

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①① N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 726 236**

②① N° d'enregistrement national : **95 13606**

⑤① Int Cl<sup>®</sup> : B 60 R 21/16, B 29 D 9/00, B 32 B 27/12

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

**A1**

②② Date de dépôt : 16.11.95.

③① Priorité : 02.05.94 US 236964.

④③ Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 03.05.96 Bulletin 96/18.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été  
établi à la date de publication de la demande.*

⑥① Références à d'autres documents nationaux  
apparentés : DIVISION DEMANDEE LE 16/11/95  
BENEFICIAIRE DE LA DATE DE DEPOT DU  
25/04/95 DE LA DEMANDE INITIALE N° 95 04911  
(ARTICLE L.612-4) DU CODE DE LA PROPRIETE  
INTELLECTUELLE

⑦① Demandeur(s) : *PALM EDWARD B — US.*

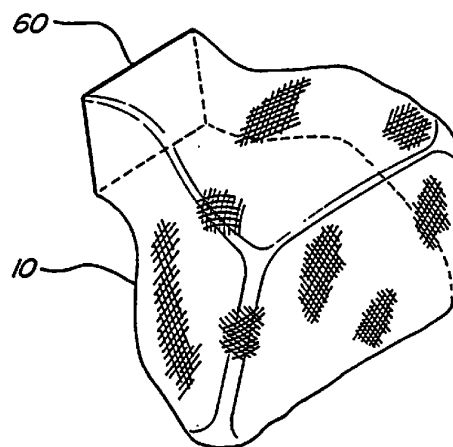
⑦② Inventeur(s) :

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire : NOVAPAT.

⑤④ COUSSIN GONFLABLE.

⑤⑦ Un coussin gonflable (10) laminé en une pièce com-  
porte une couche extérieure de matériau en feuille et une  
couche intérieure de fibres supportant les charges. Les fi-  
bres sont déposées suivant un motif pré-spécifié tel que la  
majeure partie des charges exercées dans le coussin sont  
supportées par elles.



**FR 2 726 236 - A1**



La présente invention concerne un coussin gonflable pour l'absorption des chocs. Plus particulièrement, elle est relative à un coussin gonflable sans couture, en une pièce.

5 Des systèmes de coussin gonflable pour la protection des passagers afin d'éviter les blessures lors des collisions des automobiles ont été mis au point dès le milieu des années 1960. Au début des années 1970, un nombre d'essais suffisant a été effectué pour prouver la faisabi-  
10 lité des coussins gonflables, et on a adopté des procédés standard de réalisation. Les systèmes de coussin gonflable constituent maintenant un équipement standard dans la plupart des véhicules nouveaux.

Le système de coussin gonflable comprend un  
15 capteur ou une multitude de capteurs pour détecter la collision du véhicule, un générateur de gaz ou gonfleur pour dilater le coussin en réponse à un signal provenant d'un capteur, et un coussin gonflable dilaté par le générateur de gaz pour absorber les chocs imposés au passager lors de la  
20 collision.

Le coussin gonflable comporte une partie creuse pour recevoir le gaz, une ouverture pour la fixation du générateur de gaz, et un mécanisme pour évacuer le gaz du coussin après dilatation et provoquer l'écrasement du coussin et l'effet d'amortissement sur le passager. On a mis au  
25 point diverses réalisations de mécanismes d'évacuation qui comprennent un trou d'évacuation et/ou l'utilisation de la perméabilité du tissu du coussin. De manière à limiter partiellement ou totalement la perméabilité du tissu du coussin  
30 gonflable et à renforcer les parties cousues des coutures du coussin, on peut prévoir un revêtement sur le tissu de celui-ci.

La fabrication des coussins gonflables implique normalement dans la technique antérieure de préparer  
35 initialement un textile tissé utilisant une fibre synthétique de haute résistance mécanique; de couper deux ou plusieurs morceaux du textile tissé pour lui conférer des

formes spécifiques; de lier, coudre ou coller ensemble les bords périphériques des divers morceaux, et de ménager ensuite l'ouverture pour la fixation du générateur de gaz et pour la fourniture du mécanisme d'évacuation du gaz. Dès  
5 leur fabrication, on assemble les coussins sur le générateur de gaz, on les emballe et les expédie aux usines de fabrication des automobiles pour montage dans le véhicule fini.

