

(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7月3日(03.07.2025)



(10) 国際公開番号

WO 2025/142829 A1

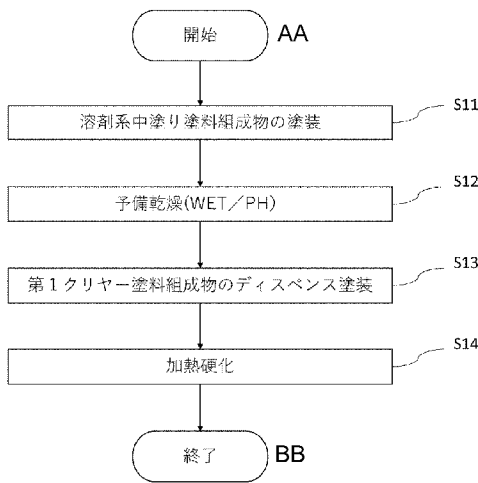
- (51) 国際特許分類:
B05D 1/36 (2006.01) *B32B 37/24* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/045438
- (22) 国際出願日: 2024年12月23日(23.12.2024)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2023-221531 2023年12月27日(27.12.2023) JP
- (71) 出願人: 日本ペイント・オートモティブコーティングス株式会社 (NIPPON PAINT AUTOMOTIVE COATINGS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5731153 大阪府枚方市招提大谷2丁目14番1号 (JP). トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 (JP).
- (72) 発明者: 武村 健太 (TAKEMURA, Kenta); 〒5731153 大阪府枚方市招提大谷2丁目14番

1号 日本ペイント・オートモティブコーティングス株式会社内 (JP). 千田 晃子 (SENDA, Akiko); 〒5731153 大阪府枚方市招提大谷2丁目14番1号 日本ペイント・オートモティブコーティングス株式会社内 (JP). 永井 友樹 (NAGAI, Tomoki); 〒5731153 大阪府枚方市招提大谷2丁目14番1号 日本ペイント・オートモティブコーティングス株式会社内 (JP). 丸山 けい子 (MARUYAMA, Keiko); 〒9813609 宮城県黒川郡大衡村中央平1番地 トヨタ自動車東日本株式会社内 (JP). 柿倉 高登 (KAKIKURA, Takato); 〒9813609 宮城県黒川郡大衡村中央平1番地 トヨタ自動車東日本株式会社内 (JP). 大竹 良正 (OHTAKE, Yoshimasa); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 (JP). 安保 啓司 (AMBO, Keiji); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 (JP).

(74) 代理人: 山尾 憲人, 外 (YAMAO, Norihito et al.); 〒5300017 大阪府大阪市北区角田町8番

(54) Title: METHOD FOR FORMING MULTILAYERED COATING FILM

(54) 発明の名称: 複層塗膜の形成方法



S11 Application of solvent-based intermediate coating composition
S12 Preparatory-drying (WET/PH)
S13 Dispenser-coating with first clear coating composition
S14 Heating and curing
AA Start
BB End

(57) Abstract: Provided is a method for forming a multilayered coating film, the method comprising: applying a thermosetting intermediate coating composition (A) on an object to be coated; after applying the intermediate coating composition (A), applying a first clear coating composition (C1) that is thermosetting and colored, by using a dispenser; heating and curing the intermediate coating composition (A) to obtain an intermediate coating film; and heating and curing the first clear coating composition (C1) to obtain a colored first clear coating film. The first clear coating composition (C1) is solvent-based, and the low shear viscosity LSV measured under conditions of a temperature of 23 ° C and the shear rate of 0.1 sec-1 is 1 Pa·s or more and 40 Pa·s or less.



1 号 大阪梅田ツインタワーズ・ノース 青山特許事務所 (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, 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, 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))

(57) 要約: 被塗物上に、熱硬化性の中塗り塗料組成物 (A) を塗装することと、前記中塗り塗料組成物 (A) を塗装した後、熱硬化性かつ有色の第1クリヤー塗料組成物 (C1) をディスペンサを用いて塗装することと、前記中塗り塗料組成物 (A) を加熱硬化して、中塗り塗膜を得ることと、前記第1クリヤー塗料組成物 (C1) を加熱硬化して、有色の第1クリヤー塗膜を得ることと、を備え、前記第1クリヤー塗料組成物 (C1) は、溶剤系であり、かつ、温度23℃およびせん断速度0.1 sec⁻¹の条件下で測定した低せん断粘度LSVが、1 Pa・s以上40 Pa・s以下である、複層塗膜の形成方法。

明 細 書

発明の名称：複層塗膜の形成方法

技術分野

[0001] 本発明は、複層塗膜の形成方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、自動車車体やパーツは、スプレー塗装されている。スプレー塗装において、塗料は霧化されてエアールとともに流動し、被塗物に付着する。そのため、スプレー塗装の塗着効率は低く、一般的に50%から70%といわれている。

[0003] 近年の環境問題に鑑み、塗着効率を向上させる取り組みが始まっている。例えば、特許文献1および2には、液滴状の塗料を自動車部品に塗布することのできる装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2016-144805号公報

特許文献2：特開2020-22965号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 液滴状の塗料を塗付する場合、タレが発生し易い。

本発明の目的は、ディスペンス塗装を用いて、タレの発生を抑制することのできる複層塗膜の形成方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するため、本発明は下記態様を提供する。

本開示は以下の態様を含む。

[1]

被塗物上に、熱硬化性の中塗り塗料組成物（A）を塗装することと、
前記中塗り塗料組成物（A）を塗装した後、熱硬化性かつ有色の第1クリ

ヤー塗料組成物（C 1）をディスペンサを用いて塗装することと、

前記中塗り塗料組成物（A）を加熱硬化して、中塗り塗膜を得ることと、

前記第1クリヤー塗料組成物（C 1）を加熱硬化して、有色の第1クリヤー塗膜を得ることと、を備え、

前記第1クリヤー塗料組成物（C 1）は、溶剤系であり、かつ、温度23℃およびせん断速度0.1 sec⁻¹の条件下で測定した低せん断粘度LSVが、1 Pa・s以上40 Pa・s以下である、複層塗膜の形成方法。

[2]

前記第1クリヤー塗料組成物（C 1）は、前記中塗り塗料組成物（A）を加熱硬化する前に塗装され、

前記中塗り塗料組成物（A）および前記第1クリヤー塗料組成物（C 1）の加熱硬化が一度に実施される、上記[1]の複層塗膜の形成方法。

[3]

前記中塗り塗料組成物（A）を加熱硬化して、中塗り塗膜を得た後、

前記第1クリヤー塗料組成物（C 1）の塗装が実施される、上記[1]の複層塗膜の形成方法。

[4]

前記中塗り塗料組成物（A）を塗装した後、前記第1クリヤー塗料組成物（C 1）を塗装する前に、水性ベース塗料組成物（B）を塗装することと、

前記水性ベース塗料組成物（B）を加熱硬化して、ベース塗膜を得ることと、をさらに備える、上記[1]～[3]のいずれかの複層塗膜の形成方法。

[5]

前記中塗り塗料組成物（A）を塗装した後、前記第1クリヤー塗料組成物（C 1）を塗装する前に、水性ベース塗料組成物（B）を塗装することと、

前記水性ベース塗料組成物（B）を塗装した後、前記第1クリヤー塗料組成物（C 1）を塗装する前に、第2クリヤー塗料組成物（C 2）を塗装することと、

前記第2クリヤー塗料組成物(C2)を加熱硬化して、第2クリヤー塗膜を得ることと、をさらに備える、上記[1]～[4]のいずれかの複層塗膜の形成方法。

[6]

前記第1クリヤー塗料組成物(C1)を塗装した後、第2クリヤー塗料組成物(C2)を塗装することと、

前記第2クリヤー塗料組成物(C2)を加熱硬化して、第2クリヤー塗膜を得ることと、をさらに備える、上記[1]～[4]のいずれかの複層塗膜の形成方法。

[7]

前記第1クリヤー塗料組成物(C1)の温度23℃およびせん断速度1000 sec^{-1} の条件下で測定した高せん断粘度HSVは、0.009 $\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上0.40 $\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以下である、上記[1]～[6]のいずれかの複層塗膜の形成方法。

[8]

前記第1クリヤー塗料組成物(C1)の固形分濃度は、20質量%以上60質量%以下である、上記[1]～[7]のいずれかの複層塗膜の形成方法。

[9]

前記第1クリヤー塗料組成物(C1)を塗装してから60秒経過後の固形分濃度の減少率は、前記第1クリヤー塗料組成物(C1)の固形分濃度に対して10質量%以下である、上記[1]～[8]のいずれかの複層塗膜の形成方法。

[10]

前記ディスペンサのノズルの直径は、50 μm 以上400 μm 以下である、上記[1]～[9]のいずれかの複層塗膜の形成方法。

[11]

前記第1クリヤー塗料組成物(C1)は、着色顔料、光輝性顔料および染

料よりなる群から選択される少なくとも一種を含む、上記〔１〕～〔１０〕のいずれかの複層塗膜の形成方法。

〔１２〕

前記第１クリヤー塗料組成物（Ｃ１）は、ポリアミド系粘性剤、セルロース系粘性剤、ポリオレフィン系粘性剤、ポリウレタ系粘性剤および有機樹脂微粒子粘性剤よりなる群から選択される少なくとも１種を含む、上記〔１〕～〔１１〕のいずれかの複層塗膜の形成方法。

発明の効果

〔０００７〕 本発明によれば、塗着効率の高いディスペンサを用いて、タレの発生を抑制することのできる複層塗膜の形成方法が提供される。

図面の簡単な説明

〔０００８〕〔図１〕本開示の第１実施形態に係る複層塗膜の形成方法を示すフローチャートである。

〔図２〕本開示の第１実施形態における複層塗膜を示す模式断面図である。

〔図３〕本開示の第２実施形態に係る複層塗膜の形成方法を示すフローチャートである。

〔図４〕本開示の第２実施形態における複層塗膜を示す模式断面図である。

〔図５〕本開示の第３実施形態に係る複層塗膜の形成方法を示すフローチャートである。

〔図６〕本開示の第３実施形態における複層塗膜を示す模式断面図である。

〔図７〕本開示の第４実施形態に係る複層塗膜の形成方法を示すフローチャートである。

〔図８〕本開示の第４実施形態における複層塗膜を示す模式断面図である。

〔図９〕本開示の第５実施形態に係る複層塗膜の形成方法を示すフローチャートである。

〔図１０〕本開示の第５実施形態における複層塗膜を示す模式断面図である。

〔図１１〕本開示の第６実施形態に係る複層塗膜の形成方法を示すフローチャートである。

[図12]本開示の第7実施形態に係る複層塗膜の形成方法を示すフローチャートである。

[図13]本開示の第8実施形態に係る複層塗膜の形成方法を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0009] ディスペンサを用いた塗装（以下、ディスペンス塗装と称する。）は、液体状の塗料組成物をノズルから被塗物に向かって定量で吐出する方法である。ディスペンス塗装において、塗料組成物は霧状ではなく、液滴や液柱のような液体状のまま吐出される。そのため、塗着効率が高く、従来のスプレー塗装と比較し、ダストを低減することができる。

[0010] スプレー塗装では、塗料組成物が霧状になる際、含まれている溶媒が揮発して固形分濃度が高まり、吐出後の塗料組成物の粘度が増加する。そのため、タレは生じ難い。一方、ディスペンス塗装において、塗料組成物は液体状のままで吐出されるためタレが生じ易い。塗料組成物がタレ易いと、複数回にわけて塗装を行う必要があるため、塗装作業性が低下したり、膜厚にムラが生じて外観が低下したりする。

[0011] ディスペンス塗装において、塗料組成物は、ノズルから吐出するために、吐出前は低粘度であることが求められる一方、タレを防止するためには、吐出後には高粘度となることが求められる。しかしながら、ディスペンス塗装において、塗料組成物は液体状のまま吐出されるため、吐出前後において塗料組成物の固形分濃度はほとんど変化しない。つまり、塗料組成物を吐出に適した固形分濃度に調整すると、粘度が低いため、タレが生じ易くなる。

[0012] 塗料は、一般に非ニュートン流体である。塗料のような非ニュートン流体（特にチキソトロピー性の流体）は、吐出時にかかるせん断速度によって粘性が変化する。吐出前後の塗料組成物の固形分濃度の変化が少ないディスペンス塗装の場合、塗料組成物の吐出前のせん断粘度のコントロールが重要であることが判明した。そして、当該せん断粘度に相当するせん断粘度として、温度23℃およびせん断速度0.1 s^{-1} の条件下で測定した低せん断

粘度 LSV を、 $1Pa \cdot s$ 以上 $40Pa \cdot s$ 以下にすることによって、ディスペンス塗装に適した吐出性と、タレの発生抑制とが両立できることが見出された。

[0013] ディスペンス塗装では、通常、塗料組成物は、低せん断速度 $0.1sec^{-1}$ よりも高せん断速度にてノズルから吐出される。そのため、低せん断粘度 LSV を、上記のように高くしても、吐出性には影響し難い。

[0014] 以下、本開示の一態様である複層塗膜を図示の実施の形態により詳細に説明する。なお、図面は一部模式的なものを含み、実際の寸法や比率を反映していない場合がある。本開示はこれら実施形態に限定されない。

[0015] [第1実施形態]

本実施形態の複層塗膜の形成方法は、被塗物上に、熱硬化性の中塗り塗料組成物(A)を塗装することと、中塗り塗料組成物(A)を塗装した後、熱硬化性かつ有色の第1クリアー塗料組成物(C1)をディスペンサを用いて塗装することと、中塗り塗料組成物(A)を加熱硬化して、中塗り塗膜を得ることと、第1クリアー塗料組成物(C1)を加熱硬化して、有色の第1クリアー塗膜を得ることと、を備える。第1クリアー塗料組成物(C1)は、中塗り塗料組成物(A)を加熱硬化する前に塗装され、中塗り塗料組成物(A)および第1クリアー塗料組成物(C1)の加熱硬化が一度に(同じステップで)実施される。

[0016] 図1は、第1実施形態に係る複層塗膜の形成方法の一例を示すフローチャートである。まず、被塗物上に、熱硬化性かつ溶剤系の中塗り塗料組成物(A)が塗装され(S11)、予備乾燥が実施される(S12)。続いて、熱硬化性かつ有色の第1クリアー塗料組成物(C1)がディスペンサにより塗装される(S13)。その後、硬化のための加熱(「加熱硬化」。以下、「焼付」ともいう。)が行われる(S14)。1度の焼付処理により、中塗り塗料組成物(A)(すなわち、未硬化の中塗り塗膜)および第1クリアー塗料組成物(C1)がともに硬化する。

[0017] 第1実施形態の方法により、被塗物上に配置された中塗り塗膜と、中塗り

塗膜上に配置された有色の第1クリアー塗膜（以下、「有色クリアー塗膜」ともいう。）と、を備える複層塗膜が形成される。図2は、第1実施形態における複層塗膜10を示す模式断面図である。複層塗膜10は、被塗物11上に配置された中塗り塗膜12と、中塗り塗膜12上に配置された有色クリアー塗膜13と、を備える。

[0018] まず、各工程で用いられる塗料組成物について記載する。

[0019] 以下、重量平均分子量 M_w および数平均分子量 M_n は、GPC（ゲルパーミエーションクロマトグラフィ）法によるポリスチレン標準で測定される。

[0020] 水酸基価および酸価は、固形分質量を基準として求められる。水酸基価および酸価は、JIS K 0070：1992に記載される公知の方法によって測定することができる。水酸基価および酸価は、対象の樹脂の原料モノマー中の不飽和モノマーの配合量から算出されてもよい。

