

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :

2 969 041

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national :

11 61651

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : B 60 G 21/055 (2012.01)

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 14.12.11.

③0 Priorité : 15.12.10 DE 102010061249.9.

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 22.06.12 Bulletin 12/25.

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.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : BENTELER AUTOMOBILTECHNIK  
GMBH — DE.

⑦2 Inventeur(s) : ZUBER ARMIN, FREHN DR.  
ANDREAS et HAMMELMAIER ULLRICH.

⑦3 Titulaire(s) : BENTELER AUTOMOBILTECHNIK  
GMBH.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET GERMAIN & MAUREAU.

⑤4 PROCÉDE DE REALISATION D'UNE BARRE ANTIROULIS ET BARRE ANTIROULIS.

⑤7 Dans un procédé de fabrication d'une barre antiroulis, comprenant au moins un élément tubulaire, d'un véhicule automobile, une première étape consiste à cintrer ledit au moins un élément tubulaire pour obtenir une forme prédéterminée, et une deuxième étape consiste à introduire des contraintes internes de compression en des emplacements prédéterminés dudit au moins un élément tubulaire sous l'effet de la nitruration de l'élément tubulaire; selon l'invention ledit au moins un élément tubulaire de la barre antiroulis est réalisé au moins en partie dans un acier résistant au revenu et apte à être nitruré.

FR 2 969 041 - A1



La présente invention concerne un procédé de fabrication d'une barre antiroulis d'un véhicule automobile, ainsi qu'une barre antiroulis.

Des barres antiroulis en tant qu'éléments de compensation dans des véhicules sont mises en place entre les deux roues d'un essieu en tant que  
5 ressorts de torsion. Une telle barre antiroulis a pour fonction de limiter la tendance au roulis de la caisse du véhicule en présence d'un débattement alternatif des roues d'un essieu. Cette limitation est nécessaire pour maintenir la tendance au roulis d'un véhicule automobile dans une plage maîtrisable par le conducteur et pour répartir aussi uniformément que possible la charge  
10 exercée sur les roues. Les barres antiroulis du type en question ici, connues à partir de l'état de la technique, se différencient pour l'essentiel par leur mode d'action. Une première variante de barres antiroulis est constituée de barres antiroulis dites passives, réalisées sous la forme de simples barres de torsion et flexion. Ces barres antiroulis passives sont sollicitées en flexion et en  
15 torsion. Les critères de conception de ces barres antiroulis sont les forces à absorber sur un essieu et/ou la durée de vie exigée pour la barre antiroulis.

En outre, on connaît à partir de l'état de la technique des barres antiroulis dites actives ; ce sont des barres de torsion qui comportent un actionneur et qui peuvent influencer activement sur la tendance au roulis de la  
20 caisse du véhicule. Les critères de conception de ces barres antiroulis actives sont, en premier lieu, la durée de vie de la barre antiroulis, étant donné que l'actionneur permet de faire varier le réglage de la raideur nécessaire.

De plus, à partir de l'état de la technique on connaît également des barres antiroulis semi-actives et commutables, par lesquelles on a aussi tenté  
25 d'obtenir de manière optimale un compromis entre la raideur dans des situations de conduite dynamique, le confort et la durée de vie des barres antiroulis.

L'actionneur ou l'élément commutable est relié à la barre antiroulis ou à des éléments tubulaires de la barre antiroulis au moyen d'un soudage par  
30 friction, d'assemblages par formage, d'éléments intermédiaires ou similaires.

L'inconvénient de ces barres antiroulis classiques réside dans le fait que celles-ci sont conçues avec une raideur élevée et une longue durée de vie ; il en résulte que, compte tenu de ces exigences de durée de vie, les barres antiroulis sont très lourdes et leur raideur augmente également. La  
35 raideur élevée, elle-même, exerce une influence négative sur le confort de conduite dans le véhicule.

Le but de la présente invention est donc de mettre à disposition un procédé de fabrication d'une barre antiroulis, lequel permet de réaliser des barres antiroulis qui, tout en ayant la même durée de vie que les barres antiroulis classiques, peuvent être conçues différemment sur le plan de la raideur et sont plus légères.

