



NUMERO DE PUBLICATION : 1003949A3

NUMERO DE DEPOT : 9001012

Classif. Internat.: B29C

MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

Date de délivrance : 22 Juillet 1992

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la Convention de Paris du 20 Mars 1883 pour la Protection de la propriété industrielle;

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d' invention, notamment l' article 22;

Vu l' arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d' invention, notamment l' article 28;

Vu le procès verbal dressé le 24 Octobre 1990 à 14h45
à l' Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : DOW CORNING S.A.
Parc Industriel, B-7180 SENEFFE(BELGIQUE)

représenté(e)(s) par : OVERATH Philippe, CABINET BEDE, Avenue Antoine Depage, 13 -
B 1050 BRUXELLES.


un brevet d' invention d' une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : FABRICATION D' ELEMENTS GONFLABLES.

INVENTEUR(S) : Peeters Antoon, Mortselsteenweg 112, B-2100 DEURNE (BE)

Priorité(s) 25.10.89 GB GBA 8924046

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l' invention, sans garantie du mérite de l' invention ou de l' exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeur(s).

Bruxelles, le 22 Juillet 1992
PAR DELEGATION SPECIALE :


WUYTS L
Directeur

FABRICATION D'ELEMENTS GONFLABLES

La présente invention concerne la fabrication d'éléments gonflables.

Les éléments gonflables en matériaux élastomères sont connus et utilisés dans le cadre d'applications multiples. Les éléments gonflables en forme de poches sont utilisés pour la fabrication de pièces conformément à une méthode dans laquelle une résine durcissable est moulée entre un moule extérieur et un moule intérieur consistant en une poche gonflable contenant un liquide sous pression, lequel liquide peut être évacué après l'opération de moulage afin de permettre le démoulage de la pièce moulée.

Diverses propositions ont été faites pour la fabrication d'éléments gonflables en matériau élastomère. Cependant, il s'est avéré difficile de produire à maintes reprises et par une simple technique de fabrication, des éléments gonflables, par exemple des poches destinées à présenter, une fois gonflées, une forme géométrique spécifique régulière ou irrégulière comprenant des angles, par exemple un cube.

Nous avons à présent découvert qu'il était possible de fabriquer des poches en matériau élastomère simplement et facilement par utilisation d'une technique employant un support de mousse polystyrène et un matériau élastomère durcissable appliqué sur le support.

La présente invention fournit, dans l'un de ses

- aspects, une méthode pour la fabrication d'un élément à mouler gonflable comprenant une couche de matériau élastomère convenant pour une utilisation dans un procédé dans lequel l'élément gonflable est placé dans un moule
- 5 extérieur, une résine durcissable est moulée entre le moule extérieur et l'élément gonflable, l'élément gonflable contenant un liquide sous pression pouvant être évacué ultérieurement afin de permettre la récupération de l'élément gonflable, la méthode comprenant les étapes de
- 10 (i) procuration d'un support comprenant une masse de mousse polystyrène;
- (ii) façonnage du support en une masse de mousse de dimensions et configuration conformes à celles requises de l'intérieur de l'élément gonflable
- 15 élastique;
- (iii) application sur la surface du support d'un revêtement de composition silicone susceptible de durcir pour former une condition élastomère à une température inférieure à 140°C;
- 20 (iv) durcissement ou prise de la composition afin de transformer le revêtement en ladite couche de matériau élastomère et
- (v) chauffage du support à une température suffisante pour réduire considérablement le volume de la
- 25 masse de polystyrène.

La mousse polystyrène utilisée dans une méthode selon la présente invention est une matière rigide et cassante pouvant être coupée, sculptée, rodée ou façonnée de toute autre manière en la configuration désirée, par

30 exemple par l'utilisation d'outils à main simples. Les encoignures aiguës, les sous-cavages et les indentations sont relativement simples à obtenir avec cette matière. La mousse polystyrène façonnée offre un support suffisamment raide et rigide pour la couche de matériau élastomère étant

35 donné qu'elle durcit et donc rétrécit ou dégonfle par

chauffage à un point suffisant pour dégonfler la mousse, par exemple par chauffage à une température variant d'environ 150°C à 180°C.

