



(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2002/01/07
 (87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2002/07/18
 (85) Entrée phase nationale/National Entry: 2003/07/09
 (86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2002/000035
 (87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2002/055223
 (30) Priorité/Priority: 2001/01/09 (01/00228) FR

(51) Cl.Int.⁷/Int.Cl.⁷ B08B 3/08
 (71) Demandeur/Applicant:
 ATOFINA, FR
 (72) Inventeurs/Inventors:
 MICHAUD, PASCAL, FR;
 LHEUREUX, JEAN-CLAUDE, FR
 (74) Agent: ROBIC

(54) Titre : PROCEDE DE NETTOYAGE D'UNE SURFACE SOLIDE PAR ELIMINATION DE SALISSURES
 ORGANIQUES ET/OU MINERALES AU MOYEN D'UNE MICROEMULSION
 (54) Title: METHOD OF CLEANING A SOLID SURFACE BY REMOVING ORGANIC AND/OR MINERAL SOILS USING
 A MICROEMULSION

(57) **Abrégé/Abstract:**

L'invention concerne un procédé de nettoyage d'une surface solide qui comprend les étapes suivantes: a) nettoyage de ladite surface solide au moyen d'une composition de nettoyage de type microémulsion, e) égouttage de ladite surface nettoyée, f) rinçage de ladite surface égouttée avec un solvant organique ou un mélange de solvants organiques de bas point d'ébullition, et g) séchage de ladite surface rincée avec le solvant organique ou le mélange de solvants organiques utilisé en c).



(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international(43) Date de la publication internationale
18 juillet 2002 (18.07.2002)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 02/055223 A1(51) Classification internationale des brevets⁷ : B08B 3/08

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR02/00035

(22) Date de dépôt international : 7 janvier 2002 (07.01.2002)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :

01/00228 9 janvier 2001 (09.01.2001) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : ATO-
FINA [FR/FR]; 4/8, cours Michelet, F-92800 Puteaux
(FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :
MICHAUD, Pascal [FR/FR]; 35 boulevard Pasteur,
F-95210 Saint-Gratien (FR). LHEUREUX, Jean-Claude
[FR/FR]; 13 rue Jean Isoard, F-91230 Montgeron (FR).(74) Mandataire : POISSON, Pierre; Atofina, Département
Propriété Industrielle, Cours Michelet-La Défense 10,
F-92091 Paris La Défense (FR).(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,
MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI,
SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN,
YU, ZA, ZM, ZW.(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE,
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet
eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet
européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR,
IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ,
CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

- relative au droit du déposant de demander et d'obtenir un brevet (règle 4.17.ii) pour les désignations suivantes AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW, brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasiatique (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)
- relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv) pour US seulement

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(54) Title: METHOD OF CLEANING A SOLID SURFACE BY REMOVING ORGANIC AND/OR MINERAL SOILS USING A MICROEMULSION

(54) Titre : PROCÉDE DE NETTOYAGE D'UNE SURFACE SOLIDE PAR ELIMINATION DE SALISSURES ORGANIQUES ET/OU MINÉRALES AU MOYEN D'UNE MICROEMULSION

(57) Abstract: The invention relates to a method of cleaning a solid surface comprising the following stages: a) the solid surface is cleaned using a microemulsion-type cleaning composition; e) the cleaned surface is drained; f) the drained surface is rinsed with an organic solvent or a mixture of organic solvents with a low boiling point; and g) said surface which was rinsed with the organic solvent or the mixture of organic solvents used in c) is then dried.

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de nettoyage d'une surface solide qui comprend les étapes suivantes: a) nettoyage de ladite surface solide au moyen d'une composition de nettoyage de type microémulsion, e) égouttage de ladite surface nettoyée, f) rinçage de ladite surface égouttée avec un solvant organique ou un mélange de solvants organiques de bas point d'ébullition, et g) séchage de ladite surface rincée avec le solvant organique ou le mélange de solvants organiques utilisé en c).



WO 02/055223 A1

**PROCEDE DE NETTOYAGE D'UNE SURFACE SOLIDE PAR
ELIMINATION DE SALISSURES ORGANIQUES ET/OU
MINERALES AU MOYEN D'UNE MICROEMULSION.**

5 La présente invention concerne un procédé de nettoyage, plus précisément elle concerne un procédé d'élimination de salissures organiques et/ou minérales d'une surface solide (ou substrat).

