

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2025年1月9日(09.01.2025)



(10) 国際公開番号

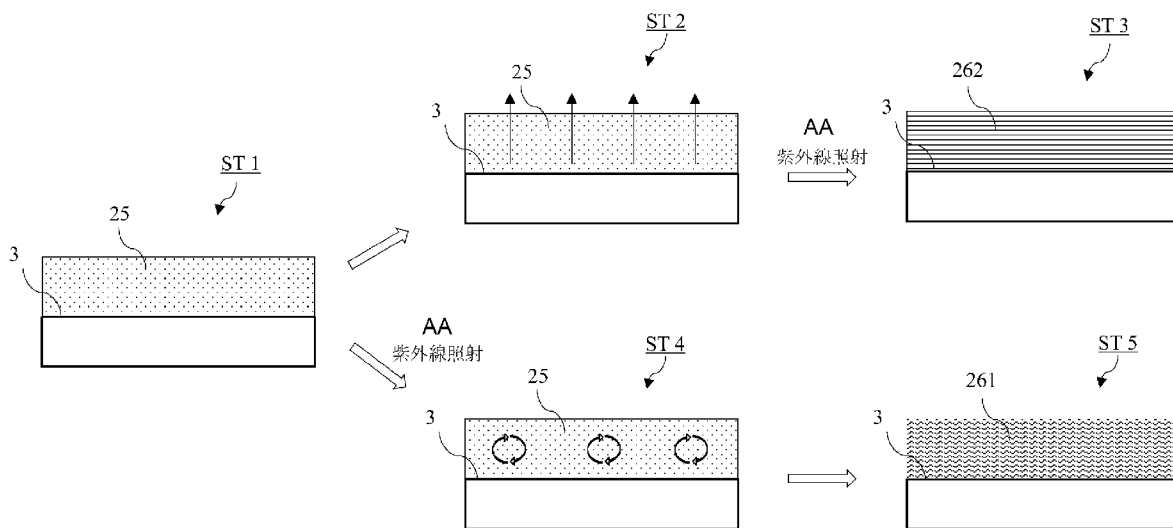
WO 2025/009067 A1

- (51) 国際特許分類:
B05D 7/24 (2006.01) *B32B 33/00* (2006.01)
B05D 1/38 (2006.01) *C08J 7/04* (2020.01)
B05D 3/06 (2006.01) *C09D 201/00* (2006.01)
B32B 27/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/024797
- (22) 国際出願日: 2023年7月4日(04.07.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日産自動車株式会社(NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 吉岡 洋一 (YOSHIOKA, Youichi); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 福山 康弘(FUKUYAMA, Yasuhiro); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 小瀬村 透(KOSEMURA, Tooru); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人とこしえ特許事務所 (TOKOSHIE PATENT FIRM); 〒1600023 東京都新宿区西新宿7丁目22番27号 西新宿KNビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

(54) Title: COATING METHOD AND COATING SYSTEM USING ULTRAVIOLET RAY CURABLE COATING MATERIAL

(54) 発明の名称: 紫外線硬化型塗料を用いた塗装方法及び塗装システム

[図3]



AA Irradiation par rayonnement ultraviolet

(57) Abstract: The present invention includes at least one of: a first step (ST 1 → ST 4 → ST 5) for forming a first cured coating film layer (261) having a porosity of 30-50% or a surface roughness Rz of 0.1-10 μm by applying an ultraviolet ray curable coating material onto a target coating surface (3) in order to separately coat a glossy surface and a non-glossy surface so as to be capable of thickening, and irradiating the result with ultraviolet rays; and a second step (ST 1 → ST 2 → ST 3) for forming a second cured coating film layer (262) having a porosity of 0-20% or a surface roughness Rz of less than 0.1 μm by applying the ultraviolet ray curable coating material onto the coating surface (3) and

[続葉有]

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

irradiating the result with ultraviolet rays.

(57) 要約: 光沢面と非光沢面とを、厚膜化が可能に塗り分けるために、目的とする塗布面(3)に紫外線硬化型塗料を塗布し、紫外線を照射して空隙率が30~50%又は表面粗さR_zが0.1~10μmの第1硬化塗膜層(261)を形成する第1工程(ST1→ST4→ST5)と、塗布面(3)に紫外線硬化型塗料を塗布し、紫外線を照射して空隙率が0~20%又は表面粗さR_zが0.1μm未満の第2硬化塗膜層(262)を形成する第2工程(ST1→ST2→ST3)と、の少なくとも一方を含む。

明 細 書

発明の名称：

紫外線硬化型塗料を用いた塗装方法及び塗装システム

技術分野

[0001] 本発明は、紫外線硬化型塗料を用いた塗装方法及び塗装システムに関するものである。

背景技術

[0002] 金属キャップや金属容器の表面を、光沢面と非光沢面とが混在する面に加飾するため、金属基板の表面に一様に紫外線硬化型インキを塗布して均一な厚みのインキコーティング層を形成し、全面に紫外線を所定時間照射して部分硬化を行ったのち、非光沢面とすべき位置にマスクを設け、さらに紫外線照射を続行することにより、非光沢面とすべき部分のみを印刷インキ前駆体層とし、他の光沢面とすべき部分を印刷インキ層とし、最後に、全面にオーバーコーティング材を塗布して仕上げ硬化する方法が知られている（特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2008-200662号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記従来技術は、紫外線硬化型インキを部分硬化させた印刷インキ前駆体層の表面凹凸をオーバーコーティング層に反映させることにより非光沢面を実現するため、印刷インキ前駆体層の厚みは1～8 μ mとされ、厚膜にするにしても12 μ m程度が限界とされている（特許文献1の[0064]及び表1参照）。したがって、上記従来技術では、自動車ボディの内外板や自動車用部品の塗装に適用できるほど厚膜化できないという問題がある。

[0005] 本発明が解決しようとする課題は、光沢面と非光沢面とを塗り分けることができ、厚膜化が可能な塗装方法及び塗装システムを提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、目的とする塗布面に紫外線硬化型塗料を塗布し、紫外線を照射して空隙率が30～50%又は表面粗さR_zが0.1～10μmの第1硬化塗膜層を形成する第1工程と、前記塗布面に紫外線硬化型塗料を塗布し、紫外線を照射して空隙率が0～20%又は表面粗さR_zが0.1μm未満の第2硬化塗膜層を形成する第2工程の少なくとも一方を含むことによって、上記課題を解決する。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、光沢面と非光沢面とを、厚膜化が可能に塗り分けることができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明に係る紫外線硬化型塗料を用いた塗装方法にて用いられるインクジェット塗布装置の一例を示す構成図である。

[図2]本発明に係る紫外線硬化型塗料を用いた塗装システムの一実施の形態を示す構成図である。

[図3]本発明に係る第1硬化塗膜層（マット塗膜）及び第2硬化塗膜層（光沢塗膜）の生成メカニズムを説明するための塗膜断面図である。

[図4A]本発明に係る紫外線硬化型塗料を用いた塗装方法の一実施の形態を示す塗膜平面図とその断面図（その1）である。

[図4B]本発明に係る紫外線硬化型塗料を用いた塗装方法の一実施の形態を示す塗膜平面図とその断面図（その2）である。

[図4C]本発明に係る紫外線硬化型塗料を用いた塗装方法の一実施の形態を示す塗膜平面図とその断面図（その3）である。

[図4D]本発明に係る紫外線硬化型塗料を用いた塗装方法の一実施の形態を示す塗膜平面図とその断面図（その4）である。

[図5A]本発明に係る紫外線硬化型塗料を用いた塗装方法の他の実施の形態を

示す塗膜平面図とその断面図（その１）である。

[図5B]本発明に係る紫外線硬化型塗料を用いた塗装方法の他の実施の形態を示す塗膜平面図とその断面図（その２）である。

[図5C]本発明に係る紫外線硬化型塗料を用いた塗装方法の他の実施の形態を示す塗膜平面図とその断面図（その３）である。

[図5D]本発明に係る紫外線硬化型塗料を用いた塗装方法の他の実施の形態を示す塗膜平面図とその断面図（その４）である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を参照しながら、本発明を実施するための形態例を説明する。本実施形態の塗装方法は、紫外線硬化型塗料を用いた塗装方法であり、特に塗布した紫外線硬化型塗料のウェット塗膜の乾燥方法に応じて乾燥塗膜表面の光沢性と凹凸性を制御する塗装方法である。本実施形態の塗装方法は、特に限定されないが、自動車ボディの外板／内板やバンパなどの自動車部品の塗装工程に適用することができる。

[0010] 《本実施形態の紫外線硬化型塗料》

本実施形態の塗装方法で用いられる紫外線硬化型塗料としては、それ自体公知の紫外線硬化型樹脂組成物に、必要に応じて着色剤のほか公知の塗料用添加剤（たとえば、シリコンオイル等の消泡剤、フッ素系界面活性剤、シリコン系界面活性剤、アクリル共重合体等のレベリング剤、増粘剤、減粘剤など）を配合した塗料を用いることができる。紫外線硬化型樹脂組成物には、大別して紫外線ラジカル硬化型樹脂組成物とカチオン硬化型樹脂組成物とがあるが、本実施形態の塗装方法には、いずれの紫外線硬化型樹脂組成物も用いることができる。

[0011] 紫外線ラジカル硬化型樹脂組成物は、紫外線硬化型モノマー又はプレポリマーと、光ラジカル重合開始剤とを含む。紫外線硬化型モノマー又はプレポリマーとしては、分子内に複数のエチレン系不飽和基を有するモノマー若しくはプレポリマー又はそれらの混合物が使用され、その代表例は、エポキシアクリレート樹脂、ウレタンアクリレート樹脂、熱硬化型アクリル樹脂、熱

