

(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2010-284652

(P2010-284652A)

(43) 公開日 平成22年12月24日(2010.12.24)

(51) Int.Cl.  
B05C 1/08 (2006.01)

F I  
B05C 1/08

テーマコード(参考)  
4F040

審査請求 有 請求項の数 16 O L (全 36 頁)

(21) 出願番号 特願2010-189669 (P2010-189669)  
(22) 出願日 平成22年8月26日(2010.8.26)  
(62) 分割の表示 特願2004-212634 (P2004-212634)  
の分割  
原出願日 平成16年7月21日(2004.7.21)

(71) 出願人 306037311  
富士フイルム株式会社  
東京都港区西麻布2丁目26番30号  
(71) 出願人 000153591  
株式会社巴川製紙所  
東京都中央区京橋一丁目7番1号  
(74) 代理人 100115107  
弁理士 高松 猛  
(74) 代理人 100132986  
弁理士 矢澤 清純  
(72) 発明者 能條 和彦  
静岡県榛原郡吉田町川尻4000番地 富士フイルム株式会社内

最終頁に続く

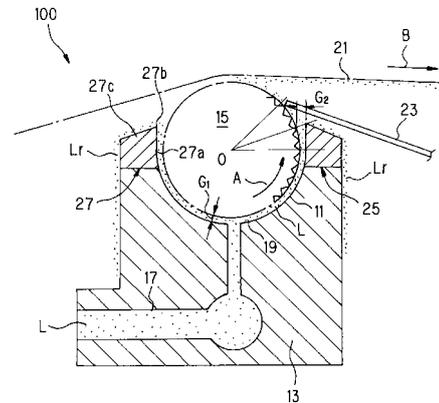
(54) 【発明の名称】 グラビア塗布装置及び可撓性帯状支持体の製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】ドクターブレードによって掻き落とされた余剰塗着液の縦スジ状の流れ及びドクターブレードの変形による影響を抑えて可撓性帯状支持体の表面に塗布液を均一に転着、塗布させる。

【解決手段】グラビアロール15と、グラビアロール15の下方外周面を塗布液中に浸漬して塗布液を連続的に塗着するマニホールドブロック13と、グラビアロール15の外周面から塗着された塗布液の余剰分を掻き落とすドクターブレード23とを具備するグラビア塗布装置であって、グラビアロール15の回転によってグラビアロール15の外周面が転出される側のマニホールドブロック13に延出して形成されたグラビアロール外周面転出部(ダムブロック)25の先端部が、グラビアロール15の軸芯Oよりも上方で、且つグラビアロール15外周面上のドクターブレード23による余剰塗着液掻き落とし点よりも下方に配置した。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

所定の周速で回転駆動されるグラビアロールと、該グラビアロールの下方外周面を塗布液中に浸漬して該外周面に前記塗布液を連続的に塗着するマニホールドブロックと、前記塗布液が塗着されて上方に回転変位した前記グラビアロールの外周面からこの塗着された塗布液の余剰分を掻き落とすドクターブレードとを具備して成り、前記グラビアロールへ移送されてくる可撓性帯状支持体の表面を該グラビアロールの外周面に接触させて前記可撓性帯状支持体の表面に所定量の前記塗布液を転着させて塗布するグラビア塗布装置であって、

前記グラビアロールの回転によって該グラビアロールの外周面が転出される側の前記マニホールドブロックに延出して形成されたダムブロックの先端部が、前記グラビアロールの軸芯よりも上方で、且つ前記グラビアロール外周面上の前記ドクターブレードによる余剰塗着液掻き落とし点よりも下方に配置されていることを特徴とするグラビア塗布装置。

10

## 【請求項 2】

前記ダムブロックの先端部と前記グラビアロールの軸芯とを結ぶ線を第 1 の線、前記ドクターブレードによる余剰塗着液掻き落とし点と前記グラビアロールの軸芯とを結ぶ線を第 2 の線としたときに、該第 1 及び第 2 の線がなす角度が  $40^\circ$  以下であることを特徴とする請求項 1 記載のグラビア塗布装置。

## 【請求項 3】

前記ダムブロックの先端部が、前記ドクターブレードによる余剰塗着液掻き落とし点に対して垂直方向に  $3 \sim 25$  mm の高低差を成して下方に位置決めされたことを特徴とする請求項 1 記載のグラビア塗布装置。

20

## 【請求項 4】

前記ダムブロックの先端部と前記グラビアロールの軸芯とを結ぶ線を第 1 の線、前記ドクターブレードによる余剰塗着液掻き落とし点と前記グラビアロールの軸芯とを結ぶ線を第 2 の線としたときに、該第 1 及び第 2 の線がなす角度が  $40^\circ$  以下であり、

前記ダムブロックの先端部が、前記ドクターブレードによる余剰塗着液掻き落とし点に対して垂直方向に  $3 \sim 25$  mm の高低差を成して下方に位置決めされたことを特徴とする請求項 1 記載のグラビア塗布装置。

## 【請求項 5】

前記ダムブロックが、前記グラビアロールの外周面との対向間隙を漸増させながら上方に延伸して形成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 4 のいずれか 1 項記載のグラビア塗布装置。

30

## 【請求項 6】

前記グラビアロールが、前記可撓性帯状支持体の移送方向とは逆方向に回転駆動されることを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 5 のいずれか 1 項記載のグラビア塗布装置。

## 【請求項 7】

前記グラビアロールが、前記可撓性帯状支持体の移送方向と同じ方向に回転駆動されることを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 5 のいずれか 1 項記載のグラビア塗布装置。

## 【請求項 8】

前記ダムブロックが、少なくとも前記グラビアロールの回転方向上流側に設けられていることを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 7 のいずれか 1 項記載の記載のグラビア塗布装置。

40

## 【請求項 9】

前記グラビアロールの直径が、 $20 \sim 300$  mm の範囲であることを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 8 のいずれか 1 項記載のグラビア塗布装置。

## 【請求項 10】

前記ダムブロックと前記グラビアロールとが挟まれて成す空間の両端に液流出防止板を設けたことを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 9 のいずれか 1 項記載のグラビア塗布装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

50

## 【 0 0 0 1 】

本発明は、連続的に移送される可撓性帯状支持体表面に塗布液を均一に転着塗布するグラビア塗布装置に関する。

## 【 背景技術 】

## 【 0 0 0 2 】

塗布液を可撓性帯状支持体表面に塗布する装置として、グラビア塗布装置が知られている。このグラビア塗布装置は、図 3 に示すように、矢印 A 方向に回転駆動されるグラビアロール 1 がその外周面に対して若干の間隙を保ってマニホールドブロック 2 内に凹状に形成された液留部 2 a に浸漬されてグラビアロール 1 の外周面に塗布液 L を塗着させる。その後、図 4 に示すように、グラビアロール 1 の外周面に押し当てたドクターブレード 4 によって、グラビアロール 1 の外周面に塗着した塗布液 L の余剰分を掻き落としながらグラビアロール 1 の外表面に刻設した各セル内に捕捉されている塗布液 L を可撓性帯状支持体 5 上に転着塗布する（例えば、特許文献 1 参照）。

10

なお、グラビアロール 1 の外周面に塗着した後、ドクターブレード 4 によって掻き落とされた塗布液 L は、マニホールドブロック 2 のグラビアロール外周面転出部 2 b の外面側 2 c から回収パン 6 に集液される。

## 【 0 0 0 3 】

ところで、この種のグラビア塗布装置では、図 5 に示すように、比較的長い距離をドクターブレード 4 で掻き落とされて回収される余剰塗布液が、表面張力の作用を受けて幅方向に細かく間隔を置いた縮流に起因する多数の縦スジ状の流動 L s を発生させることになる。この縦スジ状の流動 L s により、ブレード先端の裏面に対する液の圧力差が生じ、ドクターブレード 4 を通過する塗液量がブレード幅方向にばらつきを生じさせ、その結果、可撓性帯状支持体 5 の表面に対する転着塗布量が幅方向に偏りを生じることとなる。

20

このため、図 6 に示すように、マニホールドブロック 2 のグラビアロール外周面転出部に、グラビアロール 1 の外周面に対し若干の間隙を保って湾曲化した塗布液案内具 7 を設け、該塗布液案内具 7 の先端部をドクターブレード 4 とグラビアロール 1 との接触点の直近位置まで延伸させ、ドクターブレード 4 によって掻き落とされて回収される余剰塗布液 L の縦スジ状の流動 L s の転着塗布量への影響を抑制することが図られている。（例えば、特許文献 2 参照）。

## 【 先行技術文献 】

30

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開平 4 4 1 7 6 4 号公報

【 特許文献 2 】 特開昭 6 3 - 1 9 4 7 6 6 号公報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 5 】

しかしながら、回収される塗布液 L の縦スジ状の流動 L s を抑えるために、上記のように、ドクターブレード 4 とグラビアロール 1 との接触点の直近位置まで塗布液案内具 7 を延設すると、該塗布液案内具 7 によって案内されてグラビアロール 1 の外周面に供給された塗布液 L が高粘度の場合、塗布液案内具 7 を通過する塗布液 L の液圧及び液抵抗が増加し、その結果、ドクターブレード 4 の変形に伴って可撓性帯状支持体 5 への塗布液 L の転着塗布量が不均一になる虞がある。また、塗布液案内具 7 を通過する塗布液 L が低粘度の場合、グラビアロール 1 の外周面と塗布液案内具 7 との間隙中に塗布液 L が良好に充填されない虞もあり、更に、塗布液案内具 7 の形状によっては、その加工性、洗浄性、着脱作業性、メンテナンス性等が低下する難点がある。

40

## 【 0 0 0 6 】

この発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、ドクターブレードによって掻き落とされた余剰塗布液の縦スジ状の流動及びドクターブレードの変形による影響を抑えて可撓性帯状支持体表面へ塗布液を均一に転着塗布させることが可能なグラビア塗布装置を提供す

50

ることを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的は下記構成のグラビア塗布装置により達成される。

(1) 所定の周速で回転駆動されるグラビアロールと、該グラビアロールの下方外周面を塗布液中に浸漬して該外周面に前記塗布液を連続的に塗着するマニホールドブロックと、前記塗布液が塗着されて上方に回転変位した前記グラビアロールの外周面からこの塗着された塗布液の余剰分を掻き落とすドクターブレードとを具備して成り、前記グラビアロールへ移送されてくる可撓性帯状支持体の表面を該グラビアロールの外周面に接触させて前記可撓性帯状支持体の表面に所定量の前記塗布液を転着させて塗布するグラビア塗布装置であって、前記グラビアロールの回転によって該グラビアロールの外周面が転出される側の前記マニホールドブロックに延出して形成されたダムブロックの先端部が、前記グラビアロールの軸芯よりも上方で、且つ前記グラビアロール外周面上の前記ドクターブレードによる余剰塗着液掻き落とし点よりも下方に配置されていることを特徴とするグラビア塗布装置。

10

【0008】

このグラビア塗布装置によれば、マニホールドブロックのグラビアロール外周面転出側に形成されたダムブロックの先端部が、グラビアロールの軸芯よりも上方で、且つグラビアロール外周面上のドクターブレードによる余剰塗着液掻き落とし点よりも下方に配置することにより、塗布液が高粘度であっても、塗布液の液圧及び液抵抗の増加が抑えられてドクターブレードの変形が防止され、ドクターブレードによって掻き落とされた余剰塗布液の縦スジ状の流れが大幅に抑えられ、もって、可撓性帯状支持体の表面に塗布液を均一に転着して塗布することができる。

