



(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2011/05/04
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2011/11/10
(45) Date de délivrance/Issue Date: 2017/12/12
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2012/10/04
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2011/051011
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2011/138560
(30) Priorité/Priority: 2010/05/06 (FR1053549)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *B22C 7/02* (2006.01),
B22C 21/14 (2006.01), *B22C 9/06* (2006.01)

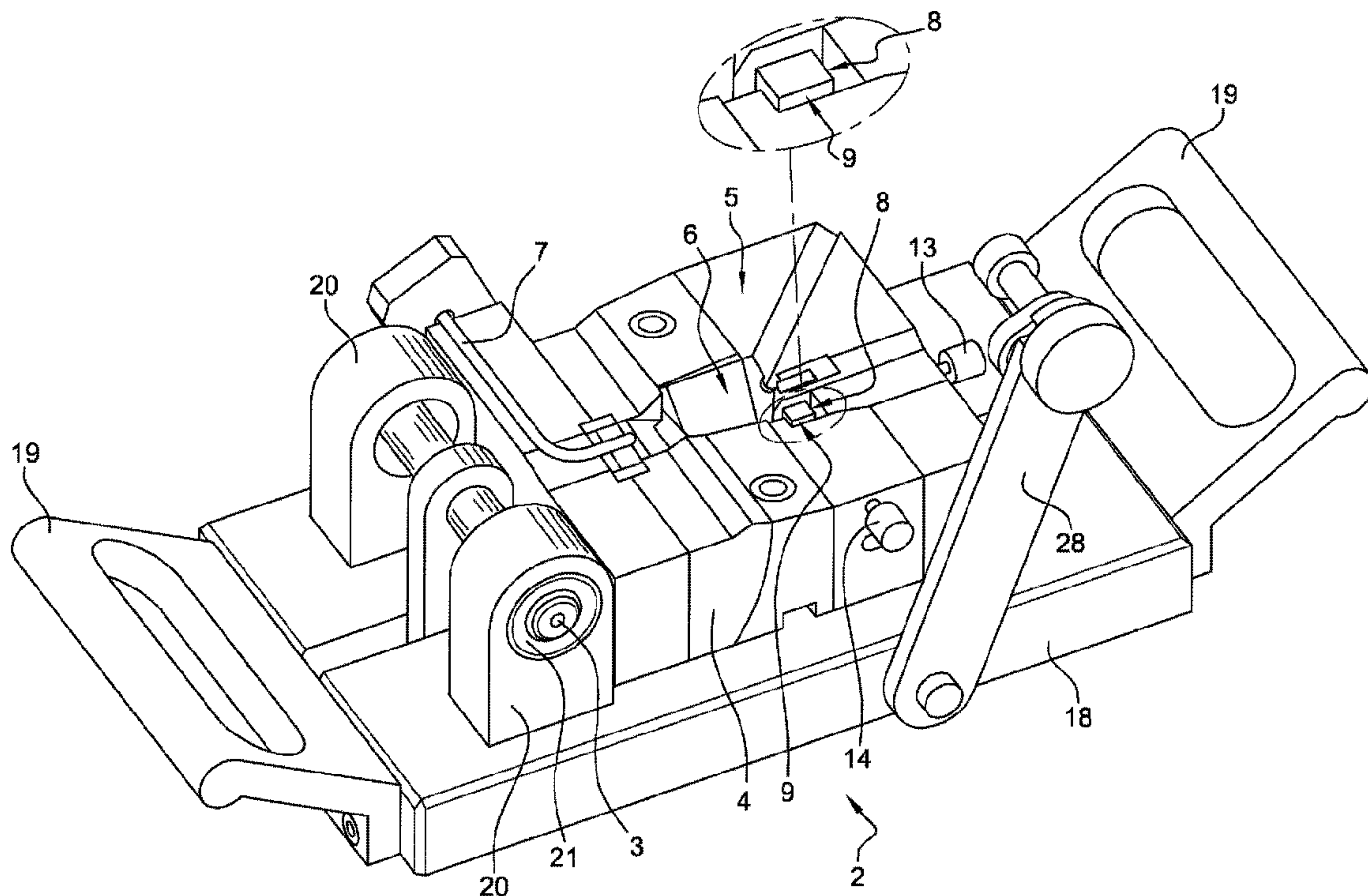
(72) Inventeurs/Inventors:
BOUTHEMY, PHILIPPE, FR;
DILLENSEGER, SERGE, FR;
POURFILET, PATRICK, FR;
QUACH, DANIEL, FR

(73) Propriétaire/Owner:
SNECMA, FR

(74) Agent: GOUDREAU GAGE DUBUC

(54) Titre : DISPOSITIF DE MOULAGE D'UNE PIECE PAR INJECTION

(54) Title: DEVICE FOR INJECTION-MOULDING A PART



(57) Abrégé/Abstract:

L'invention concerne un outillage d'injection d'une pièce, comportant deux blocs empreintes (4) dans lesquels sont ménagées des empreintes (6) dont la forme après superposition des blocs empreintes correspond à celle de la pièce à mouler (25). Au moins l'un des blocs empreintes (4) étant équipé de moyens de positionnement d'un noyau comportant au moins une surface d'appui destinée à former un appui pour le noyau et au moins une vis de pression (13, 14) vissée dans un passage fileté du bloc empreinte (4) et destinée à maintenir le noyau en position contre la surface d'appui (8, 9). L'outillage comporte des moyens de limitation de l'effort appliqué au noyau par la vis de pression (13, 14).