硬化型ポリエステル樹脂等である。

[0012] 紫外線硬化型モノマー又はプレポリマーと組み合わせで使用される光ラジカル重合開始剤の代表的なものは、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル等のベンゾイン及びそのアルキルエーテル類；アセトフェノン、2, 2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、2, 2-ジエトキシ-2-フェニルアセトフェノン、1, 1-ジクロロアセトフェノン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノープロパン-1-オン等のアセトフェノン類；2-メチルアントラキノン、2-アミルアントラキノン等のアントラキノン類；2, 4-ジメチルチオキサントン、2, 4-ジエチルチオキサントン、2-クロロチオキサントン、2, 4-ジイソプロピルチオキサントン等のチオキサントン類；アセトフェノンジメチルケタール、ベンジルジメチルケタール等のケタール類；ベンゾフェノン等のベンゾフェノン類またはキサントン類；などである。

[0013] こうした光ラジカル重合開始剤は、一般に、上述した紫外線硬化型樹脂成分100重量部当たり0.1～30重量部、特に1～25重量部となる割合で使用される。また、光ラジカル重合開始剤と共に、安息香酸系又は第三級アミン系など公知慣用の光重合促進剤の少なくとも1種を併用することもできる。

[0014] これに対し、カチオン硬化型樹脂組成物は、樹脂成分としての紫外線硬化型エポキシ樹脂と、光重合開始剤としてのカチオン性紫外線重合開始剤とを含む。

[0015] 紫外線硬化型エポキシ樹脂は、分子内に脂環族基を有し且つ脂環族基の隣接炭素原子がオキシラン環を形成しているエポキシ樹脂成分を含有し、例えば分子内に少なくとも1個のエポキシシクロアルカン基、例えばエポキシシクロヘキサン環、エポキシシクロペンタン環等を有するエポキシ化合物等が単独或いは組み合わせで使用される。紫外線硬化型エポキシ樹脂の適当な例

は、ビニルシクロヘキセンジエポキシド、ビニルシクロヘキセンモノエポキシド、3,4-エポキシシクロヘキシルメチル-3,4-エポキシシクロヘキサン・カーボキシレート、2-(3,4-エポキシシクロヘキシル-5,5-スピロ-3,4-エポキシ)シクロヘキサン-m-ジオキサン、ビス(3,4-エポキシシクロヘキシル)アジペート、リモネンジオキサイド等である。

[0016] また、上記エポキシ樹脂と組み合わせで用いるカチオン性紫外線重合開始剤は、紫外線によって分解し、ルイス酸を放出し、このルイス酸がエポキシ基を重合する作用を有し、適当な例は、芳香族ヨードニウム塩、芳香族スルホニウム塩、芳香族セレニウム塩、芳香族ジアゾニウム塩等である。

[0017] 《インクジェット塗布装置の実施形態》

上記紫外線硬化型塗料を目的とする塗布面に塗布する場合、エアー霧化式塗装スプレーガン、回転霧化式塗装ガン（いわゆるベル型塗装ガン）などを用いることができるほか、いわゆるインクジェット塗布装置（細いノズルからインクの微小液滴を紙に向けて噴出させて印刷する機械）を用いることもできる。インクジェット塗布装置は、エアー霧化式塗装スプレーガンや回転霧化式塗装ガンに比べて塗料ダストの飛散量が格段に少ないので、塗料の使用効率が格段に向上するほか、作業環境の改善効果が著しく高いという利点がある。

[0018] 図1は、本発明に係る紫外線硬化型塗料を用いた塗装方法に用いられるインクジェット塗布装置1の一実施の形態を示す構成図である。本実施形態に係るインクジェット塗布装置1は、当該「インクジェット塗布装置」の名称で広く知られているため、本明細書においては、敢えて「インク」の用語を用いるものとする。ただし、本発明に係る塗装対象物は自動車ボディの外板／内板やバンパなどの自動車部品であることから、このインクは実際には「自動車塗装用塗料」（上記紫外線硬化型塗料）を意味する。

[0019] 本実施形態のインクジェット塗布装置1は、塗料2の導入部111、塗料室112及び塗料2の吐出部113を有するノズル11と、少なくとも先端

部 1 2 1 が塗料室 1 1 2 に配置され、当該先端部 1 2 1 が吐出部 1 1 3 に向かって軸方向 Y に往復移動可能に設けられたニードル 1 2 と、ニードル 1 2 の前進時に先端部 1 2 1 が吐出部 1 1 3 に接近し、ニードル 1 2 の後退時に先端部 1 2 1 が吐出部 1 1 3 から離反するように、ニードル 1 2 を軸方向 Y に進退移動させるアクチュエータ 1 3 と、塗料室 1 1 2 の塗料 2 の圧力を検出する圧力センサ 1 4 と、アクチュエータ 1 3 を制御する制御部 1 5 と、を備える。

[0020] ノズル 1 1 は、金属材料、樹脂材料又はセラミックス材料からなる中空状のハウジング 1 1 4 を有し、一側面に導入部 1 1 1 が形成され、先端に吐出部 1 1 3 が形成され、内部に塗料室 1 1 2 が形成されている。塗料 2 は、導入部 1 1 1 から塗料室 1 1 2 へ導入され、ニードル 1 2 によって押されることで、吐出部 1 1 3 から外部へ吐出（滴下）する。ハウジング 1 1 4 の内部は、シール部材 1 2 3 によって、塗料室 1 1 2 とアクチュエータ室 1 1 5 とに液密状態で仕切られている。

[0021] ニードル 1 2 は、金属材料、樹脂材料又はセラミックス材料からなる針状の棒体（ロッド）であり、先端部 1 2 1 が塗料室 1 1 2 に配置され、基端部 1 2 2 がアクチュエータ室 1 1 5 に配置され、その間にシール部材 1 2 3 が設けられている。またニードル 1 2 の基端部 1 2 2 には、アクチュエータ 1 3 が固定されている。ニードル 1 2 は、ハウジング 1 1 4 内において軸方向 Y に進退移動可能に設けられている。

[0022] アクチュエータ 1 3 は、たとえば複数の圧電素子を積層したものであり、電極に印加する電圧に応じて軸方向 Y に伸長及び収縮する特性を有する。アクチュエータ 1 3 への電圧の印加は、制御部 1 5 により実行され、制御部 1 5 からの指令信号によりアクチュエータ 1 3 に電圧を印加することで、ニードル 1 2 を軸方向 Y に進退移動させることができる。なお、圧力センサ 1 4 で検出した塗料室 1 1 2 の塗料 2 の圧力に基づいて、ニードル 1 2 のストローク開始位置などを制御してもよい。

[0023] 本実施形態の塗料 2 は、上述した紫外線硬化型塗料であり、適当な粘度に

調製された状態で塗料タンク 2 1 に收容され、塗料配管 2 2 を介して塗料ポンプ 2 3 により供給される。なお、ノズル 1 1 の塗料室 1 1 2 に導入した塗料 2 を塗料タンク 2 1 に戻す塗料配管を設け、塗料 2 を循環しながら供給してもよい。

[0024] 図 2 は、本発明に係る紫外線硬化型塗料を用いた塗装方法にて用いられる塗装システム S の一例を示す構成図である。本実施形態の塗装システム S は、図 1 を参照して説明したインクジェット塗布装置 1 と、塗布面 3 に塗布した紫外線硬化型塗料のウェット塗膜 2 5 に紫外線を照射する紫外線照射機 4 と、ウェット塗膜 2 5 の膜厚を測定するレーザー変位計 5 と、塗布面 3 に塗布されたウェット塗膜 2 5 を加熱するヒータ 6 と、これら紫外線照射機 4、レーザー変位計 5 及びヒータ 6 を制御するコントローラ 7 とを備える。

[0025] 図 2 に示す実施形態では、目的とする塗布面 3 に対して 4 つのノズル 1 1 が設けられたインクジェット塗布装置 1 の例を示す。図 2 において、塗布面 3 に平行な面を X-Y 平面、当該 X-Y 平面に垂直な軸を Z 軸とすると、4 つのノズル 1 1 は Y 軸方向に沿って並設され、4 つのノズル 1 1 は、ノズル 1 1 の並設方向（Y 軸方向）に垂直な方向（X 軸方向）に移動しながら塗布面 3 に塗料 2 の液滴 2 4 を滴下することにより、4 列分のウェット塗膜 2 5 が塗布面 3 の表面に形成される。隣り合う 2 つのノズル 1 1 の間隔は、おおよそ塗料 2 の液滴 2 4 の 1 滴分に相当する距離とされ、図 2 に示すように、4 つのノズル 1 1 から滴下した塗料 2 の液滴 2 4 は、塗布面 3 において途切れないウェット塗膜 2 5 を形成する。なお、本明細書においては、説明を簡略化するために 4 つのノズル 1 1 を含むインクジェット塗布装置 1 を例に挙げるが、塗布面 3 の大きさに応じて適宜の数量のノズル 1 1 を並設することができる。

[0026] 本明細書において、塗料 2、塗料 2 の液滴 2 4、ウェット塗膜 2 5、硬化塗膜 2 6 は、互いに異なる技術用語として用いることとする。すなわち、塗料タンク 2 1 から塗布面 3 に付着するまでの間の液体材料を塗料 2 と総称し、このうちノズル 1 1 の吐出部 1 1 3 から塗布面 3 に付着するまでの間の粒

状の液体材料を塗料 2 の液滴 2 4 と称する。これに対し、塗料 2 の液滴 2 4 が塗布面 3 に付着してから紫外線照射により硬化するまでの間の液体又は半硬化状態の膜をウェット塗膜 2 5 と称し、ウェット塗膜を硬化した塗膜を硬化塗膜 2 6 と称する。

