つの塗工ノズルを第二の対の塗工ノズルとして第一の経路に直交する第二の経路を挟んで対向して配置し、

基板を前記第一の経路に沿って移動させて前記第一の対の塗工ノズルの間を通過させながら、前記基板の対向する両縁部のそれぞれの端面及び前記端面に隣接する前記基板の面に液体を塗工する工程と、

前記基板を前記第二の経路に沿って移動させて前記第二の対の塗工ノズルの間を通過さ

10

20

30

40

50

せながら、前記基板の別の対向する両縁部のそれぞれの端面及び前記端面に隣接する前記基板の面に液体を塗工する工程とを有することを特徴とする塗工方法。

【請求項 17】

前記基板の別の対向する両縁部のそれぞれの端面及び前記端面に隣接する前記基板の面に液体を塗工する工程は、

前記基板の一方の角部から前記基板の前記面に塗工された液体の幅だけ離れた第一位置まで、前記端面のみに液体を塗工する工程と、

前記第一位置と、前記基板の他方の角部から前記幅だけ手前の第二位置との間で、前記端面及び前記端面に隣接する前記基板の前記面に液体を塗工する工程と、

前記第二位置から前記基板の前記他方の角部まで、前記端面のみに液体を塗工する工程とを有することを特徴とする請求項 15 又は 16 に記載の塗工方法。

10

【請求項 18】

液体供給弁から供給される液体を受け入れる一つの入口開口と、液体を吐出する複数の出口開口と、前記複数の出口開口と前記一つの入口開口との間に設けられたシリンダー部とを有する塗工ノズルと共に使用される内容積制御弁であって、

前記シリンダー部内を往復動して前記シリンダー部内の複数の位置で停止することができる第一プランジャーと、

前記第一プランジャーに固定された第一ピストンと、

前記第一プランジャーを前記複数の位置で停止させるために前記第一ピストンに作用する一又は二以上の第二プランジャー及び第二ピストンとを有し、

20

前記液体が吐出される出口開口の数を変更するために、前記複数の位置から前記第一プランジャーが停止する位置を選択することを特徴とする内容積制御弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板の複数の面に一度に液体を塗工することができる塗工ノズル及び塗工方法、及び塗工ノズルと共に使用される内容積制御弁に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、太陽電池パネルは、接着剤又はシール材としてのホットメルトを介して金属性外枠に嵌め込まれている。太陽電池パネルは、例えば、受光面側のガラス板の裏に透明電極が設けられ、透明電極と裏面電極との間に、アモルファスシリコン及び薄膜多結晶シリコンが配置されている。金属性外枠には、太陽電池パネルを嵌め込むための溝形状の嵌合部分が設けられている。従来の方法によれば、外枠の嵌合部分にホットメルトを塗工し、その後、嵌合部分に太陽電池パネルを嵌め込んで太陽電池パネルを外枠に組み込んでいた（特許文献 1 を参照。）。

30

【0003】

しかし、外枠の嵌合部分には、設置用の穴などが設けられているため、外枠の嵌合部に流動性のあるホットメルトを塗工することが好ましくない場合があった。

また、太陽電池パネルと外枠との間に水が浸入することを確実に防止するために、嵌合部分へ塗工するホットメルトの量を多くすることがあった。この場合に、余分なホットメルトが嵌合部分からはみ出すため、はみ出したホットメルトを除去する工程が必要となった。

40

このような外枠へのホットメルトの塗工の問題点を解決するために、太陽電池パネルにホットメルトを塗工する方法が考えられている。太陽電池パネルにホットメルトを塗工することにより、設置用の穴が設けられた外枠と太陽電池パネルとを組み立てる際にも、流動性のあるホットメルトを使用することができる。また、太陽電池パネルへ直接ホットメルトを塗工するので、太陽電池パネルへの水の浸入をより確実に防止することができる。さらにまた、より安価な外枠を使用することができるようになる。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2000-243998号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来の塗工装置を使用して太陽電池パネルなどの基板の外周部へホットメルトなどの液体を塗工するためには、基板の端面と、端面に隣接する基板の上面と、端部に隣接する基板の下面とに、3つの塗工装置からそれぞれ液体を塗工する必要があった。3つの塗工装置のそれぞれには、ノズルと、ノズルへ液体を供給する液体供給弁と、液体供給源から液体供給弁へ液体を供給するための液体通路が設けられている。

10

このように、複数のノズル、複数の液体供給弁、及び複数の液体供給通路を設けるために、費用がかかるという問題があった。

また、構造部品の数が増大するため、複数の塗工ノズルを設置するための大きな空間が必要であるという問題があった。

さらにまた、液体供給源から複数の塗工ノズルへの複数の液体供給通路を設ける必要があるため、複数の液体供給通路の配管が煩雑になるという問題があった。

さらにまた、基板に対して複数の塗工ノズルをそれぞれ位置決めする作業に時間がかかり、また、それぞれの塗工ノズルの吐出開始及び吐出停止のタイミングを調整する作業にも時間がかかるという問題があった。

20

さらにまた、複数の塗工ノズルにより形成される塗膜間の継ぎ目の仕上りがよくない。すなわち、継ぎ目が盛り上がったたり、膨らみが発生したりするという問題があった。

そこで、本発明は、基板の端面及び端面に隣接する基板の面に液体を吐出することができ塗工ノズル及び塗工方法を提供することを目的とする。

また、本発明は、塗工ノズルと共に使用される内容積制御弁を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前述した課題を解決する為に本発明では次のような塗工ノズルとした。

すなわち、液体供給弁から供給される液体を受け入れる入口開口と、液体を吐出する出口開口とを有するノズル本体と、

30

前記ノズル本体に隣接して配置され、前記出口開口から吐出される液体を分配する溝穴を有する分配板と、

前記分配板に隣接して配置され、前記分配板の前記溝穴と連通する切り取り部が設けられたシム板と、

前記シム板に隣接して配置され、前記シム板の前記切り取り部を覆う遮蔽板とを有し、

基板の端面及び前記端面に隣接する前記基板の面に液体を吐出するためのスロット部は、前記分配板と前記遮蔽板との間で前記シム板の前記切り取り部により形成されている塗工ノズルとした。

【0007】

40

また、前述した課題を解決する為に本発明では次のような塗工方法とした。

すなわち、前記塗工ノズルを基板の縁部に沿って移動させながら、前記基板の端面及び前記端面に隣接する前記基板の面に液体を塗工する塗工方法とした。

【0008】

また、前述した課題を解決する為に本発明では次のような内容積制御弁とした。

すなわち、液体供給弁から供給される液体を受け入れる一つの入口開口と、液体を吐出する複数の出口開口と、前記複数の出口開口と前記一つの入口開口との間に設けられたシリンドー部とを有する塗工ノズルと共に使用される内容積制御弁であって、

前記シリンドー部内を往復動して前記シリンドー部内の複数の位置で停止することができる第一プランジャーと、

50

前記第一プランジャーに固定された第一ピストンと、

前記第一プランジャーを前記複数の位置で停止させるために前記第一ピストンに作用する一又は二以上の第二プランジャー及び第二ピストンとを有し、

前記液体が吐出される出口開口の数を変更するために、前記複数の位置から前記第一プランジャーが停止する位置を選択する内容積制御弁とした。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、基板の端面及び端面に隣接する基板の面に液体を吐出することができる塗工ノズル及び塗工方法を提供することができる。

また、本発明によれば、塗工ノズルと共に使用される内容積制御弁を提供することができる。

10

本発明の塗工ノズルは、基板の端面及び端面に隣接する基板の面に液体を吐出することができるので、複数のノズル、液体供給弁、及び液体供給通路を設けるための費用を低減することができる。

また、本発明の塗工ノズルは、複数の従来の塗工ノズルを使用した塗工装置と比較して、構造部品数を低減し、塗工ノズルを設置するための空間を減少させることができる。

さらにまた、本発明の塗工ノズルは、複数の従来の塗工ノズルを使用した塗工装置と比較して、液体供給源から塗工ノズルへの液体供給通路の数を減少させることができる。

さらにまた、本発明の塗工ノズルは、複数の従来の塗工ノズルを使用した塗工装置と比較して、塗工ノズルの取付位置調整、吐出開始及び吐出停止のタイミング調整にかかる時間を低減することができる。

20

さらにまた、本発明の塗工ノズルは、基板の端面の塗膜と端面に隣接する基板の面の塗膜との間に継ぎ目のない塗工を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明による塗工システムを示す図。

【図2】実施例1の三面塗工ノズルの分解斜視図。

【図3】三面塗工ノズルと内容積制御弁の平面図。

【図4】図3の線I-V-I-Vに沿って取ったノズル本体の断面図。

【図5】ノズル本体の正面図。

30

【図6】ノズル本体の側面図。

【図7】ノズル本体の斜視図。

【図8】ノズル本体のホットメルト通路を示すためにノズル本体を透かして描いた説明図。

。

【図9】分配板の正面図。

【図10】分配板の側面図。

【図11】ノズル本体に取り付けられた分配板の正面図。

【図12】ノズル本体に取り付けられた分配板の側面図。

【図13】ノズル本体に取り付けられた分配板の斜視図。

【図14】シム板の正面図。

40

【図15】シム板の側面図。

【図16】分配板に隣接して取り付けられたシム板の正面図。

【図17】分配板に隣接して取り付けられたシム板の側面図。

【図18】分配板に隣接して取り付けられたシム板の斜視図。

【図19】遮蔽板の正面図。

【図20】遮蔽板の側面図。

【図21】三面塗工ノズルのノズル先端部の説明図。

【図22】ノズル先端部の拡大図。

【図23】シム板に隣接して取り付けられた遮蔽板の正面図。

【図24】シム板に隣接して取り付けられた遮蔽板の側面図。

50

- 【図 2 5】シム板に隣接して取り付けられた遮蔽板の斜視図。
- 【図 2 6】代替例 1 の遮蔽板の側面図。
- 【図 2 7】代替例 2 の遮蔽板の側面図。
- 【図 2 8】取付板の正面図。
- 【図 2 9】遮蔽板に隣接して取り付けられた取付板の正面図。
- 【図 3 0】遮蔽板に隣接して取り付けられた取付板の側面図。
- 【図 3 1】遮蔽板に隣接して取り付けられた取付板の斜視図。
- 【図 3 2】ねじにより固定された三面塗工ノズルを示す図。
- 【図 3 3】図 3 2 の線XXXIIIA-XXXIIIA及び線XXXIIB-XXXIIBに沿って取った三面塗工ノズルの断面側面図。 10
- 【図 3 4】図 3 2 の線XXXIIIA-XXXIIIA及び線XXXIIB-XXXIIBに沿って取った三面塗工ノズルの断面斜視図。
- 【図 3 5】塗工前及び塗工後の内容積制御弁とホットメルト供給弁とを示す図。
- 【図 3 6】塗工時の内容積制御弁とホットメルト供給弁とを示す図。
- 【図 3 7】実施例 1 の三面塗工ノズルにより太陽電池パネルに塗工されたホットメルトの塗膜の断面図。
- 【図 3 8】ホットメルトの塗工方法を示す説明図。
- 【図 3 9】実施例 2 の三面塗工ノズルの分解斜視図。
- 【図 4 0】分散板の正面図。
- 【図 4 1】分配板に隣接して取り付けられた分散板の正面図。 20
- 【図 4 2】分配板に隣接して取り付けられた分散板の側面図。
- 【図 4 3】分配板に隣接して取り付けられた分散板の斜視図。
- 【図 4 4】分散板に隣接して取り付けられたシム板の正面図。
- 【図 4 5】分散板に隣接して取り付けられたシム板の側面図。
- 【図 4 6】分散板に隣接して取り付けられたシム板の斜視図。
- 【図 4 7】実施例 2 の三面塗工ノズルのホットメルト流路を示す説明図。
- 【図 4 8】実施例 3 の二面塗工ノズルのための分配板の正面図。
- 【図 4 9】実施例 3 の二面塗工ノズルのためのシム板の正面図。
- 【図 5 0】実施例 1～3 によりホットメルトが塗工された太陽電池パネルを示す図。
- 【図 5 1】実施例 4 の三面塗工ノズルの分解図。 30
- 【図 5 2】ノズル本体の正面図。
- 【図 5 3】ノズル本体の側面図。
- 【図 5 4】分配板の正面図。
- 【図 5 5】シム板の正面図。
- 【図 5 6】実施例 4 の内容積制御弁の動作を示す説明図。
- 【図 5 7】ノズル本体の第一及び第二出口開口と第一プランジャーとの位置関係を示す図。
- 。 【図 5 8】実施例 4 の第一プランジャーとホットメルト供給弁との動作を示す説明図。
- 【図 5 9】塗工前及び塗工後の内容積制御弁とホットメルト供給弁とを示す図。
- 【図 6 0】三面塗工時の内容積制御弁とホットメルト供給弁とを示す図。 40
- 【図 6 1】一面塗工時の内容積制御弁とホットメルト供給弁とを示す図。
- 【図 6 2】一つの塗工装置により太陽電池パネルを塗工する方法を示す説明図。
- 【図 6 3】一つの塗工装置により太陽電池パネルを塗工する別の方法を示す説明図。
- 【図 6 4】一つの塗工装置により太陽電池パネルを塗工する別の方法を示す説明図。
- 【図 6 5】二つの塗工装置により太陽電池パネルを塗工する方法を示す説明図。
- 【図 6 6】四つの塗工装置により太陽電池パネルを塗工する方法を示す説明図。
- 【発明を実施するための形態】
- 【0011】

以下、本発明を、好ましい実施形態に基づき図面を参照しながら説明する。ただし、以下の実施形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは、特に 50

特定の記載がない限りは、この発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

【実施例１】

【００１２】

（塗工システム）

図１は、本発明による塗工システムを示す図である。本実施例において、多面塗工装置の例として三面塗工装置を挙げて説明する。三面塗工装置１は、ロボットアーム１００に取り付けられている。ロボットアーム１００は、三面塗工装置１を被塗物（基板）である太陽電池パネル（ソーラーパネル）２の縁部に沿って移動させる。太陽電池パネル２は、太陽光発電に使用されるパネルである。三面塗工装置１は、矢印Ａ１、Ａ２、Ａ３、及びＡ４で示すノズル移動方向に移動しながら、接着剤やシーラントなどの液体としてのホットメルトを太陽電池パネル２の縁部の端面、端面に隣接する上面（上側周面）、及び端面に隣接する下面（裏側周面）に塗工する。本実施例においては、太陽電池パネル２に対して三面塗工装置１を移動させる構成を示しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、三面塗工装置１に対して太陽電池パネル２を移動させてもよい。したがって、ノズル移動方向は、太陽電池パネル２に対する三面塗工装置１の相対移動方向を示している。

三面塗工装置１は、塗工ノズルとしての三面塗工ノズル１０と、内容積制御弁２０と、ホットメルト供給弁（液体供給弁）３０と、ガン４０とからなる。三面塗工ノズル１０は、太陽電池パネル２を通すための切り取り部１０ｒが形成されている。三面塗工ノズル１０は、太陽電池パネル２を通す部分がコの字形状をしている。内容積制御弁２０は、空気通路５１、５２を介して弁空気制御回路６０に接続されている。内容積制御弁２０と空気通路５１、５２との間には、スピードコントローラ２１、２２が設けられている。弁空気制御回路６０は、空気通路５３を介して空気供給源７０に接続されている。弁空気制御回路６０は、制御装置１１０の空気制御信号１１１により制御される。ガン４０は、ホットメルト通路（液体通路）５４を介してホットメルト供給源８０に接続されている。ガン４０は、また、空気通路５５を介してガン空気制御回路９０に接続されている。ガン空気制御回路９０は、空気通路５６を介して空気供給源７０に接続されている。ガン空気制御回路９０は、制御装置１１０の空気制御信号１１２により制御される。

【００１３】

（三面塗工ノズル）

図２は、三面塗工ノズル１０の分解斜視図である。三面塗工ノズル１０は、内容積制御弁２０の一端部に取り付けられている。三面塗工ノズル１０は、ノズル本体１１と、分配板１２と、シム板１３と、遮蔽板１４と、取付板１５とからなる。

【００１４】

（ノズル本体）

図３は、三面塗工ノズル１０と内容積制御弁２０を示す平面図である。図４は、図３の線ⅠⅤ－ⅠⅤに沿って取ったノズル本体１１の断面図である。ノズル本体１１には、太陽電池パネル２を通すための切り取り部１１ｒが設けられている。切り取り部１１ｒは、幅Ｗ１と長さＬ１を有する。ノズル本体１１は、ナット３１によりホットメルト供給弁３０に取り付けられている。ノズル本体１１は、ホットメルト供給弁３０に直接取り付けられているので、本実施例のホットメルト通路の長さは、短い。もし、ホットメルト通路の長さが長いと、塗工作業の初めにテーパー状の塗膜が発生したり、塗工作業の終わりにホットメルトのカットオフが良好でなくなったりする。本実施例においては、ホットメルト通路の長さを短くしたので、塗工作業の初めのテーパー状の塗膜の発生、及び塗工作業の終わりのホットメルトのカットオフの不良を低減できる。ノズル本体１１には、ホットメルト供給弁３０から供給されるホットメルトを受け入れる入口開口１１ａが設けられている。ノズル本体１１には、入口開口１１ａに連通するホットメルト通路（液体通路）１１ｂが設けられている。また、ノズル本体１１には、ホットメルト通路１１ｂと交差し、ホットメルト通路１１ｂと連通するシリンダー部１１ｃが設けられている。シリンダー部１１ｃは、ホットメルト通路１１ｂに関して切り取り部１１ｒと反対の側に設けられている。

ノズル本体 11 には、内容積制御弁 20 が装着される装着孔 11 d が設けられている。シリンダー部 11 c は、装着孔 11 d に開口している。シリンダー部 11 c には、内容積制御弁 20 のプランジャー 23 が挿入される。プランジャー 23 は、シリンダー部 11 c 内で往復動する。