[0021] エポキシ当量は、JIS K 7236：2001に記載される公知の方法によって測定することができる。

[0022] 塗料組成物の固形分は、塗料組成物から揮発成分（代表的には、溶媒）を除いた全成分である。塗料組成物の固形分濃度は、JIS K 5601-1-2 加熱残分測定方法に準じ、塗料組成物を140℃で加熱したときの残分から算出することができる。

[0023] 塗膜の厚さは、電磁式膜厚計（例えば、SANKO社製SDM-mini R）により測定できる。塗膜の厚さは、任意の5点における塗膜の厚さの平均値である。

[0024] （第1クリアー塗料組成物（C1））

第1クリアー塗料組成物（C1）は、溶剤系である。溶剤系の塗料組成物は、溶媒として有機溶剤を含む。

[0025] 第1クリアー塗料組成物（C1）は、1液型塗料であってよく、主剤と硬化剤とを含む2液型塗料等の多液型塗料であってよい。2液型塗料を構成する主剤と硬化剤とは、混合された後、ノズルに供給されてもよいし、それぞれ同じノズルに供給されて、吐出されながら混合されてもよい。

- [0026] 第1クリヤー塗料組成物(C1)の低せん断粘度LSVは、 $1\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以上 $40\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以下である。これにより、吐出後(被塗物に塗着した後)の第1クリヤー塗料組成物(C1)のタレが抑制される。
- [0027] 第1クリヤー塗料組成物(C1)の低せん断粘度LSVは、 $3\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以上であってよく、 $6\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以上であってよい。第1クリヤー塗料組成物(C1)の低せん断粘度LSVは、 $30\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以下であってよく、 $10\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以下であってよい。
- [0028] 第1クリヤー塗料組成物(C1)の低せん断粘度LSVは、タレの抑制作用(以下、「タレ性」と称する場合がある。)とともに、レベリング性にも影響し得る。低せん断粘度LSVが上記範囲であると、第1クリヤー塗料組成物(C1)のレベリング性が発揮され易い。
- [0029] 第1クリヤー塗料組成物(C1)の温度 23°C およびせん断速度 1000 sec^{-1} の条件下で測定した高せん断粘度HSVは、 $0.005\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以上 $0.40\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以下であってよい。せん断速度 1000 sec^{-1} は、吐出時にかかるせん断速度に近い。高せん断粘度HSVを上記範囲にすることにより、吐出性が向上し、ムラなく均一に塗装され易くなる。せん断速度 1000 sec^{-1} は、また、安定した測定値を得ることが可能な速度であるため、吐出性を評価する条件として適している。
- [0030] 第1クリヤー塗料組成物(C1)の高せん断粘度HSVは、 $0.008\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以上であってよく、 $0.05\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以上であってよく、 $0.08\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以上であってよい。第1クリヤー塗料組成物(C1)の高せん断粘度HSVは、 $0.40\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以下であってよく、 0.20 以下であってよく、 $0.17\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以下であってよい。
- [0031] タレ抑制および吐出性が両立し易い点で、低せん断粘度LSVと高せん断粘度HSVとは、以下の関係を満たしてよい。
- (a) $0.005\text{ Pa}\cdot\text{s} \leq \text{HSV} < 0.11\text{ Pa}\cdot\text{s}$ のとき、 $1.0\text{ Pa}\cdot\text{s} \leq \text{LSV} \leq 32.0\text{ Pa}\cdot\text{s}$
- (b) $0.11\text{ Pa}\cdot\text{s} < \text{HSV} \leq 0.5\text{ Pa}\cdot\text{s}$ のとき、 $4.0\text{ Pa}\cdot\text{s}$

$$<LSV \leq 40 \text{ Pa} \cdot \text{s}$$

なかでも、 $0.005 \text{ Pa} \cdot \text{s} \leq HSV < 0.11 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ のとき、

$$(c) \quad 1.0 \text{ Pa} \cdot \text{s} \leq LSV \leq 4.0 \text{ Pa} \cdot \text{s} \quad (\text{特に、} 1.0 \text{ Pa} \cdot \text{s} \leq LSV < 3.0 \text{ Pa} \cdot \text{s})$$

を満たしてよい。

[0032] タレ抑制および吐出性が両立し易い点で、低せん断粘度 LSV を高せん断粘度 HSV で除して得られるインデックス (LSV/HSV) は、5 以上 1200 以下であってよい。 LSV/HSV は、8 以上であってよく、10 以上であってよい。 LSV/HSV は、500 以下であってよく、400 以下であってよく、350 以下であってよい。

[0033] 第1クリヤー塗料組成物 (C1) の固形分濃度は、20 質量% 以上 60 質量% 以下であってよい。第1クリヤー塗料組成物 (C1) の固形分濃度が 20 質量% 以上であると、塗装量が少なくても十分な厚さのある有色クリヤー塗膜を形成することができるため、塗装作業性が向上する。加えて、低せん断粘度 LSV が上記範囲に調整され易くなる。第1クリヤー塗料組成物 (C1) の固形分濃度が 60 質量% 以下であると、高せん断粘度 HSV が上記範囲に調整され易くなる。第1クリヤー塗料組成物 (C1) の固形分濃度は、30 質量% 以上であってよく、40 質量% 以上であってよい。第1クリヤー塗料組成物 (C1) の固形分濃度は、57 質量% 以下であってよく、50 質量% 以下であってよい。

[0034] 第1クリヤー塗料組成物 (C1) の吐出前後の固形分濃度の変化量は少ない。例えば、第1クリヤー塗料組成物 (C1) を塗装 (吐出) してから 60 秒経過後の固形分濃度の減少率は、第1クリヤー塗料組成物 (C1) の吐出前の固形分濃度に対して、10 質量% 以下であり得る。このように、吐出前後における固形分濃度の変化が小さい場合であっても、第1クリヤー塗料組成物 (C1) のタレは抑制される。第1クリヤー塗料組成物 (C1) の固形分濃度の上記減少率は、7 質量% 以下であり得、4 質量% 以下であり得る。第1クリヤー塗料組成物 (C1) の固形分濃度の上記減少率は、0.1 質量

%以上であってよい。

[0035] 第1クリヤー塗料組成物(C1)を塗装してから60秒経過後(以下、便宜上、「塗装直後」という場合がある。)の固形分濃度は、以下のようにして算出できる。事前に重さを測定したアルミ箔に、ディスペンサ(例えば、Vermes社製、MDS 3200、ノズル径100 μ m)により、乾燥膜厚が15 μ mになるように、第1クリヤー塗料組成物(C1)を塗装する。塗装60秒後、上記のアルミ箔を折りたたみ、乾燥を防ぎながら質量を測定し、その後140℃で加熱する。加熱前および加熱後の試料から、アルミ箔のみの質量をそれぞれ差し引いて、加熱前の第1クリヤー塗料組成物(C1)の質量Wおよび加熱残分の質量Whを算出する。最後に、(式) $100 \times Wh / W$ (質量%) から、第1クリヤー塗料組成物(C1)の塗装直後の固形分濃度を算出する。

[0036] 吐出性は、例えば、有色クリヤー塗膜のヌケや、第1クリヤー塗料組成物(C1)の飛散の程度によって評価できる。塗膜のヌケとは、塗装されていない部分を指す。ディスペンス塗装において、ヌケはスジ状に現れる。ディスペンス塗装におけるヌケは、第1クリヤー塗料組成物(C1)が所望の位置に塗着されないことにより生じ、吐出後の第1クリヤー塗料組成物(C1)の直進性が低かったことを示している。吐出された第1クリヤー塗料組成物(C1)の直進性は、吐出の際の第1クリヤー塗料組成物(C1)のせん断粘度(上記の高せん断粘度HSVに対応)に影響される。高せん断粘度HSVが過度に大きいと直進性は低下する。ここで、第1クリヤー塗料組成物(C1)の低せん断粘度LSVが1Pa $\cdot$ s以上40Pa $\cdot$ s以下である場合、わずかなヌケは、塗料組成物のレベリングによって解消され得る。

[0037] 吐出性は、また、第1クリヤー塗料組成物(C1)の飛散の程度によって評価できる。第1クリヤー塗料組成物(C1)の飛散は、第1クリヤー塗料組成物(C1)がノズルから四方に飛び散ることにより生じ、所望の位置以外に塗着したことを示す。ディスペンス塗装における第1クリヤー塗料組成物(C1)の飛散もまた、吐出の際の第1クリヤー塗料組成物(C1)のせ

ん断粘度（上記の高せん断粘度HSVに対応）に影響される。高せん断粘度HSVが過度に小さいと、第1クリアー塗料組成物（C1）は飛散し易くなる。

[0038] 第1クリアー塗料組成物（C1）は、ヌケおよび飛散が生じ難く吐出性に優れるため、ディスペンサを用いて、所望の位置に容易に塗装される。そのため、マスキングすることを要しない。

[0039] 第1クリアー塗料組成物（C1）は、例えば、塗膜形成樹脂と、有機溶剤と、着色顔料、光輝性顔料および染料よりなる群から選択される少なくとも一種と、を含む。第1クリアー塗料組成物（C1）は、さらに粘性剤を含んでいてよい。第1クリアー塗料組成物（C1）は、さらに表面調整剤を含んでいてよい。

[0040] 《塗膜形成樹脂》

塗膜形成樹脂は、熱硬化性の樹脂である。塗膜形成樹脂としては、例えば、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、アルキッド樹脂、フッ素樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、ポリエーテル樹脂、ポリカーボネート樹脂が挙げられる。これらは、1種を単独で、あるいは2種以上を組み合わせて用いられる。塗膜形成樹脂は、架橋性官能基を有する。架橋性官能基としては、例えば、カルボキシ基、水酸基、エポキシ基、シラノール基、（メタ）アクリロイル基が挙げられる。

[0041] 第1クリアー塗料組成物（C1）は、塗膜形成樹脂として、例えば、ハーフエステル酸基含有アクリル樹脂（i）、カルボキシ基含有ポリエステル樹脂（ii）、および、水酸基とエポキシ基とを有するアクリル樹脂（iii）を含む。上記の3種類のポリマーは相互に反応して、硬化反応が進行する。上記の3種類のポリマーを含む樹脂組成物は、酸－エポキシ硬化系樹脂組成物と言われる。

[0042] ・ハーフエステル酸基含有アクリル樹脂（i）

アクリル樹脂（i）は、水酸基によってハーフエステル化された酸無水物基を有する。アクリル樹脂（i）は、例えば、酸無水物基を有するエチレン

性不飽和モノマーと他のエチレン性不飽和モノマーとを共重合した後、当該酸無水物基を低分子量のアルコール系化合物によってハーフエステル化することにより得られる。

[0043] 酸無水物基を有するエチレン性不飽和モノマーとしては、例えば、無水マレイン酸、無水イタコン酸、無水シトラコン酸が挙げられる。これらは、1種を単独で、あるいは、2種以上を組み合わせ用いられる。

[0044] 他のエチレン性不飽和モノマーとしては、例えば（メタ）アクリル酸メチル、（メタ）アクリル酸エチル、（メタ）アクリル酸プロピル、（メタ）アクリル酸n-ブチル、（メタ）アクリル酸イソブチル、（メタ）アクリル酸-t-ブチル、（メタ）アクリル酸2-エチルヘキシル、（メタ）アクリル酸ラウリル、（メタ）アクリル酸ステアリルなどのアクリル酸もしくはメタクリル酸のC₁~C₂₄アルキルエステル；スチレン、 α -メチルスチレン、ビニルトルエンなどのビニル芳香族化合物；エチレン、プロピレンなどのオレフィン類；アクリロニトリル、メタクリロニトリルなどの不飽和ニトリル類；アクリルアミド、メタクリルアミド、N-メチルアクリルアミドなどの不飽和アミド類；酢酸ビニル、塩化ビニル、2-ビニルピリジン、4-ビニルピリジンなどのビニル化合物が挙げられる。これらは、1種を単独で、あるいは、2種以上を組み合わせ用いられる。

[0045] アクリル樹脂（i）は、例えば、酸価（AV）が50mg KOH/g以上200mg KOH/g以下、数平均分子量（Mn）が1000以上10000以下であってよい。

[0046] ・カルボキシ基含有ポリエステル樹脂（ii）

ポリエステル樹脂（ii）は、例えば、3個以上の水酸基を有するポリエステルポリオールと酸無水物基を有する化合物との付加反応によって得られる。

[0047] ポリエステル樹脂（ii）は、例えば、AVが50mg KOH/g以上200mg KOH/g以下、OHVが5mg KOH/g以上50mg KOH/g以下、Mnが400以上3500以下であってよい。

[0048] ・水酸基とエポキシ基とを有するアクリル樹脂 (i i i)

アクリル樹脂 (i i i) は、例えば、エポキシ基含有エチレン性不飽和モノマーと水酸基含有エチレン性不飽和モノマーとを共重合することにより得られる。アクリル樹脂 (i i i) は、エポキシ基を平均で2個以上有してよい。

[0049] エポキシ基含有エチレン性不飽和モノマーとしては、例えば、グリシジル (メタ) アクリレート、 β -メチルグリシジル (メタ) アクリレート、3, 4-エポキシシクロヘキシルメチル (メタ) アクリレート、3, 4-エポキシシクロヘキシルエチル (メタ) アクリレート、3, 4-エポキシシクロヘキシルプロピル (メタ) アクリレート、アリルグリシジルエーテルが挙げられる。これらは、1種を単独で、あるいは、2種以上を組み合わせ用いられる。

[0050] 水酸基含有エチレン性不飽和モノマーとしては、例えば、(メタ) アクリル酸ヒドロキシエチル、(メタ) アクリル酸ヒドロキシプロピル、(メタ) アクリル酸ヒドロキシブチル、アリルアルコール、メタリルアルコール、および、これらと ϵ -カプロラクトンとの付加物が挙げられる。これらは、1種を単独で、あるいは、2種以上を組み合わせ用いられる。

[0051] アクリル樹脂 (i i i) は、例えば、OHVが5 mg KOH/g以上100 mg KOH/g以下、Mnが500以上10000以下、エポキシ当量が200 g/eq以上700 g/eq以下であってよい。

[0052] 《有機溶剤》

有機溶剤としては、例えば、酢酸エチル、酢酸ブチル、酢酸イソプロピル、エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノエチルエーテルアセテートなどのエステル系溶剤；プロピレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノメチルエーテル、メチルメトキシブタノール、エトキシプロパノール、エチレングリコールイソプロピルエーテル、エチレングリコール-*t*-ブチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエー

テル、エチレングリコールモノブチルエーテル、メトキシブタノール、プロピレングリコールモノブチルエーテルなどのエーテル系溶媒；メタノール、エタノール、ブタノール、プロピルアルコールなどのアルコール系溶媒；アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンなどのケトン系溶媒；スワゾール、シェルゾール、ミネラルスピリットなどの脂肪族炭化水素系溶剤；キシレン、トルエン、ソルベッソー１００（Ｓ－１００）、ソルベッソー１５０（Ｓ－１５０）などの芳香族系溶剤が挙げられる。これらは、１種を単独で、あるいは２種以上を組み合わせ用いられる。

[0053] 有機溶剤は、例えば、第１クリアー塗料組成物（Ｃ１）の固形分濃度が２０質量％以上６０質量％以下になるように、添加される。

[0054] 《顔料および染料》

第１クリアー塗料組成物（Ｃ１）は、着色顔料、光輝性顔料および染料よりなる群から選択される少なくとも一種を含む。これにより、得られるクリアー塗膜は有色になる。有色とは、色を有していることを言い、無彩色であってよく、有彩色であってよい。