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2011/138560 A1

(43) Date de la publication internationale
10 novembre 2011 (10.11.2011)

(51) Classification internationale des brevets :
B22C 7/02 (2006.01) B22C 21/14 (2006.01)
B22C 9/06 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2011/051011

(22) Date de dépôt international :
4 mai 2011 (04.05.2011)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1053549 6 mai 2010 (06.05.2010) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
SNECMA [FR/FR]; 2, boulevard du Général Martial
Valin, F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :
BOUTHEMY, Philippe [FR/FR]; 9, rue du Capitaine
Ferber, F-92130 Issy Les Moulineaux (FR).
DILLESEGER, Serge [FR/FR]; 85, avenue du Temps
Perdu, F-95280 Jouy Le Moutier (FR). POURFILET,
Patrick [FR/FR]; 22, rue du Maine, F-92600 Asnières
Sur Seine (FR). QUACH, Daniel [FR/FR]; 26, avenue
Victor Hugo, F-94120 Fontenay Sous Bois (FR).

(74) Mandataire : Ernest GUTMANN - Yves
PLASSERAUD SAS; 3, rue Auber, F-75009 Paris (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU,
LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : DEVICE FOR INJECTION-MOULDING A PART

(54) Titre : DISPOSITIF DE MOULAGE D'UNE PIÈCE PAR INJECTION

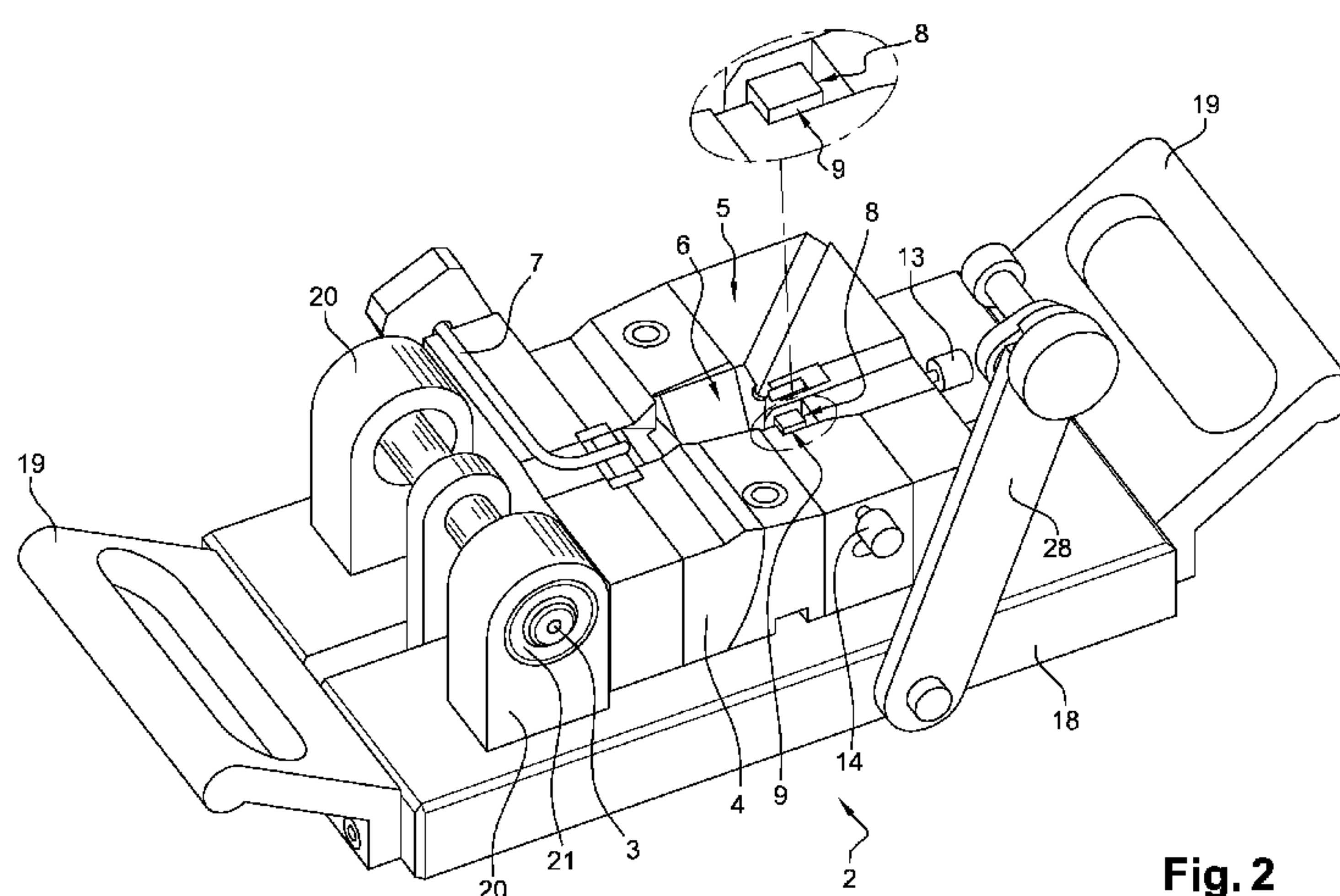


Fig. 2

(57) Abstract : The invention relates to a tool for injection-moulding a part, which comprises two cavity retainer blocks (4) in which cavities (6) are arranged, the shape of which after stacking the cavity retainer blocks corresponds to that of the part to be moulded (25). At least one of the cavity retainer blocks (4) is provided with a means for positioning a core, comprising at least one bearing surface intended for providing a bearing for the core, and at least one set screw (13, 14), screwed into a threaded passage of the cavity retainer block (4) and intended for holding the core in position against the bearing surface (8, 9). The tool comprises a means for limiting the force applied to the core by the set screw (13, 14).

