

(19)



(11)

EP 2 942 124 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
11.11.2015 Bulletin 2015/46

(51) Int Cl.:
B21D 28/10 (2006.01) B21D 35/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **15163064.7**

(22) Date de dépôt: **09.04.2015**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
 Etats d'extension désignés:
BA ME
 Etats de validation désignés:
MA

(71) Demandeur: **PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES SA**
78140 Vélizy-Villacoublay (FR)
 (72) Inventeur: **Ricci, Jean-Michel**
90000 Belfort (FR)

(30) Priorité: **06.05.2014 FR 1454075**

(54) **MISE A FORME D'EMBOUTIS AVEC PATTE(S) DE LIAISON**

(57) L'invention a trait à un procédé de mise à forme d'un flan de tôle (2), comprenant les étapes d'emboutissage du flan de tôle de manière à former au moins deux emboutis (4, 6), de détournement des emboutis et de tombage d'au moins un bord (4¹, 6¹) de chacun des emboutis

(4, 6). Les étapes d'emboutissage et de détournement comprennent la formation dans le flan (2) d'au moins une patte de liaison (8, 10) entre les emboutis (4, 6), et l'étape de tombage comprend la séparation de la ou des pattes (8, 10) de chacun des emboutis (4, 6).

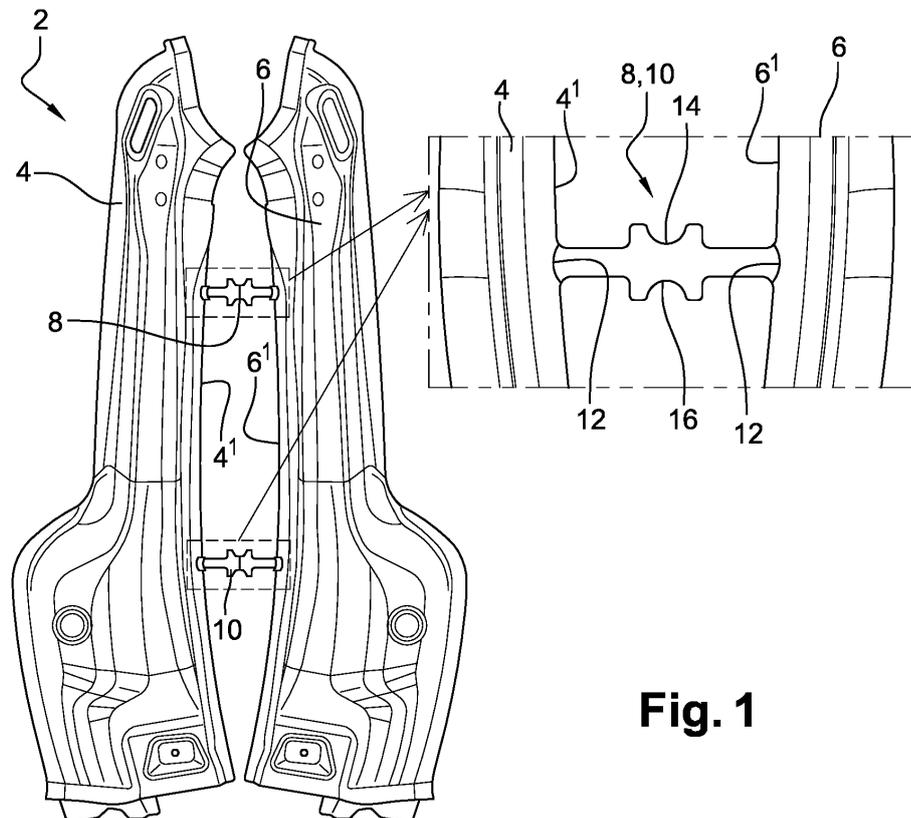


Fig. 1

EP 2 942 124 A1

Description

[0001] L'invention a trait au domaine de la mise à forme de flans de tôle en vue de former des emboutis, notamment des éléments de carrosserie de véhicule automobile.

[0002] Un embouti est une pièce en tôle métallique en cours de fabrication par emboutissage.