【0015】

図 5 は、ノズル本体 11 の正面図である。分配板 12 が取り付けられるノズル本体 11 の取付面 11 e には、ホットメルトの出口開口 11 f が設けられている。ノズル本体 11 には、温調ヒーター 17 と温度センサー 18 が設けられている。ノズル本体 11 が周囲空気及び太陽電池パネル 2 により冷却されノズル本体 11 の温度が低下すると、ホットメルト塗工終了時のカットオフが良好でなくなることがある。そこで、ノズル本体 11 を加熱して適切な温度に維持するために温調ヒーター 17 がノズル本体 11 に設けられている。温度センサー 18 は、ノズル本体 11 の温度を検知する。制御装置 110 は、温度センサー 18 の検知温度に基づいて、温調ヒーター 17 を制御し、ノズル本体 11 を適切な温度に保持する。これによって、ホットメルト塗工終了時のカットオフを良好にする。図 6 は、ノズル本体 11 の側面図である。ノズル本体 11 には、出口開口 11 f とホットメルト通路 11 b とを連通するホットメルト通路（液体通路） 11 g が設けられている。本実施例においては、ホットメルト通路 11 g は、三面塗工ノズル 10 が太陽電池パネル 2 に対して相対的に移動する方向 A と平行に延在している。また、ホットメルト通路 11 b は、ホットメルト通路 11 g に対して垂直に延在している。シリンダー部 11 c は、ホットメルト通路 11 b とホットメルト通路 11 g との結合部 11 h において、ホットメルト通路 11 b に連通している。

図 7 は、ノズル本体 11 の斜視図である。図 8 は、ノズル本体 11 のホットメルト通路を示すためにノズル本体 11 を透かして描いた説明図である。ホットメルト供給源 30 がノズル本体 11 にナット 31 により取り付けられているときに、ホットメルトは、ノズル本体 11 の入口開口 11 a へ供給される。ホットメルトは、入口開口 11 a からホットメルト通路 11 b を通り結合部 11 h へ流れる。このとき、シリンダー部 11 c 内のプランジャー 23 の先端部は、結合部 11 h の近傍にある。ホットメルトは、結合部 11 h からホットメルト通路 11 g を通して出口開口 11 f へ流れる。

【0016】

（分配板）

図 9 は、分配板 12 の正面図である。分配板 12 は、太陽電池パネル 2 を通すための切り取り部 12 r が設けられている。切り取り部 12 r は、幅 W2 と長さ L2 を有する。切り取り部 12 r の上辺と側辺との間及び下辺と側辺との間は、半径 R の円弧で結ばれている。分配板 12 の切り取り部 12 r の幅 W2 は、ノズル本体 11 の切り取り部 11 r の幅 W1 に等しいかそれよりも小さい。また、図 4 のノズル本体 11 の左端部と図 9 の分配板 12 の左端部を合わせて取り付けした場合に、分配板 12 の切り取り部 12 r の長さ L2 は、ノズル本体 11 の切り取り部 11 r の長さ L1 に等しいかそれよりも小さい。所望の塗工形状及び塗膜厚さに応じて、分配板 12 の幅 W2、長さ L2、及び半径 R の寸法を設定することができる。

分配板 12 には、切り取り部 12 r の周りに沿ってコの字形状の溝穴 12 a（12 a1, 12 a2, 12 a3）が設けられている。溝穴 12 a は、図 9 に示すように縦溝穴 12 a1 と、縦溝穴 12 a1 の一端部から切り取り部 12 r の上辺に沿って水平に延在する上横溝穴 12 a2 と、縦溝穴 12 a1 の他端部から切り取り部 12 r の下辺に沿って水平に延在する下横溝穴 12 a3 とからなる。溝穴 12 a は、幅 W3 を有する。幅 W3 の寸法は、ホットメルトの流量や分配の均一性に影響を与える。切り取り部 12 r と溝穴 12 a との間の距離 D1 は、ホットメルトを吐出するスロット部の流路長さを決定する。

分配板 12 には、取付ねじを通すための孔 12 b が 6 つ設けられている。

図 10 は、分配板 12 の側面図である。分配板 12 は、厚さ T1 を有する。分配板 12 の厚さ T1 は、三面塗工ノズル 10 内のホットメルト溜まりの容積を決定する。厚さ T1 を小さくすることによりホットメルト溜まりの容積を小さくすることができる。

【0017】

以下に、分配板12におけるホットメルトの流れを説明する。

図11、図12、及び図13は、それぞれ、ノズル本体11に取り付けられた分配板12の正面図、側面図、及び斜視図である。ホットメルト供給弁30から供給されたホットメルトは、ノズル本体11の入口開口11aからホットメルト通路11b、結合部11h、ホットメルト通路11gを通り、出口開口11fへ流れ、出口開口11fから吐出される。出口開口11fから吐出されたホットメルトは、分配板12の縦溝穴12a1の上方及び下方へ分配されて流れる。上方へ流れたホットメルトは、上横溝穴12a2内を流れて上横溝穴12a2内を満たす。下方へ流れたホットメルトは、下横溝穴12a3内を流れて下横溝穴12a3内を満たす。

10

分配板12により、ホットメルトは、太陽電池パネル2の端面に対応する吐出口と、上面に対応する吐出口と、下面に対応する吐出口へ分配される。分配板12の縦溝穴12a1、上横溝穴12a2、及び下横溝穴12a3は、ホットメルト溜まりを形成する。

【0018】

(シム板)

図14は、シム板13の正面図である。シム板13は、太陽電池パネル2を通すための第一切り取り部13rが設けられている。第一切り取り部13rは、幅W2と長さL3を有する。第一切り取り部13rの幅W2は、分配板12の切り取り部12rの幅W2に等しい。しかし、これに限定されるわけではない。第一切り取り部13rの長さL3は、図9に示す分散板12の左端部12cから上横溝穴12a2及び下横溝穴12a3の端部との距離D2に等しい。しかし、これに限定されるわけではない。

20

シム板13は、第二切り取り部13aが設けられている。第二切り取り部13aは、第一切り取り部13rと連通している。第二切り取り部13aは、幅W4と長さL4を有する。第二切り取り部13aの幅W4は、分配板12の縦溝穴12a1の長さに等しい。しかし、これに限定されるわけではない。第二切り取り部13aの長さL4は、上横溝穴12a2又は下横溝穴12a3の長さに等しい。しかし、これに限定されるわけではない。分配板12に隣接してシム板13を配置したときに、シム板13の第二切り取り部13aは、分配板12の縦溝穴12a1、上横溝穴12a2、及び下横溝穴12a3と連通する。本実施例においては、シム板13の第二切り取り部13aは、分配板12の縦溝穴12a1、上横溝穴12a2、及び下横溝穴12a3をぴったり取り囲む寸法である。しかし、これに限定されるわけではない。シム板13の第二切り取り部13aは、太陽電池パネル2へホットメルトを吐出するための複数のスロット部を画成する。本実施例において、複数のスロット部は、連続して形成される。所望の塗工形状及び塗膜厚さに応じて、第一切り取り部13rの幅W2と長さL3、及び第二切り取り部13aの幅W4と長さL4を設定することができる。

30

シム板13には、取付ねじを通すための孔13bが6つ設けられている。

図15は、シム板13の側面図である。シム板13は、厚さT2を有する。シム板13の厚さT2は、ホットメルトを吐出するスロット部の幅を決定する。

【0019】

図16、図17、及び図18は、それぞれ、分配板12に隣接して取り付けられたシム板13の正面図、側面図、及び斜視図である。ホットメルトは、分配板12の縦溝穴12a1、上横溝穴12a2、及び下横溝穴12a3からスロット部13a1、13a2、及び13a3のそれぞれへ流れる。

40

【0020】

(遮蔽板)

図19は、遮蔽板14の正面図である。図20は、遮蔽板14の側面図である。遮蔽板14は、太陽電池パネル2を通すための切り取り部14rが設けられている。切り取り部14rは、幅W2と長さL2を有する。切り取り部12の上辺と側辺との間及び下辺と側辺との間は、半径Rの円弧で結ばれている。本実施例において、遮蔽板14の切り取り部14rの幅W2は、分配板12の切り取り部12rの幅W2と等しい。また、遮蔽板14

50

の切り取り部 1 4 r の長さ L_2 は、分配板 1 2 の切り取り部 1 2 r の長さ L_2 と等しい。しかし、これらに限定されるものではない。所望の塗工形状及び塗膜厚さに応じて、遮蔽板 1 4 の幅 W_2 、長さ L_2 、及び半径 R の寸法を設定することができる。

遮蔽板 1 4 には、取付ねじを通すための孔 1 4 b が 6 つ設けられている。

図 2 0 は、遮蔽板 1 4 の側面図である。遮蔽板 1 4 は、厚さ T_3 を有する。遮蔽板 1 4 の厚さ T_3 は、ノズルのリップ部の長さを決定する。切り取り部 1 4 r は、平行部 1 4 r 1 と傾斜部 1 4 r 2 とからなる。平行部 1 4 r 1 は、ノズル移動方向 A と平行である。傾斜部 1 4 r 2 は、ノズル移動方向 A に対して傾斜して、ノズル移動方向 A の上流側へ拡がっている。切り取り部 1 4 r の形状は、塗工の均一性、塗膜の外観の美しさ、キレのよさに影響を与える。塗工スピードや接着剤の種類に応じて、最適の塗工が得られるように、切り取り部 1 4 r の形状が選択される。

10

【0021】

次に、切り取り部 1 4 r の形状が、塗工のキレのよさに与える影響を説明する。

図 2 1 は、三面塗工ノズル 1 0 のノズル先端部の説明図である。三面塗工ノズル 1 0 は、ロボットアーム 1 0 0 により、太陽電池パネル 2 に対してノズル移動方向 A へ移動される。ノズル本体 1 1 の出口開口 1 1 f から吐出されたホットメルトは、分配板 1 2 の縦溝穴 1 2 a 1 を通り、スロット部 1 3 a 1 へ流れる。スロット部 1 3 a 1 は、分配板 1 2 と遮蔽板 1 4 との間でシム板 1 3 の第二切り取り部 1 3 a により形成されている。スロット部 1 3 a 1 から吐出されたホットメルトは、太陽電池パネル 2 の端面 2 e 上に塗膜 3 を形成する。

20

図 2 2 は、ノズル先端部の拡大図である。遮蔽板 1 4 の平行部 1 4 r 1 は、長さ L_5 を有し、ノズル移動方向 A と平行な平面からなる。平行部 1 4 r 1 に連続して、平行部 1 4 r 1 からノズル移動方向 A の上流側に傾斜部 1 4 r 2 が設けられている。遮蔽板 1 4 の傾斜部 1 4 r 2 は、平行部 1 4 r 1 に対して角度 θ の傾斜を有する傾斜面に面取り逃がし加工されている。傾斜部 1 4 r 2 は、太陽電池パネル 2 から離れる方向へ傾斜している。スロット部 1 3 a 1 から吐出されたホットメルトは、平行部 1 4 r 1 により均されて、均一化される。平行部 1 4 r 1 と傾斜部 1 4 r 2 との接線 1 4 p において、遮蔽板 1 4 の切り取り部 1 4 r は、理論上、吐出されたホットメルトと縁切れとなる。しかしながら、吐出されたホットメルトが傾斜面 1 4 r 2 へまわり込むことがある。まわり込んだホットメルト 3 a は、糸引きの原因となる。

30

遮蔽板 1 4 の切り取り部 1 4 r の形状は、吐出されるホットメルトのキレに影響を与える。切り取り部 1 4 r の平行部 1 4 r 1 の長さ L_5 が短いほど、平行部 1 4 r 1 とホットメルトとの接触が少なくなるので、まわり込んで傾斜面 1 4 r 2 へ付着するホットメルトの量が少なくなり、キレがよい。しかし、ホットメルトの粘度、塗工スピード、及び塗工量に応じて、適切な長さ L_5 を選択する。傾斜部 1 4 r 2 は、まわり込んで付着する残留ホットメルトの量を少なくし、糸引きを少なくする。傾斜部 1 4 r 2 の角度 θ は、ホットメルトの粘度、塗工スピード、及び塗工量に応じて、適切な値を選択する。

【0022】

図 2 3、図 2 4、及び図 2 5 は、それぞれ、シム板 1 3 に隣接して取り付けられた遮蔽板 1 4 の正面図、側面図、及び斜視図である。

40

遮蔽板 1 4 は、シム板 1 3 の第二切り取り部 1 3 a を覆って取り付けられる。分散板 1 2 と遮蔽板 1 4 との間でシム板 1 3 の第二切り取り部 1 3 a は、太陽電池パネル 2 の端面 2 e 上にホットメルトを塗工する第一スロット部 1 3 a 1 と、上面にホットメルトを塗工する第二スロット部 1 3 a 2 と、下面にホットメルトを塗工する第三スロット部 1 3 a 3 とを形成する。第一スロット部 1 3 a 1 と第二スロット部 1 3 a 2 とは連続している。また、第一スロット部 1 3 a 1 と第三スロット部 1 3 a 3 とは連続している。したがって、太陽電池パネル 2 の端部の上面 2 t、端面 2 e、及び下面 2 b を連続して塗工することができる。

【0023】

次に、遮蔽板 1 4 の代替例を示す。

50

図 26 は、代替例 1 の遮蔽板 114 の側面図である。遮蔽板 114 の切り取り部 114r は、円弧形状断面を有する面で形成されている。ノズル移動方向 A の上流側が開いた形状である。

図 27 は、代替例 2 の遮蔽板 214 の側面図である。遮蔽板 214 の切り取り部 214r は、ノズル移動方向 A に平行な平面の平行部 214r1 と、ノズル移動方向 A に対して角度を有する傾斜部 214r2 と、平行部 214r1 と傾斜部 214r2 とをつなぐ凹形状のくぼみ部 214r3 とからなる。傾斜部 214r2 は、ノズル移動方向 A の上流側に広がっている。

遮蔽板の切り取り部の形状は、吐出されるホットメルトのキレに影響を与えるので、ホットメルトの粘度、塗工スピード、及び塗工量に応じて、適切な形状を選択する。

なお、本実施例においては、遮蔽板を使用しているが、本発明においては、遮蔽板を必ずしも使用する必要はない。例えば、遮蔽板を省略して、以下に説明する取付板をシム板に隣接して取り付けてもかまわない。

【0024】

(取付板)

図 28 は、取付板 15 の正面図である。取付板 15 は、太陽電池パネル 2 を通すための切り取り部 15r が設けられている。切り取り部 15r は、幅 W5 と長さ L6 とを有する。幅 W5 は、遮蔽板 14 の切り取り部 14r の幅 W2 に、傾斜部 14r2 の幅の二倍を加えたものと等しいかそれよりも長い。長さ L6 は、遮蔽板 14 の切り取り部 14r の長さ L2 に、傾斜部 14r2 の幅を加えたものと等しいかそれよりも長い。

取付板 15 には、ねじ 4 の頭を収納する座ぐり孔 15b が 6 つ設けられている。

【0025】

図 29、図 30、及び図 31 は、それぞれ、遮蔽板 14 に隣接して取り付けられた取付板 15 の正面図、側面図、及び斜視図である。第一、第二、及び第三スロット部 13a1、13a2、及び 13a3 を形成する分散板 12、シム板 13、及び遮蔽板 14 は、ノズル本体 11 及び取付板 15 よりも切り取り部内へ突き出している。

【0026】

(ホットメルト流路)

図 32 は、ねじ 4 により固定された三面塗工ノズル 10 を示す図である。分配板 12、シム板 13、遮蔽板 14、及び取付板 15 は、6 つのねじ 4 によりノズル本体 1 に取り付けられている。図 33 及び図 34 は、それぞれ、図 32 の線 XXXIIIA-XXXIIIA 及び線 XXXIIIB-XXXIIIB に沿って取った三面塗工ノズル 10 の断面側面図及び断面斜視図である。ねじ 4 は、省略されている。

ホットメルトは、ノズル本体 11 にナット 31 により取り付けられたホットメルト供給弁 30 からノズル本体 11 の入口開口 11a へ供給される。ホットメルトは、ホットメルト通路 11b を通り、ホットメルト通路 11b と 11g との結合部 11h へ至る。ホットメルトは、結合部 11h からホットメルト通路 11g を通り、出口開口 11f から分散板 12 の縦溝穴 12a1 へ吐出される。ホットメルトは、縦溝穴 12a1 から上横溝穴 12a2 (不図示) と下横溝穴 12a3 へ流れる。ホットメルトは、縦溝穴 12a1、上横溝穴 12a2 (不図示)、及び下横溝穴 12a3 からシム板 13 の第二切り取り部 13a を通り、分散板 12 と遮蔽板 14 との間に形成される第一、第二、及び第三スロット部 13a1、13a2、及び 13a3 から吐出される。

【0027】

(三面塗工装置の動作)

以下に、三面塗工装置 1 の動作を説明する。

(塗工前及び塗工後)

図 35 は、ホットメルト塗工前及び塗工後における内容積制御弁 20 とホットメルト供給弁 30 とを示す図である。

内容積制御弁 20 は、ノズル本体 11 にねじなどの締結部材 (不図示) により固定されている。内容積制御弁 20 には、プランジャー 23 が往復動可能に設けられている。プラ

10

20

30

40

50

ンジャー 23 の一端部は、ノズル本体 11 のシリンダー部 11 c に挿入されている。プランジャー 23 の他端部には、ピストン 24 が固定されている。ピストン 24 は、内容積制御弁 20 のピストン室 25 内で往復動可能に設けられている。ピストン 24 は、ピストン室 25 を第一室 25 a と第二室 25 b とに分割している。

【0028】

空気供給源 70 は、空気通路 53 を介して空気を弁空気制御回路 60 へ供給する。ホットメルト塗工前及び塗工後において、弁空気制御回路 60 は、空気通路 52 及びスピードコントローラ 22 を介して空気をピストン室 25 の第一室 25 a へ供給する。一方、ピストン室 25 の第二室 25 b 内の空気は、スピードコントローラ 21 及び空気通路 51 を介して弁空気制御回路 60 へ送られ、弁空気制御回路 60 から大気中へ排気される。第一室 25 a 内の圧力は、第二室 25 b 内の圧力よりも高くなるので、ピストン 24 は、第二室 25 b を収縮し第一室 25 a を拡大するように移動する。ピストン 24 の移動によりプランジャー 23 の先端部は、ノズル本体 11 の結合部 11 h から離れる方向へシリンダー部 11 c 内を退避位置まで移動する。このとき、プランジャー 23 は、ホットメルト通路 11 g 内にあるホットメルトを結合部 11 h を介してシリンダー部 11 c へ吸込む。これは、通常、サックバック機能と呼ばれている。サックバック機能は、ノズル本体 11 内部のホットメルト通路の容積を大きくすることにより、ホットメルトの塗工停止時の切れを改善する。

