



(11)

EP 3 932 583 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
05.01.2022 Bulletin 2022/01

(51) Int Cl.:
B21D 28/26 (2006.01) **B21D 28/34** (2006.01)
B21D 35/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: 21183161.5

(22) Date de dépôt: 01.07.2021

(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:
KH MA MD TN

(30) Priorité: 03.07.2020 FR 2007062

(71) Demandeur: **GYS**
53940 Saint-Berthevin (FR)

(72) Inventeurs:

- BOUYGUES, Bruno**
75016 PARIS (FR)
- FRISON, Arnaud**
53100 CHATILLON-SUR-COLMONT (FR)

(74) Mandataire: **Vidon Brevets & Stratégie**
16B, rue de Jouanet
BP 90333
35703 Rennes Cedex 7 (FR)

(54) **OUTIL DE POINÇONNAGE D'UNE TÔLE OU D'UN ASSEMBLAGE MULTI-COUCHES DE TÔLES
ET PROCÉDÉ DE POINÇONNAGE CORRESPONDANT**

(57) L'invention concerne un outil de poinçonnage destiné à réaliser des trous dans une pièce (T) formée d'une tôle ou d'un assemblage multi-couches de tôles, par exemple une pièce (T) formant carrosserie de véhicule, comprenant un porte-poinçon (2) portant un poinçon (3) de découpage d'un trou dans la pièce (T), ledit poinçon (3) de découpage étant monobloc, et une matrice de poinçonnage (4) disposée en regard dudit porte-poinçon (2), ledit porte-poinçon (2) étant conçu pour entraîner en déplacement ledit poinçon (3) de découpage vers ladite matrice (4) d'une position de repos vers une

position de travail dans laquelle ledit poinçon (3) de découpage découpe un trou dans ladite pièce (T) disposée entre ledit porte-poinçon (2) et ladite matrice (4), ledit poinçon (3) de découpage étant logé de manière amovible dans une empreinte (21) formée dans ledit porte-poinçon (2) de sorte à ce que, lorsque ledit porte-poinçon (2) se retire de la position de travail vers la position de repos, ledit poinçon (3) de découpage se désolidarise dudit porte-poinçon (2) et reste logé dans le trou percé dans ladite pièce (T).

[Fig 1]

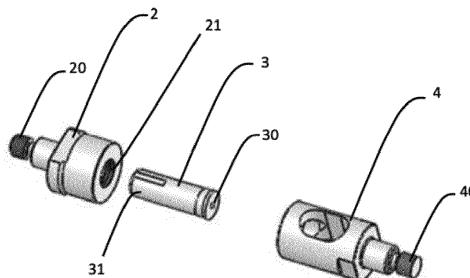


Figure 1

Description

Domaine technique

[0001] La présente invention se rapporte au domaine du travail de matériaux, tel que des tôles.

[0002] Plus particulièrement, l'invention a trait au domaine du poinçonnage de tôles, notamment métalliques, plus particulièrement au domaine de l'outillage de poinçonnage.

[0003] L'invention trouve particulièrement son utilisation dans le domaine de l'automobile, mais également dans tout domaine industriel nécessitant de réaliser des perforations dans des tôles. Elle peut par exemple être utile dans le cadre de la réparation de carrosserie automobile.

Art antérieur

[0004] Les outillages de poinçonnage servent dans l'industrie à réaliser des perforations dans des tôles, par exemple dans des pièces de tôle à haute résistance.

[0005] Le poinçonnage est un cisaillage sur un contour fermé, effectué par un poinçon agissant sur une matrice. Il est utilisé pour réaliser des trous et découper des flancs de formes complexes parfois non rectangulaires, donc difficiles voire impossibles à réaliser par cisaillage.

[0006] La découpe de pièces de carrosserie de véhicule par poinçonnage est une technique utilisée depuis de nombreuses années. En effet, par rapport à un procédé de perçage, le poinçonnage s'avère plus rapide à effectuer ce qui représente donc un gain de temps précieux dans la découpe de telles tôles.

[0007] Dans le domaine de l'automobile notamment, la plus grande partie des tôles à poinçonner sont des tôles en acier haute résistance (HR), dites tôles dures, qui permettent de réduire le poids du véhicule tout en améliorant la sécurité des occupants lors d'un choc. Elles présentent classiquement une résistance mécanique comprise entre 200 et 1600 MPa.

[0008] De ce fait, l'usure des poinçons utilisés pour percer par poinçonnage ces tôles est importante et il est nécessaire de les remplacer régulièrement ce qui est chronophage.

[0009] Il a été proposé un dispositif de poinçonnage de tôle comportant une matrice et un poinçon qui présente une tige de poinçonnage mobile sur laquelle est montée une couronne de poinçonnage qui permet de mieux contrôler la forme du trou créé. Une fois le trou percé, la rondelle tombe du côté de la matrice avec la chute formée lors de la découpe et la tige de poinçonnage retraverse dans le sens inverse le trou percé de sorte à en être extrait.

[0010] Ce dispositif de l'art antérieur n'est pas satisfaisant du fait que la couronne, qui présente un faible diamètre, est difficile à manipuler et à placer sur la tige de poinçonnage. Elle est en outre difficile à récupérer une fois tombée de l'autre côté de la tôle percée.