Dans les industries électrique, électronique, optique et mécanique notamment, il est nécessaire d'éliminer totalement les salissures minérales et/ou organiques des pièces ou matériaux produits finis ou devant subir des étapes ultérieures de transformation.

Traditionnellement, ces surfaces étaient nettoyées avec du 1,1,1-trichloroéthane, solvant très polyvalent, mais qui a été condamné par le protocole de Montréal en raison de son impact sur la couche d'ozone.

15 Il est connu également d'utiliser des compositions de nettoyage se présentant sous la forme de microémulsions stables à température ambiante telles que décrites dans la demande de brevet FR 2 795 088 qui présentent l'avantage d'éliminer à la fois les salissures organiques et minérales car elles combinent une partie solvant et une partie minérale.

20 Cependant, il est nécessaire d'effectuer un rinçage à l'eau de la surface traitée avec lesdites compositions type microémulsion et, dans les domaines techniques précités, les surfaces doivent être, non seulement exemptes de toutes salissures minérales et/ou organiques mais également complètement débarrassées d'eau.

25 On a maintenant trouvé un procédé de nettoyage, permettant d'éliminer toutes salissures organiques et/ou minérales et les traces d'eau d'une surface solide (ou substrat) caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

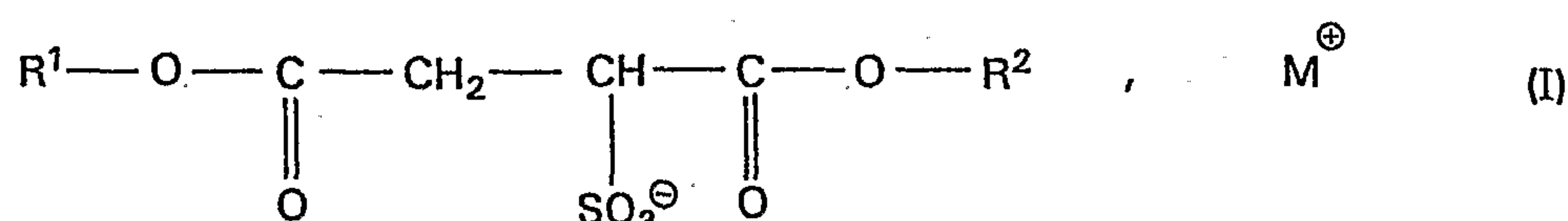
- a) nettoyage de ladite surface solide au moyen d'une composition de nettoyage de type microémulsion,
- 30 b) égouttage de ladite surface nettoyée,
- c) rinçage de ladite surface égouttée avec un solvant organique ou un mélange de solvants organiques de bas point d'ébullition, et
- d) séchage de ladite surface rincée avec le solvant organique ou le
- 35 mélange de solvants organiques utilisé en c).

La composition de nettoyage de type microémulsion utilisée selon l'invention présente l'avantage de pouvoir éliminer efficacement de la surface solide à nettoyer toutes salissures organiques et/ou minérales.

Cette composition de nettoyage de type microémulsion est décrite dans la demande de brevet FR 2 795 088.

Elle comprend notamment :

- (A) 30 à 70 parties en poids, en particulier 35 à 60 parties en poids,
5 d'eau ;
- (B) 20 à 60 parties en poids, en particulier 25 à 55 parties en poids,
d'au moins un solvant organique liquide à la température ambiante ;
et
- (C) 5 à 30 parties en poids, en particulier 10 à 25 parties en poids, d'au
10 moins un agent tensio-actif de formule (I) :



dans laquelle :

- R¹ et R² représentent chacun indépendamment un radical alkyle,
15 linéaire ou ramifié, en C₅-C₂₀ ;
 - M est un cation choisi parmi Na[⊕], K[⊕] et NR₄[⊕] les R représentant
chacun indépendamment hydrogène ou un radical alkyle en C₁-C₄ ;
- (A) + (B) + (C) représentant 100 parties en poids.

L'étape a) de nettoyage peut être réalisée dans une cuve à
20 immersion ou un bain à douche en combinaison avec des ondes
ultrasoniques, des vibrations ou des secousses mécaniques.

La composition de nettoyage de type microémulsion sera utilisée
à une température allant de la température ambiante (environ 20°C) à
60°C et, de préférence, à une température comprise entre 20°C et
25 40°C.

La durée de nettoyage de la surface solide – étape a) – est
fonction du type de salissure et de son adhérence à la surface solide.