20

【0009】

(2) 前記ダムブロックの先端部と前記グラビアロールの軸芯とを結ぶ線を第1の線、前記ドクターブレードによる余剰塗着液掻き落とし点と前記グラビアロールの軸芯とを結ぶ線を第2の線としたときに、該第1及び第2の線がなす角度が40°以下であることを特徴とする(1)記載のグラビア塗布装置。

【0010】

このグラビア塗布装置によれば、ダムブロックの先端部とグラビアロールの軸芯とを結ぶ線を第1の線、ドクターブレードによる余剰塗着液掻き落とし点とグラビアロールの軸芯とを結ぶ線を第2の線としたときに、これら第1及び第2の線がなす角度を40°以下にすることで、塗布液が高粘度であっても、塗布液の液圧及び液抵抗の増加が抑えられてドクターブレードの変形が防止され、ドクターブレードによって掻き落とされた余剰塗布液の縦スジ状の流れが大幅に抑えられる。

30

【0011】

(3) 前記ダムブロックの先端部が、前記ドクターブレードによる余剰塗着液掻き落とし点に対して垂直方向に3~25mmの高低差を成して下方に位置決めされたことを特徴とする(1)記載のグラビア塗布装置。

【0012】

このグラビア塗布装置によれば、ダムブロックの先端部が、グラビアロールの軸芯よりも上方で、且つドクターブレードによる余剰塗着液掻き落とし点に対して垂直方向に3~25mmの高低差を成して位置決めされるので、塗布液が高粘度であっても、塗布液の液圧及び液抵抗の増加が抑えられてドクターブレードの変形が防止され、ドクターブレードによって掻き落とされた余剰塗布液の縦スジ状の流れが大幅に抑えられる。

40

【0013】

(4) 前記ダムブロックの先端部と前記グラビアロールの軸芯とを結ぶ線を第1の線、前記ドクターブレードによる余剰塗着液掻き落とし点と前記グラビアロールの軸芯とを結ぶ線を第2の線としたときに、該第1及び第2の線がなす角度が40°以下であり、前記ダムブロックの先端部が、前記ドクターブレードによる余剰塗着液掻き落とし点に対して

50

垂直方向に3～25mmの高低差を成して下方に位置決めされたことを特徴とする(1)記載のグラビア塗布装置。

【0014】

このグラビア塗布装置によれば、ダムブロックの先端部が、グラビアロールの軸芯よりも上方で、且つドクターブレードによる余剰塗着液掻き落とし点に対して垂直方向に3～25mmの高低差を成して位置決めされ、また、ダムブロックの先端部が、グラビアロールの軸芯よりも上方で、且つドクターブレードによる余剰塗着液掻き落とし点に対して垂直方向に3～25mmの高低差を成して位置決めされるので、塗布液が高粘度であっても、塗布液の液圧及び液抵抗の増加が抑えられてドクターブレードの変形が防止され、ドクターブレードによって掻き落とされた余剰塗布液の縦スジ状の流れが大幅に抑えられる。

10

【0015】

(5)前記ダムブロックが、前記グラビアロールの外周面との対向間隙を漸増させながら上方に延伸して形成されていることを特徴とする(1)～(4)のいずれか1項記載のグラビア塗布装置。

【0016】

このグラビア塗布装置によれば、ダムブロックがグラビアロールに対して対向間隔を漸増させながら上方に延伸して形成されていることにより、塗布液の粘度によらず安定した液供給の効果がさらに高められる。

【0017】

(6)前記グラビアロールが、前記可撓性帯状支持体の移送方向とは逆方向に回転駆動されることを特徴とする(1)～(5)のいずれか1項記載のグラビア塗布装置。

20

【0018】

このグラビア塗布装置によれば、グラビアロールが可撓性帯状支持体の移送方向とは逆方向に回転駆動されることで、リバースキス方式の塗布を行うことができる。

【0019】

(7)前記グラビアロールが、前記可撓性帯状支持体の移送方向と同じ方向に回転駆動されることを特徴とする(1)～(5)のいずれか1項記載のグラビア塗布装置。

【0020】

このグラビア塗布装置によれば、グラビアロールが可撓性帯状支持体の移送方向と同じ方向に回転駆動されることで、順転キス方式の塗布を行うことができる

30

【0021】

(8)前記ダムブロックが、少なくとも前記グラビアロールの回転方向上流側に設けられていることを特徴とする(1)～(7)のいずれか1項記載の記載のグラビア塗布装置。

【0022】

このグラビア塗布装置によれば、ダムブロックが少なくともグラビアロールの回転方向上流側に設けられることで、グラビアロールへ安定して塗布液が供給される。また、下流側との双方に設けることで、一層の安定化が図られる。

【0023】

(9)前記グラビアロールの直径が、20～300mmの範囲であることを特徴とする(1)～(8)のいずれか1項記載のグラビア塗布装置。

40

【0024】

このグラビア塗布装置によれば、ダムブロックの形状が上部ほどグラビアロールとの距離が広がる形態にすることと相まって、液の粘度によらずに安定した液供給効果が一層高められる。

【0025】

(10)前記ダムブロックと前記グラビアロールとが挟まれて成す空間の両端に液流出防止板を設けたことを特徴とする(1)～(9)のいずれか1項記載のグラビア塗布装置。

【0026】

50

このグラビア塗布装置によれば、ダムブロックとグラビアロールとが挟まれて成す空間の両端に液流出防止板を設けることで、塗布液の流出を防止できる。

【発明の効果】

【0027】

本発明のグラビア塗布装置によれば、グラビアロールの回転によって該グラビアロールの外周面が転出される側のマニホールドブロックに延出して形成されたダムブロックの先端部が、グラビアロールの軸芯よりも上方で、且つグラビアロール外周面上のドクターブレードによる余剰塗着液掻き落とし点より下方に配置されることにより、グラビアロール外周面転出部の延伸先端部のグラビアロール及びドクターブレードとの位置関係の選択によってドクターブレードの掻き落としによる余剰塗布液の縦スジ状の流れを大幅に抑えること

10

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明の実施形態に係るグラビア塗布装置の構造を説明するグラビア塗布装置の断面図である。

【図2】グラビア塗布装置における塗布液の供給側の拡大断面図である。

【図3】従来のグラビア塗布装置の構造を説明するグラビア塗布装置の断面図である。

【図4】従来のグラビア塗布装置における塗布液の供給側の拡大断面図である。

【図5】従来のグラビア塗布装置による可撓性帯状支持体への塗布液の塗布状態を説明する斜視図である。

20

【図6】グラビア塗布装置の他の従来例を説明するグラビア塗布装置の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下、本発明を実施するための最良の形態について図面を参照して説明する。

図1は、本実施形態に係るグラビア塗布装置の断面図、図2は、グラビア塗布装置における塗布液の供給側の拡大断面図である。

図1に示すように、本実施形態に係るグラビア塗布装置100は、横断面形状が略円弧状の凹部11を凹設したマニホールドブロック13を有している。

マニホールドブロック13は、凹部11内にグラビアロール15を矢印A方向に連続的に回動可能に配設し、該グラビアロール15の外周面と凹部11の内周面との間に隙間G1を設けている。

30

【0030】

マニホールドブロック13は更に、グラビアロール15の外周面と凹部11の内周面との隙間G1から画成される液留部19に連通するように給液路17を形成し、塗布液Lが外部より給液路17を経て液留部19に連続的に供給される。液留部19が塗布液Lによって満たされると、グラビアロール15の下方外周面が塗布液L中に浸漬される。

【0031】

本発明の一実施形態におけるグラビア塗布装置100は、一定の周速で矢印A方向に回転駆動されるグラビアロール15の上方外周面に、例えば、長尺の紙シート材、プラスチックフィルム等から成り、グラビアロール15とは逆方向、即ち矢印B方向に一定の周速で移送される可撓性帯状支持体21の下方表面が接触して塗布液Lをグラビアロール15の上方外周面から可撓性帯状支持体21の下方表面に効率的に転着させる逆転塗布方式、所謂リバーススキコート方式を採る。

40

【0032】

マニホールドブロック13は更に、図2に拡大して示すように、液留部19の上流側にグラビアロール外周面転出部(ダムブロック)25を、下流側にグラビアロール外周面転入部(ダムブロック)27を夫々凹部11の延長部として配設することによって液留部19内の液レベルをグラビアロール15の軸芯Oよりも上方に上昇させて、維持している。なお、ダムブロックとしてのグラビアロール外周面転出部25とグラビアロール外周面転

50

入部 27 は、夫々その内周面 25a, 27a をグラビアロール 15 の軸芯 O よりも上方において該グラビアロール 15 の外周面との対向間隙  $G_1$  を間隔  $G_2$  に漸増させながら上方に延伸させている。

#### 【0033】

本発明の一実施形態におけるグラビア塗布装置 100 は、グラビアロール外周面転出部 25 よりも上方に位置するグラビアロール 15 の上方外周面の長手方向にわたり、先端部 23a が接触可能なドクターブレード 23 を突設すると共に、グラビアロール外周面転出部 25 の延伸先端部 25b をグラビアロール外周面上のドクターブレード 23 による余剰塗着液掻き落とし点 23a に対してグラビアロール 15 の軸芯 O を中心とする  $10 \sim 40^\circ$  の中心角と垂直方向に  $3 \sim 25$  mm の高低差  $h$  を成して位置決めされている。つまり、グラビアロール外周面転出部 25 の延伸先端部 25b とグラビアロール 15 の軸芯 O とを結ぶ線を第 1 の線、ドクターブレード 23 による余剰塗着液掻き落とし点 23a とグラビアロール 15 の軸芯 O とを結ぶ線を第 2 の線としたときに、該第 1 及び第 2 の線がなす角度が  $40^\circ$  以下にされている。なお、ドクターブレード 23 による余剰塗着液掻き落とし点 23a は、軸芯 O を通る水平線 H に対して軸芯 O を中心に  $35 \sim 50^\circ$  の角度に設定することが好ましい。

10

#### 【0034】

また、上記グラビア塗布装置 100 は、グラビアロール 15 の径  $D$  が  $20 \sim 300$  mm の範囲にあるときに有効性を発揮できる。つまり、グラビアロール 15 の径  $D$  が  $20$  mm 未満の場合には、ドクターブレード 23 との接点と、グラビアロール中心線との差が実質的に小さくなり、縦スジ状の流動は生じにくい。一方、径  $D$  が  $300$  mm を超える場合には、掻き落とされた塗布液は、その配置上、グラビアロール 15 の傾斜が緩やかな面を流れ落ちるため、ドクターブレード 23 近傍では縦スジになりにくい。また、ドクターブレード 23 の位置が低く、流れ落ちる塗布液の速度が速い場合にはスジが現れるが、実際には、径  $D$  が大きいためにドクターブレード 23 から塗工位置までの距離が長くなり、塗布液のレベリング効果等により、スジが問題となりにくい。

20

#### 【0035】

一方、グラビアロール外周面転入部 27 は、グラビアロール外周面転出部 25 への液面を確実に上昇させるために、転入側と転出側とを対称的な寸法、つまり、グラビアロール 15 に対する相対的な形状・寸法を一致させることが望ましい。但し、転出部 25 への液面がグラビア回転により同伴され上昇する場合は、その限りではない。

30

#### 【0036】

なお、ドクターブレード 23 によって掻き落とされた余剰塗着液  $L_r$  は、グラビアロール外周面転出部 25 の外側傾斜面 25c を経て図示しない回収手段に導かれる一方、液留部 19 の下流側では、給液された塗布液  $L$  の溢流がグラビアロール外周面転入部 27 の外側傾斜面 27c を経て図示しない回収手段に導かれて回収される。

