(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)公開番号
特開2022-12445
(P2022-12445A)
(43)公開日　令和4年1月17日(2022.1.17)

(51)国際特許分類		FI			テーマコード（参考）
B05C	*3/132(2006.01)*	B05C	3/132		4D075
B05D	*1/18 (2006.01)*	B05D	1/18		4F040
B05D	*7/00 (2006.01)*	B05D	7/00	A	4F042
B05C	*9/04 (2006.01)*	B05C	9/04		

審査請求　未請求　請求項の数　9　ＯＬ　（全19頁）

(21)出願番号　特願2020-114273(P2020-114273)
(22)出願日　令和2年7月1日(2020.7.1)

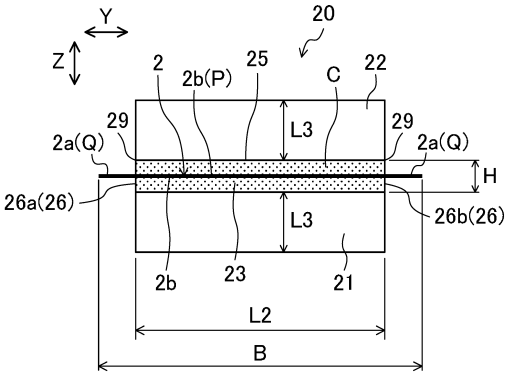
(71)出願人　314012076
パナソニックＩＰマネジメント株式会社
大阪府大阪市中央区城見２丁目１番６１号
(74)代理人　110001427
特許業務法人前田特許事務所
(72)発明者　畑中 基
大阪府門真市大字門真１００６番地 パナソニック株式会社内
(72)発明者　福田 一人
大阪府門真市大字門真１００６番地 パナソニック株式会社内

Ｆターム（参考）　4D075　AB01 AB32 AB38 AE24 CA22 DA04 DA35 DB04 EA10 EA14 EB01 EC02

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　塗工装置及び塗工方法

(57)【要約】
【課題】搬送される基材の幅方向における特定部位の両面に選択的に塗膜を形成する。
【解決手段】塗工装置２０は、搬送されるシート状の基材２の両面に対して塗液Ｃを塗布する。塗工装置２０は、基材２の厚み方向に互いに対向する一対のブロック２１，２２と、一対のブロック２１，２２同士の隙間に塗液Ｃが溜まるように形成されるとともに、基材２が通る液溜り部２３と、を備える、液溜り部２３は、基材２の搬送方向における上流側に開口し、基材２が導入される導入口２４と、搬送方向における下流側に開口し、基材２が排出される排出口２５と、搬送方向に交差する幅方向の両側にそれぞれ位置する側面部２６と、を含む。幅方向における少なくとも一方側の側面部２６は、導入口２４から排出口２５に亘って開口する露出口２９を含む。露出口２９からは、基材２の幅方向における一部が液溜り部２３の外部に突出可能である。
【選択図】図４



【特許請求の範囲】
【請求項１】
搬送されるシート状の基材の両面に対して塗液を塗布する塗工装置であって、
前記基材の厚み方向に互いに対向する一対のブロックと、
前記一対のブロック同士の隙間に前記塗液が溜まるように形成されるとともに、前記基材が通る液溜り部と、を備え、
前記液溜り部は、
前記基材の搬送方向における上流側に開口し、前記基材が導入される導入口と、
前記搬送方向における下流側に開口し、前記基材が排出される排出口と、
前記搬送方向に交差する幅方向の両側にそれぞれ位置する側面部と、を含み、
前記幅方向における少なくとも一方側の前記側面部は、前記導入口から前記排出口に亘って開口する露出口を含み、
前記露出口からは、前記基材の前記幅方向における一部が該液溜り部の外部に突出可能である、塗工装置。
【請求項２】
請求項１において、
前記露出口は、前記幅方向における両側の前記側面部に、それぞれ含まれている、塗工装置。
【請求項３】
請求項１において、
前記露出口は、前記幅方向における片側の前記側面部にのみ含まれており、
前記露出口は、鉛直方向の上方に向けて開口している、塗工装置。
【請求項４】
請求項１乃至３のいずれか１つにおいて、
前記一対のブロックは、前記液溜り部に臨む面に、該液溜り部に前記塗液を供給するための塗液供給口が、それぞれ設けられており、
前記各塗液供給口は、前記液溜り部を挟んで互いに対向している、塗工装置。
【請求項５】
請求項１乃至４のいずれか１つにおいて、
前記隙間は、前記導入口側の方が、前記排出口側よりも広い、塗工装置。
【請求項６】
請求項５において、
前記隙間は、前記搬送方向における前記導入口側から前記排出口側に向かうに従って狭くなる、塗工装置。
【請求項７】
請求項１乃至６のいずれか１つにおいて、
前記一対のブロックにおける前記排出口の開口縁部は、該一対のブロックの前記搬送方向における他の部分よりも厚みが小さく、前記塗液の濡れ広がりを抑制する濡れ広がり抑制部が形成されている、塗工装置。
【請求項８】
請求項１乃至７のいずれか１つにおいて、
前記隙間は、０．１ｍｍ以上１ｍｍ以下である、塗工装置。
【請求項９】
請求項１乃至８のいずれか１つに記載の塗工装置を用いて、前記基材の前記幅方向における一部を前記露出口から前記液溜り部の外部に突出させながら、該基材を該塗工装置に通すことによって、該基材の該幅方向における特定の部位の両面に対して前記塗液を塗布する、塗工方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】

本開示は、塗工装置及び塗工方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
例えばロールｔｏロール法によって搬送されるシート状の基材の両面に塗膜を形成するための塗工装置に関して、種々の技術が開示されている。
【０００３】
例えば、特許文献１に開示の塗布装置（塗工装置）では、先ず、連続搬送される長尺のシート状基材を塗液が溜められた浸漬槽に浸けることによって、基材の両面に対して塗液を塗布する。その後、基材を垂直方向に上昇させながら、一対の掻き落としロールによって、基材の両面における余分な塗液を掻き落とす。これにより、基材の両面に、一定の厚みの塗膜が形成される。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開昭６４－７９６５号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
ところで、基材の幅方向における特定部位の両面に塗膜を選択的に形成したい場合がある。この場合、基材の幅方向において、特定部位の両面に対して塗液を塗布する一方、特定部位以外の部位に対して塗液を塗布しないようにする必要がある。
【０００６】
しかし、上記特許文献１に係る塗工装置を用いて、基材の幅方向における特定部位の両面に選択的に塗膜を形成しようとした場合、基材の特定部位のみが浸漬槽に浸かるように、基材自体の向きや基材の搬送方向等を調整する必要があり、塗工工程の複雑化や塗工装置の大型化を招くという問題があった。
【０００７】
本開示は斯かる点に鑑みてなされたものであり、その主な目的とするところは、搬送される基材の幅方向における特定部位の両面に選択的に塗膜を形成することを可能にすることにある。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
本開示に係る塗工装置は、搬送されるシート状の基材の両面に対して塗液を塗布する塗工装置であって、上記基材の厚み方向に互いに対向する一対のブロックと、上記一対のブロック同士の隙間に上記塗液が溜まるように形成されるとともに、上記基材が通る液溜り部と、を備え、上記液溜り部は、上記基材の搬送方向における上流側に開口し、上記基材が導入される導入口と、上記搬送方向における下流側に開口し、上記基材が排出される排出口と、上記搬送方向に交差する幅方向の両側にそれぞれ位置する側面部と、を含み、上記幅方向における少なくとも一方側の上記側面部は、上記導入口から上記排出口に亘って開口する露出口を含み、上記露出口からは、上記基材の上記幅方向における一部が上記液溜り部の外部に突出可能である。
【０００９】
本開示に係る塗工方法は、上記塗工装置を用いて、上記基材の上記幅方向における一部を上記露出口から上記液溜り部の外部に突出させながら、上記基材を上記塗工装置に通すことによって、上記基材の上記幅方向における特定の部位の両面に対して上記塗液を塗布する。
【発明の効果】
【００１０】
本開示によれば、搬送される基材の幅方向における特定部位の両面に選択的に塗膜を形成することが可能になる。

