

(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  
2017 年 8 月 3 日(03.08.2017)



(10) 国際公開番号  
**WO 2017/131105 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*C11D 7/50* (2006.01) *C10M 107/38* (2006.01)  
*B08B 3/08* (2006.01) *C10M 107/50* (2006.01)  
*C09D 7/12* (2006.01) *C11D 7/30* (2006.01)  
*C09D 201/00* (2006.01) *C10N 50/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/002783
- (22) 国際出願日: 2017 年 1 月 26 日(26.01.2017)
- (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 2016-015500 2016 年 1 月 29 日(29.01.2016) JP
- (71) 出願人: 旭硝子株式会社 (ASAHI GLASS COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目 5 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 光岡 宏明 (MITSUOKA Hiroaki); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目 5 番 1 号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP). 池田 大介 (IKEDA Daisuke); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目 5 番 1 号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP). 三木

寿夫 (MIKI Toshio); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目 5 番 1 号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP). 花田 毅 (HANADA Tsuyoshi); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目 5 番 1 号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP).

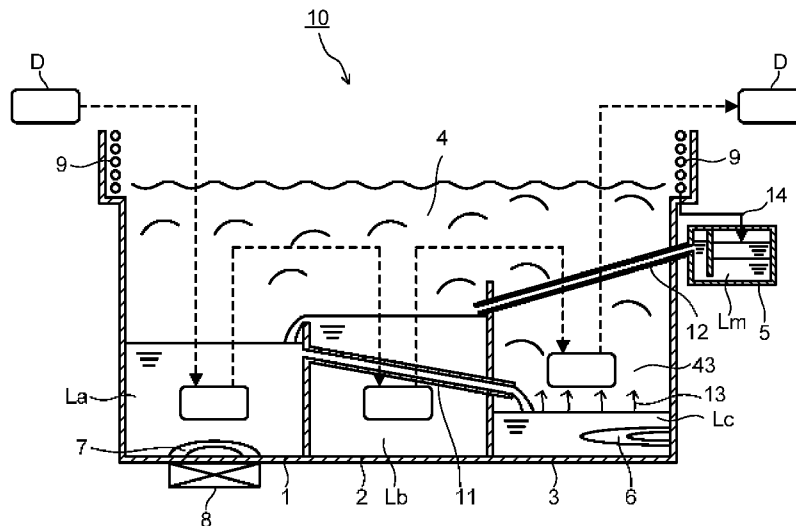
(74) 代理人: 特許業務法人サクラ国際特許事務所 (SAKURA PATENT OFFICE, P.C.); 〒1010047 東京都千代田区内神田一丁目 1 番 14 号 ヨシザワビル 6 階 Tokyo (JP).

(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, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: SOLVENT COMPOSITION, CLEANING METHOD, COMPOSITION FOR FORMING COATING FILM, AND METHOD FOR FORMING COATING FILM

(54) 発明の名称: 溶剤組成物、洗浄方法、塗膜形成用組成物および塗膜の形成方法



(57) Abstract: The present invention provides: a solvent composition that contains tDCE, said solvent composition exerting no negative impact on the global environment, exhibiting high solubility and being non-combustible, and further making it possible to maintain the initial level of non-combustibility even in the case of usage entailing a phase change; a method for cleaning an article using said solvent composition; a composition for forming a coating film, said composition preventing a negative impact from being exerted on the global environment by a volatile component during usage, being non-combustible and thus highly safe, and further making it possible to form a homogeneous coating film; and a method for forming a homogeneous coating film using said composition for forming a coating film. Provided is a solvent composition that contains tDCE, at least one HFE (A) selected from HFE-347pc-f, HFE-365mf-c, and HFE-467sc-f, and at least one HFC (X) selected from cHFC-447 and HFC-76-13sf, wherein in relation to the total quantity of the tDCE, HFE (A), and HFC (X), the proportion of the tDCE is 65-80 mass%, the proportion of the HFE (A) is 5-25 mass%, and the proportion of the HFC (X) is 5-25 mass%.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/131105 A1



(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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

t D C E を含有する溶剤組成物において、地球環境に悪影響を及ぼさず、溶解性が高く不燃性であり、さらに相変化を伴う使用においても初期の不燃性を維持できる溶剤組成物、および該溶剤組成物を用いた物品の洗浄方法、使用時に揮発成分が地球環境に悪影響を及ぼさず、かつ不燃性であることで安全性が高く、さらに均質な塗膜が形成可能な塗膜形成用組成物および該塗膜形成用組成物を用いた均質な塗膜の形成方法の提供。t D C E と、H F E - 3 4 7 p c - f、H F E - 3 6 5 m f - c および H F E - 4 6 7 s c - f から選ばれる少なくとも 1 つの H F E (A) と、c H F C - 4 4 7 および H F C - 7 6 - 1 3 s f から選ばれる少なくとも 1 つの H F C (X) を含有し、t D C E と H F E (A) と H F C (X) の合計量に対する t D C E の割合が 6 5 ~ 8 0 質量%、H F E (A) の割合が 5 ~ 2 5 質量%、H F C (X) の割合が 5 ~ 2 5 質量%である溶剤組成物。

## 明 細 書

発明の名称：

溶剤組成物、洗浄方法、塗膜形成用組成物および塗膜の形成方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、溶剤組成物、該溶剤組成物を用いた洗浄方法、該溶剤組成物を希釈塗布溶剤として用いた塗膜形成用組成物および該塗膜形成用組成物を用いた塗膜の形成方法に関する。

### 背景技術

[0002] 従来、ＩＣ、電子部品、精密機械部品、光学部品等の製造においては、部品に付着したフラックス、加工油、ワックス、離型剤、ほこり等を除去するために、フッ素系溶剤を用いた部品の精密洗浄が広く行われている。また、潤滑剤等の各種塗膜形成成分を溶剤に溶解させた組成物を物品の表面に塗布し、溶剤を蒸発させて塗膜を形成する方法において、溶剤としてフッ素系溶剤を用いることが知られている。

[0003] 上記フッ素系溶剤としては、加工油や潤滑剤等の不揮発性化合物に対する溶解性が高く、不燃性で毒性が低く、安定性に優れ、金属、プラスチック、エラストマー等の基材を侵さず、化学的および熱的安定性に優れる点から、クロロフルオロカーボン（以下、「ＣＦＣ」という。）、ハイドロクロロフルオロカーボン（以下、「ＨＣＦＣ」という。）等が使用されている。

[0004] しかし、ＣＦＣおよびＨＣＦＣは、化学的に極めて安定であることから、気化後の対流圏内での寿命が長く、拡散して成層圏にまで達する。そのため、成層圏に到達したＣＦＣまたはＨＣＦＣが紫外線により分解され、塩素ラジカルを発生してオゾン層が破壊される問題がある。

[0005] オゾン層に悪影響を及ぼさない溶剤としては、ペルフルオロカーボン（以下、「ＰＦＣ」という。）、ハイドロフルオロカーボン（以下、ＨＦＣという。）、ハイドロフルオロエーテル（以下、ＨＦＥという。）等が知られている。しかし、ＨＦＣおよびＰＦＣは、地球温暖化係数が大きいため、京都

議定書の規制対象物質となっている。また、HFC、HFEおよびPFCは、上記不揮発性化合物の溶解性が低い点で問題であった。

[0006] 地球環境に悪影響を及ぼさず、低毒性であって、かつ上記不揮発性化合物の溶解性に優れる溶剤としては、トランス-1, 2-ジクロロエチレン ( $\text{trans-CHCl=CHCl}$ 、以下、「tDCE」ともいう。) が知られている。しかし、tDCEは、引火点を有するために単独で使用する事が難しい。

[0007] そこで、tDCEと引火点を有しないHFEとを組み合わせる共沸または共沸様組成物を調製し、これを不燃性の溶剤組成物として洗浄等に用いることが提案されている。例えば、特許文献1には、tDCEと1, 1, 2, 2-テトラフルオロエチル-2, 2, 2-トリフルオロエチルエーテル ( $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{H}$ 、以下、「HFE-347pc-f」ともいう。) からなる共沸または共沸様組成物が記載されている。また、特許文献2には、tDCEとHFE-347pc-fとメタノール、エタノールまたは2-プロパノールからなる共沸または共沸様組成物を含む溶剤組成物が記載されている。

## 先行技術文献

### 特許文献

[0008] 特許文献1：特許第2879847号公報

特許文献2：特許第4556669号公報

### 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0009] 特許文献1や特許文献2に記載の溶剤組成物は共沸様組成物であることから、例えば、蒸発凝縮を繰り返す溶剤洗浄装置で使用しても、相変化に伴ってtDCEの濃度が変化することなく、溶剤組成物は不燃性を保ちながら安全に使用することができる。しかしながら、共沸様組成物となるように組成が調整された結果として、特許文献1の組成物ではtDCEの含有量が40

～50質量%であり、特許文献2の組成物ではtDCEの含有量は最大でも61質量%というように、tDCEの含有量をそれ以上に増やすことができない。上記のとおりtDCEに比べてHFEは加工油や潤滑剤等の不揮発性化合物に対する溶解性が低く、よって、特許文献1や特許文献2に記載の溶剤組成物においては、十分に高い溶解性が得られない。

[0010] さらに、加工油や潤滑剤等の不揮発性化合物に対する高い溶解性を得るためにtDCEを高濃度に含有すると、tDCEは引火点を有するため溶剤組成物を不燃性に維持できない。

[0011] 本発明は、上記課題を解決するためになされたものであって、tDCEを含有する溶剤組成物において、地球環境に悪影響を及ぼさず、溶解性が高く不燃性であり、さらに相変化を伴う使用においても初期の不燃性を維持できる溶剤組成物、および該溶剤組成物を用いた、洗浄性が高く、地球環境に悪影響を及ぼさず、安全性が確保された物品の洗浄方法の提供を目的とする。

[0012] 本発明はまた、tDCEを含有する溶剤組成物を用いた、使用時に揮発成分が地球環境に悪影響を及ぼさず、かつ不燃性であり、さらに均質な塗膜が形成可能な塗膜形成用組成物および該塗膜形成用組成物を用いた均質な塗膜を地球環境に悪影響を及ぼさず安全に形成する方法の提供を目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0013] 本発明は、以下の構成を有する溶剤組成物、洗浄方法、塗膜形成用組成物および塗膜の形成方法を提供する。

[1] トランスー1, 2ージクロロエチレン（以下、「tDCE」ともいう。）と、1, 1ージフルオロエチルー2, 2, 2ートリフルオロエチルエーテル（以下、「HFEー365mf-c」ともいう。）、1, 1, 2, 2ーテトラフルオロエチルー2, 2, 2ートリフルオロエチルエーテル（以下、「HFEー347pc-f」ともいう。）および1, 1ージフルオロエチルー2, 2, 3, 3, 3ーペンタフルオロプロピルエーテル（以下、「HFEー467sc-f」ともいう。）からなる群より選ばれる少なくとも1つのハイドロフルオロエーテル（A）（以下、HFE（A）ともいう。）と、1