[0027] 紫外線照射機 4 は、紫外線硬化型塗料の塗布工程の後工程に設けられている。図 2 においては、便宜的に一つの紫外線照射機 4 を示すが、被塗物が自動車ボディや自動車部品のように塗布面 3 が大面積の場合には、焼き付け硬化型塗料の塗装乾燥炉のようにトンネル型の炉体の内部に複数の紫外線照射機 4 を設け、自動車ボディや自動車部品を搬送しながら紫外線を照射してもよい。なお、紫外線照射機 4 は、コントローラ 7 からの制御信号により紫外線の照射強度、照射時間又はこれらの積である照射量などが制御される。

[0028] レーザー変位計 5 は、インクジェット塗布装置 1 により塗布されたウェット塗膜 2 5 の表面にレーザー光を照射し、塗布前の状態からの変位を検出することでウェット塗膜 2 5 の膜厚をリアルタイムに測定する。検出されたウェット塗膜 2 5 の変位は、コントローラ 7 へ出力され、当該コントローラ 7 がウェット塗膜 2 5 を演算により求める。そして、コントローラ 7 は、求めたウェット塗膜 2 5 の膜厚に応じた制御信号を紫外線照射機 4 へ出力する。たとえば、コントローラ 7 は、ウェット塗膜 2 5 の膜厚が厚いほど、紫外線の照射強度を強くするか照射時間を長くする制御信号を紫外線照射機 4 へ出力する。

[0029] ヒータ 6 は、塗布面 3 に塗布されたウェット塗膜 2 5 を加熱するための加熱手段であり、同図に示すように塗布面 3 の裏面のほかウェット塗膜 2 5 の近傍に配置される。またこれに代えて、紫外線照射機 4 から放出される熱を利用してもよい。本実施形態のヒータ 6 又はこれに代わる紫外線照射機 4 は、紫外線を照射してウェット塗膜 2 5 を硬化させる前に、ウェット塗膜 2 5 に含まれる揮発性溶剤を蒸発させるために設けられる。ここで、紫外線硬化型塗料のウェット塗膜 2 5 を紫外線照射により硬化させる前に、ウェット塗膜 2 5 に含まれる揮発性溶剤を蒸発させる技術的意義について説明する。な

お、一般的な紫外線硬化型塗料には、樹脂成分と光重合開始剤との分散性を高めるための揮発性溶剤が含まれており、紫外線による硬化前後に蒸発する。

[0030] 図3は、本発明に係る第1硬化塗膜層（マット塗膜）と第2硬化塗膜層（光沢塗膜）の生成メカニズムを説明するための塗膜断面図である。図3には、塗布面3に塗布した紫外線硬化型塗料のウェット塗膜25に含まれる揮発性溶剤を、時間をかけて蒸発させたのち、紫外線を照射して硬化塗膜26とした塗膜断面を工程ST1→ST2→ST3にて示し、塗布面3に塗布した紫外線硬化型塗料のウェット塗膜25に含まれる揮発性溶剤を蒸発させる前に紫外線を照射して硬化塗膜26とした塗膜断面を工程ST1→ST4→ST5にて示す。

[0031] 図3の工程ST1に示すように、紫外線硬化型塗料を塗布面3に塗布し、ウェット塗膜25を形成したのち、工程ST2に示すように常温又は加熱しながら充分長い時間放置すると、樹脂成分が光硬化する前に、ウェット塗膜25の内部から揮発性溶剤がゆっくりと蒸発する。この揮発性溶剤が蒸発してしまった状態のウェット塗膜25に紫外線を照射すると、塗膜の内部において攪拌現象が生じることなく樹脂成分が光硬化するので、工程ST3に示すように表面が平滑な光沢のある硬化塗膜26が得られる。本実施形態では、このようにして得られる硬化塗膜26を第2硬化塗膜層262又は光沢塗膜ともいう。

[0032] これに対し、図3の工程ST1に示すように、紫外線硬化型塗料を塗布面3に塗布し、ウェット塗膜25を形成したのち、工程ST4に示すように、揮発性溶剤が蒸発する前に紫外線を照射するとともにヒータ6にてウェット塗膜25を加熱すると、ウェット塗膜25の内部にある揮発性溶剤が急激に蒸発するので、塗膜内部において攪拌現象が発生する。この状態で揮発性溶剤が蒸発しながら樹脂成分が光硬化するので、工程ST5に示すように、表面が凹凸で光沢のない硬化塗膜26が得られる。なお、ヒータ6に代えて紫外線照射機4の熱によって揮発性溶剤を蒸発させながら、紫外線によりウェ

ット塗膜 2 5 を硬化させても、工程 S T 4 及び S T 5 に示すように、ウェット塗膜 2 5 の内部において攪拌現象が発生し、表面が凸凹で光沢のない硬化塗膜 2 6 が得られる。本実施形態では、このようにして得られた表面が凸凹で光沢性のない硬化塗膜 2 6 を第 1 硬化塗膜層 2 6 1 又はマット塗膜ともいう。なお、マット塗膜は艶消し塗膜とも称される。

[0033] 本実施形態の塗装方法は、紫外線硬化型塗料の揮発性溶剤が蒸発する過程で発現する攪拌現象を利用し、工程 S T 2 ～ S T 3（攪拌現象を生じさせない）に示すような、表面が平滑で光沢性を有する第 2 硬化塗膜層 2 6 2 と、工程 S T 4 ～ S T 5（攪拌現象を生じさせる）に示すような、表面が凸凹で光沢のない第 1 硬化塗膜層 2 6 1 とを塗り分けることを特徴とする。そして、表面が凸凹で光沢のない第 1 硬化塗膜層 2 6 1 の表面と、表面が平滑で光沢のある第 2 硬化塗膜層 2 6 2 とを、単独で又はこれらが混在するかたちで硬化塗膜 2 6 を形成することで、所望の装飾性を有する塗膜を提供することができる。

[0034] 本実施形態の塗装方法において、工程 S T 3 に示すような表面が平滑で光沢性を有する第 2 硬化塗膜層 2 6 2（光沢塗膜）とは、表面粗さ（日本産業規格における十点平均粗さ R_z ）が $0.1 \mu\text{m}$ 未満、空隙率が $0 \sim 20\%$ 、光沢度（日本産業規格における 20° 鏡面光沢度）が 90 以上の硬化塗膜 2 6 をいう。

[0035] 本実施形態の表面粗さ R_z とは、日本産業規格 J I S B 0 6 0 1 にて規定される十点平均粗さをいい、粗さ曲線からその平均線の方に基準長さだけを抜き取り、この抜き取り部分の平均線から縦倍率の方に測定した、最も高い山頂から 5 番目までの山頂の標高（ Y_p ）の絶対値の平均値と、最も低い谷底から 5 番目までの谷底の標高（ Y_v ）の絶対値の平均値との和を求め、この値をマイクロメートル（ μm ）で表したものをいう。また、本実施形態の空隙率とは、硬化塗膜 2 6 の断面の単位面積あたりに占める空隙（ボイドなど）の面積の百分率をいう。この空隙率は、硬化塗膜 2 6 の断面を拡大し、目視などにより空隙の面積を測定することにより得ることができる。

[0036] また、本実施形態の光沢度は、物体に光を照射した際の入射光と正反射光の強度比を数値化したものであり、日本産業規格における鏡面光沢度－測定方法（J I S Z 8 7 4 1－1 9 9 7）に準拠して測定される 20° 鏡面光沢度をいう。なお、光沢度は、例えば光沢測定装置（B Y K ガードナー社製、マイクログロス）で測定することができる。

[0037] これに対し、本実施形態の塗装方法において、工程 S T 5 に示すような表面が凸凹で光沢性のない第 1 硬化塗膜層 2 6 1 とは、表面粗さ（日本産業規格における十点平均粗さ R_z ）が $0.1 \sim 10 \mu m$ 、空隙率が $30 \sim 50 \%$ 、光沢度（日本産業規格における 20° 鏡面光沢度）が 10 以下の硬化塗膜 2 6 をいう。

[0038] 《塗装方法の実施形態》

次に、本実施形態の塗装方法について説明する。本実施形態の塗装方法は、目的とする塗布面 3 に紫外線硬化型塗料を塗布してウェット塗膜 2 5 を形成し、これに紫外線を照射して空隙率が $P_1 \%$ 又は表面粗さ R_z が $R_1 \mu m$ の第 1 硬化塗膜層 2 6 1 を形成する第 1 工程と、塗布面 3 に紫外線硬化型塗料を塗布してウェット塗膜 2 5 を形成し、これに紫外線を照射して空隙率が $P_2 \%$ （ただし、 $P_2 < P_1$ ）又は表面粗さ R_z が $R_2 \mu m$ （ただし、 $R_2 < R_1$ ）の第 2 硬化塗膜層 2 6 2 を形成する第 2 工程と、の少なくとも一方を含む。すなわち、塗布面 3 に、空隙率又は表面粗さ R_z が相対的に大きい第 1 硬化塗膜層 2 6 1 を形成するか、又は目的とする表面に、空隙率又は表面粗さ R_z が相対的に小さい第 2 硬化塗膜層 2 6 2 を形成するか、又はこれら第 1 硬化塗膜層 2 6 1 と第 2 硬化塗膜層 2 6 2 との両方を形成する。

[0039] より具体的な例を挙げて説明する。図 4 A～図 4 D は、本発明に係る紫外線硬化型塗料を用いた塗装方法の一実施の形態を示す塗膜平面図及び断面図である。図 4 A～図 4 D のそれぞれは、左図に塗布面 3 の平面図を示し、右図にその塗膜断面図を示す。

[0040] まず、図 4 A の工程 S T 1 1 では、塗布面 3 の全部に紫外線硬化型塗料を塗布し、所定膜厚のウェット塗膜 2 5 を形成する。この場合の所定膜厚は、