Cet objectif est résolu par un procédé de fabrication d'une barre antiroulis, comprenant au moins un élément tubulaire, d'un véhicule automobile, comportant les étapes de :

a) cintrage dudit au moins un élément tubulaire pour obtenir une forme prédéterminée,

b) introduction de contraintes internes de compression en des emplacements prédéterminés dudit au moins un élément tubulaire, sous l'effet d'une nitruration des emplacements prédéterminés de l'élément tubulaire,

ledit au moins un élément tubulaire de la barre antiroulis étant réalisé au moins en partie dans un acier stable au revenu et apte à être nitruré.

Tout d'abord, ledit au moins un élément tubulaire est cintré pour obtenir une forme prédéterminée. Le diamètre et l'épaisseur de paroi de l'élément tubulaire déterminent la raideur de la barre antiroulis. Au cours d'une autre étape du procédé, des contraintes internes de compression sont introduites par nitruration de l'élément tubulaire en des emplacements prédéterminés dudit au moins un élément tubulaire, ledit au moins un élément tubulaire de la barre antiroulis étant réalisé au moins en partie dans un acier résistant au revenu et apte à être nitruré. Les contraintes internes de compression sont destinées à accroître la durée de vie de la barre antiroulis. Par une contrainte interne de compression plus élevée, on peut obtenir une durée de vie identique à celle d'une barre avec une plus grande section transversale. Par le processus de nitruration, il est donc possible pour augmenter la durée de vie de telles barres antiroulis de renoncer à une augmentation de la masse des barres antiroulis. Le processus de nitruration permet en outre de réaliser des barres antiroulis nettement plus souples par rapport aux procédés de réalisation connus à partir de l'état de la technique pour de telles barres antiroulis. De même, avec les barres antiroulis réalisées selon le procédé selon l'invention, il n'existe plus de conflit entre le réglage des barres antiroulis dans des conditions de conduite dynamique et le confort de conduite.

Avantageusement, une zone médiane de la barre antiroulis est nitrurée.

Selon un mode de réalisation, le procédé de nitruration utilisé est un procédé de nitruration par plasma.

De manière avantageuse, la barre antiroulis est assemblée par liaison de matière à partir de plusieurs éléments tubulaires ayant au moins en partie  
5 des sections transversales différentes.

Selon une possibilité, ledit au moins un élément tubulaire est nitruré sur la surface extérieure et/ou sur la face intérieure de l'élément tubulaire.

Selon un autre aspect de la présente invention, celle-ci a également pour objet une barre antiroulis d'un véhicule automobile, comportant au moins  
10 un élément tubulaire cintré, caractérisée en ce que ledit au moins un élément tubulaire de la barre antiroulis est réalisé au moins en partie dans un acier stable au revenu et apte à être nitruré et comporte, en des emplacements prédéterminés, des contraintes internes de compression introduites sous l'effet de la nitruration.

15 Selon une possibilité, la barre antiroulis est réalisée sous la forme d'une barre antiroulis active ou semi-active.

Une variante préférée d'un procédé selon l'invention est décrite ci-après.

Pour la réalisation d'une barre antiroulis, utilisée dans un véhicule  
20 automobile comme élément de compensation du roulis, on procède d'abord au cintrage d'un élément tubulaire pour obtenir une forme prédéterminée. Dans ce cas, la barre antiroulis est constituée de préférence d'un seul élément tubulaire, mais elle peut aussi être formée par plusieurs éléments tubulaires assemblés entre eux par soudage, par exemple. Il est aussi concevable de réaliser la  
25 barre antiroulis sous la forme d'une barre antiroulis active ou semi-active, qui est constituée de préférence par plusieurs éléments tubulaires et dans laquelle un actionneur est fixé entre deux des éléments tubulaires.

