



(11) **EP 1 533 055 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
25.05.2005 Bulletin 2005/21

(51) Int Cl.7: **B21J 15/36**, B21J 15/28,
B21D 39/03

(21) Numéro de dépôt: **04300800.2**

(22) Date de dépôt: **18.11.2004**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL HR LT LV MK YU

(71) Demandeur: **Renault S.A.S., Société par actions simplifiée**
92100 BOULOGNE BILLANCOURT (FR)

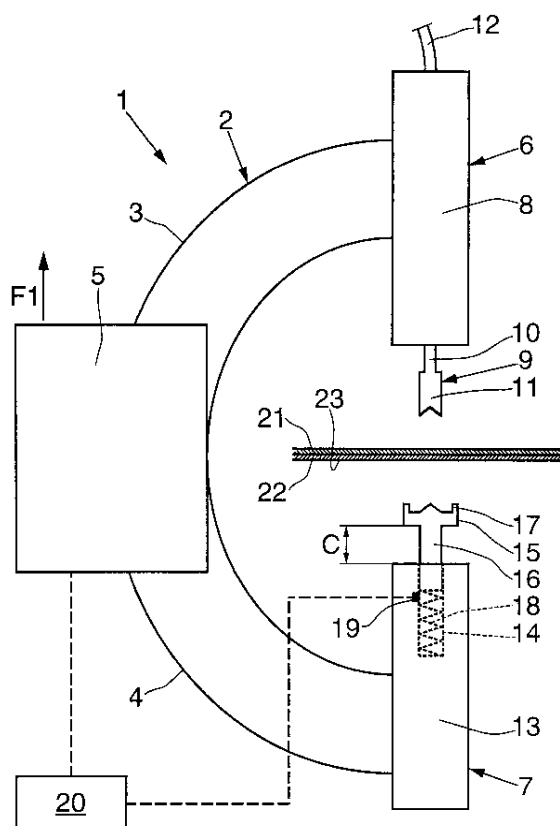
(72) Inventeur: **HABERT, Patrick**
92100, BOULOGNE BILLANCOURT (FR)

(30) Priorité: **19.11.2003 FR 0313547**

(54) **Dispositif de rivetage et procédé de rivetage associé**

(57) Un dispositif de rivetage comprend un poinçon (9) et une empreinte correspondante (15) disposés en regard sur un support (2), l'empreinte (15) étant destinée à être amenée en contact avec au moins un élément à assembler (21, 22) avant l'action du poinçon (9), par déplacement du support (2) dans une phase d'approche. L'empreinte (15) est montée mobile sur le support (2) entre une position sortie de détection d'accostage et une position rentrée de butée, prévue pour l'action de poinçonnage.

FIG.1



Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif de rivetage, plus particulièrement un dispositif de rivetage comprenant un poinçon et une empreinte disposés sur un support mobile.

[0002] On peut utiliser pour la fixation entre-elles de tôles, et notamment la fixation de tôles d'un véhicule automobile, un procédé de fixation par rivetage dans lequel des tôles sont mises en contact, une empreinte est présentée d'un côté des tôles à assembler, et un poinçon vient appliquer un effort sur les tôles en regard de l'empreinte, de façon à déformer les tôles pour obtenir un point de fixation.

[0003] On peut prévoir un ensemble de rivetage comprenant un support, ou « tête », prévu avec une empreinte et un poinçon correspondant. La tête mobile est déplacée en différents points pour réaliser des points de fixation pour l'assemblage des tôles.

[0004] Cependant, le positionnement des tôles à fixer peut être effectué avec une certaine tolérance. Lorsque la tête de rivetage est déplacée par le robot pour amener l'empreinte en contact avec une tôle à assembler, si la tôle n'est pas exactement dans la position de référence, l'empreinte de poinçonnage ou rivetage peut appliquer un certain effort sur la tôle, et une certaine déformation de la tôle peut en résulter. Si la déformation est importante, cette déformation de la tôle peut rester de façon permanente. Une telle déformation pourra être visible, par exemple sur la peinture de la tôle d'un véhicule automobile, ce qui nuit à l'appréciation extérieure de la qualité du véhicule. Une telle déformation pourra entraîner par la suite des défauts d'assemblage de pièces rapportées sur la tôle, comme des ouvrants d'un véhicule automobile.

[0005] La présente invention a pour objet un dispositif de rivetage amélioré, et en particulier un tel dispositif permettant l'assemblage de tôles en évitant l'introduction de déformation permanente.

[0006] L'invention a également pour objet un dispositif de rivetage permettant un positionnement du support malgré des défauts de positionnement des éléments à assembler.

[0007] L'invention a encore pour objet un dispositif de rivetage pouvant être obtenu de façon simple à partir d'un dispositif préexistant et pouvant être obtenu avec un coût de fabrication faible.