特に限定されないが、たとえば5～50 μ mである。ここで、図2に示すレーザー変位計5を用いてウェット塗膜25の膜厚を測定しておく。

[0041] 続く図4Bの工程ST12では、塗布面3に塗布されたウェット塗膜25の一部が光沢性のない第1硬化塗膜層261（マット塗膜）になり、残部が光沢性のある第2硬化塗膜層262（光沢塗膜）になるように、ウェット塗膜25の残部の方に紫外線の照射を遮蔽する光遮蔽板8をセットする。本例の場合の塗分けは、4つの四角形のうち対角線上にある一方の2つの四角形が第1硬化塗膜層261とされ、他方の2つの四角形が第2硬化塗膜層262とされる。紫外線を遮蔽する光遮蔽板8は、図4Bの左図に示すように左上と右下の2つの四角形の部分であって、右図に示すようにウェット塗膜25と紫外線照射機4との間にセットされる。

[0042] このように光遮蔽板8がセットされた状態で塗布面3の全部に紫外線を照射する。ここで、レーザー変位計5により計測したウェット塗膜25の膜厚に応じて紫外線の照射量を制御してもよい。これにより、図4Bの左図の左下と右上の2つの四角形の部分であって、光遮蔽板8で遮蔽されないウェット塗膜25は、ウェット塗膜25に含まれる揮発性溶剤の蒸発量が所定値未満の状態、換言すれば揮発性溶剤が十分に含まれた状態のウェット塗膜25に紫外線が照射されるので、ウェット塗膜25の樹脂成分が紫外線の照射により光硬化する際に攪拌現象が生じ、続く図4Cの工程ST13に示すように、表面が凸凹した第1硬化塗膜層261（マット塗膜）になる。なお、図4Bの工程ST12においては、塗布面3に形成されたウェット塗膜に熱処理を施さないで紫外線を照射する例を示したが、図2に示すヒータ6により第1所定時間未満の短い熱処理を施してから紫外線を照射してもよい。

[0043] 続く図4Cの工程ST13では、光遮蔽板8を取り外し、塗布面3の全部に紫外線を照射する。ここで、レーザー変位計5により計測したウェット塗膜25の膜厚に応じて紫外線の照射量を制御してもよい。図4Cの左図の左下と右上の2つの四角形の部分は、図4Bの工程ST12にて紫外線が照射されることで第1硬化塗膜層261が形成されているが、左図の左上と右下

の2つの四角形の部分は、当該工程ST13にて初めて紫外線が照射され、光硬化する。この左図の左上と右下の2つの四角形の部分は、図4Aの工程ST11から図4Bの工程ST12を経て図4Cの工程ST13に至るまでの間、紫外線が照射されていないので、ウェット塗膜25に含まれる揮発性溶剤がゆっくりと蒸発し、揮発性溶剤が殆んど含まれない状態のウェット塗膜25に紫外線が照射されることになる。これにより、ウェット塗膜25の樹脂成分が紫外線の照射により光硬化する際に攪拌現象が発生せず、続く図4Dの工程ST14に示すように、表面が平滑な第2硬化塗膜層262（光沢塗膜）となる。

[0044] 以上により、図4Dの左図に示す4つの四角形のうち、左下と右上にある2つの四角形が光沢性のない第1硬化塗膜層261（マット塗膜）とされ、他方の2つの四角形が光沢性のある第2硬化塗膜層262（光沢塗膜）とされた塗膜が得られる。

[0045] さらに他の実施形態を説明する。図5A～図5Dは、本発明に係る紫外線硬化型塗料を用いた塗装方法の他の実施の形態を示す塗膜平面図及び断面図である。図5A～図5Dのそれぞれは、左図に塗布面3の平面図を示し、右図にその塗膜断面図を示す。

[0046] まず、図5Aの工程ST21では、塗布面3の全部に紫外線硬化型塗料を塗布し、所定膜厚のウェット塗膜25を形成する。この場合の所定膜厚は、特に限定されないが、たとえば5～50 μ mである。ここで、図2に示すレーザー変位計5を用いてウェット塗膜25の膜厚を測定しておく。

[0047] 続く図5Bの工程ST22では、塗布面3に塗布されたウェット塗膜25を、下部に設置したヒータ6により加熱し、ウェット塗膜25に含まれた揮発性溶剤を強制的に蒸発させる。ここで、レーザー変位計5により計測したウェット塗膜25の膜厚に応じてヒータ6による加熱温度を制御してもよい。このとき、ウェット塗膜25の一部が光沢性のない第1硬化塗膜層261（マット塗膜）になり、残部が光沢性のある第2硬化塗膜層262（光沢塗膜）になるように、ウェット塗膜25の一部の方に、ヒータ6からの熱を遮

蔽する断熱板 9 をセットする。本例の場合の塗分けは、4 つの四角形のうち対角線上にある一方の 2 つの四角形が第 1 硬化塗膜層 2 6 1 とされ、他方の 2 つの四角形が第 2 硬化塗膜層 2 6 2 とされる。ヒータ 6 からの熱を遮蔽する断熱板 9 は、図 5 B の左図に示すように左下と右上の 2 つの四角形の部分であって、右図に示すようにウェット塗膜 2 5 とヒータ 6 との間にセットされる。

[0048] このように断熱板 9 がセットされた状態で、ヒータ 6 によりウェット塗膜 2 5 を加熱する。これにより、図 5 B の左図の左上と右下の 2 つの四角形の部分であって、断熱板 9 で遮蔽されないウェット塗膜 2 5 は、ヒータ 6 により加熱されるので、ウェット塗膜 2 5 に含まれる揮発性溶剤の蒸発量が所定値以上の状態、換言すれば揮発性溶剤が殆ど含まれない状態のウェット塗膜 2 5 になる。これに対し、図 5 B の左図の左下と右上の 2 つの四角形の部分であって、断熱板 9 で遮蔽されたウェット塗膜 2 5 は、ヒータ 6 により加熱されないで、ウェット塗膜 2 5 に含まれる揮発性溶剤の蒸発量が所定値未満の状態、換言すれば揮発性溶剤が十分に含まれた状態のウェット塗膜 2 5 になる。ここでヒータ 6 による加熱を終了する。

[0049] 続く図 5 C の工程 S T 2 3 では、塗布面 3 の全部に紫外線を照射する。図 5 C の左図の左下と右上の 2 つの四角形の部分は、図 5 B の工程 S T 2 2 にてヒータ 6 による加熱がされず、揮発性溶剤が十分に含まれた状態のウェット塗膜 2 5 であるため、ウェット塗膜 2 5 の樹脂成分が光硬化する際に攪拌現象が生じ、続く図 5 D の工程 S T 2 4 に示すように、表面が凸凹した第 1 硬化塗膜層 2 6 1 (マット塗膜) になる。これに対し、左図の左上と右下の 2 つの四角形の部分は、図 5 B の工程 S T 2 2 にてヒータ 6 により加熱され、揮発性溶剤が殆ど含まれない状態のウェット塗膜 2 5 であるため、ウェット塗膜 2 5 の樹脂成分が光硬化する際に攪拌現象が発生せず、続く図 5 D の工程 S T 2 4 に示すように、表面が平滑な第 2 硬化塗膜層 2 6 2 (光沢塗膜) となる。

[0050] 以上により、図 5 D の左図に示す 4 つの四角形のうち、左下と右上にある

2つの四角形が光沢性のない第1硬化塗膜層261（マット塗膜）とされ、他方の2つの四角形が光沢性のある第2硬化塗膜層262（光沢塗膜）とされた塗膜が得られる。

[0051] 以上のとおり、本実施形態の紫外線硬化型塗料を用いた塗装方法及び塗装システムSによれば、目的とする塗布面に紫外線硬化型塗料を塗布し、紫外線を照射して空隙率が30～50%又は表面粗さR_zが0.1～10μmの第1硬化塗膜層を形成する第1工程と、

前記塗布面に紫外線硬化型塗料を塗布し、紫外線を照射して空隙率が0～20%又は表面粗さR_zが0.1μm未満の第2硬化塗膜層を形成する第2工程と、の少なくとも一方の工程を含むので、第2硬化塗膜層262である光沢面と第1硬化塗膜層261である非光沢面とを、厚膜化が可能に塗り分けることができる。

[0052] また、本実施形態の紫外線硬化型塗料を用いた塗装方法及び塗装システムSによれば、第1工程においては、塗布面3に塗布されたウェット塗膜25に含まれる溶剤の蒸発量が所定値未満の状態では紫外線を照射し、第2工程においては、塗布面3に塗布されたウェット塗膜に含まれる溶剤の蒸発量が前記所定値以上の状態で紫外線を照射するので、より一層、第2硬化塗膜層262である光沢面と第1硬化塗膜層261である非光沢面とを、厚膜化が可能に塗り分けることができる。

[0053] また、本実施形態の紫外線硬化型塗料を用いた塗装方法及び塗装システムSによれば、第1工程において、塗布面3に塗布されたウェット塗膜25に含まれる溶剤の蒸発量が所定値未満の状態となるように、ウェット塗膜25に熱処理を施さないで紫外線を照射するか、又は、第1所定時間未満の熱処理を施してから紫外線を照射するので、第1硬化塗膜層261をより一層確実に生成することができる。

[0054] また、本実施形態の紫外線硬化型塗料を用いた塗装方法及び塗装システムSによれば、第2工程において、第1硬化塗膜層261の表面に塗布されたウェット塗膜25に含まれる溶剤の蒸発量が所定値以上の状態となるように

、ウェット塗膜 25 に第 1 所定時間以上の熱処理を施してから紫外線を照射するか、又は、紫外線硬化型塗料を塗布してから第 2 所定時間を超える時間以降に紫外線を照射するので、第 2 硬化塗膜層 262 をより一層確実に生成することができる。