Le matériau utilisé pour l'élément tubulaire est un acier résistant au revenu et apte à être nitruré. Dans le tableau ci-dessous sont mentionnés, à  
30 titre d'exemple, les éléments d'alliage pour un acier favorable à ces fins d'utilisation, les teneurs en éléments d'alliage étant indiquées en pourcentage en poids :

35	carbone (C)	0,14 % - 0,17 %
	silicium (Si)	0,15 % - 0,25 %
	manganèse (Mn)	1,95 % - 2,10 %

## 4

	phosphore (P)	max. 0,015 %
	soufre (S)	max. 0,005 %
	aluminium (Al)	0,020 % - 0,040 %
	bore (B)	0,0020 % - 0,0030 %
5	chrome (Cr)	1,30 % - 1,20 %
	cuivre (Cu)	max. 0,20 %
	azote (N)	0,006 % - 0,012 %
	niobium (Nb)	0,03 % - 0,04 %
	nickel (Ni)	max. 0,20 %
10	titane (Ti)	0,030 % - 0,050 %
	vanadium (V)	max. 0,01 %
	molybdène (Mo)	max. 0,08 %

L'acier contenant les éléments d'alliage indiqués dans le tableau ci-dessus est commercialisé par la société Benteler AG sous la dénomination BMX 120. En alternative, on peut utiliser des aciers de nitruration, tels que 2CrMo4, 50CrV4 ou également 31CrMoV9.

Après le cintrage de l'élément tubulaire, des contraintes internes de compression sont introduites en des emplacements prédéterminés de l'élément tubulaire sous l'effet de la nitruration de ces emplacements prédéterminés de l'élément tubulaire. Il est aussi concevable d'effectuer seulement une nitruration sur la face extérieure de l'élément tubulaire, de même qu'une nitruration de la face extérieure et de la face intérieure de l'élément tubulaire.

Dans une variante de réalisation avantageuse, les extrémités de la barre antiroulis ne sont pas soumises à un processus de nitruration, étant donné que la nitruration des extrémités de la barre antiroulis pourrait influencer de manière défavorable sur un assemblage de la barre antiroulis avec le porte-fusée d'essieu ou élément similaire.

Le procédé de nitruration utilisé est de préférence la nitruration par plasma, étant donné que celle-ci, d'une part, favorise un processus de fabrication rapide et, d'autre part, augmente la ductilité de la barre antiroulis.

Il est important que le procédé selon l'invention permette de réaliser de manière simple et avantageuse en coûts des barres antiroulis dont la durée de vie est accrue par le processus de nitruration, malgré la faible épaisseur du matériau, de telle sorte que lesdites barres antiroulis correspondent à des

5

barres antiroulis avec de plus grandes épaisseurs de matériau et donc plus lourdes.

## REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication d'une barre antiroulis, comprenant au moins un élément tubulaire, d'un véhicule automobile, comportant les étapes de :

a) cintrage dudit au moins un élément tubulaire pour obtenir une forme prédéterminée,

5 b) introduction de contraintes internes de compression en des emplacements prédéterminés dudit au moins un élément tubulaire, sous l'effet d'une nitruration des emplacements prédéterminés de l'élément tubulaire,

ledit au moins un élément tubulaire de la barre antiroulis étant réalisé au moins en partie dans un acier stable au revenu et apte à être nitruré.

10 2. Procédé selon la revendication 1, selon lequel une zone médiane de la barre antiroulis est nitrurée.

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, selon lequel le procédé de nitruration utilisé est un procédé de nitruration par plasma.

15 4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, selon lequel la barre antiroulis est assemblée par liaison de matière à partir de plusieurs éléments tubulaires ayant au moins en partie des sections transversales différentes.

20 5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, selon lequel ledit au moins un élément tubulaire est nitruré sur la surface extérieure et/ou sur la face intérieure de l'élément tubulaire.

25 6. Barre antiroulis d'un véhicule automobile, comportant au moins un élément tubulaire cintré, caractérisée en ce que ledit au moins un élément tubulaire de la barre antiroulis est réalisé au moins en partie dans un acier stable au revenu et apte à être nitruré et comporte, en des emplacements prédéterminés, des contraintes internes de compression introduites sous l'effet de la nitruration.

30 7. Barre antiroulis selon la revendication 6, caractérisée en ce que la barre antiroulis est réalisée sous la forme d'une barre antiroulis active ou semi-active.