【図面の簡単な説明】
【００１１】
【図１】図１は、本開示の第１の実施形態に係る塗工装置を含む塗工システムを模式的に示す図である。
【図２】図２は、第１の実施形態に係る塗工装置の正面図である。
【図３】図３は、第１の実施形態に係る塗工装置の平面図である。
【図４】図４は、第１の実施形態に係る塗工装置の側面図である。
【図５】図５は、第１の実施形態に係る塗工装置の排出口近傍を拡大して示す拡大正面図である。
【図６】図６は、第２の実施形態に係る塗工装置の側面図である。
【図７】図７は、第３の実施形態に係る塗工装置の側面図である。
【図８】図８は、第４の実施形態に係る塗工装置の正面図である。
【図９】図９は、第４の実施形態に係る塗工装置の平面断面面図である。
【図１０】図１０は、第５の実施形態に係る塗工装置の平面断面面図である。
【図１１】図１１は、第６の実施形態に係る塗工装置の正面図である。
【図１２】図１２は、第７の実施形態に係る塗工装置の正面図である。
【図１３】図１３は、第８の実施形態に係る塗工装置の正面図である。
【図１４】図１４は、第９の実施形態に係る塗工装置の平面図である。
【図１５】図１５は、第１０の実施形態に係る塗工装置の平面図である。
【図１６】図１６は、第１１の実施形態に係る塗工装置の側面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１２】
以下、本開示の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。以下の好ましい実施形態の説明は、本質的に例示に過ぎず、本開示、その適用物あるいはその用途を制限することを意図するものでは全くない。
【００１３】
＜第１の実施形態＞
（基本構成）
図１は、本開示の第１の実施形態に係る塗工システム１を模式的に示す。塗工システム１は、基材２の両面に塗膜Ｆを連続的に形成するためのものである。塗工システム１は、基材供給装置１０、塗工装置２０及び塗液供給装置４０から構成されてなる。
【００１４】
基材２は、長尺のシート状に形成されている。基材２としては、例えば、金属箔、樹脂フィルム、織布、不織布、紙等がある。基材２の塗膜Ｆを含まない厚み寸法ｔ（図５参照）は、例えば１ｍｍ以下である。
【００１５】
基材供給装置１０は、ロールｔｏロール法によって、基材２を、その長手方向を搬送方向（Ｘで示す）として連続搬送する。具体的には、基材供給装置１０は、基材２を巻出機１１で巻き出して巻取機１２で巻き取ることによって、基材２を連続搬送する。搬送される基材２は、途中、第１ロール１３及び第２ロール１４を通る。
【００１６】
基材２の搬送方向において、第１ロール１３と第２ロール１４との間には、塗工装置２０が配置されている。塗工装置２０は、詳細は後述するが、連続搬送されるシート状の基材２の両面に対して塗液Ｃを塗布して、基材２の両面に塗膜Ｆを形成する。塗工装置２０によって両面に塗膜Ｆが形成された基材２は、乾燥炉（図示せず）で乾燥されて塗膜Ｆ内に含まれる揮発成分が除去された後、巻取機１２に巻き取られる。
【００１７】
塗工装置２０の構成について、詳細に説明する。図２～５は本実施形態に係る塗工装置２０を示し、図２は正面断面図（ＩＩ矢視図）、図３は側面図（ＩＩＩ矢視図）、図４は平面図（ＩＶ矢視図）、図５は後述する排出口２５近傍の拡大正面図である。

【００１８】
なお、本実施形態において、基材２の搬送方向（長手方向）は、鉛直方向に直交する水平方向に略一致する。また、基材２の厚み方向（Ｚで示す）は、鉛直方向に略一致する。基材２の幅方向（Ｙで示す）は、基材２の搬送方向に交差する水平方向、具体的には搬送方向に直交する水平方向に略一致する。
【００１９】
塗工装置２０は、図２に示すように、一対のブロック、具体的には第１ブロック２１及び第２ブロック２２を備える。第１ブロック２１と第２ブロック２２とは、基材２の厚み方向に互いに所定の間隔を空けて配置されており、基材２の厚み方向に互いに対向している。各ブロック２１，２２は、略直方体状に形成されており、その長手方向が基材２の搬送方向に沿うように配置されている。
【００２０】
図３，４において、Ｌ１は、各ブロック２１，２２の長さ寸法である。Ｌ２は、各ブロック２１，２２の幅寸法である。Ｌ３は、各ブロック２１，２２の厚み寸法である。
【００２１】
各ブロック２１，２２の長さ寸法Ｌ１は、基材２の厚み寸法ｔ（図５参照）に対して、十分大きいことが好ましい。具体的には、各ブロック２１，２２の長さ寸法Ｌ１は、基材２の厚み寸法ｔに対して、１００倍以上であることが好ましく、５００倍以上であることがより好ましい。
【００２２】
図４に示すように、本実施形態では、各ブロック２１，２２の幅寸法Ｌ２は、基材２の幅寸法Ｂよりも小さい。
【００２３】
図２に示すように、一対のブロック同士の隙間２３すなわち第１ブロック２１と第２ブロック２２との隙間２３には、塗液Ｃが溜まるように、液溜り部が形成されている（以下、「液溜り部２３」という）。基材２が液溜り部２３を通ることによって、基材２の両面に対して塗液Ｃが塗布されて、基材２の両面に塗膜Ｆが形成される。
【００２４】
塗液Ｃは、ペースト状又はスラリー状であることが好ましく、例えば、粘度ηが１ｍＰａ・ｓ以上の塗液Ｃを基材２の両面に塗布することが可能である。また、例えば、粘度ηが１Ｐａ・ｓ～１０００Ｐａ・ｓの塗液Ｃを適応する場合、基材２の両面に平滑に塗膜Ｆを形成することができるため、好ましい。
【００２５】
塗液Ｃは、例えば、シリカ、低融点ガラス、アルミナ・酸化チタン等の金属酸化物粒子を含んだ絶縁体材料や、はんだ、銅、銀、金属被覆した粒子等の金属粒子や、ニッケル酸リチウム、マンガン酸リチウム、コバルト酸リチウム、カーボン等を含んだ導電性材料や、染料、等を用いることができる。
【００２６】
Ｈは、第１ブロック２１と第２ブロック２２との隙間寸法を示す。本実施形態では、隙間寸法Ｈは、搬送方向及び幅方向に亘って一様である。隙間寸法Ｈは、基材２が通過可能なように、基材２の厚み寸法ｔ（例えば０．１ｍｍ以下）よりも大きい。隙間寸法Ｈは、極力小さい方がよい。具体的には、隙間寸法Ｈは、０．１ｍｍ以上１ｍｍ以下であることが好ましい。
【００２７】
液溜り部２３は、基材２の搬送方向における上流側（図２における左側）に開口する導入口２４と、基材２の搬送方向における下流側（図２における右側）に開口する排出口２５と、を含む。導入口２４と排出口２５とは、搬送方向において、互いに対向している。基材２は、導入口２４から導入されて、液溜り部２３を通って、排出口２５から排出される。
【００２８】