[0008] Un tel dispositif de rivetage comprend un poinçon et une empreinte correspondante disposés en regard sur un support, l'empreinte étant destinée à être amenée en contact avec un élément à assembler avant l'action du poinçon, par déplacement du support dans une phase d'approche, l'empreinte étant montée mobile sur le support entre une position sortie de détection d'accostage et une position rentrée en butée, prévue pour l'action de poinçonnage.

[0009] L'empreinte montée mobile sur le support permet, lors du déplacement du support, que l'empreinte

vienne en contact avec l'élément à assembler, et que le support puisse encore se déplacer par rapport à l'élément à assembler (par exemple à riveter) sans introduire de contrainte dans l'élément à assembler. Ainsi, lorsque l'empreinte vient en contact avec l'élément à assembler, l'empreinte se déplace de la position sortie vers la position rentrée. Ce déplacement permet de détecter l'accostage. Le support est déplacé jusqu'à ce que l'empreinte se situe en position de butée dans laquelle elle est apte à coopérer avec le poinçon.

[0010] De préférence, l'empreinte est mobile selon un axe de déplacement du support en phase d'approche.

[0011] Dans un mode de réalisation, on prévoit qu'une course de déplacement de l'empreinte est sensiblement égale à une distance d'arrêt minimale du support se déplaçant à une vitesse d'approche déterminée. Ainsi, une fois le contact de l'empreinte avec l'élément à assembler détecté, on commande un arrêt du support, et compte tenu de l'inertie d'arrêt du support, ce dernier sera définitivement arrêté lorsque l'empreinte est sensiblement en position de butée.

[0012] Si la distance d'arrêt du support est légèrement supérieure à la course de l'empreinte, cela n'est pas gênant dans la mesure où des contraintes faibles sont induites dans l'élément à assembler par le positionnement de l'empreinte.

[0013] Dans un mode de réalisation, on peut prévoir une course de déplacement de l'empreinte sensiblement supérieure à une distance d'arrêt minimale du support se déplaçant à une vitesse d'approche déterminée. Dans ce cas, on pourra, après détection du contact entre l'empreinte et l'élément à riveter, commander un ralentissement progressif du support en approche jusqu'à ce que l'empreinte vienne en position de butée.

[0014] Dans un mode de réalisation, le dispositif comprend un capteur de déplacement de l'empreinte relativement au support, et un module de commande de déplacement de support apte à commander des paramètres de déplacement du support en fonction d'un signal de mesure fourni par le capteur. Le capteur de déplacement peut être un capteur indiquant si l'empreinte est en position sortie ou non pour détecter l'accostage ou un capteur de déplacement permettant de connaître la position de l'empreinte entre la position de sortie et la position rentrée, voire sa vitesse et son accélération par rapport au support.

[0015] Dans un mode de réalisation, l'empreinte est sollicitée en position de sortie par un élément élastique. Ainsi, lorsque l'empreinte n'est pas en contact avec l'élément à riveter, et se situe bien en position de sortie de façon à permettre la détection du contact suffisamment tôt pour permettre une commande d'arrêt du support.

[0016] Dans un mode de réalisation, le support est monté à l'extrémité d'un bras articulé d'un robot de poinçonnage.

[0017] L'invention concerne également un procédé de commande d'un dispositif de rivetage comprenant un

support portant un poinçon et une empreinte correspondante située en regard, l'empreinte étant montée sur le support avec possibilité de déplacement entre une position sortie de détection d'accostage et une position en butée pour le poinçonnage, dans lequel on déplace le support à une vitesse d'approche déterminée pour amener l'empreinte en contact avec un élément à assembler, on détecte l'accostage par un déplacement de l'empreinte relativement au support, et on commande un arrêt du déplacement du support.

[0018] Dans un mode de mise en oeuvre, on commande un arrêt net du support de façon que l'inertie d'arrêt du support provoque un déplacement supplémentaire du support jusqu'à ce que l'empreinte rentre sensiblement en position de butée.

[0019] Dans un mode de mise en oeuvre, on commande un arrêt progressif du support jusqu'à ce que l'empreinte rentre sensiblement en position de butée.

[0020] La présente invention et ses avantages seront mieux compris à l'étude de la description détaillée d'un mode de réalisation pris à titre d'exemple nullement limitatif et illustrée par les figures 1 à 5 annexées représentant un dispositif de rivetage selon un aspect de l'invention dans différentes positions au cours de la réalisation d'un point de rivetage.