， 1， 2， 2， 3， 3， 4－ヘプタフルオロシクロペンタン（以下、「c H F C－4 4 7」ともいう。）および1， 1， 1， 2， 2， 3， 3， 4， 4， 5， 5， 6， 6－トリデカフルオロヘキサン（以下、「H F C－7 6－1 3 s f」ともいう。）からなる群より選ばれる少なくとも1つのハイドロフルオロカーボン（X）（以下、H F C（X）ともいう。）を含有し、t D C E と前記H F E（A）と前記H F C（X）の合計量に対するt D C Eの割合が6 5～8 0質量%、前記H F E（A）の割合が5～2 5質量%、前記H F C（X）の割合が5～2 5質量%である溶剤組成物。

〔2〕 t D C Eと前記H F E（A）の合計量に対するt D C Eの割合が7 5～9 0質量%である〔1〕記載の溶剤組成物。

〔3〕 前記溶剤組成物全量に対する、t D C Eと前記H F E（A）と前記H F C（X）の合計量の割合が9 0～1 0 0質量%である〔1〕または〔2〕に記載の溶剤組成物。

[0014] 〔4〕 前記H F E（A）がH F E－3 4 7 p c－fである〔1〕～〔3〕のいずれかに記載の溶剤組成物。

〔5〕 前記H F C（X）がc H F C－4 4 7である〔1〕～〔4〕のいずれかに記載の溶剤組成物。

〔6〕 被洗浄物品の汚れを洗浄するために用いる〔1〕～〔5〕のいずれかに記載の溶剤組成物。

〔7〕 前記〔6〕に記載の溶剤組成物と被洗浄物品とを接触させることを特徴とする洗浄方法。

〔8〕 前記〔1〕～〔5〕のいずれかに記載の溶剤組成物と不揮発性有機化合物とを含有する塗膜形成用組成物。

〔9〕 前記不揮発性有機化合物が潤滑剤である〔8〕に記載の塗膜形成用組成物。

〔1 0〕 前記潤滑剤がシリコーン系潤滑剤およびフッ素系潤滑剤から選ばれる少なくとも1種である〔9〕に記載の塗膜形成用組成物。

〔1 1〕 前記〔8〕～〔1 0〕のいずれかに記載の塗膜形成用組成物を被塗

布物上に塗布した後、前記溶剤組成物を蒸発させて、前記不揮発性有機化合物からなる塗膜を形成することを特徴とする、塗膜の形成方法。

### 発明の効果

[0015] 本発明の溶剤組成物によれば、地球環境に悪影響を及ぼさず、溶解性が高く不燃性であり、さらに相変化を伴う使用においても初期の不燃性を維持できる。

本発明の洗浄方法によれば、洗浄性が高く、地球環境に悪影響を及ぼさず、安全性が高く、物品を洗浄できる。

本発明の塗膜形成用組成物によれば、不揮発性有機化合物の溶解性に優れ、被塗布物の表面に均質な塗膜が形成でき、揮発させても地球環境に悪影響を及ぼさず、かつ不燃性である。

本発明の塗膜の形成方法によれば、地球環境に悪影響を及ぼさずかつ安全に、被塗布物の表面に均質な塗膜を形成できる。

### 図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の洗浄方法を行う洗浄装置の一例を模式的に示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0017] [溶剤組成物]

本発明の溶剤組成物は、 $tDCE$ と、 $HFE-365mf-c$ 、 $HFE-347pc-f$ および $HFE-467sc-f$ からなる群より選ばれる少なくとも1つの $HFE(A)$ と、 $CHFCl-447$ および $HFC-76-13sf$ からなる群より選ばれる少なくとも1つの $HFC(X)$ を含有し、 $tDCE$ と $HFE(A)$ と $HFC(X)$ の合計量に対する $tDCE$ の割合が65～80質量%、 $HFE(A)$ の割合が5～25質量%、 $HFC(X)$ の割合が5～25質量%である。

[0018] 本発明においては、 $tDCE$ と $HFE(A)$ と $HFC(X)$ をそれぞれ上記割合となるように組み合わせて用いることにより、 $tDCE$ の含有量が高く溶解性の高い組成物でありながら不燃性であり、また、相変化を伴う使用においても $tDCE$ 濃度が気相と液相で同程度とすることで不燃性が維持さ

れる組成物の提供を可能とした。

以下、本発明の溶剤組成物が含有する各成分について説明する。

[0019] (t D C E)

t D C E は、炭素原子－炭素原子間に二重結合を有するオレフィンであるため、大気中での寿命が短く、地球環境に悪影響を及ぼさない。t D C E は、沸点が約 49℃であるため、乾燥性に優れている。また、沸騰させて蒸気となっても約 49℃であるため、熱による影響を受けやすい部品であっても悪影響を及ぼしにくい。t D C E は、表面張力や粘度が低く、室温でも容易に蒸発する。

[0020] t D C E は、分子内に塩素を有するため加工油等の有機物に対する溶解性が非常に高く、加工油の脱脂洗浄、フラックス洗浄、精密洗浄等に用いることができる。t D C E は、潤滑剤等の不揮発性有機化合物の溶解性に優れる。したがって、該不揮発性有機化合物を溶質とする塗膜形成用溶液等の溶剤として用いることができる。一方で、t D C E は、引火点を有する。

[0021] 本明細書において引火点を有するとは、23℃～沸点の間に引火点を有することを意味し、引火点を有しないとは、23℃～沸点の間に引火点を有しないことを意味する。また、不燃性であるとは、引火点を有しないことをいう。

[0022] t D C E の市販品としては、例えば、下記のものが挙げられる。

「T r a n s－L C（登録商標）」（大同エアプロダクツ・エレクトロニクス社製）。

「t r a n s－1, 2－d i c h l o r o e t h y l e n e」（A X I A L L C O R P O R A T I O N 社製）。

[0023] (H F E (A) )

H F E (A) は、H F E－3 6 5 m f－c、H F E－3 4 7 p c－f および H F E－4 6 7 s c－f からなる群より選ばれる少なくとも 1 つである。H F E (A) としては、1 種のみを使用してもよく、2 種以上を組合せて用いてもよい。

[0024] H F E (A) は、沸点が40～65℃の範囲のハイドロフルオロエーテルであり、このようなH F E (A) を、上記割合で含有することにより、本発明の溶剤組成物は、洗浄装置で使用する際に、t D C Eの濃度が変化しにくい。さらに、t D C Eの濃度がより変化しにくい点から、H F E (A) の沸点は50～60℃であることがより好ましく、54～58℃であることがさらに好ましい。上記の観点から、H F E (A) としては、H F E-347 p c-f が最も好ましい。

[0025] (H F E-347 p c-f)

H F E-347 p c-f は、オゾン破壊係数がゼロであり、地球温暖化係数が小さい。H F E-347 p c-f は、沸点が約56℃であるため、乾燥性に優れ、室温でも容易に蒸発する。また、沸騰させて蒸気となっても、樹脂部品等の熱による影響を受けやすい部品に悪影響を及ぼしにくい。H F E-347 p c-f は、引火点を有しない。H F E-347 p c-f は、表面張力や粘度が低い。

[0026] H F E-347 p c-f は、加工油や潤滑剤等の不揮発性有機化合物に対する溶解性が低いが、洗浄用の溶剤や潤滑剤等の塗膜形成用溶液における溶剤として十分な性質を有している。

[0027] H F E-347 p c-f は、例えば、下記の方法によって製造できる。

非プロトン性極性溶媒および触媒（アルカリ金属アルコキシドまたはアルカリ金属水酸化物）の存在下に、2, 2, 2-トリフルオロエタノールとテトラフルオロエチレンとを反応させる方法（国際公開第2004/108644号を参照）。

[0028] H F E-347 p c-f の市販品としては、例えば、下記のものが挙げられる。

「アサヒクリン（登録商標）A E-3000」（旭硝子社製）。

[0029] (H F E-365 m f-c)

H F E-365 m f-c は、オゾン破壊係数がゼロであり、地球温暖化係数が小さい。H F E-365 m f-c は、沸点が40℃であるため、乾燥性

に優れ、室温でも容易に蒸発する。また、沸騰させて蒸気となっても、樹脂部品等の熱による影響を受けやすい部品に悪影響を及ぼしにくい。HFE-365mf-cは、表面張力や粘度が低い。

[0030] HFE-365mf-cは、例えば下記の方法によって、製造できる。

非プロトン性極性溶媒および触媒（アルカリ金属アルコキシドまたはアルカリ金属水酸化物）の存在下に、2, 2, 2-トリフルオロエタノールとフッ化ビニリデンとを反応させる方法（特開平9-263559号を参照）。

[0031] (HFE-467sc-f)

HFE-467sc-fは、オゾン破壊係数がゼロであり、地球温暖化係数が小さい。HFE-467sc-fは、沸点が59℃であるため、乾燥性に優れ、室温でも容易に蒸発する。また、沸騰させて蒸気となっても、樹脂部品等の熱による影響を受けやすい部品に悪影響を及ぼしにくい。HFE-467sc-fは、表面張力や粘度が低い。

[0032] HFE-467sc-fは、例えば下記の方法によって製造できる。

非プロトン性極性溶媒および触媒（アルカリ金属アルコキシドまたはアルカリ金属水酸化物）の存在下に、2, 2, 3, 3, 3-ペンタフルオロプロパノールとフッ化ビニリデンとを反応させる方法（特開平9-263559号を参照）。

[0033] (HFC(X))

HFC(X)は、cHFC-447およびHFC-76-13sfから選ばれる少なくとも1つのハイドロフルオロカーボンである。HFC(X)は、cHFC-447またはHFC-76-13sfの単独で構成されてもよく、両者の混合物であってもよい。HFC(X)は、cHFC-447またはHFC-76-13sfのいずれか単独で構成されることが好ましく、cHFC-447の単独で構成されることが使用時の気相、液相におけるtDCE濃度差が小さくなるという観点からより好ましい。

[0034] cHFC-447は、オゾン破壊係数がゼロであり、地球温暖化係数が小さい。cHFC-447は、沸点が約82℃であり、引火点を有しない。

c H F C - 4 4 7 は、市販品として例えば、「ゼオローラ H」（日本ゼオン株式会社製）として入手可能である。

[0035] c H F C - 4 4 7 は、公知の方法により製造できる。特許第 4 4 2 3 4 1 4 号の方法によれば、貴金属を担持したフッ化アルミニウム等の水素化触媒の存在下に 1-クロロヘプタフルオロシクロペンテンを水素化することで c H F C - 4 4 7 を製造できる。