Cette durée de nettoyage ne dépasse pas 5 minutes et, de
préférence, est comprise entre 1 et 3 minutes.

30 Le ou les solvants organiques (B) contenu(s) dans la composition
de nettoyage de type microémulsion utilisée dans l'étape a) sont choisis
de préférence parmi les hydrocarbures aliphatiques, les monoéthers des
alkylène glycols et les monoéthers des dialkylène glycols.

Les hydrocarbures aliphatiques peuvent être des hydrocarbures linéaires, ramifiés, cycliques ou leurs combinaisons. Ils contiennent notamment de 3 à 24 atomes de carbone, de préférence 6 à 24 atomes de carbone. Des exemples d'hydrocarbures aliphatiques disponibles dans

5 le commerce sont :

- les NORPAR™ 12, 13 et 15 (solvants paraffiniques normaux disponibles auprès de la Société "EXXON CORPORATION") ;
- les ISOPAR™ G, H, K, L, M, V (solvants isoparaffiniques disponibles auprès de la Société "EXXON CORPORATION") ;
- 10 - les solvants SHELLSOL™ (disponibles auprès de la Société "SHELL CHEMICAL COMPANY") ;
- les PETROSOLV™ de CEPSA D-15/20, D-19/22, D-20/26, D-24/27, D-28/31 (solvants paraffiniques et isoparaffiniques disponibles auprès de la Société "CEPSA") ;
- 15 - les solvants hydrocarbonés EXXSOL™ commercialisés par la Société "EXXON CORPORATION" ;
- les coupes kérosènes telles que les KETRUL 211, 212, D80, D85, commercialisées par la Société TOTALFINAELF.

Les monoéthers des alkylènes glycols peuvent être notamment

20 les monoéthers du propylène glycol en C₄-C₂₅, tels que l'éther monométhyle du propylène glycol (PM), l'éther monoéthyle du propylène glycol (PE), l'éther mono-n-propyle du propylène glycol (PNP), l'éther mono-tert.-butyle du propylène glycol (PTB), l'éther mono-n-butyle du propylène glycol (PNB) et l'éther mono-hexyle du

25 propylène glycol ;

Les monoéthers des dialkylène glycols peuvent être par exemple l'éther monométhyle du dipropylène glycol (DPM), l'éther mono-n-propyle du dipropylène glycol (DPNP), l'éther mono-tert.-butyle du dipropylène glycol (DPTB), l'éther mono-n-butyle du dipropylène

30 glycol (DPNB) et l'éther monohexyle du dipropylène glycol ; et l'éther n-butyle du diéthylène glycol (Butyl Diglycol Ether – BDG), l'éther hexyle du diéthylène glycol et l'éther octyle du diéthylène glycol.

La composition utilisable selon l'invention peut en outre contenir :

- au moins un agent séquestrant, tel que l'acide éthylène diamine tétra
- 35 acétique (EDTA) et ses sels, à raison notamment de 0,01 à 0,1 partie en poids pour 100 parties en poids de (A) + (B) + (C) ; et/ou
- au moins un agent anti-corrosion choisi notamment parmi les acides organiques de type RCOOH, R étant un radical hydrocarboné en C₄-

C₂₄, et les amines, à raison notamment de 0,01 à 0,5 partie en poids pour 100 parties en poids de (A) + (B) + (C) ; et/ou

- au moins un additif, dans les quantités usuelles, choisi parmi les désinfectants, les fongicides (sels d'ammonium quaternaires) et les biocides (peroxydes organiques, peroxyde d'hydrogène, composés à halogène actif, sels inorganiques phénoliques, sels d'ammonium quaternaires, dérivés organométalliques, dérivés organosoufrés) ; et/ou
- au moins un parfum.

10 La surface solide nettoyée est soumise à une étape b) d'égouttage qui consiste à retirer ladite surface solide nettoyée de la composition de nettoyage et de l'égoutter à température ambiante pendant une durée allant de 30 secondes à 1 minute.

15 Ensuite, la surface solide égouttée est soumise à une étape de rinçage c) qui s'effectue avec un solvant organique ou un mélange de solvants organiques, inertes, de préférence non-inflammables et de bas point d'ébullition.

20 Cette étape de rinçage s'effectue à une température inférieure de 10 à 15°C, de préférence inférieure de 5°C du point d'ébullition du solvant organique ou du composé le plus volatile du mélange de solvants organiques utilisés pour ladite étape de rinçage.

