

(19)



(11)

EP 3 088 098 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
02.11.2016 Bulletin 2016/44

(51) Int Cl.:
B21D 28/32 (2006.01) B21D 19/08 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **16162993.6**

(22) Date de dépôt: **30.03.2016**

(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 MD

(71) Demandeur: **Peugeot Citroën Automobiles SA**
78140 Vélizy-Villacoublay (FR)

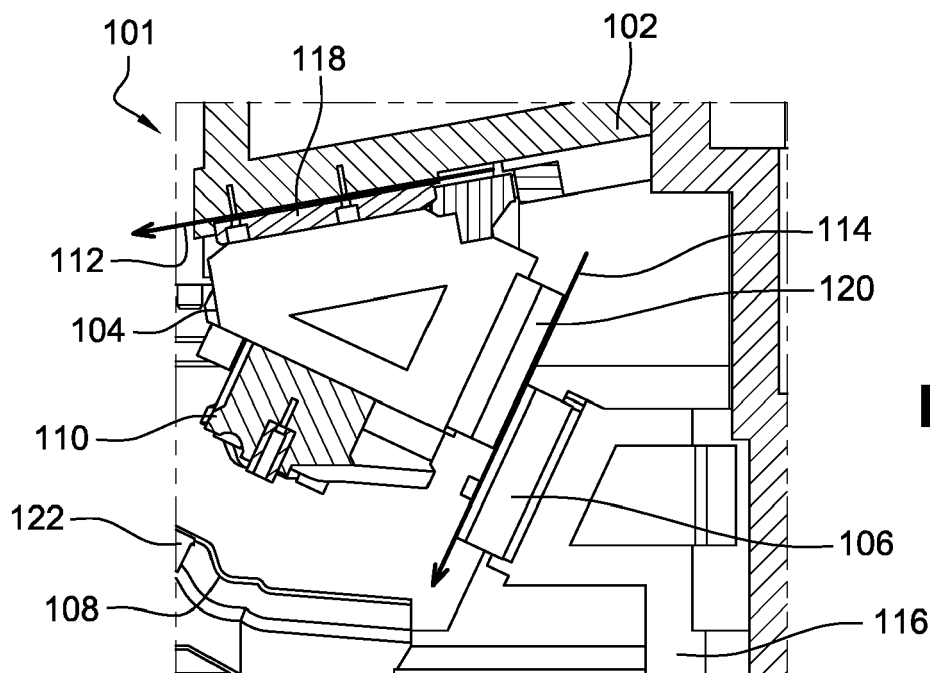
(72) Inventeurs:
• **RUSSOLO, Eric**
25600 Dambenois (FR)
• **LANTERNIER, Yves**
25250 Hyemondans (FR)

(30) Priorité: **27.04.2015 FR 1553753**

(54) **MISE A FORME PAR EMBOUTISSAGE AVEC COULISSEAU A ANGLE NEGATIF**

(57) L'invention a trait à un outillage (101) de mise à forme d'un embouti (108) avec une presse d'emboutissage, comprenant un bâti supérieur (102) avec un coulisseau (104), et un bâti inférieur (116) avec une came (106) apte à coopérer par glissement avec le coulisseau (104) lors d'un rapprochement des bâtis supérieur (102) et inférieur (116), en vue de déplacer ledit coulisseau

(104) vers l'embouti (108) pour réaliser une opération de mise à forme. La direction de coulisement du coulisseau (104) sur le bâti supérieur (102) forme un angle β avec l'horizontale qui est supérieur à 0° et dirigé vers le bas de manière à ce que le coulisseau (104) descende par rapport audit bâti (102) lors du rapprochement des bâtis supérieur (102) et inférieur (116).

**Fig. 4****EP 3 088 098 A1**

Description

[0001] L'invention a trait au domaine de la mise à forme d'éléments de tôle, notamment de carrosserie de véhicule automobile. Plus particulièrement, l'invention a trait au domaine de la mise à forme d'embouti au moyen d'une presse d'emboutissage.