[0055] また、本実施形態の紫外線硬化型塗料を用いた塗装方法及び塗装システム S によれば、塗布面 3 に塗布されたウェット塗膜 25 の膜厚に応じて、紫外線の照射量を制御するので、より一層、第 2 硬化塗膜層 262 である光沢面と第 1 硬化塗膜層 261 である非光沢面とを、厚膜化が可能に塗り分けることができる。

[0056] また、本実施形態の紫外線硬化型塗料を用いた塗装方法及び塗装システム S によれば、塗布面 3 に塗布されたウェット塗膜 25 の膜厚に応じて、ウェット塗膜 25 の加熱温度を制御するので、より一層、第 2 硬化塗膜層 262 である光沢面と第 1 硬化塗膜層 261 である非光沢面とを、厚膜化が可能に塗り分けることができる。

[0057] また、本実施形態の紫外線硬化型塗料を用いた塗装方法及び塗装システム S によれば、塗布面 3 の一部に第 1 硬化塗膜層 261 を形成し、塗布面 3 の残部に第 2 硬化塗膜層 262 を形成するので、より一層、第 2 硬化塗膜層 262 である光沢面と第 1 硬化塗膜層 261 である非光沢面とを、厚膜化が可能に塗り分けることができる。

[0058] また、本実施形態の紫外線硬化型塗料を用いた塗装方法及び塗装システム S によれば、塗布面 3 の全部に紫外線硬化型塗料を塗布し、塗布面 3 の残部への紫外線の照射を遮蔽した状態で塗布面 3 の一部に紫外線を照射し、当該塗布面 3 の一部に第 1 硬化塗膜層 261 を形成したのち、塗布面 3 の残部に紫外線を照射して第 2 硬化塗膜層 262 を形成するので、より一層、第 2 硬化塗膜層 262 である光沢面と第 1 硬化塗膜層 261 である非光沢面とを、厚膜化が可能に塗り分けることができる。

[0059] また、本実施形態の紫外線硬化型塗料を用いた塗装方法及び塗装システム S によれば、塗布面 3 の全部に紫外線硬化型塗料を塗布し、塗布面 3 の一部

を断熱した状態で塗布面 3 の一部を加熱したのち、塗布面 3 の全部に紫外線を照射するので、より一層、第 2 硬化塗膜層 2 6 2 である光沢面と第 1 硬化塗膜層 2 6 1 である非光沢面とを、厚膜化が可能に塗り分けることができる。

[0060] また、本実施形態の紫外線硬化型塗料を用いた塗装方法及び塗装システム S によれば、目的とする塗布面 3 が、自動車ボディ又は自動車部品であるので、自動車ボディ又は自動車部品の所望の塗布面を、第 2 硬化塗膜層 2 6 2 である光沢面と第 1 硬化塗膜層 2 6 1 である非光沢面とに、厚膜化が可能に塗り分けることができる。

符号の説明

[0061] 1 …インクジェット塗布装置

1 1 …ノズル

1 1 1 …導入部

1 1 2 …塗料室

1 1 3 …吐出部

1 1 4 …ハウジング

1 2 …ニードル

1 2 1 …先端部

1 2 2 …基端部

1 2 3 …シール部材

1 3 …アクチュエータ

1 4 …圧力センサ

1 5 …制御部

2 …塗料

2 1 …塗料タンク

2 2 …塗料配管

2 3 …塗料ポンプ

2 4 …液滴

- 2 5 …ウェット塗膜
- 2 6 …硬化塗膜
- 2 6 1 …第 1 硬化塗膜層（マット塗膜）
- 2 6 2 …第 2 硬化塗膜層（光沢塗膜）
- 3 …塗布面
- 4 …紫外線照射機
- 5 …レーザー変位計
- 6 …ヒータ
- 7 …コントローラ
- 8 …光遮蔽板
- 9 …断熱板
- S …塗装システム

請求の範囲

- [請求項1] 目的とする塗布面に紫外線硬化型塗料を塗布し、紫外線を照射して空隙率が30～50%又は表面粗さR_zが0.1～10μmの第1硬化塗膜層を形成する第1工程と、
- 前記塗布面に紫外線硬化型塗料を塗布し、紫外線を照射して空隙率が0～20%又は表面粗さR_zが0.1μm未満の第2硬化塗膜層を形成する第2工程と、の少なくとも一方の工程を含む紫外線硬化型塗料を用いた塗装方法。
- [請求項2] 前記第1工程においては、前記塗布面に塗布されたウェット塗膜に含まれる溶剤の蒸発量が所定値未満の状態では紫外線を照射し、
- 前記第2工程においては、前記塗布面に塗布されたウェット塗膜に含まれる溶剤の蒸発量が前記所定値以上の状態で紫外線を照射する請求項1に記載の紫外線硬化型塗料を用いた塗装方法。
- [請求項3] 前記第1工程においては、
- 前記塗布面に塗布されたウェット塗膜に含まれる溶剤の蒸発量が前記所定値未満の状態となるように、前記ウェット塗膜に熱処理を施さないで紫外線を照射するか、又は、
- 第1所定時間未満の熱処理を施してから紫外線を照射する請求項1又は2に記載の紫外線硬化型塗料を用いた塗装方法。
- [請求項4] 前記第2工程においては、
- 前記塗布面に塗布されたウェット塗膜に含まれる溶剤の蒸発量が前記所定値以上の状態となるように、前記ウェット塗膜に前記第1所定時間以上の熱処理を施してから紫外線を照射するか、又は、
- 前記紫外線硬化型塗料を塗布してから第2所定時間を超える時間以降に紫外線を照射する請求項3に記載の紫外線硬化型塗料を用いた塗装方法。
- [請求項5] 前記塗布面に塗布されたウェット塗膜の膜厚に応じて、紫外線の照射量を制御する請求項1～4のいずれか一項に記載の紫外線硬化型塗

料を用いた塗装方法。

[請求項6] 前記塗布面に塗布されたウェット塗膜の膜厚に応じて、前記ウェット塗膜の加熱温度を制御する請求項1～5のいずれか一項に記載の紫外線硬化型塗料を用いた塗装方法。

[請求項7] 前記塗布面の一部に前記第1硬化塗膜層を形成し、前記塗布面の残部に前記第2硬化塗膜層を形成する請求項1～6のいずれか一項に記載の紫外線硬化型塗料を用いた塗装方法。

[請求項8] 前記塗布面の全部に前記紫外線硬化型塗料を塗布し、前記塗布面の残部への紫外線の照射を遮蔽した状態で前記塗布面の一部に紫外線を照射し、当該塗布面の一部に前記第1硬化塗膜層を形成したのち、
前記塗布面の残部に紫外線を照射して前記第2硬化塗膜層を形成する請求項7に記載の紫外線硬化型塗料を用いた塗装方法。

[請求項9] 前記塗布面の全部に前記紫外線硬化型塗料を塗布し、前記塗布面の一部を断熱した状態で前記塗布面の一部を加熱したのち、
前記塗布面の全部に紫外線を照射する請求項7に記載の紫外線硬化型塗料を用いた塗装方法。

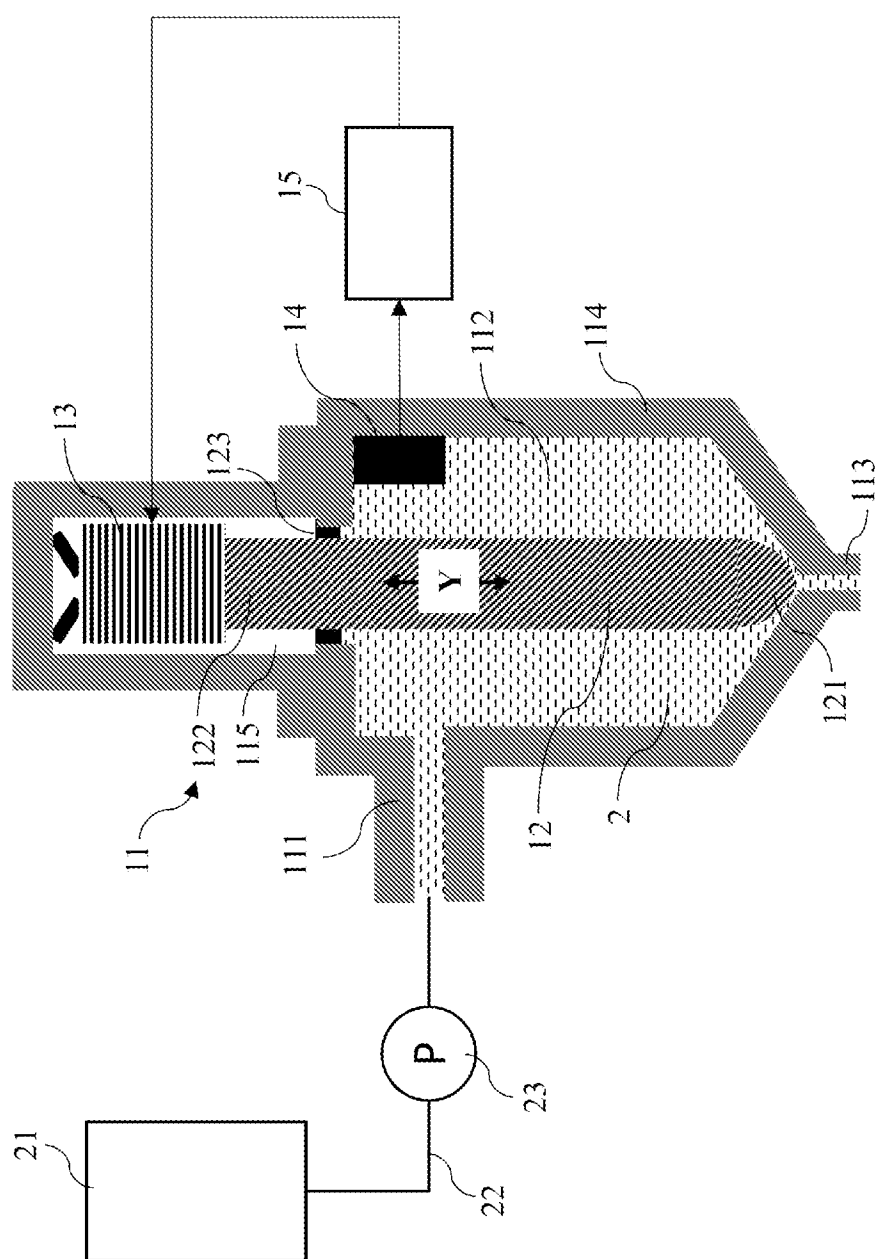
[請求項10] 前記目的とする塗布面が、自動車ボディ又は自動車部品である請求項1～9のいずれか一項に記載の紫外線硬化型塗料を用いた塗装方法。