S'agissant des mélanges de solvants organiques, on utilisera tout particulièrement des mélanges azéotropiques ou quasi azéotropiques.

25 Par solvant organique ou mélange de solvants organiques de bas point d'ébullition, on désigne présentement un solvant organique ou un mélange de solvants organiques ayant une température d'ébullition au plus égal à 90°C et, de préférence, comprise entre 25°C et 70°C.

Le solvant organique ou le mélange de solvants organiques peuvent être notamment choisis parmi :

- 30 - les alcools aliphatiques tels que le méthanol, l'éthanol, l'isopropanol, le butanol ;
- les esters aliphatiques tels que l'acétate d'éthyle, de butyle ; le formiate de méthyle ;
- les hydrocarbures saturés linéaires, ramifiés ou cycliques qui contiennent de 5 à 7 atomes de carbone, tels que : le pentane, l'hexane, l'heptane, le cyclopentane, le cyclohexane ;
- 35 - les cétones aliphatiques tels que l'acétone, la méthyléthylcétone ;

- les éthers aliphatiques tels que le tétrahydrofurane (THF), le diéthyléther, le dipropyléther, le dibutyléther ;
- les acétals tels que le diméthoxyméthane (méthylal) ;
- les hydrocarbures aliphatiques halogènes tels que le chlorure de méthylène, le trichloroéthylène, les perfluoroalcanes C_nF_{2n+2} avec n allant de 4 à 8, les hydrofluorocarbones (HFC) tels que le 1,1,1,2,3,4,4,5,5,5-décafluoropentane (4310 mee), le 1,1,1,3,3-pentafluorobutane (365 mfc) ;
- les hydrofluorochlorocarbones (HCFC) tels que le 1,1-dichloro-1-fluoroéthane (141 b), les hydrofluoroéthers tels que le perfluorométhyléther ($C_4F_9OCH_3$) ;

ou le mélange d'au moins deux des composés précités.

De préférence, on utilisera des mélanges azéotropiques ou quasi azéotropiques d'au moins deux des composés précités.

A titre d'illustration de tels mélanges azéotropiques ou quasi azéotropiques utilisables selon la présente invention comme solvant de rinçage, on citera :

- les azéotropes mentionnés dans la demande de brevet FR 2 781 499-A1 tels que l'azéotrope binaire 4310 mee / 365 mfc (9/91), (les chiffres entre parenthèses indiquent les pourcentages en poids respectivement des constituants de l'azéotrope), l'azéotrope ternaire 4310 mee / 365 mfc / CH_3OH (12/83/5) ;
- les azéotropes mentionnés dans la demande de brevet FR 2 792 648 tels que l'azéotrope binaire 4310 mee / trichloroéthylène (89/11), l'azéotrope ternaire 4310 mee / trichloroéthylène / CH_3OH (84,5/9,5/6), l'azéotrope ternaire 4310 mee / trichloroéthylène / isopropanol (88,2/9,6/2,2), l'azéotrope ternaire 4310 mee / trichloroéthylène / méthylal (87/9/4) ;
- les azéotropes mentionnés dans la demande de brevet FR 2 792 649 tels que l'azéotrope quaternaire 4310 mee / CH_2Cl_2 / cyclopentane / CH_3OH (47,5/32,7/17/2,8) ;
- les azéotropes mentionnés dans la demande de brevet FR 2 792 647 tels que l'azéotrope quaternaire 365 mfc / CH_2Cl_2 / CH_3OH / 4310 mee (56,2/39,8/3,5/0,5) ;
- les azéotropes ou quasi azéotropes mentionnés dans la demande de brevet FR 2 766 836 tels que le quasi azéotrope ternaire 365 mfc / CH_2Cl_2 / CH_3OH (89/7/4) ;

- les azéotropes mentionnés dans la demande de brevet FR 2 759 090 tels que l'azéotrope binaire 4310 mee / CH₂Cl₂ (50/50).

Parmi tous ces mélanges azéotropiques, on préfère tout particulièrement l'azéotrope ternaire 4310 mee / 365 mfc / CH₃OH
5 (12,83,5), l'azéotrope binaire 4310 mee / CH₂Cl₂ (50/50), l'azéotrope binaire 365 mfc / CH₂Cl₂ (56,6/43,4), l'azéotrope binaire 4310 mee / 365 mfc (9/91), le quasi azéotrope ternaire 365 mfc / CH₂Cl₂ / CH₃OH (89/7/4), l'azéotrope binaire 141b / méthanol (96/4), l'azéotrope ternaire 365/CH₂Cl₂ / CH₃OH (57/39,5/3,5).