[0002] Dans le domaine de la mise à forme par emboutissage, il est connu, notamment pour des opérations de découpe ou de pliage d'un bord de tôle préalablement mise à forme, une telle tôle étant couramment désignée par le terme « embouti », d'utiliser un coulisseau coopérant avec une came, en vue de produire un mouvement suivant une direction autre que la direction verticale de descente du bâti supérieur vers le bâti inférieur. La figure 1 montre deux configurations connues d'un tel outillage. L'image de gauche montre une première configuration 1 où la direction de coulisement du coulisseau 4 sur le bâti supérieur 2 est horizontale. Lors de la descente du bâti supérieur 2, le coulisseau 4 contacte la came 6 sur le bâti inférieur (non représenté) et glisse le long de celle-ci. La direction de glissement du coulisseau sur la came est inclinée et correspond à la direction de travail de l'outil 10 de mise à forme de l'embouti 8, ledit outil 10 étant disposé sur le coulisseau 4. L'image de droite montre une deuxième configuration 1' où la direction de coulisement du coulisseau 4' sur le bâti supérieur 2' est inclinée vers le haut par rapport à l'horizontale. Similairement à la première configuration, la direction de glissement du coulisseau 4' sur la came 6' définit la direction de travail de l'outil 10' par rapport à l'embouti 8'. Cette dernière est moins inclinée par rapport à l'horizontale que dans la première configuration. Cela est dû à l'inclinaison de la direction de coulisement du coulisseau 4' sur le bâti supérieur 2'.

[0003] En effet, en référence à la figure 2, où l'angle de coulisement du coulisseau sur le bâti est représentée par la flèche du haut 12 et forme un angle β avec l'horizontale et où la direction de la came est représentée par la flèche du bas 14 et forme un angle α avec l'horizontale, il est une règle de pratique courante dans le domaine de la mise à forme par emboutissage avec coulisseau de conserver une valeur d'angle entre ces deux directions, à savoir $\alpha + \beta$ de l'ordre de 55° . En effet, pour des valeurs d'angle entre la direction des glissières du coulisseau et la direction de travail inférieure à 55° , la composante de l'effort produit par le déplacement vers le bas du bâti supérieur, perpendiculaire à la direction de travail devient importante au détriment de la composante utile orientée selon la direction de travail. Cela entraîne, d'une part, des efforts de pression importants sur la came et, d'autre part, un déplacement plus rapide du coulisseau. Or un déplacement du coulisseau à une vitesse supérieure à celle du bâti est à éviter, notamment pour des raisons de maîtrise de la qualité du procédé de mise à forme. Une valeur de l'angle entre la direction des glissières du coulisseau et la direction de travail sensiblement supérieure à 55° a pour effet, à l'inverse, de produire une course et

une vitesse de déplacement trop faible du coulisseau.

[0004] Toujours selon la pratique courante dans le domaine de la mise à forme par emboutissage avec coulisseau, l'angle β (de la direction des glissières du coulisseau) doit toujours être compris entre 0° et 40° , c'est-à-dire être nul ou positif, afin de permettre des directions de travail sensiblement inclinées par rapport à la verticale. Une direction de travail verticale ne nécessite en effet pas de coulisseau.

[0005] Le document de brevet publié FR 2 991 204 A1 montre à cet effet un outillage d'emboutissage comportant un coulisseau dont la direction de glissières sur le bâti supérieur est horizontale, c'est-à-dire présente un angle d'inclinaison nul.

[0006] Le document de brevet publié US 2002/0121122 A1 montre également un outillage d'emboutissage comportant un coulisseau dont la direction des glissières sur le bâti supérieur forme un angle avec l'horizontale, mesuré dans la direction de travail du coulisseau, qui est positif. Cela signifie que le coulisseau se déplace vers le haut par rapport au bâti supérieur durant la phase de travail, c'est-à-dire de mise à forme de l'embouti avec le coulisseau.