[請求項11] 目的とする塗布面に紫外線硬化型塗料を塗布する塗布装置と、
前記塗布面に塗布されたウェット塗膜を加熱するヒータと、
前記塗布面に塗布されたウェット塗膜に紫外線を照射する紫外線照射機と、
前記塗布面に紫外線硬化型塗料を塗布し、紫外線を照射して空隙率が30～50%又は表面粗さR_zが0.1～10μmの第1硬化塗膜層を形成するか、又は
前記塗布面に紫外線硬化型塗料を塗布し、紫外線を照射して空隙率が0～20%又は表面粗さR_zが0.1μm未満の第2硬化塗膜層を

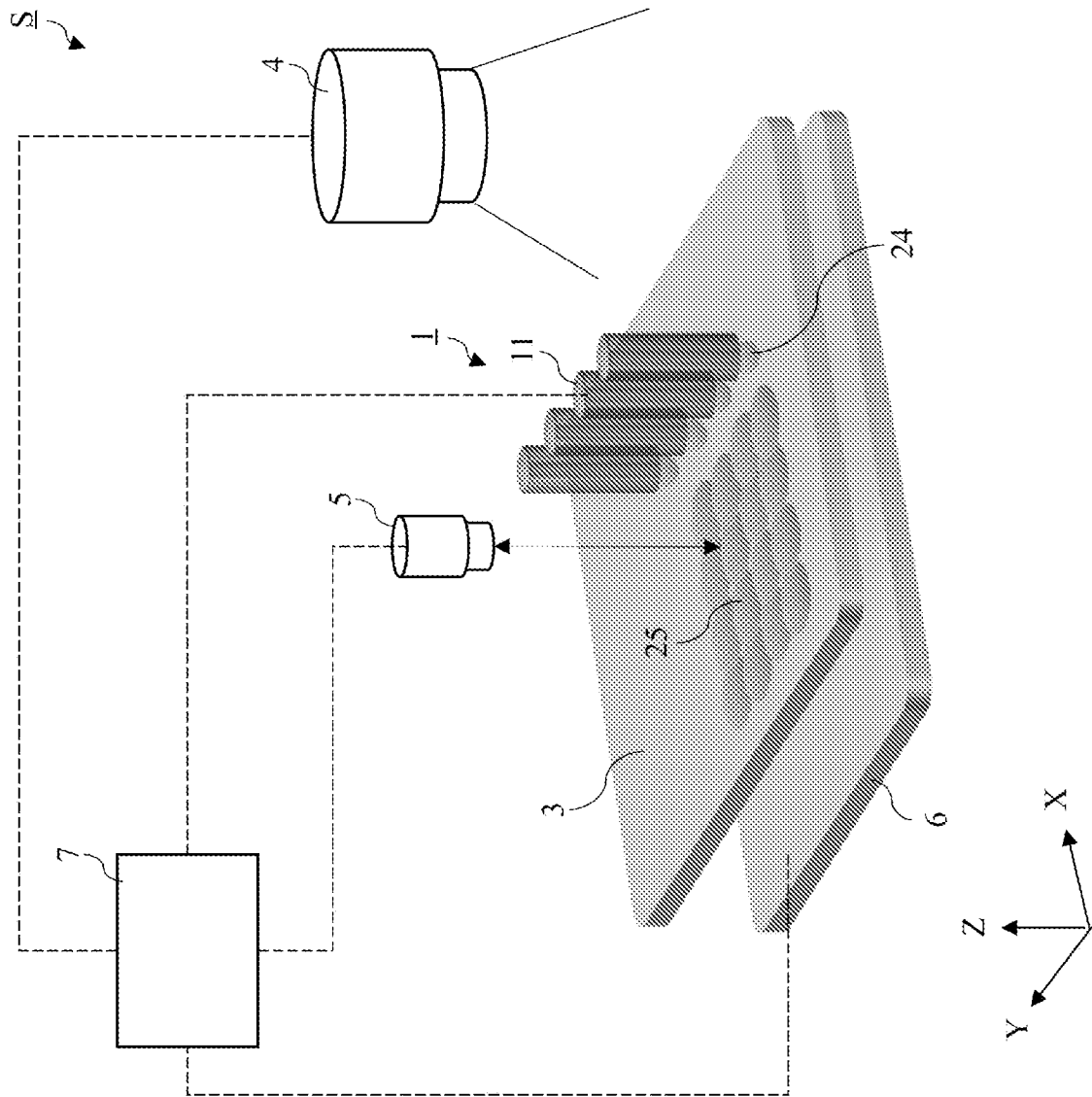
形成するように、前記塗布装置、前記ヒータ及び前記紫外線照射機を制御するコントローラと、を備える塗装システム。

[図1]

[図1]

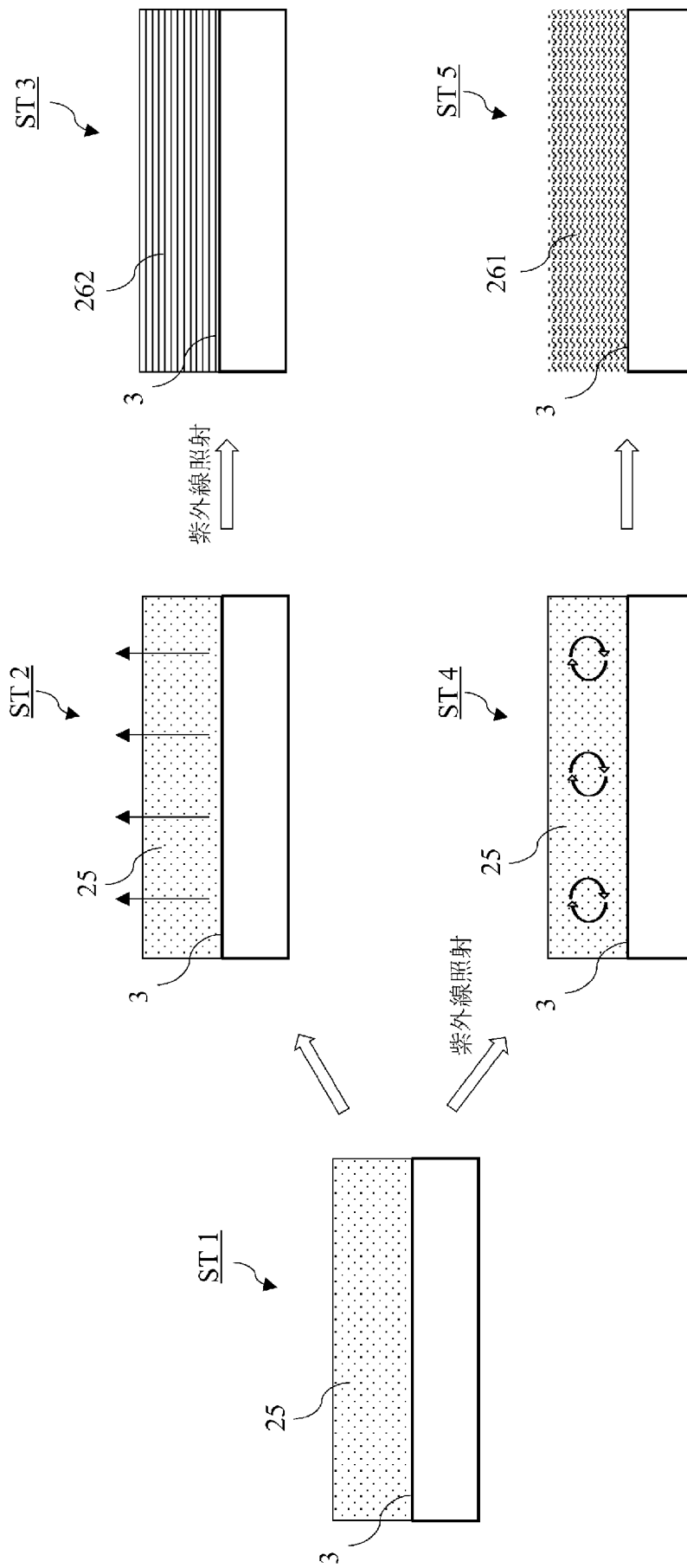


[図2]