[0021] Sur la figure 1, un dispositif de rivetage référencé 1 dans son ensemble comprend un support 2 de forme générale en C et comprenant une branche supérieure 3, une branche inférieure 4, lesdites branches supérieure 3 et inférieure 4 étant reliées par une portion centrale 5. Le dispositif de rivetage comprend un ensemble de poinçon 6 fixé à l'extrémité libre de la branche supérieure 3 opposée à la portion centrale 5, et un ensemble d'empreinte ou bouterolle 7 disposé à l'extrémité libre de la branche inférieure 4 opposée à la portion centrale 5.

[0022] L'ensemble de poinçon 6 comprend un carter 8 dans lequel peut coulisser un poinçon 9 comprenant une tige 10 et une tête de poinçonnage 11, le poinçon 9 pouvant se déplacer en direction de l'ensemble de bouterolles 7 en sortant ou rentrant du carter 8. Pour commander un déplacement du poinçon 9 et appliquer un effort de poinçonnage, on peut prévoir un actionneur électrique ou un actionneur du type piston/cylindre dans le carter 8, non représenté sur les figures pour des raisons de simplification des dessins, et pouvant être alimenté par une conduite hydraulique 12 débouchant dans le carter 8 du côté opposé au poinçon 9.

[0023] L'ensemble de bouterolle 7 comprend une base 13 fixée à l'extrémité de la branche inférieure 4, 1a base 13 étant munie d'un trou borgne ou épaulé 14 disposé dans l'alignement du poinçon 9 de l'ensemble de poinçon 6. Une bouterolle 15 comprend une tige 16 et une tête formant empreinte 17. La tige 16 de la bouterolle 15 est disposée coulissante axialement dans le trou borgne ou épaulé 14 de façon que la bouterolle 15 puisse se déplacer entre une position rentrée en butée (figures 3, 4), dans laquelle la tête 17 vient en butée sur

la base 13, et une position sortie de détection d'accostage (figures 1, 2 et 5). La bouterolle 15 est située en regard du poinçon 9 de façon que la tête de bouterolle 17 présente une cavité à concavité orientée vers le poinçon 9 et sensiblement en concordance de forme avec la tête de 11 de poinçon 9 pour permettre la déformation d'éléments du type tôle disposés entre la bouterolle 15 et le poinçon 9. Un ressort ou élément élastique 18 est disposé dans le trou borgne ou épaulé 14 entre le fond du trou ou épaulement 14 et l'extrémité libre de la tige 16 de la bouterolle 15. Le ressort 18 sollicite la bouterolle 15 en position de sortie. On peut prévoir un arrêt, non représenté sur le dessin, pour empêcher une sortie complète de la bouterolle 15. La bouterolle 15 peut se déplacer entre la position de sortie déterminée par ledit arrêt et la position rentrée dans laquelle la tête de bouterolle 17 vient en appui sur la base 13. La course de la bouterolle est la distance entre la tête 17 de bouterolle 15 en position sortie et la base 13. L'ensemble de bouterolle 7 comprend encore un capteur de position 19 apte à détecter la position de la tige 16 de la bouterolle 15 dans le trou borgne ou épaulé 14.

[0024] Le dispositif de rivetage 1 comprend encore un module de commande 20 relié par une liaison au capteur de position 19. Le module de commande 20 comprend de façon connue des moyens mémoire et un microprocesseur aptes à mettre en oeuvre un programme d'ordinateur stocké sur les moyens mémoire et permettant la commande du dispositif de rivetage 1, et notamment la commande d'un robot articulé non représenté et prévu pour déplacer le support 2.

[0025] Tel que représenté sur la figure 1, le poinçon 9 se trouve en position rentrée, et la bouterolle 15 se trouve en position sortie. Le support 2 se trouve dans une position de référence vers laquelle il est amené préalablement. Dans cette position, le poinçon 9 et la bouterolle 15 se situent de part et d'autre de deux éléments à assembler, se présentant sous la forme d'une première et d'une seconde tôle 21, 22 disposées à plat l'une sur l'autre.

[0026] Une fois que le support 2 a été amené en position de référence, le support 2 est déplacé, lors d'une phase d'approche, dans le sens indiqué par la flèche F1, et qui est alignée avec la direction de poinçonnage, c'est-à-dire, la direction de déplacement du poinçon 9, et d'alignement du poinçon 9 avec la bouterolle 15.

[0027] Les figures 2 à 5 sont décrites par la suite en conservant les références utilisées pour la figure 1.

[0028] Sur la figure 2, le support 2 s'est déplacé dans le sens indiqué par la flèche F1 jusqu'à ce que la tête de bouterolle 17 vienne en contact avec une face inférieure 23 de la seconde tôle 22 orientée du côté de l'ensemble de bouterolle 7. Si le support 2 poursuit légèrement son déplacement, la bouterolle 15, qui est retenue par les éléments à assembler 22, 21, se déplace relativement à la base 13 du support 2. La bouterolle 15 rentre dans le trou borgne ou épaulé 14 comme indiqué par la flèche F2. Au moment où la bouterolle 15 commence

à se déplacer par rapport à la base 13, ce déplacement peut être détecté par le capteur de position 19 et transmis au module de commande 20. Dans ce cas, le module de commande 20 commande un arrêt du support 2.