[0007] La pratique courante décrite ci-avant présente cependant des contraintes en ce qui concerne la direction de travail. En effet, le fait que le coulisseau ne puisse coulisser que suivant des directions formant un angle nul ou positif avec l'horizontale limite l'angle de travail compte tenu de la contrainte que l'angle entre les directions des glissières et de travail doit être de l'ordre de 55° .

[0008] L'invention a pour objectif de procurer davantage de liberté dans le choix des directions de travail d'un coulisseau sur un outillage de presse d'emboutissage.

[0009] L'invention a pour objet un outillage de mise à forme d'un embouti avec une presse d'emboutissage, comprenant : un bâti supérieur avec un coulisseau ; un bâti inférieur avec une came apte à coopérer par glissement avec le coulisseau lors d'un rapprochement des bâtis supérieur et inférieur, en vue de déplacer ledit coulisseau vers l'embouti pour réaliser une opération de mise à forme ; remarquable en ce que la direction de coulisement du coulisseau sur le bâti supérieur forme un angle β avec l'horizontale, mesuré dans le sens de travail dudit coulisseau lorsque ledit bâti est en position de travail sur la presse, qui est supérieur à 0° et dirigé vers le bas de manière à ce que le coulisseau descende par rapport audit bâti lors du rapprochement des bâtis supérieur et inférieur.

[0010] La came est avantageusement fixe avec le bâti inférieur. Le coulisseau peut présenter une forme générale de triangle dont deux côtés forment les directions de coulisement sur le bâti supérieur et de glissement sur la came.

[0011] Un outil peut être monté sur le coulisseau, l'outil pouvant être notamment un poinçon de découpe et/ou de déformation, ou encore une lame de découpe.

[0012] Selon un mode avantageux de l'invention, la came présente une direction de glissement avec le cou-

lisseau, qui forme un angle α avec l'horizontale, mesuré dans le sens de travail du coulisseau lorsque le bâti inférieur est en position de travail sur la presse, compris entre 55° et 90° et dirigé vers le bas.

[0013] Selon un mode avantageux de l'invention, l'angle β est inférieur à 35°, préférentiellement inférieur à 25°, plus préférentiellement inférieur à 15°.

[0014] Selon un mode avantageux de l'invention, l'angle γ entre la direction de coulissement du coulisseau sur le bâti supérieur et la direction de glissement dudit coulisseau sur la came est compris entre 50° et 80°, préférentiellement entre 50° et 70°, plus préférentiellement entre 55° et 65°.

[0015] Selon un mode avantageux de l'invention, l'angle γ est égal à l'angle α moins l'angle β .

[0016] Selon un mode avantageux de l'invention, le bâti inférieur comprend une surface de réception de l'embouti, ladite surface comprend un bord apte à coopérer avec un outil fixé au coulisseau.

[0017] Selon un mode avantageux de l'invention, l'outil est une lame de découpe d'un bord de l'embouti.

[0018] Selon un mode avantageux de l'invention, le bâti supérieur comprend un presseur monté coulissant contre un effort élastique sur ledit bâti, ledit presseur étant apte à exercer une pression sur l'embouti lors du rapprochement des bâtis inférieur et supérieur.

[0019] L'invention a également pour objet un procédé de mise à forme d'un embouti au moyen d'un outillage de mise à forme monté sur une presse d'emboutissage, remarquable en ce que l'outillage est conforme à l'invention et comprend une étape de rapprochement des bâtis supérieur et inférieur en vue de la mise à forme de l'embouti, le coulisseau descendant par rapport au bâti supérieur lors dudit rapprochement.

[0020] Selon un mode avantageux de l'invention, le coulisseau découpe un bord de l'embouti lors de l'étape de rapprochement des bâtis supérieur et inférieur.