Alors que le procédé ci-dessus de la technique antérieure a connu de nombreux perfectionnements lors  
10 des 20 dernières années, le concept est resté fondamentalement inchangé. Ce procédé est un procédé nécessitant beaucoup de main-d'œuvre, utilise des matériaux chers et laisse peu de possibilités pour une réduction importante des coûts. Le coussin gonflable produit est quelque peu un coussin  
15 lourd qui est rigide et par conséquent difficile à plier et à comprimer pour fournir un petit ensemble afin de faciliter son montage dans le véhicule. De plus, le textile multi-pièces utilisé dans la fabrication des coussins gonflables de la technique antérieure se traduit par un coussin qui  
20 comporte des coutures à même de fuir, et le textile lui-même présente une surface abrasive quelque peu désagréable pour le passager du véhicule lorsque le coussin est gonflé.

Par conséquent, on a besoin d'une réalisation et d'un procédé de fabrication d'un coussin gonflable  
25 qui se prête d'eux mêmes à une fabrication automatisée avec l'utilisation de matériaux d'un coût relativement faible. Idéalement, la nouvelle réalisation du coussin gonflable et son procédé associé de fabrication produiront un coussin gonflable plus léger, sans couture et d'un coût sensiblement  
30 plus faible que la réalisation actuelle des coussins gonflables. Le nouveau coussin d'air sera plus léger, plus facile à comprimer et apte à résoudre les autres problèmes associés aux coussins gonflables de la technique antérieure.

---

L'invention a pour objet un coussin gonflable laminé en une pièce à trois dimension, comportant: une couche extérieure de matériau; et une couche intérieure de fibres de support de la charge, les fibres étant déposées suivant trois dimensions dans le coussin d'une façon telle que la majorité des charges exercées dans le coussin est supportée par les fibres.

L'invention a aussi pour objet un coussin gonflable laminé en une pièce à trois dimensions, ayant des lignes principales de contrainte lorsqu'il est mis en service, caractérisé en ce qu'il comprend: une couche extérieure de matériau; une couche intérieure de fibres de support de la charge, les fibres étant déposées en trois dimensions dans le coussin pour accepter les lignes principales de contrainte.

La présente invention fournit ainsi un coussin gonflable léger, en une seule pièce, sans couture, fabriqué par un procédé unique consistant à combiner en couches divers matériaux d'un coût relativement faible pour produire un coussin gonflable à couches multiples. Le coussin gonflable de la présente invention est léger, imperméable, agréable pour l'environnement, tout en n'étant pas affecté par la température ou les agents chimiques. Le coussin gonflable est plus solide que les coussins de la technique antérieure, peut être comprimé pour donner un ensemble plus petit pour son montage dans les véhicules et comme il est sans couture, il ne soulève pas les problèmes associés aux coutures des coussins de la technique antérieure. La mise en couches du matériau pour protéger le coussin gonflable de la présente invention se traduit par un coussin qui est plus agréable pour le passager lorsqu'il est gonflé, a partout une épaisseur de paroi identique et la structure est la même d'un coussin à l'autre. Le procédé unique de fabrication peut être totalement automatisé pour réduire sensiblement les coûts de main d'œuvre. L'abaissement important des coûts de fabrication en conjonction avec le coût plus faible des matériaux mis en couches, permet d'obtenir un coussin gonflable qui dépasse les caractéristiques de performances des coussins gonflables de la technique antérieure, tout en abaissant sensiblement les coûts associés au coussin.

La présente invention sera mieux comprise lors de la description suivante faite en liaison avec les dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 est une vue en perspective d'un coussin gonflé selon la présente invention;

La figure 2 est une vue en coupe du coussin de la figure 1, représentant la construction en couches du coussin gonflable;

La figure 3 est une vue en perspective d'un moule gonflable pour la fabrication du coussin de la figure 1, représenté à l'état gonflé;

La figure 4 est une vue en perspective de la première couche du matériau en film après avoir été placée sur le moule gonflable de la figure 3;

La figure 5 est une vue en perspective de la  
5 fibre synthétique après sa pose dans un motif multidirectionnel sur la première couche à film représentée en figure 4;

La figure 6 est une vue en perspective d'un robot incorporant une tête d'applicateur typique de fil  
10 qu'on peut utiliser pour la pose de la fibre synthétique représentée en figure 5;

La figure 7 est une vue en perspective de la couche finale du matériau en film après son placement sur les fibres synthétiques représentées en figure 5;

La figure 8 est une vue en perspective de  
15 l'application de chaleur pour sceller hermétiquement le coussin gonflable à couches multiples représenté en figure 7; et

La figure 9 est une vue en perspective du  
20 coussin complet après dégonflage et avant l'enlèvement du moule gonflable représenté en figure 3.