[0055] 着色顔料としては、例えば、アゾキレート系顔料、不溶性アゾ系顔料、縮合アゾ系顔料、ジケトピロロピロール系顔料、ベンズイミダゾロン系顔料、フタロシアニン系顔料、インジゴ顔料、ペリノン系顔料、ペリレン系顔料、ジオキササン系顔料、キナクリドン系顔料、ジオキサジン系顔料、アンスラキノロン系顔料、イソインドリノン系顔料および金属錯体顔料等の有機系着色顔料：黄鉛、黄色酸化鉄、ベンガラ、カーボンブラックおよび二酸化チタン等の無機系着色顔料が挙げられる。これらは、１種を単独で、あるいは２種以上を組み合わせ用いられる。

[0056] 光輝性顔料としては、例えば、アルミニウム粉、アルミナ粉、ブロンズ粉、銅粉、スズ粉、亜鉛粉、リン化鉄、金属コーティングマイカ粉、二酸化チタンコーティングマイカ粉、二酸化チタンコーティングガラス粉が挙げられる。これらは、１種を単独で、あるいは２種以上を組み合わせ用いられる。光輝性顔料は、着色されていてもよい。

- [0057] 染料としては、例えば、1 : 2クロム錯体ブラック、1 : 2クロム錯体イエロー、1 : 2コバルト錯体イエローが挙げられる。これらは、1種を単独で、あるいは2種以上を組み合わせ用いられる。
- [0058] なかでも、第1クリヤー塗料組成物(C1)は、黒色顔料(代表的には、カーボンブラック)を含んでいてよい。
- [0059] カーボンブラックとしては、例えば、一般的なファーネスブラック、アセチレンブラックが挙げられる。具体例としては、デグサ社製のカーボンブラックColorBlack Fw200、ColorBlack Fw200P、ColorBlack Fw285、コロンビア社製のRaven5750、Raven5250、Raven5000、Raven3500、キャボット社製のエンペラー2000、Monarch 1000、Monarch 1100、Monarch 1300、Monarch 1400が挙げられる。これらは、1種を単独で、あるいは2種以上を組み合わせ用いられる。
- [0060] 第1クリヤー塗料組成物(C1)は、その他、体質顔料または艶消し顔料を含み得る。体質顔料として、例えば、炭酸カルシウム、硫酸バリウム、クレーおよびタルクが挙げられる。艶消し顔料としては、例えば、シリカが挙げられる。これらは、1種を単独で、あるいは2種以上を組み合わせ用いられる。
- [0061] すべての顔料および染料の合計の PWC_T は、0.01質量%以上60質量%以下であってよい。隠ぺい性の観点から、 PWC_T は、1.7質量%以上であってよく、14.0質量%以上であってよい。 PWC_T は、60質量%以下であってよく、40質量%以下であってよく、20質量%以下であってよい。
- [0062] 着色顔料、光輝性顔料および染料の合計の PWC_C は、0.01質量%以上50質量%以下であってよい。隠ぺい性の観点から、 PWC_C は、1.7質量%以上であってよく、4.0質量%以上であってよい。 PWC_C は、50質量%以下であってよく、30質量%以下であってよく、20質量%以下であってよい。

てよい。

[0063] PWCは、塗料組成物の固形分質量に対する、対象の顔料および染料の合計の質量割合である。

[0064] ノズルの詰まりを抑制する観点から、顔料の平均粒子径は、ノズルの直径の $1/4$ 未満であってよい。顔料の平均粒子径は、例えば、 $50\mu\text{m}$ 以下であってよく、 $25\mu\text{m}$ 以下であってよい。ディスペンス塗装に先立って、第1クリアー塗料組成物（C1）をフィルターで濾して、ノズルの直径の $1/4$ 以上の平均粒子径を有する粒子を除去してよい。

[0065] 顔料の平均粒子径は、レーザ回折・散乱方式の粒度分布測定装置を用いた体積基準の粒度分布における、50%平均粒子径（D50）である。顔料の平均粒子径は、塗膜の電子顕微鏡の画像から、画像処理ソフトウェアを用いて測定されてもよい。例えば、上記の画像から、任意に10個の顔料を選択し、これらの面積と同じ面積を有する円（相当円）の直径を、その顔料の直径とみなす。10個の顔料の直径を算出し、これらの平均値を、顔料の平均粒子径とすることができる。

[0066] 顔料の粒径が大きいと、一般に塗膜の隠ぺい性が向上する。上記の通り、ディスペンス塗装において大きな顔料を使用することは避けるべきであるが、本開示では、低せん断粘度が所定の範囲にある限り、顔料および染料のPWCを高めることができる。これにより、有色クリアー塗膜の隠ぺい性を向上することができる。例えば、有色クリアー塗膜の白黒隠蔽膜厚は、 $30\mu\text{m}$ 以下であり得、 $15\mu\text{m}$ 以下であり得る。

[0067] 白黒隠蔽膜厚が薄いほど隠ぺい性に優れる。言い換えれば、隠ぺい性が高いと膜厚を薄くできる。そのため、隠ぺい性の高い塗膜が得られる第1クリアー塗料組成物（C1）を用いると、タレがより発生し難い条件で塗装できる。

[0068] 白黒隠蔽膜厚は、JIS K 5600-4-1（b）に準拠した隠蔽率試験紙を用いて測定される。隠蔽率測定紙が有する $2\times 2\text{cm}$ 角の白黒の市松模様上に、乾燥膜厚の勾配ができるように、有色クリアー塗膜をディスペ

ンス塗装し、その後、加熱硬化させる。次いで、目視により、白黒の市松模様が透けて見えない限界の塗膜部位を判定し、その部位の膜厚を測定する。この測定された膜厚が白黒隠蔽膜厚である。

[0069] 《粘性剤》

第1 クリヤー塗料組成物（C1）は、粘性剤を含み得る。粘性剤によって、第1 クリヤー塗料組成物（C1）の低せん断粘度を上記範囲に容易に調整できる。

[0070] 粘性剤としては、例えば、シリカ系微粉末、鋳物系粘性剤、ポリアミド系粘性剤、セルロース系粘性剤、ポリオレフィン系粘性剤、ポリウレア系粘性剤、硫酸バリウム微粒化粉末、有機樹脂微粒子粘性剤が挙げられる。これらは、1種を単独で、あるいは2種以上を組み合わせ用いられる。

[0071] なかでも、粘性剤は、ポリアミド系粘性剤、セルロース系粘性剤、ポリオレフィン系粘性剤、ポリウレア系粘性剤および有機樹脂微粒子粘性剤よりなる群から選択される少なくとも一種であってよい。これら粘性剤によれば、得られる着色クリヤー塗膜における白ボケが抑制され易い。白ボケは、顔料と粘性剤との光学特性の違いにより生じ得、意匠性を低下させる。

[0072] シリカ系微粉末は、 SiO_2 を含む粉末である。シリカ系微粉末としては、例えば、クレー、ケイ藻土、ホワイトカーボン、コロイダルシリカが挙げられる。なかでも、コロイダルシリカであってよい。

[0073] 鋳物系粘性剤としては、例えば、結晶構造が2：1型構造を有する膨潤性層状ケイ酸塩が挙げられる。具体的には、天然または合成のモンモリロナイト、サポナイト、ヘクトライト、スチブンサイト、バイデライト、ノントロナイト、ベントナイト、ラポナイト等のスメクタイト族粘土鋳物；Na型テトラシリシクフッ素雲母、Li型テトラシリシクフッ素雲母、Na塩型フッ素テニオライト、Li型フッ素テニオライト等の膨潤性雲母族粘土鋳物；バーミキュライト；これらの置換体や誘導体が挙げられる。なかでも、ベントナイトであってよい。

[0074] ポリアミド系粘性剤として、例えば、脂肪酸アミド、ポリアミド、

アクリルアミド、長鎖ポリアミノアミド、アミノアミドおよびこれらの塩（例えばリン酸塩）が挙げられる。

[0075] セルロース系粘性剤としては、例えば、セルロースアセテートブチレート（C A B）、カルボキシメチルセルロース、メチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシエチルメチルセルロース、ヒドロキシプロピルメチルセルロース、メチルセルロースおよびセルロースナノファイバーゲルが挙げられる。これらは、1種を単独で、あるいは2種以上を組み合わせで用いられる。なかでも、C A Bであってよい。

[0076] ポリオレフィン系粘性剤としては、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレンープロピレン共重合体、酸化ポリエチレン、酸化ポリプロピレン、酸化エチレンープロピレン共重合体、エチレンー（メタ）アクリル酸共重合体、エチレンー無水マレイン酸共重合体およびプロピレンー無水マレイン酸共重合体が挙げられる。

[0077] ポリウレア系粘性剤は、イソシアネートとアミンとの反応生成物であり、1分子内に複数のウレア結合を有している。

[0078] 有機樹脂微粒子粘性剤は、内部に三次元架橋構造を有する有機樹脂粒子である。有機樹脂微粒子粘性剤は、有機溶媒によって膨潤するが、その膨潤量は三次元架橋構造によって制御される。

[0079] 粘性剤の固形分含有量は、例えば、第1クリヤー塗料組成物（C 1）の固形分質量に対して、0.1質量%以上40質量%以下である。粘性剤の含有量がこの範囲であると、低せん断粘度が所望の範囲に調整され易くなる。

[0080] 《表面調整剤》

第1クリヤー塗料組成物（C 1）は、表面調整剤を含み得る。表面調整剤は、第1クリヤー塗料組成物（C 1）の表面張力を制御するために添加される。表面調整剤によって、第1クリヤー塗料組成物（C 1）の下層へのヌレ性が向上する。表面調整剤によって、複層塗膜のリコート性も向上し得る。

[0081] 表面調整剤としては、例えば、シリコン系、アクリル系、ビニル系、フッ素系の表面調整剤が挙げられる。これらは、1種を単独で、あるいは2種

以上を組み合わせ用いられる。なかでも、シリコーン系およびアクリル系の表面調整剤の少なくとも1種が好ましい。シリコーン系の表面調整剤としては、例えば、ポリジメチルシロキサンおよびこれを変性した変性シリコーンが挙げられる。変性シリコーンとしては、例えば、ポリエーテル変性体、アクリル変性体、ポリエステル変性体が挙げられる。アクリル系の表面調整剤の例としては、アクリル系共重合物が挙げられる。

[0082] 表面調整剤の固形分含有量は、例えば、第1クリアー塗料組成物（C1）の固形分質量の0.01質量%以上10質量%以下である。表面調整剤の上記含有量は、0.02質量%以上であってよく、0.04質量%以上であってよい。表面調整剤の上記含有量は、8質量%以下であってよく、6質量%以下であってよい。

[0083] 《その他》

第1クリアー塗料組成物（C1）は、必要に応じて種々の添加剤を含み得る。添加剤としては、例えば、紫外線吸収剤、酸化防止剤、消泡剤、分散剤、ピンホール防止剤、顔料誘導体、シランカップリング剤および界面制御材が挙げられる。

[0084] 例えば、分散剤は、顔料の分散性を高めるために添加される。分散剤は特に限定されず、溶媒および顔料の種類等に応じて適宜選択される。分散剤としては、例えば、アクリル系、ポリエステル系、ポリウレタン系等の酸もしくは塩基を有する化合物が挙げられる。これらは1種を単独、あるいは2種以上を組み合わせ用いられる。なかでも、分散剤は共重合体系の化合物であってよい。分散剤の固形分含有量は、例えば、第1クリアー塗料組成物（C1）の固形分質量の0.01質量%以上8質量%以下であってよい。分散剤の上記含有量は、0.1質量%以上であってよい。分散剤の上記含有量は、4.5質量%以下であってよい。

[0085] （中塗り塗料組成物（A））

中塗り塗料組成物（A）は、溶剤系である。中塗り塗料組成物（A）として、従来公知の中塗り塗料組成物を使用することができる。中塗り塗料組成

物（A）は、例えば、塗膜形成樹脂と、硬化剤と、顔料または染料と、溶媒として有機溶剤と、を含む。

[0086] 《塗膜形成樹脂》

塗膜形成樹脂としては、例えば、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、アルキッド樹脂、フッ素樹脂、エポキシ樹脂、ポリエーテル樹脂、ポリカーボネート樹脂が挙げられる。これらは、1種を単独で、あるいは2種以上を組み合わせ用いられる。塗膜形成樹脂は、架橋性官能基を有する。架橋性官能基としては、例えば、カルボキシ基、水酸基、エポキシ基、シラノール基、（メタ）アクリロイル基が挙げられる。

[0087] 《硬化剤》

硬化剤としては、例えば、メラミン樹脂、ブロックイソシアネート化合物、エポキシ化合物、アジリジン化合物、カルボジイミド化合物、オキサゾリン化合物、金属イオンが挙げられる。これらは、1種を単独で、あるいは、2種以上を組み合わせ用いられる。

[0088] 《顔料および染料》

顔料および染料としては、第1クリヤー塗料組成物（C1）における例示と同様のものが挙げられる。

[0089] 《有機溶剤》

有機溶剤としては、第1クリヤー塗料組成物（C1）における例示と同様のものが挙げられる。

[0090] 《その他》

中塗り塗料組成物（A）は、必要に応じて種々の添加剤を含み得る。添加剤としては、第1クリヤー塗料組成物（C1）における例示と同様のものが挙げられる。

[0091] 次に、各工程について説明する。

[0092] ・中塗り塗料組成物（A）の塗装

中塗り塗料組成物を被塗物11に塗装する。塗装方法としては、ディスペンス塗装以外であってよい。塗装方法としては、例えば、エアスプレー塗装

、エアレススプレー塗装、回転霧化塗装が挙げられる。これらの方法と静電塗装とを組み合わせてもよい。なかでも、塗着効率の観点から、回転霧化式静電塗装が好ましい。回転霧化式静電塗装には、例えば、通称「マイクロ・マイクロベル（ $\mu\mu$ ベル）」、「マイクロベル（ μ ベル）」、「メタリックベル（メタベル）」などと呼ばれる回転霧化式の静電塗装機が用いられる。

[0093] 中塗り塗料組成物（A）は、例えば、硬化後の中塗り塗膜12の厚さ（乾燥膜厚）が $5\mu\text{m}$ 以上 $40\mu\text{m}$ 以下になるように、塗装される。

[0094] （被塗物）

被塗物11の材質としては、例えば、金属、樹脂、ガラスが挙げられる。被塗物11として、具体的には、乗用車、トラック、オートバイ、バス等の自動車車体および自動車車体用の部品、スポイラー、バンパー、ミラーカバー、グリル、ドアノブ等の自動車部品が挙げられる。

[0095] 金属としては、例えば、鉄、銅、アルミニウム、スズ、亜鉛またはこれらの合金（例えば、鋼）が挙げられる。金属製の被塗物11としては、代表的には、冷延鋼板、熱延鋼板、ステンレス、電気亜鉛めっき鋼板、熔融亜鉛めっき鋼板、亜鉛－アルミニウム合金系めっき鋼板、亜鉛－鉄合金系めっき鋼板、亜鉛－マグネシウム合金系めっき鋼板、亜鉛－アルミニウム－マグネシウム合金系めっき鋼板、アルミニウム系めっき鋼板、アルミニウム－シリコン合金系めっき鋼板、錫系めっき鋼板等の鋼板が挙げられる。

[0096] 金属製の被塗物11は、表面処理されていてもよい。表面処理としては、例えば、リン酸塩処理、クロメート処理、ジルコニウム化成処理、複合酸化物処理が挙げられる。金属製の被塗物11は、表面処理後、さらに電着塗料によって塗装されていてもよい。電着塗料は、カチオン型であってよく、アニオン型であってよい。

[0097] 樹脂としては、例えば、ポリプロピレン樹脂、ポリカーボネート樹脂、ウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリスチレン樹脂、ABS樹脂、塩化ビニル樹脂、ポリアミド樹脂が挙げられる。樹脂製の被塗物11は、脱脂処理されていてよい。