図３，４に示すように、液溜り部２３は、基材２の幅方向における両側にそれぞれ位置する側面部２６を含む。側面部２６は、幅方向一方側の第１側面部２６ａ及び幅方向他方側の第２側面部２６ｂから構成されている。第１側面部２６ａと第２側面部２６ｂとは、幅方向において、互いに対向している。

【００２９】

幅方向における少なくとも一方側の側面部２６は、露出口２９を含む。本実施形態では、図４に示すように、露出口２９は、幅方向における両側の側面部２６すなわち第１側面部２６ａ及び第２側面部２６ｂに、それぞれ含まれている。各露出口２９は、第１側面部２６ａ及び第２側面部２６ｂ各々において、導入口２４側（上流側）から排出口２５側（下流側）に亘って、開口している（図２参照）。すなわち、第１側面部２６ａ及び第２側面部２６ｂは、開放されている。

【００３０】

図４に示すように、露出口２９からは、基材２の幅方向における一部が、液溜り部２３の外部に突出可能である。

【００３１】

第１ブロック２１における液溜り部２３に臨む面には、液溜り部２３に塗液Ｃを供給するための塗液供給口３０が設けられている。本実施形態では、塗液供給口３０は、第１ブロック２１の幅方向中央部において、搬送方向に並んで、複数（例えば３個）設けられている。なお、塗液供給口３０は、１個でもよい。

【００３２】

ここで、塗液供給装置４０（図１参照）は、塗液Ｃを塗工装置２０に供給するための装置であり、供給ポンプ４１及び供給路４２で構成されている。塗液供給口３０は、供給路４２を介して供給ポンプ４１に連通している。供給ポンプ４１によって圧送された塗液Ｃは、供給路４２を通って、塗液供給口３０から液溜り部２３に供給される。これにより、液溜り部２３に塗液Ｃが溜められる。塗液供給口３０の断面形状は、例えば円形や楕円形である。塗液供給口３０の直径は、例えば１ｍｍ以上であることが好ましい。また、供給ポンプ４１による塗液Ｃの供給速度は、排出口２５から排出される塗液Ｃの排出速度に略一致することが好ましい。

【００３３】

図示しないが、塗工装置２０は、塗液排出機構を備えてもよい。塗液排出機構は、塗工停止時において、液溜り部２３に溜められた塗液Ｃを取り除くものである。

【００３４】

（塗工の態様）

塗工装置２０によって基材２の両面に対して塗液Ｃを塗布して、基材２の両面に塗膜Ｆを形成する態様（塗工の態様）について説明する。

【００３５】

先ず、図３に示すように、基材２の幅方向において、塗液Ｃを塗布する部位を特定して、これを特定部位Ｐとする。また、幅方向における特定部位Ｐ以外の部位を、塗液Ｃを塗布しない非特定部位Ｑとする。

【００３６】

本実施形態では、基材２の幅方向中間部２ｂを特定部位Ｐとする。一方、基材２の幅方向における特定部位Ｐ（幅方向中間部２ｂ）以外の部位である幅方向両端部２ａを、それぞれ非特定部位Ｑとする。

【００３７】

図３，４に示すように、基材２の特定部位Ｐが液溜り部２３を通る一方、基材２の各非特定部位Ｑが液溜り部２３を通らないように、基材２の幅方向位置を調整する。具体的には、塗工装置２０を通る基材２の各非特定部位Ｑ（幅方向両端部２ａ各々）を、各露出口２９から液溜り部２３の外部に突出させる。

【００３８】

基材２が塗工装置２０を通ることによって、基材２の特定部位Ｐの両面に対して塗液Ｃが

塗布されて、基材２の特定部位Ｐの両面に塗膜Ｆが形成される。一方、基材２の各非特定部位Ｑの両面には、塗液Ｃが塗布されないので、塗膜Ｆが形成されない。

【００３９】

基材２が排出口２５から排出される際、排出口２５の近傍において、基材２の特定部位Ｐの両面に塗布された塗液Ｃに対して、強いせん断力が加わる。このため、図５に示すように、基材２の塗膜Ｆを含めた厚み寸法Ｔは、排出口２５（液溜り部２３）の隙間寸法Ｈに対して、やや小さくなる。これにより、塗膜Ｆの表面が平滑化されて、外観上良好となる。

【００４０】

（作用効果）

本実施形態によれば、幅方向における少なくとも一方側の側面部２６に露出口２９が含まれているので、塗工装置２０を通る基材２の幅方向における一部を、露出口２９から液溜り部２３の外部に突出させることができる。

【００４１】

すなわち、基材２の幅方向において、塗液Ｃを塗布する部位を特定部位Ｐ、特定部位Ｐ以外の塗液Ｃを塗布しない部位を非特定部位Ｑとする。そして、基材２の非特定部位Ｑを露出口２９から液溜り部２３の外部に突出させながら、基材２を塗工装置２０に通す。これにより、基材２の非特定部位Ｑの両面に対して塗液Ｃを塗布することなく、基材２の特定部位Ｐの両面に対して塗液Ｃを塗布することができる。

【００４２】

したがって、搬送される基材２の幅方向における特定部位Ｐの両面に選択的に塗膜Ｆを形成することができる。

【００４３】

また、本実施形態では、露出口２９が幅方向両側の第１側面部２６ａ及び第２側面部２６ｂにそれぞれ含まれているので、基材２の幅寸法Ｂが各ブロック２１，２２の幅寸法（液溜り部２３の幅寸法）Ｌ２よりも大きい場合に、基材２の幅方向両端部２ａの両方を、各露出口２９から液溜り部２３の外部に突出させることができる。

【００４４】

隙間寸法Ｈを例えば０．１ｍｍ～１ｍｍと小さくすることによって、隙間寸法Ｈ［ｍｍ］に対する塗液Ｃの粘度η［Ｐａ・ｓ］の比率ρ[ｋｇ／（ｍ^2・ｓ）×１０^3]を、極力大きくすることができる。比率ρを大きくする（好ましくは７５以上にする）ことによって、塗液Ｃが液溜り部２３から漏出することを抑制する上で有利になる。なお、塗液Ｃの粘度ηを大きくすることによっても、比率ρを大きくすることができる。

【００４５】

塗液Ｃの粘度ηを例えば１Ｐａ・ｓ～１０００Ｐａ・ｓにすることによって、塗液Ｃの液溜り部２３からの漏出抑制、塗膜Ｆの表面粗さの改善、供給路４２における塗液Ｃの圧損の低減等を、実現することができる。

【００４６】

基材２の搬送方向が水平方向に略一致するため、液溜り部２３に溜められた塗液Ｃは、その鉛直方向（厚み方向）下方に位置する第１ブロック２１によって支えられる。これにより、塗液Ｃが液溜り部２３から漏出することを抑制する上でより有利になる。

【００４７】

各ブロック２１，２２の長さ寸法Ｌ１を基材２の厚み寸法ｔに対して十分大きくすることによって、基材２の特定部位Ｐの両面への塗工抜けを抑制し、被覆率を高めることができる。