[0011] Par ailleurs, la couronne est à usage unique du fait qu'elle s'use très rapidement.

[0012] Il existe donc un besoin d'améliorer la technique existante de sorte à fournir un dispositif et un procédé de poinçonnage qui permettent de perforez des tôles à haute résistance sans détériorer les trous percés et de remplacer de façon rapide les poinçons usés après l'opération de poinçonnage.

10 Exposé de l'invention

[0013] L'invention répond à ce besoin en proposant un outil de poinçonnage destiné à réaliser des trous dans une pièce formée d'une tôle ou d'un assemblage multi-couches de tôles, par exemple une pièce formant carrosserie de véhicule, comprenant un porte-poinçon portant un poinçon de découpage d'un trou dans la pièce, ledit poinçon étant monobloc, et une matrice de poinçonnage disposée en regard dudit porte-poinçon, ledit porte-poinçon étant conçu pour entraîner en déplacement ledit poinçon de découpage vers ladite matrice d'une position de repos vers une position de travail dans laquelle ledit poinçon de découpage découpe un trou dans ladite pièce disposée entre ledit porte-poinçon et ladite matrice, ledit poinçon de découpage étant logé de manière amovible dans une empreinte formée dans ledit porte-poinçon de sorte à ce que, lorsque ledit porte-poinçon se retire de la position de travail vers la position de repos, ledit poinçon de découpage se désolidarise dudit porte-poinçon et reste logé dans le trou percé dans ladite pièce.

[0014] L'invention propose ainsi de mettre en œuvre un poinçon monobloc monté de façon amovible sur un porte-poinçon.

[0015] Seul le poinçon monobloc est destiné à percer la tôle, le porte-poinçon qui porte le poinçon n'étant pas destiné à traverser au moins partiellement le trou découpé par le poinçon puis à retraverser dans le sens inverse le trou. Le porte-poinçon n'est donc pas configuré pour percer la tôle mais uniquement pour porter et déplacer le poinçon, sans s'engager dans le trou percé par le poinçon.

[0016] Le poinçon, qui est constitué d'une seule pièce, est monté sur le porte-poinçon de façon amovible, sans vissage, de sorte qu'il assure le découpage de la tôle dans un premier temps, puis qu'il se désolidarise du porte-poinçon lorsque ce dernier se retire après le découpage, le poinçon restant alors logé dans le trou percé.

[0017] De ce fait, mais aussi par ses dimensions et le matériau dans lequel il est fabriqué, un tel poinçon est très facile à positionner sur le porte-poinçon et facile à extraire des tôles formant la pièce à percer. Il est en outre facile à retrouver s'il tombe de l'autre côté des tôles.

[0018] Le poinçon est plus robuste, car plus massif, que les couronnes de l'art antérieur, et peut être réutilisé de nombreuses fois.

[0019] Selon un aspect particulier de l'invention, ledit poinçon de découpage présente une contre-dépouille et une extrémité, opposée à ladite contre-dépouille, ladite

extrémité étant configurée pour se glisser dans ladite empreinte, ladite extrémité présentant une forme complémentaire de celle de ladite empreinte.

[0020] Selon un aspect particulier de l'invention, ladite extrémité dudit poinçon de découpage présente une forme sensiblement cylindrique.

[0021] L'invention concerne également un procédé de poinçonnage d'une pièce formée d'une tôle ou d'un assemblage multi-couches de tôles à l'aide d'un outil de poinçonnage tel que décrit précédemment, ledit procédé comprenant les étapes successives suivantes :

- mise en position de ladite pièce à percer entre le porte-poinçon et la matrice dudit outil de poinçonnage disposés en regard l'un de l'autre ;
- poinçonnage de ladite pièce uniquement par le poinçon de découpage monobloc disposé sur la porte-poinçon par déplacement du porte-poinçon de sa position de repos à sa position de travail ;
- retrait dudit porte-poinçon par déplacement de ce dernier de sa position de travail à sa position de repos ;
- dégagement de ladite pièce dans laquelle est logée le poinçon de découpage ;
- retrait dudit poinçon de découpage de ladite pièce par poussée dudit poinçon de découpage au travers de la pièce.

[0022] Selon un aspect particulier de l'invention, le procédé comprend une étape préalable de mise en position dudit poinçon de découpage dans ladite empreinte dudit porte-poinçon.

[0023] Selon un aspect particulier de l'invention, l'étape de retrait dudit poinçon de découpage de ladite pièce est effectuée par poussée dudit poinçon de découpage au travers de la pièce dans le sens de perçage dudit trou.

[0024] Selon un aspect particulier de l'invention, le procédé comprend une étape préalable de placement de ladite pièce à poinçonner en appui contre ladite matrice.