[0003] Le processus classique de mise à forme d'un élément de carrosserie de véhicule comprend les étapes suivantes :

- l'emboutissage d'un flan de tôle en vue de lui donner sa forme générale, le résultat étant désigné par le terme embouti ;
- le détournage, consistant à découper au moyen de bords saillants, à la manière d'une cisaille, les bords superflus de l'embouti produit par l'étape d'emboutissage ; et
- le tombage de bords et/ou l'ajourage, le tombage consistant à rabattre un ou plusieurs bords de l'embouti par déplacement d'une ou plusieurs lames, et l'ajourage consistant à réaliser un ou plusieurs ajours dans l'embouti au moyen d'un ou plusieurs poinçons.

[0004] Pour certaines applications, il est connu de réaliser plusieurs emboutis en une seule étape d'emboutissage. C'est notamment le cas dans le domaine des carrosseries de véhicule automobile comprenant de nombreuses pièces symétriques. Après emboutissage, les emboutis sont ensuite séparés les uns des autres par l'opération de détournage. Les emboutis doivent ensuite être manipulés séparément pour les opérations suivantes, comme notamment celles de tombage et d'ajourage. Le gain de rendement procuré par l'emboutissage de plusieurs emboutis dans un seul flan de tôle est ainsi limité à l'étape d'emboutissage.

[0005] Le document de brevet publié EP 0 962 269 B1 divulgue un procédé de fabrication de collerettes pour palier lisse. Le procédé comprend une découpe d'un flan de tôle de manière à détourner des portions de tôle destinées à former les collerettes. Ces portions de tôle restent attachées au flan de tôle au moyen de pattes de liaison aptes à se déformer en traction. Les portions en question sont ensuite embouties suivant plusieurs passes tout en restant attachées au flan de tôle. Les pattes déformables permettent par leur déformation de compenser les modifications de forme par les opérations d'emboutissage. Les collerettes sont ensuite détachées des pattes déformables du flan de tôle. Ce procédé est intéressant pour réaliser en série des emboutis de taille limitée et de forme non complexe. Il n'est pas adapté à la réalisation d'emboutis de plus grande taille et/ou de plus grande complexité pouvant nécessiter des opérations de détournage après emboutissage. Il n'apporte par conséquent pas de solution au problème de recherche de gain de productivité pour la réalisation d'emboutis sui-

vant les étapes susmentionnées.

[0006] Le document de brevet publié FR 1 579 324 a trait, similairement au document précédent, à un procédé de réalisation de pièces par emboutissage à partir d'un flan de tôle. Cet enseignement cherche à diminuer les pertes de matière entourant les pièces à réaliser. Pour ce faire, il prévoit de découper les pièces sur une partie seulement de leur périphérie, suivant un diamètre correspondant à la partie utile. Les découpes sont faites selon plusieurs rangées de pièces disposées en quinconce. Les pièces, une fois partiellement découpées, sont reliées au flan de tôle ou entre elles par des pattes de liaison déformables. Similairement au document précédent, ces pattes de liaison permettent par leur déformabilité de compenser les variations de forme des pièces lors des passes d'emboutissage. Ainsi, similairement, cet enseignement n'apporte pas de solution au problème de recherche de gain de productivité pour la réalisation d'emboutis suivant les étapes susmentionnées.

[0007] L'invention pour objectif de pallier au moins un des inconvénients de l'état de la technique. Plus particulièrement, l'invention a pour objectif de procurer un gain de productivité au procédé de fabrication d'emboutis tels que des éléments de carrosserie automobile.

[0008] L'invention a pour objet un procédé de mise à forme d'un flan de tôle, comprenant les étapes suivantes: emboutissage du flan de tôle de manière à former au moins deux emboutis ; détournage des emboutis ; tombage d'au moins un bord de chacun des emboutis ; remarquable en ce que les étapes d'emboutissage et de détournage comprennent la formation dans le flan d'au moins une patte de liaison entre les emboutis ; et l'étape de tombage comprend la séparation de la ou des pattes de liaison de chacun des emboutis.

[0009] Lors de l'étape d'emboutissage, il peut en effet être nécessaire de prévoir suffisamment de place et de matière entre les emboutis pour y découper ensuite les pattes de liaison lors de l'étape de détournage.

[0010] Selon un mode avantageux de l'invention, le procédé comprend une étape d'affaiblissement de la liaison entre la ou chacune des pattes de liaison et chacun des emboutis, l'affaiblissement favorisant la séparation de la ou des pattes de chacun des emboutis.

[0011] Selon un mode avantageux de l'invention, l'étape d'affaiblissement comprend la formation d'empreintes sur une des faces de la ou de chacune des pattes de liaison, lesdites empreintes s'étendant préférentiellement depuis un bord longitudinal de la ou chacune des pattes de liaison jusqu'à un bord longitudinal opposé de ladite patte.