[0036] H F C - 7 6 - 1 3 s f は、沸点が 1 1 5 °C である引火点のない溶剤である。

H F C - 7 6 - 1 3 s f は、市販品として例えば、「アサヒクリン（登録商標）A C - 6 0 0 0」（旭硝子社製）として入手可能である。

[0037] （溶剤組成物の組成）

本発明の溶剤組成物は、t D C E と、H F E - 3 6 5 m f - c、H F E - 3 4 7 p c - f および H F E - 4 6 7 s c - f から選ばれる少なくとも 1 つの H F E（A）と、c H F C - 4 4 7 および H F C - 7 6 - 1 3 s f から選ばれる少なくとも 1 つの H F C（X）を含有し、t D C E と H F E（A）と H F C（X）の合計量に対する t D C E の割合が 6 5 ~ 8 0 質量%、H F E（A）の割合が 5 ~ 2 5 質量%、H F C（X）の割合が 5 ~ 2 5 質量%である。

[0038] 本発明の溶剤組成物において、例えば H F E（A）として、H F E - 3 4 7 p c - f のみを用いた場合、t D C E と H F E - 3 4 7 p c - f と H F C（X）の合計量に対する t D C E の割合は 6 5 ~ 8 0 質量%、H F E - 3 4 7 p c - f の割合は 5 ~ 2 5 質量%、H F C（X）の割合は 5 ~ 2 5 質量%である。

[0039] 本発明の溶剤組成物においては、上記の組成範囲で t D C E と H F E（A）に加えて c H F C - 4 4 7 および／または H F C - 7 6 - 1 3 s f からなる H F C（X）を含有することで、従来の t D C E と H F E（A）を含有する組成物において、t D C E を高濃度に含有すると相変化を伴う使用において不燃性を維持できないという課題を解決するものである。

[0040] t D C E と H F E (A) の化合物のうちいずれか 1 種との 2 成分組成物では、t D C E の含有量が共沸様組成の範囲を超えると、相変化を伴う使用において初期段階では引火性を有しない組成であっても、蒸発時に t D C E が液相に濃縮して、引火性を有する組成（以下、「引火組成」ともいう。）に変化する。そこで、従来は相変化に伴い組成物の組成変化が殆どない共沸様組成物とすることで、t D C E が高濃度化することを抑制していたが、t D C E と H F E (A) の化合物のうちいずれか 1 種を含有する共沸様組成物においては、t D C E の含有量は高くなかった。

[0041] 一方、本発明の溶剤組成物は、従来の t D C E と H F E (A) の化合物のうちいずれか 1 種を含有する共沸様組成物に比べて、高い t D C E 含有量を有しながら、相変化に伴う使用において、少なくとも気相、液相における t D C E 含有量の変化がほとんどない組成物である。これは、t D C E と H F E (A) に所定の割合で添加される H F C (X) が、蒸発時に t D C E が液相に濃縮しないように t D C E の液相から気相への揮発を促進して、t D C E の含有量の変化を抑制する作用を有することによると考えられる。この作用により、本発明の溶剤組成物においては、例えば、蒸発凝縮を繰り返す洗浄装置内での t D C E の含有量の変化が抑制できるので不燃性を維持できる。また、本発明の溶剤組成物を単純な洗浄槽に入れて使用する場合にも、溶剤組成物の揮発に従って液相に t D C E が濃縮して引火組成になることを抑制できる。

[0042] 本発明の溶剤組成物において、t D C E と H F E (A) と H F C (X) の合計量に対する t D C E の割合は、65～80 質量%である。以下、「t D C E の割合」とは、t D C E と H F E (A) と H F C (X) の合計量に対する t D C E の割合をいう。「H F E (A) の割合」、「H F C (X) の割合」についても同様である。

[0043] t D C E の割合が 65 質量%未満であると、不揮発性有機化合物、特に加工油の主成分である鉱物油との溶解性が十分に得られないため、洗浄後の被洗浄物品に加工油が残留する。また、洗浄により混入した加工油が溶剤

組成物に溶解しないため、溶剤組成物が白濁や2層分離を生じる。この溶剤組成物を繰り返し使用して被洗浄物品を洗浄する場合に、被洗浄物品が再汚染される等、洗浄不良の原因となる。一方、t D C Eの割合が80質量%を超えると、洗浄用途または希釈塗布用途等の相変化を伴う使用において、溶剤組成物が引火組成となる可能性が大きく、不燃性を維持することが困難である。

[0044] 本発明の溶剤組成物において、H F E (A)の割合は、5～25質量%である。H F E (A)の割合が5質量%未満であると、相変化を伴う溶剤組成物の使用において、溶剤組成物の不燃性が容易に失われる。一方、H F E (A)の割合が25質量%を超えると、洗浄用の溶剤や塗膜形成用組成物における溶剤として求められる加工油や潤滑剤等に対する溶解力が低下する。

[0045] 本発明の溶剤組成物において、H F C (X)の割合は5～25質量%である。H F C (X)の割合が5質量%未満であると、相変化を伴う溶剤組成物の使用において、t D C Eの揮発を促進するH F C (X)の作用が十分に機能せず、溶剤組成物の不燃性が容易に失われる。一方、H F C (X)の割合が25質量%を超えると洗浄用の溶剤や塗膜形成用組成物における溶剤として求められる加工油や潤滑剤等に対する溶解力が低下する。

[0046] 本発明の溶剤組成物においては、t D C EとH F E (A)の合計量に対するt D C Eの割合が75～90質量%であることが好ましい。t D C EとH F E (A)の合計量に対するt D C Eの割合が75質量%以上であると溶剤組成物は加工油や潤滑剤等に対して十分に高い溶解力を発揮する。一方、溶剤組成物に十分な不燃性を付与する観点からは該割合を90質量%以下とする。

[0047] さらに、本発明の溶剤組成物が、引火性を有さず、相変化を伴う使用においてもt D C E含有量の変化が少なく、洗浄用途に用いた場合の洗浄性に優れ、または希釈塗布用途に用いた場合の不揮発性有機化合物の溶解性に優れる観点から、本発明の溶剤組成物においては、t D C Eの割合が65～78質量%、H F E (A)の割合が5～24質量%、H F C (X)の割合が5～

24質量%が好ましく、tDCEの割合が68～75質量%、HFE(A)の割合が9～22質量%、HFC(X)の割合が9～22質量%であることが特に好ましい。

[0048] 本発明の溶剤組成物における、tDCE、HFE(A)、およびHFC(X)の合計含有量は、溶剤組成物全量に対して90～100質量%が好ましく、95～100質量%がより好ましく、100質量%が特に好ましい。

[0049] 本発明の溶剤組成物は、tDCE、HFE(A)、およびHFC(X)以外に、本発明の効果を損なわない範囲で、tDCE、HFE(A)、およびHFC(X)以外のその他の溶剤（以下、単に「その他の溶剤」という。）を含有してもよく、さらに溶剤以外の各種添加剤を含有してもよい。

[0050] その他の溶剤は、tDCEに可溶な引火点を有しない有機溶剤が好ましく、溶解性を高める、揮発速度を調節する等の各種の目的に応じて、適宜選択される。その他の溶剤としては、tDCEに可溶な炭化水素、アルコール、ケトン、エーテル、エステル、クロロカーボン（tDCEを除く。）、HFC(cHFC-447およびHFC-76-13sfを除く。）、HFE(HFE(A)を除く。）、ハイドロフルオロオレフィン（以下、「HFO」という。）、クロロフルオロオレフィン（以下、「CFO」という。）、ハイドロクロロフルオロオレフィン（以下、「HCFO」という）等が挙げられる。その他の溶剤は、1種であってもよく、2種以上であってもよい。

[0051] 本発明の溶剤組成物におけるその他の溶剤の含有量は、溶剤組成物全量に対して0～10質量%が好ましく、0～5質量%がより好ましい。本発明の溶剤組成物は、上記tDCE、HFE(A)、およびHFC(X)の含有割合において、高い溶解性と相変化を伴う使用における不燃性の維持の両立を達成していることから、特に、その他の溶剤を含有しないことが好ましい。

[0052] 本発明の溶剤組成物における溶剤以外の各種添加剤としては、安定剤、金属腐食防止剤等が挙げられる。安定剤として、具体的には、ニトロメタン、ニトロエタン、ニトロプロパン、ニトロベンゼン、ジエチルアミン、トリエ

チルアミン、イソプロピルアミン、ジイソプロピルアミン、ブチルアミン、イソブチルアミン、*tert*-ブチルアミン、 $\alpha$ -ピコリン、*N*-メチルベンジルアミン、ジアリルアミン、*N*-メチルモルホリン、フェノール、*o*-クレゾール、*m*-クレゾール、*p*-クレゾール、チモール、*p-tert*-ブチルフェノール、*tert*-ブチルカテコール、カテコール、イソオイゲノール、*o*-メトキシフェノール、4, 4'-ジヒドロキシフェニル-2, 2-プロパン、サリチル酸イソアミル、サリチル酸ベンジル、サリチル酸メチル、2, 6-ジ-*tert*-ブチル-*p*-クレゾール、2-(2'-ヒドロキシ-5'-メチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3'-*tert*-ブチル-5'-メチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、1, 2, 3-ベンゾトリアゾール、1-[(*N*, *N*-ビス-2-エチルヘキシル)アミノメチル]ベンゾトリアゾール、1, 2-プロピレンオキサイド、1, 2-ブチレンオキサイド、1, 4-ジオキサン、ブチルグリシジルエーテル、フェニルグリシジルエーテル等が挙げられる。安定剤は、1種であってもよく、2種以上であってもよい。

[0053] 本発明の溶剤組成物における溶剤以外の各種添加剤の含有量は、それぞれについて、溶剤組成物全量に対して0～5質量%が好ましく、0～1質量%がより好ましい。その他の溶剤と各種添加剤の合計含有量としては、溶剤組成物全量に対して10質量%以下が好ましく、1質量%以下がより好ましく、含有しないことがさらに好ましい。

[0054] 本発明の溶剤組成物は、地球環境に悪影響を及ぼさず、加工油等の不揮発性有機化合物に対する溶解性が高く不燃性であり、さらに相変化を伴う使用においても初期の不燃性を維持できる溶剤組成物であり、脱脂洗浄、フラックス洗浄、精密洗浄、ドライクリーニング等の洗浄用途に好ましく用いられる。本発明の溶剤組成物は、また、シリコン系潤滑剤、フッ素系潤滑剤等の潤滑剤、鉱物油や合成油等からなる防錆剤、撥水処理を施すための防湿コート剤、防汚処理を施すための指紋付着防止剤等の防汚コート剤等を溶解して塗膜形成用組成物として、物品表面に塗布し塗膜を形成する用途で使用で