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2011/138560 A1

L'invention concerne un outillage d'injection d'une pièce, comportant deux blocs empreintes (4) dans lesquels sont ménagées des empreintes (6) dont la forme après superposition des blocs empreintes correspond à celle de la pièce à mouler (25). Au moins l'un des blocs empreintes (4) étant équipé de moyens de positionnement d'un noyau comportant au moins une surface d'appui destinée à former un appui pour le noyau et au moins une vis de pression (13, 14) vissée dans un passage fileté du bloc empreinte (4) et destinée à maintenir le noyau en position contre la surface d'appui (8, 9). L'outillage comporte des moyens de limitation de l'effort appliqué au noyau par la vis de pression (13, 14).

Dispositif de moulage d'une pièce par injection

La présente invention concerne un dispositif de moulage par injection d'une pièce, en particulier d'un modèle en cire.

5 Un tel modèle est utilisé dans un procédé de moulage en cire perdue dans de nombreux domaines et par exemple pour le moulage d'aubes de turbine haute pression d'une turbomachine telle qu'un turboréacteur ou un turbopropulseur.

Selon ce procédé, on moule par injection une ou plusieurs pièces à
10 l'aide d'un outillage d'injection comportant une empreinte correspondant à la forme du modèle à obtenir. Dans le cas où le modèle comporte un circuit de refroidissement, un noyau en céramique est utilisé. Dans ce cas, la cire est injectée dans l'empreinte, autour du noyau.

Les modèles en cire ainsi obtenus sont ensuite montés en grappe
15 sur un support.

La grappe est alors trempée dans un bain de céramique, appelé barbotine, puis saupoudrée à l'aide d'une poudre de céramique (opération de stuccage). Le trempage et le stuccage sont répétés plusieurs fois, jusqu'à obtenir une couche suffisante de céramique formant une carapace
20 autour de la grappe.

La cire est ensuite retirée de la carapace de céramique par passage de l'ensemble dans un autoclave où de la vapeur d'eau sous pression et à haute température fait fondre la cire (opération de décirage).

La carapace est alors cuite dans un four pour acquérir une
25 résistance mécanique suffisante et servir de moule.

Du métal, par exemple un alliage à base de nickel, est ensuite coulé dans la carapace. Après refroidissement, la carapace est décochée puis les différentes pièces sont dégrappées, c'est-à-dire séparées de leur support commun.

30 Dans le cas où un noyau est utilisé, celui-ci est retiré chimiquement à l'aide d'un bain.

Les pièces sont ensuite ébarbées, meulées, puis contrôlées.

Un outillage d'injection du modèle en cire comporte en général deux blocs empreintes dans lesquels sont ménagées des empreintes dont la forme après superposition des blocs empreintes correspond à celle de la
5 pièce à mouler. Au moins l'un des blocs empreintes est équipé de moyens de positionnement du noyau comportant au moins une surface d'appui destinée à former un appui pour le noyau et au moins une vis de pression vissée dans un passage fileté du bloc empreinte et destiné à maintenir le noyau en position contre la surface d'appui.

10 Le noyau doit être bridé suffisamment fort pour qu'il soit maintenu correctement en position et qu'il ne bouge pas lors du moulage des pièces. Ce serrage, s'il est trop fort, peut déformer, déplacer ou endommager les noyaux de sorte que les pièces définitives réalisées par moulage ne soient plus conformes aux spécifications.

15 L'invention a notamment pour but d'apporter une solution simple, efficace et économique à ce problème.

A cet effet, elle propose un outillage d'injection d'une pièce, comportant deux blocs empreintes dans lesquels sont ménagées des empreintes dont la forme après superposition des blocs empreintes
20 correspond à celle de la pièce à mouler, au moins l'un des blocs empreintes étant équipé de moyens de positionnement d'un noyau comportant au moins une surface d'appui destinée à former un appui pour le noyau et au moins une vis de pression vissée dans un passage fileté du bloc empreinte et destinée à maintenir le noyau en position contre la
25 surface d'appui, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de limitation de l'effort appliqué au noyau par la vis de pression.

Les moyens de limitation de l'effort permettent d'éviter toute dégradation ou tout déplacement du noyau.

Selon une caractéristique de l'invention, les moyens de limitation
30 d'effort sont des moyens de limitation de couple, disposés entre une tête de serrage et une partie filetée de la vis de pression, et conçus pour

transmettre le couple de serrage de la tête à la partie filetée lorsque ledit couple est inférieur à une valeur déterminée et pour découpler la tête et la partie filetée lorsque ledit couple est supérieur à la valeur déterminée.

Avantageusement, l'outillage comporte deux surfaces destinées à former un appui pour le noyau et deux vis de pression disposées en regard des surfaces d'appui et destinées à maintenir le noyau en position contre les deux surfaces d'appui, les vis s'étendant sensiblement perpendiculairement l'une par rapport à l'autre et comportant chacune des moyens de limitation de couple.