Dans les dessins, la figure 1 représente dans ses grandes lignes en 10 un coussin gonflé selon la présente invention. Le coussin gonflable 10 est en une  
25 pièce, sans couture, à couches multiples, et il est fabriqué par un procédé unique comme on le discutera ultérieurement.

Une première couche 12, ou couche intérieure, est constituée d'une couche d'un film 14 du produit dit Mylar, de polyuréthane ou d'un autre matériau. Une  
30 seconde couche 16, ou couche médiane, est constituée d'une multitude de fibres synthétiques 18 telles que des fibres des produits dits nylon, dacron, ou kevlar, de fibres de polyester, qui sont placées sur la couche intérieure 12 suivant un motif pré-spécifié, multidirectionnel, qui est développé en utilisant une analyse par éléments finis des caractéristiques de contrainte requises pour la forme spéciale du  
35 coussin 10. Une troisième couche 20, ou couche extérieure,

est également une couche d'un film 22, par exemple en Mylar, polyuréthane ou autre film, placée sur le dessus des fibres synthétiques 18. De manière à maintenir l'intégrité de la configuration multi-couches du coussin 10, la combinaison de  
5 la première couche 12, de la seconde couche 16 et de la troisième couche 18 est scellée thermiquement pour donner une structure en une pièce.

Alors qu'on a représenté le coussin gonflable 10 comme ayant la forme générale d'un rectangle, on  
10 remarquera que le coussin de la présente invention peut avoir n'importe quelle forme et que le procédé de fabrication qu'on décrit ci-dessous permet d'obtenir les configurations requises du coussin gonflable de la présente invention.

15 Les figures 3 et 9 représentent les diverses étapes de la fabrication du coussin gonflable 10 selon la présente invention. La figure 3 représente un moule 30 dont la forme est identique à celle du coussin 10 qu'on fabrique. Le moule 30 est constitué d'un matériau de finition flexible  
20 imperméable à la surface lisse, et peut être gonflé et ensuite dégonflé des millions de fois sans perdre sa forme ni sa résistance mécanique. La figure 3 représente le moule 30 à l'état gonflé. Un gaz comprimé, normalement de l'air, a été introduit par pompage dans un orifice d'entrée 32, ce  
25 qui a provoqué le gonflement du moule 30 pour prendre l'état représenté en figure 3. Après gonflage et obtention de la forme spécifiée, le moule 30 est recouvert d'un agent de dégagement de moule (non représenté) qui facilite l'enlèvement du coussin 10 après le dégonflage du moule 30 comme on le  
30 décrira ultérieurement.

La figure 4 représente la première couche 12 du film 14 placé sur le moule 30 après application de l'agent de dégagement du moule. Le film 14 peut être constitué de Mylar, de polyuréthane ou de tout autre film approprié. Le film 14 est placé d'une façon telle qu'il recouvre  
35

ou entoure complètement le moule 30. Le film 14 peut être maintenu en place, le cas échéant, par une pince 36 disposée à proximité de l'entrée 32 du moule 30.

La figure 5 représente l'application de la  
5 couche 16 par pose de la multitude de fibres synthétiques 18 sur le film 14 selon un motif pré-spécifié. Le motif pour la pose de la multitude de fibres 18 est déterminé en faisant passer un programme d'analyse par éléments finis sur un ordinateur, qui modélise la forme du coussin 10 et fournit les  
10 zones de contraintes élevées et faibles pour indiquer le motif nécessaire pour la pose de la multitude de fibres synthétiques 18 de manière à renforcer le coussin 10 dans les zones soumises à des contraintes élevées. L'exécution de l'analyse à éléments finis pour la forme spécifiée du coussin 10 de manière à déterminer le motif requis pour la mul-  
15 titude de fibres 18 est bien connue dans la technique et ne sera pas discutée ici.