きる。

[0055] 本発明の溶剤組成物が適用できる物品は、電子回路を構成する基本的な素子である、コンデンサ、ダイオード、トランジスタ、SAWフィルタ等の電子部品、およびこれらが実装された基板やデバイス、レンズや偏光板等の光学部品、自動車のエンジン部に使われる燃料噴射用のニードルや駆動部分のギヤ等の自動車部品、産業用ロボットに使われる駆動部分の部品、外装部品等の機械部品、切削工具等の工作機械に使われる超硬工具等に幅広く使用することができる。さらに、本発明の溶剤組成物が適用可能な材質としては、金属、プラスチック、エラストマー、ガラス、セラミックス、布帛等の広範囲の材質が挙げられ、これらのなかでも、鉄、銅、ニッケル、金、銀、プラチナ等の金属、焼結金属、ガラス、フッ素樹脂、PEEK等のエンジニアリングプラスチックに好適である。

[0056] [洗浄方法]

本発明の洗浄方法は、上記本発明の溶剤組成物によって被洗浄物品に付着された付着物を洗浄する方法であり、本発明の溶剤組成物と被洗浄物品とを接触させることを特徴とする。

[0057] 本発明の洗浄方法において、洗浄除去される付着物としては、各種被洗浄物品に付着したフラックス、切削油、焼き入れ油、圧延油、潤滑油、機械油、プレス加工油、打ち抜き油、引き抜き油、組立油、線引き油等の加工油、離型剤、ほこり等が挙げられる。本溶剤組成物は従来の溶剤組成物であるHFCやHFEなどと比較して加工油の溶解性に優れることから、加工油の洗浄に用いることが好ましい。

[0058] また、本発明の溶剤組成物は洗浄力が高いことが特徴であり、従来の洗浄剤であるHFC類では除去できないピッチと呼ばれるアスファルト成分を除去できる。

[0059] また、本発明の溶剤組成物は、金属、プラスチック、エラストマー、ガラス、セラミックスおよびそれらの複合材料等、様々な材質の被洗浄物品の洗浄に適用できる。さらに、本発明の溶剤組成物は、天然繊維製や合成繊維製

の布帛などからなる各種衣類の汚れを除去するための洗浄に使用できる。

[0060] 本発明の溶剤組成物を用いた被洗浄物品の洗浄方法は、本発明の溶剤組成物と被洗浄物品を接触させる以外は特に限定されない。例えば、手拭き洗浄、浸漬洗浄、スプレー洗浄、浸漬揺動洗浄、浸漬超音波洗浄、蒸気洗浄、およびこれらを組み合わせた方法等を採用すればよい。前記接触の時間、回数、その際の本発明の溶剤組成物の温度などの洗浄条件や、洗浄装置は適宜選定することができる。

[0061] 本発明の洗浄方法においては、液相の本発明の溶剤組成物に被洗浄物品を接触させる溶剤接触工程と、該溶剤接触工程後に、 $t\text{DCE}$ と $\text{HFE (A)}$ と $\text{HFC (X)}$ を含有する蒸気発生用の不燃性の溶剤組成物（以下、「溶剤組成物（V）」という。）を蒸発させて発生させた蒸気に前記被洗浄物品を曝す蒸気接触工程と、を有する洗浄方法が好ましい。

[0062] 溶剤組成物（V）は、本発明の溶剤組成物と、 $t\text{DCE}$ と $\text{HFE (A)}$ と $\text{HFC (X)}$ の合計量に対する $t\text{DCE}$ 、 $\text{HFE (A)}$ 、 $\text{HFC (X)}$ の割合の範囲が異なる以外は同様の溶剤組成物とすることができる。溶剤組成物（V）は、本発明の溶剤組成物（ $t\text{DCE}$ と $\text{HFE (A)}$ と $\text{HFC (X)}$ ）の合計量に対する $t\text{DCE}$ 、 $\text{HFE (A)}$ 、 $\text{HFC (X)}$ の割合が、それぞれ65～80質量%、5～25質量%および5～25質量%）であることが好ましい

[0063] 図1は、上記溶剤接触工程と蒸気接触工程とを有する本発明の洗浄方法を行う洗浄装置の一例を模式的に示す図である。図1に示す洗浄装置を用いた場合を例にして、上記洗浄方法について以下に説明する。

[0064] 図1に示す洗浄装置10は、主として、電子電気部品、精密機械部品、光学機器部品等を洗浄するための、3槽式超音波洗浄装置である。洗浄装置10は、溶剤組成物 $L_a$ 、 $L_b$ 、 $L_c$ がそれぞれ収容された洗浄槽1、リンス槽2および蒸気発生槽3を備える。洗浄装置10は、さらに、これらの槽の上方に、溶剤組成物 $L_a$ 、 $L_b$ 、 $L_c$ から発生する蒸気で満たされる蒸気ゾーン4、該蒸気を冷却する冷却管9、冷却管9によって凝縮して得られる溶

剤組成物L mと冷却管に付着した水とを静置分離するための水分離槽5を備えている。実際の洗浄においては被洗浄物品Dを専用のジグやカゴ等に入れて、洗浄装置10内を洗浄槽1に収容された溶剤組成物La中、リンス槽2に収容された溶剤組成物Lb中、蒸気発生槽3直上の蒸気ゾーン43の順に移動しながら洗浄を完了させる。

[0065] このような洗浄装置において、本発明の溶剤組成物は、少なくとも洗浄槽1に収容される溶剤組成物Laおよびリンス槽2に収容される溶剤組成物Lbとして使用される。蒸気発生槽3に収容される溶剤組成物Lcは溶剤組成物(V)であり、本発明の溶剤組成物であることが好ましい。

[0066] 洗浄槽1の下部にはヒーター7および超音波振動子8が備えられている。洗浄槽1内で、ヒーター7によって溶剤組成物Laを加熱昇温し、一定温度にコントロールしながら、超音波振動子8により発生したキャビテーションで被洗浄物品Dに物理的な力を付与し、被洗浄物品Dに付着した汚れを洗浄除去する。このときの、物理的な力としては超音波以外にも、揺動や溶剤組成物Laの液中噴流等のこれまでの洗浄機に採用されているいかなる方法を使用してもよい。なお、洗浄槽1における被洗浄物品Dの洗浄において、超音波振動は必須ではなく、必要に応じて超音波振動なしに洗浄を行ってもよい。また、洗浄槽1内の溶剤組成物Laの温度を25℃以上、溶剤組成物aの沸点未満とすることが好ましい。上記範囲内であれば、加工油等の脱脂洗浄を容易に行うことができ、超音波による洗浄効果が高い。

[0067] 洗浄装置10においては被洗浄物品Dを洗浄槽1からリンス槽2に移動する際、溶剤組成物La成分が被洗浄表面に付着している。そのため、被洗浄物品D表面での乾燥による汚れ成分の固着を防止しつつ、被洗浄物品Dをリンス槽2へ移動することが可能となる。

[0068] リンス槽2では、被洗浄物品Dを溶剤組成物Lbに浸漬することで、溶剤組成物Laに溶解した状態で被洗浄物品Dに付着している汚れ成分を除去する。リンス槽2は、洗浄槽1と同様に被洗浄物品Dに物理的な力を付与する手段を有してもよい。洗浄装置10は、リンス槽2に収容される溶剤組成物L

bのオーバーフローが洗浄槽1に流入する設計である。また、洗浄槽1は液面が所定の高さ以上になるのを防ぐ目的で溶剤組成物L aを蒸気発生槽3に送液する配管11を備えている。

[0069] 蒸気発生槽3の下部には、蒸気発生槽3内の溶剤組成物L cを加熱するヒーター6が備えられている。蒸気発生槽3内に収容された溶剤組成物L cは、ヒーター6で加熱沸騰され、その組成の一部または全部が蒸気となって矢印13の示す上方へ上昇し、蒸気発生槽3の直上に蒸気Vで満たされた蒸気ゾーン43が形成される。リンス層2での洗浄を終えた被洗浄物品Dは蒸気ゾーン43に移送され蒸気Vに曝されて蒸気洗浄される（蒸気接触工程）。蒸気洗浄においては、被洗浄物品Dの表面で蒸気Vが凝集し液化した成分が被洗浄物品Dを洗浄する。蒸気Vには汚れ成分が全く含まれないため、洗浄工程最後の仕上げ洗浄として有効である。なお、蒸気Vは必ずしも溶剤組成物L cから発生した蒸気のみからなるものではないが、このような態様も本発明の洗浄方法における蒸気接触工程に包含される。

[0070] また、洗浄装置10では、各槽上部の空間を蒸気ゾーン4として共通に使用している。洗浄槽1、リンス槽2および蒸気発生槽3から発生した蒸気は、洗浄装置10の壁面上部に備えられた冷却管9で冷却され凝縮されることで、溶剤組成物L mとして蒸気ゾーン4から回収される。凝集された溶剤組成物L mは、その後、冷却管9と水分離槽5をつなぐ配管14を介して水分離槽5に収容される。水分離槽5内で、溶剤組成物L mに混入した水が分離される。水が分離された溶剤組成物L mは、水分離槽5とリンス槽2をつなぐ配管12を通してリンス槽2に戻される。洗浄装置10では、このような機構により、溶剤組成物の蒸発ロスを抑制することが可能となる。

[0071] さらに、洗浄効果を高めるためには、リンス槽2に冷却装置を設置し、これによってリンス槽2内の溶剤組成物L bの温度を低温に保ち、浸漬する被洗浄物品Dの温度を低くしておくことによって、蒸気温度との温度差を広げ、被洗浄物品D表面における蒸気Vの凝縮量を増やすことが有効である。具体的には、リンス槽2内の溶剤組成物L bの温度を10～45℃とすること

が好ましい。また洗浄性の点からリンス槽 2 内の溶剤組成物 L b の温度より洗浄槽 1 内の溶剤組成物 L a の温度が高いことが好ましい。

[0072] 洗浄装置 10 においては、このように各槽に収容した溶剤組成物 L a、L b、L c を液体や気体に状態変化させながら循環することによって、リンス槽 2 に持ち込まれた汚れ成分を連続的に蒸気発生槽 3 に蓄積し、リンス槽 2 の清浄度の維持や蒸気ゾーン 4 3 における蒸気洗浄が可能となる。

[0073] 本実施形態において、洗浄装置 10 を用いて被洗浄物品を洗浄する場合、例えば、運転開始時に、洗浄槽 1、リンス槽 2 および蒸気発生槽 3 に溶剤組成物 L a、L b、L c として、本発明の溶剤組成物を投入すれば、洗浄が定常状態に達した際に、溶剤組成物 L a および溶剤組成物 L b は本発明の溶剤組成物の組成範囲を保持したまま、溶剤組成物 L c を溶剤組成物 (V) の組成範囲とすることができる。

