



(12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 35178 B1** (51) Cl. internationale : **B32B 1/02**
(43) Date de publication : **02.06.2014**

-
- (21) N° Dépôt : **36556**
(22) Date de Dépôt : **12.12.2013**
(30) Données de Priorité : **17.05.2011 DE 10 2011 075 998.0**
(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT : **PCT/EP2012/058005 02.05.2012**
(71) Demandeur(s) : **SIMONA AG, TEICHWEG 16 55606 KIRN (DE)**
(72) Inventeur(s) : **LITZENBURGER, Achim**
(74) Mandataire : **ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY TMP AGENTS**

-
- (54) Titre : **RECIPIENT, TUBE OU APPAREIL CHIMIQUE A INDICATEUR DE COULEUR ET SEMI-PRODUIT COMPOSITE A INDICATEUR DE COULEUR POUR FABRIQUER UN RECIPIENT, TUBE OU APPAREIL CHIMIQUE**
- (57) Abrégé : L'INVENTION CONCERNE UN RÉCIPIENT, UN TUBE OU UN APPAREIL CHIMIQUE, EN PARTICULIER POUR LA CONSTRUCTION D'APPAREILS CHIMIQUES UTILISÉS POUR CONSERVER OU TRANSPORTER DES FLUIDES DE STOCKAGE AGRESSIFS ET COMPRENANT UNE COUCHE INTÉRIEURE MASSIVE, AVEC LA FACE INTÉRIEURE DE LAQUELLE LE FLUIDE DE STOCKAGE PEUT ENTRER EN CONTACT ET QUI EST FABRIQUÉE À PARTIR D'UN THERMOPLASTIQUE RÉSISTANT AU FLUIDE DE STOCKAGE, UNE COUCHE ADHÉSIVE QUI EST APPLIQUÉE SUR LA FACE EXTÉRIEURE DE LA COUCHE INTÉRIEURE ET QUI EST CONSTITUÉE D'UNE STRUCTURE TEXTILE, ET UNE COUCHE DE SUPPORT QUI EST APPLIQUÉE SUR LA FACE EXTÉRIEURE DE LA COUCHE ADHÉSIVE ET QUI SERT AU SUPPORT MÉCANIQUE DE LA STRUCTURE DE COUCHES, UNE COUCHE INDICATRICE ÉTANT DISPOSÉE ENTRE LA COUCHE INTÉRIEURE ET LA COUCHE EXTÉRIEURE ET LE MATÉRIAU DE COUCHE INDICATRICE ÉTANT COLORÉ PAR DES ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS DU FLUIDE DE STOCKAGE TRAVERSANT LA COUCHE INTÉRIEURE.

Résumé

L'invention concerne un récipient, un tube ou un appareil chimique, en particulier pour la construction d'appareils chimiques, pour le stockage ou le transport de milieux à stocker agressifs, comprenant
5 une couche intérieure massive, avec la face intérieure de laquelle le milieu à stocker peut venir en contact et qui est fabriquée à partir d'une matière thermoplastique résistant au milieu à stocker, comprenant une couche promotrice d'adhérence qui est appliquée sur la face extérieure de la couche intérieure et qui est constituée d'une
10 structure textile plate, et comprenant une couche de support qui est appliquée sur la face extérieure de la couche promotrice d'adhérence et qui sert à supporter mécaniquement la structure en couches, dans lequel une couche indicatrice est prévue entre la couche intérieure et la couche extérieure, le matériau de la couche indicatrice étant coloré
15 par des composants du milieu à stocker traversant la couche intérieure.

01 JUN 2014

5

10

Récipient, tube ou appareil chimique avec indicateur coloré et produit semi-fini composite avec indicateur coloré pour la construction d'un récipient, tube ou appareil chimique

15

L'invention concerne un récipient, tube ou appareil chimique, en particulier pour la construction d'appareils chimiques, pour le stockage ou le transport de milieux à stocker agressifs selon le préambule de la revendication 1.