[0098] ・中塗り塗料組成物（A）の予備乾燥

中塗り塗料組成物（A）を塗装した後、有色の第1クリアー塗料組成物の塗装前に、予備乾燥が行われる。予備乾燥では、少なくとも一部の溶媒が除去される。予備乾燥方法としては、例えば、自然乾燥（以下、「WET処理」ともいう。）、加熱乾燥（以下、「PH処理」ともいう。）が挙げられる。自然乾燥では、例えば、20℃以上25℃以下の温度条件で、5分以上15分以下、中塗り塗料組成物が塗装された被塗物11が放置される。加熱乾燥は、塗膜形成成分による硬化反応が進行しないか、あるいは、少なくとも硬化反応が完了しない条件で行われる。加熱乾燥では、例えば50℃以上100℃以下の温度条件で、中塗り塗料組成物が塗装された被塗物11が30秒以上30分以下加熱される。

[0099] ・第1クリアー塗料組成物（C1）の塗装

第1クリアー塗料組成物（C1）を、さらに塗装する。第1クリアー塗料組成物（C1）は、ディスペンサを用いて塗装される。これにより、塗着効率が向上するとともに、マスキングすることを要せずに所望の部分を塗装することができる。本開示で用いられる第1クリアー塗料組成物（C1）によれば、ディスペンス塗装する場合でも、タレの発生が抑制される。

[0100] 第1クリアー塗料組成物（C1）は、例えば、硬化後の有色クリアー塗膜の厚さが5μm以上70μm以下になるように、塗装される。有色クリアー塗膜の硬化後の厚さは、10μm以上であってよく、15μm以上であってよい。本開示によれば、一度に多くのクリアー塗料組成物を塗装しても、タレは抑制される。

[0101] ディスペンス塗装において、第1クリアー塗料組成物（C1）は、被塗物11に向かってノズル穴から定量で液体状で吐出される。第1クリアー塗料組成物（C1）は液滴状に吐出されてもよいし、液柱状に吐出されてもよい。液滴状および液柱状に吐出する方法は、いわゆるダストレス塗装（Overspray-free Coating）と呼ばれる。ディスペンス塗装では、例えば、ノズルヘッドに所定のピッチで形成された複数の微小孔から塗

料組成物を吐出して、液滴もしくは液柱状態のままで被塗布物に塗着させる。これにより、被塗物 11 に所定の幅の塗膜が形成される。液滴状に吐出する方法は、インクジェット塗装およびこれに類似する。液柱状に吐出する方法は、例えば、特開 2015-196140 号公報に記載されている。

[0102] 被塗物 11 は、例えば、載置台（不図示）に載置される。載置台とともに被塗物 11 を移動させてもよいし、ディスペンサを移動させてもよいし、載置台およびディスペンサの双方を移動させてもよい。

[0103] ディスペンサの吐出機構は特に限定されず、例えば、空圧式、ピエゾ式、プランジャー式、非接触式、サーマルバルブ式が挙げられる。塗装時の吐出ノズルの開閉状態は、周期的でもよいし、連続状態が続いてもよい。吐出ノズルの開閉状態によって、塗料組成物は液滴状あるいは液柱状に吐出される。ノズル数も特に限定されず、1 以上であってよく、2 以上であってよい。

[0104] ディスペンサのノズルの直径は、例えば、 $50\mu\text{m}$ 以上 $400\mu\text{m}$ 以下である。ノズルの直径 $400\mu\text{m}$ 以下であると、過剰な吐出が抑制されるため、膜厚が制御され易い。ノズルの直径が $50\mu\text{m}$ 以上であると、ノズル詰まりが抑制され易い。

[0105] ・加熱硬化

次いで、加熱により、中塗り塗料組成物（A）および第 1 クリヤー塗料組成物（C1）を硬化させる。これにより、中塗り塗膜 12 および有色クリヤー塗膜 13 を備える複層塗膜が得られる。本実施形態によれば、複数の塗料組成物を一度の加熱により硬化することができるため、環境負荷および生産コストが低減する。

[0106] 加熱温度は、例えば、 110°C 以上 180°C 以下である。加熱温度は 120°C 以上であってよい。加熱温度は 160°C 以下であってよい。加熱時間は、加熱温度に応じて適宜設定される。加熱時間は、加熱温度が 120°C 以上 160°C 以下である場合、10 分以上 60 分以下であってよい。

[0107] [第 2 実施形態]

本実施形態は、第 1 実施形態とは、第 1 クリヤー塗料組成物（C1）の塗

装後に、第2クリヤー塗料組成物（C2）が塗装され、その後、加熱硬化が行われる点で相違する。この相違点を以下に説明する。本実施形態において、その他の工程は第1実施形態と同じであるため、その説明を省略する。

[0108] 図3は、第2実施形態に係る複層塗膜の形成方法の一例を示すフローチャートである。まず、被塗物上に、熱硬化性かつ溶剤系の中塗り塗料組成物（A）が塗装され（S31）、予備乾燥が実施される（S32）。続いて、熱硬化性かつ有色の第1クリヤー塗料組成物（C1）がディスペンサにより塗装される（S33）。再度、予備乾燥が行われた後（S34）、熱硬化性かつ溶剤系の第2クリヤー塗料組成物（C2）が塗装される（S35）。最後に、加熱硬化が行われて、中塗り塗料組成物（A）、第1クリヤー塗料組成物（C1）および第2クリヤー塗料組成物（C2）が一度に硬化される（S36）。

[0109] 第2実施形態の方法により、被塗物上に配置された中塗り塗膜と、中塗り塗膜上に配置された有色クリヤー塗膜と、有色クリヤー塗膜上に配置された第2クリヤー塗膜とを備える複層塗膜が形成される。図4は、第2実施形態における複層塗膜10Aを示す模式断面図である。複層塗膜10Aは、被塗物11上に配置された中塗り塗膜12と、中塗り塗膜12上に配置された有色クリヤー塗膜13と、有色クリヤー塗膜13上に配置された第2クリヤー塗膜14とを備える。

[0110] ・第1クリヤー塗料組成物（C1）の予備乾燥

第1クリヤー塗料組成物（C1）の予備乾燥は、中塗り塗料組成物（A）の予備乾燥と同じ条件で行われてよく、異なる条件で行われてよい。

[0111] ・第2クリヤー塗料組成物（C2）の塗装

塗装方法としては、中塗り塗料組成物（A）の塗装方法と同様の方法が挙げられる。なかでも、回転霧化式静電塗装であってよい。

[0112] 第2クリヤー塗料組成物（C2）は、例えば、硬化後の第2クリヤー塗膜14の厚さが1 μ m以上50 μ m以下となるように、塗装される。第2クリヤー塗膜14は、1層であってよく、2層以上の積層塗膜であってよい。

[0113] (第2クリヤー塗料組成物(C2))

第2クリヤー塗料組成物(C2)は、溶剤系である。第2クリヤー塗料組成物(C2)として、従来公知のクリヤー塗料組成物を使用することができる。第2クリヤー塗料組成物(C2)は、例えば中塗り塗料組成物(A)と同様の、塗膜形成樹脂と、硬化剤と、有機溶剤と、必要に応じて添加剤と、を含み得る。第2クリヤー塗料組成物(C2)は、着色顔料、光輝性顔料および染料を含んでいてよく、含まなくてよい。

[0114] [第3実施形態]

本実施形態は、第実施形態とは、中塗り塗料組成物(A)の塗装後に、加熱硬化が行われる点、および、中塗り塗料組成物(A)の塗装後であって第1クリヤー塗料組成物(C1)の塗装前に、水性ベース塗料組成物(B)が塗装され、その後、加熱硬化が行われる点で相違する。この相違点を以下に説明する。本実施形態において、その他の工程は第1実施形態と同じであるため、その説明を省略する。

[0115] 図5は、第3実施形態に係る複層塗膜の形成方法の一例を示すフローチャートである。まず、被塗物上に、熱硬化性かつ溶剤系の中塗り塗料組成物(A)が塗装され(S41)、続いて、加熱硬化が行われる(S42)。その後、水性ベース塗料組成物(B)が塗装され(S43)、予備乾燥が実施される(S44)。続いて、熱硬化性かつ有色の第1クリヤー塗料組成物(C1)がディスペンサにより塗装される(S45)。最後に、再び加熱硬化が行われて(S46)、水性ベース塗料組成物(B)および第1クリヤー塗料組成物(C1)が一度に硬化される。

[0116] 第3実施形態の方法により、被塗物上に配置された中塗り塗膜と、中塗り塗膜上に配置されたベース塗膜と、ベース塗膜上に配置された有色クリヤー塗膜とを備える複層塗膜が形成される。図6は、第3実施形態における複層塗膜10Bを示す模式断面図である。複層塗膜10Bは、被塗物11上に配置された中塗り塗膜12と、中塗り塗膜12上に配置されたベース塗膜15と、ベース塗膜15上に配置された有色クリヤー塗膜13とを備える。

[0117] ・中塗り塗料組成物（Ａ）の加熱硬化

中塗り塗料組成物（Ａ）の加熱硬化は、第１クリアー塗料組成物（Ｃ１）の加熱硬化と同じ条件で行われてよく、異なる条件で行われてよい。

[0118] ・水性ベース塗料組成物（Ｂ）の塗装

塗装方法としては、中塗り塗料組成物（Ａ）の塗装方法と同様の方法が挙げられる。なかでも、回転霧化式静電塗装であってよい。

[0119] 水性ベース塗料組成物（Ｂ）は、例えば、硬化後のベース塗膜の厚さが $2\mu\text{m}$ 以上 $30\mu\text{m}$ 以下となるように、塗装される。ベース塗膜は、１層であってよく、２層以上の積層塗膜であってよい。

[0120] （水性ベース塗料組成物（Ｂ））

水性ベース塗料組成物（Ｂ）として、従来公知のベースコート塗料組成物を使用することができる。水性ベース塗料組成物（Ｂ）は、例えば中塗り塗料組成物（Ａ）と同様の、塗膜形成樹脂と、硬化剤と、顔料または染料と、水を含む溶媒と、必要に応じて添加剤と、を含み得る。水性塗料において、塗膜形成樹脂は、エマルジョンとして含まれ得、ディスパージョンとして含まれ得、溶媒に溶解した状態で含まれ得る。

[0121] [第４実施形態]

本実施形態は、第３実施形態とは、水性ベース塗料組成物（Ｂ）の塗装後であって第１クリアー塗料組成物（Ｃ１）の塗装前に、第２クリアー塗料組成物（Ｃ２）が塗装される点で相違する。この相違点を以下に説明する。本実施形態において、その他の工程は第３実施形態と同じであるため、その説明を省略する。

[0122] 図７は、第４実施形態に係る複層塗膜の形成方法の一例を示すフローチャートである。まず、被塗物上に、熱硬化性かつ溶剤系の中塗り塗料組成物（Ａ）が塗装され（Ｓ５１）、加熱硬化が行われる（Ｓ５２）。その後、水性ベース塗料組成物（Ｂ）が塗装され（Ｓ５３）、予備乾燥が実施される（Ｓ５４）。続いて、第２クリアー塗料組成物（Ｃ２）が塗装され（Ｓ５５）、再度予備乾燥が実施される（Ｓ５６）。次いで、熱硬化性かつ有色の第１ク

リヤー塗料組成物（C 1）がディスペンサにより塗装される（S 5 7）。最後に、再び加熱硬化が行われて（S 5 8）、水性ベース塗料組成物（B）、第2クリヤー塗料組成物（C 2）および第1クリヤー塗料組成物（C 1）が一度に硬化される。

[0123] 第4実施形態の方法により、被塗物上に配置された中塗り塗膜と、中塗り塗膜上に配置されたベース塗膜と、ベース塗膜上に配置された第2クリヤー塗膜と、第2クリヤー塗膜上に配置された有色クリヤー塗膜とを備える複層塗膜が形成される。図8は、第4実施形態における複層塗膜10Cを示す模式断面図である。複層塗膜10Cは、被塗物11上に配置された中塗り塗膜12と、中塗り塗膜12上に配置されたベース塗膜15と、ベース塗膜15上に配置された第2クリヤー塗膜14と、有色クリヤー塗膜13上に配置された有色クリヤー塗膜13とを備える。

[0124] ・第2クリヤー塗料組成物（C 2）の予備乾燥

第2クリヤー塗料組成物（C 2）の予備乾燥は、中塗り塗料組成物（A）の予備乾燥と同じ条件で行われてよく、異なる条件で行われてよい。

[0125] [第5実施形態]

本実施形態は、第4実施形態とは、第1クリヤー塗料組成物（C 1）の塗装と第2クリヤー塗料組成物（C 2）の塗装との順序が逆である点で相違する。この相違点を以下に説明する。本実施形態において、その他の工程は第4実施形態と同じであるため、その説明を省略する。

[0126] 図9は、第5実施形態に係る複層塗膜の形成方法の一例を示すフローチャートである。まず、被塗物上に、熱硬化性かつ溶剤系の中塗り塗料組成物（A）が塗装され（S 6 1）、加熱硬化が行われる（S 6 2）。その後、水性ベース塗料組成物（B）が塗装され（S 6 3）、予備乾燥が実施される（S 6 4）。続いて、熱硬化性かつ有色の第1クリヤー塗料組成物（C 1）がディスペンサにより塗装され（S 5 5）、再度予備乾燥が実施される（S 6 6）。次いで、第2クリヤー塗料組成物（C 2）が塗装される（S 6 7）。最後に、再び加熱硬化が行われて（S 6 8）、水性ベース塗料組成物（B）、

第1クリヤー塗料組成物（C1）および第2クリヤー塗料組成物（C2）が一度に硬化される。

[0127] 第5実施形態の方法により、被塗物上に配置された中塗り塗膜と、中塗り塗膜上に配置されたベース塗膜と、ベース塗膜上に配置された有色クリヤー塗膜と、有色クリヤー塗膜上に配置された第2クリヤー塗膜とを備える複層塗膜が形成される。図10は、第5実施形態における複層塗膜10Dを示す模式断面図である。複層塗膜10Dは、被塗物11上に配置された中塗り塗膜12と、中塗り塗膜12上に配置されたベース塗膜15と、ベース塗膜15上に配置された有色クリヤー塗膜13と、有色クリヤー塗膜13上に配置された第2クリヤー塗膜14とを備える。

[0128] [第6実施形態]

本実施形態は、第3実施形態とは、中塗り塗料組成物（A）が水性である点、および、中塗り塗料組成物（A）の塗装後、加熱硬化に替えて予備乾燥が実施される点で相違する。この相違点を以下に説明する。本実施形態において、その他の工程は第3実施形態と同じであるため、その説明を省略する。

[0129] 図11は、第6実施形態に係る複層塗膜の形成方法の一例を示すフローチャートである。まず、被塗物上に、熱硬化性かつ水性の中塗り塗料組成物（A）が塗装され（S71）、予備乾燥が行われる（S72）。その後、水性ベース塗料組成物（B）が塗装され（S73）、再度予備乾燥が実施される（S74）。続いて、熱硬化性かつ有色の第1クリヤー塗料組成物（C1）がディスペンサにより塗装される（S75）。最後に、加熱硬化が行われて（S76）、中塗り塗料組成物（A）、水性ベース塗料組成物（B）および第1クリヤー塗料組成物（C1）が一度に硬化される。

[0130] 第6実施形態の方法により、被塗物上に配置された中塗り塗膜と、中塗り塗膜上に配置されたベース塗膜と、ベース塗膜上に配置された有色クリヤー塗膜とを備える複層塗膜が形成される。第6実施形態における複層塗膜は、第3実施形態（図6）と同様の構成を有する。

[0131] 水性の中塗り塗料組成物（A）は、溶媒として、水および必要に応じて有機溶剤を含む。水性の中塗り塗料組成物（A）は、塗膜形成樹脂として、例えば、水性ポリエステル樹脂と、水性ポリウレタン樹脂と、これら以外の水酸基含有樹脂（例えば、水性アクリル樹脂）と、を含み得る。