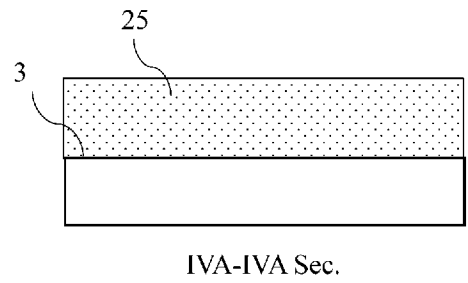
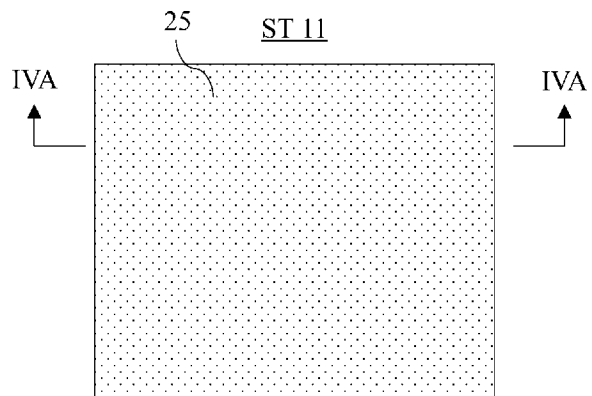
[図2]

[図3]

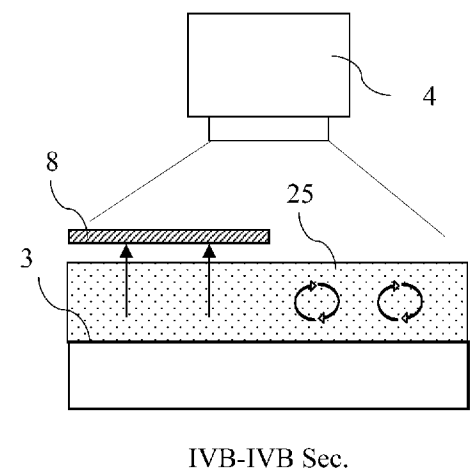
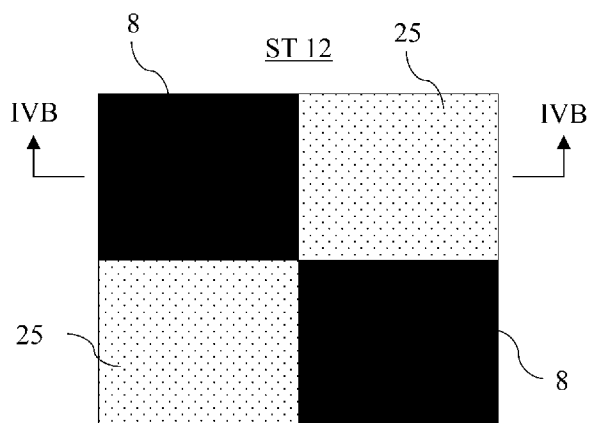


[図3]

[図4A]

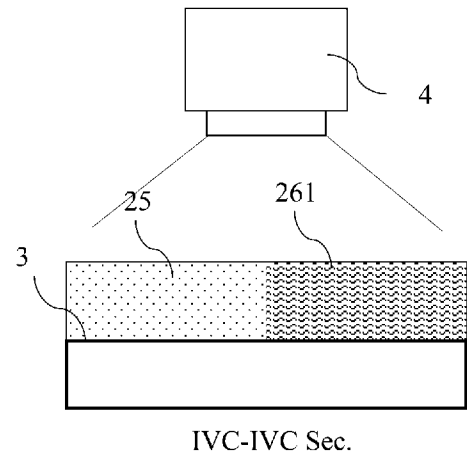
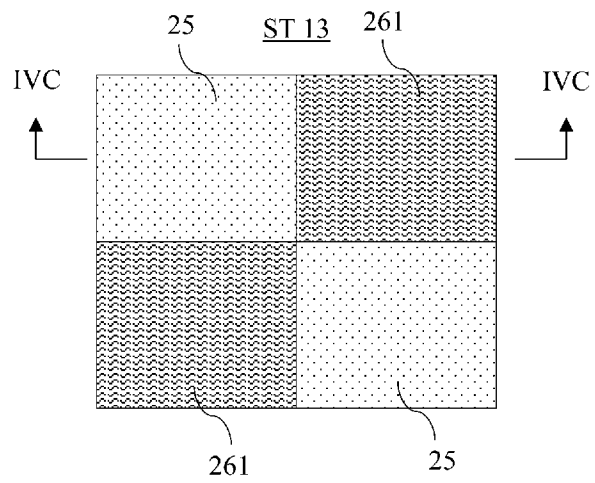
図 4 A

[図4B]

図 4 B

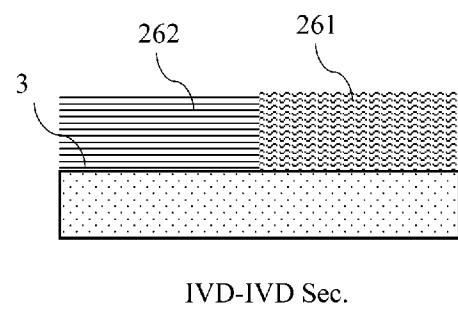
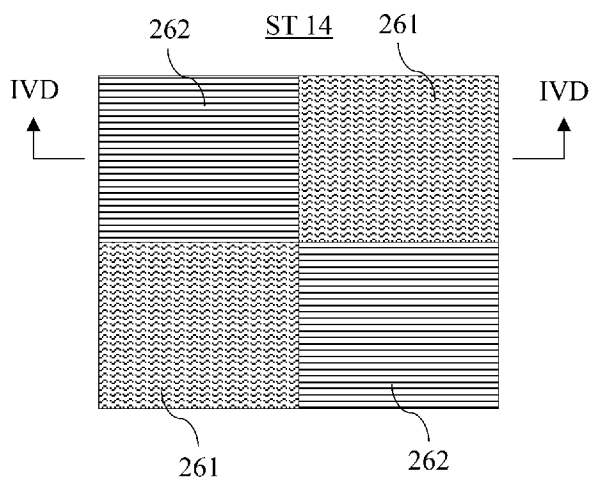
[図4C]

図 4 C

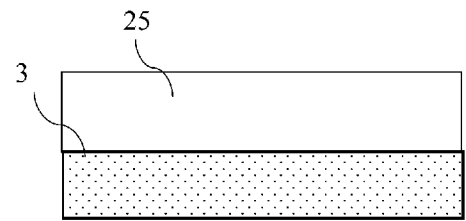
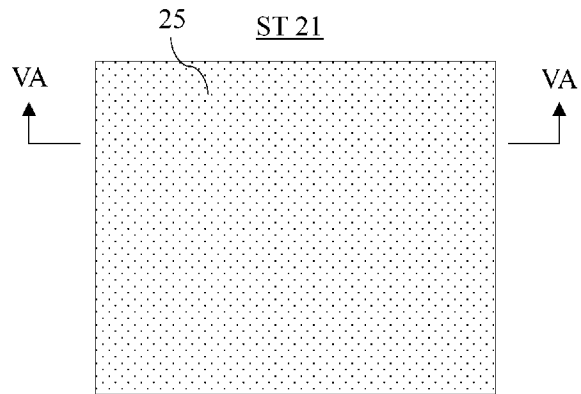


[図4D]

図 4 D

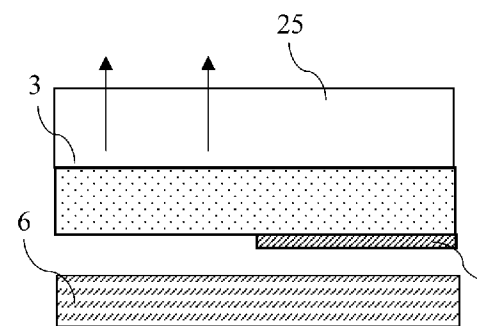
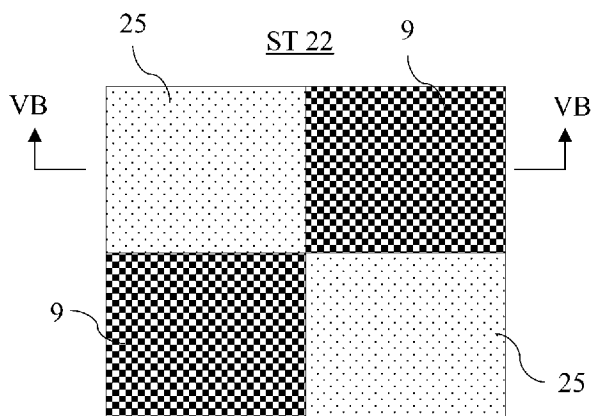


[図5A]

図 5 A

VA-VA Sec.

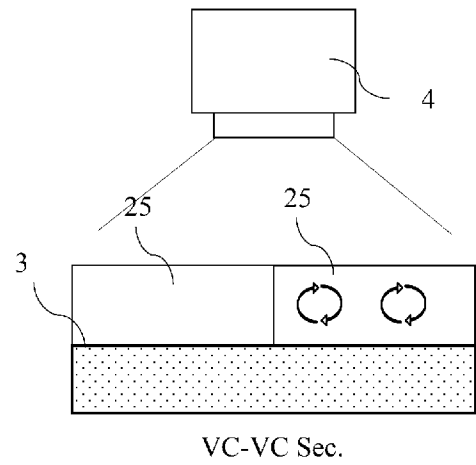
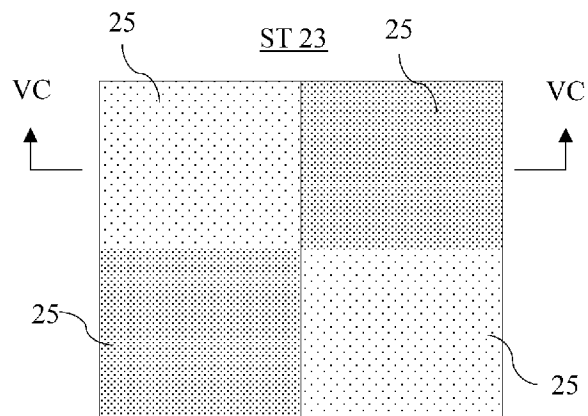
[図5B]

図 5 B

VB-VB Sec.