20 En outre, l'invention concerne des produits semi-finis composites pour la construction de tels récipients, tubes ou appareils chimiques.

Des composants génériques pour la construction d'appareils chimiques sont connus de l'EP 0 577 134 B1 et de l'US 3,723,234. Les composants y décrits ont une structure multicouche. La couche intérieure y est
25 formée d'une matière thermoplastique résistant au milieu à stocker à recevoir. Les propriétés de la matière thermoplastique qui forme une couche intérieure massive dans les composants génériques peuvent être adaptées spécifiquement en vue de la résistance au milieu à stocker venant en contact avec la face intérieure. En raison de leur structure
30 interne, ces matières thermoplastiques ne sont pas assez stables du point de vue mécanique, en particulier à des températures élevées. C'est

pourquoi il est prévu d'appliquer une couche promotrice d'adhérence ayant une structure textile plate sur la face extérieure de la couche intérieure. Cette couche promotrice d'adhérence peut être par exemple un élément à fibres de verre tricoté, tissé, ou maillé ayant une structure textile plate. La couche promotrice d'adhérence a la fonction de faciliter l'application d'une couche de support supportant la couche intérieure. Au moyen de la couche promotrice d'adhérence, une adhérence y est réalisée entre la couche intérieure et la couche de support extérieure qui soit assez forte pour que la couche intérieure chimiquement résistante soit supportée suffisamment par la couche de support à haute rigidité mécanique.

En d'autres termes, les composants génériques ont une structure multicouche dont la couche intérieure massive est résistante à des attaques chimiques respectives causées par exemple par des produits chimiques agressifs, la couche promotrice d'adhérence fournissant l'adhérence nécessaire entre la couche intérieure inerte ou chimiquement résistante et la couche de support extérieure à haute rigidité mécanique. S'il s'agit de produits semi-finis composites, lesdits produits semi-finis composites comprennent d'abord seulement la couche intérieure chimiquement inerte et la couche promotrice d'adhérence y appliquée. Lesdits produits semi-finis composites peuvent être complétés par l'utilisateur respectif en appliquant la couche de support extérieure afin de produire les éléments composites selon l'invention.

Les éléments composites connus de la construction d'appareils chimiques sont utilisés dans beaucoup d'applications différentes pour stocker et transporter des milieux à stocker chimiquement agressifs, par exemple des acides forts et des bases fortes. Il est une propriété des milieux à stocker agressifs que leurs composants diffusent dans la matière thermoplastique et y causent des endommagements de la matière. Des dommages sur les éléments composites connus surviennent en particulier si les composants des milieux à stocker diffusent jusqu'à la couche

promotrice d'adhérence et y causent un délaminage entre la couche intérieure et la couche de support. Lors d'un tel délaminage, la cohésion mécanique entre la couche de support et la couche intérieure est détériorée, baissant fortement la rigidité mécanique du composant respectif. Comme la diffusion de composants du milieu à stocker dans la matière de la couche intérieure ne peut pas être entièrement exclue, jusqu'à présent, les composants connus doivent être contrôlés régulièrement et remplacés si nécessaire, certains rythmes de contrôle et de remplacement devant être respectés. Lesdits rythmes de contrôle et de remplacement partent d'une charge standard de la matière sans être capable de prendre en compte la charge concrète de la matière par des composants des milieux à stocker diffusant dans la matière.

Des tubes ou tubes semi-finis dans le sens de l'invention doivent être tous les éléments composites ayant une coupe transversale fermée. En particulier, aussi des raccords pour la production de couplages de tube sont des tubes dans le sens de l'invention.

En partant de cet état de l'art, il est donc l'objet de la présente invention de proposer des éléments composites et des produits semi-finis composites nouveaux pour la production de récipients, tubes ou appareils chimiques dans lesquels la charge concrète et l'endommagement de la matière par des composants du milieu à stocker diffusant dans la matière puissent être reconnus sans problème afin de veiller à ce que les éléments/composants respectifs soient remplacés le cas échéant et seulement selon les besoins.