10 Selon la présente invention, l'étape de séchage d) est réalisée en exposant la surface solide rincée, à la vapeur produite par le chauffage du solvant organique ou du mélange de solvants organiques utilisés dans l'étape de rinçage c). Dans le cas d'un mélange de solvants non azéotropiques, la surface rincée sera séchée par la vapeur du composé le
15 plus volatile.

La durée du séchage est d'au moins 20 secondes et, de préférence, comprise entre 30 secondes et 1 minute.

Le procédé selon la présente invention s'applique tout particulièrement pour l'élimination de salissures organiques et/ou
20 minérales de surfaces solides de pièces métalliques, de céramiques, de verres, de matières plastiques, de circuits imprimés (pièces électroniques, pièces de semi-conducteurs).

Le procédé de la présente invention permet d'obtenir des surfaces solides propres, exemptes de toutes salissures organiques et/ou
25 minérales ainsi que de traces d'eau. Les pièces nettoyées au moyen du procédé selon l'invention sont utilisables immédiatement pour d'autres opérations de traitement telles que par exemple, peinture, électrodéposition.

Le dispositif pour mettre en œuvre le procédé selon l'invention
30 peut être constitué par la séquence des appareils suivants :

- Une première cuve dans laquelle s'effectue le nettoyage de la surface solide avec la composition type microémulsion. Cette cuve peut être munie de moyens de chauffage et de moyens permettant de produire des ultra-sons. La pièce (ou les pièces) à nettoyer, disposée sur un
35 panier, est immergée dans un bain de la composition type microémulsion à une température et pendant une durée telles que définies précédemment.

- La pièce est ensuite retirée du bain puis égouttée, de préférence au dessus d'un plan incliné qui permet le retour de la composition type microémulsion dans la cuve de nettoyage puis elle est dirigée vers le cycle de rinçage/séchage.

5 Les étapes de rinçage - séchage sont de préférence réalisées dans une machine de commerce comprenant au moins deux cuves munies de moyens de chauffage et de condensation.

Dans une première cuve, éventuellement munie de moyens de production d'ultrasons, on effectue le rinçage de la pièce par son
10 immersion dans un bain de solvant organique ou d'un mélange de solvants organiques porté à une température telle que définie précédemment. Ensuite, la pièce est retirée dudit bain puis véhiculée vers la seconde cuve pour y être séchée. Cette seconde cuve contient le solvant organique ou le mélange de solvants organiques utilisés dans la
15 cuve précédente de rinçage qui est porté à son point d'ébullition.

La pièce est donc séchée par les vapeurs du solvant organique ou du mélange de solvants organiques utilisés pour le rinçage. Ces vapeurs sont condensées au moyen d'un serpentin de condensation réfrigéré et recyclés dans la cuve de rinçage liquide.

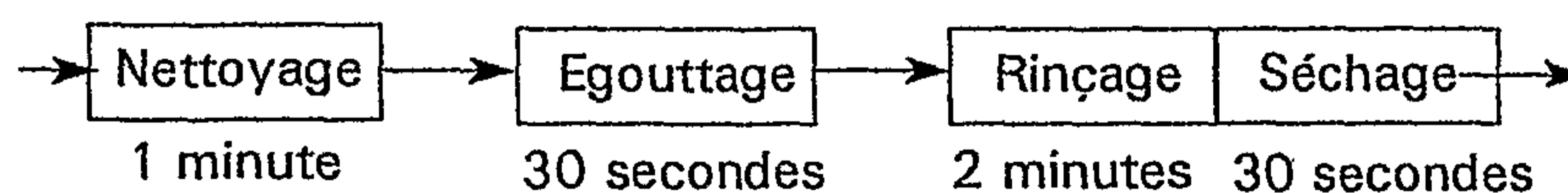
20 Les exemples qui suivent illustrent l'invention.

Appareillage :

On place en ligne :

- une cuve de nettoyage contenant 5 litres d'une composition type microémulsion,
- 25 - un plan incliné d'égouttage de la microémulsion avec retour dans la cuve de nettoyage, et
- une machine 2 cuves type B125 (commercialisée par la Société BRANSON ULTRASONIC S.A.).

