



# FR

## EXAMEN EUROPÉEN DE QUALIFICATION 2026

# Épreuve A

Cette épreuve contient :

- |   |                   |                 |
|---|-------------------|-----------------|
| * | Lettre du client  | 2026/A/FR/1-6   |
| * | Dessins du client | 2026/A/FR/7-8   |
| * | Document D1       | 2026/A/FR/9     |
| * | Document D2       | 2026/A/FR/10-11 |

Inhalt (6 Seiten „Schreiben des Mandanten“) nur auf dem  
Bildschirm während der Prüfung verfügbar

Content (6 pages „Client's letter“) only available on screen during  
the examination

Contenu (6 pages „Lettre du client“) uniquement visible sur l'écran  
pendant l'examen

Dessins

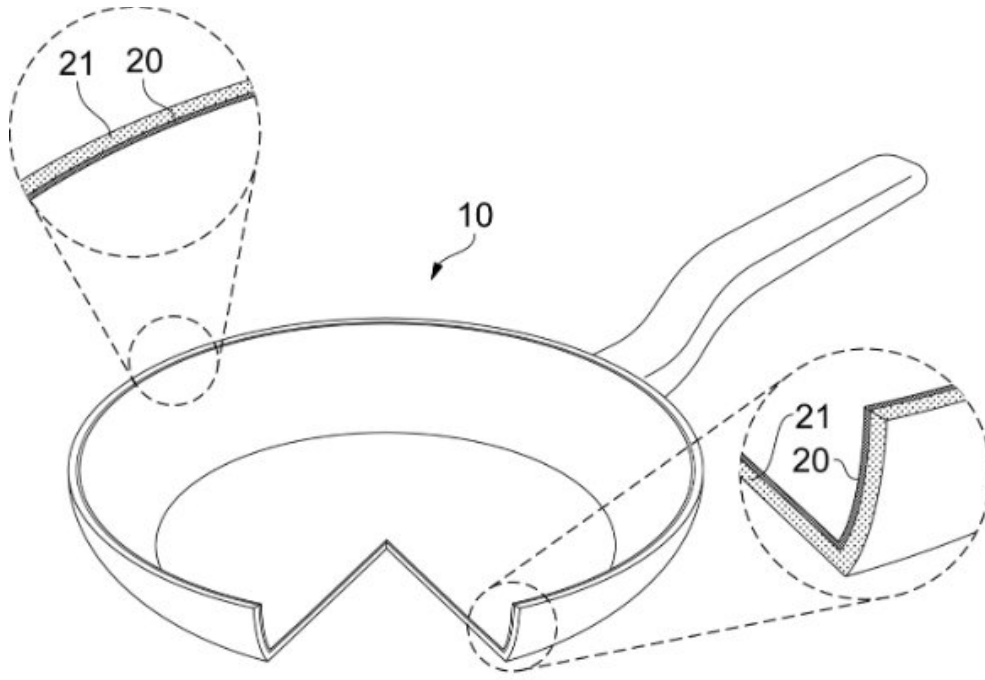


FIG. 1a

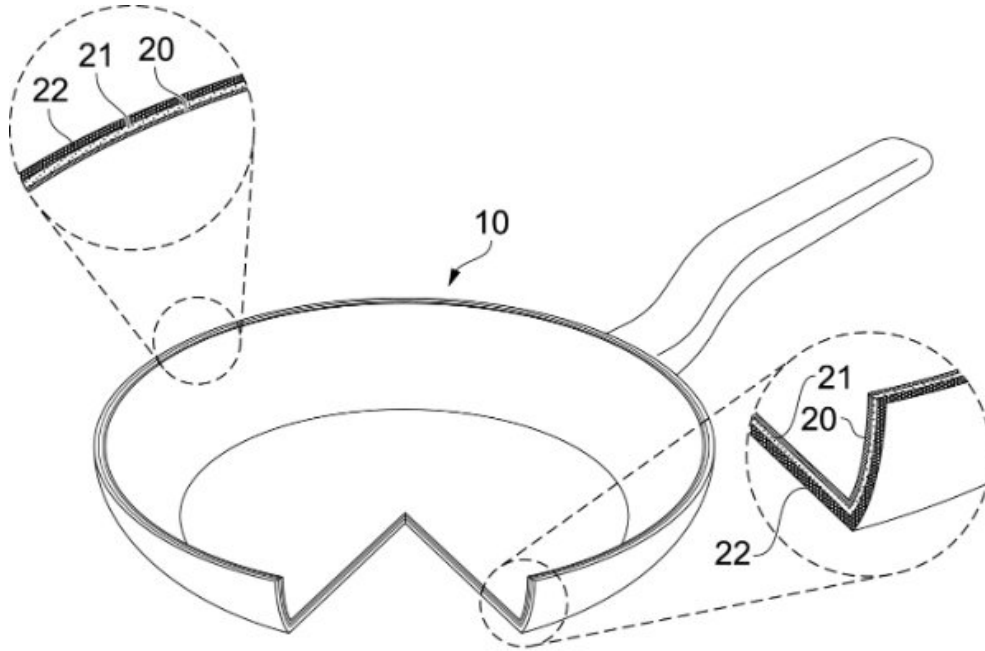


FIG. 1b

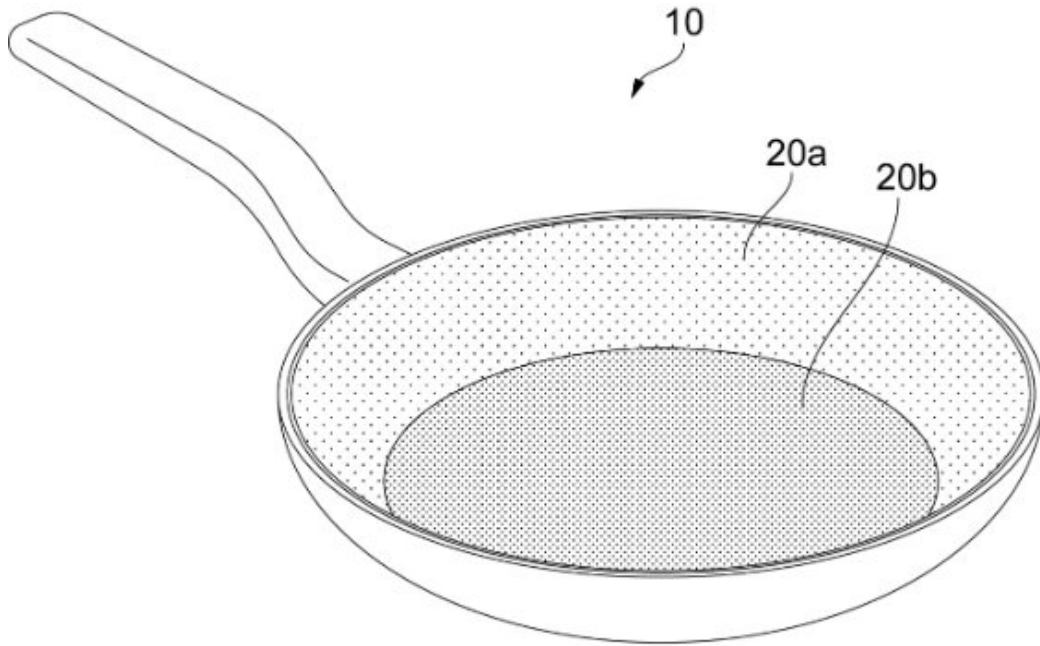


FIG. 1c

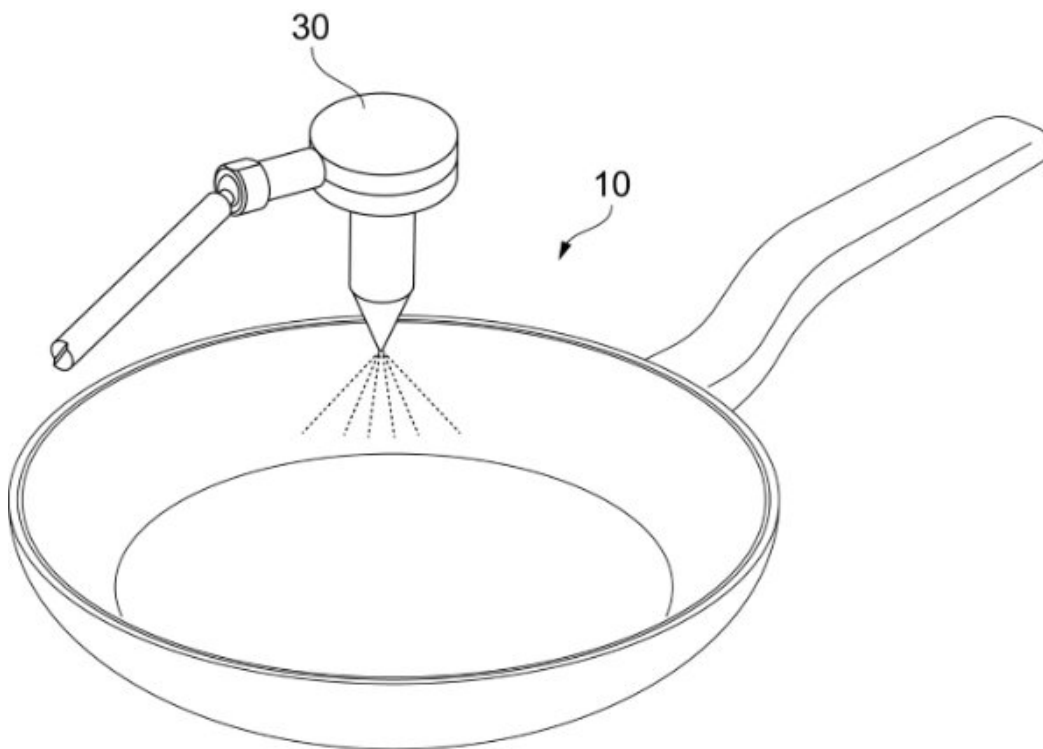


FIG. 2

**D1 : EP06180111**

Demandeur : Tefco-Loan GmbH

Date de dépôt : 19 mars 2006

Date de publication : 2007

5 Titre : Surface de cuisson dotée d'un revêtement anti-adhésif amélioré

[001] La friture et la cuisson ont traditionnellement été effectuées dans des poêles faites d'un métal tel que la fonte ou l'acier inoxydable. Bien que les poêles en fonte soient anti-adhésives dans une certaine mesure, elles sont extrêmement difficiles et longues à  