Cet objet est atteint par un récipient, un tube ou un appareil chimique selon l'enseignement de la revendication 1. En outre, l'objet est atteint par un produit semi-fini composite de la revendication 14.

Des modes de réalisation préférés de l'invention font l'objet des revendications dépendantes.

Selon l'invention, il est prévu qu'une couche indicatrice soit prévue entre la couche intérieure et la couche extérieure. La matière de la couche indicatrice y est caractérisée en ce que les composants du milieu à stocker qui ont traversé la couche intérieure causent une réaction colorée dans la couche indicatrice. En d'autres termes, la couche indicatrice est colorée par les composants du milieu à stocker qui ont traversé la couche intérieure. Cette coloration peut être observée à travers la couche de support habituellement transparente ou à travers la couche de support en cas d'une structure laminée appropriée, ce qui permet de conclure un endommagement correspondant. En fonction du degré de coloration, une mesure correspondante peut être prise, en particulier le remplacement du composant respectif.

Afin de réaliser le principe d'une couche indicatrice selon l'invention, de la matière additionnelle peut être insérée entre la couche intérieure et la couche de support. En vue d'une production la moins onéreuse possible, il est cependant avantageux si la couche promotrice d'adhérence en union fonctionnelle sert aussi de couche indicatrice. En d'autres termes, la matière de la couche promotrice d'adhérence peut être colorée par les composants du milieu à stocker traversant la couche intérieure. En résultat, la réaction colorée selon l'invention s'effectue grâce à une réaction chimique entre les composants du milieu à stocker, qui ont traversé la couche intérieure, et la matière de la couche promotrice d'adhérence. Une matière additionnelle peut ainsi être supprimée, ce qui entraîne une économie signifiante d'effort de traitement.

Selon un mode de réalisation préféré, il est prévu que la couche indicatrice ou la couche promotrice d'adhérence servant de couche indicatrice soit colorée par des composants acides, puisque les acides forts peuvent causer des endommagements massifs de l'élément composite.

La manière dont est atteinte la réaction colorée selon l'invention entre les composants du milieu à stocker et la couche indicatrice ou la couche promotrice d'adhérence servant de couche indicatrice est essentiellement sans importance. Selon un mode de réalisation préféré, il est prévu que
5 la couche indicatrice ou la couche promotrice d'adhérence servant de couche indicatrice comprenne des composés organiques ou inorganiques, en particulier des composés des métaux de transition, par exemple de l'oxyde de fer. En particulier, des composants acides traversant la couche intérieure peuvent causer une réaction colorée avec lesdits
10 composés et peuvent ainsi créer l'effet indicateur selon l'invention.

En outre, il est particulièrement avantageux si la couche indicatrice ou la couche promotrice d'adhérence servant de couche indicatrice est fabriquée au moins en partie à partir de fibres de verre. Si lesdites fibres de verre comprennent des composés avec des métaux de transition, par
15 exemple de l'oxyde de fer, les fibres de verre peuvent être colorées par les composants traversant la couche intérieure et peuvent ainsi causer la réaction colorée selon l'invention. Des couches promotrices d'adhérence sous forme hybride peuvent être utilisées aussi. Cela signifie qu'en plus de la fibre de verre colorable, au moins une autre fibre ayant
20 éventuellement tendance à la réaction colorée est utilisée pour former ensemble la couche promotrice d'adhérence. Il est l'avantage de cette combinaison qu'en cas de forces d'adhérence en baisse de la fibre de verre colorant à la suite d'une attaque chimique, la fonctionnalité mécanique de l'unité est assurée par les fibres additionnelles jusqu'au
25 remplacement de ladite unité.