Dans une méthode selon la présente invention, la
5 composition peut être appliquée en solution, en émulsion ou sous la forme de solvant libre, par exemple par trempe, vaporisation, à l'aide d'une truelle ou conformément à toute autre méthode adéquate. La composition peut être appliquée en une étape unique ou en plusieurs couches, par
10 superposition avant ou après durcissement du revêtement préalablement appliqué. Le cas échéant, une couche de renforcement en tissu ou tout autre matériau adéquat peut être incorporée dans le revêtement. Afin de garantir que l'élément achevé corresponde bien aux forme et dimensions
15 extérieures désirées, il est recommandé que la composition utilisée ne coule pas de manière significative après application et avant durcissement de la composition. Par conséquent, il est recommandé que la composition soit au moins un peu thixotropique, c'est-à-dire qu'elle présente
20 une viscosité qui, lorsque mesurée à l'aide d'un viscosimètre Brookfield, révèle une différence de viscosité d'un facteur allant de 3 à 5 lorsque mesurée à des taux de cisaillement différant d'un facteur de 2. Dans une conformation préférée, la composition présente une
25 viscosité sous pression suffisamment basse pour permettre une application facile (par exemple dans la plage 5.000 à 50.000 mm^2s^{-1}), mais présente une viscosité hors pression suffisamment élevée pour garder la configuration de la couche jusqu'à ce qu'elle soit durcie (par exemple dans la
30 plage 10.000 à 400.000 mm^2s^{-1}). La composition est appliquée de manière à former un revêtement continu, interrompu uniquement par les perforations requises à des fins de gonflement ou de dégonflement, et le revêtement présente, dans une conformation préférée, une épaisseur uniforme
35 indépendamment de la forme du support.

Dans une méthode selon la présente invention, la composition peut être choisie parmi celles pouvant durcir à une température inférieure à 140°C et figurera, dans une conformation préférée, parmi les compositions pouvant durcir à 70°C ou moins, de préférence à température ambiante. Les compositions silicones, contenant un composé organo-silicique susceptible de réticulation avec ou sans la présence d'agents de réticulation, sont utilisées dans les conformations préférées. Cette réticulation peut être réalisée tant à température ambiante qu'à température élevée. Dans les conformations préférées, la composition est un composé silicone pouvant être traité par vulcanisation à température ambiante, capable de durcir en quelques minutes pour offrir la couche élastomère. Les compositions adéquates comprennent typiquement un ou plusieurs organo-polysiloxanes présents en une quelconque forme liquide, depuis un liquide à écoulement libre jusqu'à une substance hautement visqueuse, et comprennent deux ou plusieurs unités de la formule générale $QaQ'SiO_{3-a}$ et deux ou plusieurs unités $QbSiO_{4-b}$, formules dans lesquelles Q représente un groupement hydrocarbore monovalent éventuellement substitué ne présentant pas plus de 8 atomes de carbone, Q' représente un groupement hydroxyle ou un groupement organique présentant une insaturation oléfinique, par exemple un groupement vinylique ou allylique, le radical méthyle formant 80% au moins des substituants restants liés au silicium, a a une valeur de 1 ou 2 et b a une valeur de 0, 1, 2 ou 3. Les organo-polysiloxanes comptant des groupements hydroxyle liés au silicium peuvent subir une réticulation pour former des élastomères par l'addition d'un agent réticulant et d'un catalyseur de condensation. Dans de pareils composés, l'organo-polysiloxane est généralement un polydiorgano-

siloxane comptant des groupements silanols terminaux. L'agent de réticulation peut être, par exemple, un silane comptant des groupements capables de condensation avec des groupements silanols ou d'hydrolyse de manière à produire
5 des groupements capables de condensation avec des groupements silanols, par exemple un polyalcoxysilane ou un polysilicate alcoyllique, par exemple un triméthoxysilane de méthyle ou un polysilicate d'éthyle, ou il peut être un alkylhydrogénéopolysilaxane, par exemple un
10 polyméthylhydrogénéosiloxane. Divers catalyseurs peuvent être utilisés, les composés métalliques organiques tels que l'octoate stanneux, le dibutylétain dilaurate, les titanates alcoylliques et les chélates de titane étant représentatifs de ceux-ci. Ces composés formant des
15 élastomères sont bien connus dans le domaine de la présente invention et ont fait l'objet d'une description par exemple dans les Brevets Britanniques Nos. 841 825, 844 128, 957 255 et 962 061. L'agent de réticulation utilisé dans les compositions comprenant un organo-polysiloxane comptant au
20 moins deux groupements liés au silicium présentant une insaturation oléfinique, peut être un composé organo-silicique comptant au moins deux atomes d'hydrogène liés au silicium, tous les substituants liés au silicium restants étant des groupements hydrocarburrés monovalents ne
25 comptant pas plus de 8 atomes de carbone, et étant, de préférence, des groupements méthyles. Dans ces compositions, un catalyseur est utilisé, qui est par exemple un composé ou un complexe de platine favorisant la réaction entre les groupements oléfiniques et les atomes
30 d'hydrogènes liés au silicium. Le catalyseur de platine peut être, par exemple, un acide chloroplatinique, un acétylacétonate de platine, des complexes d'halogénures platineux avec des composés insaturés tels que l'éthylène, le propylène, les organo-vinylsiloxanes et le styrolène,
35 l'hexaméthyl-diplatine et le Pt (CN)₃. Ces compositions