Présentation des figures

[0025] D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante, donnée à titre de simple exemple illustratif, et non limitatif, en relation avec les figures, parmi lesquelles :

[Fig 1] est une vue en perspective d'un outil de poinçonnage selon un mode de réalisation de l'invention ;

[Fig 2] est une vue en coupe d'un outil de poinçonnage placé sur un col de cygne, selon un mode de mise en œuvre de l'invention, illustrant l'étape de mise en position de la pièce en tôle(s) à percer ;

[Fig 3] est une vue en coupe de l'outil de poinçonnage de la figure 2, illustrant l'étape de poinçonnage de la pièce en tôle(s) ;

[Fig 4] est une vue en coupe de l'outil de poinçonnage précédent, illustrant l'étape de retrait du porte-poinçon ;

[Fig 5] est une vue en coupe de l'outil de poinçonnage précédent, illustrant l'étape de dégagement de la pièce en tôle(s) ;

[Fig 6] est une vue en coupe de l'outil de poinçonnage précédent, illustrant l'étape de retrait du poinçon de la pièce en tôle(s), et

[Fig 7] est un schéma illustrant les différentes étapes du procédé de poinçonnage d'une pièce en tôle selon un mode de réalisation de l'invention.

Description détaillée d'un mode de réalisation de l'invention

[0026] Le principe général de l'invention repose sur la mise en œuvre d'un outil de poinçonnage destiné à réaliser des trous sur la surface d'une pièce formée d'une unique tôle ou d'un assemblage multi-couches de tôles (c'est-à-dire un assemblage de deux ou plusieurs épaisseurs de tôles, les tôles étant toutes constituées d'un même matériau (acier par exemple) ou les tôles étant dans des matériaux différents (au moins une tôle en acier et au moins une tôle en aluminium, par exemple). Une telle pièce est, par exemple, une pièce de carrosserie d'un véhicule. L'outil de poinçonnage comprend un porte-poinçon qui porte un poinçon monobloc logé de manière amovible dans une empreinte formée dans ce porte-poinçon. De cette manière, lorsque le porte-poinçon se déplace de sa position de travail, c'est-à-dire la position de perçage de la pièce vers sa position de repos, le poinçon de découpage se désolidarise sans action de l'opérateur du porte-poinçon et reste solidaire de la pièce poinçonnée de sorte à pouvoir être ensuite poussé au travers du trou percé. Le poinçon étant de taille plus importante que la couronne de l'art antérieur, la mise en place du poinçon de découpage sur le porte-poinçon pour l'opération de poinçonnage suivante est de ce fait facilitée.

[0027] Dans l'exemple décrit par la suite, l'outil de poinçonnage est du type col de cygne en C. Il pourrait toutefois se présenter sous une autre forme.

[0028] Comme illustré sur les figures 1 à 6, cet outil de poinçonnage comprend donc un porte-poinçon 2 supportant un poinçon 3 de découpage monobloc, et une matrice de poinçonnage 4 disposée en regard du porte-poinçon 2.

[0029] Ici, la matrice de poinçonnage 4 se présente sous la forme d'un corps creux cylindrique présentant un alésage (autrement appelé orifice ou canal d'évacuation) permettant le passage d'une chute de poinçonnage après perçage de la pièce T constituée d'une tôle ou d'un assemblage multi-couches de tôles. Ces tôles peuvent être en acier très dur, du type UHLE (pour « ultra haute limite élastique ») par exemple, comme l'acier boron.

[0030] Les deux parties, à savoir d'un côté le porte-poinçon 2 et de l'autre la matrice de poinçonnage 4 sont reliées au moyen d'un col de cygne 9. Ce col de cygne

9 forme ici une armature en forme de C permettant de maintenir en place les deux parties l'une par rapport à l'autre.

[0031] De sorte à être maintenu sur le col de cygne 9, le porte-poinçon 2 qui est globalement cylindrique comprend un premier élément de maintien 20 apte à coopérer avec un premier logement mis en œuvre à une extrémité du col de cygne.

[0032] De même, et de sorte à être maintenu sur le col de cygne 9, la matrice de poinçonnage 4 comprend un deuxième élément de maintien 40 apte à coopérer avec un deuxième logement mis en œuvre à l'extrémité opposée du col de cygne.

[0033] La figure 1 montre le porte-poinçon 2, la matrice de poinçonnage 4 et le poinçon 3 lorsqu'ils sont désassemblés du col de cygne 9. Tous ces éléments sont cylindriques.

[0034] Le porte-poinçon 2 est monté mobile et il est conçu pour se déplacer d'une position de repos vers une position de travail pour entraîner en déplacement le poinçon 3 vers la matrice 4, selon un axe A de déplacement, jusqu'à ce que le poinçon 3 s'introduise dans la pièce de tôle T disposée entre le porte-poinçon 2 et la matrice 4 pour y découper un trou.

[0035] En découpant la pièce de tôle(s) T, le poinçon 3 pousse une chute de la pièce de tôle, correspondant à la matière retirée par perçage, dans l'alésage de la matrice de poinçonnage 4.

[0036] L'entraînement en déplacement du porte-poinçon 2 et du poinçon 3 peut, selon les modes de réalisation, être effectué au moyen d'un actionneur (non représenté sur les figures).

[0037] Ce poinçon 3, qui est monobloc, est ici mis en œuvre sous la forme d'une tige d'un diamètre de 6 à 10 mm par exemple qui peut être conçue en acier résistant.