Les fibres de verre de la couche indicatrice ou les fibres de verre de la couche promotrice d'adhérence servant de couche indicatrice y peuvent former un tissu, une bonneterie, un tricot ou d'autres structures textiles plates. De telles structures textiles plates en tissu de fibres de verre, en
30 bonneterie de fibres de verre ou en tricot de fibres de verre sont particulièrement bien adaptées à former un composite mécanique de la

couche intérieure, de la couche promotrice d'adhérence et de la couche de support, ledit composite résistant à la rupture.

La matière de fibres de verre pour la formation de la couche indicatrice ou de la couche promotrice d'adhérence servant de couche indicatrice
5 doit avoir une résistance à la traction supérieure à 3000 MPa à la température ambiante. En outre, la résistance à la traction des fibres de verre doit être plus élevée à des températures augmentant que la résistance à la traction à la température ambiante. Donc, il est particulièrement avantageux si la résistance à la traction des fibres de
10 verre à environ 250°C est au moins 10 % au-dessus de la résistance à la traction des fibres de verre à la température ambiante.

Le module d'élasticité des fibres de verre liant la couche indicatrice ou la couche promotrice d'adhérence doit être, de préférence, dans la gamme de supérieur ou égal à 80 GPa.

15 L'allongement à la rupture des fibres de verre doit être, de préférence, dans la gamme de supérieur ou égal à 3 %.

La densité des fibres de verre doit être, de préférence, dans la gamme de supérieur ou égal à 2,5 g/cm³.

La température de ramollissement des fibres de verre servant de couche
20 indicatrice ou de couche promotrice d'adhérence doit être, de préférence, supérieure ou égale à 900°C.

La température de fusion doit être, de préférence, supérieure ou égale à 1300°C.

Selon l'invention, non seulement des éléments composites, à savoir
25 récipients, tubes ou appareils chimiques ayant une couche indicatrice, sont proposés, mais aussi des produits semi-finis composites dans lesquels une couche indicatrice correspondante est déjà existante et qui peuvent être utilisés pour la construction d'éléments composites

correspondants, à savoir récipients, tubes ou appareils chimiques. Les produits semi-finis composites sont caractérisés en ce qu'ils comprennent déjà la couche intérieure chimiquement inerte et la couche promotrice d'adhérence et la couche indicatrice. Si la couche promotrice d'adhérence elle-même sert de couche indicatrice, les produits semi-finis composites selon l'invention comprennent seulement la couche intérieure chimiquement inerte et la couche promotrice d'adhérence servant de couche indicatrice.

Revendications

1. Récipient, tube ou appareil chimique, en particulier pour la construction d'appareils chimiques, pour le stockage ou le transport de milieux à stocker agressifs, comprenant une couche intérieure massive, avec la face intérieure de laquelle le milieu à stocker peut venir en contact et qui est fabriquée à partir d'une matière thermoplastique résistant au milieu à stocker, comprenant une couche promotrice d'adhérence qui est appliquée sur la face extérieure de la couche intérieure et qui est constituée d'une structure textile plate, et comprenant une couche de support qui est appliquée sur la face extérieure de la couche promotrice d'adhérence et qui sert à supporter mécaniquement la structure en couches,
caractérisé en ce qu'une couche indicatrice est prévue entre la couche intérieure et la couche extérieure, le matériau de la couche indicatrice étant coloré par des composants du milieu à stocker traversant la couche intérieure.
2. Récipient, tube ou appareil chimique selon la revendication 1, caractérisé en ce que la couche promotrice d'adhérence sert de couche indicatrice et le matériau de la couche promotrice d'adhérence est coloré par des composants du milieu à stocker traversant la couche intérieure.
3. Récipient, tube ou appareil chimique selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la couche indicatrice ou la couche promotrice d'adhérence servant de couche indicatrice est colorée par des composants acides traversant la couche intérieure.