[0074] すなわち、上記の洗浄方法において本発明の溶剤組成物を溶剤組成物 L とした場合、洗浄装置 10 の運転開始時に投入された溶剤組成物 L は、洗浄装置 10 の運転に伴い、洗浄槽 1、リンス槽 2、蒸気発生槽 3、蒸気ゾーン 4、水分離槽 5 においてそれぞれその組成が変化して定常化する。定常化した洗浄槽 1、リンス槽 2 に収容されている溶剤組成物 L a、L b は、溶剤組成物 L との比較において組成変化は若干あるが、溶解性が高く不燃性組成である本発明の溶剤組成物の範囲内である。蒸気発生槽 3 に収容されている溶剤組成物 L c は、溶剤組成物 L との比較において組成が異なり、本発明の溶剤組成物の範囲外となる場合がある。その場合であっても、t D C E の含有割合が低く溶剤組成物 (V) の組成範囲内であって不燃性組成が確保される。そして、この定常状態で安定して高い洗浄力と安全性が確保されたまま連続運転が可能である。

[0075] なお、本発明の洗浄方法における溶剤接触工程と蒸気接触工程とを有する洗浄方法は、上述した実施形態に限定されず、この実施形態を、本発明の趣旨および範囲を逸脱することなく、変更または変形することができる。例えば、溶剤接触工程は 1 回だけでもよく、2 回以上繰り返すことが好ましく、

2～3回繰り返すのがより好ましい。また、蒸気ゾーンの蒸気を凝縮して得られた凝縮液を戻す槽はリンス槽2以外の槽でもよく、さらには、凝縮液を再利用しなくてもよい。

[0076] 本発明の溶剤組成物を用いることで、本発明の洗浄方法においては、洗浄性が高く、地球環境に悪影響を及ぼさず、相変化を伴う使用においても安全性が確保された洗浄方法である。また、本発明の溶剤組成物により洗浄された物品は、表面に加工油等の残渣がみられず、仕上がり後の表面状態が良いため洗浄不良が生じにくい特長がある。

[0077] [塗膜形成用組成物および塗膜の形成方法]

本発明の溶剤組成物は、不揮発性有機化合物の希釈塗付用の溶剤に使用できる。すなわち、本発明の塗膜形成用組成物は、本発明の溶剤組成物と不揮発性有機化合物とを含有することを特徴とする。また、本発明の塗膜の形成方法は、上記塗膜形成用組成物を被塗布物上に塗布した後、前記溶剤組成物を蒸発させて、前記不揮発性有機化合物からなる塗膜を形成することを特徴とする。

[0078] ここで、本発明における不揮発性有機化合物とは、沸点が本発明の溶剤組成物より高く、溶剤組成物が蒸発した後も有機化合物が表面に残留するものをいう。不揮発性有機化合物として、具体的には、物品に潤滑性を付与するための潤滑剤、金属部品の防錆効果を付与するための防錆剤、物品に撥水性を付与するための防湿コート剤、物品への防汚性能を付与するための指紋付着防止剤等の防汚コート剤等が挙げられる。本発明の塗膜形成用組成物および塗膜の形成方法においては、溶解性の観点から不揮発性有機化合物として潤滑剤を用いることが好ましい。

[0079] 潤滑剤とは、2つの部材が互いの面を接触させた状態で運動するときに、接触面における摩擦を軽減し、熱の発生や摩耗損傷を防ぐために用いるものを意味する。潤滑剤は、液体（オイル）、半固体（グリース）、固体のいずれの形態であってもよい。

[0080] 潤滑剤としては、t D C Eへの溶解性が高い点から、フッ素系潤滑剤また

はシリコン系潤滑剤が好ましい。なお、フッ素系潤滑剤とは、分子内にフッ素原子を有する潤滑剤を意味する。また、シリコン系潤滑剤とは、シリコンを含む潤滑剤を意味する。

[0081] 塗膜形成用組成物に含まれる潤滑剤は、1種であってもよく、2種以上であってもよい。フッ素系潤滑剤とシリコン系潤滑剤は、それぞれを単独で使用してもよく、それらを併用してもよい。

[0082] フッ素系潤滑剤としては、フッ素オイル、フッ素グリース、ポリテトラフルオロエチレンの樹脂粉末等のフッ素系固体潤滑剤が挙げられる。フッ素オイルとしては、パーフルオロポリエーテルやクロロトリフルオロエチレンの低重合物が好ましい。フッ素オイルの市販品としては、例えば、製品名「クライトックス（登録商標）GPL102」（デュポン株式会社製）、「ダイフロイル#1」、「ダイフロイル#3」、「ダイフロイル#10」、「ダイフロイル#20」、「ダイフロイル#50」、「ダイフロイル#100」、「デムナムS-65」（以上、ダイキン工業株式会社製）等が挙げられる。

[0083] フッ素グリースとしては、パーフルオロポリエーテルやクロロトリフルオロエチレンの低重合物等のフッ素オイルを基油として、ポリテトラフルオロエチレンの粉末やその他の増ちょう剤を配合したものが好ましい。フッ素グリースの市販品としては、例えば、製品名「クライトックス（登録商標）グリース240AC」（デュポン株式会社製）、「ダイフロイルグリースDGR-203」、「デムナムL65」、「デムナムL100」、「デムナムL200」（以上、ダイキン株式会社製）、「スミテックF936」（住鋳潤滑剤株式会社製）、「モリコート（登録商標）HP-300」、「モリコート（登録商標）HP-500」、「モリコート（登録商標）HP-870」、「モリコート（登録商標）6169」（以上、東レ・ダウコーニング株式会社製）等が挙げられる。

[0084] シリコン系潤滑剤としては、シリコンオイルやシリコングリースが挙げられる。シリコンオイルとしては、ジメチルシリコン、メチルヒドロジェンシリコン、メチルフェニルシリコン、環状ジメチルシリコー

ン、アミン基変性シリコーン、ジアミン基変性シリコーン、側鎖や末端に有機基を導入した変性シリコーンオイルが好ましい。シリコーンオイルの市販品としては、例えば、製品名「信越シリコーンKF-96」、「信越シリコーンKF-965」、「信越シリコーンKF-968」、「信越シリコーンKF-99」、「信越シリコーンKF-50」、「信越シリコーンKF-54」、「信越シリコーンHIVAC-F-4」、「信越シリコーンHIVAC-F-5」、「信越シリコーンKF-56A」、「信越シリコーンKF-995」、「信越シリコーンKF-868」、「信越シリコーンKF-859」（以上、信越化学工業株式会社製）、「SH200」（東レ・ダウコーニング株式会社製）等が挙げられる。

[0085] シリコーングリースとしては、上記に挙げた種々のシリコーンオイルを基油として、金属石けん等の増ちょう剤、各種添加剤を配合した製品が好ましい。シリコーングリースの市販品としては、例えば、製品名「信越シリコーンG-30シリーズ」、「信越シリコーンG-40シリーズ」、「信越シリコーンFG-720シリーズ」、「信越シリコーンG-411」、「信越シリコーンG-501」、「信越シリコーンG-6500」、「信越シリコーンG-330」、「信越シリコーンG-340」、「信越シリコーンG-350」、「信越シリコーンG-630」（以上、信越化学工業株式会社製）、「モリコート（登録商標）SH33L」、「モリコート（登録商標）41」、「モリコート（登録商標）44」、「モリコート（登録商標）822M」、「モリコート（登録商標）111」、「モリコート（登録商標）高真空用グリース」、「モリコート（登録商標）熱拡散コンパウンド」（以上、東レ・ダウコーニング株式会社製）等が挙げられる。

[0086] またフッ素系潤滑剤としても、シリコーン系潤滑剤としても例示できるものとして、末端または側鎖をフルオロアルキル基で置換した変性シリコーンオイルであるフロロシリコーンオイルが挙げられる。フロロシリコーンオイルの市販品としては、例えば、製品名「ユニダイン（登録商標）TG-5601」（ダイキン工業株式会社製）、「モリコート（登録商標）3451」

、「モリコート（登録商標）３４５２」（以上、東レ・ダウコーニング株式会社製）、「信越シリコンＦＬ－５」、「信越シリコンＸ－２２－８２１」、「信越シリコンＸ－２２－８２２」、「信越シリコンＦＬ－１００」（以上、信越化学工業株式会社製）等が挙げられる。

[0087] これら潤滑剤は塗膜として、例えば、フッ素系潤滑剤が通常塗膜として用いられる産業機器、パーソナルコンピュータやオーディオ機器におけるＣＤやＤＶＤのトレイ部品、プリンタ、コピー機器、フラックス機器等の家庭用機器やオフィス用機器等に使用できる。また、例えば、シリコン系潤滑剤が通常塗膜として用いられる注射器の注射針やシリンダ、医療用チューブ部品、金属刃、カテーテル等に使用できる。

[0088] 防錆剤とは、空気中の酸素によって容易に酸化されて錆を生じる金属の表面を覆い、金属表面と酸素を遮断することで金属材料の錆を防止するために用いるものを意味する。防錆剤としては、鉱物油、やポリオールエステル類、ポリアルキレングリコール類、ポリビニルエーテル類のような合成油が挙げられる。

[0089] 防湿コート剤や防汚コート剤は、プラスチック、ゴム、金属、ガラス、実装回路基板等への防湿性や防汚性を付与するために用いるものである。防湿コート剤の製品例としては、トパス５０１３、トパス６０１３、トパス８００７（ポリプラスチック社製）、ゼオノア１０２０Ｒ、ゼオノア１０６０Ｒ（日本ゼオン社製）、アペル６０１１Ｔ、アペル８００８Ｔ（三井化学社製）、ＳＦＥ－ＤＰ０２Ｈ、ＳＮＦ－ＤＰ２０Ｈ（セイミケミカル社製）が挙げられる。指紋付着防止剤等の防汚コート剤の製品例としては、オプツールＤＳＸ、オプツールＤＡＣ（ダイキン工業社製）、フロロサーフＦＧ－５０００（フロロテクノロジー社製）、ＳＲ－４０００Ａ（セイミケミカル社製）等が挙げられる

[0090] 本発明の塗膜形成用組成物は、通常、本発明の溶剤組成物に不揮発性有機化合物を溶解した溶液状の組成物として調製される。塗膜形成用組成物の製造方法は、不揮発性有機化合物を所定の割合で本発明の溶剤組成物に均一に

溶解できる方法であれば特に制限されない。本発明の塗膜形成用組成物は基本的には不揮発性有機化合物と本発明の溶剤組成物のみで構成される。以下の説明において、不揮発性有機化合物として潤滑剤を用いた塗膜形成用組成物を「潤滑剤溶液」という。他の不揮発性有機化合物を用いた塗膜形成用組成物についても同様である。