【0029】

なお、絞り弁としてのスピードコントローラ 21 及び 22 は、空気の流量を調整して、ピストン 24 の移動速度を制御する。

【0030】

ホットメルト供給弁 30 は、ナット 31 によりノズル本体 11 に固定されている。ホットメルト供給弁 30 には、ホットメルト室 32 が設けられている。ホットメルト室 32 は、ホットメルトが流入する入口 33 と、ホットメルトを吐出する吐出口 34 とに連通している。ガン 40 は、ホットメルト供給弁 30 に固定されている。ガン 40 は、ホットメルト通路（液体通路）41 が設けられている。ホットメルト通路 41 の一端部は、ホットメルト供給弁 30 の入口 33 に連通し、他端部は、ホットメルト供給源 80 に接続されたホットメルト通路 54 に連通している。ホットメルトは、ホットメルト供給源 80 からホットメルト通路 54、ガン 40 のホットメルト通路 41、及び入口 33 を介してホットメルト室 32 へ供給される。ホットメルト供給弁 30 には、ホットメルト室 32 内を往復動する弁棒 35 が設けられている。弁棒 35 の一端部は、吐出口 34 の近傍に設けられた弁座 36 と当接及び離間する。弁棒 35 の他端部は、ピストン 37 に固定されている。ピストン 37 は、ピストン室 38 を第一室 38 a と第二室 38 b に分割している。第一室 38 a は、ガン 40 の空気通路 42 の一端部に連通している。空気通路 42 の他端部は、ガン空気制御回路 90 に接続された空気通路 55 に連通している。ホットメルト塗工前及び塗工後において、ガン空気制御回路 90 は、空気通路 55 及びガン 40 の空気通路 42 を介してピストン室 38 の第一室 38 a を大気圧に開放する。ピストン室 38 の第二室 38 b には、ピストン 37 を付勢するばね（付勢部材）39 が設けられている。ばね 39 の付勢力によりピストン 37 が押されて、弁棒 35 の一端部を弁座 36 に当接し、吐出口 34 を閉じている。したがって、ホットメルト室 32 内のホットメルトが吐出口 34 から吐出されることを阻止する。

【0031】

（塗工時）

図 36 は、ホットメルト塗工時における内容積制御弁 20 とホットメルト供給弁 30 とを示す図である。

ホットメルト塗工時には、制御装置 110 は、空気制御信号 111 により弁空気制御回路 60 を制御して、空気供給源 70 からの空気を空気通路 51 へ供給する。空気は、空気通路 51 及びスピードコントローラ 21 を介してピストン室 25 の第二室 25 b へ供給される。一方、ピストン室 25 の第一室 25 a は、弁空気制御回路 60 により大気に開放さ

10

20

30

40

50

れる。したがって、第二室 25b が膨張し第一室 25a が収縮してピストン 24 が移動する。ピストン 24 の移動により、プランジャー 23 の先端部は、結合部 11c の近傍の突き出し位置まで移動する。これによって、シリンダー部 11c の内容積が小さくなる。

【0032】

制御装置 110 は、空気制御信号 112 によりガン空気制御回路 90 を制御して、空気供給源 70 からの空気を空気通路 42 へ供給する。空気は、ピストン室 38 の第一室 38a へ供給され、第二室 38b 内のばね 39 の付勢力に抗して第一室 38a を膨張させる。第一室 38a の膨張により、ピストン 37 が移動する。ピストン 37 の移動により、弁棒 35 は、弁座 36 から離間して、吐出口 34 を開く。ホットメルト室 32 内のホットメルトは、吐出口 34 からノズル本体 11 の入口開口 11a へ吐出される。ホットメルトは、ノズル本体の出口開口 11f から分配板 12 の縦溝孔 12a、上横溝穴 12a2、下横溝穴 12a3 を通り、第一スロット部 13a1、第二スロット部 13a2、及び第三スロット部 13a3 から吐出される。

【0033】

図 37 は、実施例 1 の三面塗工ノズル 10 により太陽電池パネル 2 に塗工されたホットメルトの塗膜 3 の断面図であり、図 38 の線 XXXVII-XXXVII に沿って取った断面図である。

三面塗工ノズル 10 は、スロット部が形成されている部分の断面がコの字形状をしている。三面塗工ノズル 10 の第一スロット部 13a1 から吐出されたホットメルトは、太陽電池パネル 2 の端面 2e 上に塗工される。同様に、第二スロット部 13a2 から吐出されたホットメルトは、太陽電池パネル 2 の端部の上面 2t 上に塗工される。また、第三スロット部 13a3 から吐出されたホットメルトは、太陽電池パネル 2 の端部の下面 2b 上に塗工される。第一、第二、及び第三スロット部 13a1、13a2、13a3 は、連続しているので、太陽電池パネル 2 の端部の上面 2t、端面 2e、及び下面 2b 上に塗工される塗膜 3 は、連続している。従って、塗膜 3 は、継ぎ目のない塗膜である。

【0034】

(塗工方法)

図 38 は、ホットメルトの塗工方法を示す説明図である。

太陽電池パネル 2 は、ベルトコンベアー（不図示）などの搬送装置により所定位置へ搬送されて、固定装置（不図示）により所定位置に固定される。三面塗工ノズル 10 により、太陽電池パネル 2 の 4 辺（4 つの縁部）にホットメルトを塗工する。三面塗工ノズル 10 は、ノズル移動方向 A へ移動しながらホットメルトを塗工する。ホットメルトは、図 37 に示すように、第一、第二、及び第三スロット部 13a1、13a2、13a3 から吐出されて、太陽電池パネル 2 の端部の端面 2e、上面 2t、及び下面 2b 上に塗工される。太陽電池パネル 2 の角部 2c を塗工する場合に、二つの塗工方法がある。一つ目の塗工方法（1）において、三面塗工ノズル 10 をノズル移動方向 A1 に移動して角部 2c を一旦通過させる。このとき、ホットメルトの吐出は、一旦停止される。次に、三面塗工ノズル 10 を 90° 左回転させる。三面塗工ノズルをノズル移動方向 A2 に移動させ、パネル 2 の角部 2c でホットメルトの吐出を再開する。二つ目の塗工方法（2）において、三面塗工ノズル 10 は、角部 2c でホットメルトを塗工しながら、パネル 2 から離されずに矢印 B で示すように 90° 左回転される。

前記塗工方法（1）又は（2）を繰り返して、パネル 2 の 4 つの縁部をホットメルトで塗工する。塗工終了後、パネル 2 は、搬送装置により搬出される。連続して塗工する場合には、次のパネル 2 が搬送装置により所定位置へ搬送され、固定装置により固定される。前記同様の動作を繰り返して、連続して複数のパネル 2 の 4 つの縁部にホットメルトを塗工する。

本実施例によれば、パネルの一縁部に一工程でコの字形状の塗工（三面塗工）をすることができるので、生産ラインの高速化及び生産量の増大に寄与することができる。

【0035】

(寸法の変更)

従来のノズルにおいては、ホットメルトの塗工幅や基板の寸法が変更になったときに、ノズル自体を作り直さなければならなかった。これに対して、本実施例によれば、ホットメルトの塗工幅や基板の寸法が変更になったときでも、ノズル本体を作り直さずに、分配板及びシム板の寸法を変更するだけで対応できる範囲が従来のノズルよりも広がる。すなわち、一つの塗工ノズルを多品種の基材へのホットメルト塗工に適用できるので、経済的メリットがある。

本実施例の塗工ノズルは、コの字形状に限らず、複雑な曲面の形状にも適用できる。

【0036】

以上に述べたように、本実施例の塗工ノズルは、基板の端面及び端面に隣接する基板の面に液体を吐出することができるので、複数のノズル、複数の液体供給弁、及び複数の液体供給通路を設けるための費用を削減することができる。

また、本実施例の塗工ノズルは、複数の従来の塗工ノズルを使用した塗工装置と比較して、構造部品数を低減し、塗工装置を設置するための空間を減少させることができる。

さらにまた、本実施例の塗工ノズルは、複数の従来の塗工ノズルを使用した塗工装置と比較して、液体供給源から塗工装置への液体供給通路の数を低減することができる。

さらにまた、本実施例の塗工ノズルは、複数の従来の塗工ノズルを使用した塗工装置と比較して、塗工ノズルの取付位置調整、吐出開始及び吐出停止のタイミング調整にかかる時間を低減することができる。

さらにまた、本実施例の塗工ノズルは、基板の端面の塗膜と端面に隣接する基板の面の塗膜との間に継ぎ目のない塗工を行うことができる。よって、外観の美しい塗工を実現できる。

さらにまた、本実施例の塗工ノズルは、内容積制御弁を使用しているので、塗工終わりの「キレ」を良くすることができる。また、塗工終わり後のホットメルトの糸引きを軽減することができる。

さらにまた、本実施例の塗工ノズルは、温調ヒーター及び温度センサーを設けたので、低温から高温まで幅広い材料の特性に合わせた塗工ができる。

【実施例2】

【0037】

図39は、実施例2の三面塗工ノズル210の分解斜視図である。図2に示す実施例1の三面塗工ノズル10においては、分配板12に隣接してシム板13が取り付けられていた。実施例2においては、分配板12とシム板13との間に、分散板16を設けた。実施例2の三面塗工ノズル210は、分散板16を除き実施例1の三面塗工ノズル10の構成と同様の構成を有しているので、同様の構成に付いては、同様の参照符号を付して説明を省略する。

【0038】

(分散板)

図40は、分散板16の正面図である。分散板16は、太陽電池パネル2を通すための切り取り部16rが設けられている。切り取り部16rは、幅W2と長さL2を有する。切り取り部16rの上辺と側辺との間及び下辺と側辺との間は、半径Rの円弧で結ばれている。切り取り部16rの幅W2、長さL2、及び半径Rは、分配板12の幅W2、長さL2、及び半径Rと等しい。

分散板16には、分配板12の縦溝穴12a1、上横溝穴12a2、及び下横溝穴12a3に対応した部分に複数の貫通孔16aが設けられている。実施例2においては、8つの貫通孔16aが設けられている。分散板16の複数の貫通孔16aは、分配板12の縦溝穴12a1、上横溝穴12a2、及び下横溝穴12a3からシム板13の第二切り取り部13aへ流れるホットメルトの分散をよくする。分散板16により、分配板12からシム板13へのホットメルトの流れが均一化される。

分散板16には、取付ねじ4を通すための孔16bが6つ設けられている。

【0039】

図41、図42、及び図43は、それぞれ、分配板12に隣接して取り付けられた分散

10

20

30

40

50

板 1 6 の正面図、側面図、及び斜視図である。ノズル本体 1 1 の出口開口 1 1 f から吐出されたホットメルトは、分配板 1 2 の縦溝穴 1 2 a 1 を介して上横溝穴 1 2 a 2 及び下横溝穴 1 2 a 3 へ流れる。分散板 1 3 により、ホットメルトは、上横溝穴 1 2 a 2 及び下横溝穴 1 2 a 3 の末端部まで十分に流れることができる。

【0040】

図 4 4、図 4 5、及び図 4 6 は、それぞれ、分散板 1 6 に隣接して取り付けられたシム板 1 3 の正面図、側面図、及び斜視図である。ホットメルトは、分散板 1 6 に設けられた 8 つの貫通孔 1 6 a からシム板 1 3 の第二切り取り部 1 3 a へ流れる。その結果、分散板 1 6 と遮蔽板 1 4 との間でシム板 1 3 の第二切り取り部 1 3 a により形成される第一、第二、及び第三スロット部 1 3 a 1、1 3 a 2、及び 1 3 a 3 を流れるホットメルトは、均一化される。

10

【0041】

(ホットメルト流路)

図 4 7 は、実施例 2 の三面塗工ノズル 2 1 0 のホットメルト流路を示す説明図である。図 4 7 (a) は、ノズル本体 1 1 のホットメルト流路を示す図である。ホットメルトは、入口開口 1 1 a からホットメルト通路 1 1 b を通り結合部 1 1 h へ流れる。このとき、内容積制御弁 2 0 のプランジャー 2 3 の先端部は、結合部 1 1 h の近傍にある。ホットメルトは、結合部 1 1 h からホットメルト通路 1 1 g を通って出口開口 1 1 f へ流れる。図 4 7 (b) は、分配板 1 2 のホットメルト流路を示す図である。ホットメルトは、出口開口 1 1 f から分配板 1 2 の縦溝穴 1 2 a 1 へ吐出される。ホットメルトは、縦溝穴 1 2 a 1 の上方及び下方へ分配される。上方へ分配されたホットメルトは、上横溝穴 1 2 a 2 内を流れて上横溝穴 1 2 a 2 内を満たす。下方へ分配されたホットメルトは、下横溝穴 1 2 a 3 内を流れて下横溝穴 1 2 a 3 を満たす。図 4 7 (c) は、分散板 1 6 のホットメルト流路を示す図である。分散板 1 6 により、ホットメルトは、上横溝穴 1 2 a 2 及び下横溝穴 1 2 a 3 の末端部まで十分に流れることができる。ホットメルトは、縦溝穴 1 2 a 1、上横溝穴 1 2 a 2、及び下横溝穴 1 2 a 3 から分散板 1 6 の複数の貫通孔 1 6 a を通ってシム板 1 3 の第二切り取り部 1 3 a へ流れる。図 4 7 (d) は、シム板 1 3 のホットメルト流路を示す図である。分散板 1 6 の複数の貫通孔 1 6 a から吐出されたホットメルトは、シム板 1 3 の第二切り取り部 1 3 a 内に均一に拡がっていく。図 4 7 (e) は、遮蔽板 1 4 によりシム板 1 3 の第二切り取り部 1 3 a を覆った状態を示す図である。ホットメルトは、分散板 1 6 と遮蔽板 1 4 との間でシム板 1 3 の第二切り取り部 1 3 a により形成される第一、第二、及び第三スロット部 1 3 a 1、1 3 a 2、及び 1 3 a 3 から吐出される。図 4 7 (f) は、取付板 1 5 を取り付けした状態を示す図である。

20

30

【0042】

実施例 2 においては、分配板 1 2 とシム板 1 3 の間に、多数の貫通孔 1 6 a を設けた分散板 1 6 を配置したので、三面塗工ノズル 2 1 0 内におけるホットメルトの分散が均一になる。その結果、太陽電池パネル 2 に塗工されるホットメルトの塗膜厚さが均一になる。

【実施例 3】

【0043】

実施例 1 及び実施例 2 においては、三面塗工ノズル 1 0 及び 2 1 0 を説明した。本発明によれば、分配板及びシム板を交換するだけで、三面塗工ノズル 1 0 及び 2 1 0 を二面塗工ノズルに変更することができる。図 4 8 及び図 4 9 は、それぞれ、二面塗工ノズルのための分配板 3 1 2 及びシム板 3 1 3 の正面図である。

40

【0044】

分配板 3 1 2 は、太陽電池パネル 2 を通すための切り取り部 3 1 2 r が設けられている。切り取り部 3 1 2 r は、図 9 に示す実施例 1 の分配板 1 2 と同様に、幅 W 2 と長さ L 2 を有する。分配板 3 1 2 には、切り取り部 3 1 2 r の周りに、L 字形状の溝穴 3 1 2 a が設けられている。分配板 3 1 2 には、分配板 3 1 2 がノズル本体 1 1 に取り付けられたときに、ノズル本体 1 1 の出口開口 1 1 f に対向する位置から上方へ延在する縦溝穴 3 1 2 a 1 が設けられている。また、分配板 3 1 2 には、縦溝穴 3 1 2 a 1 の上端部から切り取

50

り部 3 1 2 r の上辺に沿って延在する上横溝穴 3 1 2 a 2 が設けられている。溝穴 3 1 2 a (3 1 2 a 1 , 3 1 2 a 2) は、幅 W 3 を有する。切り取り部 3 1 2 r と溝穴 3 1 2 a との間の距離 D 1 は、ホットメルトを吐出するスロット部の流路長さを決定する。

分配板 3 1 2 には、取付ねじを通すための孔 3 1 2 b が 6 つ設けられている。

【 0 0 4 5 】

シム板 3 1 3 は、太陽電池パネル 2 を通すための第一切り取り部 3 1 3 r が設けられている。第一切り取り部 3 1 3 r は、幅 W 2 、上辺長さ L 3 、及び下辺長さ L 2 を有する。第一切り取り部 3 1 3 r の幅 W 2 及び下辺長さ L 2 は、分配板 3 1 2 の切り取り部 3 1 2 r の幅 W 2 及び長さ L 2 に等しい。しかし、これに限定されるわけではない。第一切り取り部 3 1 3 r の上辺長さ L 3 は、分散板 3 1 2 の左端部 3 1 2 c から上横溝穴 3 1 2 a 2 の端部との距離 D 2 に等しい。しかし、これに限定されるわけではない。

シム板 3 1 3 は、第二切り取り部 3 1 3 a が設けられている。第二切り取り部 3 1 3 a は、第一切り取り部 3 1 3 r と連通している。第二切り取り部 3 1 3 a は、幅 W 6 と長さ L 4 を有する。幅 W 6 は、分配板 3 1 2 の縦溝穴 3 1 2 a 1 の長さに等しい。しかし、これに限定されるわけではない。長さ L 4 は、分配板 3 1 2 の上横溝穴 3 1 2 a 2 の長さに等しい。しかし、これに限定されるわけではない。本実施例において、分配板 3 1 2 に隣接してシム板 3 1 3 を配置した時に、第二切り取り部 3 1 3 a は、縦溝穴 3 1 2 a 1 及び上横溝穴 3 1 2 a 2 を含む寸法である。