[0021] Les mesures de l'invention sont intéressantes en ce qu'elles permettent de prévoir des directions de travail d'un coulisseau moins inclinées par rapport à l'horizontale tout en conservant une cinématique et une distribution des efforts similaires à celles courantes dans les coulisseaux classiques avec des angles de coulissement sur le bâti nuls ou positifs.

[0022] 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 de deux configurations connues d'un outillage de presse d'emboutissage, comprenant un coulisseau et une came ;
- La figure 2 est une représentation des angles de glissières et de travail d'un coulisseau par rapport à l'horizontale selon l'état de la technique ;
- La figure 3 est une représentation des angles de glissières et de travail d'un coulisseau par rapport à

l'horizontale selon l'invention ;

- La figure 4 est une représentation de détail d'un outillage d'emboutissage selon l'invention, au début de la descente du bâti supérieur en vue de mettre à forme l'embouti ;
- La figure 5 est une représentation de l'outillage de la figure 4, à une étape ultérieure où le coulisseau a entamé son mouvement de travail ;
- La figure 6 est une représentation de l'outillage des figures 4 et 5, à une étape ultérieure à celle de la figure 5, correspondant à la fin du mouvement de travail où le bord de l'embouti est découpé.

[0023] Les figures 1 et 2 ont été décrites précédemment en relation avec la discussion de l'état de technique.

[0024] La figure 3 illustre de manière schématique les orientations des directions de glissières et de travail d'un coulisseau d'outillage de mise à forme conforme à l'invention. L'outillage comprend un bâti supérieur avec un coulisseau monté coulissant sur ledit bâti au moyen de glissières, suivant une direction représentée par la flèche 112 formant un angle β négatif avec l'horizontale. L'outillage comprend également un bâti inférieur avec une came présentant une surface de glissement avec le coulisseau, dont l'orientation est représentée par la flèche 114 formant un angle α avec l'horizontale. L'orientation des flèches 112 et 114 expriment les directions de travail du coulisseau, c'est-à-dire les directions de déplacement relatif et absolu, respectivement, du coulisseau lors de son déplacement vers l'embouti en vue sa mise à forme. La mise à forme peut être une découpe et/ou un pliage. Les angles α et β sont donc mesurés dans le sens de travail des directions en question. L'angle γ entre les deux directions 112 et 114 est avantageusement compris entre 50° et 80°, préférentiellement entre 50° et 70°, plus préférentiellement entre 55° et 65°, afin de limiter les composantes d'effort défavorables au déplacement du coulisseau. En effet, le fait de prévoir un angle β négatif, c'est-à-dire situé sous l'horizontale, a pour effet que l'effort, dirigé verticalement vers le bas, transmis par le bâti supérieur au coulisseau va avoir une composante orientée selon la direction de coulissement 112 et dirigée à l'opposé du sens de travail du coulisseau. Cette composante est toutefois compensée par la composante de l'effort transmis au coulisseau orientée selon la direction de glissement sur la came 114, dans le sens de travail dudit coulisseau. Il apparaît donc qu'un angle α ou γ plus important favorise la compensation de cette composante d'effort s'opposant au mouvement du coulisseau dans le sens de travail. Il est donc avantageux que l'angle γ soit supérieur ou égal à 55°, ce qui revient à dire que α est avantageusement supérieure ou égal à $\beta + 55^\circ$.

[0025] Cette configuration permet ainsi d'obtenir des directions de travail comprise entre 55° et 90°, c'est-à-

dire plus proche de la verticale, tout en conservant une cinématique compatible avec les règles de bonne pratique, précisément la cinématique des coulisseaux avec un angle β nul ou positif.

[0026] Les figures 4 à 6 illustrent la cinématique d'un outillage de mise à forme conforme à l'invention.