[0012] Selon un mode avantageux de l'invention, chacune des empreintes est au moins essentiellement alignée avec un bord d'un des emboutis, ledit bord étant formé par l'opération de détournage.

[0013] Selon un mode avantageux de l'invention, la formation des empreintes consiste à déformer plastiquement par compression la matière de la ou des pattes de liaison, chacune des empreintes présentant préférentiel-

lement une section généralement en V.

[0014] Selon un mode avantageux de l'invention, la déformation plastique par compression de la matière de la ou des pattes de liaison lors de la formation de la ou les empreintes est comprise entre 50% et 100%, préférentiellement entre 70% et 100% de l'épaisseur de la ou chacune des pattes multipliée par l'allongement à la rupture du matériau de la ou des pattes. L'allongement à la rupture est exprimé en fraction, c'est-à-dire par un nombre décimal compris entre 0 et 1.

[0015] Selon un mode avantageux de l'invention, l'étape d'affaiblissement comprend l'utilisation d'un poinçon comprenant préférentiellement un bord de contact de section pointue et/ou de profil courbe, préférentiellement circulaire.

[0016] Selon un mode avantageux de l'invention, la ou chacune des pattes de liaison comprend au moins une encoche à un bord, préférentiellement deux encoches opposées et à deux bords longitudinaux opposés, respectivement, ladite ou lesdites encoches étant aptes à coopérer avec un ou plusieurs doigts de centrage et de retenue de ladite ou desdites pattes.

[0017] Selon un mode avantageux de l'invention, la ou les encoches de la ou chacune des pattes de liaison est/sont située(s) à une portion centrale de ladite patte.

[0018] Selon un mode avantageux de l'invention, le procédé comprend une étape de déplacement des emboutis reliés entre eux par la ou les pattes de liaison entre l'étape de détournage et l'étape de tombage.

[0019] L'invention peut également avoir pour objet un outillage de mise à forme d'un flan de tôle en vue de former des emboutis, l'outillage étant configuré pour pouvoir mettre en oeuvre le procédé de l'invention.

[0020] L'invention peut également avoir pour objet un élément de carrosserie de véhicule obtenu par le procédé de l'invention.

[0021] L'invention peut également avoir pour objet un véhicule automobile dont au moins un élément de carrosserie est obtenu par le procédé de l'invention.

[0022] Les mesures de l'invention sont intéressantes en ce qu'elles procurent un gain substantiel de productivité. En effet, la ou les pattes de liaison facilitent grandement les opérations de transfert des emboutis depuis un poste de travail à un autre. C'est notamment le cas lorsqu'ils sont transférés du poste de détournage au poste de tombage de bords. De plus, les pattes de liaison sont particulièrement intéressantes en ce qu'elles peuvent être séparées des emboutis lors de l'opération de tombage.

[0023] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention seront mieux compris à l'aide de la description et des dessins parmi lesquels :

- La figure 1 est une représentation d'un flan de tôle après emboutissage et détournage suivant le procédé de l'invention où deux emboutis sont formés et reliés entre eux par des pattes de liaison ;

- La figure 2 est une représentation d'un poinçon apte à former des empreintes sur les pattes de liaison ;

- La figure 3 est une vue schématique en coupe d'une des pattes de liaison au niveau de l'empreinte ;

- La figure 4 est une vue d'une patte de liaison positionnée au moyen de doigts de centrage pour une opération de tombage d'un bord des emboutis ;

- La figure 5 correspond essentiellement à la figure 4 et montre des portions de lames de tombage rabattant les bords des emboutis et détachant la patte de liaison ;

- La figure 6 est une vue de dessous de la configuration de la figure 5.

[0024] La figure 1 illustre un flan de tôle 2 suite à une opération d'emboutissage et une opération de détournage conformes à l'invention. L'opération d'emboutissage a consisté à former les deux emboutis 4 et 6. En l'occurrence ces emboutis sont symétriques. L'opération d'emboutissage en tant que telle est classique et bien connue de l'homme de métier. Elle a toutefois ici la particularité de prévoir des portions de tôle en vue de former les pattes de liaison 8 et 10 entre les emboutis. L'opération de détournage, postérieure à l'opération d'emboutissage, est également classique et bien connue de l'homme de métier à cette différence près qu'elle va, en outre, former les pattes de liaison 8 et 10. En effet le détournage consiste à découper les portions de tôle superflues situées autour des emboutis 4 et 6. Le détournage va toutefois réserver les portions de tôle correspondant aux pattes 8 et 10 afin d'assurer une liaison mécanique entre les deux emboutis 4 et 6.