[0038] Le poinçon 3 présente une contre-dépouille 30 permettant d'effectuer le perçage de la pièce de tôle T, en position de travail.

[0039] Selon l'invention, le poinçon 3 est logé de manière amovible dans une empreinte 21 formée dans le porte-poinçon 2 de sorte à ce que, lorsque le porte-poinçon 2 se déplace de sa position de travail vers sa position de repos, le poinçon 3 se désolidarise du porte-poinçon 2 et reste solidaire de la pièce de tôle(s) T (le poinçon 3 reste logé dans le trou percé).

[0040] De par ses dimensions et le matériau dans lequel il est fabriqué, le poinçon 3 est réutilisable et plus facile à récupérer après l'opération de poinçonnage.

[0041] En d'autres termes, le poinçon 3 est placé dans l'empreinte 21 du porte-poinçon 2, et ce sans serrage ou vissage, de sorte que le poinçon 3 est libre en translation selon un axe de déplacement du porte-poinçon 2 qui correspond à l'axe A de déplacement.

[0042] Cette empreinte 21 est, comme illustré sur la figure 1, ménagée à l'opposé de l'élément de maintien 20 du porte-poinçon 2.

[0043] Le jeu entre l'empreinte 21 et le poinçon 3 doit être suffisant pour que le poinçon se désolidarise du por-

te-poinçon au moment du retrait de ce dernier une fois le poinçonnage effectué. Ce jeu ne doit pas non plus être trop important pour éviter que le poinçon ne tombe du porte-poinçon avant le poinçonnage et pour assurer un poinçonnage efficace de la tôle à percer. Le diamètre externe du poinçon peut ainsi être légèrement inférieur au diamètre interne de l'empreinte 21.

[0044] Dans une variante, le poinçon 3 peut être retenu dans l'empreinte 21 du porte-poinçon 2 par friction. En d'autres termes, le poinçon 3 est retenu dans l'empreinte 21 par frottement. Cette force de friction est choisie de sorte à ce que, lorsque le poinçon 3 de découpage a percé le trou et est situé dans ce dernier, il puisse se désolidariser du porte-poinçon 2 lorsque ce dernier se retire en se déplaçant dans la direction inverse de la direction de perçage.

[0045] Plus particulièrement, et dans ce mode de réalisation, le poinçon 3 présente une extrémité 31, opposée à la contre-dépouille 30, qui est configurée pour se glisser dans l'empreinte 21.

[0046] De sorte à faciliter ce glissement, et dans le mode de réalisation illustré, l'extrémité 31 et l'empreinte 21 présentent une forme respective sensiblement complémentaire.

[0047] Ici l'extrémité 31 du poinçon 3, et donc l'empreinte 21 du porte-poinçon 2, présentent chacune une section sensiblement circulaire, les deux sections étant complémentaires.

[0048] Toutefois, dans d'autres modes de réalisation, on pourrait prévoir une empreinte et une extrémité de poinçon présentant une section différente, par exemple une forme triangulaire, carrée, ou plus généralement polygonale, les sections respectives de l'empreinte et de l'extrémité de poinçon étant complémentaires.

[0049] On présente maintenant, en relation avec les figures 2 à 7, un mode de réalisation du procédé 100 de poinçonnage d'une pièce T formée d'une seule tôle ou de plusieurs couches de tôles à l'aide d'un outil de poinçonnage selon l'invention.

[0050] Selon l'invention présentée, et comme illustré en figure 7, ce procédé comprend les étapes successives suivantes :

- mise en position 101 de la pièce T à percer entre le porte-poinçon 2 et la matrice 4 de l'outil de poinçonnage qui sont situés en vis-à-vis l'un de l'autre ;
- poinçonnage 102 de la pièce T par le poinçon uniquement de sorte à percer un trou par déplacement du porte-poinçon 2 de sa position de repos à sa position de travail (de la gauche vers la droite ici) dans un premier sens de déplacement ;
- retrait 103 du porte-poinçon 2 par déplacement de ce dernier de sa position de travail à sa position de repos (de la droite vers la gauche) dans un deuxième sens de déplacement opposé au premier sens de déplacement, le poinçon 3 se désolidarisant du porte-poinçon et restant dans le trou de la pièce T

poinçonnée ;

- dégagement 104 de la pièce T poinçonnée dans laquelle est retenu le poinçon 3 ;
- retrait 105 du poinçon 3 de la pièce T poinçonnée par poussée du poinçon 3 au travers de la pièce T.

[0051] La figure 2 illustre en coupe l'outil de poinçonnage après l'étape de mise en position 101.

[0052] Comme illustré dans cette position, le porte-poinçon 2 est en position de repos à distance de la pièce T qui est elle-même en appui contre la matrice de poinçonnage 4. Le porte-poinçon 2, le poinçon 3, et la matrice de poinçonnage 4 sont alignés selon l'axe A de déplacement.

[0053] La figure 3 illustre en coupe l'outil de poinçonnage pendant l'étape de poinçonnage 102 par déplacement du porte-poinçon 2 de sa position de repos à sa position de travail selon l'axe A de déplacement.