[0027] La figure 4 illustre l'outillage 101, plus particulièrement un détail de l'outillage 101 montrant le coulisseau 104 sur le bâti supérieur 102 au début de la mise à forme de l'embouti 108. Ce dernier est disposé sur un poinçon 122 avec un bord en porte-à-faux en vue d'être découpé par la lame 110 fixé au coulisseau 104. Ce dernier est monté couissant sur le bâti supérieur 102 au moyen des glissières 118. La direction de couissement de ces glissières est représentée par la flèche 112 qui correspond à la flèche 112 de la figure 3. Le coulisseau 104 comprend une surface de glissement 120 avec la came 106. La surface de contact de celle-ci avec la surface de glissement 120 du coulisseau est représentée par la flèche 114 qui correspond à la flèche 114 de la figure 3. La came 106 et le poinçon 122 sont avantageusement fixés rigidement au bâti inférieur 116. Le bâti supérieur 102 est en position haute, à savoir que le coulisseau 104 n'est pas encore en contact avec la came 106.

[0028] La figure 5 illustre l'outillage 101 de la figure 4 à un stade ultérieur de mise à forme de l'embouti. Le bâti supérieur 102 a commencé son mouvement descente au point que le coulisseau 104, plus précisément sa surface de glissement 120 avec la came 104, est en contact avec la came et entame un mouvement de glissement sur celle-ci.

[0029] La figure 6 illustre l'outillage 101 des figures 4 et 5 à stade ultérieur à celui de la figure 5, à savoir où le bâti supérieur 102 continue son mouvement de descente et provoque un déplacement du coulisseau 106 de long des glissières 118 et le long de la came 106 en direction de l'embouti 110. La lame de découpe 108 a cisailé le bord de l'embouti 110. On peut observer que la direction de la came 106 est essentiellement parallèle à la face latérale de la lame de découpe 110.

Revendications

1. Outillage (101) de mise à forme d'un embouti (108) avec une presse d'emboutissage, comprenant :
 - un bâti supérieur (102) avec un coulisseau (104) ;
 - un bâti inférieur (116) avec une came (106) apte à coopérer par glissement avec le coulisseau (104) lors d'un rapprochement des bâtis supérieur (102) et inférieur (116), en vue de déplacer ledit coulisseau (104) vers l'embouti (108) pour réaliser une opération de mise à forme ;

caractérisé en ce que

la direction de couissement (112) du coulisseau (104) sur le bâti supérieur (102) forme un angle β avec l'horizontale, mesuré dans le sens de travail dudit coulisseau (104) lorsque ledit bâti (102) est en position de travail sur la presse, qui est supérieur à 0° et dirigé vers le bas de manière à ce que le coulisseau (104) descende par rapport audit bâti (102) lors du rapprochement des bâtis supérieur (102) et inférieur (116).

2. Outillage (101) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la came (106) présente une direction de glissement (114) avec le coulisseau (104), qui forme un angle α avec l'horizontale, mesuré dans le sens de travail du coulisseau (104) lorsque le bâti inférieur (116) est en position de travail sur la presse, compris entre 55° et 90° et dirigé vers le bas.
3. Outillage (101) selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** l'angle β est inférieur à 35° , préférentiellement inférieur à 25° , plus préférentiellement inférieur à 15° .
4. Outillage (101) selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'angle γ entre la direction de couissement (112) du coulisseau (104) sur le bâti supérieur (102) et la direction de glissement (114) dudit coulisseau (104) sur la came (106) est compris entre 50° et 80° , préférentiellement entre 50° et 70° , plus préférentiellement entre 55° et 65° .
5. Outillage (101) selon l'une des revendications 2 et 3, et selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'angle γ est égal à l'angle α moins l'angle β .
6. Outillage (101) selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le bâti inférieur (116) comprend une surface de réception (122) de l'embouti (108), ladite surface comprenant un bord apte à coopérer avec un outil (110) fixé au coulisseau (104).
7. Outillage (101) selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'outil est une lame de découpe (110) d'un bord de l'embouti (108).
8. Outillage (101) selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le bâti supérieur (102) comprend un presseur monté couissant contre un effort élastique sur ledit bâti (102), ledit presseur étant apte à exercer une pression sur l'embouti (108) lors du rapprochement des bâtis supérieur (102) et inférieur (116).
9. Procédé de mise à forme d'un embouti (108) au moyen d'un outillage de mise à forme monté sur une presse d'emboutissage, **caractérisé en ce que** l'outillage (101) est conforme à l'une des revendications 1 à 8 et comprenant une étape de rapproche-