#### 【0037】

また、グラビアロール 15 の版目（メッシュ）の形状は、斜線（斜線型カップ）、格子（台形型カップ）ピラミッド（ピラミッド型カップ）など種々あるが、版の形状によらず上記の効果は期待できる。また、メッシュ  $M$  の大きさも、例えば  $50 \sim 1500$  の範囲で自由に選択可能である。メッシュ  $M$  が粗すぎると塗布量が多くなり、幅方向の塗布量分布が相対的に小さくなる。しかし、メッシュ  $M$  は、基本的に細かすぎることによって本発明の効果が失われることはない。

40

また、グラビアロール 15 は、金属で構成するのが基本であるが、金属ロールの表面を摩耗防止のためのセラミックコーティングで覆い、その表面にメッシュ  $M$  を形成したセラミックグラビアロールとしても良い。

#### 【0038】

ここで、塗布液  $L$  は、特に限定されないが、固形分濃度  $0.01 \sim 80$  重量%で、粘度  $0.1 \sim 20$  cP とする。また、溶剤系のバインダーとしては、モノマーでもポリマーでも良いが、例えば、モノマーの場合、二以上のエチレン性不飽和基を有するモノマー、多

50

価アルコールと(メタ)アクリル酸とのエステル(例:エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、1,4-シクロヘキサジアクリレート、ペンタエリスリト-ルテトラ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリト-ルトリ(メタ)アクリレート、トリメチロ-ルプロロ回収パントリ(メタ)アクリレート、トリメチロ-ルエタントリ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリト-ルテトラ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリト-ルペンタ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリト-ルヘキサ(メタ)アクリレート、1,2,3-シクロヘキサテトラメタクリレート、ポリウレタンポリアクリレート、ポリエステルポリアクリレート)、ビニルベンゼン及びその誘導体(例:1,4-ジビニルベンゼン、4-ビニル安息香酸-2-アクリロイルエチルエステル、1,4-ジビニルシクロヘキサノン)、ビニルスルホン(例:ジビニルスルホン)、アクリルアミド(例:メチレンビスアクリルアミド)及びメタクリルアミドが含まれる。

【0039】

更に、二以上のエチレン性不飽和基を有するモノマーの代わりまたはそれに加えて、架橋性基を導入しても良い。架橋性官能基の例には、イソシアナート基、エポキシ基、アジリジン基、オキサゾリン基、アルデヒド基、カルボニル基、ヒドラジン基、カルボキシル基、メチロール基及び活性メチレン基が含まれる。ビニルスルホン酸、酸無水物、シアノアクリレート誘導体、メラミン、エーテル化メチロール、エステル及びウレタン、テトラメトキシシランのような金属アルコキッド、ダムブロックイソシアナート基があっても良い。これら架橋基を有する化合物を使用する場合には、塗布後熱などによって架橋させる必要がある。また、他の例には、ビス(4-メタクリロイルチオフェニル)スルフィド、ビニルナフタレン、ビニルフェニルスルフィド、4-メタクリロキシフェニル-4'-メトキシフェニルチオエーテル等も挙げられる。

【0040】

更に、架橋剤や熱や光による硬化を促進する反応開始剤や数 $\mu\text{m}$ の有機・無機の微粒子、また、 $1\mu\text{m}$ 以下の無機の超微粒子等を含んでも良い。無機超微粒子の例としては、チタン、アルミニウム、インジウム、亜鉛、錫、アンチモン及びジルコニウムの酸化物からなる粒径 $100\text{nm}$ 以下の超微粒子、好ましくは $50\text{nm}$ 以下の超微粒子。このような超微粒子の例としては、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{In}_2\text{O}_3$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{SnO}_2$ 、 $\text{Sb}_2\text{O}_2$ 、 $\text{ITO}$ 、 $\text{ZrO}_2$ 等が挙げられる。また、塗布液Lには、粒子径 $10\mu\text{m}$ 以下の無機微粒子またはポリマー微粒子を添加しても良い。バインダー中の無機超微粒子の含有量は、塗布液Lの全重量の $10\sim 90$ 重量%であることが好ましく $20\sim 80$ 重量%であると更に好ましい。

【0041】

無機微粒子としてはシリカビーズ等がある。ポリマー微粒子としては、ポリメタクリル酸メチルアクリレートビーズ、ポリカーボネートビーズ、ポリスチレンビーズ、ポリアクリルスチレンビーズ、シリコーンビーズ等がある。

その他のバインダーの例としては、架橋性のフッ素高分子化合物があり、パーフルオロアルキル基含有シラン化合物(例えば(ヘプタデカフルオロ-1,1,2,2-テトラデシル)トリエトキシシラン)等の他、含フッ素モノマー成分と架橋性基付与のためのモノマー成分を構成成分とする含フッ素共重合体が挙げられる。

【0042】

上記含フッ素モノマー成分の具体例としては、例えばフルオロオレフィン類(例えばフルオロエチレン、ビニリデンフルオリド、テトラフルオロエチレン、ヘキサフルオロエチレン、ヘキサフルオロプロピレン、パーフルオロ-2,2-ジメチル-1,3-ジオキサソール等)、(メタ)アクリル酸の部分または完全フッ素化アルキルエステル誘導体類(例えばビスコート6FM(大阪有機化学製)やM-2020(ダイキン製)等)、完全または部分フッ素化ビニルエーテル類等である。

【0043】

架橋製基付与のためのモノマー成分としてはグリシジルメタクリレートのように分子内に予め架橋製官能基を有する(メタ)アクリレートモノマーの他、カルボキシル基やヒド

10

20

30

40

50

ロキシル基、アミノ基、スルホン酸基等を有する(メタ)アクリレートモノマー(例えば(メタ)アクリル酸、メチロール(メタ)アクリレート、ヒドロキシアルキル(メタ)アクリレート、アリルアクリレート等)が挙げられる。後者は共重合の後、架橋構造を導入できることが特開平10-25388号公報及び特開平10-147739号公報に知られている。

#### 【0044】

また、上記含フッ素モノマーを構成単位とするポリマーだけでなく、フッ素原子を含有しないモノマーとの共重合体を用いても良い。

併用可能なモノマー単位には特に限定はなく、例えば、オレフィン類(エチレン、プロピレン、イソブレン、塩化ビニル、塩化ビニリデン等)、アクリル酸エステル類(アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸2-エチルヘキシル)、メタクリル酸エステル類(メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸ブチル、エチレングリコールジメタクリレート等)、スチレン誘導体(スチレン、ジビニルベンゼン、ビニルトルエン、 $\alpha$ -メチルスチレン等)、ビニルエーテル類(メチルビニルエーテル等)、ビニルエステル類(酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、桂皮酸ビニル等)、アクリルアミド類(N-tertブチルアクリルアミド、N-シクロヘキシルアクリルアミド等)、メタクリルアミド類、アクリロニトリル誘導体等を挙げることができる。

#### 【0045】

溶剤としては、アルコール類、ケトン類が主に使用され、アルコールではメタノール、エタノール、プロパノール、イソプロパノール、ブタノールなどが主に使用される。ケトンではメチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノンなどが主に使用される。その他ではトルエンやアセトンなども使用される。これらは単独の場合もあるが、混合されて使用される場合もある。

#### 【0046】

更に、上記実施形態で用いられる可撓性帯状支持体21は、シート状でも良く、帯状の連続フィルムまたは紙ベースでも良い。使用する可撓性帯状支持体の幅は、例えば、最大3m前後で、厚みは5~300 $\mu$ mのものが好適であるが、この限りではない。

また、可撓性帯状支持体21は、その用途により適宜好ましいものが選択され、具体的には透明支持体を用いられる。透明支持体としては、プラスチックフィルムを用いることが好ましい。プラスチックフィルムを形成するポリマーとしては、セルロースエステル(例:トリアセチルセルロース、ジアセチルセルロース)、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリエステル(例:ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート)、ポリスチレン、ポリオレフィンなどが挙げられる。

#### 【0047】

以上、説明したように、本発明に係るグラビア塗布装置100は、マニホールドブロック13のグラビアロール外周面転出部(ダムブロック)25が、グラビアロール15の軸芯Oよりも上方で、且つグラビアロール外周面転出部25の延伸先端部25bが、グラビアロール外周面上のドクターブレード15による余剰塗着液掻き落とし点23aに対しグラビアロール15の軸芯Oを中心に10~40°の中心角 $\theta$ と、垂直方向に3~25mmの高低差hを成して位置決めされている。また、延伸先端部25bは、グラビアロール15の外周面との対向間隙を漸増させながら上方に延伸されている。この構成によれば、グラビアロール外周面転出部25の延伸先端部25bのグラビアロール15及びドクターブレード23との位置関係の選択によって、ドクターブレード23の掻き落としによる余剰塗布液Lのブレード幅方向にわたる縦スジ状の流動Lsを大幅に抑えることができる。また、グラビアロール外周面とマニホールドブロック13のグラビアロール外周面転出部25との対向間隙の漸増が塗布液Lの粘性の影響を緩和させることができる。もって、可撓性帯状支持体21の表面に塗布液Lを均一に転着、塗布し、塗布品質の向上を図ることができる。

#### 【0048】

また、ドクターブレード23によって掻き落とされた余剰塗着液Lの縦スジ状の流動L

sをグラビアロール外周面転出部25により確実に抑えることができるだけでなく、更に、加圧された塗布液Lの塗布幅方向の液圧偏差によるドクターブレード23の変形を抑えることができ、可撓性帯状支持体21に塗布液Lを確実に均一に転着、塗布させることができる。

【0049】

また、上記実施形態のグラビア塗布装置100では、グラビアロール15と可撓性帯状支持体21とを逆転させる逆転塗布方式（リバースキスコート方式）を例にとり説明したが、例えば、順転塗布方式（順転キスコート方式）とする場合には、可撓性帯状支持体21の移送方向と同じ方向にグラビアロール15を回転駆動するとともに、ドクターブレード23をその回転上流側に配した構成にすることで同様に実施可能である。またさらに、支持体塗工面とは反対の面にバックアップロールを設けた順転ダイレクトグラビア、或いは、逆転ダイレクトグラビア方式等の塗布方式にも適用可能である。

10

【実施例1】

【0050】

ここでは、グラビアロール外周面転出部25とグラビアロール外周面転入部27の各内周面25a、27aをグラビアロール15の軸芯Oよりも上方において該グラビアロール15の外周面との対向間隙 $G_1$ を間隔 $G_2$ に漸増させながら延伸させ、且つ、グラビアロール外周面転出部25の延伸先端部25bが、ドクターブレード23の掻き落とし点23aに対してグラビアロール15の軸芯Oを中心とする $10 \sim 40^\circ$ の中心角に設定したものを実施例とする一方、中心角が $40^\circ$ を超えるものを比較例として、塗布液Lの各条件における可撓性帯状支持体21への転着、塗布ムラの有無を調べた。その結果を次の表1に示す。

20

【0051】

【表 1】

	周速比	グラビアロール 外周面転出部	グラビアロール 外周面転入部	ブレード掻き落とし点 ～ダムブロック先端部 の中心角 $\theta$ (°)	ブレード下目視 観察結果	塗工結果
実施例 1	0.6	有り	有り	10	スジ状流れ無し	厚みムラ無し
実施例 2	0.6	有り	有り	20	スジ状流れ無し	厚みムラ無し
実施例 3	0.6	有り	有り	30	スジ状流れ弱い	スジ状厚みムラわずかに有り
実施例 4	0.6	有り	有り	40	スジ状流れ弱い	スジ状厚みムラわずかに有り
比較例 1	0.6	有り	有り	45	スジ状流れ有り	スジ状厚みムラ悪い
実施例 5	1.0	有り	有り	20	スジ状流れ無し	厚みムラ無し
実施例 6	1.0	有り	有り	30	スジ状流れ無し	厚みムラ無し
実施例 7	1.0	有り	有り	40	スジ状流れ弱い	スジ状厚みムラわずかに有り
比較例 2	1.0	有り	有り	45	スジ状流れ有り (強い)	スジ状厚みムラ悪い
比較例 3	1.0	無し	有り	約 50	スジ状流れ有り (強い)	スジ状厚みムラ悪い
比較例 4	1.0	無し	有り	約 50	スジ状流れ有り (強い)	スジ状厚みムラ悪い