[0029] Néanmoins, compte tenu de l'inertie d'arrêt du support 2, le support 2 continue à se déplacer relativement aux éléments à assembler 21 et 22, la bouterolle 15 continuant à rentrer dans la base 13 comme indiqué par la flèche F2.

[0030] Sur la figure 3, qui correspond à l'étape suivante, le support 2 est immobilisé. La bouterolle 15 est rentrée dans sa position en butée, dans laquelle la tête de bouterolle 17 vient en appui par sa zone de plus grand diamètre directement sur la base 13. La bouterolle 17 est également en contact avec la face inférieure 23 du second élément à assembler 22.

[0031] Sur la figure 4, la sortie du poinçon 9 a été commandée de sorte que la tête de poinçon 11 s'est déplacée vers le bas jusqu'à venir en contact avec les éléments à assembler 21, 22 pour déformer localement ces derniers par enfoncement dans l'empreinte formée par la tête de bouterolle 17.

[0032] La tête de bouterolle 17 étant venue en butée directement sur la base 13, le positionnement de la tête de bouterolle 17 est sûr et sans jeu relativement à la position de la tête de poinçon 11 de sorte que l'assemblage peut être contrôlé de façon satisfaisante pour obtenir un point de fixation présentant des caractéristiques de tenue et de résistance satisfaisantes.

[0033] Ensuite, tel que représenté sur la figure 5, le piston 9 est remonté comme illustré par la flèche F4, puis le support 2 est descendu comme illustré par la flèche F5, la base 13 du support 2 s'éloignant des éléments à assembler 21, 22. La bouterolle 15, sollicitée en position de sortie par le ressort 18, (figure 1) remonte vers sa position de sortie de détection d'accostage de sorte qu'elle est prête pour l'opération suivante de rivetage.

[0034] On a décrit un mode de mise en oeuvre d'un procédé de rivetage dans lequel l'arrêt du support 2 est commandé de façon brutale, l'inertie d'arrêt du support 2 provoquant un déplacement supplémentaire du support 2 jusqu'à ce que la base 13 de l'ensemble de bouterolle 7 vienne en contact directement avec la tête de bouterolle 17 pour assurer un maintien satisfaisant de la bouterolle 15 lors du poinçonnage.

[0035] Pour ce faire, on comprend que la course de la bouterolle autorisée entre la position de sortie de détection d'accostage et la position rentrée en butée, doit être sensiblement égale ou inférieure à la distance nécessaire à l'arrêt du support 2 lorsque ce dernier se déplace à une vitesse d'approche déterminée. Bien entendu, dans le cas où la distance d'arrêt du support mobile 2 est supérieure à la course de la bouterolle 15, le déplacement supplémentaire devra être suffisamment réduit pour éviter l'introduction de déformations permanentes dans les éléments à assembler, au delà d'une zone de déformation de poinçonnage.

[0036] Bien entendu, on pourra prévoir d'adapter la vitesse d'approche du support 2 en fonction de la course de bouterolle 15 dont on dispose. Néanmoins, il faut tenir compte du fait qu'il est préférable de réduire un temps de poinçonnage pour réduire le temps nécessaire à la formation des différents points de fixation entre les éléments à assembler.

[0037] Dans un autre mode de mise en oeuvre, on peut prévoir de commander un arrêt progressif du support 2, de façon contrôlée, par l'intermédiaire du module de commande 20, de façon à provoquer, après détection de l'accostage de la tête de bouterolle 17 sur la face inférieure 23 de l'élément à assembler 22, un déplacement supplémentaire du support 2 jusqu'à ce que la bouterolle 15 soit rentrée en position de butée.

[0038] Pour ce faire, l'arrêt progressif pourra être commandé de façon prédéterminé en fonction de la course de la bouterolle 15 et de la vitesse d'approche déterminée du support 2. On peut prévoir que le capteur de position 19 utilisé permette de connaître la position de la bouterolle 15 tout au long de son déplacement, et que le module de commande 20 permette de contrôler la position du support 2 avec une boucle de régulation prenant en compte l'information de position de la bouterolle 15.

[0039] Le terme « rivetage » peut inclure les procédés suivants, pour lesquels l'invention peut s'appliquer indifféremment : clinchage, rivetage autopoinçonneur, poinçonnage. De même, le terme « poinçonnage » peut être remplacé par « assemblage », selon le procédé considéré.