[0132] [第7実施形態]

本実施形態は、第4実施形態とは、中塗り塗料組成物（A）が水性であること、中塗り塗料組成物（A）の塗装後、加熱硬化に替えて予備乾燥が実施される点で相違する。この相違点を以下に説明する。本実施形態において、その他の工程は第4実施形態と同じであるため、その説明を省略する。

[0133] 図12は、第7実施形態に係る複層塗膜の形成方法の一例を示すフローチャートである。まず、被塗物上に、熱硬化性かつ水性の中塗り塗料組成物（A）が塗装され（S81）、予備乾燥が行われる（S82）。その後、水性ベース塗料組成物（B）が塗装され（S83）、再度予備乾燥が実施される（S84）。続いて、第2クリヤー塗料組成物（C2）が塗装され（S85）、三度予備乾燥が実施される（S86）。その後、熱硬化性かつ有色の第1クリヤー塗料組成物（C1）がディスペンサにより塗装される（S87）。最後に、加熱硬化が行われて（S88）、中塗り塗料組成物（A）、水性ベース塗料組成物（B）、第2クリヤー塗料組成物（C2）および第1クリヤー塗料組成物（C1）が一度に硬化される。

[0134] 第7実施形態の方法により、被塗物上に配置された中塗り塗膜と、中塗り塗膜上に配置されたベース塗膜と、ベース塗膜上に配置された第2クリヤー塗膜と、第2クリヤー塗膜上に配置された有色クリヤー塗膜とを備える複層塗膜が形成される。第7実施形態における複層塗膜は、第4実施形態（図8）と同様の構成を有する。

[0135] [第8実施形態]

本実施形態は、第7実施形態とは、第1クリヤー塗料組成物（C1）の塗装と第2クリヤー塗料組成物（C2）の塗装との順序が逆である点で相違する。この相違点を以下に説明する。本実施形態において、その他の工程は第

7実施形態と同じであるため、その説明を省略する。

[0136] 図13は、第8実施形態に係る複層塗膜の形成方法の一例を示すフローチャートである。まず、被塗物上に、熱硬化性かつ水性の中塗り塗料組成物（A）が塗装され（S91）、予備乾燥が行われる（S92）。その後、水性ベース塗料組成物（B）が塗装され（S93）、再度予備乾燥が実施される（S94）。続いて、第2クリヤー塗料組成物（C2）が塗装され（S95）、三度予備乾燥が実施される（S96）。次いで、熱硬化性かつ有色の第1クリヤー塗料組成物（C1）がディスペンサにより塗装される（S97）。最後に、加熱硬化が行われて（S98）、水性の中塗り塗料組成物（A）、水性ベース塗料組成物（B）、第1クリヤー塗料組成物（C1）および第2クリヤー塗料組成物（C2）が一度に硬化される。

[0137] 第8実施形態の方法により、被塗物上に配置された中塗り塗膜と、中塗り塗膜上に配置されたベース塗膜と、ベース塗膜上に配置された有色クリヤー塗膜と、有色クリヤー塗膜上に配置された第2クリヤー塗膜とを備える複層塗膜が形成される。第8実施形態における複層塗膜は、第5実施形態（図10）と同様の構成を有する。

[0138] なお、本開示は上述の実施形態に限定されず、本開示の要旨を逸脱しない範囲で設計変更可能である。例えば、上述した実施形態の各特徴は、任意の2つ以上を組み合わせよう。

[0139] 上述した実施形態では、中塗り塗料組成物、水性ベース塗料組成物および第2クリヤー塗料組成物は、ディスペンス塗装法以外の方法により塗装されたが、これに限定されない。中塗り塗料組成物、水性ベース塗料組成物および第2クリヤー塗料組成物は、ディスペンス塗装によって塗装されてよい。

[0140] 上述した実施形態では、水性のベース塗料組成物を用いたが、これに限定されない。ベース塗料組成物は、水性であってよく、溶剤系であってよい。

[0141] 上述した実施形態では、溶剤系の第2クリヤー塗料組成物を用いたが、これに限定されない。第2クリヤー塗料組成物は、水性であってよく、溶剤系であってよい。

[0142] 上述した実施形態において、予備乾燥は、WET処理であってよく、PH処理であってよい。

実施例

[0143] 以下の実施例により本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されない。実施例中、「部」および「%」は、ことわりのない限り、質量基準による。

[0144] 固形分濃度は、JIS K 5601-1-2 加熱残分測定方法に準じ、塗料組成物を140℃で加熱したときの残分から算出した。

[0145] LSVおよびHSVは、レオメーターとして「MCR302」（アントンパール製）を用いて、測定温度23℃、コーンプレート25φまたは50φ、各せん断速度にて測定した。

[0146] Mnは、GPC装置として「HLC8220GPC」（商品名、東ソー（株）製）、カラムとして「TSK Gel SuperMultipore HZ-M」（TOSOH BIOSCIENCE社製）の3本を用いて、移動相：テトラヒドロフラン、測定温度：40℃、流速：0.35mL/分、検出器：RIの条件で測定した。

[0147] AVおよびOHVは、使用した原料モノマーの酸価および水酸基価に基づいて算出した。

[0148] [顔料分散ペーストの調製]

分散剤（Disperbyk 161、BYK製）28.6部、有機溶剤（ソルベッソ150）57.1部、黒色顔料（商品名：RAVEN 5000、カーボンブラック、COLUMBIAN社製）14.3部を予備混合した。その後、ペイントコンディショナーおよびガラスビーズ媒体を用いて、顔料の平均粒子径が5μm以下となるまで、室温で混合した。このようにして、固形分濃度22.9質量%の溶剤系黒色顔料分散ペーストを得た。

[0149] [第1クリヤー塗料組成物（C1-1）の調製]

以下に示すハーフエステル酸無水物基含有アクリル樹脂（i）62.7部、カルボキシ基含有ポリエステル樹脂（ii）20.0部、水酸基およびエ

ポキシ基を有するアクリル樹脂（i i i）73.7部、紫外線吸収剤1部、光安定剤1部、アクリル系表面調整剤0.3部、粘性剤aを4.9部、および、表面調整剤1.0部を混合した。続いて、有機溶剤30部、および、上記の顔料分散ペースト35.7部を配合して、第1クリアー塗料組成物（C1-1）を得た。

[0150] [第1クリアー塗料組成物（C1-2～13、c1-1～6）の調製]

表1に示すように、配合成分および配合量を変更したこと以外は、第1クリアー塗料組成物（C1-1）と同様にして、第1クリアー塗料組成物（C1-2～13、c1-1～6）を調製した。

[0151] 表1および表2中の記載は、下記の通りである。

[0152] （アクリル樹脂（i））

ハーフエステル酸無水物基含有アクリル樹脂、日本ペイント・オートモーティブコーティングス社製、固形分濃度51.5質量%、AV：150mg KOH/g、Mn2800

（ポリエステル樹脂（i i））

カルボキシ基含有ポリエステル樹脂、日本ペイント・オートモーティブコーティングス社製、固形分濃度75.0質量%、AV：120mg KOH/g、Mn2500

（アクリル樹脂（i i i））

水酸基とエポキシ基とを有するアクリル樹脂、日本ペイント・オートモーティブコーティングス社製、固形分濃度71.5質量%、エポキシ当量400g/eq、OHV：50mg KOH/g、Mn2200

[0153] （粘性剤）

a：商品名 BHEOBYK-410、BYK社製、ポリウレア系粘性剤、固形分濃度52質量%

b：商品名 SETALUX 91756 VS-60YA、Ailinex社製、ポリウレア系粘性剤

c：商品名 BHEOBYK-430、BYK社製、ウレア変性ポリアマ

イド系粘性剤

d : 商品名 ディスパロンBB102、楠本化成社製、ポリアミド系粘性剤

e : 商品名 ディスパロン6900-20X、楠本化成社製、ポリアミド系粘性剤

f : 商品名 ディスパロン4200-10、楠本化成社製、ポリオレフィン系（酸化ポリエチレン）粘性剤

g : 商品名 CAB-1000（セルロース系粘性剤、EASTMAN CHEMICAL社製）の10%酢酸エチル溶液

h : 商品名 Pliolite AC4（有機樹脂微粒子粘性剤、エリオケム社製）の12%ソルベッソ100溶液

[0154]（紫外線吸収剤）

商品名 チヌビン928、BASF社製、固形分濃度100%
（光安定剤）

商品名 チヌビン123、BASF社製、固形分濃度100%
（アクリル系表面調整剤）

商品名 RESIFLOW LV、Estron Chemical社製、固形分濃度100%
（ワキ防止剤）

商品名 ディスパロンOX-881、楠本化成社製、固形分濃度30%
（有機溶剤）

3-エトキシプロピオン酸エチルとソルベッソ150とを1:1で混合した混合物

[0155]

[表1]

第1クリヤー塗料組成物		C1-1	C1-2	C1-3	C1-4	C1-5	C1-6	C1-7	C1-8	C1-9	C1-10	C1-11	C1-12	C1-13	c1-1	c1-2	c1-3	c1-4	c1-5	c1-6
塗膜形成樹脂 [部]	アクリル樹脂(i)	62.7	62.7	62.7	62.7	62.7	62.7	62.7	62.7	62.7	62.7	62.7	62.7	62.7	62.7	62.7	62.7	62.7	62.7	62.7
	ポリエステル樹脂(ii)	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
	アクリル樹脂(iii)	73.7	73.7	73.7	73.7	73.7	73.7	73.7	73.7	73.7	73.7	73.7	73.7	73.7	73.7	73.7	73.7	73.7	73.7	73.7
紫外線吸収剤 [部]		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
光安定剤 [部]		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
アクリル系表面調整剤 [部]		0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
粘性剤	種類	a	a	a	a	a	b	c	d	e	f	d	g	h	—	a	e	a	e	—
	配合量 [部]	4.9	2.5	0.9	2.8	0.9	97.1	11.4	50.8	7.0	19.3	27.3	30.7	84.3	0.0	0.7	2.7	4.0	15.1	0.0
ワキ防止剤 [部]		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
有機溶剤 [部]		30.0	30.0	30.0	0.0	30.1	28.6	363.9	94.2	76.3	36.0	0.0	156.7	6.6	30.2	30.1	73.5	5.1	40.5	360.0
顔料分散ペースト [部]		35.7	35.3	35.0	35.3	35.0	54.4	36.0	36.8	35.3	35.5	35.9	35.9	36.3	34.8	35.0	35.0	21.5	35.9	34.8
合計		230.3	227.5	225.6	197.8	225.8	339.8	571.0	341.5	278.3	250.5	223.0	363.0	288.9	224.7	225.5	271.0	190.3	251.2	554.6
LSV [Pa·s]		39.800	6.800	3.600	35.770	1.100	4.700	1.020	31.100	10.200	1.660	38.300	10.900	1.100	0.110	0.890	0.920	41.000	42.200	0.059
HSV [Pa·s]		0.132	0.120	0.104	0.400	0.105	0.167	0.009	0.031	0.065	0.084	0.374	0.019	0.050	0.081	0.141	0.049	0.452	0.063	0.004
LSV/HSV		301.3	55.0	34.6	89.4	10.5	28.2	113.3	1000.6	156.5	19.7	102.5	573.7	22.1	1.4	6.3	18.7	90.7	667.0	15.7
固形分濃度 [%]		49.2	49.2	49.2	56.7	49.2	50.9	20.0	34.2	40.3	45.0	51.1	29.7	42.0	49.2	49.2	41.0	57.6	45.3	19.9
固形分減少率 [%]		1.6	0.5	1.7	1.2	0.5	0.5	0.2	1.3	0.1	2.5	5.1	9.5	3.5	4.5	1.4	2.2	2.1	1.3	0.9
PWC [%]		4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	2.8	4.5	4.5

[0156] [実施例 1]

上述の第 3 実施形態（図 5 に示すフローチャート）と同様の方法により、図 6 と同様の構成を有する複層塗膜を形成した。

[0157] (1) 被塗物の準備

リン酸亜鉛処理したガル鋼板に、カチオン電着塗料（商品名：パワーニクス 110、日本ペイント社製）を、乾燥塗膜が $20\mu\text{m}$ となるように電着塗装した。その後、 160°C で 30 分間の加熱硬化を行って、硬化電着塗膜を形成して、被塗物を得た。

[0158] (2) 中塗り塗料組成物の塗装および加熱硬化

硬化電着塗膜上に、以下に示す溶剤系の中塗り塗料組成物（A-2）を、回転霧化式静電塗装にて硬化膜厚が $20\mu\text{m}$ となるように塗装し、 140°C で 30 分間の加熱硬化を行い、中塗り塗膜を得た。

[0159] (3) 水性ベース塗料組成物の塗装および予備乾燥

次いで、水性ベース塗料組成物（B）を、回転霧化式静電塗装にて硬化膜厚が $15\mu\text{m}$ となるように塗装した。その後、以下に示す予備乾燥（PH 処理 1）を行った。

[0160] (4) 第 1 クリヤー塗料組成物のディスペンス塗装

続いて、第 1 クリヤー塗料組成物（C1-1）を、ディスペンサ（Vermes 社製、MDS 3200、ノズル径 $100\mu\text{m}$ ）を用いて、硬化膜厚が $15\mu\text{m}$ になるように塗装した。

[0161] (5) 加熱硬化

最後に、 140°C で 30 分間の加熱硬化を行い、中塗り塗膜（厚さ $20\mu\text{m}$ ）、ベース塗膜（厚さ $15\mu\text{m}$ ）および着色クリヤー塗膜（厚さ $15\mu\text{m}$ ）を備える複層塗膜を形成した。

[0162] [実施例 2～13、比較例 1～6]

クリヤー塗料組成物（C-1）に替えて、第 1 クリヤー塗料組成物（C1-2～13、c1-1～6）を用いたこと以外、実施例 1 と同様にして、中塗り塗膜（厚さ $20\mu\text{m}$ ）、ベース塗膜（厚さ $15\mu\text{m}$ ）および着色クリヤー

[0164] [実施例 1 4 ~ 2 3]

実施例 1 と同様の方法にて、表 3 の下方から上方に向かって順に各塗料組成物を塗装し、複層塗膜を形成した。各塗料組成物の塗装間には、表 3 に示すように予備乾燥あるいは焼付を行った。最後の塗料組成物を塗装した後、140℃で30分間の加熱硬化を行った。

[0165] 表 3 中の記載は、下記の通りである。

A-1 : 水性中塗り塗料組成物、商品名 アクアレックスAR620、日本ペイント・オートモーティブコーティング製

A-2 : 溶剤系中塗り塗料組成物、商品名 オルガー30-P、日本ペイント・オートモーティブコーティング製

B : 水性ベース塗料組成物、商品名 アクアレックスAR2000、水性、日本ペイント・オートモーティブコーティング製

C2 : 溶剤系第2クリヤー塗料組成物、商品名 マックフローO-1820KN、日本ペイント・オートモーティブコーティング製

[0166] WET処理 : 予備乾燥、23℃の温度下で7分放置

PH処理1 : 予備乾燥、23℃の温度下で3分放置した後、80℃で3分間加熱

PH処理2 : 予備乾燥、23℃の温度下で7分放置した後、90℃で4分間加熱

Cure : 焼付、23℃の温度下で7分放置した後、140℃にて30分間加熱

[0167]

[表3]