[0054] Comme illustré, dans cette position, le porte-poinçon 2 est en position de travail et le poinçon 3 est au contact de la pièce T qui est percée à l'endroit du point de contact entre le poinçon 3 et la pièce T sur l'axe A de déplacement. Dans cette position, la chute de tôle (non visible) est tombée dans la matrice de poinçonnage. Le poinçon 3 est donc logé dans le trou qui vient d'être percé dans la pièce T. On note que le porte-poinçon 2 ne traverse pas, même partiellement, la pièce T et ne s'engage donc pas dans le trou percé par le poinçon 3.

[0055] La figure 4 illustre en coupe l'outil de poinçonnage pendant l'étape de retrait 103 du porte-poinçon 2 par déplacement de ce dernier de sa position de travail à sa position de repos selon l'axe A de déplacement.

[0056] Comme illustré, dans cette position, le porte-poinçon 2 est entre la position de travail et la position de repos. En d'autres termes, il s'est déplacé de la position de travail et se dirige vers la position de repos. Le poinçon 3 est ici toujours logé dans le trou qui vient d'être percé dans la pièce T et n'est plus au contact du porte-poinçon 2.

[0057] En d'autres termes, le porte-poinçon 2 recule de sa position de travail vers sa position de repos et est écarté de la pièce T, le poinçon 3 étant logé et retenu dans le trou nouvellement percé dans la pièce T.

[0058] Il est à noter que le poinçonnage 102 de la pièce T peut, par exemple, permettre l'obtention d'un trou de diamètre compris entre 6 et 10mm. Des trous plus grands ou plus petits peuvent être réalisés.

[0059] Un tel trou peut, par exemple, permettre de faire passer un rivet ou d'autres moyens de fixation.

[0060] La figure 5 illustre l'étape de dégagement 104 de la pièce T une fois cette dernière poinçonnée.

[0061] Comme illustré dans cette position, le porte-poinçon 2 est en position de repos à distance de la pièce T qui elle-même est dégagée du col de cygne et n'est plus en appui contre la matrice de poinçonnage 4. Le porte-poinçon 2 et la matrice de poinçonnage 4 sont toujours alignés selon l'axe A de déplacement, alors que le poinçon 3 est toujours logé dans le trou qui vient d'être

percé dans la pièce T.

[0062] La figure 6 illustre l'étape de retrait 105 du poinçon 3 de la pièce T.

[0063] Comme illustré, le porte-poinçon 2 est en position de repos à distance de la pièce T qui elle-même est dégagée du col de cygne et n'est plus en appui contre la matrice de poinçonnage 4. Le porte-poinçon 2 et la matrice de poinçonnage 4 sont toujours alignés selon l'axe A de déplacement. Le poinçon 3 peut être dégagé de la pièce T en le faisant traverser le trou dans le sens du perçage de la pièce T (c'est-à-dire de la gauche vers la droite sur les figures).

[0064] En d'autres termes, dans ce mode de réalisation, et comme illustré en figure 6, l'étape de retrait du poinçon 3 de la pièce T est effectué par poussée du poinçon au travers de la pièce T dans le sens de perçage du trou.

[0065] De ce fait, en faisant traverser le trou au poinçon 3 dans le sens de perçage, c'est à dire en ne le faisant pas dans le sens inverse du perçage comme dans l'art antérieur, permet d'éviter des risques de déformation du bord du trou, ou des risques de blocage du poinçon dans le trou.

[0066] Comme illustré en figure 7, le procédé de poinçonnage peut en outre comprendre une étape préalable 106 de mise en place du poinçon 3 dans l'empreinte 21 du porte-poinçon 2.

[0067] Il est à noter que, selon les modes de réalisation, la mise en place de ce poinçon peut être effectué avant ou après la mise en place du porte-poinçon sur le col de cygne, c'est-à-dire avant ou après la mise en position de la pièce à percer entre le porte-poinçon et la matrice de l'outil de poinçonnage disposés en regard l'un de l'autre.

[0068] En outre, et comme illustré dans cette même figure 7, le procédé de poinçonnage peut en supplément comprendre une étape préalable 106 de placement de la pièce en appui contre la matrice de poinçonnage 4. Cette pièce peut ne pas être placée en appui contre la matrice de poinçonnage, mais sera plaquée contre cette dernière sous l'effet de l'avancement du poinçon.

[0069] Par ailleurs, le poinçon peut présenter une autre forme qu'une forme cylindrique.