10

20

30

40

なお、グラビア塗布装置の基本仕様は下記のものとした。

(基本仕様)

グラビアロール外径  $D$  : 50 mm

グラビアロールのメッシュ  $M$  : 200

角度差 ( ) : 10 ~ 45°

塗布方式 : 逆転塗布方式(リバーススキコート方式)

グラビアロール/可撓性帯状支持体との周速比 : 0.6 ~ 1.0

ドクターブレード角度 ( ) : 50°

塗布速度 : 10 m/min

可撓性帯状支持体材料 : ポリエチレンテレフタレート (PET) 100  $\mu$ m

塗布液 ;

シクロヘキサン 104.1 g、メチルエチルケトン 61.3 g の混合溶媒に、エアディ  
スパーで攪拌しながら酸化ジルコニウム (粒径約 30 nm) 分散物含有ハードコード塗布液  
(商品名 : KZ-7991、JSR (株) 製) 217.0 g、を添加し、さらにこの溶液  
に、平均粒径 2  $\mu$ m の架橋ポリスチレン粒子 (商品名 : SX-200H、綜研化学 (株)  
製) 5 g を添加して、高速デバイスにて 5000 rpm で 1 時間攪拌、分散した後、孔径  
30  $\mu$ m のポリプロピレン製フィルタで濾過して塗布液を調製した。

粘度... 0.005 N·s/m<sup>2</sup>

表面張力... 0.033 N/m

塗布量... 5 cc/m<sup>2</sup>

10

20

#### 【0053】

表 1 の試験結果からわかるように、中心角 が 45° である比較例 1, 2 ではドクター  
ブレード 23 下流側における目視観察結果にスジ状流れが認められ、厚みムラが多い塗工  
結果となった。

また、グラビアロール外周面転出部 25 を設けていない比較例 3 ~ 5 では、いずれにも  
転着、塗布ムラが発生した。

これに対してグラビアロール外周面転出部 25 とグラビアロール外周面転入部 27 を設  
け、中心角 が 40° 以内である実施例 1 ~ 7 では、いずれも転着、塗布ムラが微小か全  
く認められなかった。

#### 【実施例 2】

30

#### 【0054】

次に、グラビアロール外周面転出部 25 とグラビアロール外周面転入部 27 の各内周面  
25a, 27a をグラビアロール 15 の軸芯 O よりも上方において該グラビアロール 15  
の外周面との対向間隙  $G_1$  を間隔  $G_2$  に漸増させながら延伸させ、且つ、グラビアロール外  
周面転出部 25 の延伸先端部 25b が、グラビアロール外周面上のドクターブレード 23  
による余剰塗着液掻き落とし点 23a に対して垂直方向の高低差  $h$  を 3 ~ 25 mm に設定  
したものを実施例 8 ~ 15 とする一方、高低差  $h$  が 25 mm を超えるものを比較例 6, 7  
として実施例 1 と同様に塗工状態を確認した。その結果を次の表 2 に示す。

#### 【0055】

【表 2】

	周速比	グラビアロール 外周面転出部	グラビアロール 外周面転入部	ブレード掻き落とし点 ～ダムブロック先端部 の高低差 h (mm)	ブレード下 目視観察結果	塗工結果
実施例 8	0.6	有り	有り	3	スジ状流れ無し (ブレード下 液溜まりが乱れた)	厚みムラ無し
実施例 9	0.6	有り	有り	7	スジ状流れ無し	厚みムラ無し
実施例 10	0.6	有り	有り	15	スジ状流れ無し	厚みムラ無し
実施例 11	0.6	有り	有り	25	スジ状流れ弱い	スジ状厚みムラ若干悪い
比較例 6	1.0	有り	有り	35	スジ状流れ有り	スジ状厚みムラ悪い
実施例 12	1.0	有り	有り	3	スジ状流れ無し (ブレード下 液溜まりが乱れた)	厚みムラ無し
実施例 13	1.0	有り	有り	7	スジ状流れ無し	厚みムラ無し
実施例 14	1.0	有り	有り	15	スジ状流れ無し	厚みムラ無し
実施例 15	1.0	有り	有り	25	スジ状流れ弱い	厚みムラ無し
比較例 7	1.0	有り	有り	35	スジ状流れ有り (強い)	スジ状厚みムラ悪い

なお、グラビア塗布装置の基本仕様は下記のものとした。

(基本仕様)

グラビアロール外径  $D$  : 100 mm

グラビアロールのメッシュ  $M$  : 200

ドクターブレード角度 ( ) : 45°

塗布方式 : 逆転塗布方式(リバースキスコート方式)

グラビアロール/可撓性帯状支持体との周速比 : 0.6 ~ 1.0

塗布速度 : 20 m/min

可撓性帯状支持体材料 : ポリエチレンテレフタレート (PET) 100  $\mu$ m

塗布液 ;

シクロヘキサン 104 . 1 g、メチルエチルケトン 61 . 3 g の混合溶媒に、エアディ  
 スパで攪拌しながら酸化ジルコニウム (粒径約 30 nm) 分散物含有ハードコード塗布液  
 (商品名 : KZ - 7991、JSR (株) 製) 217 . 0 g、を添加し、さらにこの溶液  
 に、平均粒径 2  $\mu$ m の架橋ポリスチレン粒子 (商品名 : SX - 200H、綜研化学 (株)  
 製) 5 g を添加して、高速デバイスにて 5000 rpm で 1 時間攪拌、分散した後、孔径  
 30  $\mu$ m のポリプロピレン製フィルタで濾過して塗布液を調製した。

粘度 ... 0 . 002 N · s / m<sup>2</sup>

表面張力 ... 0 . 033 N / m

塗布量 ... 5 cc / m<sup>2</sup>

10

【0057】

表 2 の試験結果からわかるように、垂直方向の高低差  $h$  を 3 ~ 25 mm とした実施例 8  
 ~ 15 のいずれにも転着、塗布ムラが発生せず、垂直方向の高低差  $h$  を 35 mm とした比  
 較例 6 , 7 は、転着、塗布ムラが認められた。

20

【実施例 3】

【0058】

次に、順転キスコート方式で、グラビアロール外周面転出部 25 とグラビアロール外周  
 面転入部 27 の各内周面 25 a , 27 a をグラビアロール 15 の軸芯 O よりも上方におい  
 て該グラビアロール 15 の外周面との対向間隙  $G_1$  を間隔  $G_2$  に漸増させながら延伸させ  
 、且つ、グラビアロール外周面転出部 25 の延伸先端部 25 b と、グラビアロール外周面  
 上のドクターブレード 23 による余剰塗着液掻き落とし点 23 a との垂直方向の高低差  $h$   
 の変更して実施例 1 と同様に塗工状態を確認した。その結果を次の表 3 に示す。

30

【0059】

【表 3】

	グラビアロール 外周転出部	グラビアロール 外周転入部	ブレード掻き落とし点 ～ダムプロック先端部 の高低差 h (mm)	ブレード下目視 観察結果	塗工結果
実施例 16	有り	有り	7	スジ状流れ無し	厚みムラ無し
実施例 17	有り	有り	15	スジ状流れ無し	厚みムラ無し
実施例 18	有り	有り	25	スジ状流れ弱い	厚みムラ無し
比較例 8	有り	有り	35	スジ状流れ有り	スジ状厚みムラ悪い
比較例 9	無し	有り	45	スジ状流れ有り	スジ状厚みムラ悪い

10

20

30

40

50

なお、グラビア塗布装置の基本仕様は下記のものとした。

(基本仕様)

グラビアロール外径 D : 1 0 0 m m

グラビアロールのメッシュ M : 1 8 0

塗布方式 : 順転キスコート方式

グラビアロール/可撓性帯状支持体との周速比 : 1 . 0

塗布速度 : 1 0 m / m i n

可撓性帯状支持体材料 : ポリエチレンテレフタレート ( P E T ) 1 0 0 μ m

塗布液 ;

シクロヘキサン 1 0 4 . 1 g、メチルエチルケトン 6 1 . 3 g の混合溶媒に、エアディ  
 スパで攪拌しながら酸化ジルコニウム ( 粒径約 3 0 n m ) 分散物含有ハードコード塗布液  
 ( 商品名 : K Z - 7 9 9 1、J S R ( 株 ) 製 ) 2 1 7 . 0 g、を添加し、さらにこの溶液  
 に、平均粒径 2 μ m の架橋ポリスチレン粒子 ( 商品名 : S X - 2 0 0 H、綜研化学 ( 株 )  
 製 ) 5 g を添加して、高速デバイスにて 5 0 0 0 r p m で 1 時間攪拌、分散した後、孔径  
 3 0 μ m のポリプロピレン製フィルタで濾過して塗布液を調製した。

粘度 ... 0 . 0 0 5 N · s / m <sup>2</sup>

表面張力 ... 0 . 0 3 3 N / m

塗布量 ... 5 c c / m <sup>2</sup>

#### 【 0 0 6 1 】

表 3 の試験結果からわかるように、垂直方向の高低差 h を 7 ~ 2 5 m m とした実施例 1  
 6 ~ 1 8 いずれも転着、塗布ムラが発生せず、垂直方向の高低差 h を 3 5 ~ 4 5 m m とし  
 た比較例 8 , 9 は、転着、塗布ムラが認められた。

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 6 2 】

1 3 マニホールドブロック

1 5 グラビアロール

2 1 可撓性帯状支持体

2 3 ドクターブレード

2 5 グラビアロール外周面転出部 ( ダムブロック )

2 5 a 内周面

2 7 グラビアロール外周面転入部 ( ダムブロック )

2 7 a 内周面

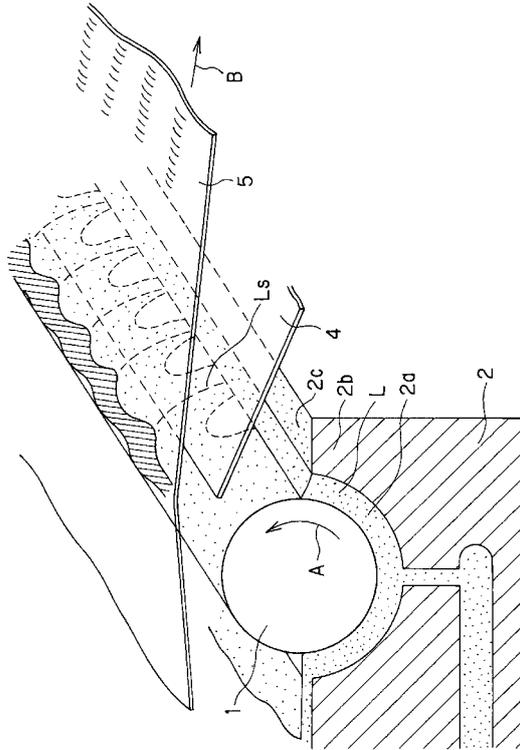
1 0 0 グラビア塗布装置

L 塗布液

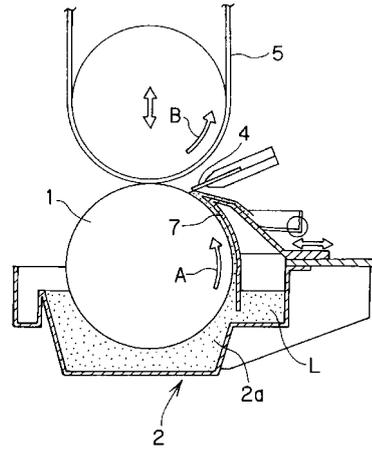
O 軸芯



【図5】



【図6】



【手続補正書】

【提出日】平成22年8月26日(2010.8.26)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

所定の周速で回転駆動されるグラビアロールと、該グラビアロールの下方外周面を塗布液中に浸漬して該外周面に前記塗布液を連続的に塗着するマニホールドブロックと、前記塗布液が塗着されて上方に回転変位した前記グラビアロールの外周面からこの塗着された塗布液の余剰分を掻き落とすドクターブレードとを具備して成り、前記グラビアロールへ移送されてくる可撓性带状支持体の表面を該グラビアロールの外周面に接触させて前記可撓性带状支持体の表面に所定量の前記塗布液を転着させて塗布するグラビア塗布装置であって、