第一切り取り部 3 1 3 r と第二切り取り部 3 1 3 a との間には、段部 3 1 3 s が設けられている。段部 3 1 3 s は、幅 W 7 と長さ L 7 を有する。幅 W 7 は、太陽電池パネル 2 の端面 2 e へホットメルトを吐出するスロット部の長さを決定する要素である。長さ L 7 は、分配板 3 1 2 の切り取り部 3 1 2 r と溝穴 3 1 2 a との距離 D 1 に溝穴 3 1 2 a の幅 W 3 を加えた長さに等しい。しかし、これに限定されるわけではない。

シム板 3 1 3 には、取付ねじを通すための孔 3 1 3 b が 6 つ設けられている。

【 0 0 4 6 】

ノズル本体 1 1 に、分配板 3 1 2 、シム板 3 1 3 、遮蔽板 1 4 、及び取付板 1 5 をねじ 4 により固定して、二面塗工ノズルを構成する。二面塗工ノズルには、太陽電池パネル 2 の端面 2 e と上面 2 t (又は下面 2 b) を塗工するためのスロット部が形成される。なお、実施例 2 の分散板 1 6 を分配板 3 1 2 とシム板 3 1 3 との間に設けてもよい。

このように、本発明によれば、分配板及びシム板を交換するだけで、三面塗工ノズルを二面塗工ノズルに変更することができる。

【 実施例 4 】

【 0 0 4 7 】

実施例 1 ～ 3 の塗工ノズルを使用して、図 3 8 に示す塗工方法 (1) 又は (2) により、太陽電池パネル 2 の端面 2 e 及び上面 2 t 及び／又は下面 2 b にホットメルトが塗工される。図 5 0 は、実施例 1 ～ 3 によりホットメルトが塗工された太陽電池パネル 2 を示す図である。太陽電池パネル 2 の上面 2 t 及び／又は下面 2 b に塗工されたホットメルトの塗膜 3 は、パネル 2 の角部 2 c において塗膜の重なり部分 3 b を生じる。塗膜の重なり部分 3 b は、塗膜を不均一にし、また、ホットメルトの余分な消費につながる。以下に説明する実施例 4 の多面塗工装置は、塗膜の重なり部分 3 b の発生を防止する。

【 0 0 4 8 】

実施例 4 の多面塗工装置は、塗工ノズル及び内容積制御弁を除き実施例 1 の多面塗工装置 1 の構成と同様の構成を有しているので、同様の構成に付いては、同様の参照符号を付して説明を省略する。図 5 1 は、実施例 4 の三面塗工ノズル 4 1 0 の分解図である。三面塗工ノズル 4 1 0 は、ノズル本体 4 1 1 と、分配板 4 1 2 と、シム板 4 1 3 と、取付板 4 1 5 とからなる。実施例 4 の取付板 4 1 5 は、実施例 1 の遮蔽板の作用を兼用している。しかし、シム板 4 1 3 と取付板 4 1 5 との間に、遮蔽板を設けてもよい。また、実施例 2 と同様に、分配板 4 1 2 とシム板 4 1 3 との間に分散板を設けてもよい。

【 0 0 4 9 】

(ノズル本体)

10

20

30

40

50

図 5 1 に示すように、ノズル本体 4 1 1 には、ホットメルトが供給される入口開口 4 1 1 a が設けられている。図 5 2 及び図 5 3 は、それぞれ、ノズル本体 4 1 1 の正面図及び側面図である。ノズル本体 4 1 1 には、太陽電池パネル 2 を通すための切り取り部 4 1 1 r が設けられている。ノズル本体 4 1 1 には、入口開口 4 1 1 a に連通するホットメルト通路（液体通路）4 1 1 b が設けられている。また、ノズル本体 4 1 1 には、ホットメルト通路 4 1 1 b と交差し、ホットメルト通路 4 1 1 b と結合部 4 1 1 h で連通するシリンダー部 4 1 1 c が設けられている。シリンダー部 4 1 1 c は、ホットメルト通路 4 1 1 b に関して切り取り部 4 1 1 r と反対の側に設けられている。分配板 4 1 2 が取り付けられるノズル本体 4 1 1 の取付面 4 1 1 e には、ホットメルトの第一出口開口 4 1 1 f と第二出口開口 4 1 1 k が設けられている。第一出口開口 4 1 1 f の中心と第二出口開口 4 1 1 k の中心とは、距離 D 3 だけ離れている。第一出口開口 4 1 1 f の中心と切り取り部 4 1 1 r の側辺とは、距離 D 4 だけ離れている。第一出口開口 4 1 1 f は、ホットメルト通路（液体通路）4 1 1 g を介して結合部 4 1 1 h に連通している。第二出口開口 4 1 1 k は、ホットメルト通路（第二液体通路）4 1 1 m を介してシリンダー部 4 1 1 c に連通している。

【0050】

（分配板）

図 5 4 は、分配板 4 1 2 の正面図である。分配板 4 1 2 は、太陽電池パネル 2 を通すための切り取り部 4 1 2 r が設けられている。切り取り部 4 1 2 r は、幅 W 2 及び長さ L 2 を有する。分配板 4 1 2 には、切り取り部 4 1 2 r の周りに沿ってコの字形状の第二溝穴 4 1 2 a（4 1 2 a 1, 4 1 2 a 2, 4 1 2 a 3）が設けられている。第二溝穴 4 1 2 a は、図 5 4 に示すように縦溝穴 4 1 2 a 1 と、縦溝穴 4 1 2 a 1 の一端部から切り取り部 4 1 2 r の上辺に沿って水平に延在する上横溝穴 4 1 2 a 2 と、縦溝穴 4 1 2 a 1 の他端部から切り取り部 4 1 2 r の下辺に沿って水平に延在する下横溝穴 4 1 2 a 3 とからなる。第二溝穴 4 1 2 a（4 1 2 a 1, 4 1 2 a 2, 4 1 2 a 3）は、幅 W 3 を有する。切り取り部 4 1 2 r の上辺と上横溝穴 4 1 2 a 2 とは、距離 D 1 だけ隔たっている。同様に、切り取り部 4 1 2 r の下辺と下横溝穴 4 1 2 a 3 とは、距離 D 1 だけ隔たっている。切り取り部 4 1 2 r の側辺と縦溝穴 4 1 2 a 1 とは、距離 D 5 だけ隔たっている。上横溝穴 4 1 2 a 2 の端部及び下横溝穴 4 1 2 a 3 の端部と分配板 4 1 2 の左端部 4 1 2 c とは、距離 D 2 だけ隔たっている。切り取り部 4 1 2 r の側辺と縦溝穴 4 1 2 a 1 との間に、第一縦溝穴（第一溝穴）4 1 2 d が設けられている。第一縦溝穴 4 1 2 d は、幅 W 3 を有する直線形状の溝穴である。第一縦溝穴 4 1 2 d の長さは、切り取り部 4 1 2 r の幅 W 2 と等しい。しかし、これに限定されるものではない。切り取り部 4 1 2 r の側辺と第一縦溝穴 4 1 2 d とは、距離 D 1 だけ隔たっている。第一縦溝穴 4 1 2 d の中心と縦溝穴 4 1 2 a 1 の中心とは、距離 D 3 だけ離れている。第一縦溝穴 4 1 2 d の中心と切り取り部 4 1 2 r の側辺とは、距離 D 4 だけ離れている。したがって、ノズル本体 4 1 1 に分配板 4 1 2 を取り付けるときに、第一縦溝穴 4 1 2 d の中心と第一出口開口 4 1 1 f の中心とが一致し、縦溝穴 4 1 2 a 1 の中心と第二出口開口 4 1 1 k の中心とが一致する。第一縦溝穴 4 1 2 d は、第一出口開口 4 1 1 f に連通し、縦溝穴 4 1 2 a 1 は、第二出口開口 4 1 1 k に連通する。

【0051】

（シム板）

図 5 5 は、シム板 4 1 3 の正面図である。シム板 4 1 3 は、太陽電池パネル 2 を通すための第一切り取り部 4 1 3 r 1 が設けられている。第一切り取り部 4 1 3 r 1 は、幅 W 2 と長さ L 2 を有する。しかし、後述する他の切り取り部と連通しているため、幅 W 2 の部分は、シム板 4 1 3 の左端部 4 1 3 e から距離 D 2 だけである。距離 D 2 は、上横溝穴 4 1 2 a 2 の端部及び下横溝穴 4 1 2 a 3 の端部と分配板 4 1 2 の左端部 4 1 2 c との距離 D 2 と等しい。しかし、これに限定されるものではない。シム板 4 1 3 には、第二切り取り部 4 1 3 r 2、第三切り取り部 4 1 3 r 3、及び第四切り取り部 4 1 3 r 4 が設けられている。第二切り取り部 4 1 3 r 2、第三切り取り部 4 1 3 r 3、及び第四切り取り部 4

1 3 r 4 は、それぞれ、第一切り取り部 4 1 3 r 1 に連通している。第二切り取り部 4 1 3 r 2 は、幅 W 2 及び長さ L 8 を有する。幅 W 2 は、第一切り取り部 4 1 3 r 1 の幅 W 2 と等しい。また、長さ L 8 は、分配板 4 1 2 の切り取り部 4 1 2 r の側辺と第一縦溝穴 4 1 2 d との距離 D 1 に第一縦溝穴 4 1 2 d の幅 W 3 を加えたものに等しい。しかし、これに限定されるものではない。第二切り取り部 4 1 3 r 2 は、分配板 4 1 2 及び取付板 4 1 5 と協働して太陽電池パネル 2 の端面 2 e へホットメルトを吐出するための第一スロット部 4 1 3 a 1 を形成する。第三切り取り部 4 1 3 r 3 は、幅 W 8 及び長さ L 8 を有する。幅 W 8 は、第一切り取り部 4 1 3 r 1 の幅 L 2 から距離 D 2 を引いたものと等しい。また、長さ L 8 は、分配板 4 1 2 の切り取り部 4 1 2 r の上辺と上横溝穴 4 1 2 a 2 との距離 D 1 に上横溝穴 4 1 2 a 2 の幅 W 3 を加えたものに等しい。しかし、これに限定されるものではない。第三切り取り部 4 1 3 r 3 は、分配板 4 1 2 及び取付板 4 1 5 と協働して太陽電池パネル 2 の上面 2 t へホットメルトを吐出するための第二スロット部 4 1 3 a 2 を形成する。同様に、第四切り取り部 4 1 3 r 4 は、幅 W 8 及び長さ L 8 を有する。幅 W 8 は、第一切り取り部 4 1 3 r 1 の幅 L 2 から距離 D 2 を引いたものと等しい。また、長さ L 8 は、分配板 4 1 2 の切り取り部 4 1 2 r の下辺と下横溝穴 4 1 2 a 3 との距離 D 1 に下横溝穴 4 1 2 a 3 の幅 W 3 を加えたものに等しい。しかし、これに限定されるものではない。第四切り取り部 4 1 3 r 4 は、分配板 4 1 2 及び取付板 4 1 5 と協働して太陽電池パネル 2 の下面 2 b へホットメルトを吐出するための第三スロット部 4 1 3 a 3 を形成する。

10

第二切り取り部 4 1 3 r 2 と第三切り取り部 4 1 3 r 3 との間、及び第二切り取り部 4 1 3 r 2 と第四切り取り部 4 1 3 r 4 との間には、一辺の長さが L 8 の正方形の遮蔽部 4 1 3 s が形成されている。

20

分配板 4 1 2 にシム板 4 1 3 を隣接して取り付けるときに、第二切り取り部 4 1 3 r 2 、第三切り取り部 4 1 3 r 3 、及び第四切り取り部 4 1 3 r 4 は、それぞれ、分配板 4 1 2 の第一縦溝穴 4 1 2 d 、上横溝穴 4 1 2 a 2 、及び下横溝穴 4 1 2 a 3 と直接連通する。分配板 4 1 2 の縦溝穴 4 1 2 a 1 は、シム板 4 1 3 の第一切り取り部 4 1 3 r 1 、第二切り取り部 4 1 3 r 2 、第三切り取り部 4 1 3 r 3 、及び第四切り取り部 4 1 3 r 4 のいずれとも直接連通しない。

【0052】

(内容積制御弁)

30

次に、ノズル本体 4 1 1 に取り付けられる内容積制御弁 4 2 0 について説明する。図 5 6 は、実施例 4 の内容積制御弁 4 2 0 の動作を示す説明図である。実施例 1 の内容積制御弁 2 0 は、プランジャー 2 3 の先端部の突き出し位置と退避位置との 2 点位置制御であった。これに対して、実施例 4 の内容積制御弁 4 2 0 は、第一プランジャー 4 2 3 の 3 点位置制御をすることができる。内容積制御弁 4 2 0 には、第一プランジャー 4 2 3 が往復移動可能に設けられている。第一プランジャー 4 2 3 の一端部は、ノズル本体 4 1 1 のシリンダー部 4 1 1 c に挿入される。第一プランジャーの他端部には、第一ピストン 4 2 4 が固定されている。第一ピストン 4 2 4 は、内容積制御弁 4 2 0 の第一ピストン室 4 2 5 内で往復動可能に設けられている。第一ピストン 4 2 4 は、第一ピストン室 4 2 5 を第一室 4 2 5 a と第二室 4 2 5 b とに分割している。内容積制御弁 4 2 0 には、第二プランジャー 4 2 6 がプランジャー室 4 2 7 内で往復移動可能に設けられている。第二プランジャー 4 2 6 の一端部は、第一ピストン 4 2 4 に当接可能である。第二プランジャー 4 2 6 の他端部には、第二ピストン 4 2 8 が固定されている。第二ピストン 4 2 8 は、内容積制御弁 4 2 0 の第二ピストン室 4 2 9 内で往復動可能に設けられている。第二ピストン 4 2 8 は、第二ピストン室 4 2 9 を第一室 4 2 9 a と第二室 4 2 9 b とに分割している。第一ピストン室 4 2 5 の第二室 4 2 5 b は、プランジャー室 4 2 7 と連通している。第一ピストン室 4 2 5 の第二室 4 2 5 b とプランジャー室 4 2 7 との間には、第一ピストン 4 2 8 が当接する肩部 4 3 0 が形成されている。内容積制御弁 4 2 0 には、第一出入口 4 3 1 、第二出入口 4 3 2 、及び第三出入口 4 3 3 が設けられている。第一出入口 4 3 1 は、第一ピストン室 4 2 5 の第一室 4 2 5 a に連通して、第一室 4 2 5 a への空気の注入及び排気を行

40

50

う。第二出入口は、プランジャー室 4 2 7 に連通している。プランジャー室 4 2 7 は、第一ピストン室 4 2 5 の第二室 4 2 5 b に連通しているので、第二出入口 4 3 2 は、第一ピストン室 4 2 5 の第二室 4 2 5 b への空気の注入及び排気を行う。第三出入口 4 3 3 は、第二ピストン室 4 2 9 の第二室 4 2 9 b に連通して、第二室 4 2 9 b への空気の注入及び排気を行う。第二ピストン室 4 2 9 の第一室 4 2 9 a は、常時排気口 4 3 4 に連通して大気に開放されている。

【0053】

図 5 6 (a) は、第二出入口 4 3 2 から第一ピストン室 4 2 5 の第二室 4 2 5 b へ空気を注入し、第一出入口 4 3 1 から第一ピストン室 4 2 5 の第一室 4 2 5 a の空気を排気し、第三出入口 4 3 3 から第二ピストン室 4 2 9 の第二室 4 2 9 b の空気を排気した状態を示す。第一ピストン室 4 2 5 の第一室 4 2 5 a と第二室 4 2 5 b との差圧により、第一ピストン 4 2 4 は第一室 4 2 5 a を収縮し第二室 4 2 5 b を膨張させるように移動する。第一ピストン 4 2 4 の移動により第一プランジャー 4 2 3 の先端部は、突出して、第一位置 P 1 にある。

10

【0054】

図 5 6 (b) は、第三出入口 4 3 3 から第二ピストン室 4 2 9 の第二室 4 2 9 b へ空気を注入し、第一出入口 4 3 1 から第一ピストン室 4 2 5 の第一室 4 2 5 a の空気を排気し、第二出入口 4 3 2 から第一ピストン室 4 2 5 の第二室 4 2 5 b の空気を排気した状態を示す。第二ピストン室 4 2 9 の第一室 4 2 9 a と第二室 4 2 9 b との差圧により、第二ピストン 4 2 8 は第一室 4 2 9 a を収縮し第二室 4 2 9 b を膨張させるように移動する。第二ピストン 4 2 8 の移動により第二プランジャー 4 2 6 は、突出する。第一ピストン室 4 2 5 の第一室 4 2 5 a と第二室 4 2 5 b は、排気されているので第一ピストン 4 2 4 には、差圧がかからない。しかし、ノズル本体 4 1 1 のシリンダー部 4 1 1 c に挿入された第一プランジャー 4 2 3 にはホットメルトの圧力がかかっているため、第一プランジャー 4 2 3 は第一ピストン 4 2 4 が第二プランジャー 4 2 6 に当接するまで移動する。第一プランジャー 4 2 3 の先端部は、第一位置 P 1 から距離 D 6 だけ退避して、第二位置 P 2 にある。第二位置 P 2 は、第二出口開口 4 1 1 k とシリンダー部 4 1 1 c とを連通するホットメルト通路 4 1 1 m がシリンダー部 4 1 1 c と結合する第二結合部の近傍である。

20

【0055】

図 5 6 (c) は、第一出入口 4 3 1 から第一ピストン室 4 2 5 の第一室 4 2 5 a へ空気を注入し、第二出入口 4 3 2 から第一ピストン室 4 2 5 の第二室 4 2 5 b の空気を排気し、第三出入口 4 3 3 から第二ピストン室 4 2 9 の第二室 4 2 9 b の空気を排気した状態を示す。第一ピストン室 4 2 5 の第一室 4 2 5 a と第二室 4 2 5 b との差圧により、第一ピストン 4 2 4 は第一室 4 2 5 a を膨張し第二室 4 2 5 b を収縮させるように移動する。第一ピストン 4 2 4 の移動に伴い、第一ピストン 4 2 4 に当接している第二プランジャー 4 2 6 も移動する。第一プランジャー 4 2 3 の先端部は、第二位置 P 2 から距離 D 7 だけ退避して、第三位置 P 3 にある。このとき、第一ピストン 4 2 4 は、肩部 4 3 0 に当接している。