peuvent être préférées car aucun sous-produit n'est généré durant la réaction de réticulation. En outre, seule une altération de la taille moindre ou nulle est engendrée durant la réticulation. Ceci peut permettre une fabrication
5 plus précise des poches quant à leur forme et leur taille. Des compositions de ce type sont également bien connues dans le domaine de la présente invention (voir par exemple les caractéristiques reprises aux Brevets Britanniques Nos 1 090 122, 1 141 868 et 1 409 223) et sont disponibles sur
10 le marché.

La composition formant des élastomères peut également comprendre d'autres ingrédients, par exemple des charges, des pigments et des colorants.

Dans une méthode selon la présente invention, la
15 composition est durcie pour transformer le revêtement en une couche élastomère, par exemple à température ambiante ou par chauffage dans un four conformément à une température inférieure à celle à laquelle la mousse de polystyrène perd sa taille et sa forme. Dans une méthode
20 préférée selon la présente invention, la composition est durcie par court vieillissement à température ambiante, puis durcie davantage par placement du support et de la couche de composition partiellement durcie sur celui-ci dans un four chauffé à environ 80°C. Ensuite, le support et
25 sa couche de matériau élastomère durcie sont chauffés, par exemple dans un four jusqu'à un point suffisant pour garantir que la mousse dégonfle ou fonde jusqu'à un point tel que la mousse ne perturbe pas l'utilisation prévue de l'élément.

30 Par l'utilisation d'une méthode selon la présente invention, il est possible de préparer des éléments élastomères gonflables, lesquels éléments comprennent une couche de matériau élastomère durci de l'épaisseur et de la forme extérieure désirées. Le procédé est simple à réaliser
35 et fournit des produits largement fiables.

Afin de clarifier l'invention, une description est prévue ci-dessous, laquelle doit être lue conjointement avec les dessins joints d'une méthode constituant un exemple représentatif de l'invention.

5 Dans les dessins:

La Figure 1 représente une vue d'un support (10);

La Figure 2 représente une vue du support et d'un revêtement d'une composition durcissable, et

La Figure 3 représente une vue de l'élément produit, lequel est partiellement rompu afin de révéler le résidu du support.

Lors de la réalisation de la méthode représentative, un bloc de forme cubique (130mm x 170mm x 110mm) de polystyrène de densité 0,025 g/cc fut découpé dans un boudin de polystyrène afin de fournir le bloc (10). Une couche (12) de 2mm d'épaisseur d'une composition silicone pouvant être traitée par vulcanisation à température ambiante fut appliquée sur la surface du support (10). La composition comprenait un mélange de 467 parts (toutes les parties citées s'entendent par poids) d'un polydiméthylsiloxane dihydroxylé α , w présentant une viscosité d'environ $4.000 \text{ mm}^2\text{s}^{-1}$, de 281 parts d'un polydiméthylsiloxane dihydroxylé α , w présentant une viscosité d'environ $13.500 \text{ mm}^2\text{s}^{-1}$, de 184 parts de silice fumée, de 63 parts de méthyltriméthoxysilane et de 5 parts de titanate tétrabutyle. La composition était étendue sur la surface à l'aide d'une truelle afin de fournir un revêtement uniforme sur toute la surface du support, à l'exception d'une petite zone circulaire (14) destinée à permettre le gonflement et le dégonflement de l'élément produit. La composition pouvait durcir à température ambiante pendant 18 heures et était placée ensuite dans un four chauffé à 80°C pendant 60 minutes afin de transformer le revêtement en une couche élastomère. L'ensemble formé par le support et la couche élastomère était placé dans un

four chauffé à 150°C pendant 100 minutes. Il fut découvert que la couche élastomère restait intacte mais que le support de polystyrène se désintégraît en laissant un faible dépôt (16) de polystyrène et quelques perles de
5 polystyrène dans la poche.