【００４８】

塗液供給口３０の直径を例えば１ｍｍ以上と大きくすることによって、液溜り部２３に供給される塗液Ｃの圧力損失を低減することができる。

【００４９】

例えばディップコーティング法では、上方の導入口から浸漬槽内に基材を導入して、浸漬

槽内に基材を通して、上方の排出口から基材を排出する。このため、基材２の搬送方向を何度も変える必要があり、装置が大型且つ複雑になる。また、大量の塗液Ｃを浸漬槽内に溜める必要があるため、特に高価な塗液Ｃを用いる場合には、コスト面で不利となる。本実施形態によれば、導入口２４と排出口２５とを基材２の搬送方向において互いに対向させているので、ディップコーティング法に比較して、装置を小型且つ簡素にすることができるとともに、塗液Ｃの量を少なくして低コスト化を図ることができる。

【００５０】

＜第２の実施形態＞

第２の実施形態に係る塗工装置２０について、図６を参照しながら説明する。以下の説明において、上記実施形態と同様の構成については同じ符号を付し、詳細な説明を省略する場合がある。

【００５１】

本実施形態では、基材２の幅方向一方側２ｃを特定部位Ｐとする。一方、基材２の幅方向他方側２ｄを非特定部位Ｑとする。

【００５２】

本実施形態では、基材２の幅方向一方側の側面２ｅにも塗液Ｃが塗布されて、塗膜Ｆが形成される。ここで、各ブロック２１，２２の長さ寸法Ｌ１を基材２の厚み寸法ｔに対して十分大きくすることによって、基材２の幅方向一方側の側面２ｅに塗液Ｃが十分に回り込むようになる。

【００５３】

例えばスリットダイを用いた塗工方法では、基材２の側面２ｅに塗液Ｃを塗布することは、難しい。したがって、基材２の側面２ｅに塗液Ｃを塗布することができるという観点において、本実施形態に係る塗工装置２０は、スリットダイに対して有利である。

【００５４】

＜第３の実施形態＞

第３の実施形態に係る塗工装置２０について、図７を参照しながら説明する。以下の説明において、上記実施形態と同様の構成については同じ符号を付し、詳細な説明を省略する場合がある。

【００５５】

本実施形態では、基材２の幅寸法Ｂは、各ブロック２１，２２の幅寸法（液溜り部２３の幅寸法）Ｌ２よりも小さい。また、基材２の幅方向全体を特定部位Ｐとし、非特定部位Ｑを設けない。すなわち、基材２の幅方向全体の両面に塗液Ｃが塗布されて、塗膜Ｆが形成される（全面塗り）。

【００５６】

このように、基材２の幅方向における一部を、必ずしも、露出口２９から液溜り部２３の外部に突出させる必要はない。

【００５７】

本実施形態では、基材２の幅方向両側の側面２ｅにも塗液Ｃが塗布されて、塗膜Ｆが形成される。

【００５８】

＜第４の実施形態＞

第４の実施形態に係る塗工装置２０について、図８，９を参照しながら説明する。以下の説明において、上記実施形態と同様の構成については同じ符号を付し、詳細な説明を省略する場合がある。なお、図９は、図８におけるＩＸ－ＩＸ断面図である。

【００５９】

本実施形態では、第１ブロック２１及び第２ブロック２２は、液溜り部２３に臨む面に、塗液供給口３０が、それぞれ複数設けられている。各塗液供給口３０は、液溜り部２３に塗液Ｃを供給するためのものであり、供給路４２を介して供給ポンプ４１に連通している。

【００６０】

本実施形態では、各塗液供給口３０は、円形の丸穴である。各ブロック２１，２２に設けられた塗液供給口３０の個数は、互いに等しい。また、各塗液供給口３０は、液溜り部２３を挟んで、厚み方向に互いに対向している。

【００６１】

本実施形態によれば、第１ブロック２１及び第２ブロック２２から液溜り部２３に対して、基材２の厚み方向に互いに対向するように塗液Ｃを供給するので、この時の液圧によって、基材２を液溜り部２３における厚み方向の中央近傍に規制することができる。これにより、基材２の両面に対して安定的に均一に塗液Ｃを塗布することができるので、基材２の両面に良質な塗膜Ｆを形成することができる。また、基材２を液溜り部２３における厚み方向の中央近傍に規制することによって、基材２が各ブロック２１，２２に接触することを抑制して、基材２の両面に形成された塗膜Ｆの損傷を防ぐことができる。

【００６２】

＜第５の実施形態＞

第５の実施形態に係る塗工装置２０について、図１０を参照しながら説明する。以下の説明において、上記実施形態と同様の構成については同じ符号を付し、詳細な説明を省略する場合がある。

【００６３】

本実施形態では、各塗液供給口３０は、各ブロック２１，２２の長手方向（基材２の搬送方向）に延びる楕円形の長穴である。各塗液供給口（長穴）３０の幅は、例えば１ｍｍ以上であることが好ましい。その他の構成は、第４の実施形態と同様である。

【００６４】

＜第６の実施形態＞

第６の実施形態に係る塗工装置２０について、図１１を参照しながら説明する。以下の説明において、上記実施形態と同様の構成については同じ符号を付し、詳細な説明を省略する場合がある。

【００６５】

本実施形態では、第１ブロック２１及び第２ブロック２２における排出口２５の開口縁部３１は、各ブロック２１，２２の搬送方向における他の部分よりも厚みが小さく、塗液Ｃの濡れ広がりを抑制する濡れ広がり抑制部Ｍが形成されている。

【００６６】

すなわち、濡れ広がり抑制部Ｍは、各ブロック２１，２２における排出口２５の開口縁部３１の厚み寸法Ｌ３’を、各ブロック２１，２２の搬送方向における他の部分の厚み寸法Ｌ３よりも小さくすることによって、形成されている。厚み寸法Ｌ３’は、極力小さい方がよく、例えば５ｍｍ以下であることが好ましく、１ｍｍ以下であることがより好ましい。

【００６７】

基材２の両面に塗布された塗液Ｃは、基材２が排出口２５から排出されると、各ブロック２１，２２における排出口２５側の面に濡れ広がることがある。そこで、本実施形態によれば、各ブロック２１，２２における排出口２５の開口縁部３１の厚み寸法Ｌ３’を小さくすることによって、塗液Ｃが濡れ広がる面の面積を小さくしている。これにより、塗液Ｃが各ブロック２１，２２における排出口２５側の面に濡れ広がることを抑制して、基材２の両面に安定的に均一に塗膜Ｆを形成することができる。

【００６８】

＜第７の実施形態＞

第７の実施形態に係る塗工装置２０について、図１２を参照しながら説明する。以下の説明において、上記実施形態と同様の構成については同じ符号を付し、詳細な説明を省略する場合がある。