30

【0056】

図 5 7 は、ノズル本体 4 1 1 の第一出口開口 4 1 1 f 及び第二出口開口 4 1 1 k と第一プランジャー 4 2 3 との位置関係を示す図である。

40

図 5 7 (a) は、第一プランジャー 4 2 3 が突出して第一位置 P 1 にある状態を示す図である。第一プランジャー 4 2 3 が第一位置 P 1 にあるとき、第一プランジャー 4 2 3 は、第二出口開口 4 1 1 k を遮断して、第一出口開口 4 1 1 f のみへのホットメルトの流れを許容する。ホットメルトは、第一出口開口 4 1 1 f からのみ吐出される。第一出口開口 4 1 1 f は、分配板 4 1 2 の第一縦溝穴 4 1 2 d を介して、シム板 4 1 3 の第二切り取り部 4 1 3 r 2 に連通している。したがって、ホットメルトを第一スロット部 4 1 3 a 1 から太陽電池パネル 2 の端面 2 e のみへ塗工することができる。すなわち、一面塗工を行うことができる。

【0057】

50

図 5 7 (b) は、第一プランジャー 4 2 3 が第一位置 P 1 から距離 D 6 だけ退避して第二位置 P 2 にある状態を示す図である。距離 D 6 は、第一出口開口 4 1 1 f の中心と第二出口開口 4 1 1 k の中心との距離にほぼ等しい。しかし、これに限定されるものではない。距離 D 6 は、第一出口開口 4 1 1 f と第二出口開口 4 1 1 k との距離以上であるとよい。ホットメルトは、第一出口開口 4 1 1 f 及び第二出口開口 4 1 1 k から吐出される。第二出口開口 4 1 1 k は、分配板 4 1 2 の縦溝穴 4 1 2 a 1、上横溝穴 4 1 2 a 2、及び下横溝穴 4 1 2 a 3 を介して、シム板 4 1 3 の第三切り取り部 4 1 3 r 3 及び第四切り取り部 4 1 3 r 4 に連通している。したがって、第二出口開口 4 1 1 k からのホットメルトは、第二スロット部 4 1 3 a 2 及び第三スロット部 4 1 3 a 3 から太陽電池パネル 2 の上面 2 t 及び下面 2 b へ塗工することができる。第一出口開口 4 1 1 f からのホットメルトは、端面 2 e へ塗工されるので、三面塗工を行うことができる。

10

【0058】

図 5 7 (c) は、第一プランジャー 4 2 3 が第二位置 P 2 から距離 D 7 だけ退避して第三位置 P 3 にある状態を示す図である。ノズル本体 4 1 1 に取り付けられたホットメルト供給弁 3 0 の弁棒 3 5 が弁座 3 6 に当接して吐出口 3 4 が閉じられ、ホットメルトの吐出が阻止されている。この状態で、第一プランジャー 4 2 3 が第二位置 P 2 から第三位置 P 3 へ退避される。第一プランジャー 4 2 3 は、ホットメルトをシリンダー部 4 1 1 c へ吸込むこと（サックバック機能）により、ホットメルトの塗工停止時の切れを改善する。距離 D 7 は、ホットメルト通路の容積を適切な量だけ払げるように設定される。

20

【0059】

(ホットメルト供給弁と内容積制御弁の動作)

図 5 8 は、実施例 4 の内容積制御弁 4 2 0 の第一プランジャー 4 2 3 とホットメルト供給弁 3 0 との動作を示す説明図である。図 5 8 は、説明のためにホットメルト供給弁 3 0 とノズル本体 4 1 1 を模式的に描いた図である。

【0060】

図 5 8 (a) は、ホットメルトの塗工開始前及び塗工終了後の状態を示す図である。ホットメルト供給弁 3 0 の弁棒 3 5 の一端部が弁座 3 6 に当接して吐出口 3 4 を閉じている。従って、ホットメルト室 3 2 内のホットメルトが吐出口 3 4 から吐出されることを阻止している。内容積制御弁 4 2 0 の第一プランジャー 4 2 3 は、一番引っ込んだ状態の第三位置 P 3 にある。

30

【0061】

図 5 8 (b) は、ホットメルトの三面塗工時の状態を示す図である。ホットメルト供給弁 3 0 の弁棒 3 5 は、弁座 3 6 から離間して吐出口 3 4 を開く。同時に、第一プランジャー 4 2 3 は、第二位置 P 2 まで突出して、シリンダー部 4 1 1 c 内の容積を小さくする。ホットメルト室 3 2 内のホットメルトは、吐出口 3 4 からノズル本体 4 1 1 の入口開口 4 1 1 a へ吐出される。ホットメルトは、ホットメルト通路 4 1 1 b、結合部 4 1 1 h、及びホットメルト通路 4 1 1 g を通って、第一出口開口 4 1 1 f から吐出される。同様に、ホットメルトは、通路 4 1 1 b、結合部 4 1 1 h、シリンダー部 4 1 1 c、及びホットメルト通路 4 1 1 m を通って、第二出口開口 4 1 1 k から吐出される。したがって、ホットメルトは、第一、第二、及び第三スロット部 4 1 3 a 1、4 1 3 a 2、及び 4 1 3 a 3 から太陽電池パネル 2 の端面 2 e、上面 2 t、及び下面 2 b へそれぞれ塗工される。

40

図 5 8 (a) に示す塗工開始前の状態から三面塗工を開始するときは、弁棒 3 5 を弁座 3 6 から離間して吐出口 3 4 を開くと同時に、第一プランジャー 4 2 3 を第三位置 P 3 から第二位置 P 2 まで突出する。

図 5 8 (b) に示す三面塗工の状態から塗工を終了するときは、弁棒 3 5 を弁座 3 6 に当接して吐出口 3 4 を閉じると同時に、第一プランジャー 4 2 3 を第三位置 P 3 まで退避してシリンダー部 4 1 1 c の容積を大きくしてホットメルト通路内のホットメルトをシリンダー部 4 1 1 c 内へ吸込む。これによって、塗工終了時のキレを良くする。

【0062】

図 5 8 (c) は、ホットメルトの一面塗工時の状態を示す図である。ホットメルト供給

50

弁 3 0 の弁棒 3 5 は、弁座 3 6 から離間して吐出口 3 4 を開く。同時に、第一プランジャー 4 2 3 は、第一位置 P 1 まで突出して、シリンダー部 4 1 1 c 内の容積を小さくする。ホットメルト室 3 2 内のホットメルトは、吐出口 3 4 からノズル本体 4 1 1 の入口開口 4 1 1 a へ吐出される。ホットメルトは、ホットメルト通路 4 1 1 b、結合部 4 1 1 h、及びホットメルト通路 4 1 1 g を通って、第一出口開口 4 1 1 f から吐出される。しかし、ホットメルト通路 4 1 1 m は、第一プランジャー 4 2 3 により閉じられているので、第二出口開口 4 1 1 k からホットメルトは吐出されない。

図 5 8 (a) に示す塗工開始前の状態から一面塗工を開始するときは、弁棒 3 5 を弁座 3 6 から離間して吐出口 3 4 を開くと同時に、第一プランジャー 4 2 3 を第三位置 P 3 から第一位置 P 1 まで突出する。

図 5 8 (b) に示す三面塗工の状態から一面塗工を開始するときは、第一プランジャー 4 2 3 を第二位置 P 2 から第一位置 P 1 まで突出する。

図 5 8 (c) に示す一面塗工の状態から三面塗工を開始するときは、第一プランジャー 4 2 3 を第一位置 P 1 から第二位置 P 2 まで退避させる。

図 5 8 (c) に示す一面塗工の状態から塗工を終了するときは、弁棒 3 5 を弁座 3 6 に当接して吐出口 3 4 を閉じると同時に、第一プランジャー 4 2 3 を第三位置 P 3 まで退避してシリンダー部 4 1 1 c の容積を大きくしてホットメルト通路内のホットメルトをシリンダー部 4 1 1 c 内へ吸込む。これによって、塗工終了時のキレを良くする。

【0063】

(塗工範囲可変機能付三面塗工装置の動作)

実施例 4 の多面塗工装置は、塗工範囲可変機能付三面塗工装置である。以下に、塗工範囲可変機能付三面塗工装置 4 0 1 の動作を説明する。

【0064】

(塗工前及び塗工後、すなわち塗工停止状態)

図 5 9 は、実施例 4 の塗工範囲可変機能付三面塗工装置 4 0 1 のホットメルト塗工前及び塗工後、すなわち、塗工停止状態における内容積制御弁 4 2 0 とホットメルト供給弁 3 0 とを示す図である。実施例 1 の三面塗工装置 1 と同様の構成については、同様の参照符号を付して説明を省略する。

【0065】

ホットメルト塗工停止状態、すなわち、ホットメルト塗工前及び塗工後において、弁空気制御回路 6 0 は、空気通路 5 2、スピードコントローラ 2 2、及び第一出入口 4 3 1 を介して、空気を第一ピストン室 4 2 5 の第一室 4 2 5 a へ供給する。一方、第一ピストン室 4 2 5 の第二室 4 2 5 b 内の空気は、第二出入口 4 3 2、スピードコントローラ 4 2 1、及び空気通路 4 5 1 を介して弁空気制御回路 6 0 へ送られ、弁空気制御回路 6 0 から大気中へ排気される。第一室 4 2 5 a 内の圧力は、第二室 4 2 5 b 内の圧力よりも高いので、第一ピストン 4 2 4 は、第一室 4 2 5 a を拡大し第二室 4 2 5 b を収縮するように移動する。第一ピストン 4 2 4 は、第二ピストン 4 2 8 の第二プランジャー 4 2 6 に当接する。第二ピストン室 4 2 9 の第二室 4 2 9 b 内の空気は、第三出入口 4 3 3、スピードコントローラ 2 1、及び空気通路 5 1 を介して弁空気制御回路 6 0 へ送られ、弁空気制御回路 6 0 から大気中へ排気される。したがって、第一ピストン 4 2 4 の移動により、第二ピストン 4 2 8 は、第二ピストン室 4 2 9 の第一室 4 2 9 a を拡大し第二室 4 2 9 b を収縮するように移動する。また、第一ピストン 4 2 4 の移動により、第一プランジャー 4 2 3 は、ノズル本体 4 1 1 のシリンダー部 4 1 1 c 内を第三位置 P 3 まで退避する。このとき、第一プランジャー 4 2 3 は、ホットメルト通路 4 1 1 b、4 1 1 g、4 1 1 m 内にあるホットメルトをシリンダー部 4 1 1 c へ吸込む。

【0066】

なお、絞り弁としてのスピードコントローラ 2 2 及び 4 2 1 は、空気の流量を調整して第一ピストン 4 2 4 の移動速度を制御する。スピードコントローラ 2 1 は、空気の流量を調整して第二ピストン 4 2 8 の移動速度を制御する。

【0067】

10

20

30

40

50

ホットメルト塗工前及び塗工後において、ガン空気制御回路 90 は、空気通路 55 及びガン 40 の空気通路 42 を介してピストン室 38 の第一室 38a を大気圧に開放する。ばね 39 の付勢力によりピストン 37 が押されて、弁棒 35 の一端部を弁座 36 に当接し、吐出口 34 を閉じている。したがって、ホットメルト室 32 内のホットメルトが吐出口 34 から吐出されることを阻止する。

【0068】

(三面塗工時)

図 60 は、実施例 4 の塗工範囲可変機能付三面塗工装置 401 の三面塗工時における内容積制御弁 420 とホットメルト供給弁 30 とを示す図である。

三面塗工時には、制御装置 110 は、空気制御信号 111 により弁空気制御回路 60 を制御して、空気供給源 70 からの空気を空気通路 51 へ供給する。空気は、空気通路 51、スピードコントローラ 21、及び第三出入口 433 を介して第二ピストン室 429 の第二室 429b へ供給される。一方、第二ピストン室 429 の第一室 429a は、常時排気口 434 を介して大気へ開放されている。したがって、第一室 429a が収縮し第二室 429b が膨張して第二ピストン 428 が移動する。また、弁空気制御回路 60 は、第一ピストン室 425 の第一室 425a 及び第二室 425b を大気へ開放する。したがって、第二ピストン 428 の移動により、第二プランジャー 426 が第一ピストン 424 を押して、第一プランジャー 423 は、第二位置 P2 まで突出する。

【0069】

制御装置 110 は、空気制御信号 112 によりガン空気制御回路 90 を制御して、弁棒 35 を弁座 36 から離間し、吐出口 34 を開く。ホットメルト室 32 内のホットメルトは、吐出口 34 からノズル本体 411 の入口開口 411a へ吐出される。ホットメルトは、ホットメルト通路 411b を通って、第一出口開口 411f 及び第二出口開口 411k から吐出される。したがって、ホットメルトは、第一スロット部 413a1、第二スロット部 413a3、及び第三スロット部 413a3 から太陽電池パネル 2 の端面 2e、上面 2t、及び下面 2b へそれぞれ塗工される。

【0070】

(一面塗工時)

図 61 は、実施例 4 の塗工範囲可変機能付三面塗工装置 401 の一面塗工時における内容積制御弁 420 とホットメルト供給弁 30 とを示す図である。

一面塗工時には、制御装置 110 は、空気制御信号 111 により弁空気制御回路 60 を制御して、空気供給源 70 からの空気を空気通路 41 へ供給する。空気は、空気通路 451、スピードコントローラ 421、及び第二出入口 432 を介して第一ピストン室 425 の第二室 425b へ供給される。一方、第一ピストン室 425 の第一室 425a は、弁空気制御回路 60 により大気へ開放されている。したがって、第一室 425a が収縮し第二室 425b が膨張して第一ピストン 424 が移動する。第一ピストン 424 の移動により、第一プランジャー 423 は、第一位置 P1 まで突出する。第一プランジャー 423 は、ノズル本体 411 の第二出口開口 411k へのホットメルト通路 411m を塞ぐので、第二出口開口 411k からのホットメルトの吐出が阻止される。ホットメルトは、第一出口開口 411f のみから吐出される。したがって、ホットメルトは、第一スロット部 413a1 のみから太陽電池パネル 2 の端面 2e へ塗工される。

【0071】

(塗工方法)

図 62～図 64 は、ロボットアームに取り付けた一つの塗工範囲可変機能付三面塗工装置（以下、塗工装置という。）401 により太陽電池パネル 2 を塗工する方法を示す説明図である。

【0072】

図 62 に示す塗工方法において、塗工装置 401 は、パネル 2 の角部 2c1 において、図 59 に示す塗工停止状態から図 60 に示す三面塗工状態になる。塗工装置 401 は、ロボットアームにより矢印 A1 で示す方向に移動させられながら角部 2c1 から角部 2c2

までパネル 2 の上面、端面、下面の三面をホットメルト 403a で塗工する。角部 2c2 で塗工装置 401 を、一旦、塗工停止状態にする。次に、角部 2c2 から角部 2c3 までホットメルト 403b で塗工するときに、角部 2c2 の上面と下面に重複してホットメルトを塗工しないように、角部 2c2 の端面 2e を距離 W8 だけ一面塗工する。距離 W8 は、上面及び下面に塗工されたホットメルトの塗膜の幅であり、シム板 413 の第三及び第四切り取り部 413r3、413r4 の幅 W8 である。角部 2c2 において、塗工装置 401 は、塗工停止状態から図 61 に示す一面塗工状態になる。塗工装置 401 は、矢印 A2 で示す方向に移動させられながら、パネル 2 の端面 2e を距離 W8 だけ一面塗工する。続いて、塗工装置 401 は、三面塗工状態になり、角部 2c3 まで三面塗工する。角部 2c3 で塗工装置 401 を、一旦、塗工停止状態にする。同様に、角部 2c3 から角部 2c4 まで、矢印 A3 で示す方向に移動させられながら、塗工装置 401 は、ホットメルト 403c で一面塗工と三面塗工をする。角部 2c4 から角部 2c1 までの塗工において、塗工装置 401 は、矢印 A4 で示す方向に移動させられながら、角部 2c4 から距離 W8 だけホットメルト 403d で一面塗工を行い、その後、三面塗工を行い、角部 2c1 の手前で一面塗工に切り替わり、距離 W8 だけ角部 2c1 まで一面塗工をする。塗工装置 401 を使用することにより、角部 2c1、2c2、2c3、及び 2c4 において、ホットメルトが上面及び下面に重複して塗工されることを防止できる。

10

【0073】

図 63 及び図 64 は、別の塗工方法を示す。

20

図 63 に示す塗工方法において、塗工装置 401 は、パネル 2 の角部 2c1 において、図 59 に示す塗工停止状態から図 61 に示す一面塗工状態になる。塗工装置 401 は、ロボットアームにより矢印 A1 で示す方向に移動させられながら角部 2c1 から距離 W8 だけパネル 2 の端面 2e をホットメルト 403a で塗工する。これは、角部 2c1 の上面及び下面を重複して塗工しないようにするためである。角部 2c1 から距離 W8 をすぎると、塗工装置 401 は、一面塗工状態から図 60 に示す三面塗工状態になり、パネル 2 の上面、端面、及び下面をホットメルト 403a で塗工する。角部 2c2 で塗工装置 401 を、一旦、塗工停止状態にする。次に、角部 2c2 から角部 2c3 までホットメルト 403b で塗工するときに、角部 2c2 の上面と下面に重複してホットメルトを塗工しないように、角部 2c2 の端面 2e を距離 W8 だけホットメルト 403b で一面塗工する。距離 W8 をすぎると、塗工装置 401 は三面塗工状態になる。同様に、角部 2c3 から角部 2c4 までをホットメルト 403c で塗工するときに、角部 2c3 から距離 W8 までは一面塗工を行い、残りは三面塗工を行う。角部 2c4 から角部 2c1 までをホットメルト 403d で塗工するときも、同様に、角部 2c4 から距離 W8 まで一面塗工を行い、残りは三面塗工を行う。このようにして、パネルの角部 2c1、2c2、2c3、及び 2c4 において、ホットメルトがパネルの上面及び下面に重複して塗工されることを防止できる。