Le noyau est donc parfaitement maintenu en position dans l'empreinte du bloc empreinte inférieur par les vis.

Selon une possibilité de l'invention, la valeur déterminée du couple de serrage au-delà de laquelle la tête est découplée de la partie filetée de la vis de pression est comprise entre 0,1 et 5 N.m, et est préférentiellement de l'ordre de 1 N.m.

Un tel couple est suffisant pour assurer le maintien en position du noyau, tout en évitant une dégradation, une déformation ou un déplacement du noyau.

De manière préférée, l'outillage comporte un bloc empreinte inférieur fixe et un bloc empreinte supérieur mobile, la surface d'appui étant formée dans l'empreinte du bloc empreinte fixe, la vis de pression étant montée sur le bloc empreinte fixe.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les deux blocs empreintes sont montés pivotants l'un par rapport à l'autre autour d'un axe, entre une position de moulage dans laquelle les deux blocs empreintes sont superposés et une position de démoulage dans laquelle les deux blocs empreintes sont écartés.

De manière avantageuse, au moins l'un des blocs empreintes est monté pivotant autour de l'axe par l'intermédiaire d'au moins un roulement, par exemple un roulement à billes.

Selon un aspect, l'invention se rapporte à un outillage d'injection d'une pièce, comportant deux blocs empreintes dans lesquels sont ménagées des empreintes dont la forme après superposition des blocs empreintes correspond à celle de la pièce à mouler, au moins l'un des blocs empreintes étant équipé de moyens de positionnement d'un noyau comportant au moins une surface d'appui destinée à former un appui pour le noyau et au moins une vis de pression vissée dans un passage fileté du bloc empreinte et destinée à maintenir le noyau en position contre la surface d'appui. L'outillage comporte des moyens de limitation de l'effort appliqué au noyau par la vis de pression, les moyens de limitation d'effort étant des moyens de limitation de couple, disposés entre une tête de serrage et une partie filetée de la vis de pression, et conçus pour transmettre le couple de serrage de la tête à la partie filetée lorsque ledit couple est inférieur à une valeur déterminée et pour découpler la tête et la partie filetée lorsque ledit couple est supérieur à la valeur déterminée.

L'invention sera mieux comprise et d'autres détails, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante faite à titre d'exemple non limitatif en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- 5 - la figure 1 est une vue en perspective d'un outillage d'injection d'une pièce selon l'invention, en position fermée,
- la figure 2 est une vue en perspective de la partie inférieure de l'outillage d'injection de la figure 1,
- la figure 3 une vue de dessus d'une portion de la partie inférieure,
- 10 - la figure 4 est une vue en coupe transversale de la partie inférieure, selon la ligne IV-IV de la figure 3,
- la figure 5 est une vue en perspective d'un modèle en cire réalisé par moulage à l'aide de l'outillage des figures 1 à 4, et
- 15 du noyau correspondant.

Les figures 1 et 2 représentent un outillage d'injection d'un modèle en cire selon l'invention, comportant une partie supérieure 1 et une partie inférieure 2 montées pivotantes l'une par rapport à l'autre autour d'un axe 3.

20 Plus particulièrement, la partie inférieure 2 comporte un bloc empreinte 4 de forme générale rectangulaire dont la surface supérieure forme un plan de joint 5 dans lequel sont ménagés une empreinte 6 et un canal d'injection 7 (figure 2).

 Comme cela est mieux visible aux figures 3 et 4, le bloc empreinte inférieure 4 comporte une première surface d'appui 8 (figure 3) orientée transversalement par rapport au bloc empreinte 4, et une seconde surface d'appui 9 (figure 4) orientée longitudinalement par rapport au bloc empreinte 4, chaque surface d'appui 8, 9 étant destinée à former un appui pour une surface 11, 12 correspondante d'un noyau 10 (figure 5).

30 Le bloc empreinte inférieur 4 est équipé de deux vis de pression 13, 14 vissées dans des passages filetés du bloc empreinte 4 et destinées

à maintenir le noyau 10 en position contre les surfaces d'appui 8, 9, les vis 13, 14 s'étendant parallèlement au plan de joint 5. Les vis de pression 13, 14 sont disposées en regard des surfaces d'appui 8, 9 et s'étendent perpendiculairement à ces surfaces d'appui. Les vis 13, 14 s'étendent ainsi
5 sensiblement perpendiculairement l'une par rapport à l'autre et comportent chacune des moyens de limitation de couple. Ceux-ci sont disposés entre une tête de serrage 15 et une partie filetée 16 de la vis de pression 13, 14, et sont conçus pour transmettre le couple de serrage de la tête 15 à la partie filetée 16 lorsque ledit couple est inférieur à une valeur déterminée et
10 pour découpler la tête 15 et la partie filetée 16 lorsque ledit couple est supérieur à la valeur déterminée.

De tels moyens de limitation du couple sont connus pour d'autres applications, notamment de la demande de brevet FR 2 841 946, et leur structure ne sera pas décrite ici plus en détail.