[0025] Les pattes de liaisons 8 et 10 sont situées au niveau des bords 4¹ et 6¹ des emboutis 4 et 6, respectivement. Ces bords 4¹ et 6¹ sont en effet en vis-à-vis et permettent ainsi aux pattes 8 et 10 d'assurer une liaison.

[0026] Comme cela est visible à la portion agrandie de la figure 1, chacune des pattes 8 et 10 est généralement rectiligne et comprend, à une zone centrale, une portion de centrage et de retenue dont la fonctionnalité sera détaillée en relation avec les figures 4 à 6. La portion de centrage et de retenue comprend deux encoches 14 et 16 formées sur des bords longitudinaux opposés de la patte 8 ou 10. Ces encoches sont ainsi généralement opposées. Elles sont préférentiellement circulaires ou du moins courbes de manière à permettre à des doigts ou pions de centrage et de retenue de coopérer aisément et de manière précise par engagement avec les encoches en question.

[0027] On peut également observer à la portion agrandie de la figure 1 que la patte de liaison 8 ou 10 comprend un entaille 12 à chaque extrémité. Ces entailles 12 s'étendent essentiellement depuis un bord longitudinal jusqu'au bord longitudinal opposé. Elles peuvent présenter

un profil essentiellement rectiligne ou encore généralement courbe suivant un profil concave lorsqu'il est considéré depuis la portion de centrage et de retenue de la patte de liaison. Elles peuvent s'étendre essentiellement dans l'alignement du bord 4¹ ou 6¹ correspondant. Ces empreintes 12 sont en fait conçues pour affaiblir la tôle au niveau de la liaison entre la patte 8 ou 10 et l'embouti 4 ou 6, respectivement. Elles peuvent être réalisées au moyen d'un poinçon déformant plastiquement par compression la tôle.

[0028] La figure 2 illustre un poinçon 20 configuré pour former les empreintes 12 visibles à la figure 1. Le poinçon 20 comprend un corps 20¹ et un bord 20² destiné à contacter la tôle en vue de la formation des empreintes. Ce bord 20² est en l'occurrence circulaire et présente une section en forme de pointe. L'opération de réalisation des empreintes 12 (figure 1) peut ainsi être réalisée avant ou directement après le détournage, sans déplacement du flan de tôle sur un poste de travail spécifique.

[0029] La déformation par compression lors de la réalisation des empreintes est illustrée de manière schématique à la figure 3. Le bord pointu 20² du poinçon est illustré par une forme triangulaire pénétrant partiellement sur une distance d l'épaisseur e de la tôle du flan 2. La distance d peut avantageusement être comprise entre 50% et 100%, préférentiellement entre 70% et 100%, de l'allongement à la rupture de la tôle sur son l'épaisseur. Le matériau métallique de la tôle présente un allongement à la rupture exprimé en %, cet allongement étant couramment désigné par la lettre A. L'allongement à la rupture de la tôle sur son épaisseur peut ainsi être calculé comme étant l'allongement à la rupture du matériau exprimé par un nombre décimal compris entre 0 et 1, multiplié par l'épaisseur de la tôle, soit comme Axe . De cette manière, la matière au niveau de la liaison entre la patte et l'embouti est fortement affaiblie. A titre d'exemple, dans le cas d'une tôle en acier présentant un allongement à la rupture A de 37% et une épaisseur e de 1.5mm, la profondeur de l'empreinte d pourra être de maximum 0.55mm.

[0030] Les figures 4 à 6 illustrent l'opération de tombage des bords 4¹ et 6¹. Pour cette opération le flan de tôle 2 pourra être transféré vers un poste de travail spécifique.

[0031] Les pattes de liaison 8 et 10 présentent l'avantage de faciliter la manipulation du flan de tôle lors de ce transfert. A cet effet, deux doigts de centrage et de retenue 22 et 24 coopèrent avec les encoches 14 et 16, respectivement. Cela permet de positionner de manière précise les deux emboutis 4 et 6 pour l'opération de tombage des bords 4¹ et 6¹.