実施例											23	22	21	20	19	18	17	16	15	14
膜構成	第2クリアー塗料組成物 (乾燥膜厚30μm)						C2						C2					C2		C2
	(処理)						PH						PH					PH		PH
	第1クリアー塗料組成物 (乾燥膜厚15μm)						C1-2						C1-2					C1-2		C1-2
	(処理)						PH						PH					PH		PH
	第2クリアー塗料組成物 (乾燥膜厚20μm)						C2						C2					C2		C2
	(処理)						PH1						PH1					PH1		PH1
評価	ベース塗料組成物 (乾燥膜厚15μm)						B						B					B		B
	(処理)						Cure						PH1					PH1		WET
	中塗り塗料組成物 (乾燥膜厚20μm)						A-2						A-1					A-1		A-1
	(処理)						WET						WET					WET		WET
	タレ性						A						A					A		A
	レベリング性						A						A					A		A
評価	直進性						B						B					B		B
	飛散性						A						A					A		A
	隠ぺい性						A						A					A		A
	白ボケ						A						A					A		A

[0168] [実施例 2 4]

ノズル径を50 μmに変更したこと以外は、実施例 2と同様にして、複層塗膜を形成した。

[0169] [実施例 2 5]

ノズル径を400 μmに変更したこと以外は、実施例 2と同様にして、複層塗膜を形成した。

[0170] [表4]

		実施例	
		24	25
ノズル径[μm]		50	400
評価	タレ性	A	A
	レベリング性	A	A
	直進性	A	A
	飛散性	A	A
	隠ぺい性	A	A
	白ボケ	A	A

[0171] [評価]

複層塗膜に関し、下記評価を行った。評価結果を表2～4に示す。

[0172] (1) タレ性

第1クリヤー塗料組成物を垂直塗装したこと以外は、実施例1と同様にし得た複層塗膜を目視にて観察し、下記基準に基づいて評価した。評価C以上で、第1クリヤー塗料組成物はタレ性に優れる（タレが抑制されている）と評価できる。

[0173] (評価基準)

A：タレ無し

B：評価AとCの間であって、実用可能。

C：下部に塗料組成物の溜まりが見られたが、実用可能

D：下部に塗料組成物の溜まりが見られ、実用に適さない

[0174] (2) レベリング性

実施例で得られた複層塗膜を目視にて観察し、ノズルの走査方向に延びた凹凸（スジ）がレベリングされたかを、下記基準に基づいて評価した。評価C以上で、第1クリヤー塗料組成物はレベリング性に優れると評価できる。

[0175] (評価基準)

A：凹凸が確認できない

B：評価AとCの間であって、実用可能

C：凝視すれば凹凸が確認できるレベルであり、実用可能

D：塗装直後の凹凸がそのまま残っており、実用に適さない

[0176] (3) 直進性

実施例で得られた複層塗膜を目視にて観察し、塗装されない部位（ヌケ）の有無を、下記基準に基づいて評価した。評価B以上で、第1クリアー塗料組成物は直進性に優れると評価できる。

[0177] (評価基準)

A：ヌケが確認できない

B：ヌケに起因すると思われるスジがみられるものの、実用可能

C：明確なヌケが確認できて、実用に適さない

[0178] (4) 飛散性

実施例で得られた複層塗膜を目視にて観察し、塗装部以外の部分に、第1クリアー塗料組成物が飛散していなかどうかを、下記基準に基づいて評価した。評価B以上で、第1クリアー塗料組成物は飛散性に優れる（飛散が抑制されている）と評価できる。

[0179] (評価基準)

A：飛散が確認できない

B：数点飛散がみられるものの、実用可能

C：多数の飛散が確認できて、実用に適さない

[0180] (5) 隠ぺい性

J I S K 5 6 0 0 - 4 - 1 (b) に準拠した隠蔽率試験紙（日本テストパネル株式会社製）を用いた。隠蔽率試験紙が有する2 D 2 c m角の白黒の市松模様上に、乾燥膜厚の勾配ができるように、第1クリアー塗料組成物をディスペンス塗装し、その後、加熱硬化させた。次いで、目視により、白黒の市松模様が透けて見えない限界の塗膜部位を判定し、その部位の膜厚を測定した。測定された膜厚を、白黒隠蔽膜厚とした。得られた白黒隠蔽膜厚から下記評価基準に基づいて、有色クリアー塗膜の隠ぺい性を評価した。評価Aであれば、有色クリアー塗膜は隠ぺい性に優れると評価できる。

[0181] (評価基準)

A：白黒隠蔽膜厚が1 3 μ m以下

B：白黒隠蔽膜厚が $13\mu\text{m}$ 超

[0182] (6) 白ボケ

実施例で得られた複層塗膜を目視にて観察し、塗膜の白ボケ（白濁）を評価した。評価は、第1クリアー塗料組成物（c1-1）により作製された基準着色クリアー塗膜を比較の対象として行った。第1クリアー塗料組成物（c1-1）は粘性剤を含んでいないため、得られる着色クリアー塗膜には白ボケが生じ難い。評価B以上で、有色クリアー塗膜は白ボケし難いと評価できる。

[0183] (評価基準)

A：基準着色クリアー塗膜と同等であって、白ボケなしと評価できる

B：凝視すれば基準着色クリアー塗膜よりも白ボケがみられるものの、実用可能

C：基準着色クリアー塗膜と比較して明らかに白ボケが確認できて、実用に適さない

産業上の利用可能性

[0184] 本発明の方法によれば、ディスペンス塗装を用いて、タレの発生が抑制された複層塗膜を得ることができる。本開示の方法は、特に自動車の塗装に好適である。

[0185] 本願は、2023年12月27日付けで日本国にて出願された特願2023-221531に基づく優先権を主張し、その記載内容の全てが、参照することにより本明細書に援用される。

符号の説明

[0186] 10, 10A～10D 複層塗膜

11 被塗物

12 中塗り塗膜

13 有色の第1クリアー塗膜（有色クリアー塗膜）

14 第2クリアー塗膜

15 ベース塗膜

請求の範囲

- [請求項1] 被塗物上に、熱硬化性の中塗り塗料組成物（A）を塗装することと、
- 、
- 前記中塗り塗料組成物（A）を塗装した後、熱硬化性かつ有色の第1クリヤー塗料組成物（C1）をディスペンサを用いて塗装することと、
- 前記中塗り塗料組成物（A）を加熱硬化して、中塗り塗膜を得ることと、
- 前記第1クリヤー塗料組成物（C1）を加熱硬化して、有色の第1クリヤー塗膜を得ることと、を備え、
- 前記第1クリヤー塗料組成物（C1）は、溶剤系であり、かつ、温度23℃およびせん断速度0.1sec⁻¹の条件下で測定した低せん断粘度LSVが、1Pa・s以上40Pa・s以下である、複層塗膜の形成方法。
- [請求項2] 前記第1クリヤー塗料組成物（C1）は、前記中塗り塗料組成物（A）を加熱硬化する前に塗装され、
- 前記中塗り塗料組成物（A）および前記第1クリヤー塗料組成物（C1）の加熱硬化が一度に実施される、請求項1に記載の複層塗膜の形成方法。
- [請求項3] 前記中塗り塗料組成物（A）を加熱硬化して、中塗り塗膜を得た後、
- 、
- 前記第1クリヤー塗料組成物（C1）の塗装が実施される、請求項1に記載の複層塗膜の形成方法。
- [請求項4] 前記中塗り塗料組成物（A）を塗装した後、前記第1クリヤー塗料組成物（C1）を塗装する前に、水性ベース塗料組成物（B）を塗装することと、
- 前記水性ベース塗料組成物（B）を加熱硬化して、ベース塗膜を得ることと、をさらに備える、請求項1～3のいずれか一項に記載の複

層塗膜の形成方法。

[請求項5] 前記中塗り塗料組成物（A）を塗装した後、前記第1クリアー塗料組成物（C1）を塗装する前に、水性ベース塗料組成物（B）を塗装することと、

前記水性ベース塗料組成物（B）を塗装した後、前記第1クリアー塗料組成物（C1）を塗装する前に、第2クリアー塗料組成物（C2）を塗装することと、

前記第2クリアー塗料組成物（C2）を加熱硬化して、第2クリアー塗膜を得ることと、をさらに備える、請求項1～4のいずれか一項に記載の複層塗膜の形成方法。

[請求項6] 前記第1クリアー塗料組成物（C1）を塗装した後、第2クリアー塗料組成物（C2）を塗装することと、

前記第2クリアー塗料組成物（C2）を加熱硬化して、第2クリアー塗膜を得ることと、をさらに備える、請求項1～4のいずれか一項に記載の複層塗膜の形成方法。

[請求項7] 前記第1クリアー塗料組成物（C1）の温度23℃およびせん断速度1000 s e c⁻¹の条件下で測定した高せん断粘度H S Vは、0.009 Pa・s以上0.40 Pa・s以下である、請求項1～6のいずれか一項に記載の複層塗膜の形成方法。

[請求項8] 前記第1クリアー塗料組成物（C1）の固形分濃度は、20質量%以上60質量%以下である、請求項1～7のいずれか一項に記載の複層塗膜の形成方法。

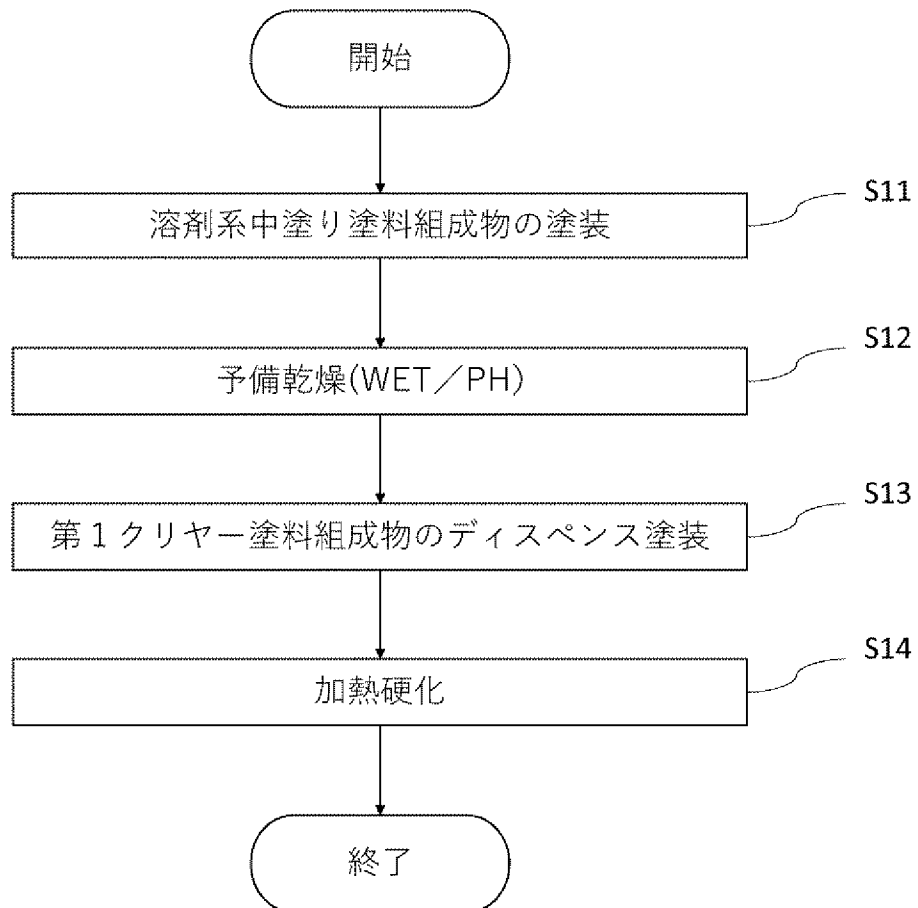
[請求項9] 前記第1クリアー塗料組成物（C1）を塗装してから60秒経過後の固形分濃度の減少率は、前記第1クリアー塗料組成物（C1）の固形分濃度に対して10質量%以下である、請求項1～8のいずれか一項に記載の複層塗膜の形成方法。

[請求項10] 前記ディスペンサのノズルの直径は、50 μm以上400 μm以下である、請求項1～9のいずれか一項に記載の複層塗膜の形成方法。

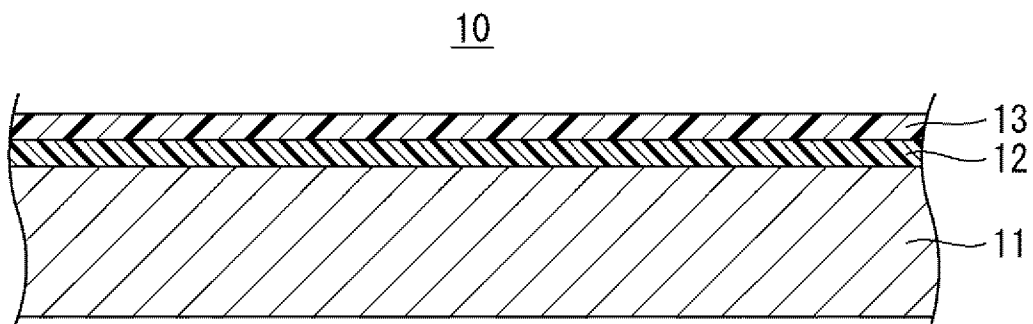
[請求項11] 前記第1 クリヤー塗料組成物（C 1）は、着色顔料、光輝性顔料および染料よりなる群から選択される少なくとも一種を含む、請求項1～10のいずれか一項に記載の複層塗膜の形成方法。

[請求項12] 前記第1 クリヤー塗料組成物（C 1）は、ポリアמיד系粘性剤、セルロース系粘性剤、ポリオレフィン系粘性剤、ポリウレア系粘性剤および有機樹脂微粒子粘性剤よりなる群から選択される少なくとも1種を含む、請求項1～11のいずれか一項に記載の複層塗膜の形成方法。

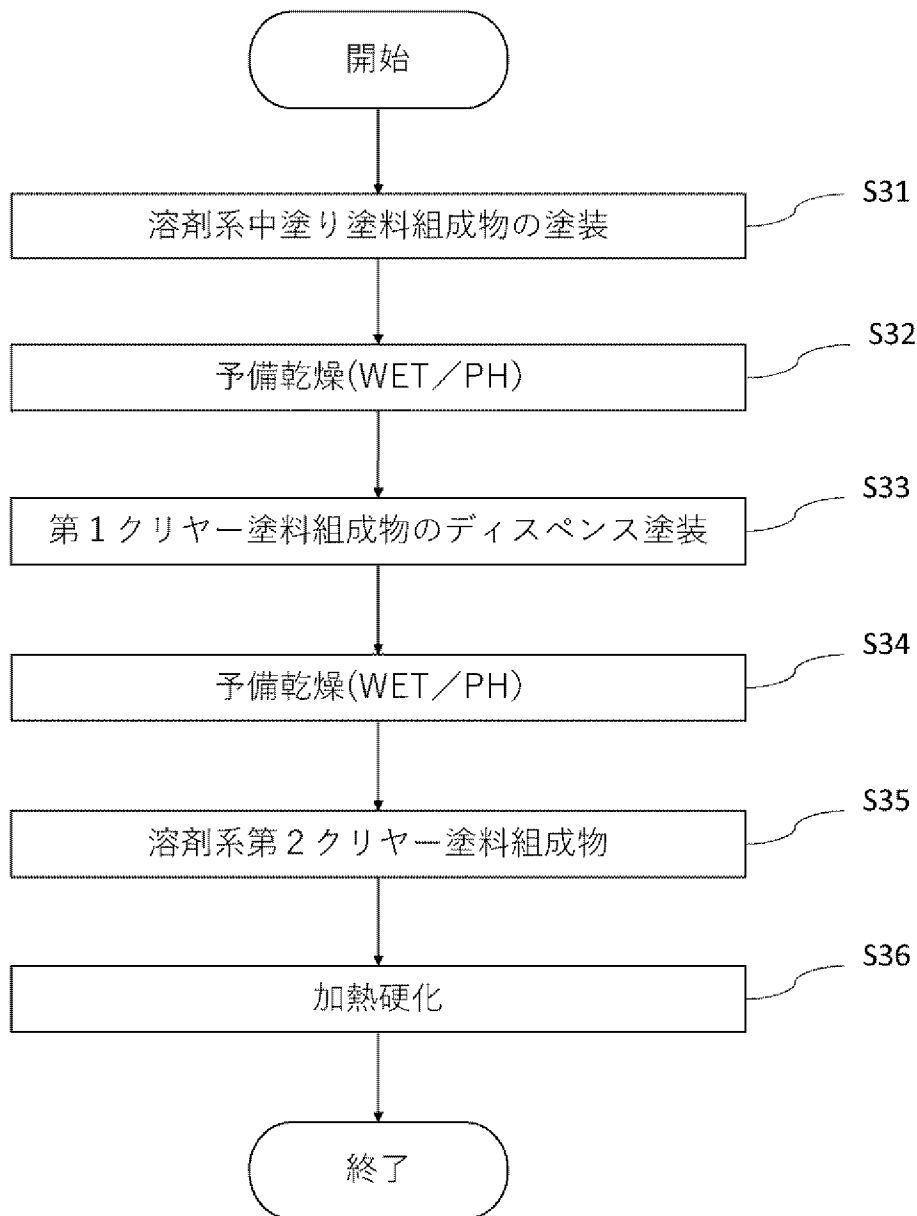
[図1]