【００６９】

本実施形態では、第１ブロック２１と第２ブロック２２との隙間（液溜り部）２３は、導入口２４側の方が、排出口２５側よりも広い。具体的には、導入口２４における隙間寸法

Ｈ１は、排出口２５における隙間寸法Ｈ２よりも大きい。
【００７０】
本実施形態によれば、導入口２４における隙間寸法Ｈ１を大きくすることによって、導入口２４における基材２と各ブロック２１，２２との接触を抑制することができる。また、排出口２５における隙間寸法Ｈ２を所定の値にすることによって、基材２の両面に形成される塗膜Ｆの厚みを決定することができる。
【００７１】
＜第８の実施形態＞
第８の実施形態に係る塗工装置２０について、図１３を参照しながら説明する。以下の説明において、上記実施形態と同様の構成については同じ符号を付し、詳細な説明を省略する場合がある。
【００７２】
本実施形態では、第７の実施形態に加えて、第１ブロック２１と第２ブロック２２との隙間（液溜り部）２３は、基材２の搬送方向における導入口２４側から排出口２５側に向かうに従って狭くなっている。すなわち、第１ブロック２１と第２ブロック２２との隙間（液溜り部）２３は、テーパ状に形成されている。
【００７３】
本実施形態によれば、第７の実施形態の効果に加えて、液溜り部（隙間）２３における塗液Ｃの滞留を抑制することができる。
【００７４】
＜第９の実施形態＞
第９の実施形態に係る塗工装置２０について、図１４を参照しながら説明する。以下の説明において、上記実施形態と同様の構成については同じ符号を付し、詳細な説明を省略する場合がある。
【００７５】
本実施形態では、基材２には、複数のパンチ穴３が空けられている。その他の構成は、第１の実施形態と同様である。
【００７６】
本実施形態によれば、基材２に空けられたパンチ穴３の内周面にも塗液Ｃが塗布されて、塗膜Ｆが形成される。ここで、各ブロック２１，２２の長さ寸法Ｌ１を基材２の厚み寸法ｔに対して十分大きくすることによって、パンチ穴３の内周面に塗液Ｃが十分に回り込むようになる。
【００７７】
＜第１０の実施形態＞
第１０の実施形態に係る塗工装置２０について、図１５を参照しながら説明する。以下の説明において、上記実施形態と同様の構成については同じ符号を付し、詳細な説明を省略する場合がある。
【００７８】
本実施形態では、基材２の幅方向両側の側面は、ノコギリ形状に形成されており、複数の歯４が設けられている。その他の構成は、第３の実施形態と同様である。
【００７９】
本実施形態によれば、各歯４の搬送方向両側の側面にも塗液Ｃが塗布されて、塗膜Ｆが形成される。ここで、各ブロック２１，２２の長さ寸法Ｌ１を基材２の厚み寸法ｔに対して十分大きくすることによって、各歯４の搬送方向両側の側面に塗液Ｃが十分に回り込むようになる。
【００８０】
＜第１１の実施形態＞
第１１の実施形態に係る塗工装置２０について、図１６を参照しながら説明する。以下の説明において、上記実施形態と同様の構成については同じ符号を付し、詳細な説明を省略する場合がある。

【００８１】
本実施形態では、露出口２９は、幅方向における片側の側面部２６にのみ含まれている。具体的には、露出口２９は、幅方向における他方側の第２側面部２６ｂにのみ含まれている。すなわち、幅方向における一方側の第１側面部２６ａは、閉塞している。
【００８２】
また、第1側面部２６ａは、鉛直方向下方に臨んでいる。一方、第２側面部２６ｂは、鉛直方向上方に臨んでいる。すなわち、露出口２９は、鉛直方向上方に向けて開口している。
【００８３】
本実施形態によれば、露出口２９の個数が１つだけなので、上記実施形態に比べて、塗液Ｃが液溜り部２３から漏出することを抑制する上で有利になる。
【００８４】
また、第２側面部２６ｂに含まれた露出口２９を鉛直方向上方に向けて開口させることによって、第１側面部２６ａを液溜り部２３の鉛直方向下方に位置付けることができる。これにより、液溜り部２３に溜められた塗液Ｃを、閉塞した第１側面部２６ａで支えることができる。
【００８５】
＜その他の実施形態＞
以上、本開示を好適な実施形態により説明してきたが、こうした記述は限定事項ではなく、勿論、種々の改変が可能である。
【００８６】
基材２の形状を例えば　歯形状や梯子形状にしてもよい。　歯形状の場合、各　歯の搬送方向両側の側面にも、塗液Ｃが塗布されて、塗膜Ｆが形成される。　歯同士の間隔は、０．１ｍｍ以上１．ｍｍ以下であることが好ましい。ここで、各ブロック２１，２２の長さ寸法Ｌ１を基材２の厚み寸法ｔに対して十分大きく、例えば１００倍以上にすることによって、各　歯の搬送方向両側の側面に塗液Ｃが十分に回り込むようになる。基材２の形状が梯子形状の場合も、概ね　歯形状の場合と同様である。
【００８７】
基材２を多孔質材で形成してもよい。この場合、多孔質材の各孔の内部に塗液Ｃが浸透して、塗膜Ｆが形成される。各ブロック２１，２２の長さ寸法Ｌ１を基材２の厚み寸法ｔに対して十分大きく、例えば５００倍以上にすることによって、各孔の内部に塗液Ｃが十分に浸透するようになる。
【００８８】
上記実施形態では、基材２の搬送方向は、鉛直方向に直交する水平方向に略一致したが、これに限定されない。基材２は、例えば鉛直方向上方から下方へ、また鉛直方向下方から上方へ搬送されてもよい。
【００８９】
供給ポンプ４１を設ける代わりに、供給タンクに圧縮空気を導入して圧力送液してもよい。
【００９０】
第４，５の実施形態では、各ブロック２１，２２に設けられた各塗液供給口３０は、液溜り部２３を挟んで厚み方向に互いに対向したが（図８参照）、これに限定されない。各塗液供給口３０は、搬送方向や幅方向に互いにずれて位置してもよい。
【００９１】
第６の実施形態では、濡れ広がり抑制部Ｍは、各ブロック２１，２２における排出口２５の開口縁部３１の厚み寸法Ｌ３’を、各ブロック２１，２２の搬送方向における他の部分の厚み寸法Ｌ３よりも小さくすることによって形成されているが、これに限定されない。濡れ広がり抑制部Ｍは、例えば、各ブロック２１，２２における排出口２５側の面の濡れ性を制御することによって、形成されてもよい。濡れ性を制御する方法として、表面粗さを制御する方法、塗液Ｃとの親和性が低い材料を用いて膜を形成する方法、ＰＴＦＥ等の