前記グラビアロールの回転によって該グラビアロールの外周面が転出される側の前記マニホールドブロックに延出して形成されたダムブロックの先端部が、前記グラビアロールの軸芯よりも上方で、且つ前記グラビアロール外周面上の前記ドクターブレードによる余剰塗着液掻き落とし点よりも下方に配置され、

前記ダムブロックの先端部と前記グラビアロールの軸芯とを結ぶ線を第1の線、前記ドクターブレードによる余剰塗着液掻き落とし点と前記グラビアロールの軸芯とを結ぶ線を第2の線としたときに、該第1及び第2の線がなす角度が40°以下であり、

前記グラビアロールの直径が、50～100mmの範囲であり、

前記ダムブロックの先端部が、前記ドクターブレードによる余剰塗着液掻き落とし点に

対して垂直方向に3～25mmの高低差を成して下方に位置決めされたことを特徴とするグラビア塗布装置。

【請求項2】

前記マニホールドブロックが、前記グラビアロールを断面円弧状の凹部内に配置することを特徴とする請求項1記載のグラビア塗布装置。

【請求項3】

前記ドクターブレードによる余剰塗着液掻き落とし点が、前記グラビアロールの軸芯を通る水平線に対して該軸芯を中心に35°～50°の角度に設定されたことを特徴とする請求項1又は請求項2記載のグラビア塗布装置。

【請求項4】

前記ダムブロックが、前記グラビアロールの外周面との対向間隙を漸増させながら上方に延伸して形成されたことを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか1項記載のグラビア塗布装置。

【請求項5】

前記グラビアロールが、前記可撓性帯状支持体の移送方向とは逆方向に回転駆動されることを特徴とする請求項1～請求項4のいずれか1項記載のグラビア塗布装置。

【請求項6】

前記グラビアロールが、前記可撓性帯状支持体の移送方向と同じ方向に回転駆動されることを特徴とする請求項1～請求項4のいずれか1項記載のグラビア塗布装置。

【請求項7】

前記ダムブロックが、少なくとも前記グラビアロールの回転方向上流側に設けられていることを特徴とする請求項1～請求項6のいずれか1項記載のグラビア塗布装置。

【請求項8】

前記ダムブロックと前記グラビアロールとが挟まれて成す空間の両端に液流出防止板を設けたことを特徴とする請求項1～請求項7のいずれか1項記載のグラビア塗布装置。

【請求項9】

所定の周速で回転駆動されるグラビアロールと、該グラビアロールの下方外周面を塗布液中に浸漬して該外周面に前記塗布液を連続的に塗着するマニホールドブロックと、前記塗布液が塗着されて上方に回転変位した前記グラビアロールの外周面からこの塗着された塗布液の余剰分を掻き落とすドクターブレードとを具備するグラビア塗布装置により、前記グラビアロールへ移送されてくる可撓性帯状支持体の表面を該グラビアロールの外周面に接触させて前記可撓性帯状支持体の表面に所定量の前記塗布液を転着させて塗布する可撓性帯状支持体の製造方法であって、

前記グラビアロールの回転によって該グラビアロールの外周面が転出される側の前記マニホールドブロックに延出して形成されたダムブロックの先端部を、前記グラビアロールの軸芯よりも上方で、且つ前記グラビアロール外周面上の前記ドクターブレードによる余剰塗着液掻き落とし点よりも下方に配置し、

前記ダムブロックの先端部と前記グラビアロールの軸芯とを結ぶ線を第1の線、前記ドクターブレードによる余剰塗着液掻き落とし点と前記グラビアロールの軸芯とを結ぶ線を第2の線としたときに、該第1及び第2の線がなす角度を40°以下に設定し、

前記グラビアロールの直径を、50～100mmの範囲とし、

前記ダムブロックの先端部を、前記ドクターブレードによる余剰塗着液掻き落とし点に対して垂直方向に3～25mmの高低差を成して下方に位置決めしたことを特徴とする可撓性帯状支持体の製造方法。

【請求項10】

グラビアロールを断面円弧状の凹部内に配置したことを特徴とする請求項9記載の可撓性帯状支持体の製造方法。

【請求項11】

前記ドクターブレードによる余剰塗着液掻き落とし点を、前記グラビアロールの軸芯を通る水平線に対して該軸芯を中心に35°～50°の角度に設定することを特徴とする請

求項 9 又は請求項 10 記載の可撓性帯状支持体の製造方法。

【請求項 12】

前記ダムブロックが、前記グラビアロールの外周面との対向間隙を漸増させながら上方に延伸して形成されたことを特徴とする請求項 9 ~ 請求項 11 のいずれか 1 項記載の可撓性帯状支持体の製造方法。

【請求項 13】

前記グラビアロールを、前記可撓性帯状支持体の移送方向とは逆方向に回転駆動することを特徴とする請求項 9 ~ 請求項 12 のいずれか 1 項記載の可撓性帯状支持体の製造方法

。

【請求項 14】

前記グラビアロールを、前記可撓性帯状支持体の移送方向と同じ方向に回転駆動することを特徴とする請求項 9 ~ 請求項 12 のいずれか 1 項記載の可撓性帯状支持体の製造方法

。

【請求項 15】

前記ダムブロックが、少なくとも前記グラビアロールの回転方向上流側に設けられていることを特徴とする請求項 9 ~ 請求項 14 のいずれか 1 項記載の可撓性帯状支持体の製造方法。

【請求項 16】

前記ダムブロックと前記グラビアロールとが挟まれて成す空間の両端に液流出防止板を設けたことを特徴とする請求項 9 ~ 請求項 15 のいずれか 1 項記載の可撓性帯状支持体の製造方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、連続的に移送される可撓性帯状支持体表面に塗布液を均一に転着塗布するグラビア塗布装置及び可撓性帯状支持体の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

塗布液を可撓性帯状支持体表面に塗布する装置として、グラビア塗布装置が知られている。このグラビア塗布装置は、図 3 に示すように、矢印 A 方向に回転駆動されるグラビアロール 1 がその外周面に対して若干の間隙を保ってマニホールドブロック 2 内に凹状に形成された液留部 2 a に浸漬されてグラビアロール 1 の外周面に塗布液 L を塗着させる。その後、図 4 に示すように、グラビアロール 1 の外周面に押し当てたドクターブレード 4 によって、グラビアロール 1 の外周面に塗着した塗布液 L の余剰分を掻き落としながらグラビアロール 1 の外表面に刻設した各セル内に捕捉されている塗布液 L を可撓性帯状支持体 5 上に転着塗布する（例えば、特許文献 1 参照）。

なお、グラビアロール 1 の外周面に塗着した後、ドクターブレード 4 によって掻き落とされた塗布液 L は、マニホールドブロック 2 のグラビアロール外周面転出部 2 b の外面側 2 c から回収パン 6 に集液される。

【0003】

ところで、この種のグラビア塗布装置では、図 5 に示すように、比較的長い距離をドクターブレード 4 で掻き落とされて回収される余剰塗布液が、表面張力の作用を受けて幅方向に細かく間隔を置いた縮流に起因する多数の縦スジ状の流動 Ls を発生させることになる。この縦スジ状の流動 Ls により、ブレード先端の裏面に対する液の圧力差が生じ、ドクターブレード 4 を通過する塗液量がブレード幅方向にばらつきを生じさせ、その結果、

可撓性帯状支持体 5 の表面に対する転着塗布量が幅方向に偏りを生じることとなる。

このため、図 6 に示すように、マニホールドブロック 2 のグラビアロール外周面転出側に、グラビアロール 1 の外周面に対し若干の間隙を保って湾曲化した塗布液案内具 7 を設け、該塗布液案内具 7 の先端部をドクターブレード 4 とグラビアロール 1 との接触点の直近位置まで延伸させ、ドクターブレード 4 によって掻き落とされて回収される余剰塗布液 L の縦スジ状の流動 Ls の転着塗布量への影響を抑制することが図られている。(例えば、特許文献 2 参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 4 4 1 7 6 4 号公報

【特許文献 2】特開昭 6 3 - 1 9 4 7 6 6 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、回収される塗布液 L の縦スジ状の流動 Ls を抑えるために、上記のように、ドクターブレード 4 とグラビアロール 1 との接触点の直近位置まで塗布液案内具 7 を延設すると、該塗布液案内具 7 によって案内されてグラビアロール 1 の外周面に供給された塗布液 L が高粘度の場合、塗布液案内具 7 を通過する塗布液 L の液圧及び液抵抗が増加し、その結果、ドクターブレード 4 の変形に伴って可撓性帯状支持体 5 への塗布液 L の転着塗布量が不均一になる虞がある。また、塗布液案内具 7 を通過する塗布液 L が低粘度の場合、グラビアロール 1 の外周面と塗布液案内具 7 との間隙中に塗布液 L が良好に充填されない虞もあり、更に、塗布液案内具 7 の形状によっては、その加工性、洗浄性、着脱作業性、メンテナンス性等が低下する難点がある。

【0006】

この発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、ドクターブレードによって掻き落とされた余剰塗布液の縦スジ状の流動及びドクターブレードの変形による影響を抑えて可撓性帯状支持体表面へ塗布液を均一に転着塗布させることが可能なグラビア塗布装置及び可撓性帯状支持体の製造方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的は下記構成のグラビア塗布装置及び可撓性帯状支持体の製造方法により達成される。

(1) 所定の周速で回転駆動されるグラビアロールと、該グラビアロールの下方外周面を塗布液中に浸漬して該外周面に前記塗布液を連続的に塗着するマニホールドブロックと、前記塗布液が塗着されて上方に回転変位した前記グラビアロールの外周面からこの塗着された塗布液の余剰分を掻き落とすドクターブレードとを具備して成り、前記グラビアロールへ移送されてくる可撓性帯状支持体の表面を該グラビアロールの外周面に接触させて前記可撓性帯状支持体の表面に所定量の前記塗布液を転着させて塗布するグラビア塗布装置であって、

前記グラビアロールの回転によって該グラビアロールの外周面が転出される側の前記マニホールドブロックに延出して形成されたダムブロックの先端部が、前記グラビアロールの軸芯よりも上方で、且つ前記グラビアロール外周面上の前記ドクターブレードによる余剰塗着液掻き落とし点よりも下方に配置され、

前記ダムブロックの先端部と前記グラビアロールの軸芯とを結ぶ線を第 1 の線、前記ドクターブレードによる余剰塗着液掻き落とし点と前記グラビアロールの軸芯とを結ぶ線を第 2 の線としたときに、該第 1 及び第 2 の線がなす角度が 40°以下であり、