15 Ces moyens de limitation de couple sont calibrés de tels manière que la valeur déterminée du couple de serrage au-delà de laquelle la tête 15 est découplée de la partie filetée 16 de la vis de pression 13, 14 est comprise entre 0,1 et 5 N.m, préférentiellement de l'ordre de 1 N.m. Lorsque ce couple est dépassé, un cliquetis peut être produit de manière à
20 informer l'opérateur.

Le bloc empreinte inférieur 4 est monté à l'aide de vis 17 sur une semelle inférieure 18 plane et allongée, de forme également rectangulaire. Les deux extrémités opposées de la semelle 18 sont équipées de poignées 19. La semelle 18 comporte en outre deux oreilles latérales 20,
25 disposées de part et d'autre d'un plan longitudinal médian, et formant une chape à l'intérieur de laquelle est montée l'axe 3. Plus particulièrement, l'axe 3 est guidé par deux roulements à billes 21 montés dans les oreilles 20, et est perpendiculaire au plan médian précité.

La partie supérieure 1 de l'outillage d'injection comporte, de la
30 même manière, un bloc empreinte supérieur 22 dans lequel est ménagée

une empreinte 6 disposée en regard de celle du bloc empreinte inférieur 4 après superposition des blocs empreintes 4, 22.

Le bloc empreinte supérieur 22 est fixé sur une semelle supérieure 23 montée pivotante par rapport à la semelle inférieure 18, autour de l'axe 3.

L'extrémité de la semelle supérieure écartée de l'axe de pivotement 3 est équipée d'une poignée 24.

Le procédé de moulage d'un modèle d'aube en cire 25 va maintenant être décrit plus en détail.

10 Dans le cas où le modèle 25 comporte une partie creuse, telle qu'un circuit de refroidissement, un noyau en céramique 10 est monté dans l'empreinte 6 du bloc empreinte inférieur 4.

Les vis de pression 13, 14 sont alors serrées de façon à ce que les surfaces 11, 12 du noyau 10 viennent en appui contre les surfaces d'appui 15 8, 9 de la coquille inférieure 4. L'opérateur exerce pour cela sur les vis un couple supérieur au couple maximum autorisé par les moyens de limitation, et est informé de ce dépassement par un cliquetis, comme indiqué ci-dessus.

Une fois que le noyau 10 est correctement positionné et maintenu 20 dans le bloc empreinte inférieur 4, l'outillage d'injection est fermé, c'est-à-dire les parties supérieure et inférieure 1, 2 sont pivotées de façon à superposer les deux blocs empreintes 4, 22 et, ainsi, les empreintes 6. La forme des empreintes 6, situées alors en regard l'une de l'autre, correspond à celle de la pièce à mouler 25, visible en figure 5. En 25 particulier, les empreintes 6 définissent la forme d'une aube 25 comportant une pale 26 et une plateforme 27.

Une presse (non représentée) appuie ensuite sur chacune des faces externes des semelles 18, 23 et de la cire est injectée dans les empreintes 6 autour du noyau 10, via le canal d'injection 7, puis refroidie de 30 façon à se solidifier et former un modèle d'aube en cire 25 (figure 5).

L'outillage d'injection est alors ouvert, par pivotement de la partie supérieure 1 autour de l'axe 3, le modèle 25 avec son noyau 10 étant ensuite retiré de l'empreinte 6.

REVENDICATIONS

1. Outillage d'injection d'une pièce, comportant deux blocs empreintes dans lesquels sont ménagées des empreintes dont la forme après superposition des blocs empreintes correspond à celle de la pièce à mouler, au moins l'un des blocs empreintes étant équipé de moyens de positionnement d'un noyau comportant au moins une surface d'appui destinée à former un appui pour le noyau et au moins une vis de pression vissée dans un passage fileté du bloc empreinte et destinée à maintenir le noyau en position contre la surface d'appui,

dans lequel l'outillage comporte des moyens de limitation de l'effort appliqué au noyau par la vis de pression, les moyens de limitation d'effort étant des moyens de limitation de couple, disposés entre une tête de serrage et une partie filetée de la vis de pression, et conçus pour transmettre le couple de serrage de la tête à la partie filetée lorsque ledit couple est inférieur à une valeur déterminée et pour découpler la tête et la partie filetée lorsque ledit couple est supérieur à la valeur déterminée.

2. Outillage selon la revendication 1, comportant deux surfaces d'appui destinées à former un appui pour le noyau et deux vis de pression disposées en regard des surfaces d'appui et destinées à maintenir le noyau en position contre les deux surfaces d'appui, les vis s'étendant sensiblement perpendiculairement l'une par rapport à l'autre et comportant chacune des moyens de limitation de couple.

3. Outillage selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la valeur déterminée du couple de serrage au-delà de laquelle la tête est découplée de la partie filetée de la vis de pression est comprise entre 0,1 et 5 N.m.

4. Outillage selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la valeur déterminée du couple de serrage au-delà de laquelle la tête est découplée de la partie filetée de la vis de pression est de l'ordre de 1 N.m.

5. Outillage selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, comportant un bloc empreinte inférieur fixe et un bloc empreinte supérieur

mobile, la surface d'appui étant formée dans l'empreinte du bloc empreinte fixe, la vis de pression étant montée sur le bloc empreinte fixe.

6. Outillage selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel les deux blocs empreintes sont montés pivotants l'un par rapport à l'autre autour d'un axe, entre une position de moulage dans laquelle les deux blocs empreintes sont superposés et une position de démoulage dans laquelle les deux blocs empreintes sont écartés.