[0032] Les figures 5 et 6 illustrent l'opération de tombage proprement dite des bords 4¹ et 6¹. Durant cette opération des lames de tombage 26 et 28, qui ne sont que partiellement représentées pour des raisons de clarté d'exposé de l'invention, se déplacent essentiellement en translation perpendiculairement au plan moyen des emboutis de manière à rabattre les bords 4¹ et 6¹. Ce

mouvement est généralement vertical de haut en bas aux figures 5 et 6. Les portions de tôle des emboutis 4 et 6 qui forment les bords 4¹ et 6¹ sont ainsi rabattues essentiellement vers le bas et sont éloignées par ce mouvement des pattes de liaison 8 et 10. Ces dernières sont maintenues en place grâce aux doigts de centrage et de retenue 22 et 24. Les bords 4¹ et 6¹ se détachent ainsi des pattes 8 et 10 au niveau des empreintes 12. En effet, ces empreintes 12 forment des zones d'affaiblissement qui favorisent l'arrachement et la séparation des pattes en question. Afin d'éviter des déséquilibres d'effort exercés sur les pattes, il peut être préférable que les lames 26 et 28 se déplacent de manière symétrique et correspondante.

[0033] Le procédé qui vient d'être décrit permet ainsi de réaliser plusieurs emboutis notamment similaires, identiques et/ou symétriques, et ce de manière optimisée. Les pattes de liaison facilitent grandement les opérations de transfert de poste de travail et peuvent être détachées lors du tombage sans requérir d'opération spécifique de séparation.

[0034] Le procédé qui vient d'être décrit comprend deux emboutis et deux pattes de liaison. Le nombre de pattes de liaison ainsi que celui d'emboutis peut bien sûr varier.

Revendications

1. Procédé de mise à forme d'un flan de tôle (2), comprenant les étapes suivantes :

- emboutissage du flan de tôle (2) de manière à former au moins deux emboutis (4, 6) ;
- détournage des emboutis (4, 6) ;
- tombage d'au moins un bord (4¹, 6¹) de chacun des emboutis (4, 6) ;

caractérisé en ce que

les étapes d'emboutissage et de détournage comprennent la formation dans le flan (2) d'au moins une patte de liaison (8, 10) entre les emboutis (4, 6) ; et l'étape de tombage comprend la séparation de la ou des pattes de liaison (8, 10) de chacun des emboutis (4, 6).

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comprend une étape d'affaiblissement de la liaison entre la ou chacune des pattes de liaison (8, 10) et chacun des emboutis (4, 6), l'affaiblissement favorisant la séparation de la ou des pattes (8, 10) de chacun des emboutis (4, 6).

3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'étape d'affaiblissement comprend la formation d'empreintes (12) sur une des faces de la ou de chacune des pattes de liaison (8, 10), lesdites empreintes (12) s'étendant préférentiellement depuis un bord longitudinal de la patte (8, 10) jusqu'à un bord

longitudinal opposé de ladite patte.

4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** chacune des empreintes (12) est au moins essentiellement alignée avec un bord (4¹, 6¹) d'un des emboutis (4, 6), ledit bord étant formé par l'opération de détournage. 5

5. Procédé selon l'une des revendications 3 et 4, **caractérisé en ce que** la formation des empreintes (12) consiste à déformer plastiquement par compression la matière de la ou des pattes de liaison (8, 10), chacune des empreintes présentant préférentiellement une section généralement en V. 10
15

6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la déformation plastique par compression de la matière de la ou des pattes de liaison (8, 10) lors de la formation des empreintes est comprise entre 50% et 100%, préférentiellement entre 70% et 100% de l'épaisseur de la ou chacune des pattes multipliée par l'allongement à la rupture du matériau de la ou des pattes. 20

7. Procédé selon l'une des revendications 3 à 6, **caractérisé en ce que** l'étape d'affaiblissement comprend l'utilisation d'un poinçon (20) comprenant préférentiellement un bord de contact (20²) de section pointue et/ou de profil courbe, préférentiellement circulaire. 25
30

8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la ou chacune des pattes de liaison (8, 10) comprend au moins une encoche (14, 16) à un bord, préférentiellement deux encoches opposées et à deux bords longitudinaux opposés, respectivement, ladite ou lesdites encoches (14, 16) étant aptes à coopérer avec un ou plusieurs doigts de centrage et de retenue (22, 24) de ladite ou desdites pattes (8, 10). 35
40

9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la ou les encoches (14, 16) de la ou de chacune des pattes (8, 10) est/sont située(s) à une portion centrale de ladite patte. 45