- [0091] 潤滑剤溶液（100質量％）における溶液全量に対する潤滑剤の含有量は、0.01～50質量％が好ましく、0.05～30質量％がより好ましく、0.1～20質量％がさらに好ましい。潤滑剤溶液の潤滑剤を除く残部が溶剤組成物である。潤滑剤の含有量が上記範囲内であれば、潤滑剤溶液を塗布したときの塗布膜の膜厚、および乾燥後の潤滑剤塗膜の厚さを適正範囲に調整しやすい。
- [0092] 防錆剤溶液、防湿コート剤溶液、防汚コート剤溶液等の塗膜形成用組成物における防錆剤、防湿コート剤、防汚コート剤等の不揮発性有機化合物の溶液（塗膜形成用組成物）全量に対する含有量も上記潤滑剤溶液における潤滑剤の含有量と同じ範囲であることが好ましい。
- [0093] 上記溶剤組成物と不揮発性有機化合物とを含有する塗膜形成用組成物を被塗布物上に塗布し、該被塗布物上に塗布された塗膜形成用組成物から溶剤組成物を蒸発させることで、被塗布物上に不揮発性有機化合物からなる塗膜が形成できる。
- [0094] 潤滑剤、防錆剤、防湿コート剤、防汚コート剤等の塗膜が形成される、すなわち、これらを含む塗膜形成用組成物が塗布される被塗布物としては、金属、プラスチック、エラストマー、ガラス、セラミックス等、様々な材質の被塗布物を採用できる。具体的な物品としては不揮発性有機化合物毎に上に説明した物品が挙げられる。
- [0095] 塗膜形成用組成物の塗布方法としては、例えば、刷毛による塗布、スプレーによる塗布、物品を塗膜形成用組成物に浸漬することによる塗布、塗膜形成用組成物を吸い上げることによりチューブや注射針の内壁に塗膜形成用組成物を接触させる塗布方法等が挙げられる。

[0096] 塗膜形成用組成物から溶剤組成物を蒸発させる方法としては、公知の乾燥方法が挙げられる。乾燥方法としては、例えば、風乾、加熱による乾燥等が挙げられる。乾燥温度は、20～100℃が好ましい。

[0097] 以上説明した本発明の塗膜形成用組成物およびこれを用いた塗膜の形成方法においては、不揮発性有機化合物の希釈塗布溶剤として本発明の溶剤組成物を用いているため、地球環境に悪影響を及ぼさない。また、本発明の溶剤組成物はtDCEの含有量が高いため不揮発性有機化合物の溶解性に優れ、保存中に白濁または不揮発性有機化合物が分離することがなく、均一な塗膜を形成できる。また、本発明の溶剤組成物は、気液の相変化に伴い引火点を有する組成物を形成することがなく、塗膜の形成に用いても安全である。

### 実施例

[0098] 以下、実施例によって本発明を詳細に説明する。本発明はこれらの実施例に限定されない。

[0099] [例1～16；溶剤組成物]

以下に示すtDCE、HFE-347pc-f、HFE-467sc-f、cHFC-447、HFC-76-13sfを、表1、2に示す割合で混合して、例1～16の溶剤組成物を作製した。例1～8、15、16は実施例であり、例9～14は比較例である。

[0100] (化合物の製造元、製品名)

tDCE；trans-1,2-dichloroethylene (AXIAL CORPORATION社製)

HFE-347pc-f；「アサヒクリン（登録商標）AE-3000）」  
(旭硝子社製)

HFE-467sc-f；特開平9-263559に記載された方法で製造する。

cHFC-447；「ゼオローラH」（日本ゼオン株式会社製）

HFC-76-13sf；「アサヒクリン（登録商標）AC-6000）」  
(旭硝子社製)

## [0101] (評価)

上記各例で得られた溶剤組成物について以下の方法で、加工油、ピッチに対する溶解性試験、引火性試験および洗浄試験を行い評価した。

## [0102] &lt;溶解性試験(1)～(4)&gt;

溶解性試験(1)として各例で得られた溶剤組成物の10gをガラス製スクリー管瓶に入れ、これに切削油である製品名「ダフニーマーグプラスHT-10」(出光興産株式会社製)を5g添加し、蓋をして手でよく振り混ぜて試験液を作製し、1分間静置した。なお、試験は温度23℃の条件下で行った。静置後、試験液を目視で観察した結果、濁りおよび2層分離が認められない場合を「A」、濁りまたは2層分離が認められた場合を「B」とした。

[0103] 切削油(製品名「ダフニーマーグプラスHT-10」(出光興産株式会社製))を以下に示す切削油にそれぞれ変更した以外は、溶解性試験(1)と同様に試験し、同じ基準で切削油の溶解性を評価した。

溶解性試験(2); 製品名「ダフニーマーグプラスAM20」(出光興産株式会社製)

溶解性試験(3); 製品名「ダフニーマーグプラスHM25」(出光興産株式会社製)

溶解性試験(4); 製品名「G-6318FK」(日本工作油株式会社製)

## [0104] &lt;溶解性試験(5)&gt;

溶解性試験(5)用の試験片として、10mm×20mm×5mmのガラス基板にスプレーピッチ(製品名「スプレーピッチ」: 九重電気株式会社製品)を吹付けて、一晩乾燥してピッチ(アスファルト)が付着したガラス基板試験片を作製した。各例で得られた溶剤組成物の100gを100mlのガラスビーカーに入れて、上記で得られた試験片1個を1分間浸漬して試験片からのピッチの除去程度を目視にて評価した。ガラス基板試験片からピッチが除去できた場合を「A」、ガラス基板試験片にピッチ成分が残留したものを「B」とした。

## [0105] &lt;引火性試験&gt;

各例で得られた溶剤組成物の200mLを、クリーブランド開放式引火点測定器（吉田製作所社製、型式828）を用いて23℃から沸点までの引火点の有無を確認した。

溶解性試験（1）～（5）および引火性試験の結果を表1、2の下欄に示す。

[0106] [表1]

| 例                      |        |             | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    |
|------------------------|--------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 組成<br>「質量<br>%」        | tDCE   |             | 70.0 | 70.0 | 70.0 | 75.0 | 75.0 | 70.0 | 70.0 | 75.0 |
|                        | HFE(A) | HFE-347pc-f | 10.0 | 15.0 | 20.0 | 12.5 | 15.0 | 20.0 | 10.0 | 17.5 |
|                        |        | HFE-467sc-f |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                        | HFC(X) | cHFC-447    | 20.0 | 15.0 | 10.0 | 12.5 | 10.0 |      |      |      |
|                        |        | HFC-76-13sf |      |      |      |      |      | 10.0 | 20.0 | 7.5  |
|                        | 合計     |             | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  |
| tDCE/(tDCE+HFE(A))×100 |        |             | 87.5 | 82.4 | 77.8 | 85.7 | 83.3 | 77.8 | 87.5 | 81.1 |
| 物性<br>／<br>性能          | 溶解性    | 試験(1)       | A    | A    | A    | A    | A    | A    | A    | A    |
|                        |        | 試験(2)       | A    | A    | A    | A    | A    | A    | A    | A    |
|                        |        | 試験(3)       | A    | A    | A    | A    | A    | A    | A    | A    |
|                        |        | 試験(4)       | A    | A    | A    | A    | A    | A    | A    | A    |
|                        |        | 試験(5)       | A    | A    | A    | A    | A    | A    | A    | A    |
|                        | 引火性    |             | なし   | なし   | なし   | なし   | なし   | なし   | なし   | なし   |

[0107] [表2]

| 例                      |        |             | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   |
|------------------------|--------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 組成<br>「質量<br>%」        | tDCE   |             | 60.0 | 85.0 | 60.0 | 85.0 | 85.0 | 70.0 | 70.0 | 70.0 |
|                        | HFE(A) | HFE-347pc-f | 20.0 | 5.0  | 20.0 | 5.0  | 15.0 | 30.0 |      |      |
|                        |        | HFE-467sc-f |      |      |      |      |      |      | 15.0 | 20.0 |
|                        | HFC(X) | cHFC-447    | 20.0 | 10.0 |      |      |      |      | 15.0 |      |
|                        |        | HFC-76-13sf |      |      | 20.0 | 10.0 |      |      |      | 10.0 |
|                        | 合計     |             | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  |
| tDCE/(tDCE+HFE(A))×100 |        |             | 75.0 | 94.4 | 75.0 | 94.4 | 85.0 | 70.0 | 82.4 | 77.8 |
| 物性<br>／<br>性能          | 溶解性    | 試験(1)       | B    | A    | B    | A    | A    | A    | A    | A    |
|                        |        | 試験(2)       | B    | A    | B    | A    | A    | A    | A    | A    |
|                        |        | 試験(3)       | B    | A    | B    | A    | A    | A    | A    | A    |
|                        |        | 試験(4)       | B    | A    | B    | A    | A    | A    | A    | A    |
|                        |        | 試験(5)       | B    | A    | B    | A    | A    | A    | A    | A    |
|                        | 引火性    |             | なし   | あり   | なし   | あり   | あり   | なし   | なし   | なし   |

[0108] <洗浄試験；例 17～31>

上記例 1～12、14～16 で得られた溶剤組成物を図 1 に示すのと同様な洗浄装置に適用して洗浄試験を行った。なお、本洗浄試験は上記各溶剤組成物の評価試験であるとともに、本発明の洗浄方法の実施例でもある。例 17～24、30、31 は実施例であり、例 25～29 は比較例である。

[0109] 洗浄装置 10 の洗浄槽 1（容量：5.2 リットル）、リンス槽 2（容量：5.0 リットル）および蒸気発生槽 3（容量：2.8 リットル）の 3 槽全てに上記例 1 で得られた溶剤組成物を用意した。その後、洗浄を行わずに 8 時間の連続運転をして、洗浄装置 10 内の各槽における溶剤組成を安定させて定常状態にした。また、被洗浄物品 D として、SUS-304 の小片（25 mm×30 mm×2 mm）を溶解性試験（1）で使用したのと同様の切削油中に浸漬したテストピースを準備した。

[0110] 定常状態の洗浄装置 10 を用いて、図 1 に示すように、テストピースを洗浄槽 1、リンス槽 2、蒸気発生槽 3 直上の蒸気ゾーン 43 の順に移動させ洗浄を行った。その際、洗浄槽 1 内の溶剤組成物 L a の温度を 35℃とし、洗浄槽 1 での洗浄では、周波数 40 kHz、出力 200 W の超音波を 1 分間発生させた。また、リンス槽 2 内の溶剤組成物 L b の温度を 25℃とし、蒸気発生槽 3 内の溶剤組成物 L c は常に沸騰状態になるように加熱した。洗浄中、蒸気ゾーン 4 中の蒸気を凝集し水分を除去して得られた溶剤組成物 L m をリンス槽 2 に戻し、リンス槽 2 からのオーバーフローは洗浄槽 1 に流入させ、さらに洗浄槽 1 の余剰の溶剤組成物 L a を蒸気発生槽 3 に送液した。