[0040] Grâce à l'invention, on obtient un dispositif de rivetage permettant d'amener une empreinte ou bouterolle en position de poinçonnage, c'est-à-dire en contact avec des éléments à assembler, de façon précise, et sans induire des déformations dans les éléments à assembler au delà d'une zone de déformation du point de fixation. Le dispositif de rivetage peut être obtenu facilement, à partir de dispositifs préexistants, et avec un coût de fabrication faible.

Revendications

1. Dispositif de rivetage comprenant un poinçon (9) et une empreinte correspondante (15) disposés en regard sur un support (2), l'empreinte (15) étant destinée à être amenée en contact avec au moins un élément à assembler (21, 22) avant l'action du poinçon (9), par déplacement du support (2) dans une phase d'approche, **caractérisé par le fait que** l'empreinte (15) est montée mobile sur le support (2) entre une position sortie de détection d'accostage et une position rentrée de butée, prévue pour l'action de poinçonnage.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** l'empreinte est mobile sur le support (2)

selon un axe de déplacement du support (2) en phase d'approche.

le fait que l'on commande un arrêt progressif du support (2) jusqu'à ce que l'empreinte rentre sensiblement en position de butée.

3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé par le fait qu'**une course de déplacement de l'empreinte (15) est sensiblement égale à une distance d'arrêt minimale du support (2) se déplaçant à une vitesse d'approche déterminée. 5
10
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé par le fait qu'**une course de déplacement de l'empreinte (15) est sensiblement inférieure à une distance d'arrêt minimale du support (2) se déplaçant à une vitesse d'approche déterminée. 15
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé par le fait qu'**il comprend un capteur de position (19) de l'empreinte (15) relativement au support (2), et un module de commande de déplacement (20) du support (2) apte à commander des paramètres de déplacement du support en fonction d'un signal de mesure fourni par le capteur (19). 20
25
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** l'empreinte (15) est sollicitée en position de sortie par un élément élastique (18). 30
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le support (2) est monté à l'extrémité d'un bras articulé d'un robot de poinçonnage. 35
8. Procédé de commande d'un dispositif de rivetage comprenant un support (2) portant un poinçon (9) et une empreinte (15) correspondante située en regard, l'empreinte (15) étant montée sur le support (2) avec possibilité de déplacement entre une position sortie de détection et une position rentrée en butée pour le poinçonnage, **caractérisé par le fait que** l'on déplace le support (2) à une vitesse d'approche déterminée pour amener l'empreinte (15) en contact avec un élément à assembler (21, 22), on détecte l'accostage par un déplacement de l'empreinte (15) relativement au support, et on commande un arrêt du déplacement du support (2). 40
45
50
9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé par le fait que** l'on commande un arrêt net du support (2) de façon que l'inertie du support (2) provoque un déplacement supplémentaire du support (2) jusqu'à ce que l'empreinte (15) rentre sensiblement en position de butée. 55
10. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé par**