10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce qu'il** comprend une étape de déplacement des emboutis (4, 6) reliés entre eux par la ou les pattes de liaison (8, 10) entre l'étape de détournage et l'étape de tombage. 50

55

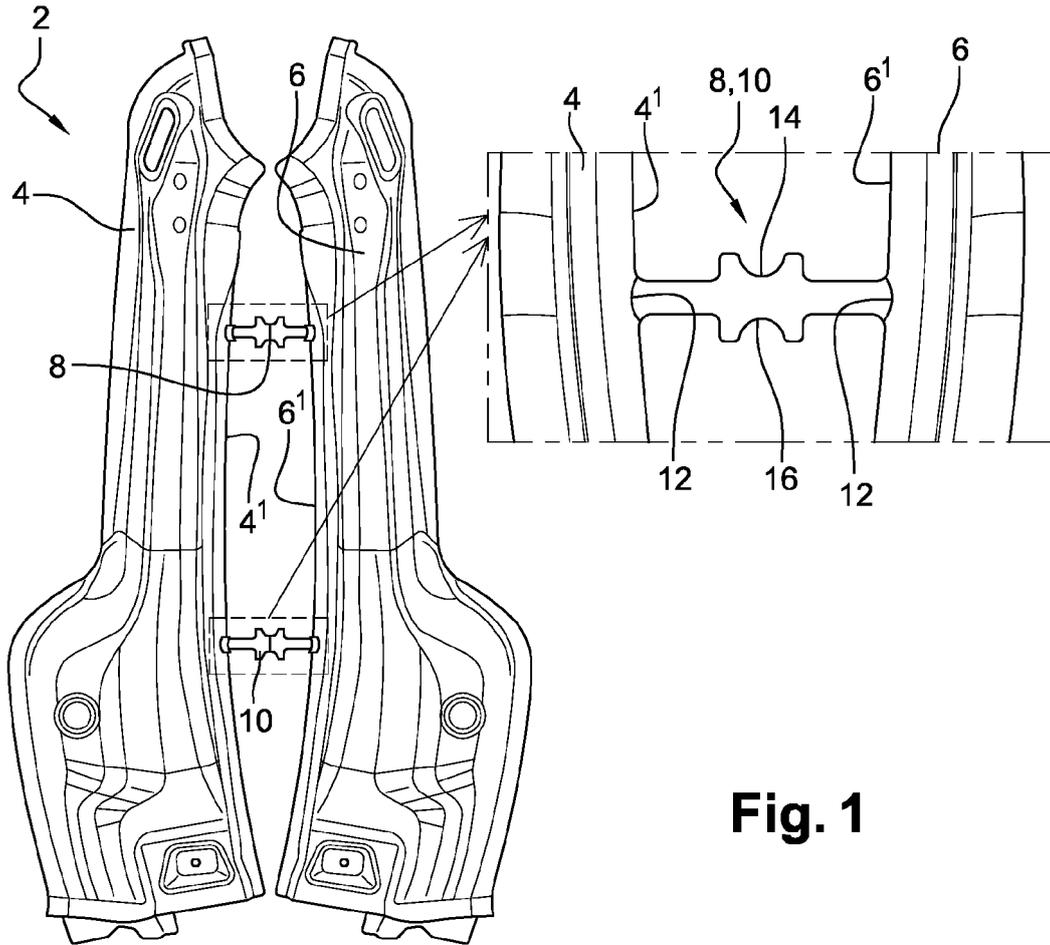


Fig. 1

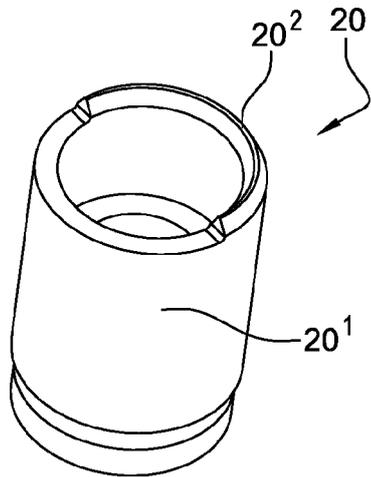


Fig. 2

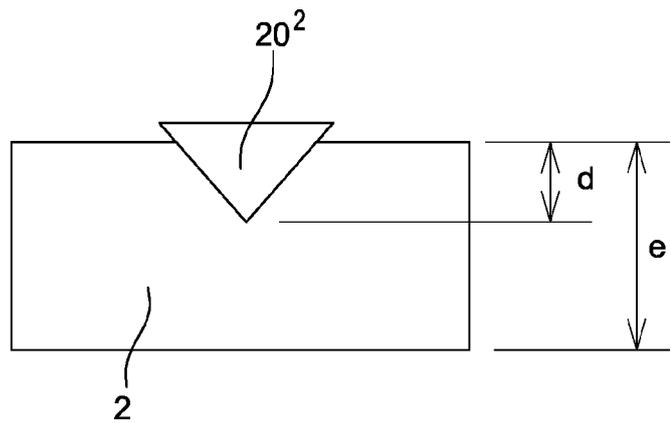
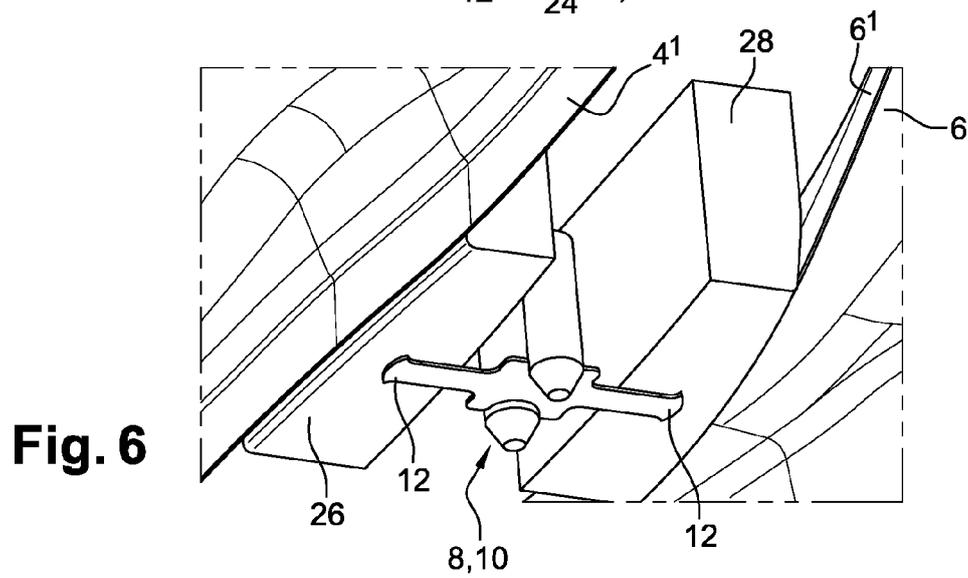
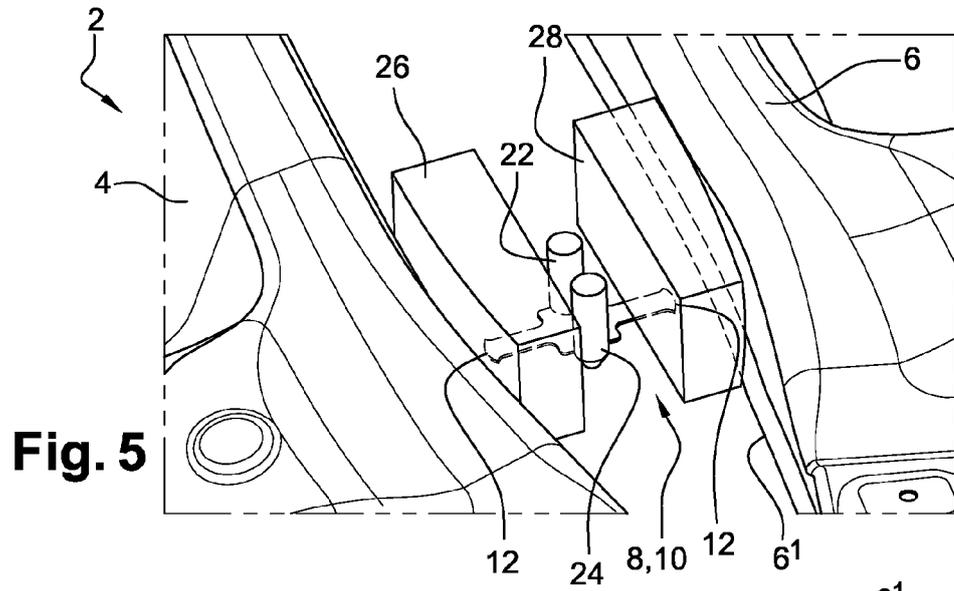
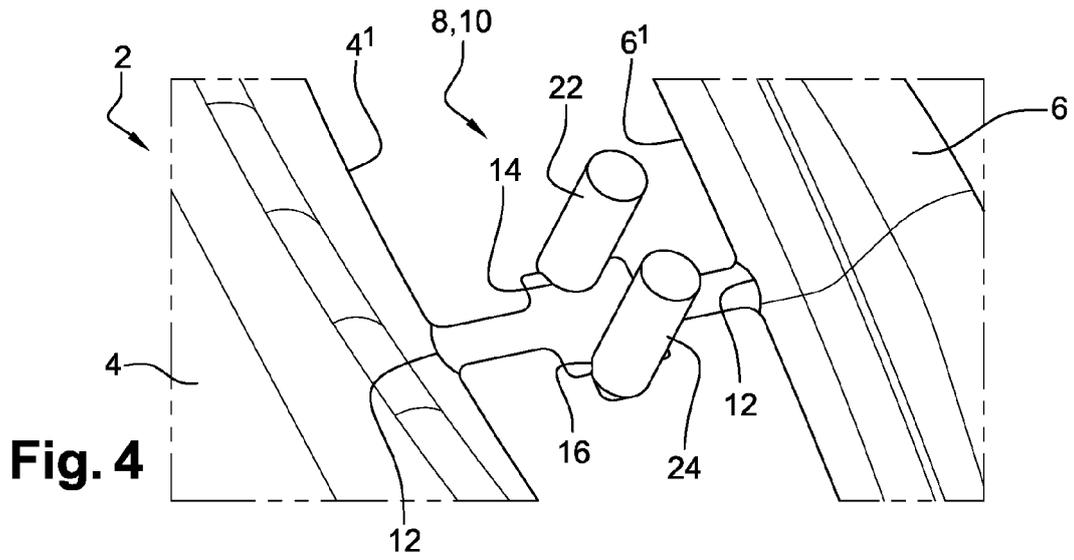