45

Revendications

1. Outil de poinçonnage destiné à réaliser des trous dans une pièce (T) formée d'une tôle ou d'un assemblage multi-couches de tôles, par exemple une pièce (T) formant carrosserie de véhicule, comprenant un porte-poinçon (2) portant un poinçon (3) de découpage d'un trou dans la pièce (T), ledit poinçon (3) de découpage étant monobloc, et une matrice de poinçonnage (4) disposée en regard dudit porte-poinçon (2), ledit porte-poinçon (2) étant conçu pour entraîner en déplacement ledit poinçon (3) de découpage vers ladite matrice (4) d'une position de repos vers une

- position de travail dans laquelle ledit poinçon (3) de découpage découpe un trou dans ladite pièce (T) disposée entre ledit porte-poinçon (2) et ladite matrice (4), ledit poinçon (3) de découpage étant logé de manière amovible dans une empreinte (21) formée dans ledit porte-poinçon (2) de sorte à ce que, lorsque ledit porte-poinçon (2) se retire de la position de travail vers la position de repos, ledit poinçon (3) de découpage se désolidarise dudit porte-poinçon (2) et reste logé dans le trou percé dans ladite pièce (T). 5
2. Outil de poinçonnage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit poinçon (3) de découpage présente une contre-dépouille (30) et une extrémité (31), opposée à ladite contre-dépouille (30), ladite extrémité (31) étant configurée pour se glisser dans ladite empreinte (21), ladite extrémité (31) présentant une forme complémentaire de celle de ladite empreinte (21). 10
3. Outil de poinçonnage selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** ladite extrémité (31) dudit poinçon (3) de découpage présente une forme sensiblement cylindrique. 15
4. Procédé (100) de poinçonnage d'une pièce (T) formée d'une tôle ou d'un assemblage multi-couches de tôles à l'aide d'un outil de poinçonnage selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** ledit procédé comprend les étapes successives suivantes : 20
- mise en position (101) de ladite pièce (T) à percer entre le porte-poinçon (2) et la matrice (4) dudit outil de poinçonnage disposés en regard l'un de l'autre ; 25
 - poinçonnage (102) de ladite pièce (T) uniquement par le poinçon (3) de découpage disposé sur la porte-poinçon (2) par déplacement du porte-poinçon (2) de sa position de repos à sa position de travail ; 30
 - retrait (103) dudit porte-poinçon (2) par déplacement de ce dernier de sa position de travail à sa position de repos ; 35
 - dégagement (104) de ladite pièce (T) dans laquelle est logée le poinçon (3) de découpage ; 40
 - retrait (105) dudit poinçon (3) de ladite pièce (T) par poussée dudit poinçon (3) de découpage au travers de la pièce (T). 45
5. Procédé (100) de poinçonnage d'une pièce (T) selon la revendication 4, **caractérisé en ce qu'il comprend** une étape préalable (106) de mise en position dudit poinçon (3) de découpage dans ladite empreinte (20) dudit porte-poinçon (2). 50
6. Procédé (100) de poinçonnage d'une pièce (T) selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** l'étape de retrait dudit poinçon (3) de découpage de ladite pièce (T) est effectuée par poussée dudit poinçon (3) de découpage au travers de la pièce (T) dans le sens de perçage dudit trou. 55
7. Procédé (100) de poinçonnage d'une pièce (T) selon l'une des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce qu'il comprend** une étape préalable (107) de placement de ladite pièce (T) à poinçonner en appui contre ladite matrice (4).

[Fig 1]

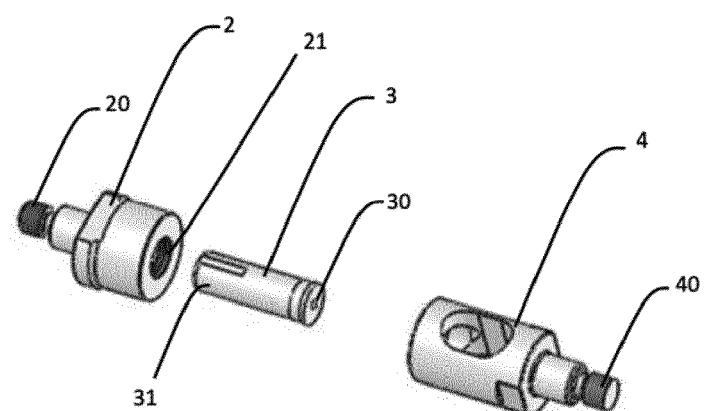


Figure 1

[Fig 2]

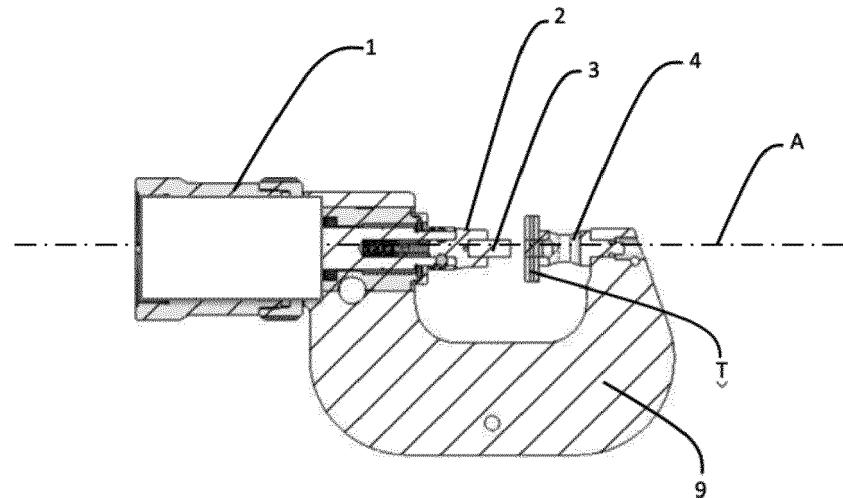


Figure 2

[Fig 3]