10 produire et à entretenir. Pour ce qui est des poêles en acier inoxydable, l'utilisation de matière grasse pour éviter que les aliments n'adhèrent à la poêle est indispensable et expose les utilisateurs à des risques pour leur santé associés à une hausse du cholestérol sanguin.

15 [002] Il existe, dans certaines cultures, une tradition consistant à fabriquer à la main des casseroles et des poêles en céramique. Pour de tels ustensiles de cuisine, un revêtement protecteur d'un sol-gel connu est habituellement appliqué. Bien que cet ustensile de cuisine revêtu de céramique ait des propriétés anti-adhésives et résiste aux rayures, il est coûteux et long à produire.

20 [003] Nous avons mis au point un ustensile de cuisine métallique revêtu de Téflon™, qui s'est avéré offrir une meilleure résistance aux rayures. Il est facile et peu coûteux à fabriquer et présente une toxicité relativement faible.

25 [004] Nous avons également découvert qu'il est possible de fabriquer notre ustensile de cuisine revêtu nouvellement développé à l'aide de deux couches métalliques, avec l'aluminium au-dessus pour une meilleure adhérence du revêtement anti-adhésif et l'acier inoxydable ou le fer en dessous pour une meilleure conductivité thermique.

**D2 : Revue Internationale de Science des Matériaux, n° 1903, juillet-septembre 2021**  
**Compositions sol-gel pour le traitement de métaux**

[001] Les revêtements sol-gel de surfaces métalliques ont été utilisés avec succès ces  