Fig. 3





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 15 16 3064

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	JP S61 103627 A (TOYOTA MOTOR CORP) 22 mai 1986 (1986-05-22)	1,10	INV. B21D28/10 B21D35/00
Y	* figures 1-12 *	2-7	
A		8,9	
Y	US 2012/017744 A1 (NILSSON ANDERS [SE]) 26 janvier 2012 (2012-01-26)	2-7	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) B21D
A	* alinéa [0025] - alinéa [0026]; figure 3 *	1,8-10	
A,D	EP 0 962 269 B1 (FEDERAL MOGUL WIESBADEN GMBH [DE]) 20 juillet 2005 (2005-07-20) * figures 1,2 *	1-10	
A,D	FR 1 579 324 A (LACHAUSSÉE MAURICE) 22 août 1969 (1969-08-22) * figure 1 *	1-10	
A	FR 2 979 265 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 1 mars 2013 (2013-03-01) * figures 1-3 *	1-10	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 8 septembre 2015	Examineur Vinci, Vincenzo
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

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

EP 15 16 3064

5

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne 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.

08-09-2015

10

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP S61103627 A	22-05-1986	JP S6359799 B2 JP S61103627 A	21-11-1988 22-05-1986
US 2012017744 A1	26-01-2012	CA 2758057 A1 US 2012017744 A1	14-10-2010 26-01-2012
EP 0962269 B1	20-07-2005	AT 299762 T AT 410521 B BR 9902701 A CZ 9901943 A3 DE 19824741 A1 EP 0962269 A2 ES 2244121 T3 IL 130185 A JP 2000042681 A KR 20000005843 A PL 333496 A1 RO 119516 B1 US 6289589 B1 ZA 9903754 A	15-08-2005 26-05-2003 11-01-2000 14-06-2000 16-12-1999 08-12-1999 01-12-2005 01-12-2002 15-02-2000 25-01-2000 06-12-1999 30-12-2004 18-09-2001 04-07-2000
FR 1579324 A	22-08-1969	CH 485501 A DE 1777139 A1 FR 1579324 A US 3596493 A	15-02-1970 12-08-1971 22-08-1969 03-08-1971
FR 2979265 A1	01-03-2013	AUCUN	

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 0962269 B1 [0005]
- FR 1579324 A [0006]