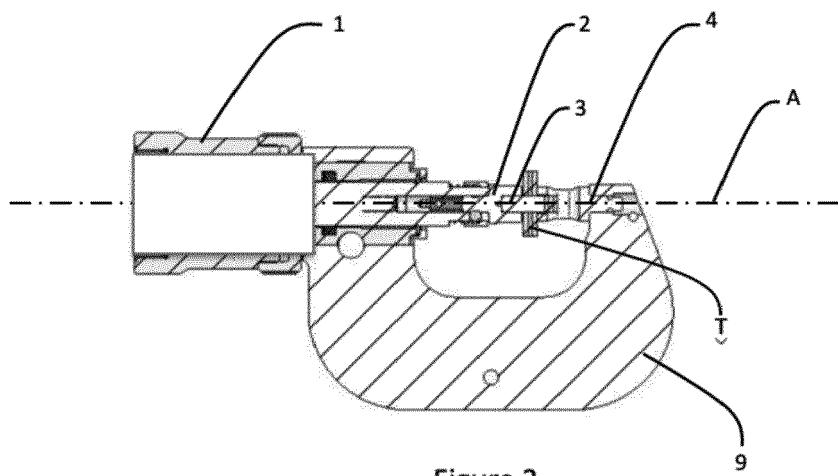


Figure 3

[Fig 4]

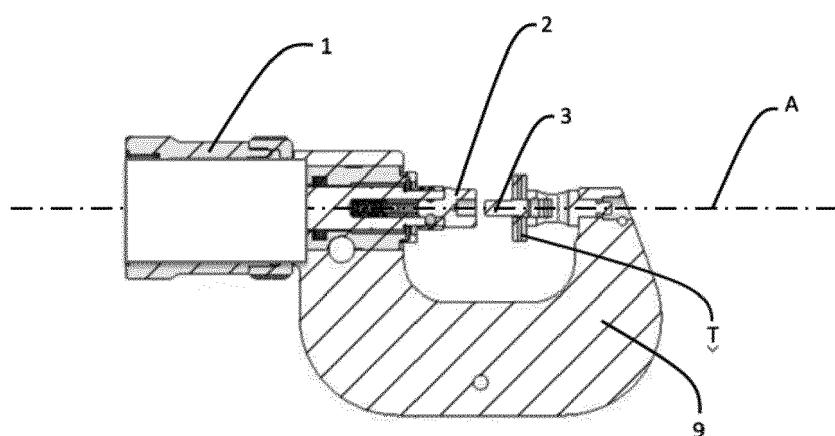


Figure 4

[Fig 5]

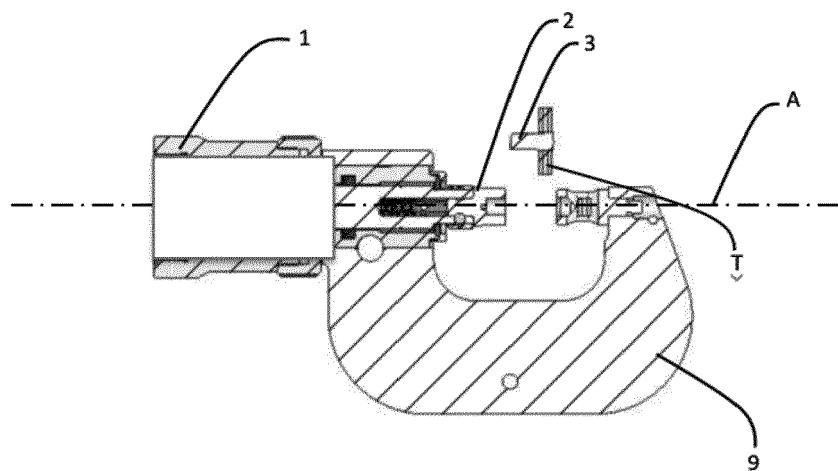


Figure 5

[Fig 6]