5 dernières années dans les domaines aéronautique et aérospatial. Leurs propriétés anti-  
corrosives et déperlantes combinées à leurs excellentes dureté et résistance aux rayures  
dans des conditions météorologiques extrêmes en font la couche protectrice idéale pour la  
grande variété de surfaces métalliques utilisées dans de telles industries.

10 [002] Les revêtements sol-gel qui ont été étudiés ici commencent avec un précurseur sol –  
tel que le TEOS (orthosilicate de tétraéthyle), le MTES (méthyltriméthoxysilane), le  
GPTMS (3-glycidyloxypropyltriméthoxysilane) ou le MPTMS  
(3-mercaptopropyltriméthoxysilane) – auquel un initiateur gel, qui peut être de l'acide  
citrique, de l'éthanol, de l'acide lactique ou de l'acide oxalique, est ajouté pour lancer le  
15 processus de gélification. Nous utilisons habituellement un ratio en poids de 1:1-6:1 entre  
le précurseur sol et l'initiateur gel, car nous avons constaté que les revêtements sol-gel ne  
se forment pas correctement en dehors de cet intervalle.

Premièrement, le précurseur sol est ajouté pendant une étape d'hydrolyse. La gélification  
20 a alors lieu avec l'aide de l'initiateur gel et une étape de séchage-densification se produit  
ensuite dans des fours à des températures élevées, de préférence supérieures à 250°C.