REVENDICATIONS

1. Méthode de fabrication d'un élément de moule gonflable comprenant une couche de matériau élastomère
5 convenant pour une utilisation dans un procédé dans lequel l'élément gonflable est placé dans un moule extérieur, une résine durcissable est moulée entre le moule extérieur et l'élément gonflable, l'élément gonflable contenant un liquide sous pression pouvant être évacué ultérieurement
10 afin de permettre la récupération de l'élément gonflable, la méthode comprenant les étapes de

- (i) procuration d'un support comprenant une masse de mousse polystyrène;
- (ii) façonnage du support en une masse de mousse de
15 dimensions et configuration conformes à celles requises de l'intérieur de l'élément gonflable élastique;
- (iii) application sur la surface du support d'un revêtement de composition silicone susceptible de
20 durcir pour former une condition élastomère à une température inférieure à 140°C;
- (iv) durcissement ou prise de la composition afin de transformer le revêtement en ladite couche de matériau élastomère et
- 25 (v) chauffage du support à une température suffisante pour réduire considérablement le volume de la masse de polystyrène.

2. Méthode selon la Revendication 1, dans
30 laquelle la composition comprend une composition silicone durcissable à température ambiante.

3. Méthode selon la Revendication 2, dans laquelle le revêtement peut durcir à température ambiante
35 et est ensuite chauffé à une température d'environ 80°C.

4. Méthode selon la Revendication 1, dans laquelle le support est chauffé en phase (v) jusqu'à une température d'environ 150°C.

5

5. Méthode selon la Revendication 1, dans laquelle l'élément de moule gonflable présente la forme d'un cube.

10

6. Utilisation d'une méthode comprenant les étapes de

(i) procuration d'un support comprenant une masse de mousse polystyrène;

15

(ii) façonnage du support en une masse de mousse de dimensions et configuration conformes à celles requises de l'intérieur de l'élément gonflable élastique;

20

(iii) application sur la surface du support d'un revêtement de composition silicone susceptible de durcir pour former une condition élastomère à une température inférieure à 140°C;

(iv) durcissement ou prise de la composition afin de transformer le revêtement en ladite couche de matériau élastomère et

25

(v) chauffage du support à une température suffisante pour réduire considérablement le volume de la masse de polystyrène

pour la fabrication d'un élément de moule gonflable comprenant une couche de matériau élastomère convenant pour
30 une utilisation dans un procédé dans lequel l'élément gonflable est placé dans un moule extérieur, une résine durcissable est moulée entre le moule extérieur et l'élément gonflable, l'élément gonflable contenant un liquide sous pression pouvant être évacué ultérieurement
35 afin de permettre la récupération de l'élément gonflable.

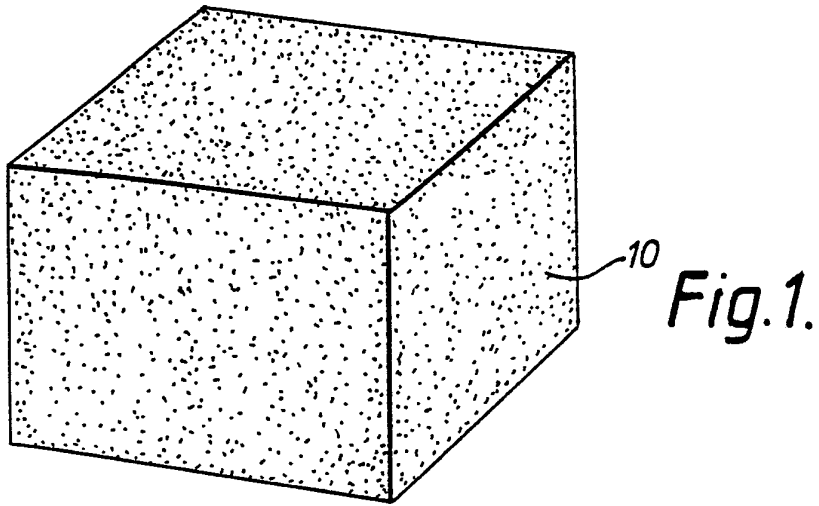
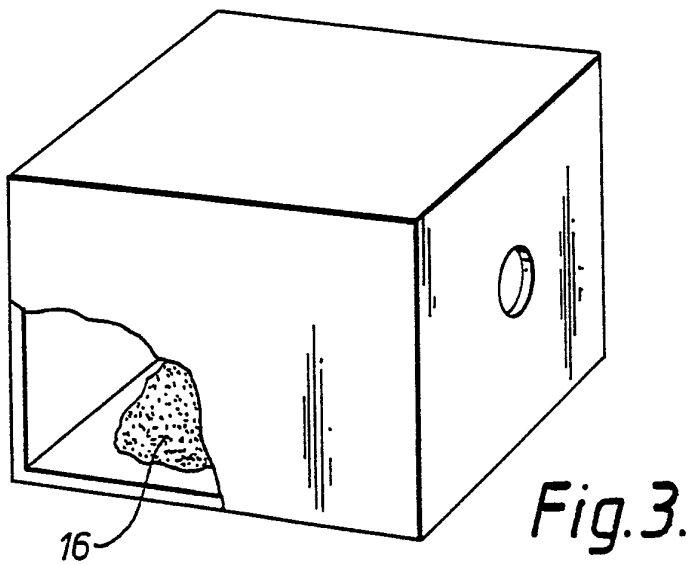
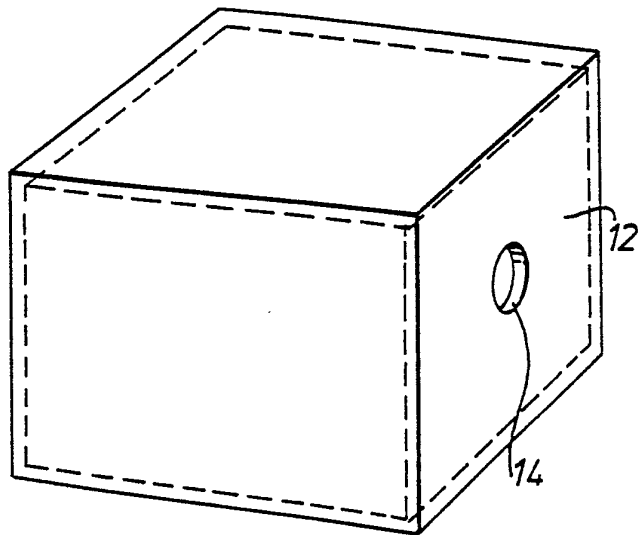