前記グラビアロールの直径が、50～100mmの範囲であり、

前記ダムブロックの先端部が、前記ドクターブレードによる余剰塗着液掻き落とし点に対して垂直方向に 3～25mmの高低差を成して下方に位置決めされたことを特徴とする

グラビア塗布装置。

## 【0008】

このグラビア塗布装置によれば、

(a) マニホールドブロックのグラビアロール外周面転出側に形成されたダムブロックの先端部が、グラビアロールの軸芯よりも上方で、且つグラビアロール外周面上のドクターブレードによる余剰塗着液掻き落とし点よりも下方に配置すること、

(b) ダムブロックの先端部とグラビアロールの軸芯とを結ぶ線を第1の線、ドクターブレードによる余剰塗着液掻き落とし点とグラビアロールの軸芯とを結ぶ線を第2の線としたときに、これら第1及び第2の線がなす角度を40°以下にすること、

(c) ダムブロックの先端部が、ドクターブレードによる余剰塗着液掻き落とし点に対して垂直方向に3～25mmの高低差を成して位置決めされこと、

により、塗布液が高粘度であっても、塗布液の液圧及び液抵抗の増加が抑えられてドクターブレードの変形が防止され、ドクターブレードによって掻き落とされた余剰塗布液の縦スジ状の流れが大幅に抑えられ、もって、可撓性帯状支持体の表面に塗布液を均一に転着して塗布することができる。

また、このグラビア塗布装置によれば、ダムブロックの形状が上部ほどグラビアロールとの距離が広がる形態にすることと相まって、液の粘度によらずに安定した液供給効果が一層高められる。

## 【0009】

(2) 前記マニホールドブロックが、前記グラビアロールを断面円弧状の凹部内に配置することを特徴とする(1)記載のグラビア塗布装置。

## 【0010】

(3) 前記ドクターブレードによる余剰塗着液掻き落とし点が、前記グラビアロールの軸芯を通る水平線に対して該軸芯を中心に35°～50°の角度に設定されたことを特徴とする(1)又は(2)記載のグラビア塗布装置。

## 【0011】

(4) 前記ダムブロックが、前記グラビアロールの外周面との対向間隙を漸増させながら上方に延伸して形成されたことを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか1項記載のグラビア塗布装置。

## 【0012】

このグラビア塗布装置によれば、ダムブロックがグラビアロールに対して対向間隙を漸増させながら上方に延伸して形成されていることにより、塗布液の粘度によらず安定した液供給の効果がさらに高められる。

## 【0013】

(5) 前記グラビアロールが、前記可撓性帯状支持体の移送方向とは逆方向に回転駆動されることを特徴とする(1)～(4)のいずれか1項記載のグラビア塗布装置。

## 【0014】

このグラビア塗布装置によれば、グラビアロールが可撓性帯状支持体の移送方向とは逆方向に回転駆動されることで、リバースキス方式の塗布を行うことができる。

## 【0015】

(6) 前記グラビアロールが、前記可撓性帯状支持体の移送方向と同じ方向に回転駆動されることを特徴とする(1)～(4)のいずれか1項記載のグラビア塗布装置。

## 【0016】

このグラビア塗布装置によれば、グラビアロールが可撓性帯状支持体の移送方向と同じ方向に回転駆動されることで、順転キス方式の塗布を行うことができる。

## 【0017】

(7) 前記ダムブロックが、少なくとも前記グラビアロールの回転方向上流側に設けられていることを特徴とする(1)～(6)のいずれか1項記載のグラビア塗布装置。

## 【0018】

このグラビア塗布装置によれば、ダムブロックが少なくともグラビアロールの回転方向

上流側に設けられることで、グラビアロールへ安定して塗布液が供給される。また、下流側との双方に設けることで、一層の安定化が図られる。

【0019】

(8) 前記ダムブロックと前記グラビアロールとが挟まれて成す空間の両端に液流出防止板を設けたことを特徴とする請求項1～請求項7のいずれか1項記載のグラビア塗布装置。

【0020】

このグラビア塗布装置によれば、ダムブロックとグラビアロールとが挟まれて成す空間の両端に液流出防止板を設けることで、塗布液の流出を防止できる。

【0021】

(9) 所定の周速で回転駆動されるグラビアロールと、該グラビアロールの下方外周面を塗布液中に浸漬して該外周面に前記塗布液を連続的に塗着するマニホールドブロックと、前記塗布液が塗着されて上方に回転変位した前記グラビアロールの外周面からこの塗着された塗布液の余剰分を掻き落とすドクターブレードとを具備するグラビア塗布装置により、前記グラビアロールへ移送されてくる可撓性帯状支持体の表面を該グラビアロールの外周面に接触させて前記可撓性帯状支持体の表面に所定量の前記塗布液を転着させて塗布する可撓性帯状支持体の製造方法であって、

前記グラビアロールの回転によって該グラビアロールの外周面が転出される側の前記マニホールドブロックに延出して形成されたダムブロックの先端部を、前記グラビアロールの軸芯よりも上方で、且つ前記グラビアロール外周面上の前記ドクターブレードによる余剰塗着液掻き落とし点よりも下方に配置し、

前記ダムブロックの先端部と前記グラビアロールの軸芯とを結ぶ線を第1の線、前記ドクターブレードによる余剰塗着液掻き落とし点と前記グラビアロールの軸芯とを結ぶ線を第2の線としたときに、該第1及び第2の線がなす角度を40°以下に設定し、

前記グラビアロールの直径を、50～100mmの範囲とし、

前記ダムブロックの先端部を、前記ドクターブレードによる余剰塗着液掻き落とし点に対して垂直方向に3～25mmの高低差を成して下方に位置決めしたことを特徴とする可撓性帯状支持体の製造方法。

【0022】

(10) グラビアロールを断面円弧状の凹部内に配置したことを特徴とする(9)記載の可撓性帯状支持体の製造方法。

【0023】

(11) 前記ドクターブレードによる余剰塗着液掻き落とし点を、前記グラビアロールの軸芯を通る水平線に対して該軸芯を中心に35°～50°の角度に設定することを特徴とする(9)又は(10)記載の可撓性帯状支持体の製造方法。

【0024】

(12) 前記ダムブロックが、前記グラビアロールの外周面との対向間隙を漸増させながら上方に延伸して形成されたことを特徴とする(9)～(11)のいずれか1項記載の可撓性帯状支持体の製造方法。

【0025】

(13) 前記グラビアロールを、前記可撓性帯状支持体の移送方向とは逆方向に回転駆動することを特徴とする(9)～(12)のいずれか1項記載の可撓性帯状支持体の製造方法。

【0026】

(14) 前記グラビアロールを、前記可撓性帯状支持体の移送方向と同じ方向に回転駆動することを特徴とする(9)～(12)のいずれか1項記載の可撓性帯状支持体の製造方法。

【0027】

(15) 前記ダムブロックが、少なくとも前記グラビアロールの回転方向上流側に設けられていることを特徴とする(9)～(14)のいずれか1項記載の可撓性帯状支持体の

製造方法。

【0028】

(16) 前記ダムブロックと前記グラビアロールとが挟まれて成す空間の両端に液流出防止板を設けたことを特徴とする(9)～(15)のいずれか1項記載の可撓性帯状支持体の製造方法。

【発明の効果】

【0029】

本発明のグラビア塗布装置及び可撓性帯状支持体の製造方法によれば、グラビアロール外周面転出部の延伸先端部のグラビアロール及びドクターブレードとの位置関係の選択によってドクターブレードの掻き落としによる余剰塗布液の縦スジ状の流れを大幅に抑えることができ、可撓性帯状支持体の表面に塗布液を均一に転着して塗布し、塗布品質の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】本発明の実施形態に係るグラビア塗布装置の構造を説明するグラビア塗布装置の断面図である。

【図2】グラビア塗布装置における塗布液の供給側の拡大断面図である。

【図3】従来のグラビア塗布装置の構造を説明するグラビア塗布装置の断面図である。

【図4】従来のグラビア塗布装置における塗布液の供給側の拡大断面図である。

【図5】従来のグラビア塗布装置による可撓性帯状支持体への塗布液の塗布状態を説明する斜視図である。

【図6】グラビア塗布装置の他の従来例を説明するグラビア塗布装置の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0031】

以下、本発明を実施するための最良の形態について図面を参照して説明する。

図1は、本実施形態に係るグラビア塗布装置の断面図、図2は、グラビア塗布装置における塗布液の供給側の拡大断面図である。

図1に示すように、本実施形態に係るグラビア塗布装置100は、横断面形状が略円弧状の凹部11を凹設したマニホールドブロック13を有している。

マニホールドブロック13は、凹部11内にグラビアロール15を矢印A方向に連続的に回動可能に配設し、該グラビアロール15の外周面と凹部11の内周面との間に隙間G1を設けている。

【0032】

マニホールドブロック13は更に、グラビアロール15の外周面と凹部11の内周面との隙間G1から画成される液留部19に連通するように給液路17を形成し、塗布液Lが外部より給液路17を経て液留部19に連続的に供給される。液留部19が塗布液Lによって満たされると、グラビアロール15の下方外周面が塗布液L中に浸漬される。

【0033】

本発明の一実施形態におけるグラビア塗布装置100は、一定の周速で矢印A方向に回転駆動されるグラビアロール15の上方外周面に、例えば、長尺の紙シート材、プラスチックフィルム等から成り、グラビアロール15とは逆方向、即ち矢印B方向に一定の周速で移送される可撓性帯状支持体21の下方表面が接触して塗布液Lをグラビアロール15の上方外周面から可撓性帯状支持体21の下方表面に効率的に転着させる逆転塗布方式、所謂リバーススキコート方式を採る。

【0034】

マニホールドブロック13は更に、図2に拡大して示すように、液留部19の上流側にグラビアロール外周面転出部(ダムブロック)25を、下流側にグラビアロール外周面転入部(ダムブロック)27を夫々凹部11の延長部として配設することによって液留部19内の液レベルをグラビアロール15の軸芯Oよりも上方に上昇させて、維持している。なお、ダムブロックとしてのグラビアロール外周面転出部25とグラビアロール外周面転

入部 27 は、夫々その内周面 25a, 27a をグラビアロール 15 の軸芯 O よりも上方において該グラビアロール 15 の外周面との対向間隙 G1 を間隔 G2 に漸増させながら上方に延伸させている。

【0035】

本発明の一実施形態におけるグラビア塗布装置 100 は、グラビアロール外周面転出部 25 よりも上方に位置するグラビアロール 15 の上方外周面の長手方向にわたり、先端部 23a が接触可能なドクターブレード 23 を突設すると共に、グラビアロール外周面転出部 25 の延伸先端部 25b をグラビアロール外周面上のドクターブレード 23 による余剰塗着液掻き落とし点 23a に対してグラビアロール 15 の軸芯 O を中心とする  $10 \sim 40^\circ$  の中心角 と垂直方向に  $3 \sim 25$  mm の高低差 h を成して位置決めされている。つまり、グラビアロール外周面転出部 25 の延伸先端部 25b とグラビアロール 15 の軸芯 O とを結ぶ線を第 1 の線、ドクターブレード 23 による余剰塗着液掻き落とし点 23a とグラビアロール 15 の軸芯 O とを結ぶ線を第 2 の線としたときに、該第 1 及び第 2 の線がなす角度が  $40^\circ$  以下にされている。なお、ドクターブレード 23 による余剰塗着液掻き落とし点 23a は、軸芯 O を通る水平線 H に対して軸芯 O を中心に  $35 \sim 50^\circ$  の角度 に設定することが好ましい。