[003] Tout de suite après la gélification et avant le séchage, la composition sol-gel est  
appliquée sur le substrat métallique à l'aide d'un dispositif de pulvérisation automatique  
25 spécial qui peut se déplacer à des vitesses allant jusqu'à 1,9 m/s. Le dispositif de  
pulvérisation est contrôlé par un système de contrôle pour réaliser une application efficace  
de la composition sol-gel. Sa vitesse peut être réduite à environ 1,5 m/s pour couvrir des  
surfaces plus complexes. Son angle d'application peut être modifié par le système de  
contrôle en cas de détection par un capteur optique d'un changement d'inclinaison de la  
30 surface pour couvrir efficacement les zones qui sont inclinées ou plus difficiles d'accès.  
Les schémas de pulvérisation géométriques correspondant aux limites de la surface à  
revêtir peuvent être stockés dans une mémoire, à laquelle le contrôleur électronique du  
système de contrôle peut accéder pour retrouver le schéma approprié pour la surface qui  
sera traitée. De cette manière, l'application involontaire de composition sol-gel au-delà de  
35 la surface à traiter est réduite au minimum.

[004] La meilleure adhérence est obtenue lorsque le revêtement sol-gel est directement appliqué sur le le substrat que nous préférons utiliser, qui est fait exclusivement en aluminium.

- 5 [005] De telles surfaces métalliques revêtues se sont avérées être une excellente solution de rechange au Téflon™, satisfaisant aux normes de qualité exigeantes qu'imposent les industries aéronautique et aérospatiale. Le Téflon™ est encore largement utilisé dans ces industries, mais il est toxique pour l'environnement.
- 10 [006] Les revêtements sol-gel satisfont également aux normes relatives au contact avec les aliments, de sorte qu'ils peuvent être utilisés pour des ustensiles de cuisine tels que les poêles, les casseroles ou tout autre récipient alimentaire. Il a été constaté que les propriétés déperlantes des revêtements sol-gel décrites ci-dessus se traduisent par des propriétés anti-adhésives en cas de contact avec des aliments aux températures de
- 15 cuisson habituelles.

[007] Nous sommes convaincus que de tels revêtements sol-gel trouveront des utilisations plus larges en dehors des industries aéronautique et aérospatiale dans les années à venir, étant donné qu'elles possèdent d'excellentes propriétés anti-rayures et déperlantes, tout

20 en étant non toxiques et écologiques.

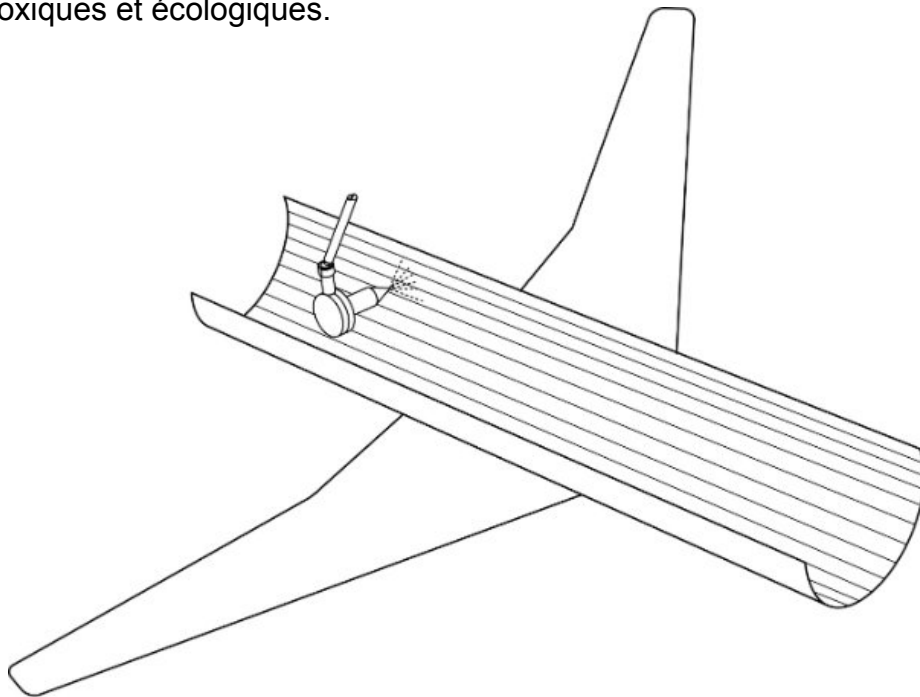


FIG. D2