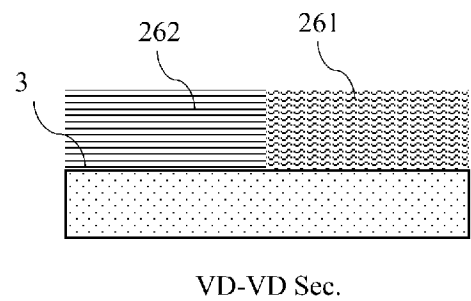
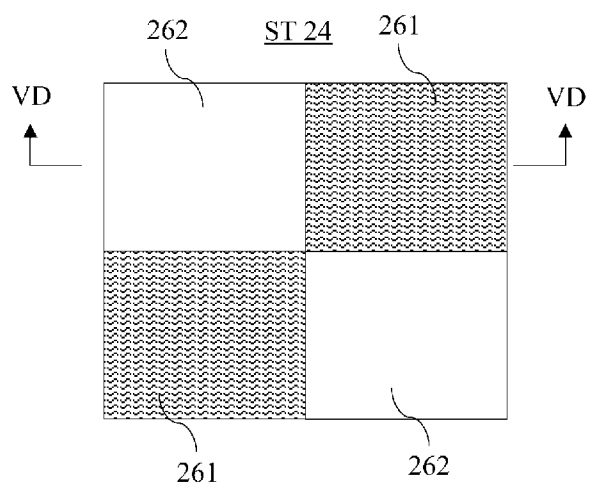
[図5C]

図 5 C



[図5D]

図 5 D



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/024797

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B05D 7/24(2006.01)i; **B05D 1/38**(2006.01)i; **B05D 3/06**(2006.01)i; **B32B 27/00**(2006.01)i; **B32B 33/00**(2006.01)i;
C08J 7/04(2020.01)i; **C09D 201/00**(2006.01)i
 FI: B05D7/24 301T; B05D1/38; B05D3/06 102C; B32B27/00 Z; B32B33/00; C08J7/04 Z; C09D201/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B05D1/00-7/26; B32B1/00-43/00; C08J7/04-7/06; C09D1/00-10/00;101/00-201/10

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2005-7277 A (SUMITOMO BAKELITE CO., LTD.) 13 January 2005 (2005-01-13) claims 1-3, paragraphs [0002], [0016]	11
A		1-10
X	JP 2009-532572 A (PPG INDUSTRIES OHIO, INC.) 10 September 2009 (2009-09-10) paragraphs [0048]-[0051]	11
A		1-10
A	JP 2021-137990 A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 16 September 2021 (2021-09-16) claims 1, 7, 9, 10, 13, paragraphs [0008], [0012], [0024], [0027], [0030], [0036], [0041]- [0044], [0056]-[0060], [0062]-[0065], fig. 9	1-11
A	WO 2006/062214 A1 (NIPPON STEEL CORPORATION) 15 June 2006 (2006-06-15) entire text, all drawings	1-11
A	WO 2017/195697 A1 (ASAHI GLASS COMPANY, LIMITED) 16 November 2017 (2017-11-16) entire text, all drawings	1-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 September 2023

Date of mailing of the international search report

26 September 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/024797

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-30548 A (NEC CORPORATION) 02 February 2006 (2006-02-02) entire text, all drawings	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/024797

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2005-7277	A	13 January 2005	(Family: none)	
JP	2009-532572	A	10 September 2009	WO 2007/118024	A1
				paragraphs [0048]-[0051]	
				US 2012/0121910	A1
				CN 101410471	A
				KR 10-2008-0099344	A
JP	2021-137990	A	16 September 2021	US 2023/0041625	A1
				claims 1, 7, 11-12, 15,	
				paragraphs [0009], [0022]-	
				[0023], [0039]-[0040], [0043],	
				[0047]-[0049], [0059], [0066]-	
				[0070], [0095]-[0105], [0107]-	
				[0113], fig. 9	
				EP 4094934	A1
				KR 10-2022-0113746	A
				CN 114945463	A
WO	2006/062214	A1	15 June 2006	US 2008/0003446	A1
				entire text, all drawings	
				EP 1820639	A1
				EP 2671718	A1
				CN 101072675	A
				KR 10-2010-0012100	A
				KR 10-2007-0085858	A
WO	2017/195697	A1	16 November 2017	US 2019/0079379	A1
				entire text, all drawings	
				EP 3457210	A1
				CN 109073964	A
JP	2006-30548	A	02 February 2006	US 2006/0012901	A1
				entire text, all drawings	
				CN 1722923	A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B05D 7/24(2006.01)i; B05D 1/38(2006.01)i; B05D 3/06(2006.01)i; B32B 27/00(2006.01)i; B32B 33/00(2006.01)i; C08J 7/04(2020.01)i; C09D 201/00(2006.01)i FI: B05D7/24 301T; B05D1/38; B05D3/06 102C; B32B27/00 Z; B32B33/00; C08J7/04 Z; C09D201/00																										
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） B05D1/00-7/26; B32B1/00-43/00; C08J7/04-7/06; C09D1/00-10/00;101/00-201/10 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table> 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年																
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年																									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年																									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年																									
C. 関連すると認められる文献 <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 2005-7277 A（住友ベークライト株式会社）13.01.2005（2005 - 01 - 13） 請求項1-3, 段落0002, 0016</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 2009-532572 A（ピーピージー インダストリーズ オハイオ インコーポレーテツ ド）10.09.2009（2009 - 09 - 10） 段落0048-0051</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2021-137990 A（凸版印刷株式会社）16.09.2021（2021 - 09 - 16） 請求項1, 7, 9, 10, 13, 段落0008, 0012, 0024, 0027, 0030, 0036, 0041-0044, 0056- 0060, 0062-0065, 図9</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2006/062214 A1（新日本製鐵株式会社）15.06.2006（2006 - 06 - 15） 全文, 全図</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2017/195697 A1（旭硝子株式会社）16.11.2017（2017 - 11 - 16） 全文, 全図</td> <td>1-11</td> </tr> </tbody> </table>			引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	X	JP 2005-7277 A（住友ベークライト株式会社）13.01.2005（2005 - 01 - 13） 請求項1-3, 段落0002, 0016	11	A		1-10	X	JP 2009-532572 A（ピーピージー インダストリーズ オハイオ インコーポレーテツ ド）10.09.2009（2009 - 09 - 10） 段落0048-0051	11	A		1-10	A	JP 2021-137990 A（凸版印刷株式会社）16.09.2021（2021 - 09 - 16） 請求項1, 7, 9, 10, 13, 段落0008, 0012, 0024, 0027, 0030, 0036, 0041-0044, 0056- 0060, 0062-0065, 図9	1-11	A	WO 2006/062214 A1（新日本製鐵株式会社）15.06.2006（2006 - 06 - 15） 全文, 全図	1-11	A	WO 2017/195697 A1（旭硝子株式会社）16.11.2017（2017 - 11 - 16） 全文, 全図	1-11
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号																								
X	JP 2005-7277 A（住友ベークライト株式会社）13.01.2005（2005 - 01 - 13） 請求項1-3, 段落0002, 0016	11																								
A		1-10																								
X	JP 2009-532572 A（ピーピージー インダストリーズ オハイオ インコーポレーテツ ド）10.09.2009（2009 - 09 - 10） 段落0048-0051	11																								
A		1-10																								
A	JP 2021-137990 A（凸版印刷株式会社）16.09.2021（2021 - 09 - 16） 請求項1, 7, 9, 10, 13, 段落0008, 0012, 0024, 0027, 0030, 0036, 0041-0044, 0056- 0060, 0062-0065, 図9	1-11																								
A	WO 2006/062214 A1（新日本製鐵株式会社）15.06.2006（2006 - 06 - 15） 全文, 全図	1-11																								
A	WO 2017/195697 A1（旭硝子株式会社）16.11.2017（2017 - 11 - 16） 全文, 全図	1-11																								
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。																										
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に 公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若し くは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を 付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の 後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵 触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引 用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性 又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献 との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がな いと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献																										
国際調査を完了した日 15.09.2023		国際調査報告の発送日 26.09.2023																								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 河内 浩志 4S 1779 電話番号 03-3581-1101 内線 3430																								

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2006-30548 A (日本電気株式会社) 02.02.2006 (2006 - 02 - 02) 全文, 全図	1-11

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/024797

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2005-7277	A	13.01.2005	(ファミリーなし)	
JP	2009-532572	A	10.09.2009	WO 2007/118024 A1	
				段落0048-0051	
				US 2012/0121910 A1	
				CN 101410471 A	
				KR 10-2008-0099344 A	
JP	2021-137990	A	16.09.2021	US 2023/0041625 A1	
				請求項1, 7, 11-12, 15, 段落	
				0009, 0022-0023, 0039-0040,	
				0043, 0047-0049, 0059, 0066-	
				0070, 0095-0105, 0107-0113,	
				図9	
				EP 4094934 A1	
				KR 10-2022-0113746 A	
				CN 114945463 A	
WO	2006/062214	A1	15.06.2006	US 2008/0003446 A1	
				全文, 全図	
				EP 1820639 A1	
				EP 2671718 A1	
				CN 101072675 A	
				KR 10-2010-0012100 A	
				KR 10-2007-0085858 A	
WO	2017/195697	A1	16.11.2017	US 2019/0079379 A1	
				全文, 全図	
				EP 3457210 A1	
				CN 109073964 A	
JP	2006-30548	A	02.02.2006	US 2006/0012901 A1	
				全文, 全図	
				CN 1722923 A	