30

【0074】

図 64 に示す塗工方法において、塗工装置 401 は、パネル 2 の角部 2c1 において、図 59 に示す塗工停止状態から図 60 に示す三面塗工状態になる。塗工装置 401 は、ロボットアームにより矢印 A1 で示す方向に移動させられながら角部 2c1 から角部 2c2 の手前の距離 W8 までパネル 2 の上面、端面、下面の三面をホットメルト 403a で塗工する。角部 2c2 の手前の距離 W8 で、塗工装置 401 は、三面塗工状態から図 61 に示す一面塗工状態になり、角部 2c2 までパネル 2 の端面 2e のみをホットメルト 403a で塗工する。角部 2c2 で塗工装置 401 を、一旦、塗工停止状態にする。次に、塗工装置 401 は、同様に、矢印 A2 で示す方向に移動させられながら角部 2c2 から角部 2c3 の手前の距離 W8 まで、ホットメルト 403b で三面塗工を行い、角部 2c3 までの距離 W8 の間をホットメルト 403b で一面塗工を行う。同様に、塗工装置 401 は、矢印 A3 で示す方向に移動させられながら角部 2c3 から角部 2c4 の手前の距離 W8 まで、ホットメルト 403c で三面塗工を行い、角部 2c4 までの距離 W8 の間をホットメルト 403c で一面塗工を行う。同様に、塗工装置 401 は、矢印 A4 で示す方

40

50

向に移動させられながら角部 2 c 4 から角部 2 c 1 の手前の距離 W 8 まで、ホットメルト 4 0 3 d で三面塗工を行い、角部 2 c 4 までの距離 W 8 の間をホットメルト 4 0 3 d で一面塗工を行う。このようにして、パネルの角部 2 c 1、2 c 2、2 c 3、及び 2 c 4 において、ホットメルトがパネルの上面及び下面に重複して塗工されることを防止できる。

【0075】

図 6 5 は、二つの塗工範囲可変機能付三面塗工装置（以下、塗工装置という。）4 0 1 A 及び 4 0 1 B を使用した塗工方法を示す説明図である。太陽電池パネル 2 の対向する両縁部に、二つの塗工装置 4 0 1 A 及び 4 0 1 B により同時にホットメルト 4 0 3 を塗工する。これによって、生産性を高めることができる。二つの塗工装置 4 0 1 A 及び 4 0 1 B のそれぞれは、ホットメルト通路（ホットメルトホース）5 4 によりホットメルト供給源 8 0 に接続されている。塗工装置 4 0 1 A 及び 4 0 1 B の内容積制御弁及びホットメルト供給弁には、弁空気制御回路 6 0 及びガン空気制御回路 9 0 がそれぞれ接続されている。弁空気制御回路 6 0 及びガン空気制御回路 9 0 は、それぞれ空気通路 5 3 及び 5 6 により空気供給源 7 0 に接続されている。

図 6 5 (a) に示すように、太陽電池パネル 2 の対向する両縁部を二つの塗工装置 4 0 1 A 及び 4 0 1 B のそれぞれに通過させる。太陽電池パネル 2 を矢印 C 1 で示す方向（第一方向）へ移動させながら、二つの塗工装置 4 0 1 A 及び 4 0 1 B からホットメルト 4 0 3 をパネル 2 の対向する両縁部へ塗工する。

パネル 2 の二つの端部への塗工が終了すると、パネル 2 を図 6 5 (b) に示すように矢印 C 2 で示す時計方向へ 9 0 度回転させる。このとき、パネル 2 が回転するための空間を確保するために、塗工装置 4 0 1 B を矢印 B 1 で示す方向へ移動して退避させてもよい。

次に、図 6 5 (c) に示すように、パネル 2 を矢印 C 3 で示す方向（第二方向）へ移動させる。矢印 C 3 で示す方向は、矢印 C 1 で示す方向と反対である。パネル 2 を矢印 C 3 で示す方向へ移動させながら二つの塗工装置 4 0 1 A 及び 4 0 1 B からホットメルト 4 0 3 をパネル 2 の別の対向する両縁部へ塗工する。

このように、2 回の塗工工程と、1 回のパネル回転工程とでパネルへの塗工が終了するので、生産性を向上することができる。

なお、パネル 2 の別の対向する両縁部にホットメルトを塗工する工程は、パネルの一方の角部からパネルの面に塗工されたホットメルトの幅 W 8 だけ離れた第一位置まで、パネルの端面のみにホットメルトを一面塗工し、続いて、第一位置とパネルの他方の角部から幅 W 8 だけ手前の第二位置との間で三面塗工し、続いて、第二位置からパネルの他方の角部まで、パネルの端面のみにホットメルトを一面塗工する。

【0076】

図 6 6 は、四つの塗工範囲可変機能付三面塗工装置（以下、塗工装置という。）4 0 1 A、4 0 1 B、4 0 1 C、及び 4 0 1 D を使用した塗工方法を示す説明図である。太陽電池パネル 2 の対向する両縁部に、二つの塗工装置 4 0 1 A 及び 4 0 1 B により同時にホットメルト 4 0 3 を塗工する。次に、パネル 2 の別の対向する両縁部に、二つの塗工装置 4 0 1 C 及び 4 0 1 D により同時にホットメルト 4 0 3 を塗工する。これによって、生産性を高めることができる。

四つの塗工装置 4 0 1 A、4 0 1 B、4 0 1 C、及び 4 0 1 D のそれぞれは、ホットメルト通路（ホットメルトホース）5 4 によりホットメルト供給源 8 0 に接続されている。塗工装置 4 0 1 A、4 0 1 B、4 0 1 C、及び 4 0 1 D の内容積制御弁及びホットメルト供給弁には、弁空気制御回路 6 0 及びガン空気制御回路 9 0 がそれぞれ接続されている。弁空気制御回路 6 0 及びガン空気制御回路 9 0 は、それぞれ空気通路 5 3 及び 5 6 により空気供給源 7 0 に接続されている。

図 6 6 に示すように、太陽電池パネル 2 を矢印 C 4 で示す方向（第一方向）へ第一経路に沿って移動させながら、パネル 2 の対向する両縁部を二つの塗工装置 4 0 1 A 及び 4 0 1 B（第一の一对の塗工装置）のそれぞれに通過させ、二つの塗工装置 4 0 1 A 及び 4 0 1 B からホットメルト 4 0 3 をパネル 2 の対向する両縁部へ塗工する。パネル 2 の二つの端部への塗工が終了すると、パネル 2 を矢印 C 4 で示す方向に直交する矢印 C 5 で示す方

向（第二方向）へ第二経路に沿って移動する。第二経路は、第一経路と直交している。パネル2を矢印C5で示す方向へ移動させながら、パネル2の別の対向する両縁部に二つの塗工装置401C及び401D（第二の一对の塗工装置）からホットメルト403を塗工する。

このように、パネルの移動方向を変えるだけで、2回の塗工工程によりパネルへの塗工が終了するので、生産性を向上することができる。

なお、パネル2の別の対向する両縁部にホットメルトを塗工する工程は、パネルの一方の角部からパネルの面に塗工されたホットメルトの幅W8だけ離れた第一位置まで、パネルの端面のみにホットメルトを一面塗工し、続いて、第一位置とパネルの他方の角部から幅W8だけ手前の第二位置との間で三面塗工し、続いて、第二位置からパネルの他方の角部まで、パネルの端面のみにホットメルトを一面塗工する。

【実施例5】

【0077】

実施例4においては、三面塗工ノズル410を例に挙げて、3点位置制御可能な内容積制御弁420を使用した塗工装置を説明した。しかし、実施例3に示した二面塗工ノズルに3点位置制御可能な内容積制御弁420を使用してもよい。この場合も、パネルの端面への一面塗工と、パネルの上面及び端面への二面塗工とを切り替えることができる。これによって、パネルの角部におけるホットメルトの重複した塗工を防止することができる。

また、3点位置制御可能な内容積制御弁420に、二以上の第二ブランジャーを直列的に配置することにより、4点又は5点以上の位置制御可能な内容積制御弁とすることができる。この場合に、ノズル本体、分配板、及びシム板を適切に構成すれば、多数のスロット部からのホットメルトの吐出を選択的に制御することが可能になる。

【0078】

本発明の実施例によれば、太陽電池パネルのような板材の端面及び端面に隣接する上側周面及び／又は裏側周面などの2つ又は3つの面上に接着剤やシーラントなどの液体を塗工することができる多面塗工ノズルを提供することができる。

【0079】

本発明は、以上の実施形態に限定されるものではなく、その特徴事項から逸脱することなく、他のいろいろな形態で実施することができる。そのため、前述の実施の形態はあらゆる点で単なる例示にすぎず、限定的に解釈してはならない。本発明の範囲は、特許請求の範囲によって示すものであって、明細書本文には、何ら拘束されない。さらに、特許請求の範囲の均等範囲に属する変形や変更は、すべて本発明の範囲内のものである。

【符号の説明】

【0080】

2…太陽電池パネル（基板）、2b…下面、2e…端面、2t…上面、10, 210, 410…三面塗工ノズル、11, 411…ノズル本体、11a, 411a…入口開口、11f…出口開口、12, 412…分配板、12a…コの字形状の溝穴、13, 413…シム板、13a…第二切り取り部、13a1…第一スロット部、13a2…第二スロット部、13a3…第三スロット部、14…遮蔽板、30…ホットメルト供給弁（液体供給弁）、411f…第一出口開口、411k…第二出口開口、412a…コの字形状の第二溝穴、412d…第一縦溝穴、413r1…第一切り取り部、413a1…第一スロット部、413a2…第二スロット部、413a3…第三スロット部、413r2…第二切り取り部、413r3…第三切り取り部、413r4…第四切り取り部