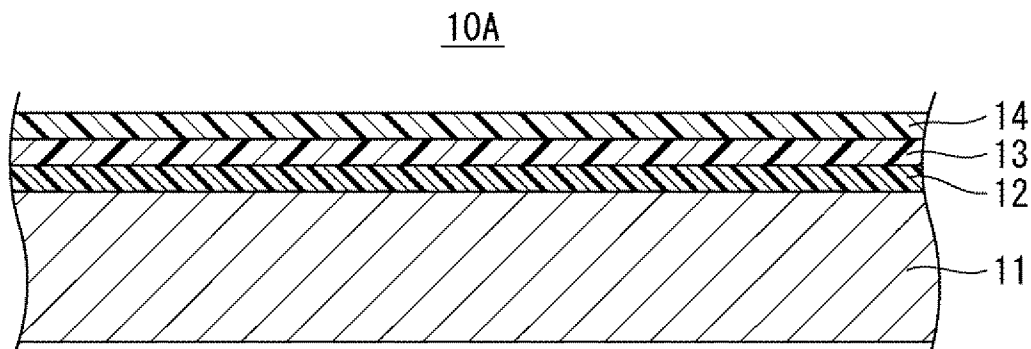
[図2]



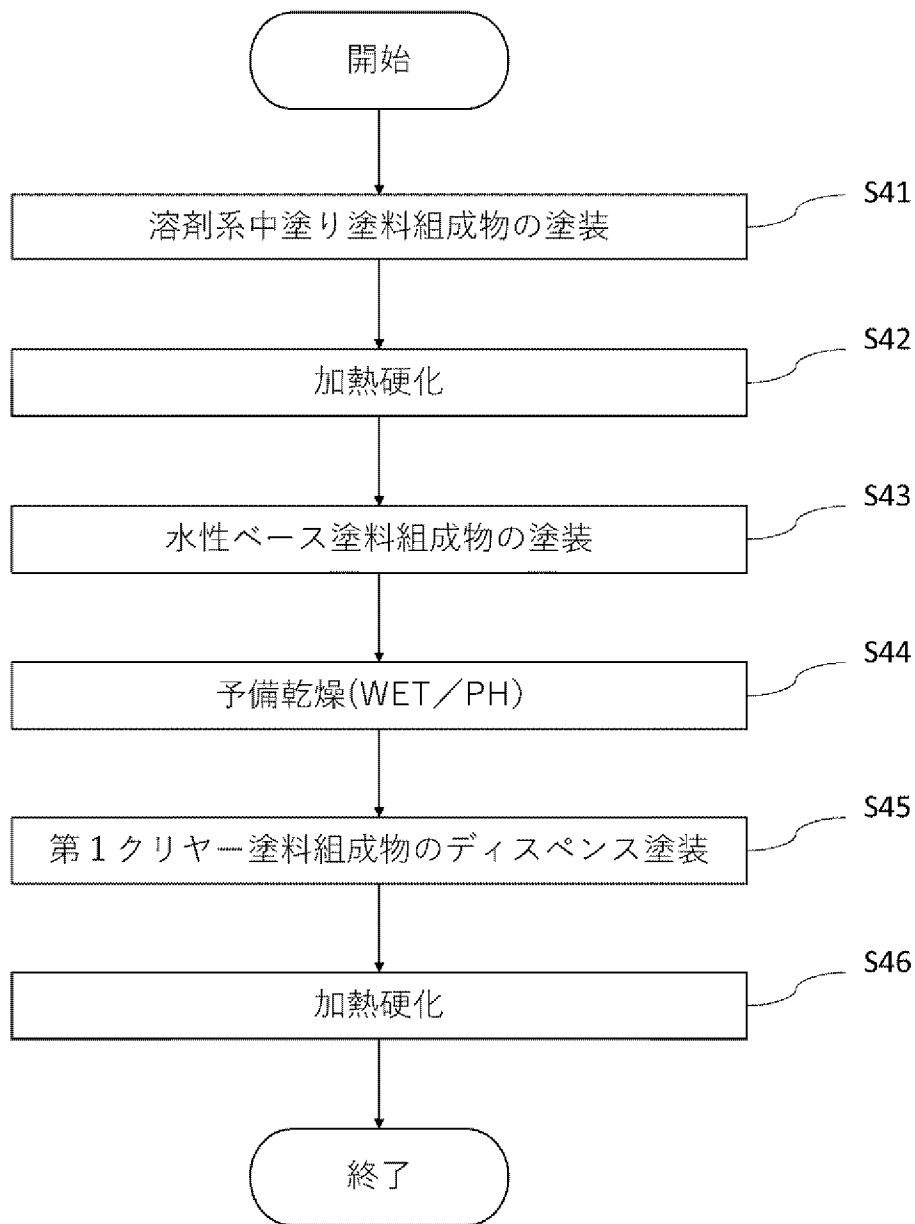
[図3]



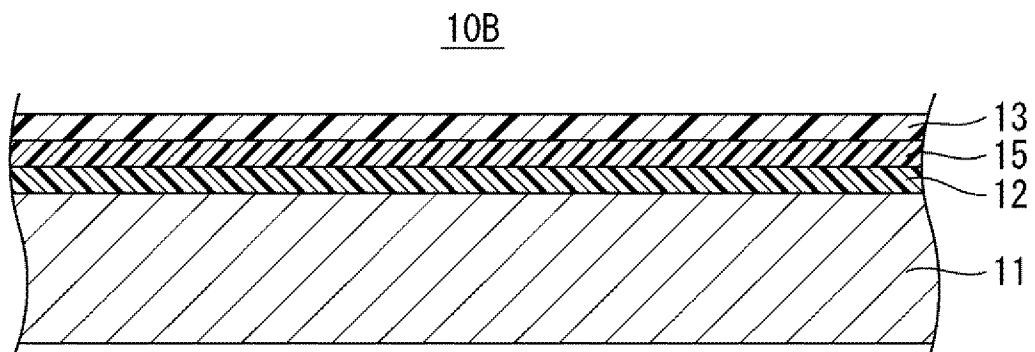
[図4]



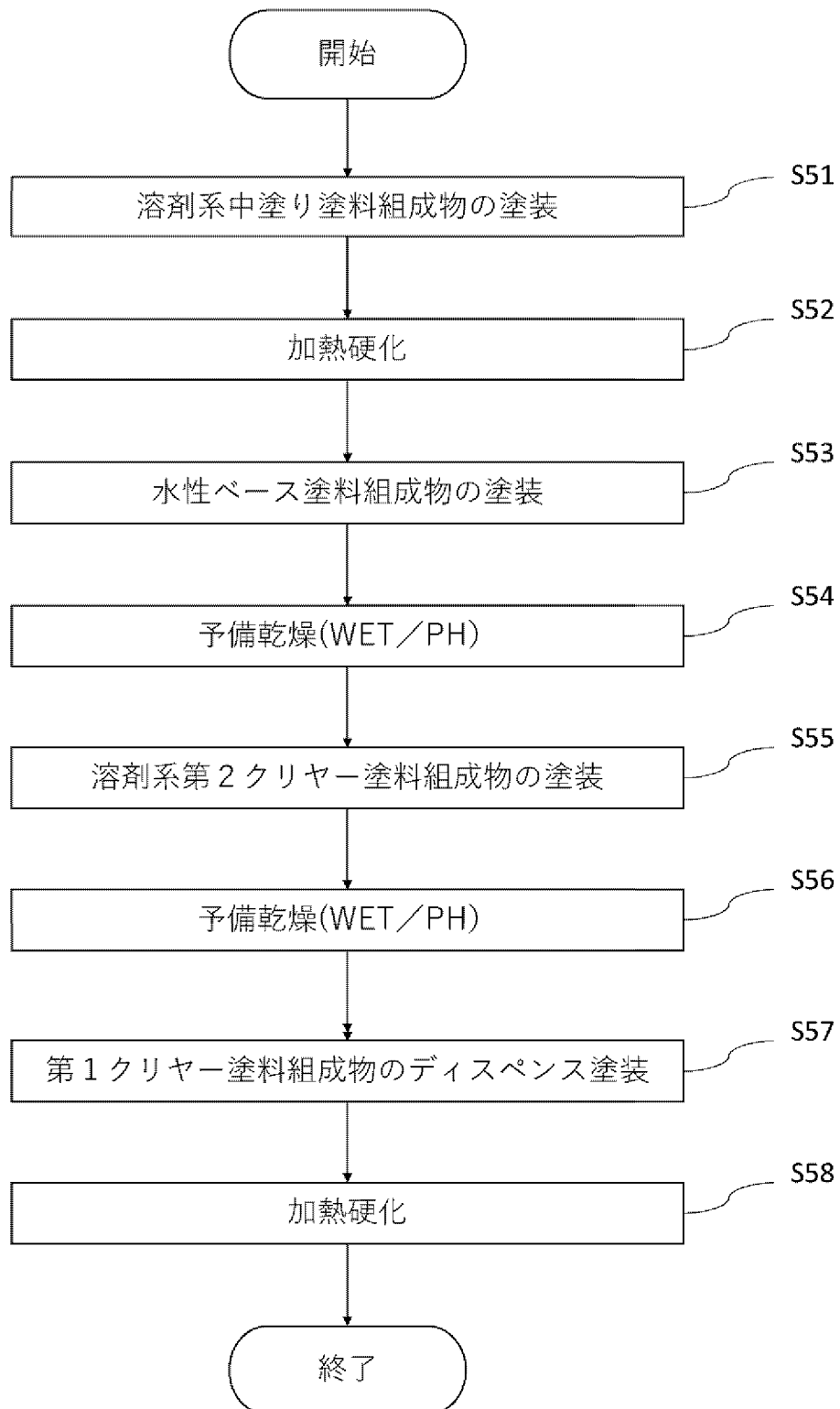
[図5]



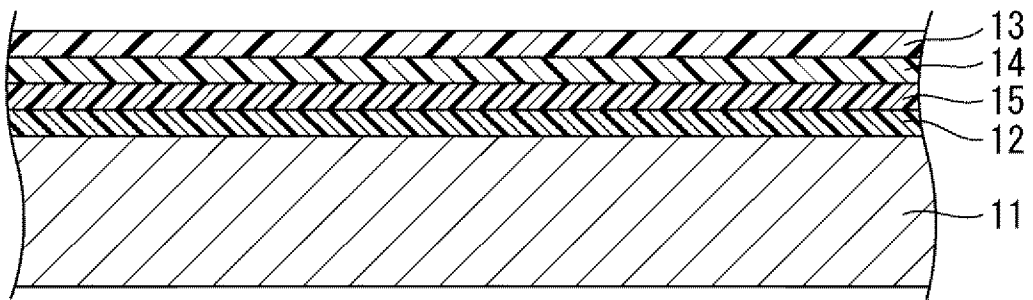
[図6]



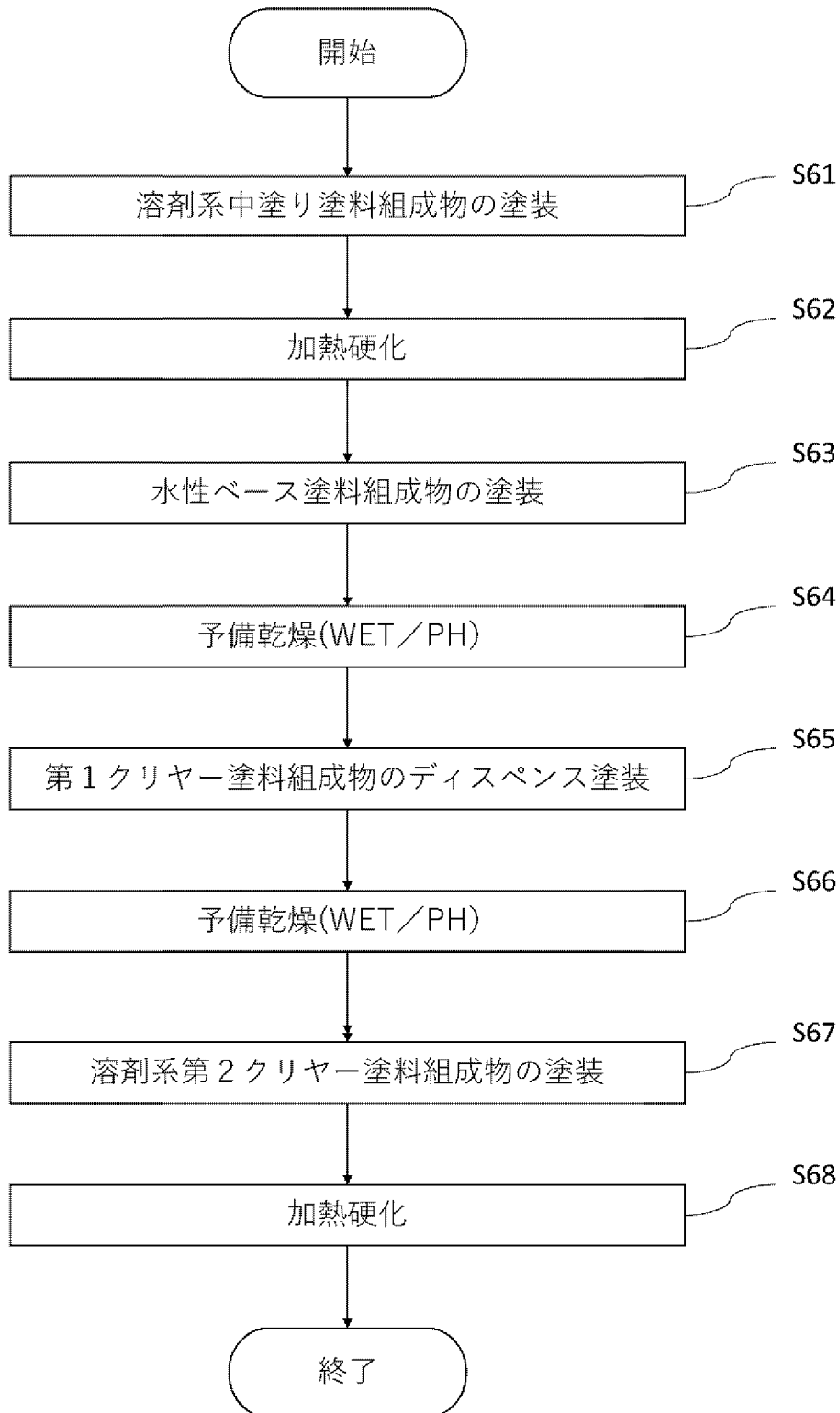
[図7]