Le schéma de la séquence est le suivant :



30

Pièces à nettoyer :

- une plaque inox 316L de dimensions 100x100x1 mm est revêtue d'huile de coupe MOBIL CUT 151 ou d'huile d'usinage MOBIL 766,
- une grille inox de dimensions 100x100 (40 brins par cm) est enduite
35 des mêmes salissures.

Ces plaques et la grille sont disposées sur un panier qui effectue la séquence ci-dessus.

Produits utilisés :

- Composition de nettoyage type microémulsion (% exprimés en poids)
 - 5 - eau : 42 %
 - coupe pétrolière KETRUL 211 : 32 %
 - tensio actif "EMPIMIN OP 070 commercialisé par la Société "Albrigh et Wilson Iberica" : 18 %
 - l'éther mono-n-butylique du dipropylène glycol (DPNB) : 8 %
 - 10 - additifs anti-corrosion : 0,15 % par rapport à la somme eau, coupe pétrolière, tension actif, DPNB soit :
 - acide heptanoïque (0,063 %)
 - acide undécyclique (0,0435 %)
 - IRGAMET 42 (amine cyclique) (0,0435 %)
 - 15 - Solvants organiques ou mélanges de solvants organiques utilisés sont reportés dans le tableau 1 ci-après avec leur température d'ébullition.

On effectue la séquence de nettoyage selon le schéma ci-dessus sur les plaques et la grille revêtues des salissures mentionnées ci-dessus. La température du bain de la cuve de nettoyage est de 40°C.

- 20 La température de rinçage est égale à $T_e - 5^\circ\text{C}$, T_e étant la température d'ébullition du solvant organique, de l'azéotrope ou bien du quasi azéotrope.

Les résultats sont reportés dans le tableau 1.

Essai	Solvant de rinçage et de séchage	T_e (°C)	Aspect des plaques et grilles nettoyées
1	Azéotrope 4310 mee / 365 mfc (9/91)	36,5	Ne présentent plus aucune salissure Les surfaces sont parfaitement propres et sèches.
2	Azéotrope 4310 mee / 365 mfc /CH ₃ OH (12/83/5)	33,2	
3	Quasi-azéotrope 365 mfc /CH ₂ Cl ₂ / CH ₃ OH (89/7/4)	35,7	
4	Azéotrope 4310 mee /CH ₂ Cl ₂ (50/50)	34,2	
5	CH ₂ Cl ₂ stabilisé	40	
6	Azéotrope 1,1-dichloro-1-fluoroéthane/méthanol (96/4)	29	
7	Trichloroéthylène stabilisé	86,7	
8	Azéotrope 365 mfc / CH ₂ Cl ₂ / CH ₃ OH (57/39/3,5)	32,1	
9	Azéotrope 365 mfc / CH ₂ Cl ₂ (56,6/43,4)	33,6	

REVENDICATIONS

==--==--==--==--==

- 1.** Procédé de nettoyage d'une surface solide, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :
- 5 a) nettoyage de ladite surface solide au moyen d'une composition de nettoyage de type microémulsion,
b) égouttage de ladite surface nettoyée,
c) rinçage de ladite surface égouttée avec un solvant organique ou un mélange de solvants organiques de bas point d'ébullition, et
10 d) séchage de ladite surface rincée avec le solvant organique ou le mélange de solvants organiques utilisé en c).
- 2.** Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la composition de nettoyage de type microémulsion est utilisée à une
15 température allant de la température ambiante à 60°C et, de préférence, à une température comprise entre 20°C et 40°C.
- 3.** Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la durée du nettoyage (étape a)) ne dépasse pas 5 minutes.
20
- 4.** Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la durée de l'égouttage va de 30 secondes à 1 minute.
- 5.** Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape de rinçage c) est effectuée à une température inférieure de 10 à
25 15°C, de préférence inférieure de 5°C du point d'ébullition du solvant organique ou du composé le plus volatile du mélange de solvants organiques utilisés dans ladite étape de rinçage.
- 6.** Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape de séchage d) est réalisée en exposant la surface solide rincée à la vapeur produite par le chauffage du solvant organique ou du
30 mélange de solvants organiques utilisés dans l'étape de rinçage c).
- 7.** Procédé selon l'une des revendications 1, 5 ou 6 caractérisé en ce que le solvant organique ou le mélange de solvants organiques ont une température d'ébullition au plus égal à 90°C et, de préférence, une température d'ébullition comprise entre 25°C et 70°C.
35

8. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 6, caractérisé en ce que la durée de l'étape de séchage d) est d'au moins 20 secondes et, de préférence, comprise entre 30 secondes et 1 minute.