ment des bâtis supérieur (102) et inférieur (116) en vue de la mise à forme de l'embouti (108), le coulisseau (104) descendant par rapport au bâti supérieur (102) lors dudit rapprochement.

5

10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le coulisseau (102) découpe un bord de l'embouti (108) lors de l'étape de rapprochement des bâtis supérieur (102) et inférieur (116).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

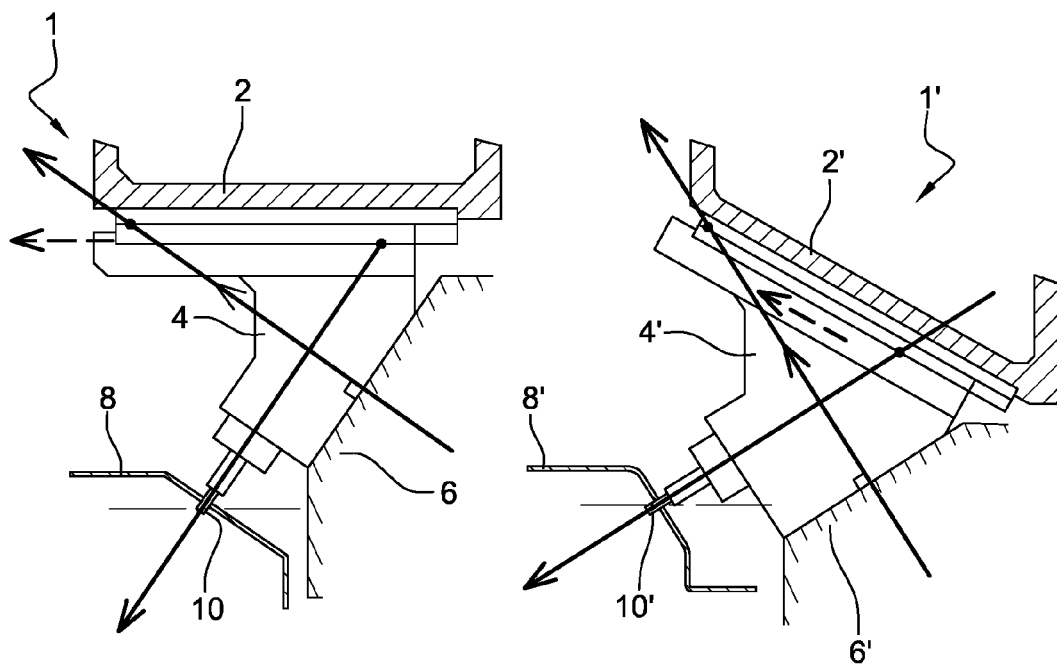


Fig. 1

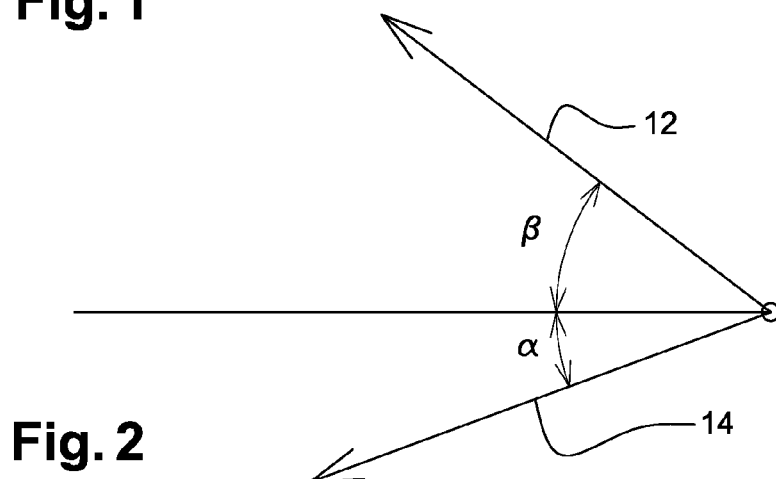


Fig. 2