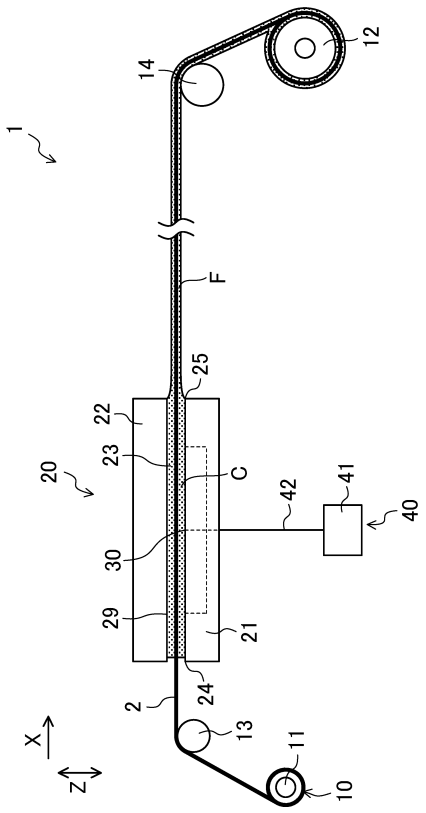
フッ素系樹脂を用いる方法等がある。
【００９２】
上記実施形態では、塗工装置２０は、ロールｔｏロール法によって連続搬送される基材２の両面に対して塗液Ｃを塗布するために用いられるが、これに限定されない。塗工装置２０は、例えば、ベルトコンベヤによって搬送されるガラス基板の両面に対して塗液Ｃを塗布するために用いられてもよい。
【００９３】
本開示に係る塗工方法は、上記実施形態に係る塗工装置２０を用いて、基材２の幅方向における一部を露出口２９から液溜り部２３の外部に突出させながら、基材２を塗工装置２０に通すことによって、基材２の幅方向における特定部位Ｐの両面に対して塗液Ｃを塗布する。
【実施例】
【００９４】
＜設定条件＞
（実施例）
基材２として、厚み０．１ｍｍのＳＵＳ３０４材を用いた。
【００９５】
塗液Ｃとして、粘度ηが約１００Ｐａ・ｓの導電性ペーストを用いた。塗液Ｃの粘度ηは、回転式粘度計（Ｔｈｅｒｍｏ　Ｓｃｉｅｎｔｉｆｉｃ　Ｍａｒｓ４０、ＨＡＡＫＥ製）を用いて測定した。なお、粘度ηの測定条件は、ステージの直径２０ｍｍ、測定子の直径２０ｍｍ、角度１°、測定ギャップ０．０５ｍｍ、せん断速度１／秒、測定温度２５℃とした。
【００９６】
第１の実施形態に係る塗工装置２０（図１～５参照）を用いた。具体的には、塗工装置２０は、卓上型塗工装置（ミニラボ、康井精機製）を用いた。第１ブロック２１及び第２ブロック２２は、ＳＵＳ３０４材により形成した。各ブロック２１，２２の長さ寸法Ｌ１を４０ｍｍ、幅寸法Ｌ２を５０ｍｍ、厚み寸法Ｌ３を１０ｍｍとした。各ブロック２１，２２の幅方向中央に、直径２ｍｍの円形の供給口を、１０ｍｍ間隔で搬送方向に並べて、計３個ずつ設けた。
【００９７】
供給ポンプ４１として、モーノポンプ（３ＨＭＣ０１０Ｆ、兵神装備製）を用いた。基材供給装置１０の巻出側トルク及び巻取側トルクは、いずれも６０Ｎ・ｍとした。
【００９８】
第１ブロック２１と第２ブロック２２との隙間寸法Ｈは、シムを用いて、任意に設定した。塗工速度（搬送速度）は、任意に設定した。
【００９９】
塗膜Ｆの形成後、熱風乾燥炉（ＤＫＭ－４００、ヤマト科学製）を用いて、設定温度２００℃、ファン回転数５００ｒｐｍにて、３０分間乾燥し、乾燥膜を得た。
【０１００】
（比較例）
本開示とは異なる従来の塗工装置を用いた。塗液Ｃ及び基材２の条件は、実施例と同じである。
【０１０１】
＜測定条件＞
塗膜Ｆの膜厚を、マイクロメータ（ミツトヨ製）を用いて測定した。膜厚は、塗膜Ｆ形成後における基材２の厚み寸法Ｔから、塗膜Ｆ形成前における基材２の厚み寸法ｔを差し引いた値とした（図５参照）。膜厚平均値は、膜厚を塗工方向（搬送方向）に５ｍｍ間隔で５点測定して、その測定値より算出した。膜厚バラツキは、５点の測定値より標準偏差３σを計算し、これを膜厚平均値で割った値（パーセント表示）とした。表面粗さは、ワンショット３Ｄ形状測定機（ＶＲ－３２００、Ｋｅｙｅｎｃｅ製）を用いて、算術平均粗さ

を測定した。
【０１０２】
＜測定結果＞
（実施例１）
隙間寸法Ｈを０．２ｍｍ、塗工速度（搬送速度）を毎分０．２ｍとした。平均膜厚は７．６μｍ、膜厚バラツキは２８％、表面粗さは２．５μｍであり、良好な結果が得られた。
【０１０３】
（実施例２）
隙間寸法Ｈを０．２ｍｍ、塗工速度（搬送速度）を毎分０．５ｍとした。平均膜厚は１４．８μｍ、膜厚バラツキは２９％、表面粗さは２．０μｍであり、良好な結果が得られた。
【０１０４】
（実施例３）
隙間寸法Ｈを０．２ｍｍ、塗工速度（搬送速度）を毎分１ｍとした。平均膜厚は１７．９μｍ、膜厚バラツキは２９％、表面粗さは２．８μｍであり、良好な結果が得られた。
【０１０５】
（実施例４）
実施例１に対して、基材２に切込み部を形成した。その他の条件は、実施例１と同じである。基材２の切込み部の側面にも塗膜Ｆが形成された。
【０１０６】
（比較例１）
ロール転写を用いた。ロールと基材２との隙間を０ｍｍ、塗工速度（搬送速度）を毎分１ｍとした。平均膜厚は７．２μｍ、膜厚バラツキは６５％、表面粗さは３．８μｍであり、膜厚バラツキ及び表面粗さが実施例１～４よりも悪化した。
【０１０７】
（比較例２）
スリットダイを用いた。スリットダイと基材２との隙間を０．０５ｍｍ、塗工速度（搬送速度）を毎分１ｍとした。平均膜厚は１５．０μｍ、膜厚バラツキは３１％、表面粗さは３．３μｍであり、比較例１に比べて良好な結果が得られた。しかし、これ以上膜厚を小さくすると、塗布抜けが発生して、均一な塗膜の形成が困難であった。
【０１０８】
（比較例３）
比較例２に対して、基材２に切込み部を形成した。その他の条件は、比較例２と同じである。基材２の切込み部の側面には、塗膜Ｆが形成されなかった。
【産業上の利用可能性】
【０１０９】
本開示は、塗工装置及び塗工方法に適用できるので、極めて有用であり、産業上の利用可能性が高い。
【符号の説明】
【０１１０】
Ｘ　搬送方向
Ｙ　幅方向
Ｚ　厚み方向
Ｐ　特定部位
Ｑ　非特定部位
Ｈ　隙間寸法
Ｈ１　隙間寸法
Ｈ２　隙間寸法
Ｃ　塗液
Ｆ　塗膜

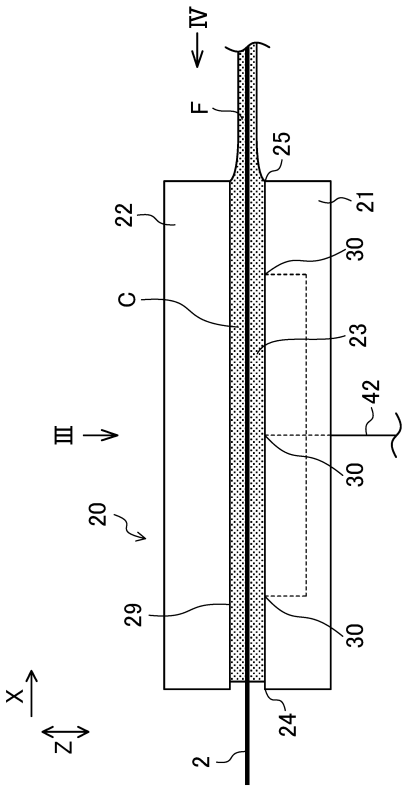
Ｍ　　濡れ広がり抑制部
２　　基材
２０　塗工装置
２１　第１ブロック（一対のブロック）
２２　第２ブロック（一対のブロック）
２３　液溜り部（隙間）
２４　導入口
２５　排出口
２６　側面部
２６ａ　第１側面部
２６ｂ　第２側面部
２９　露出口
３０　塗液供給口
３１　開口縁部