La pose de la multitude de fibres synthétiques 18 peut être effectuée en utilisant un robot multi-  
20 axes 40 qui peut être programmé pour se déplacer dans chacun des trois axes. Le robot 40 applique de préférence les fibres 18 sous une tension uniforme de manière à rendre minimales les distorsions dans le coussin terminé. Un procédé approprié pour appliquer les fibres 18 consiste à appliquer  
25 une masse fondue chaude ou autre adhésif à la fibre avant l'application. Le robot 40, comme représenté en figure 6, comprend un applicateur de fil 42 qui peut comporter un élément chauffant 44 de manière à chauffer ou fondre l'adhésif sur la fibre immédiatement avant l'application au film. Dès  
30 que les fibres 18 ont été placées dans le motif pré-spécifié, elles peuvent être maintenues en position par une pince 46 située au droit de l'entrée 32 comme cela est représenté en figure 5.

A l'issue de l'étape d'application des  
35 fibres, un adhésif supplémentaire peut être placé sur la totalité de la surface, par exemple par projection ou avec un rouleau. En variante, les surfaces dirigées vers l'intérieur

de l'un ou l'autre ou des deux films 14 et 22 peuvent être pré-revêtues de façon uniforme avec un adhésif à l'état sec, mis thermiquement en œuvre.

La figure 7 représente la pose ou l'extension de la couche finale 20 du film 22 sur le moule 30, de la première couche 12 et de la seconde couche 16. D'une façon similaire au film 14, le film 22 peut être constitué de Mylar, polyuréthane ou tout autre film approprié. Le film 22 est placé de façon à recouvrir complètement le moule 30. Le film 22 peut être maintenu en place, le cas échéant, par une pince 50 placée à proximité de l'entrée 32 du moule 30.

Le laminage du coussin gonflable 10 est achevé en durcissant complètement l'adhésif par chauffage ou lumière et/ou pression, en fonction de l'adhésif et des matériaux employés. La figure 8 représente l'application de chaleur pour durcir l'adhésif et sceller thermiquement le coussin 10 à couches multiples en employant une multitude d'éléments chauffants 56.

Après la prise ou durcissement de l'adhésif, on peut enlever les pinces 36, 46 et 50. On peut dégonfler le moule 30 et l'enlever de l'intérieur du coussin gonflable 30 et on peut achever les opérations de finition telles que la formation d'un orifice d'entrée 60 dans le coussin 10 et/ou au moins d'un trou d'évacuation (non représenté), si nécessité par la conception spécifiée du coussin gonflable.

Le procédé de fabrication qu'on détaille ci-dessus donne ainsi un coussin gonflable sans couture, en une pièce, ayant des forme et résistance mécanique spécifiées. Le coussin est léger, imperméable et agréable pour l'environnement de sorte qu'il n'est pas affecté par la température ou les produits chimiques. Le coussin est plus solide que ceux de la technique antérieure; il peut être comprimé pour former des petits ensembles et la caractéristique d'absence de coutures élimine les problèmes soulevés par les fuites au droit des coutures qu'on rencontre dans les coussins de la technique antérieure. Le coussin gonflable ainsi fabriqué aura une épaisseur de paroi constante pour chaque

coussin ainsi que d'un coussin à l'autre et le coussin présentera une surface plus agréable pour l'utilisateur par opposition à la nature abrasive des constructions en tissu de l'art antérieur. Enfin, le procédé de fabrication qu'on détaille ci-dessus peut être totalement automatisé et permet ainsi de réduire énormément les coûts de matière et de main d'œuvre associés à la fabrication des coussins gonflables.

La présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation qui viennent d'être décrits, elle est au contraire susceptible de variantes et de modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art.

REVENDICATIONS

1 - Coussin gonflable laminé en une pièce, à trois dimensions (10), comportant :  
une couche extérieure (20) de matériau; et  
une couche intérieure (16) de fibres (18) de support de la charge, les fibres étant déposées suivant trois dimensions dans le coussin d'une façon telle que la majorité des charges exercées dans le coussin est supportée par les fibres.

2 - Coussin gonflable laminé en une pièce à trois dimensions, ayant des lignes principales de contrainte lorsqu'il est mis en service, caractérisé en ce qu'il comprend :  
une couche extérieure (20) de matériau;  
une couche intérieure (16) de fibres (18) de support de la charge, les fibres étant déposées en trois dimensions dans le coussin pour accepter les lignes principales de contrainte.