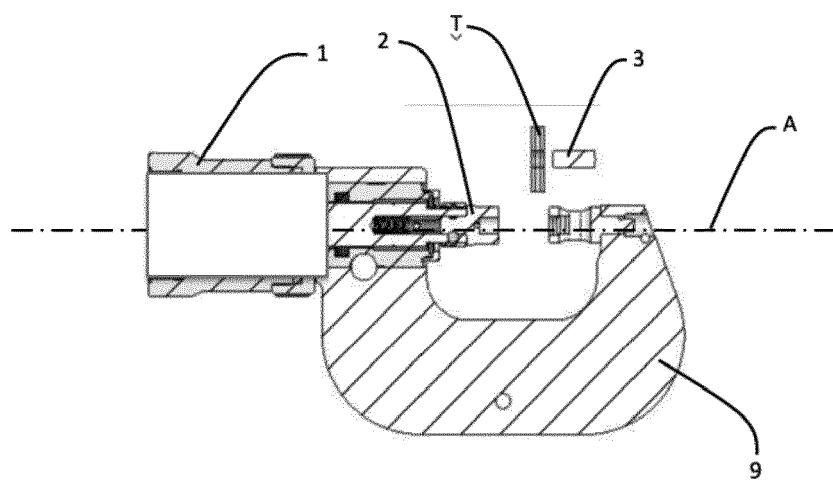


Figure 6

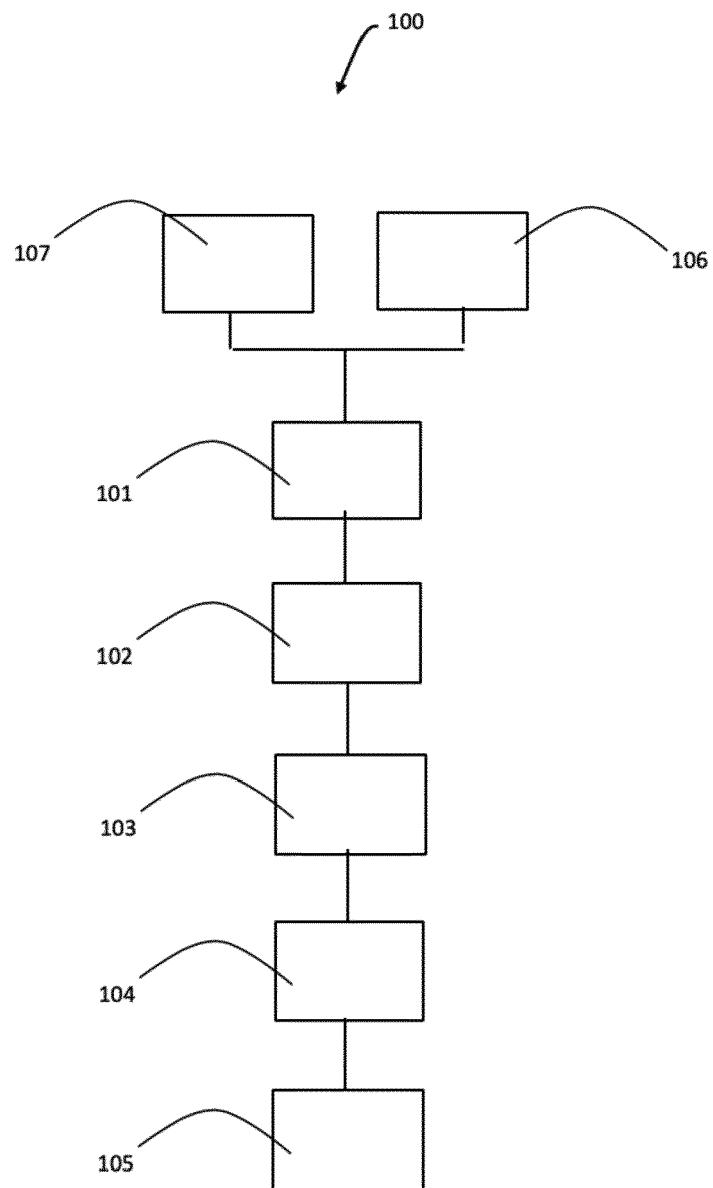


Figure 7



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 21 18 3161

5

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS				CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée		
10	X DE 10 2017 203228 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 30 août 2018 (2018-08-30) * alinéa [0025]; figures *	1-7	INV. B21D28/26 B21D28/34	
15	X JP 2017 001065 A (NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORP) 5 janvier 2017 (2017-01-05) * abrégé; figure 2 * * alinéas [0002], [0014] *	1-7	ADD. B21D35/00	
20	X EP 2 886 218 A1 (MV MARKETING & VERTRIEBS GMBH [DE]) 24 juin 2015 (2015-06-24) * alinéas [0038], [0066]; figure 1 *	1-7		
25	X JP H10 6296 A (KOBAYASHI SEISAKUSHO) 13 janvier 1998 (1998-01-13) * alinéas [0036], [0037]; figures 3,5 *	1-7		
30	X WO 2018/157983 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 7 septembre 2018 (2018-09-07) * revendications; figures *	1-7		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
35				B21D
40				
45				
50	1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
55	Lieu de la recherche Munich	Date d'achèvement de la recherche 22 octobre 2021	Examinateur Knecht, Frank	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrête-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				

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

EP 21 18 3161

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.

22-10-2021

10	Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
	DE 102017203228 A1	30-08-2018	AUCUN		
15	JP 2017001065 A	05-01-2017	JP 6458655 B2		30-01-2019
			JP 2017001065 A		05-01-2017
20	EP 2886218 A1	24-06-2015	DE 102013114806 A1		25-06-2015
			EP 2886218 A1		24-06-2015
25	JP H106296 A	13-01-1998	JP H106296 A		13-01-1998
			JP 3807685 B2		09-08-2006
30	WO 2018157983 A1	07-09-2018	DE 102017203231 A1		30-08-2018
			EP 3589432 A1		08-01-2020
35			US 2019381554 A1		19-12-2019
40			WO 2018157983 A1		07-09-2018
45					
50					
55					

EPO FORM P0460

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