【図面】

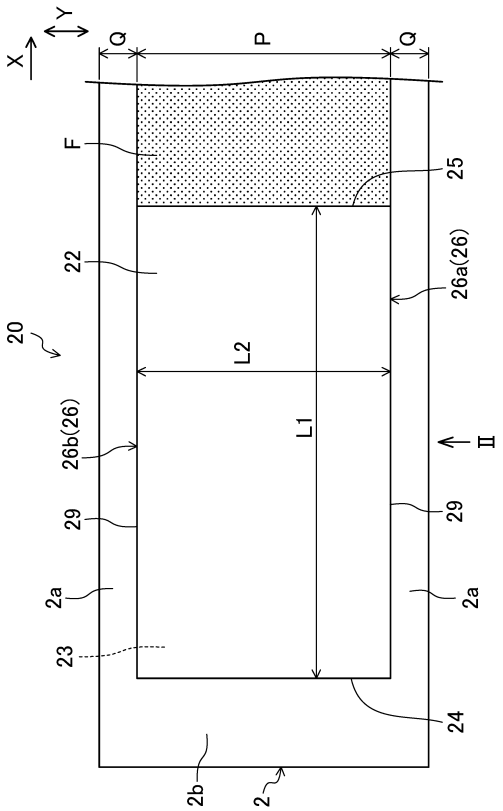
【図１】



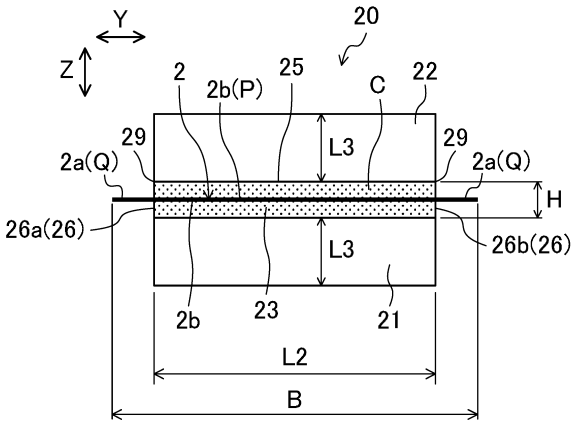
【図２】



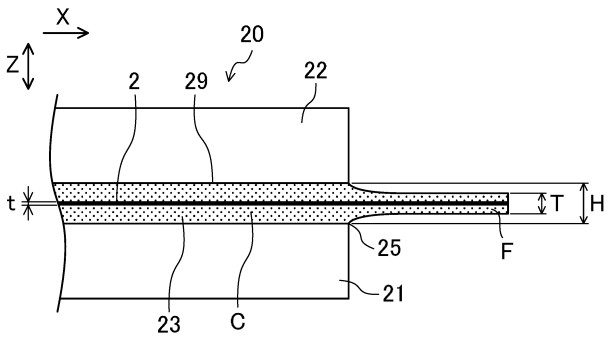
【図３】


Y
X
Q
P
Q
F
25
22
26a(26)
20
L2
L1
II
26b(26)
29
29
2a
2a
23
24
2b
2

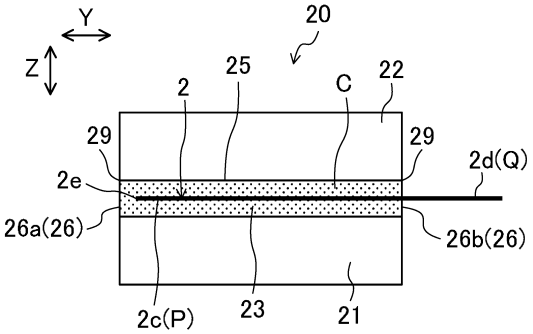
【図４】


Y
Z
20
2
2b(P)
25
C
22
29
29
2a(Q)
2a(Q)
L3
H
26a(26)
26b(26)
L3
2b
23
21
L2
B

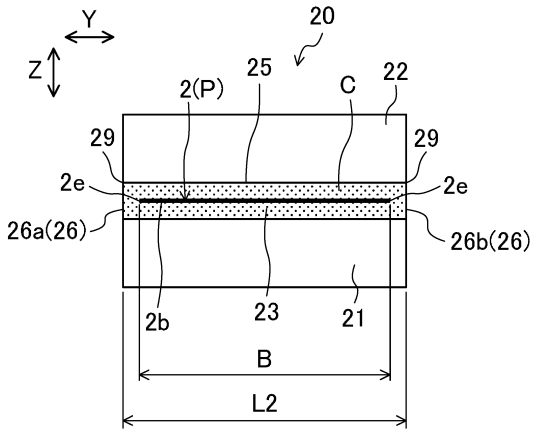
【図５】


X
Z
20
2
29
22
t
T
H
25
F
21
23
C

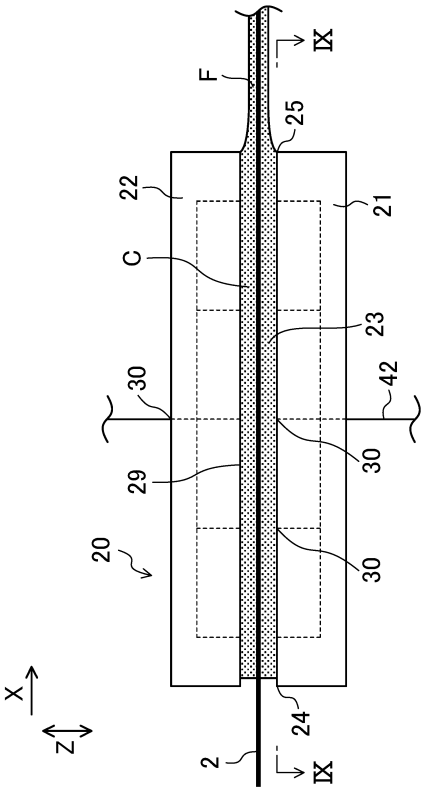
【図６】


Y
Z
20
25
2
C
22
29
29
2d(Q)
2e
26a(26)
26b(26)
2c(P)
23
21

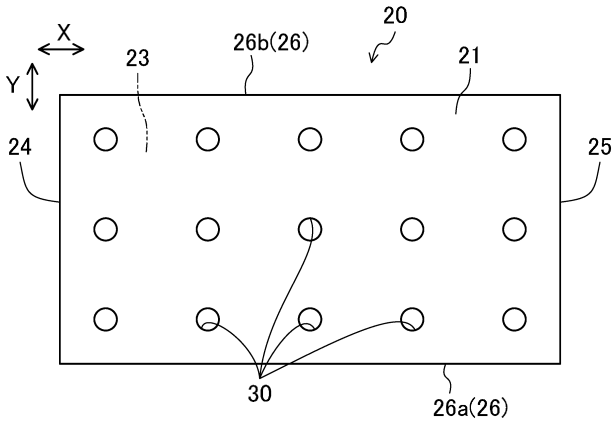
【図７】


Y
Z
20
2(P)
25
C
22
29
29
2e
2e
26a(26)
26b(26)
2b
23
21
B
L2