Fig. 2.





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE
établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BE 9001012
BO 3116

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
X	FR-A-2 079 170 (JOHNS-MANSVILLE CORPORATION) * page 1, ligne 1 - ligne 11; revendications 1-3 *	1-6	B29C33/44 B29C61/00

A	DE-A-3 410 414 (K. DERKMANN) * page 7, ligne 4 - ligne 20; revendications 1,6 *	1-6	

A	DE-A-1 925 843 (VOLKSWAGENWERK A.G) * page 2, ligne 1 - ligne 14; revendications 1,2; figure 1 *	1-6	

A	US-A-4 715 151 (A. GARBLIK) * colonne 3, ligne 16 - ligne 28; figure 1 *	5	

A	US-A-4 615 855 (E. ORLOWSKI ET AL) * revendications 9-12 *	1,6	

A	US-I-952 006 (W.R. RAUSCH) whole document	1,6	

A	EP-A-0 170 178 (DEUTSCHE FORSCHUNGS- UND VERSUCHSANSTALT FÜR LUFT- UND RAUMFAHRT E.V.) * revendication 1; figures 1,2 *	1,6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)

A	EP-A-0 244 337 (UNITED TECHNOLOGIES CORPORATION) * page 7, ligne 8 - ligne 31; revendications 1-7; figure 1 *	1,6	B29C B29H

A	US-A-4 698 115 (J.J. DODDS) * revendication 1 *	1	

Date d'achèvement de la recherche		Examinateur	
LA HAYE		VAN NIEUWENHUIZE O.	
09 MARS 1992			
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		
		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

BE 9001012
BO 3116

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

09/03/92

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR-A-2079170	12-11-71	AT-B- 328723	12-04-76
		BE-A- 762102	27-07-71
		CH-A- 520556	31-03-72
		DE-A, B, C 2105891	12-08-71
		GB-A- 1340110	12-12-73
DE-A-3410414	03-10-85	Aucun	
DE-A-1925843	26-11-70	FR-A, B 2043564	19-02-71
		US-A- 3840626	08-10-74
US-A-4715151	29-12-87	Aucun	
US-A-4615855	07-10-86	Aucun	
US-I-952006		Aucun	
EP-A-0170178	05-02-86	DE-C- 3428282	16-01-86
		US-A- 4624874	25-11-86
EP-A-0244337	04-11-87	US-A- 4681724	21-07-87
		AU-B- 584571	25-05-89
		AU-A- 7152687	29-10-87
		CA-A- 1273772	11-09-90
US-A-4698115	06-10-87	US-A- 4824513	25-04-89