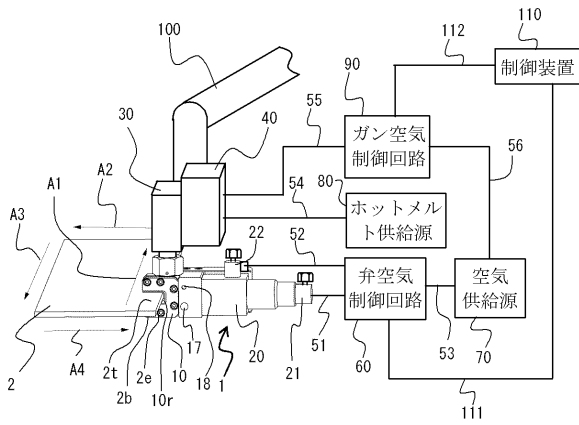
10

20

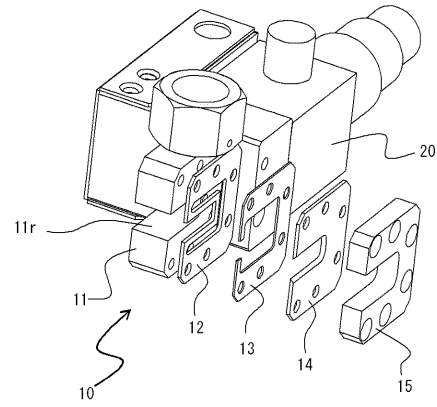
30

40

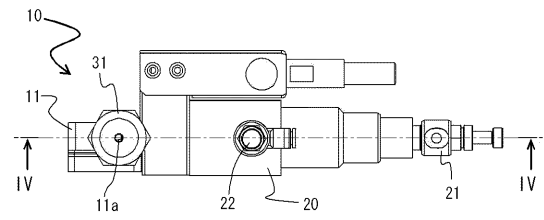
【図 1】



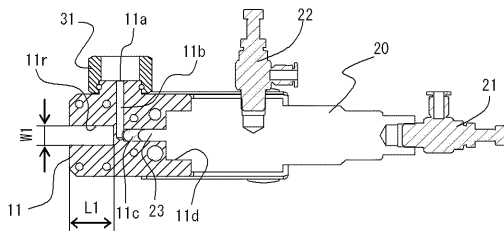
【図 2】



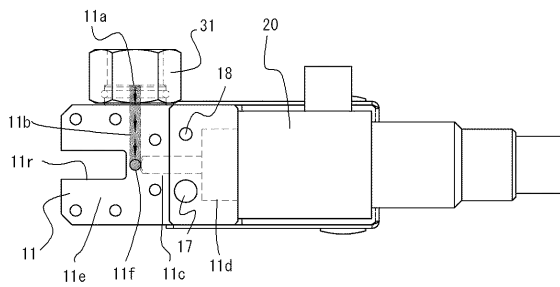
【図 3】



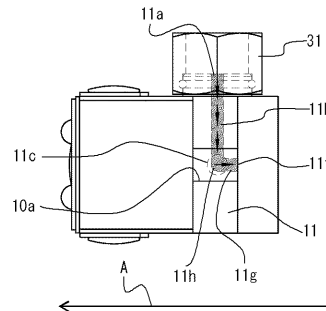
【図 4】



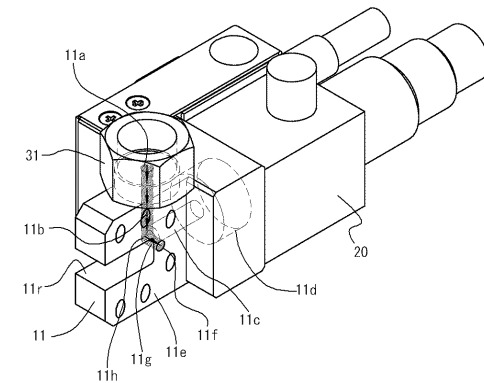
【図 5】



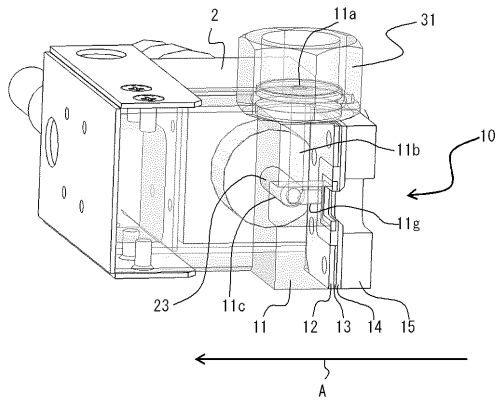
【図 6】



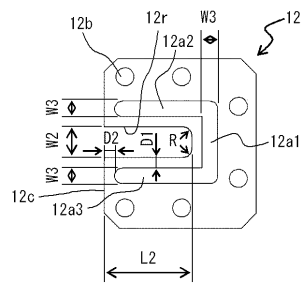
【図 7】



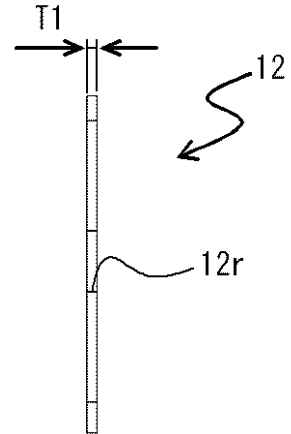
【図 8】



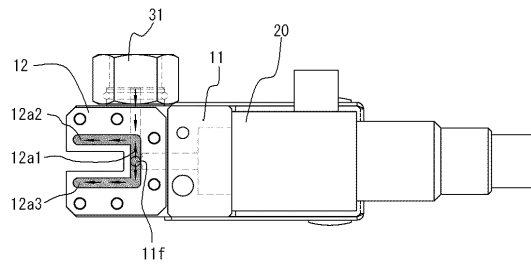
【図 9】



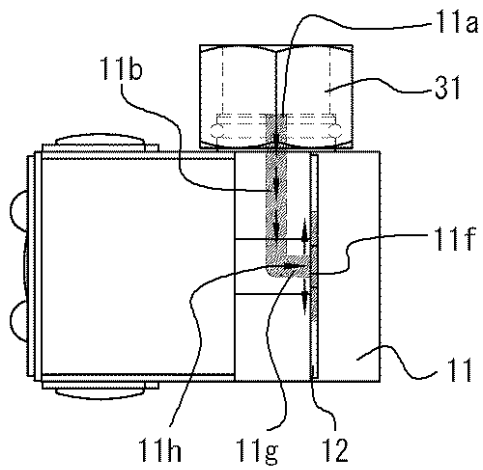
【図 10】



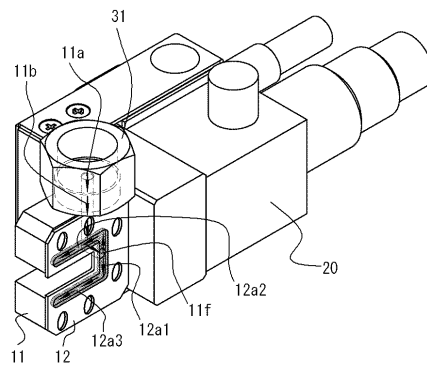
【図 11】



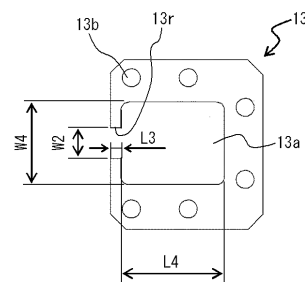
【図 12】



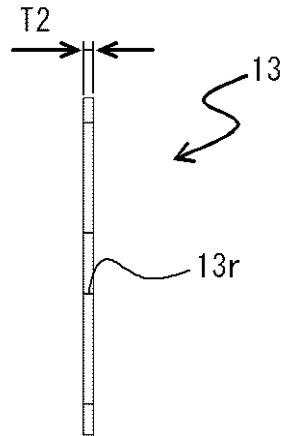
【図 13】



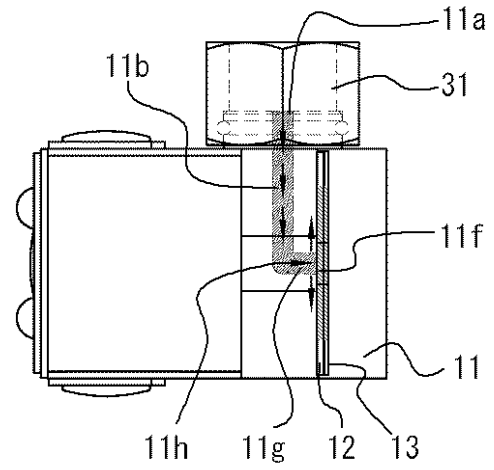
【図 14】



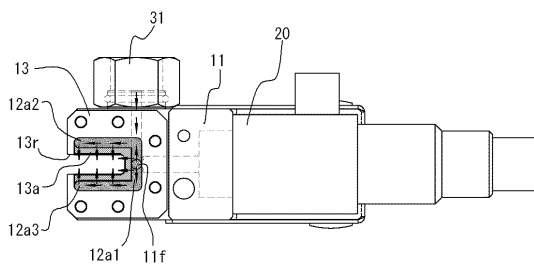
【図 15】



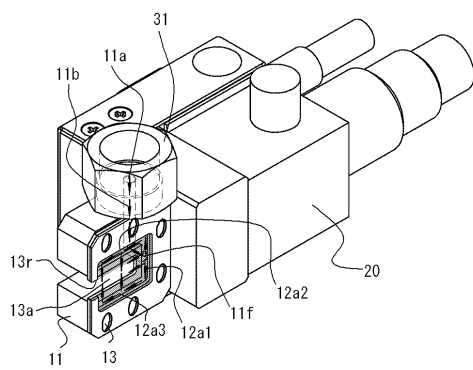
【図 17】



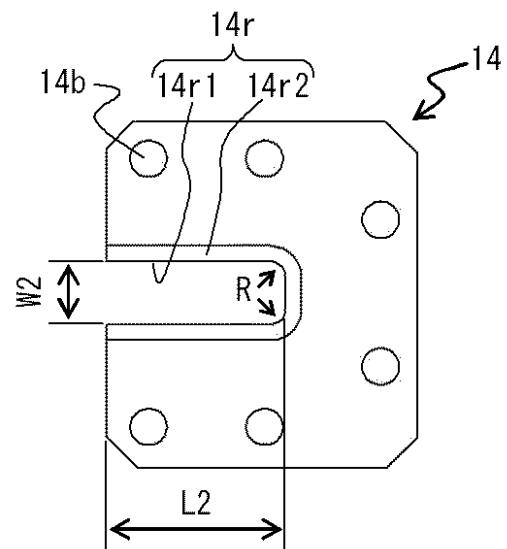
【図 16】



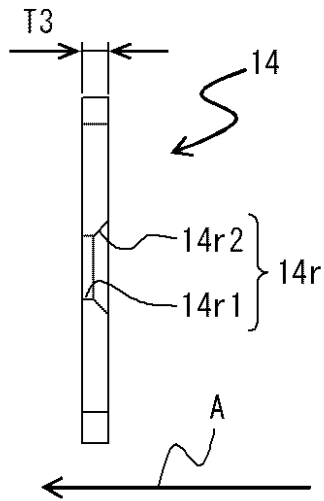
【図 18】



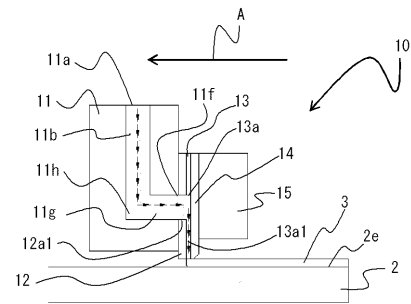
【図 19】



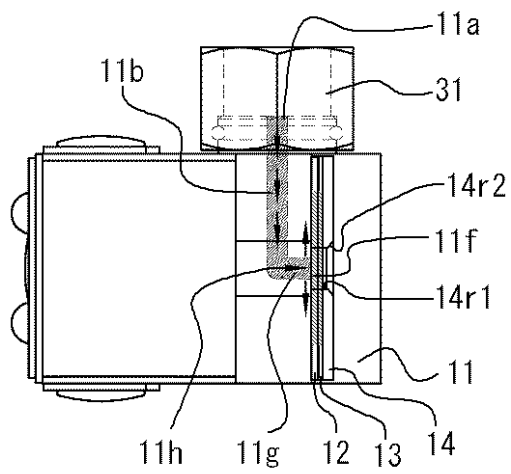
【図 20】



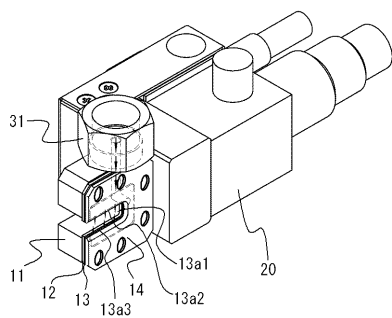
【図 21】



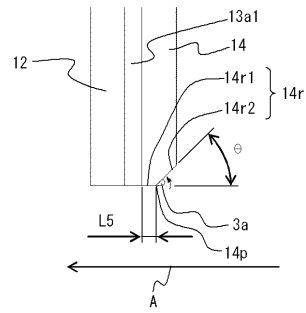
【図 24】



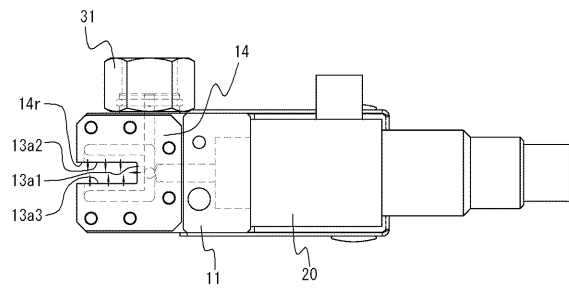
【図 25】



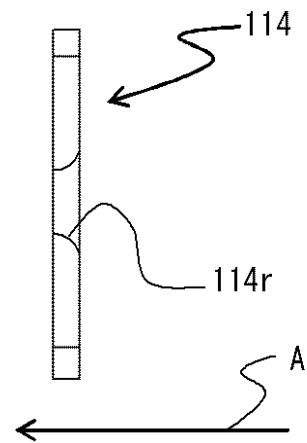
【図 22】



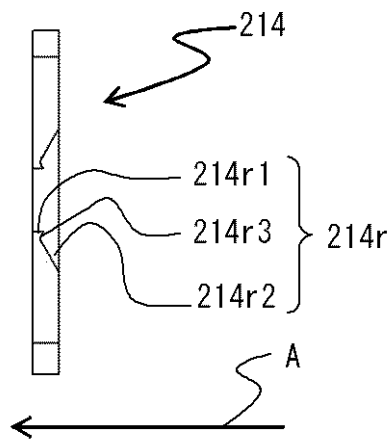
【図 23】



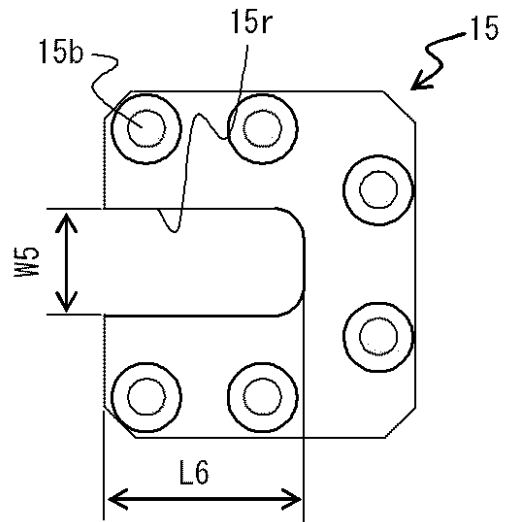
【図 26】



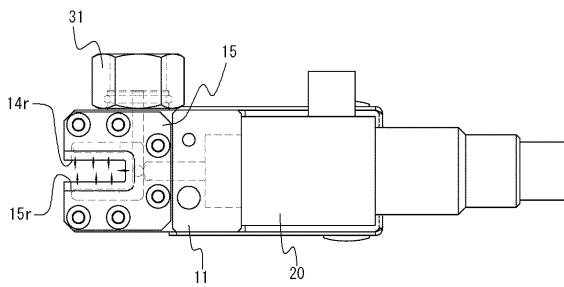
【図 27】



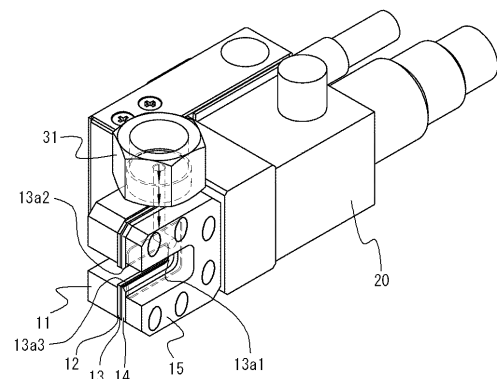
【図 28】



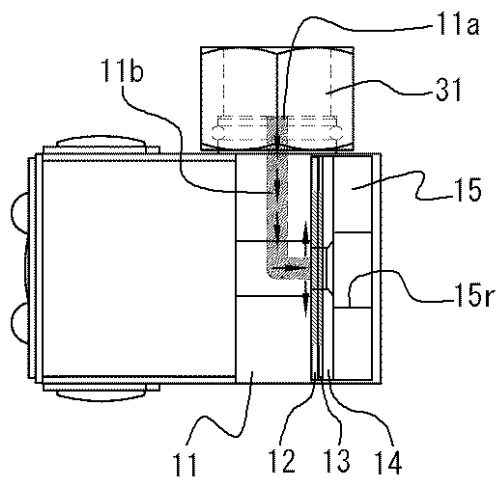
【図 29】



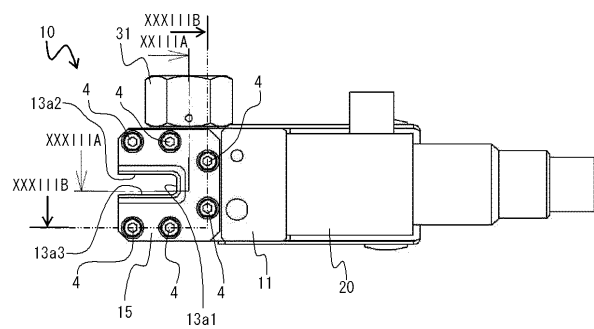
【図 31】



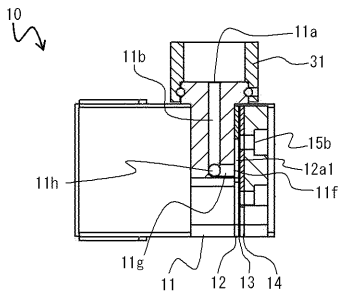
【図 30】



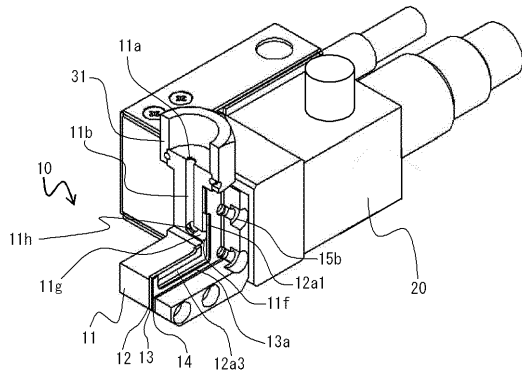
【図 32】



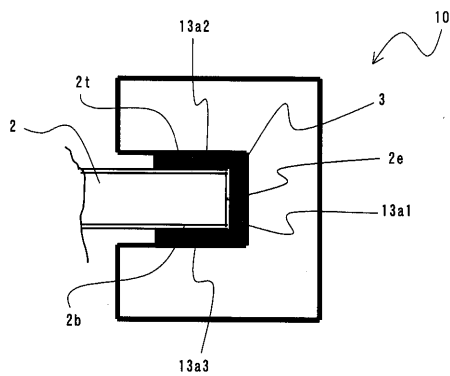
【図 3 3】



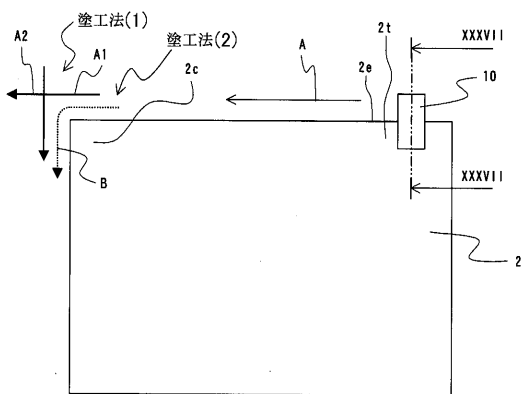
【図 3 4】



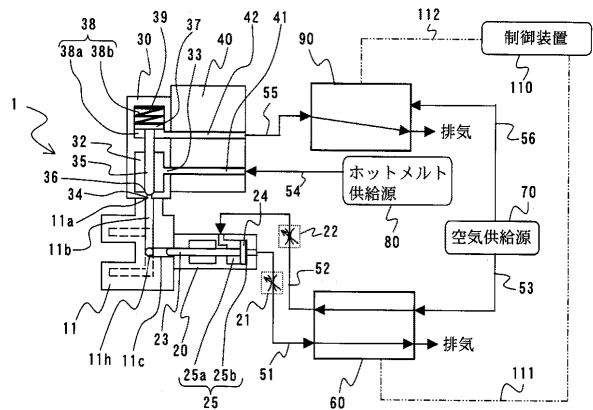