[0111] 洗浄終了後に、洗浄槽 1 中の溶剤組成物 L a と、蒸気発生槽 3 中の溶剤組成物 L c とを採取し、その採取した組成物の組成をガスクロマトグラフィー（アジレント社製 GC7890）にて分析し、各採取した組成物の引火性を上記引火性試験と同様に評価した。

[0112] また、洗浄されたテストピースにおける切削油の残存状態を目視で観察し洗浄性の評価とした。なお、切削油がほぼ除去された場合を「A」、切削油がかなり残存する場合を「B」とした。

[0113] 上記例 2 ～ 1 2、1 4 ～ 1 6 で得られた各溶剤組成物についても、上記例 1 の溶剤組成物の場合と同様にしてそれぞれ洗浄試験を行い、洗浄性と定常状態における各槽における溶剤組成物の引火性を評価した。

[0114] 表 3 に、洗浄装置 1 0 の運転開始の際に用意した溶剤組成物の例番号、組成、および運転が定常化した後の洗浄槽 1 中の溶剤組成物 L a と、蒸気発生槽 3 中の溶剤組成物 L c の組成、引火性ととも、洗浄性の評価結果を示す。なお、表 3 において組成 [質量％] は、組成物全量中の各成分の質量％を t D C E / H F E ( A ) / H F C ( X ) の順に示したものである。H F E ( A ) は、H F E - 3 4 7 p c - f または H F E - 4 6 7 s c - f であり、H F C ( X ) は、c H F C - 4 4 7 または H F C - 7 6 - 1 3 s f であり、各例番号の溶剤組成物毎に表 1、2 に示すとおりである。例 2 9 の溶剤組成物の組成 [質量％] は、t D C E / H F E - 3 4 7 p c - f の質量％である。

[0115] [表3]

| 例  | 仕込み時  |              | 定常状態（8時間運転後）   |     |                |     | 洗浄性 |
|----|-------|--------------|----------------|-----|----------------|-----|-----|
|    | 溶剤組成物 |              | 洗浄槽中の溶剤組成物La   |     | 蒸気発生槽中の溶剤組成物Lc |     |     |
|    | 例     | 組成[質量%]      | 組成[質量%]        | 引火性 | 組成[質量%]        | 引火性 |     |
| 17 | 1     | 70/10/20     | 70.3/10.5/19.2 | なし  | 68.8/7.6/23.6  | なし  | A   |
| 18 | 2     | 70/15/15     | 69.9/16.7/13.4 | なし  | 70.5/9.5/20    | なし  | A   |
| 19 | 3     | 70/20/10     | 69.8/20.4/9.8  | なし  | 71.3/17.7/11   | なし  | A   |
| 20 | 4     | 75/12.5/12.5 | 75/13.2/11.8   | なし  | 75.4/8.7/15.9  | なし  | A   |
| 21 | 5     | 75/15/10     | 74.7/16.2/9.1  | なし  | 77.1/10.1/12.8 | なし  | A   |
| 22 | 6     | 70/20/10     | 69.9/22.9/7.2  | なし  | 70.6/8.8/20.6  | なし  | A   |
| 23 | 7     | 70/10/20     | 73.1/12.4/14.5 | なし  | 58.4/5.3/36.3  | なし  | A   |
| 24 | 8     | 75/17.5/7.5  | 74.8/19.6/5.6  | なし  | 75.2/10.4/14.4 | なし  | A   |
| 25 | 9     | 60/20/20     | 59.9/20.4/19.7 | なし  | 61.6/16.4/22   | なし  | B   |
| 26 | 10    | 85/5/10      | 85.5/5.1/9.4   | あり  | 84.6/4.2/11.2  | あり  | A   |
| 27 | 11    | 60/20/20     | 61.3/22.3/16.4 | なし  | 57.8/12.8/29.4 | なし  | B   |
| 28 | 12    | 85/5/10      | 84.3/6.9/8.8   | あり  | 85.4/2.2/12.4  | あり  | A   |
| 29 | 14    | 70/30        | 65/35          | なし  | 84.3/15.7      | あり  | A   |
| 30 | 15    | 70/15/15     | 73.4/16.6/10.0 | なし  | 58.2/9.4/32.4  | なし  | A   |
| 31 | 16    | 70/20/10     | 73.2/21.4/5.4  | なし  | 58/14.5/27.5   | なし  | A   |

[0116] 表 1、2 からわかるように本発明の溶剤組成物の組成範囲にある例 1 ～ 8、1 5、1 6 の溶剤組成物では、いずれも切削油の溶解性に優れるとともに、引火点はみられなかった。また、表 3 に示すように、溶剤組成物が相変化を伴う洗浄方法、具体的には、洗浄装置 1 0 を用いた溶剤接触工程と蒸気接

触工程を有する洗浄方法において、本発明の溶剤組成物の組成範囲にある例 1～8、15、16の溶剤組成物を用いた本発明の洗浄方法としての例 17～24、30、31では、洗浄槽1の溶剤組成物Laの組成を本発明の溶剤組成物の組成範囲に維持することで洗浄性があり、かつ各槽の溶剤組成物の組成は引火組成にならずに安定運転できる。

[0117] 本発明の溶剤組成物の組成範囲外である例9～13では、溶解性が良好であっても引火点を有するか、引火点を有しない場合には溶解性が不十分であった(表1)。また、表3からわかるように、本発明の溶剤組成物の組成範囲外である例9～12の溶剤組成物を用いた本発明の洗浄方法の範疇にない例25～28では、溶剤組成物が相変化を伴う洗浄方法において、洗浄性と引火性のいずれかが十分でない。例29の洗浄方法(例14の溶剤組成物を用いた場合)では洗浄性を有し、仕込み時は引火組成ではないが、洗浄装置10の運転中に蒸気発生槽3において引火組成の溶剤組成物Lcを形成することがわかった。

[0118] [例32～38；塗膜形成用組成物]

上記例2、4、6、15で得られた溶剤組成物を用いて以下のとおり例32～38(実施例)の塗膜形成用組成物を作製し評価した。

[0119] 例2で得られた溶剤組成物とフッ素系潤滑剤である製品名「クライトックス(登録商標)GPL102」(デュポン株式会社製、フッ素系オイル。)を混合し、潤滑剤の含有量が潤滑剤溶液の全量に対して0.5質量%である潤滑剤溶液を調製した。また、フッ素系潤滑剤に代えて、シリコーン系潤滑剤である「信越シリコーンKF-96」(信越化学工業株式会社製、シリコーンオイル)を用いて上記と同様に潤滑剤溶液を調製した。

[0120] 例2の溶剤組成物を、例4、6の溶剤組成物に代えた以外は上記と同様にして、各溶剤組成物についてフッ素系潤滑剤およびシリコーン系潤滑剤を潤滑剤溶液の全量に対してそれぞれ表4に示す割合で含有する2種類の潤滑剤溶液を調製した。例15の溶剤組成物については、上記と同様にしてフッ素系潤滑剤の潤滑剤溶液のみを調製した。

## [0121] (評価)

上記各例で得られた潤滑剤溶液について溶解性、塗膜形成の際の乾燥性、得られた塗膜の均一性を評価した。

## &lt;溶解性&gt;

上記で得られた各例の潤滑剤溶液を目視で観察して潤滑剤の溶解状態を評価した。溶解性の評価は温度 23℃の条件下で行った。潤滑剤溶液に濁りおよび 2 層分離が認められない場合を「A」、濁りまたは 2 層分離が認められた場合を「B」とした。

## [0122] &lt;乾燥性、塗膜均一性&gt;

鉄製の板にアルミニウムを蒸着させたアルミニウム蒸着板の表面に、上記各例で得られた潤滑剤溶液を厚み 0.4 mm で塗布し、19～21℃の条件下で風乾することにより、アルミニウム蒸着板表面に潤滑剤塗膜を形成した。得られた潤滑剤塗膜の状態を目視で観察してムラおよび欠損がなく均一の塗膜が形成されていると認められる場合を「A」、ムラまたは欠損が認められた場合を「B」とした。また、潤滑剤塗膜の形成時の潤滑剤溶液の乾燥性を目視で観察して、溶剤が速やかに乾燥した場合を「A」、溶剤が乾燥しなかった場合を「B」とした。

評価結果を潤滑剤溶液の組成とともに表 4 に示す。

## [0123] [表4]

| 例           |        | 32   | 33   | 34   | 35   | 36   | 37   | 38   |
|-------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|
| 溶剤組成物例      |        | 2    | 2    | 4    | 4    | 6    | 6    | 15   |
| 組成<br>[質量%] | 溶剤組成物  | 99.5 | 99.5 | 99.5 | 99.5 | 99.5 | 99.5 | 99.5 |
|             | GPL102 | 0.5  |      | 0.5  |      | 0.5  |      | 0.5  |
|             | KF-96  |      | 0.5  |      | 0.5  |      | 0.5  |      |
|             | 合計     | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  |
| 性能          | 溶解性    | A    | A    | A    | A    | A    | A    | A    |
|             | 乾燥性    | A    | A    | A    | A    | A    | A    | A    |
|             | 塗膜均一性  | A    | A    | A    | A    | A    | A    | A    |

[0124] 表 4 からわかるように本発明の溶剤組成物の組成範囲にある例 2、4、6、15 の溶剤組成物を用いた塗膜形成用組成物の例（例 32～38）はいずれも

れも、潤滑油の溶解性に優れ、均一な塗膜を形成し、優れた乾燥性を有する。  
。

### 符号の説明

[0125] 1…洗浄槽、2…リンス槽、3…蒸気発生槽、4, 43…蒸気ゾーン、5…水分離槽、6, 7…ヒーター、8…超音波振動子、9…冷却管、10…洗浄装置、11, 12, 14…配管、13…矢印、D…被洗浄物品、La, Lb, Lc, Lm…溶剤組成物。

## 請求の範囲

- [請求項1]           トランスー1， 2－ジクロロエチレンと、  
                    1， 1－ジフルオロエチルー2， 2， 2－トリフルオロエチルエーテル、 1， 1， 2， 2－テトラフルオロエチルー2， 2， 2－トリフルオロエチルエーテルおよび 1， 1－ジフルオロエチルー2， 2， 3， 3， 3－ペンタフルオロプロピルエーテルからなる群より選ばれる少なくとも1つのハイドロフルオロエーテル（A）と、  
                    1， 1， 2， 2， 3， 3， 4－ヘプタフルオロシクロペンタンおよび 1， 1， 1， 2， 2， 3， 3， 4， 4， 5， 5， 6， 6－トリデカフルオロヘキサンからなる群より選ばれる少なくとも1つのハイドロフルオロカーボン（X）を含有し、  
                    トランスー1， 2－ジクロロエチレンと前記ハイドロフルオロエーテル（A）と前記ハイドロフルオロカーボン（X）の合計量に対するトランスー1， 2－ジクロロエチレンの割合が65～80質量%、前記ハイドロフルオロエーテル（A）の割合が5～25質量%、前記ハイドロフルオロカーボン（X）の割合が5～25質量%である溶剤組成物。
- [請求項2]           トランスー1， 2－ジクロロエチレンと前記ハイドロフルオロエーテル（A）の合計量に対するトランスー1， 2－ジクロロエチレンの割合が75～90質量%である請求項1に記載の溶剤組成物。
- [請求項3]           前記溶剤組成物全量に対する、トランスー1， 2－ジクロロエチレンと前記ハイドロフルオロエーテル（A）と前記ハイドロフルオロカーボン（X）の合計量の割合が90～100質量%である請求項1または2に記載の溶剤組成物。
- [請求項4]           前記ハイドロフルオロエーテル（A）が、 1， 1， 2， 2－テトラフルオロエチルー2， 2， 2－トリフルオロエチルエーテルである、請求項1～3のいずれか1項に記載の溶剤組成物。
- [請求項5]           前記ハイドロフルオロカーボン（X）が、 1， 1， 2， 2， 3， 3