【0036】

また、上記グラビア塗布装置 100 は、グラビアロール 15 の径 D が  $20 \sim 300$  mm の範囲にあるときに有効性を発揮できる。つまり、グラビアロール 15 の径 D が  $20$  mm 未満の場合には、ドクターブレード 23 との接点と、グラビアロール中心線との差が実質的に小さくなり、縦スジ状の流動は生じにくい。一方、径 D が  $300$  mm を超える場合には、掻き落とされた塗布液は、その配置上、グラビアロール 15 の傾斜が緩やかな面を流れ落ちるため、ドクターブレード 23 近傍では縦スジになりにくい。また、ドクターブレード 23 の位置が低く、流れ落ちる塗布液の速度が速い場合にはスジが現れるが、実際には、径 D が大きいためにドクターブレード 23 から塗工位置までの距離が長くなり、塗布液のレベリング効果等により、スジが問題となりにくい。

【0037】

一方、グラビアロール外周面転入部 27 は、グラビアロール外周面転出部 25 への液面を確実に上昇させるために、転入側と転出側とを対称的な寸法、つまり、グラビアロール 15 に対する相対的な形状・寸法を一致させることが望ましい。但し、転出部 25 への液面がグラビア回転により同伴され上昇する場合は、その限りではない。

【0038】

なお、ドクターブレード 23 によって掻き落とされた余剰塗着液 Lr は、グラビアロール外周面転出部 25 の外側傾斜面 25c を経て図示しない回収手段に導かれる一方、液留部 19 の下流側では、給液された塗布液 L の溢流がグラビアロール外周面転入部 27 の外側傾斜面 27c を経て図示しない回収手段に導かれて回収される。

【0039】

また、グラビアロール 15 の版目（メッシュ）の形状は、斜線（斜線型カップ）、格子（台形型カップ）ピラミッド（ピラミッド型カップ）など種々あるが、版の形状によらず上記の効果は期待できる。また、メッシュ M の大きさも、例えば  $50 \sim 1500$  の範囲で自由に選択可能である。メッシュ M が粗すぎると塗布量が多くなり、幅方向の塗布量分布が相対的に小さくなる。しかし、メッシュ M は、基本的に細かすぎることによって本発明の効果が失われることはない。

また、グラビアロール 15 は、金属で構成するのが基本であるが、金属ロールの表面を摩耗防止のためのセラミックコーティングで覆い、その表面にメッシュ M を形成したセラミックグラビアロールとしても良い。

【0040】

ここで、塗布液 L は、特に限定されないが、固形分濃度  $0.01 \sim 80$  重量% で、粘度  $0.1 \sim 20$  cP とする。また、溶剤系のバインダーとしては、モノマーでもポリマーでも良いが、例えば、モノマーの場合、二以上のエチレン性不飽和基を有するモノマー、多

価アルコールと(メタ)アクリル酸とのエステル(例:エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、1,4-シクロヘキサジアクリレート、ペンタエリスリト-ルテトラ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリト-ルトリ(メタ)アクリレート、トリメチロ-ルプロロ回収パントリ(メタ)アクリレート、トリメチロ-ルエタントリ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリト-ルテトラ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリト-ルペンタ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリト-ルヘキサ(メタ)アクリレート、1,2,3-シクロヘキサンテトラメタクリレート、ポリウレタンポリアクリレート、ポリエステルポリアクリレート)、ビニルベンゼン及びその誘導体(例:1,4-ジビニルベンゼン、4-ビニル安息香酸-2-アクリロイルエチルエステル、1,4-ジビニルシクロヘキサノン)、ビニルスルホン(例:ジビニルスルホン)、アクリルアミド(例:メチレンビスアクリルアミド)及びメタクリルアミドが含まれる。

#### 【0041】

更に、二以上のエチレン性不飽和基を有するモノマーの代わりまたはそれに加えて、架橋性基を導入しても良い。架橋性官能基の例には、イソシアナート基、エポキシ基、アジリジン基、オキサゾリン基、アルデヒド基、カルボニル基、ヒドラジン基、カルボキシル基、メチロール基及び活性メチレン基が含まれる。ビニルスルホン酸、酸無水物、シアノアクリレート誘導体、メラミン、エーテル化メチロール、エステル及びウレタン、テトラメトキシシランのような金属アルコキッド、ダムブロックイソシアナート基があっても良い。これら架橋基を有する化合物を使用する場合には、塗布後熱などによって架橋させる必要がある。また、他の例には、ビス(4-メタクリロイルチオフェニル)スルフィド、ビニルナフタレン、ビニルフェニルスルフィド、4-メタクリロキシフェニル-4'-メトキシフェニルチオエーテル等も挙げられる。

#### 【0042】

更に、架橋剤や熱や光による硬化を促進する反応開始剤や数 $\mu\text{m}$ の有機・無機の微粒子、また、 $1\mu\text{m}$ 以下の無機の超微粒子等を含んでも良い。無機超微粒子の例としては、チタン、アルミニウム、インジウム、亜鉛、錫、アンチモン及びジルコニウムの酸化物からなる粒径 $100\text{nm}$ 以下の超微粒子、好ましくは $50\text{nm}$ 以下の超微粒子。このような超微粒子の例としては、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{In}_2\text{O}_3$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{SnO}_2$ 、 $\text{Sb}_2\text{O}_2$ 、 $\text{ITO}$ 、 $\text{ZrO}_2$ 等が挙げられる。また、塗布液Lには、粒子径 $10\mu\text{m}$ 以下の無機微粒子またはポリマー微粒子を添加しても良い。バインダー中の無機超微粒子の含有量は、塗布液Lの全重量の $10\sim 90$ 重量%であることが好ましく $20\sim 80$ 重量%であると更に好ましい。

#### 【0043】

無機微粒子としてはシリカビーズ等がある。ポリマー微粒子としては、ポリメタクリル酸メチルアクリレートビーズ、ポリカーボネートビーズ、ポリスチレンビーズ、ポリアクリルスチレンビーズ、シリコーンビーズ等がある。

その他のバインダーの例としては、架橋性のフッ素高分子化合物があり、パーフルオロアルキル基含有シラン化合物(例えば(ヘプタデカフルオロ-1,1,2,2-テトラデシル)トリエトキシシラン)等の他、含フッ素モノマー成分と架橋性基付与のためのモノマー成分を構成成分とする含フッ素共重合体が挙げられる。

#### 【0044】

上記含フッ素モノマー成分の具体例としては、例えばフルオロオレフィン類(例えばフルオロエチレン、ビニリデンフルオリド、テトラフルオロエチレン、ヘキサフルオロエチレン、ヘキサフルオロプロピレン、パーフルオロ-2,2-ジメチル-1,3-ジオキソール等)、(メタ)アクリル酸の部分または完全フッ素化アルキルエステル誘導体類(例えばビスコート6FM(大阪有機化学製)やM-2020(ダイキン製)等)、完全または部分フッ素化ビニルエーテル類等である。

#### 【0045】

架橋製基付与のためのモノマー成分としてはグリシジルメタクリレートのように分子内に予め架橋製官能基を有する(メタ)アクリレートモノマーの他、カルボキシル基やヒド

ロキシル基、アミノ基、スルホン酸基等を有する(メタ)アクリレートモノマー(例えば(メタ)アクリル酸、メチロール(メタ)アクリレート、ヒドロキシアルキル(メタ)アクリレート、アリルアクリレート等)が挙げられる。後者は共重合の後、架橋構造を導入できることが特開平10-25388号公報及び特開平10-147739号公報に知られている。

#### 【0046】

また、上記含フッ素モノマーを構成単位とするポリマーだけでなく、フッ素原子を含有しないモノマーとの共重合体を用いても良い。

併用可能なモノマー単位には特に限定はなく、例えば、オレフィン類(エチレン、プロピレン、イソブレン、塩化ビニル、塩化ビニリデン等)、アクリル酸エステル類(アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸2-エチルヘキシル)、メタクリル酸エステル類(メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸ブチル、エチレングリコールジメタクリレート等)、スチレン誘導体(スチレン、ジビニルベンゼン、ビニルトルエン、 $\alpha$ -メチルスチレン等)、ビニルエーテル類(メチルビニルエーテル等)、ビニルエステル類(酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、桂皮酸ビニル等)、アクリルアミド類(N-tertブチルアクリルアミド、N-シクロヘキシルアクリルアミド等)、メタクリルアミド類、アクリロニトリル誘導体等を挙げることができる。

#### 【0047】

溶剤としては、アルコール類、ケトン類が主に使用され、アルコールではメタノール、エタノール、プロパノール、イソプロパノール、ブタノールなどが主に使用される。ケトンではメチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノンなどが主に使用される。その他ではトルエンやアセトンなども使用される。これらは単独の場合もあるが、混合されて使用される場合もある。

#### 【0048】

更に、上記実施形態で用いられる可撓性帯状支持体21は、シート状でも良く、帯状の連続フィルムまたは紙ベースでも良い。使用する可撓性帯状支持体の幅は、例えば、最大3m前後で、厚みは5~300 $\mu$ mのものが好適であるが、この限りではない。

また、可撓性帯状支持体21は、その用途により適宜好ましいものが選択され、具体的には透明支持体を用いられる。透明支持体としては、プラスチックフィルムを用いることが好ましい。プラスチックフィルムを形成するポリマーとしては、セルロースエステル(例:トリアセチルセルロース、ジアセチルセルロース)、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリエステル(例:ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート)、ポリスチレン、ポリオレフィンなどが挙げられる。

#### 【0049】

以上、説明したように、本発明に係るグラビア塗布装置100は、マニホールドブロック13のグラビアロール外周面転出部(ダムブロック)25が、グラビアロール15の軸芯Oよりも上方で、且つグラビアロール外周面転出部25の延伸先端部25bが、グラビアロール外周面上のドクターブレード15による余剰塗着液掻き落とし点23aに対しグラビアロール15の軸芯Oを中心に10~40°の中心角 $\theta$ と、垂直方向に3~25mmの高低差hを成して位置決めされている。また、延伸先端部25bは、グラビアロール15の外周面との対向間隙を漸増させながら上方に延伸されている。この構成によれば、グラビアロール外周面転出部25の延伸先端部25bのグラビアロール15及びドクターブレード23との位置関係の選択によって、ドクターブレード23の掻き落としによる余剰塗布液Lのブレード幅方向にわたる縦スジ状の流動Lsを大幅に抑えることができる。また、グラビアロール外周面とマニホールドブロック13のグラビアロール外周面転出部25との対向間隙の漸増が塗布液Lの粘性の影響を緩和させることができる。もって、可撓性帯状支持体21の表面に塗布液Lを均一に転着、塗布し、塗布品質の向上を図ることができる。

#### 【0050】

また、ドクターブレード23によって掻き落とされた余剰塗着液Lの縦スジ状の流動L

sをグラビアロール外周面転出部25により確実に抑えることができるだけでなく、更に、加圧された塗布液Lの塗布幅方向の液圧偏差によるドクターブレード23の変形を抑えることができ、可撓性帯状支持体21に塗布液Lを確実に均一に転着、塗布させることができる。

【0051】

また、上記実施形態のグラビア塗布装置100では、グラビアロール15と可撓性帯状支持体21とを逆転させる逆転塗布方式（リバースキスコート方式）を例にとり説明したが、例えば、順転塗布方式（順転キスコート方式）とする場合には、可撓性帯状支持体21の移送方向と同じ方向にグラビアロール15を回転駆動するとともに、ドクターブレード23をその回転上流側に配した構成にすることで同様に実施可能である。またさらに、支持体塗工面とは反対の面にバックアップロールを設けた順転ダイレクトグラビア、或いは、逆転ダイレクトグラビア方式等の塗布方式にも適用可能である。