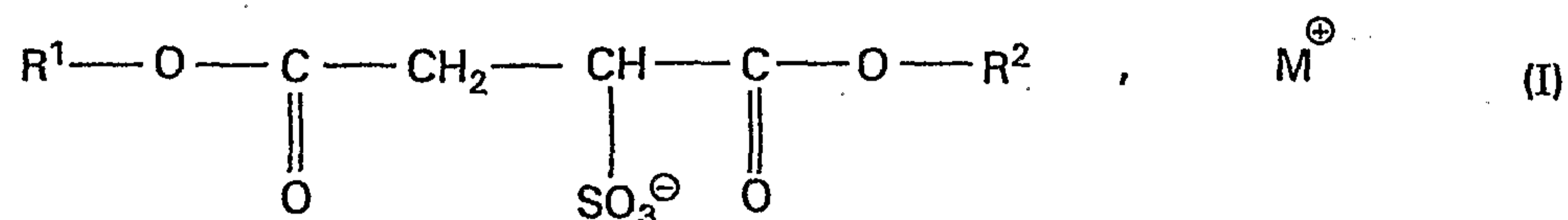
5

9. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la composition de nettoyage de type microémulsion comprend :

(A) 30 à 70 parties en poids, en particulier 35 à 60 parties en poids, d'eau ;

10 (B) 20 à 60 parties en poids, en particulier 25 à 55 parties en poids, d'au moins un solvant organique liquide à la température ambiante ; et

(C) 5 à 30 parties en poids, en particulier 10 à 25 parties en poids, d'au moins un agent tensio-actif de formule (I) :



15

dans laquelle :

- R¹ et R² représentent chacun indépendamment un radical alkyle, linéaire ou ramifié, en C₅-C₂₀ ;

20 - M est un cation choisi parmi Na[⊕], K[⊕] et NR₄[⊕] les R représentant chacun indépendamment hydrogène ou un radical alkyle en C₁-C₄ ;

(A) + (B) + (C) représentant 100 parties en poids.

25 10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que le ou les solvant(s) organique(s) (B) contenu(s) dans la composition de nettoyage de type microémulsion utilisée dans l'étape a) est (sont) choisi(s) parmi les hydrocarbures aliphatiques, les monoéthers des alkylène glycols et les monoéthers des dialkylène glycols.

30 11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le solvant organique ou le mélange de solvants organiques utilisés dans les étapes c) et d) sont choisis parmi les alcools aliphatiques, de préférence le méthanol ou l'isopropanol ; les esters aliphatiques, de préférence l'acétate d'éthyle ; les hydrocarbures saturés linéaires, ramifiés ou cycliques,

11

contenant de 5 à 7 atomes de carbone ; les cétones aliphatiques ; les éthers aliphatiques ; le diméthoxyméthane, le chlorure de méthylène, le trichloroéthylène, les perfluoroalcanes C_nF_{2n+2} avec n allant de 4 à 8 ; les hydrofluorocarbones (HFC) de préférence le
5 1,1,1,2,3,4,4,5,5,5-décafluoropentane (4310 mee) ou le 1,1,1,3,3-pentafluorobutane (365 mfc) ; les hydrofluorochlorocarbones (HCFC) de préférence le 1,1-dichloro-1-fluoroéthane (141 b), le perfluorométhyléther ($C_4F_9OCH_3$) ou le mélange d'au moins deux des composés précités.

10

- 12.** Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce que les mélanges de solvants organiques sont des mélanges azéotropiques ou quasi azéotropiques des composés mentionnés.
- 15 **13.** Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que les mélanges azéotropiques ou quasi azéotropiques utilisés dans les étapes c) et d) sont l'azéotrope binaire 4310 mee / 365 mfc / (9/91), l'azéotrope ternaire 4310 mee / 365 mfc / CH_3OH (12/83/5), le quasi azéotrope ternaire 365 mfc / CH_2Cl_2 / (50/50),
20 l'azéotrope binaire 1,1-dichloro-1-fluoroéthane / méthanol (96/4), l'azéotrope ternaire 365 mfc / CH_2Cl_2 / CH_3OH (57/39,5/3,5), l'azéotrope binaire 365 mfc / CH_2Cl_2 (56,6/43,4).