【図 3 7】



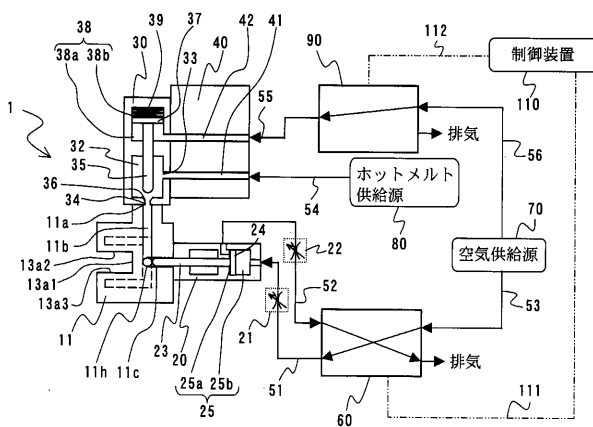
【図 3 8】



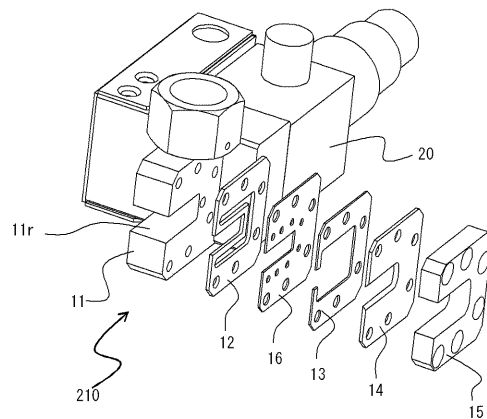
【図 3 5】



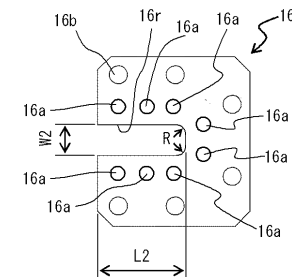
【図 3 6】



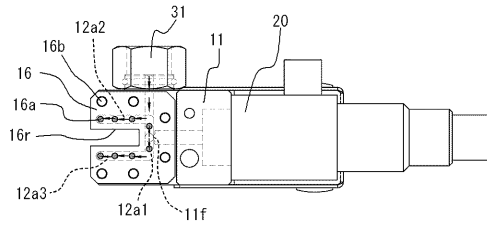
【図 3 9】



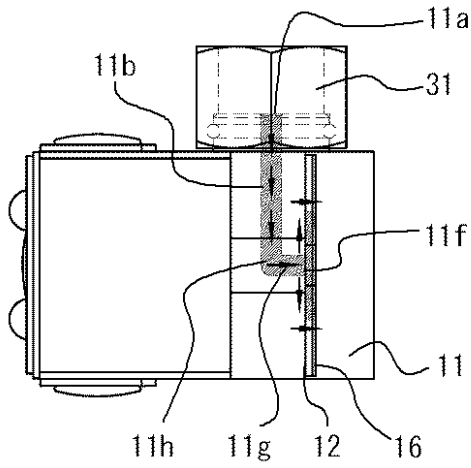
【図 4 0】



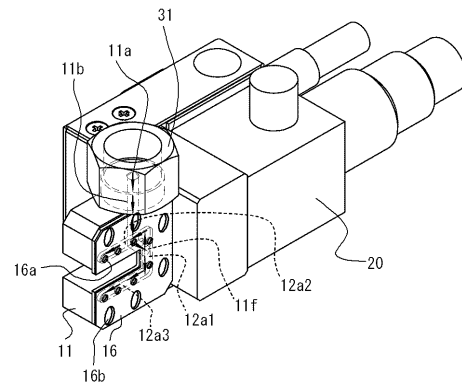
【図 4 1】



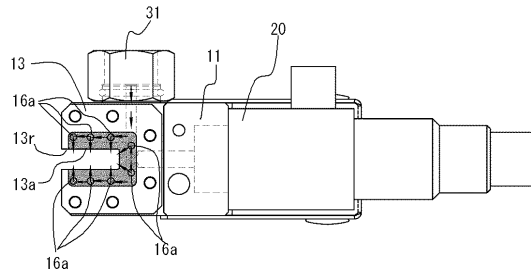
【図 4 2】



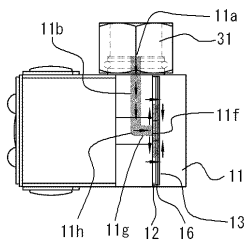
【図 4 3】



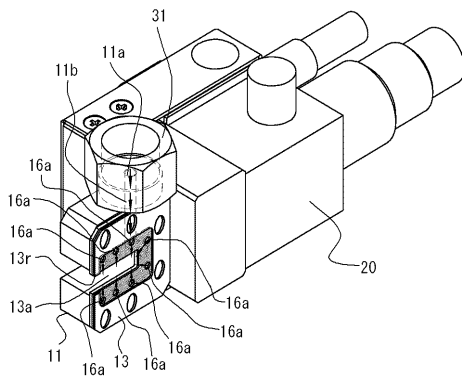
【図 4 4】



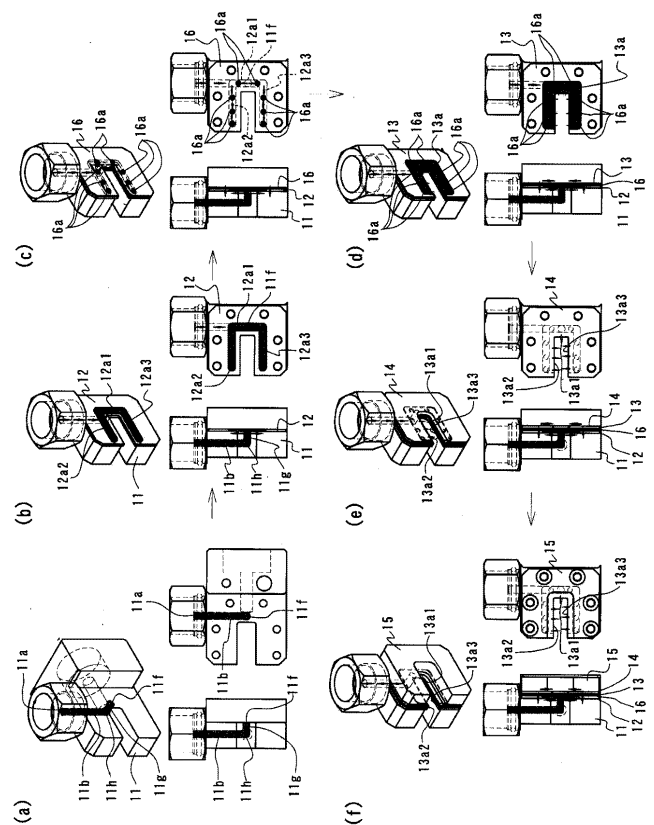
【図 4 5】



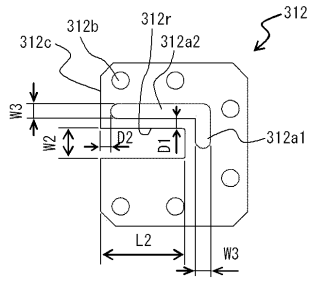
【図 4 6】



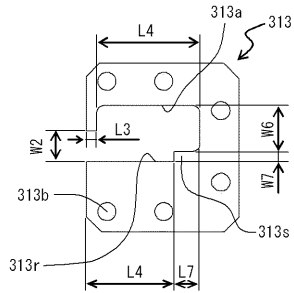
【図 4 7】



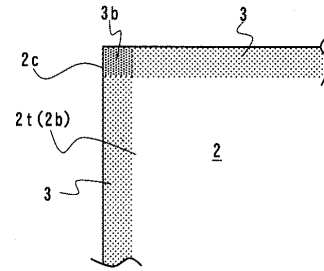
【図 48】



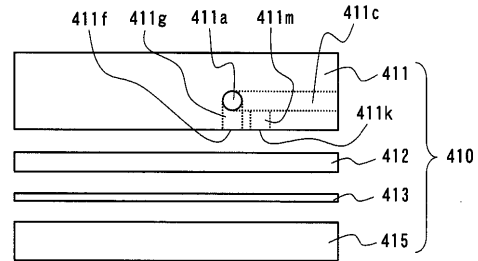
【図 49】



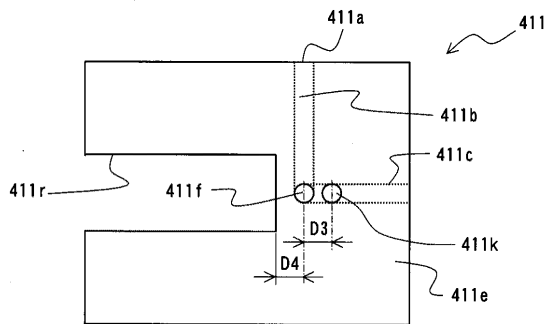
【図 50】



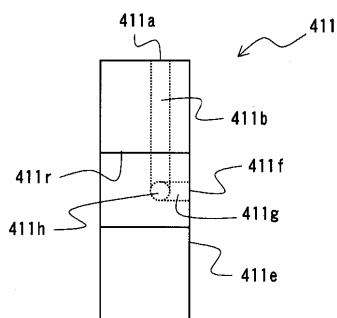
【図 51】



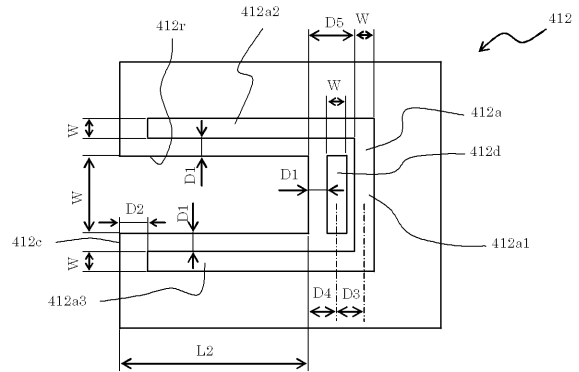
【図 52】



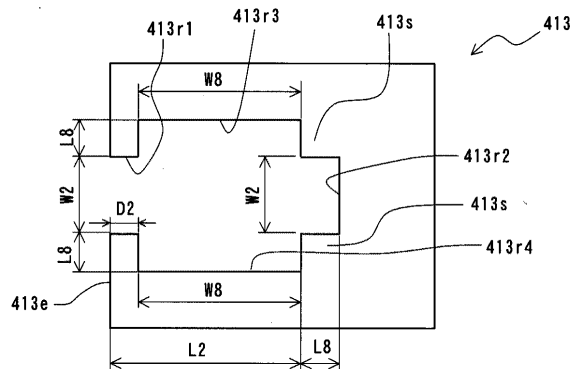
【図 53】



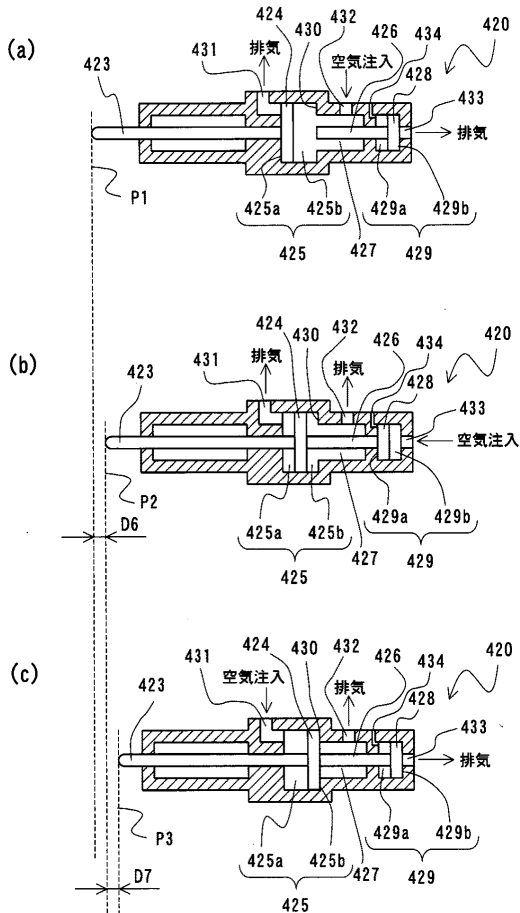
【図 54】



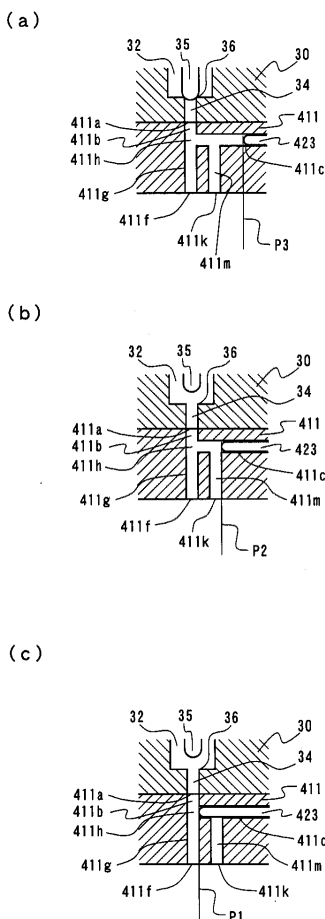
【図 55】



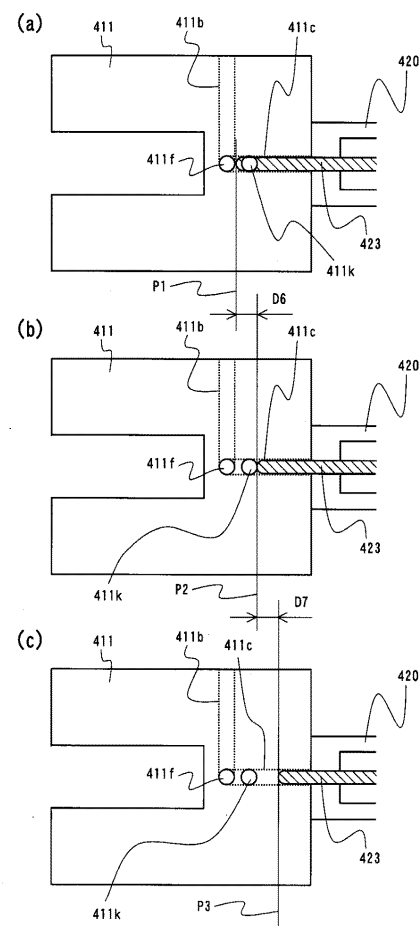
【図 56】



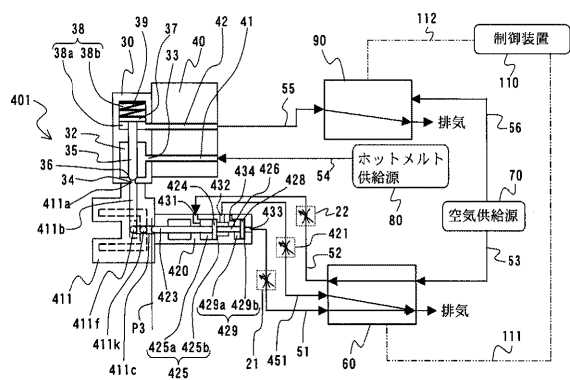
【図 58】



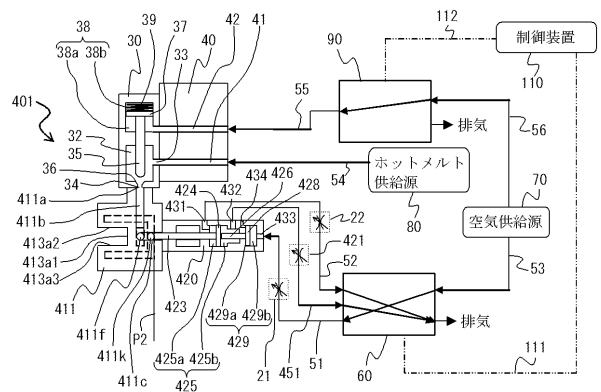
【図 57】



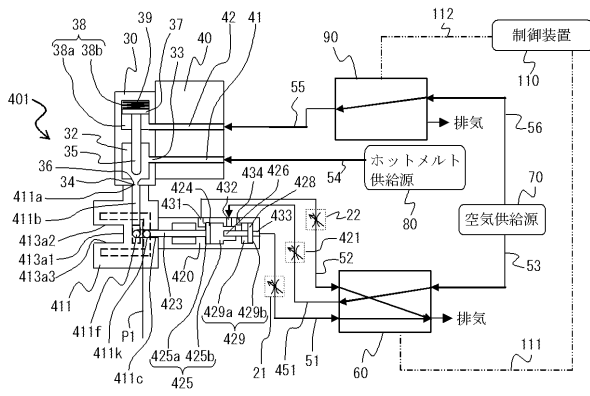
【図 59】



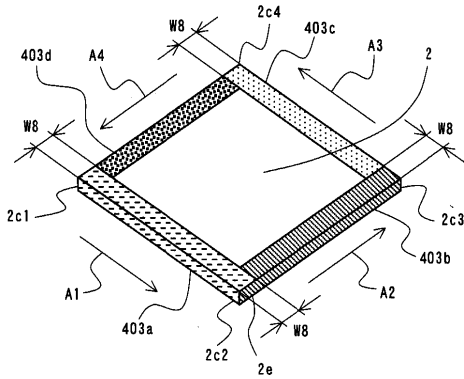
【図 60】



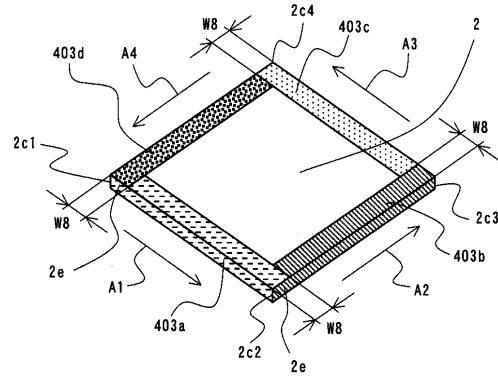
【図 6 1】



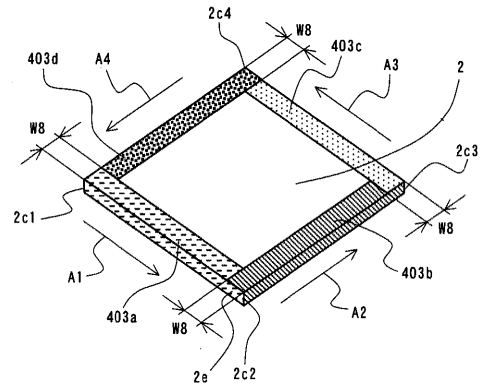
【図 6 2】



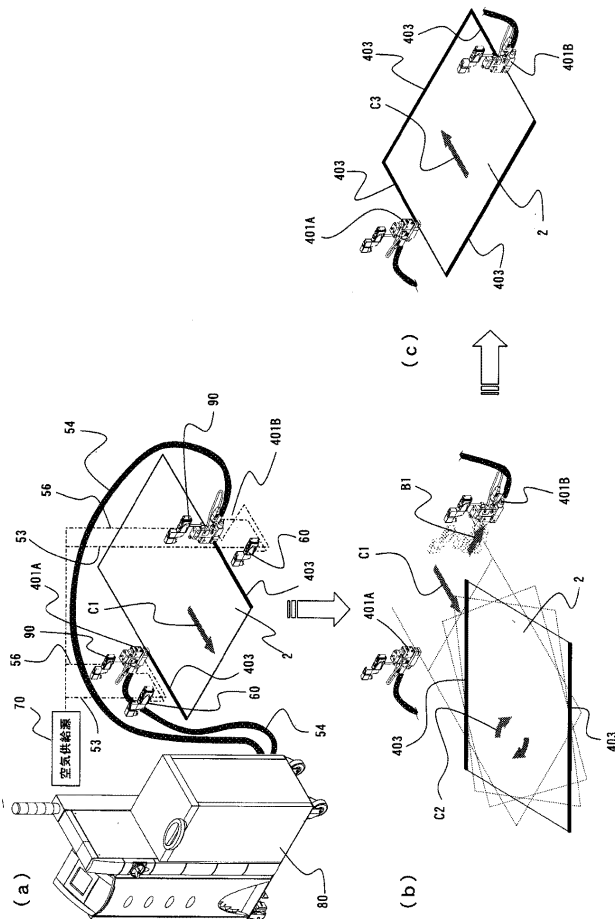
【図 6 3】



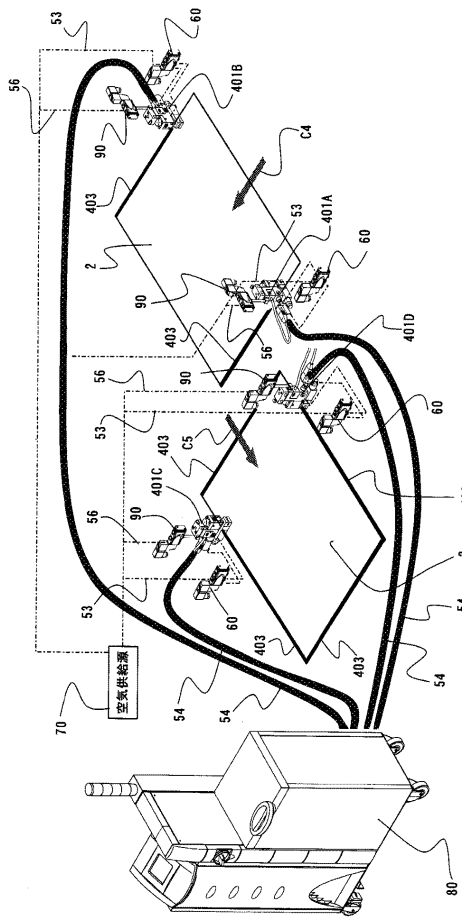
【図 6 4】



【図 6 5】



【図 6 6】



フロントページの続き

(74)代理人 100106183

弁理士 吉澤 弘司

(74)代理人 100120064

弁理士 松井 孝夫

(72)発明者 柴田 隆一郎

東京都品川区勝島1丁目5番21号 東神ビル8階 ノードソン株式会社内

(72)発明者 鈴木 栄哲

東京都品川区勝島1丁目5番21号 東神ビル8階 ノードソン株式会社内

Fターム(参考) 4D075 AC06 AC09 DA06 DA34 DC19 EA05 EA35

4F033 AA01 BA03 CA05 DA01 EA01 NA01

4F041 AA08 AB01 BA12 BA35 CA02 CA12 CA13 CA17