【実施例1】

【0052】

ここでは、グラビアロール外周面転出部25とグラビアロール外周面転入部27の各内周面25a, 27aをグラビアロール15の軸芯Oよりも上方において該グラビアロール15の外周面との対向間隙 $G_1$ を間隔 $G_2$ に漸増させながら延伸させ、且つ、グラビアロール外周面転出部25の延伸先端部25bが、ドクターブレード23の掻き落とし点23aに対してグラビアロール15の軸芯Oを中心とする $10 \sim 40^\circ$ の中心角に設定したものを実施例とする一方、中心角が $40^\circ$ を超えるものを比較例として、塗布液Lの各条件における可撓性帯状支持体21への転着、塗布ムラの有無を調べた。その結果を次の表1に示す。

【0053】

【表 1】

	周速比	グラビアロール 外周転出部	グラビアロール 外周転入部	ブレード掻き落とし点 ～ダムブロック先端部 の中心角 $\theta$ (°)	ブレード下目視 観察結果	塗工結果
実施例 1	0.6	有り	有り	10	スジ状流れ無し	厚みムラ無し
実施例 2	0.6	有り	有り	20	スジ状流れ無し	厚みムラ無し
実施例 3	0.6	有り	有り	30	スジ状流れ弱い	スジ状厚みムラわずかに有り
実施例 4	0.6	有り	有り	40	スジ状流れ弱い	スジ状厚みムラわずかに有り
比較例 1	0.6	有り	有り	45	スジ状流れ有り	スジ状厚みムラ悪い
実施例 5	1.0	有り	有り	20	スジ状流れ無し	厚みムラ無し
実施例 6	1.0	有り	有り	30	スジ状流れ無し	厚みムラ無し
実施例 7	1.0	有り	有り	40	スジ状流れ弱い	スジ状厚みムラわずかに有り
比較例 2	1.0	有り	有り	45	スジ状流れ有り (強い)	スジ状厚みムラ悪い
比較例 3	1.0	無し	有り	約 50	スジ状流れ有り (強い)	スジ状厚みムラ悪い
比較例 4	1.0	無し	有り	約 50	スジ状流れ有り (強い)	スジ状厚みムラ悪い

## 【 0 0 5 4 】

なお、グラビア塗布装置の基本仕様は下記のものとした。

(基本仕様)

グラビアロール外径 D : 5 0 mm

グラビアロールのメッシュ M : 2 0 0

角度差 ( ) : 1 0 ~ 4 5 °

塗布方式 : 逆転塗布方式 (リバースキスコート方式)

グラビアロール/可撓性帯状支持体との周速比 : 0 . 6 ~ 1 . 0

ドクターブレード角度 ( ) : 5 0 °

塗布速度 : 1 0 m / m i n

可撓性帯状支持体材料：ポリエチレンテレフタレート（PET）100 $\mu$ m  
塗布液；

シクロヘキサン104.1g、メチルエチルケトン61.3gの混合溶媒に、エアディ  
スパで攪拌しながら酸化ジルコニウム（粒径約30nm）分散物含有ハードコード塗布液  
（商品名：KZ-7991、JSR（株）製）217.0g、を添加し、さらにこの溶液  
に、平均粒径2 $\mu$ mの架橋ポリスチレン粒子（商品名：SX-200H、綜研化学（株）  
製）5gを添加して、高速デバイスにて5000rpmで1時間攪拌、分散した後、孔径  
30 $\mu$ mのポリプロピレン製フィルタで濾過して塗布液を調製した。

粘度... 0.005 N $\cdot$ s/m<sup>2</sup>

表面張力... 0.033 N/m

塗布量... 5 cc/m<sup>2</sup>

#### 【0055】

表1の試験結果からわかるように、中心角が45°である比較例1, 2ではドクター  
ブレード23下流側における目視観察結果にスジ状流れが認められ、厚みムラが多い塗工  
結果となった。

また、グラビアロール外周面転出部25を設けていない比較例3~5では、いずれにも  
転着、塗布ムラが発生した。

これに対してグラビアロール外周面転出部25とグラビアロール外周面転入部27を設  
け、中心角が40°以内である実施例1~7では、いずれも転着、塗布ムラが微小か全  
く認められなかった。

#### 【実施例2】

#### 【0056】

次に、グラビアロール外周面転出部25とグラビアロール外周面転入部27の各内周面  
25a, 27aをグラビアロール15の軸芯Oよりも上方において該グラビアロール15  
の外周面との対向間隙G<sub>1</sub>を間隔G<sub>2</sub>に漸増させながら延伸させ、且つ、グラビアロール  
外周面転出部25の延伸先端部25bが、グラビアロール外周面上のドクターブレード2  
3による余剰塗着液掻き落とし点23aに対して垂直方向の高低差hを3~25mmに設  
定したものを実施例8~15とする一方、高低差hが25mmを超えるものを比較例6,  
7として実施例1と同様に塗工状態を確認した。その結果を次の表2に示す。

#### 【0057】

【表 2】

	周速比	グラビアロール 外周面転出部	グラビアロール 外周面転入部	ブレード掻き落とし点 ～ダムブロック先端部 の高低差 h (mm)	ブレード下 目視観察結果	塗工結果
実施例 8	0.6	有り	有り	3	スジ状流れ無し (ブレード下 液溜まりが乱れた)	厚みムラ無し
実施例 9	0.6	有り	有り	7	スジ状流れ無し	厚みムラ無し
実施例 10	0.6	有り	有り	15	スジ状流れ無し	厚みムラ無し
実施例 11	0.6	有り	有り	25	スジ状流れ弱い	スジ状厚みムラ若干悪い
比較例 6	1.0	有り	有り	35	スジ状流れ有り	スジ状厚みムラ悪い
実施例 12	1.0	有り	有り	3	スジ状流れ無し (ブレード下 液溜まりが乱れた)	厚みムラ無し
実施例 13	1.0	有り	有り	7	スジ状流れ無し	厚みムラ無し
実施例 14	1.0	有り	有り	15	スジ状流れ無し	厚みムラ無し
実施例 15	1.0	有り	有り	25	スジ状流れ弱い	厚みムラ無し
比較例 7	1.0	有り	有り	35	スジ状流れ有り (強い)	スジ状厚みムラ悪い

## 【0058】

なお、グラビア塗布装置の基本仕様は下記のものとした。

(基本仕様)

グラビアロール外径 D : 100 mm

グラビアロールのメッシュ M : 200

ドクターブレード角度 ( ) : 45°

塗布方式 : 逆転塗布方式 (リバーススキコート方式)

グラビアロール/可撓性带状支持体との周速比 : 0.6 ~ 1.0

塗布速度 : 20 m/min

可撓性帯状支持体材料：ポリエチレンテレフタレート（PET）100 $\mu$ m  
塗布液；

シクロヘキサン104.1g、メチルエチルケトン61.3gの混合溶媒に、エアディ  
スパで攪拌しながら酸化ジルコニウム（粒径約30nm）分散物含有ハードコード塗布液  
（商品名：KZ-7991、JSR（株）製）217.0g、を添加し、さらにこの溶液  
に、平均粒径2 $\mu$ mの架橋ポリスチレン粒子（商品名：SX-200H、綜研化学（株）  
製）5gを添加して、高速デバイスにて5000rpmで1時間攪拌、分散した後、孔径  
30 $\mu$ mのポリプロピレン製フィルタで濾過して塗布液を調製した。

粘度... 0.002 N $\cdot$ s/m<sup>2</sup>

表面張力... 0.033 N/m

塗布量... 5 cc/m<sup>2</sup>

【0059】

表2の試験結果からわかるように、垂直方向の高低差hを3~25mmとした実施例8  
~15のいずれにも転着、塗布ムラが発生せず、垂直方向の高低差hを35mmとした比  
較例6,7は、転着、塗布ムラが認められた。

【実施例3】

【0060】

次に、順転キスコート方式で、グラビアロール外周面転出部25とグラビアロール外周  
面転入部27の各内周面25a,27aをグラビアロール15の軸芯Oよりも上方におい  
て該グラビアロール15の外周面との対向間隙G<sub>1</sub>を間隔G<sub>2</sub>に漸増させながら延伸させ  
、且つ、グラビアロール外周面転出部25の延伸先端部25bと、グラビアロール外周面  
上のドクターブレード23による余剰塗着液掻き落とし点23aとの垂直方向の高低差h  
の変更して実施例1と同様に塗工状態を確認した。その結果を次の表3に示す。

【0061】

【表 3】

	グラビアロール 外周転出部	グラビアロール 外周転入部	ブレード掻き落とし点 〜ダムブロック先端部 の高低差 h (mm)	ブレード下目視 観察結果	塗工結果
実施例 16	有り	有り	7	スジ状流れ無し	厚みムラ無し
実施例 17	有り	有り	15	スジ状流れ無し	厚みムラ無し
実施例 18	有り	有り	25	スジ状流れ弱い	厚みムラ無し
比較例 8	有り	有り	35	スジ状流れ有り	スジ状厚みムラ悪い
比較例 9	無し	有り	45	スジ状流れ有り	スジ状厚みムラ悪い

【 0 0 6 2 】

なお、グラビア塗布装置の基本仕様は下記のものとした。

(基本仕様)

グラビアロール外径 D : 1 0 0 m m

グラビアロールのメッシュ M : 1 8 0

塗布方式 : 順転キスコート方式

グラビアロール/可撓性帯状支持体との周速比 : 1 . 0

塗布速度 : 1 0 m / m i n

可撓性帯状支持体材料 : ポリエチレンテレフタレート ( P E T ) 1 0 0 μ m

塗布液 ;

シクロヘキサン 1 0 4 . 1 g、メチルエチルケトン 6 1 . 3 g の混合溶媒に、エアディ  
スパで攪拌しながら酸化ジルコニウム ( 粒径 3 0 n m ) 分散物含有ハードコード塗布液  
( 商品名 : K Z - 7 9 9 1、J S R ( 株 ) 製 ) 2 1 7 . 0 g、を添加し、さらにこの溶液  
に、平均粒径 2 μ m の架橋ポリスチレン粒子 ( 商品名 : S X - 2 0 0 H、綜研化学 ( 株 )  
製 ) 5 g を添加して、高速デバイスにて 5 0 0 0 r p m で 1 時間攪拌、分散した後、孔径  
3 0 μ m のポリプロピレン製フィルタで濾過して塗布液を調製した。

粘度 ... 0 . 0 0 5 N · s / m <sup>2</sup>

表面張力 ... 0 . 0 3 3 N / m

塗布量 ... 5 c c / m <sup>2</sup>

【 0 0 6 3 】

表 3 の試験結果からわかるように、垂直方向の高低差 h を 7 ~ 2 5 m m とした実施例 1  
6 ~ 1 8 いずれも転着、塗布ムラが発生せず、垂直方向の高低差 h を 3 5 ~ 4 5 m m とし  
た比較例 8 , 9 は、転着、塗布ムラが認められた。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 4 】

1 3 マニホールドブロック

1 5 グラビアロール

2 1 可撓性帯状支持体

2 3 ドクターブレード

2 5 グラビアロール外周面転出部 ( ダムブロック )

2 5 a 内周面

2 7 グラビアロール外周面転入部 ( ダムブロック )

2 7 a 内周面

1 0 0 グラビア塗布装置

L 塗布液

O 軸芯

【 手続補正 3 】

【 補正対象書類名 】 図面

【 補正対象項目名 】 図 2

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 小川 朋成

神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地 富士フイルム株式会社内

(72)発明者 中西 隆之

静岡県静岡市駿河区用宗巴町 3 番 1 号 株式会社巴川製紙所情報メディア事業部内

(72)発明者 村上 正房

静岡県静岡市駿河区用宗巴町 3 番 1 号 株式会社巴川製紙所業務推進本部内

Fターム(参考) 4F040 AA22 AB04 AC01 BA12 BA26 CB22 CB33