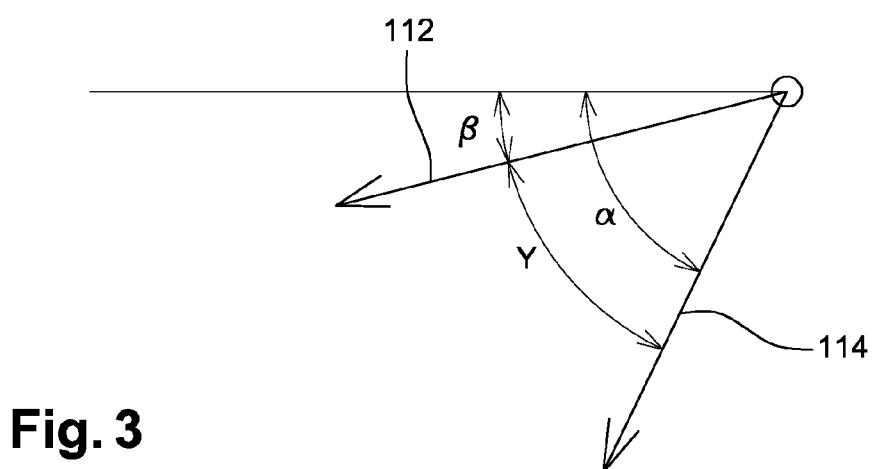


Fig. 3

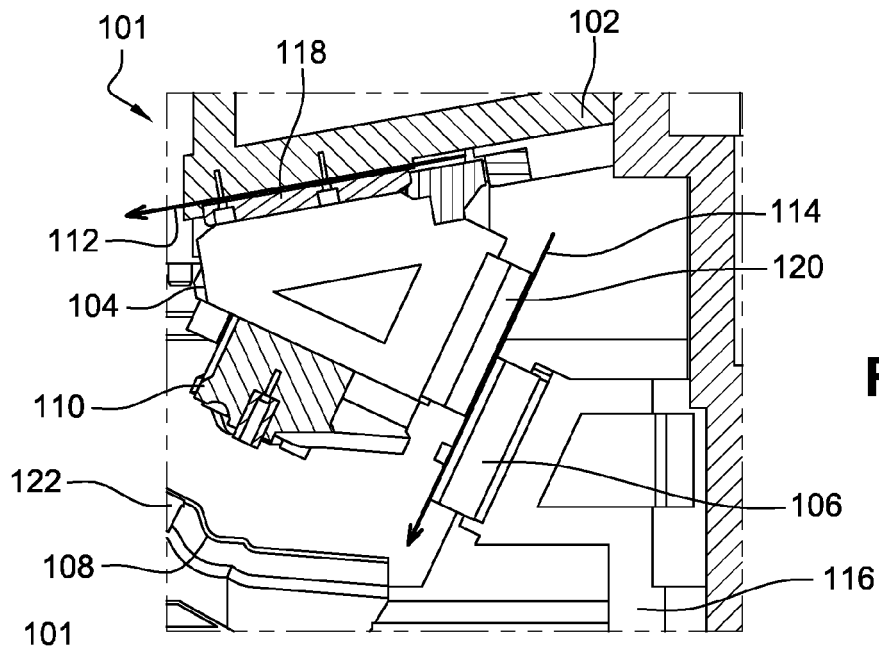


Fig. 4

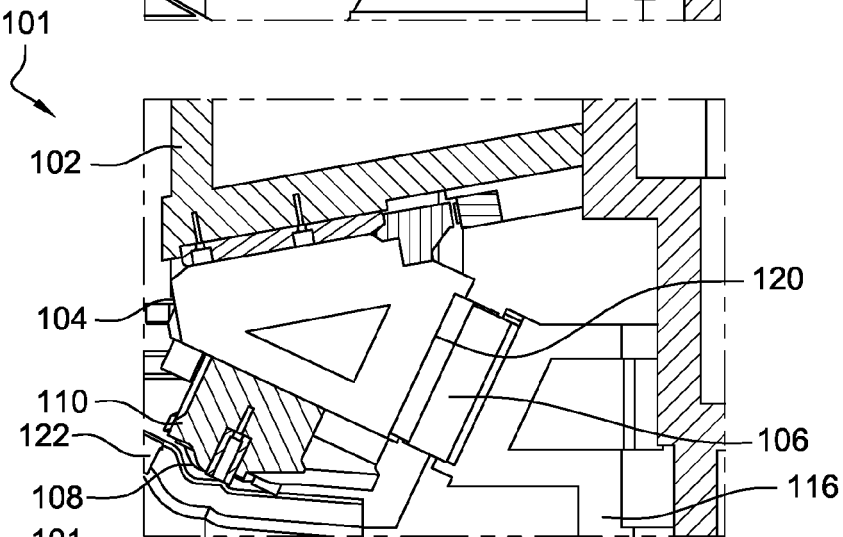


Fig. 5

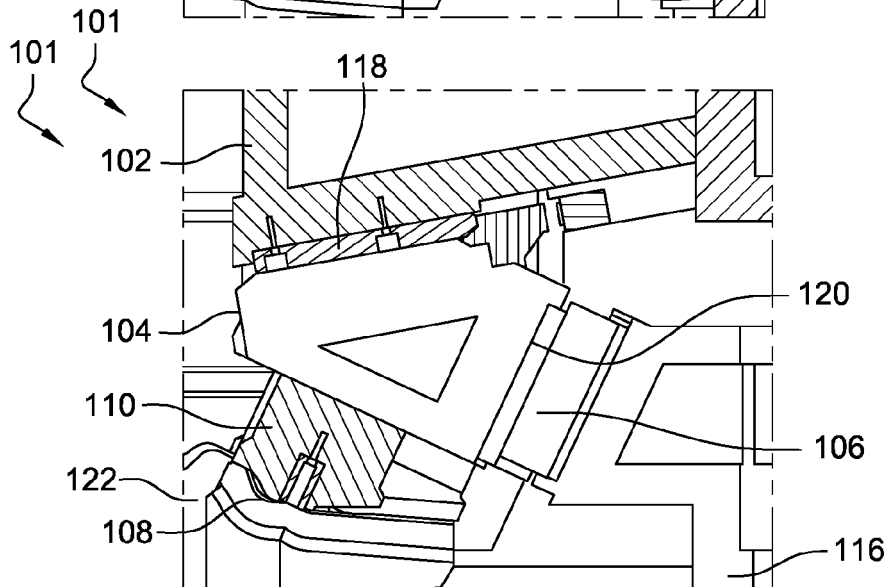


Fig. 6



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 16 16 2993

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	"Aerial Cam Unit General Description of UCMSC and UCMSF", 5 novembre 2010 (2010-11-05), XP055259584, Extrait de l'Internet: URL: http://www.sankyo-oilless.co.jp/en/pdf/UCMSC_F80.pdf [extrait le 2016-03-18] * page 811 - page 815 *	1-10	INV. B21D28/32 B21D19/08
A	DE 103 40 509 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 31 mars 2005 (2005-03-31) * le document en entier *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B21D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 7 septembre 2016	Examineur Cano Palmero, A
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 03.02 (P04C02)

07-09-2016

EPO FORM P0460

9

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

- FR 2991204 A1 [0005]
- US 20020121122 A1 [0006]