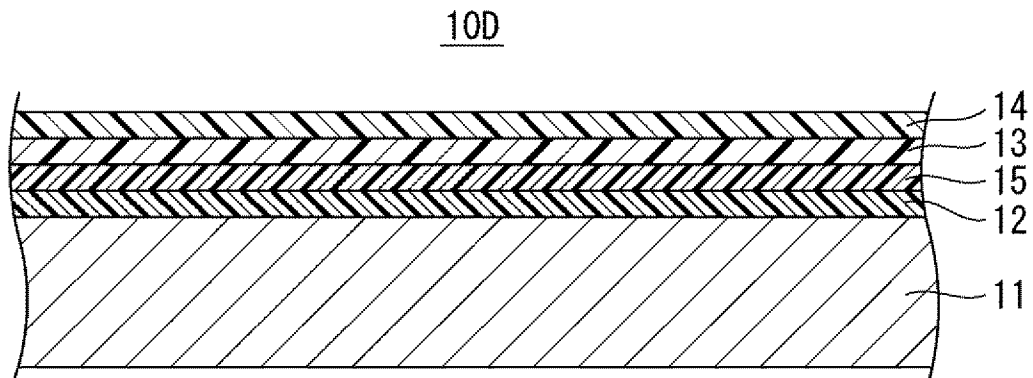
[図8]

10C

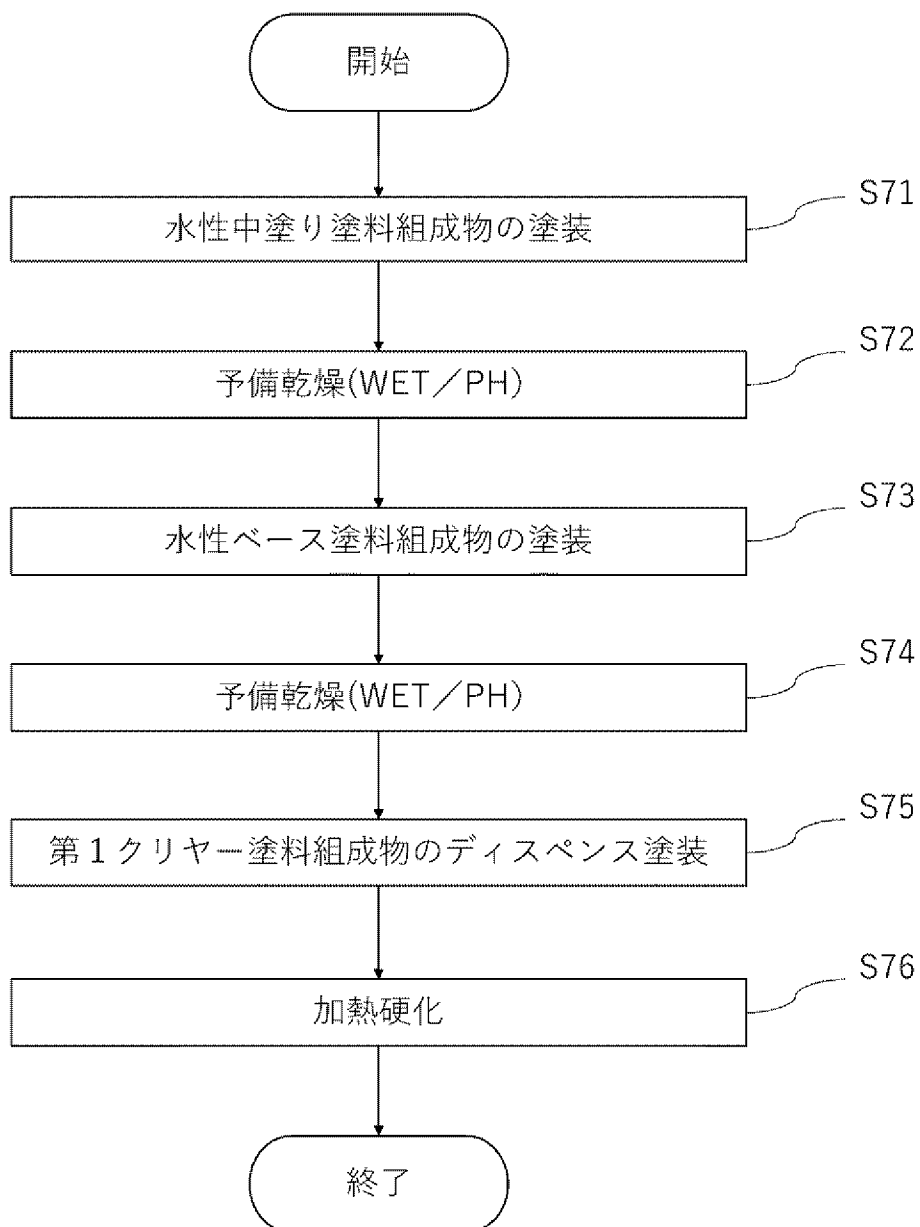
[図9]



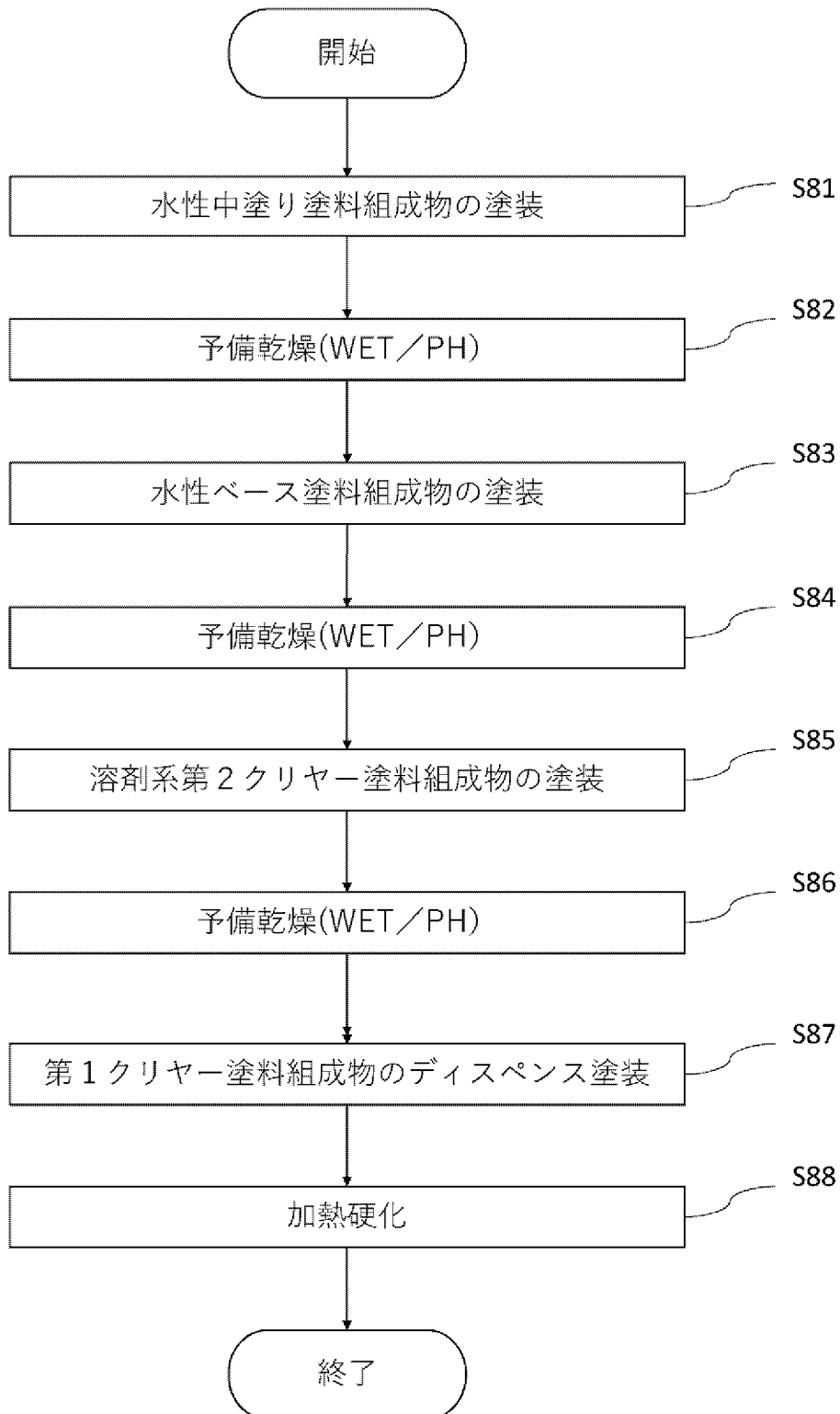
[図10]



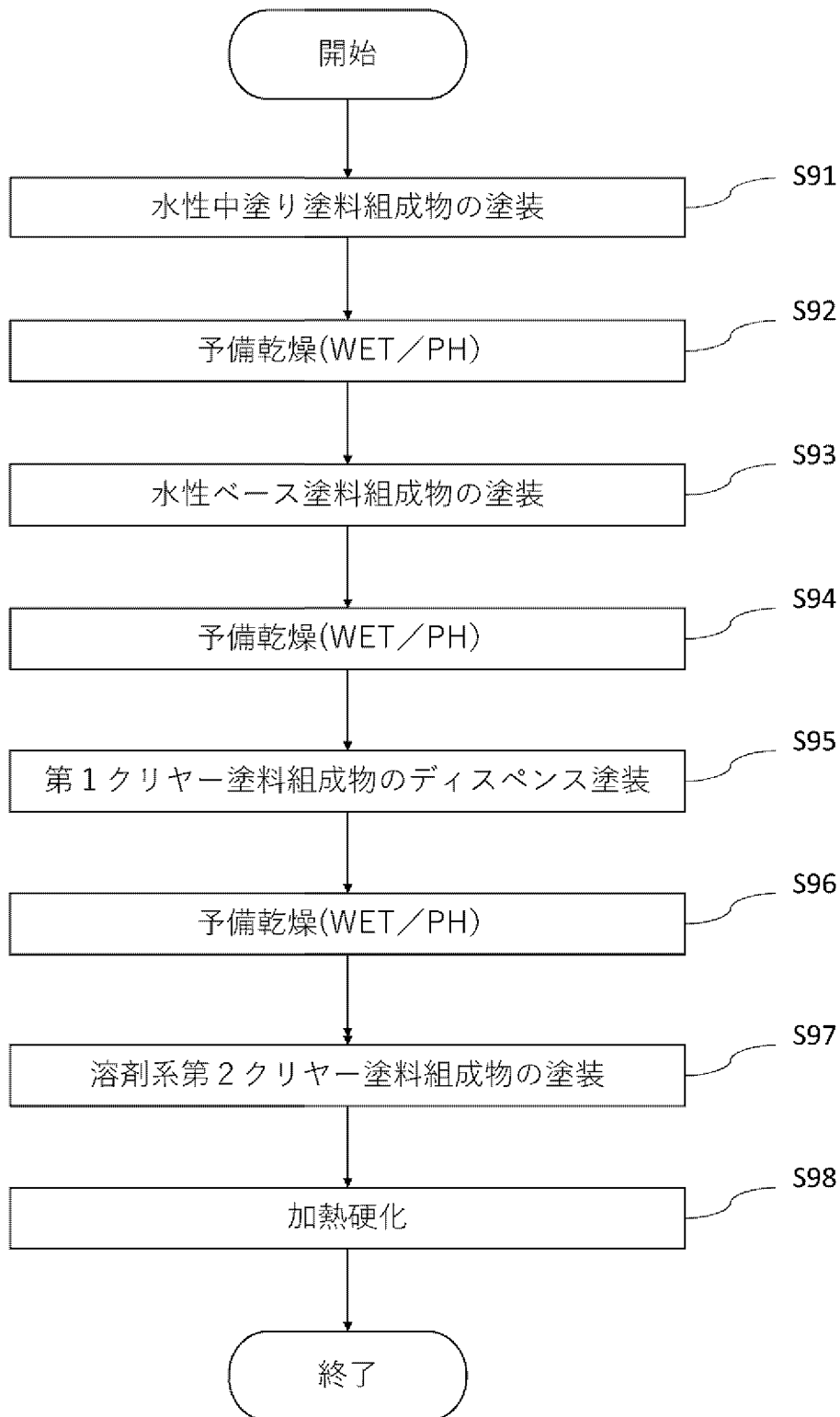
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/045438

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B05D 1/36 (2006.01)i; B32B 37/24 (2006.01)i FI: B05D1/36 Z; B32B37/24 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) B05D1/36; B32B37/24 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 1971-2025 Registered utility model specifications of Japan 1996-2025 Published registered utility model applications of Japan 1994-2025 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.
A	JP 2023-48510 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 07 April 2023 (2023-04-07) entire text, for example, claims, examples	1-12
A	WO 2005/100492 A1 (NIPPON PAINT CO., LTD.) 27 October 2005 (2005-10-27) whole document, for example, examples, claims	1-12
A	JP 10-235282 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 08 September 1998 (1998-09-08) entire text, for example, claims, examples	1-12
A	JP 2000-191982 A (NIPPON PAINT CO., LTD.) 11 July 2000 (2000-07-11) entire text, for example, claims, examples	1-12
P, A	JP 7551952 B1 (RICOH COMPANY, LTD.) 17 September 2024 (2024-09-17) entire text, for example, claims, examples	1-12
☐ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 13 March 2025		Date of mailing of the international search report 25 March 2025
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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/045438

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2023-48510	A	07 April 2023	(Family: none)	
WO	2005/100492	A1	27 October 2005	JP 2005-298759	A
				US 2008/0250979	A1
				EP 1735393	A1
				CA 2560198	A1
				KR 10-2007-0001273	A
				CN 1942540	A
JP	10-235282	A	08 September 1998	(Family: none)	
JP	2000-191982	A	11 July 2000	(Family: none)	
JP	7551952	B1	17 September 2024	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

B05D 1/36(2006.01)i; B32B 37/24(2006.01)i

FI: B05D1/36 Z; B32B37/24

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））

B05D1/36; B32B37/24

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

日本国実用新案公報

1922 - 1996年

日本国公開実用新案公報

1971 - 2025年

日本国実用新案登録公報

1996 - 2025年

日本国登録実用新案公報

1994 - 2025年

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）

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 2023-48510 A（トヨタ自動車株式会社）07.04.2023（2023 - 04 - 07） 全文、例えば、特許請求の範囲、実施例	1-12
A	WO 2005/100492 A1（NIPPON PAINT CO., LTD.）27.10.2005（2005 - 10 - 27） whole document, e.g. EXAMPLES, CLAIMS	1-12
A	JP 10-235282 A（トヨタ自動車株式会社）08.09.1998（1998 - 09 - 08） 全文、例えば、特許請求の範囲、実施例	1-12
A	JP 2000-191982 A（日本ペイント株式会社）11.07.2000（2000 - 07 - 11） 全文、例えば、特許請求の範囲、実施例	1-12
P, A	JP 7551952 B1（株式会社リコー）17.09.2024（2024 - 09 - 17） 全文、例えば、特許請求の範囲、実施例	1-12

☐ 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、一般的技术水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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

13. 03. 2025

国際調査報告の発送日

25. 03. 2025

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）

清水 晋治 4F 3535

電話番号 03-3581-1101 内線 3430

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/JP2024/045438

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2023-48510	A	07.04.2023	(ファミリーなし)	
WO	2005/100492	A1	27.10.2005	JP	2005-298759 A
				US	2008/0250979 A1
				EP	1735393 A1
				CA	2560198 A1
				KR	10-2007-0001273 A
				CN	1942540 A
JP	10-235282	A	08.09.1998	(ファミリーなし)	
JP	2000-191982	A	11.07.2000	(ファミリーなし)	
JP	7551952	B1	17.09.2024	(ファミリーなし)	