4. Récipient, tube ou appareil chimique selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la couche indicatrice ou la couche promotrice d'adhérence servant de couche indicatrice comprend des composés organiques ou inorganiques, en particulier des composés des métaux de transition, par exemple de l'oxyde de fer, qui réagissent en se colorant avec des composants du milieu à stocker traversant la couche intérieure.
5. Récipient, tube ou appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la couche indicatrice ou la couche promotrice d'adhérence servant de couche indicatrice est fabriquée au moins en partie à partir de fibres de verre, les fibres de verre étant colorées par les composants du milieu à stocker traversant la couche intérieure.
6. Récipient, tube ou appareil chimique selon la revendication 5, caractérisé en ce que les fibres de verre de la couche indicatrice ou les fibres de verre de la couche promotrice d'adhérence servant de couche indicatrice forment un tissu, une bonneterie ou un tricot.
7. Récipient, tube ou appareil chimique selon les revendications 5 ou 6, caractérisé en ce qu'à la température ambiante, les fibres de verre de la couche indicatrice ou les fibres de verre de la couche promotrice d'adhérence servant de couche indicatrice ont une résistance à la traction supérieure à 3000 MPa.

8. Récipient, tube ou appareil chimique selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que la résistance à la traction des fibres de verre dans la couche indicatrice ou la résistance à la traction des fibres de verre dans la couche promotrice d'adhérence servant de couche indicatrice augmente à des températures supérieures à la température ambiante, en particulier qu'à une température de 250°C, la résistance à la traction des fibres de verre dans la couche indicatrice ou la résistance à la traction des fibres de verre dans la couche promotrice d'adhérence servant de couche indicatrice est au moins 10 % au-dessus de la résistance à la traction des fibres de verre à la température ambiante.
9. Récipient, tube ou appareil chimique selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, caractérisé en ce que les fibres de verre de la couche indicatrice ou les fibres de verre de la couche promotrice d'adhérence servant de couche indicatrice ont un module d'élasticité supérieur ou égal à 80 GPa.
10. Récipient, tube ou appareil chimique selon l'une quelconque des revendications 5 à 9, caractérisé en ce que les fibres de verre de la couche indicatrice ou les fibres de verre de la couche promotrice d'adhérence servant de couche indicatrice ont un allongement à la rupture supérieur ou égal à 3 %.

11. Récipient, tube ou appareil chimique selon l'une quelconque des revendications 5 à 10, caractérisé en ce que les fibres de verre de la couche indicatrice ou les fibres de verre de la couche promotrice d'adhérence servant de couche indicatrice ont une densité supérieure ou égale à $2,5 \text{ g/cm}^3$.
12. Récipient, tube ou appareil chimique selon l'une quelconque des revendications 5 à 11, caractérisé en ce que les fibres de verre de la couche indicatrice ou les fibres de verre de la couche promotrice d'adhérence servant de couche indicatrice ont une température de ramollissement supérieure ou égale à 900°C .
13. Récipient, tube ou appareil chimique selon l'une quelconque des revendications 5 à 12, caractérisé en ce que les fibres de verre de la couche indicatrice ou les fibres de verre de la couche promotrice d'adhérence servant de couche indicatrice ont une température de fusion supérieure ou égale à 1300°C .

14. Produit semi-fini composite pour la production d'un récipient, tube ou appareil chimique, comprenant une couche intérieure massive, avec la face intérieure de laquelle le milieu à stocker peut venir en contact et qui est fabriquée à partir d'une matière thermoplastique résistant au milieu à stocker, et comprenant une
- 5 couche promotrice d'adhérence qui est appliquée sur la face extérieure de la couche intérieure et qui est constituée d'une structure textile plate, caractérisé en ce qu'
- 10 une couche indicatrice est prévue sur la face extérieure de la couche intérieure et/ou sur la couche promotrice d'adhérence, le matériau de la couche indicatrice étant coloré par des composants du milieu à stocker traversant la couche intérieure, dans lequel un
- 15 récipient, tube ou appareil chimique selon l'une quelconque des revendications 1 à 14 peut être formé par l'application d'une couche de support prévue pour le support mécanique de la structure en couches sur la face extérieure de la couche promotrice d'adhérence.