， 4－ヘプタフルオロシクロペンタンである、請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の溶剤組成物。

[請求項6] 被洗浄物品の汚れを洗浄するために用いる請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の溶剤組成物。

[請求項7] 請求項 6 に記載の溶剤組成物と被洗浄物品とを接触させることを特徴とする洗浄方法。

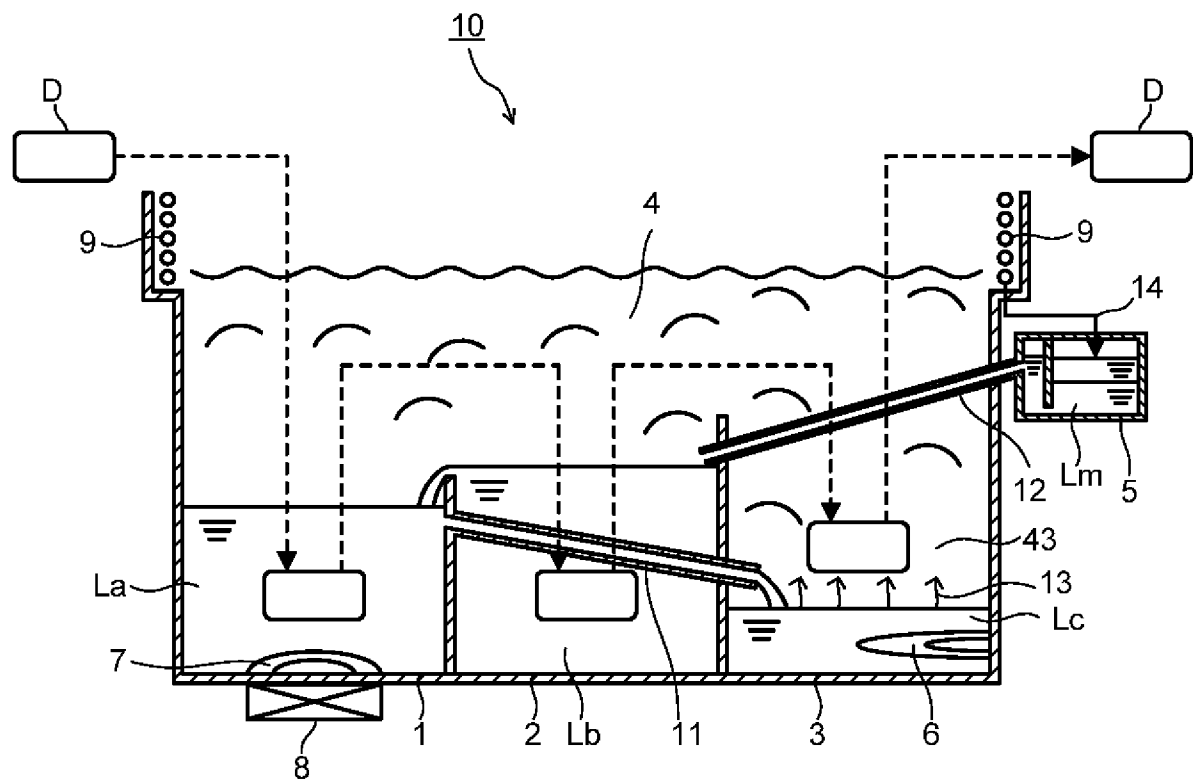
[請求項8] 請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の溶剤組成物と不揮発性有機化合物とを含有する塗膜形成用組成物。

[請求項9] 前記不揮発性有機化合物が潤滑剤である請求項 8 に記載の塗膜形成用組成物。

[請求項10] 前記潤滑剤がシリコン系潤滑剤およびフッ素系潤滑剤から選ばれる少なくとも 1 種である請求項 9 に記載の塗膜形成用組成物。

[請求項11] 請求項 8～10 のいずれか 1 項に記載の塗膜形成用組成物を被塗布物上に塗布した後、前記溶剤組成物を蒸発させて、前記不揮発性有機化合物からなる塗膜を形成することを特徴とする、塗膜の形成方法。

[図1]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/002783

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C11D7/50(2006.01)i, B08B3/08(2006.01)i, C09D7/12(2006.01)i, C09D201/00(2006.01)i, C10M107/38(2006.01)i, C10M107/50(2006.01)i, C11D7/30(2006.01)i, C10N50/02(2006.01)n

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)

C11D7/50, B08B3/08, C09D7/12, C09D201/00, C10M107/38, C10M107/50, C11D7/30, C10N50/02

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

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2017 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2017 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2017 |

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

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                 | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 10-324652 A (Director General, Agency of Industrial Science and Technology),<br>08 December 1998 (08.12.1998),<br>entire text<br>(Family: none) | 1-11                  |
| A         | JP 2005-048097 A (Asahi Glass Co., Ltd.),<br>24 February 2005 (24.02.2005),<br>entire text<br>(Family: none)                                       | 1-11                  |
| A         | JP 2013-224383 A (Asahi Glass Co., Ltd.),<br>31 October 2013 (31.10.2013),<br>entire text<br>(Family: none)                                        | 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  
14 March 2017 (14.03.17)

Date of mailing of the international search report  
21 March 2017 (21.03.17)

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/002783

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                                                                             | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2010-512448 A (E.I. Du Pont de Nemours & Co.),<br>22 April 2010 (22.04.2010),<br>entire text<br>& JP 5618540 B2 & US 2008/0139444 A1<br>FULL TEXT<br>& WO 2008/073408 A1 & EP 2336288 A1<br>& CN 101553561 A & SG 169985 A<br>& TW 200900501 A & AT 531785 T<br>& AT 542881 T & MY 147758 A | 1-11                  |
| A         | JP 2001-032091 A (Asahi Glass Co., Ltd.),<br>06 February 2001 (06.02.2001),<br>entire text<br>(Family: none)                                                                                                                                                                                   | 1-11                  |
| A         | WO 2003/044148 A1 (Asahi Glass Co., Ltd.),<br>30 May 2003 (30.05.2003),<br>entire text<br>& AU 2002349452 A                                                                                                                                                                                    | 1-11                  |
| A         | WO 2004/005445 A1 (Asahi Glass Co., Ltd.),<br>15 January 2004 (15.01.2004),<br>entire text<br>& JP 4556669 B2 & US 2005/0109988 A1<br>FULL TEXT<br>& CA 2491467 A & AU 2003281307 A<br>& CN 1665917 A & KR 10-1002202 B1<br>& TW 200402411 A                                                   | 1-11                  |
| A         | WO 2013/161723 A1 (Asahi Glass Co., Ltd.),<br>31 October 2013 (31.10.2013),<br>entire text<br>& US 2015/0037505 A1<br>FULL TEXT<br>& DE 112013002166 T & CN 104245907 A                                                                                                                        | 1-11                  |
| A         | WO 2014/139865 A1 (Solvay (S.A.)),<br>18 September 2014 (18.09.2014),<br>entire text<br>& US 2015/0315531 A1<br>FULL TEXT<br>& EP 2876153 A1 & TW 201437348 A                                                                                                                                  | 1-11                  |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C11D7/50(2006.01)i, B08B3/08(2006.01)i, C09D7/12(2006.01)i, C09D201/00(2006.01)i, C10M107/38(2006.01)i, C10M107/50(2006.01)i, C11D7/30(2006.01)i, C10N50/02(2006.01)n

## 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））

Int.Cl. C11D7/50, B08B3/08, C09D7/12, C09D201/00, C10M107/38, C10M107/50, C11D7/30, C10N50/02

## 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 | 1971-2017年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2017年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2017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）

CAPLUS/REGISTRY (STN)

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|--------------------------------------------------|----------------|
| A               | JP 10-324652 A（工業技術院長）1998.12.08, 全文（ファミリーなし）    | 1-11           |
| A               | JP 2005-048097 A（旭硝子株式会社）2005.02.24, 全文（ファミリーなし） | 1-11           |
| A               | JP 2013-224383 A（旭硝子株式会社）2013.10.31, 全文（ファミリーなし） | 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矛盾するものではなく、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

14.03.2017

国際調査報告の発送日

21.03.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

古妻 泰一

4 V

3408

電話番号 03-3581-1101 内線 3483

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                                                                                                                                             |                |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 2010-512448 A (イー・アイ・デュポン・ドウ・ヌムール・アンド・カンパニー) 2010.04.22, 全文 & JP 5618540 B2 & US 2008/0139444 A1 FULL TEXT & WO 2008/073408 A1 & EP 2336288 A1 & CN 101553561 A & SG 169985 A & TW 200900501 A & AT 531785 T & AT 542881 T & MY 147758 A | 1-11           |
| A                     | JP 2001-032091 A (旭硝子株式会社) 2001.02.06, 全文 (ファミリーなし)                                                                                                                                                                                         | 1-11           |
| A                     | WO 2003/044148 A1 (旭硝子株式会社) 2003.05.30, 全文 & AU 2002349452 A                                                                                                                                                                                | 1-11           |
| A                     | WO 2004/005445 A1 (旭硝子株式会社) 2004.01.15, 全文 & JP 4556669 B2 & US 2005/0109988 A1 FULL TEXT & CA 2491467 A & AU 2003281307 A & CN 1665917 A & KR 10-1002202 B1 & TW 200402411 A                                                               | 1-11           |
| A                     | WO 2013/161723 A1 (旭硝子株式会社) 2013.10.31, 全文 & US 2015/0037505 A1 FULL TEXT & DE 112013002166 T & CN 104245907 A                                                                                                                              | 1-11           |
| A                     | WO 2014/139865 A1 (ソルヴェイ (ソシエテ アノニム)) 2014.09.18, 全文 & US 2015/0315531 A1 FULL TEXT & EP 2876153 A1 & TW 201437348 A                                                                                                                        | 1-11           |