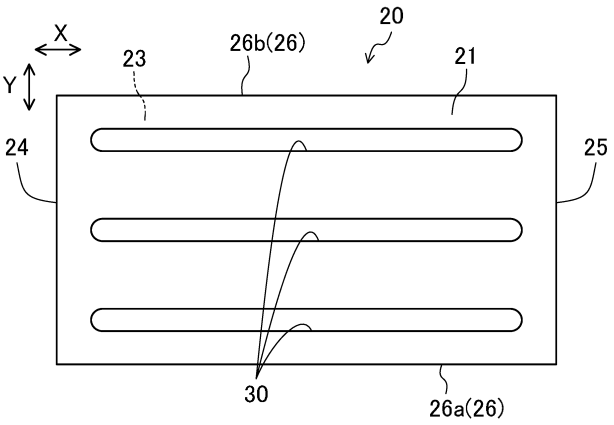
【図８】


F
IX
25
22
21
C
23
30
42
30
29
20
30
X
Z
24
2
IX

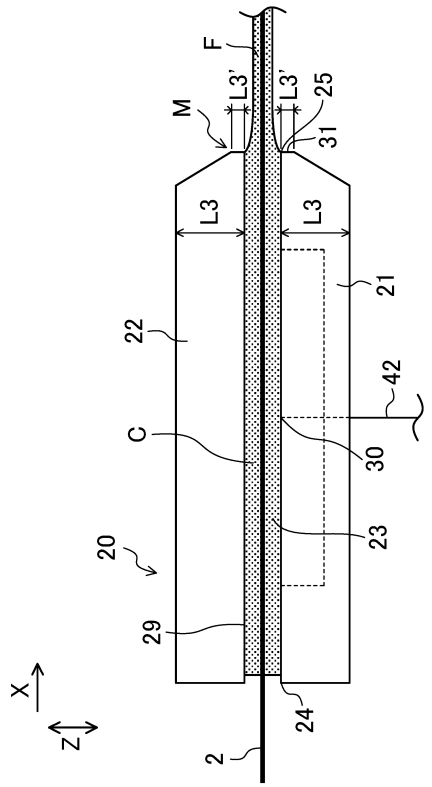
【図９】


X
Y
20
23
26b(26)
21
24
25
30
26a(26)

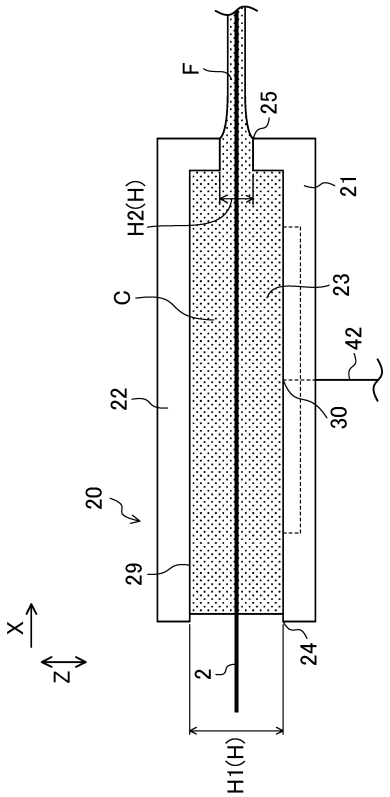
【図１０】


X
Y
20
23
26b(26)
21
24
25
30
26a(26)

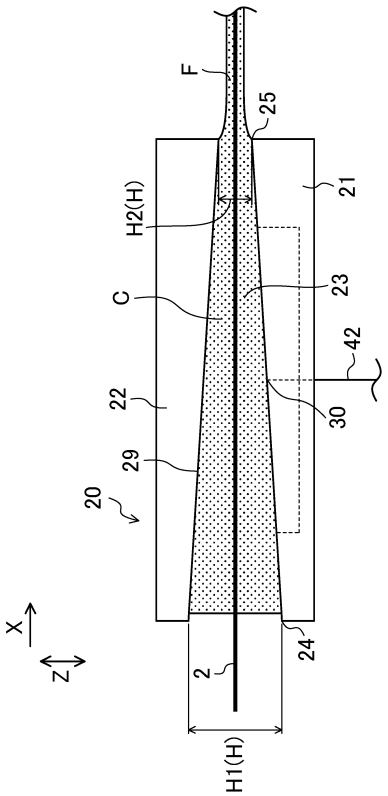
【図１１】



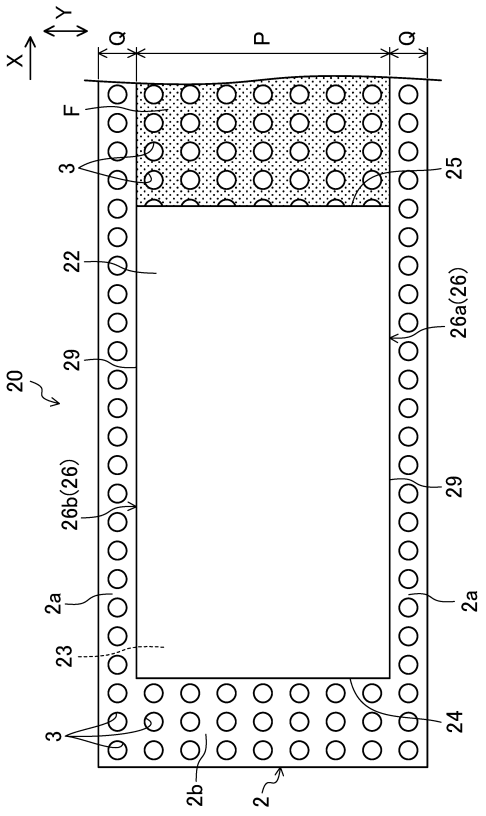
【図１２】



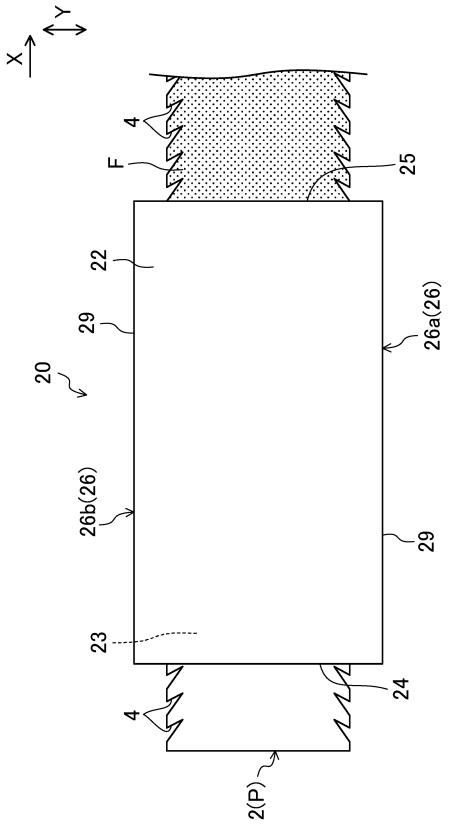
【図１３】



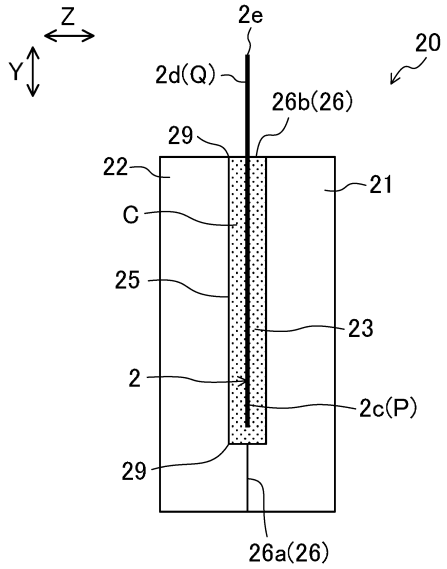
【図１４】



【図１５】


Y
X
4
F
25
22
29
26a(26)
20
26b(26)
29
23
24
4
2(P)

【図１６】


Z
Y
2e
20
2d(Q)
26b(26)
29
22
21
C
25
23
2
2c(P)
29
26a(26)

フロントページの続き

Ｆターム（参考） 4F040 AA22 AA24 AB20 AC02 BA47 CC02 CC15
4F042 AA22 DF23 ED01