FIG.1

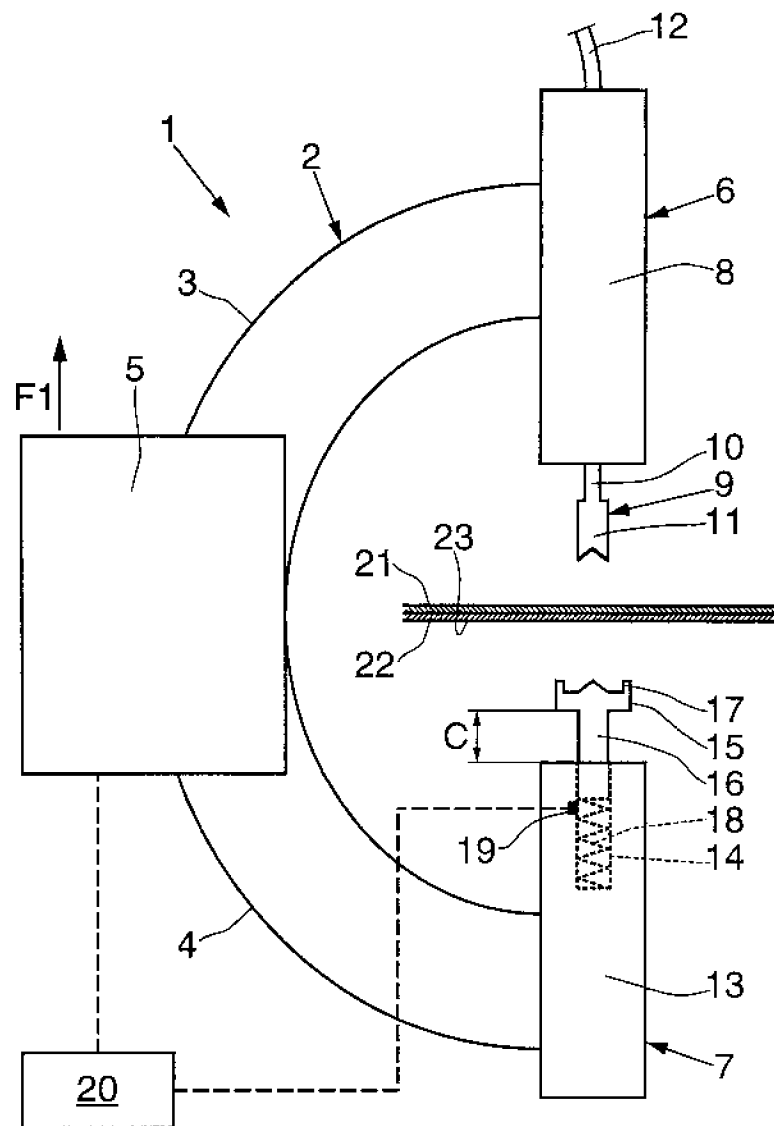


FIG.2

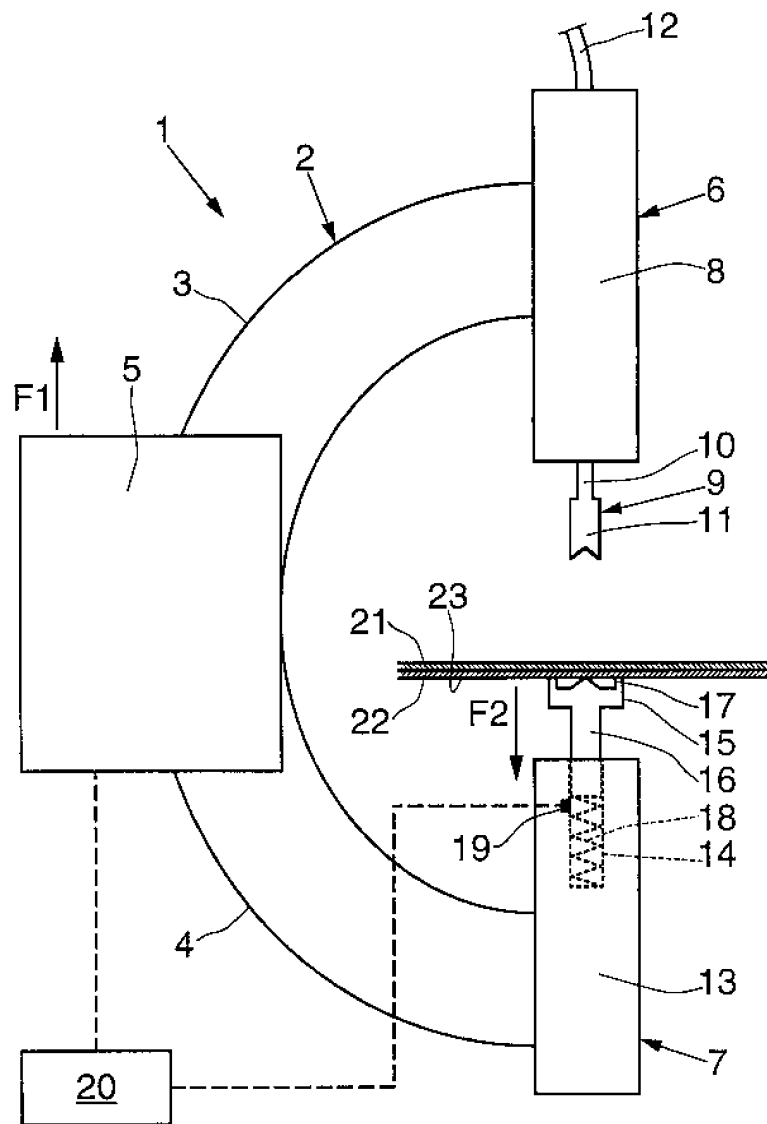


FIG.3

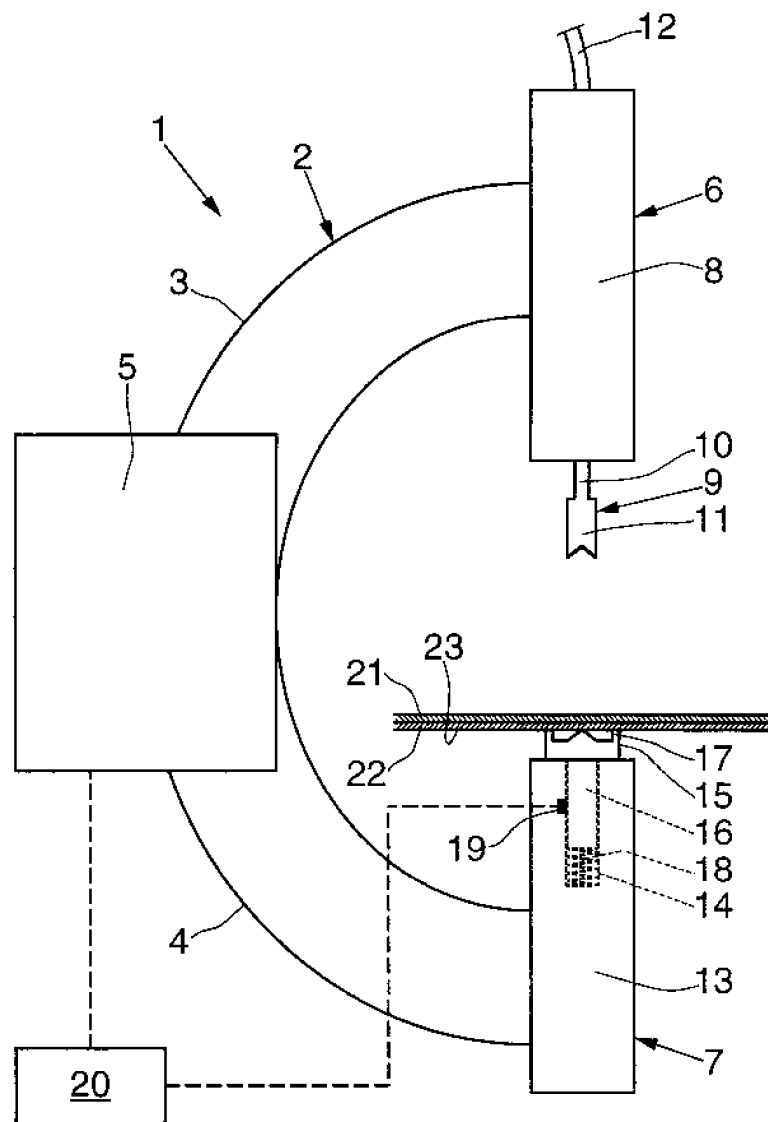


FIG.4

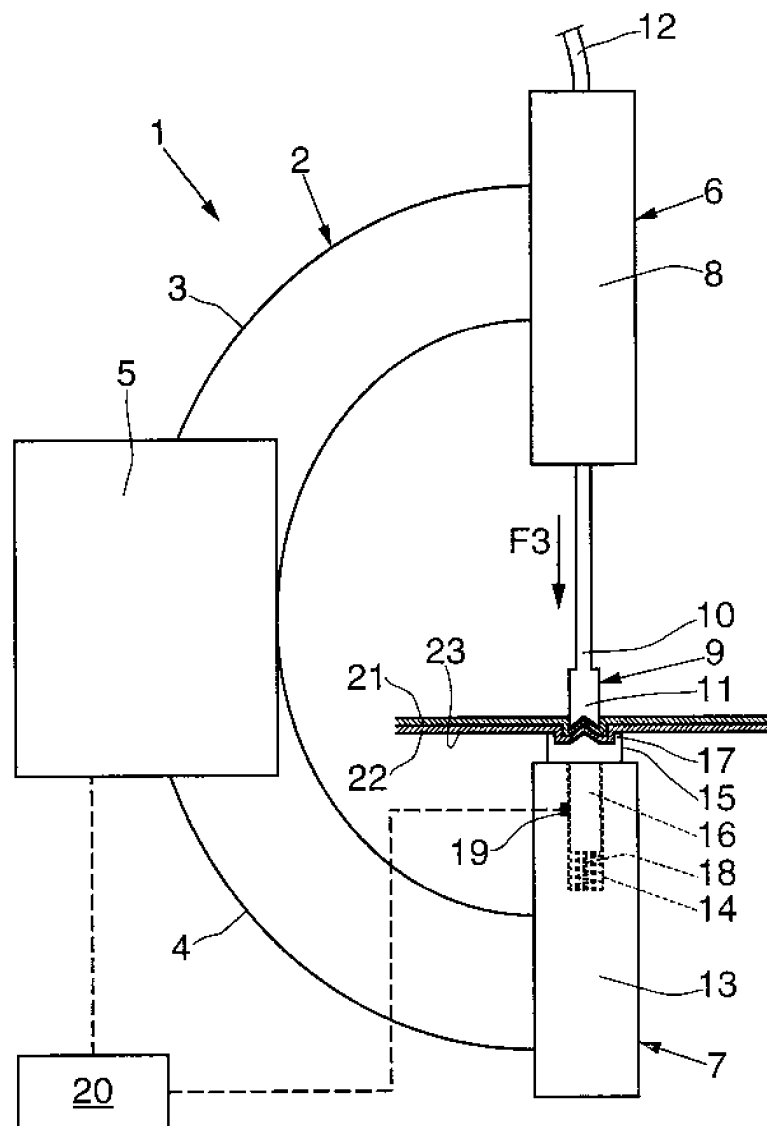
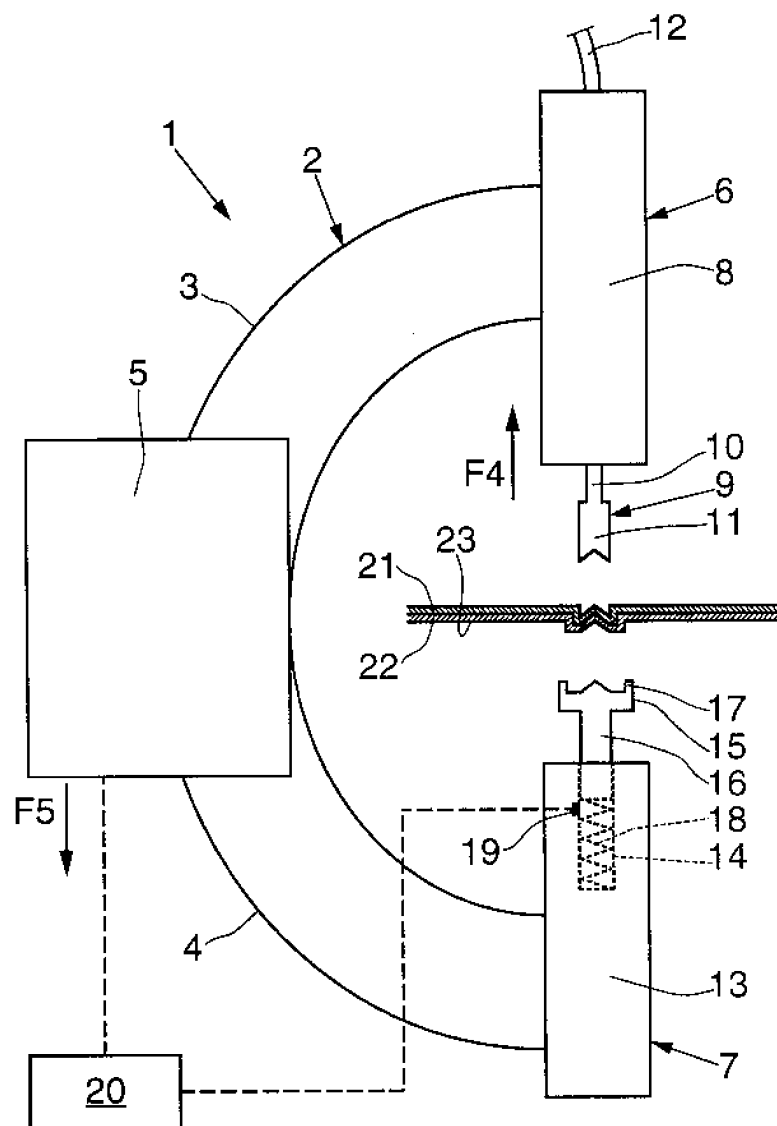


FIG.5





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 04 30 0800

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	US 5 519 934 A (DOBRIKOW MATTHIAS) 28 mai 1996 (1996-05-28) * colonne 2, ligne 38 - colonne 3, ligne 11; figures 1,2 *	1,8	B21J15/36 B21J15/28 B21D39/03
A	US 3 933 025 A (BRILES FRANKLIN S) 20 janvier 1976 (1976-01-20) * colonne 3, ligne 26-49; figure 5 *	1,8	
A	US 4 955 119 A (BONOMI GIOVANNI B ET AL) 11 septembre 1990 (1990-09-11) * colonne 5, ligne 58 - colonne 6, ligne 18; figures 3-5 *	1,8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			B21J B21D B23P
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 3 janvier 2005	Examineur Augé, M
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			

1
EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

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

EP 04 30 0800

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.

03-01-2005

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5519934 A	28-05-1996	DE 9114122 U1	01-04-1993
		AT 120390 T	15-04-1995
		CA 2080998 A1	14-05-1993
		DE 59201778 D1	04-05-1995
		DK 546270 T3	07-08-1995
		EP 0546270 A1	16-06-1993
		ES 2072680 T3	16-07-1995
		JP 5208221 A	20-08-1993
		RU 2103093 C1	27-01-1998
US 3933025 A	20-01-1976	US 3934330 A	27-01-1976
		DE 2513932 A1	02-10-1975
		FR 2274376 A1	09-01-1976
US 4955119 A	11-09-1990	AUCUN	

EPO FORM P0460

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