7. Outillage selon la revendication 6, dans lequel au moins l'un des blocs empreintes est monté pivotant autour de l'axe par l'intermédiaire d'au moins un roulement.

8. Outillage selon la revendication 6, dans lequel au moins l'un des blocs empreintes est monté pivotant autour de l'axe par l'intermédiaire d'au moins un roulement à billes.

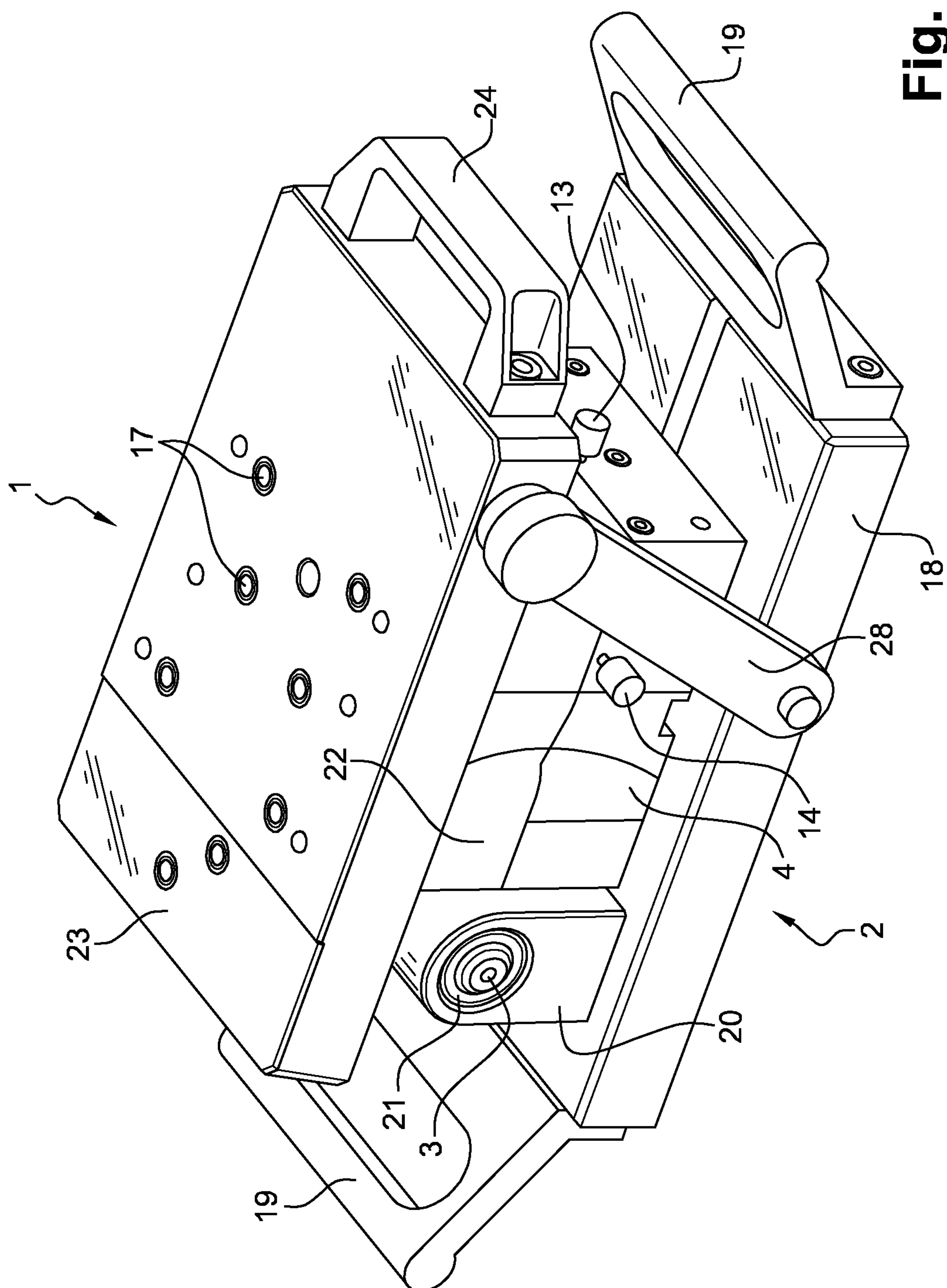


Fig. 1

2 / 4

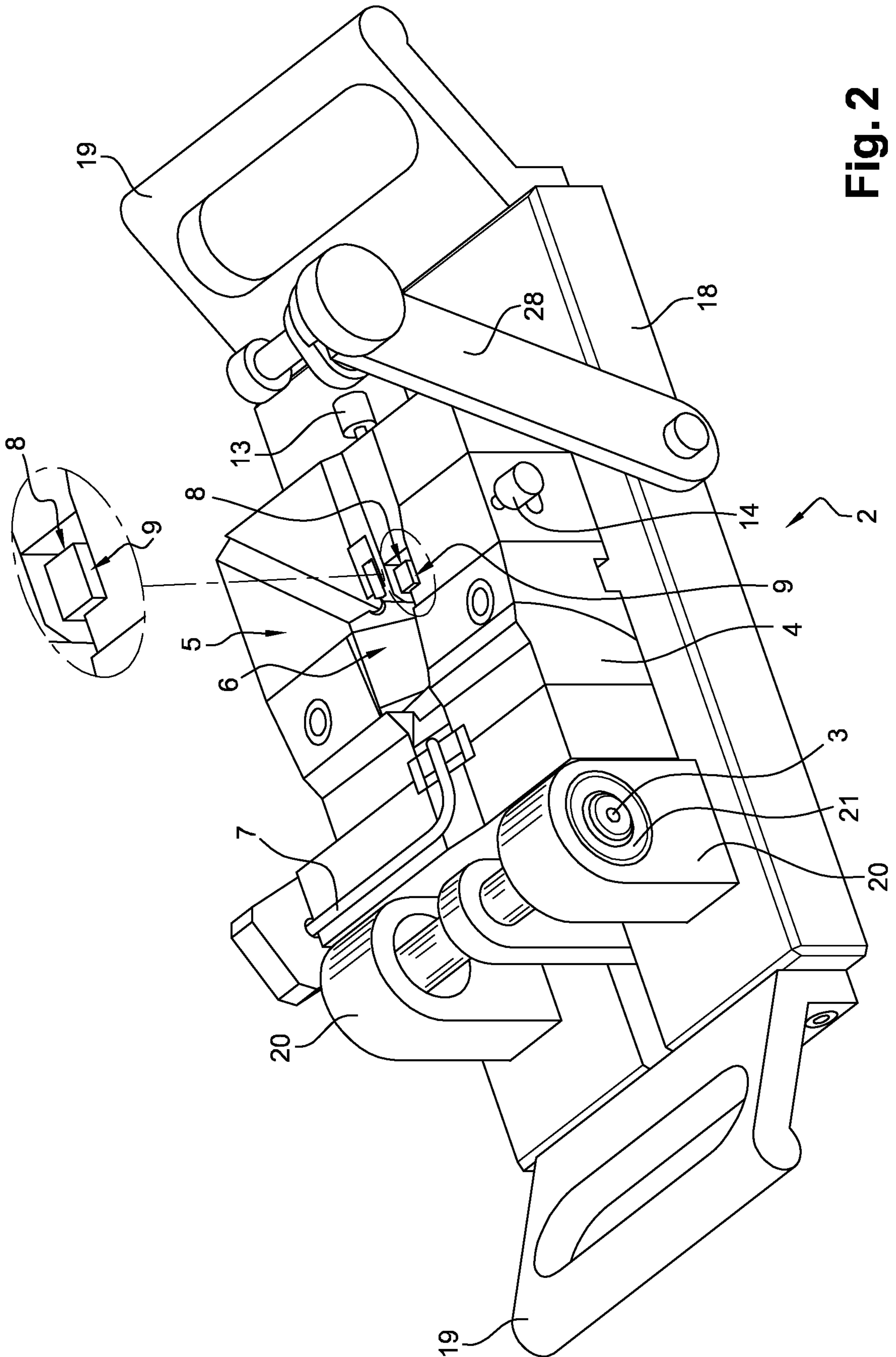
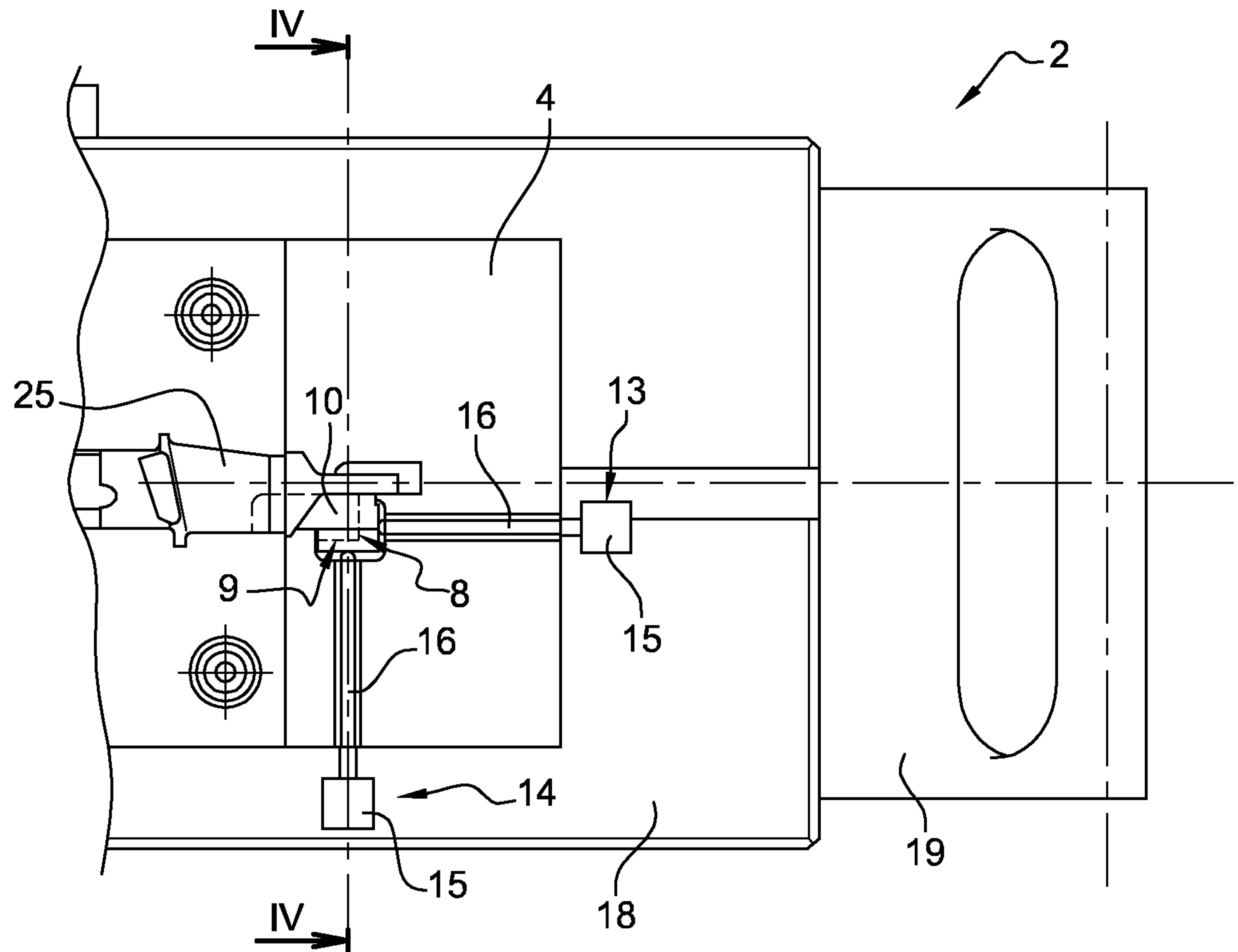
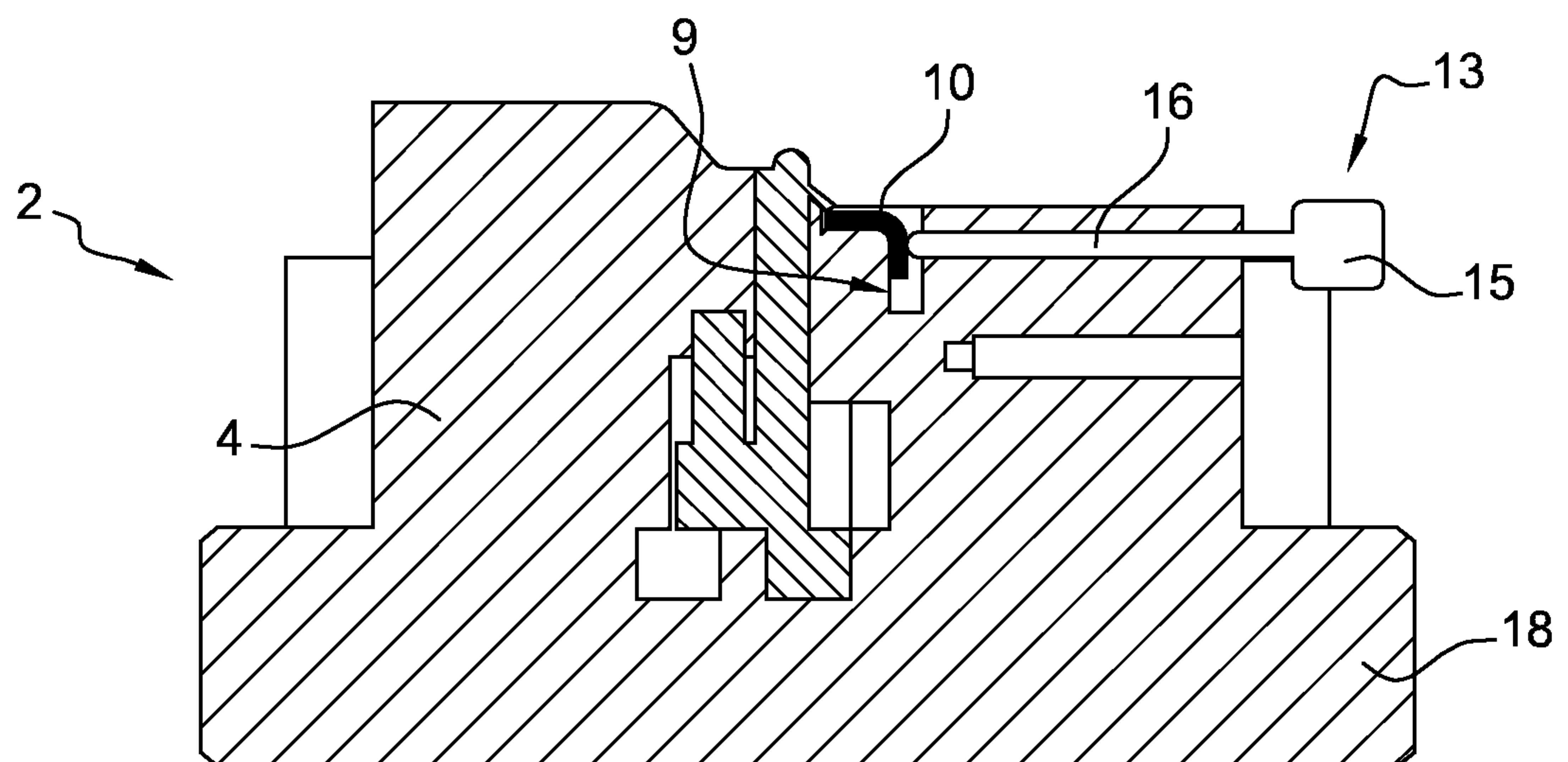
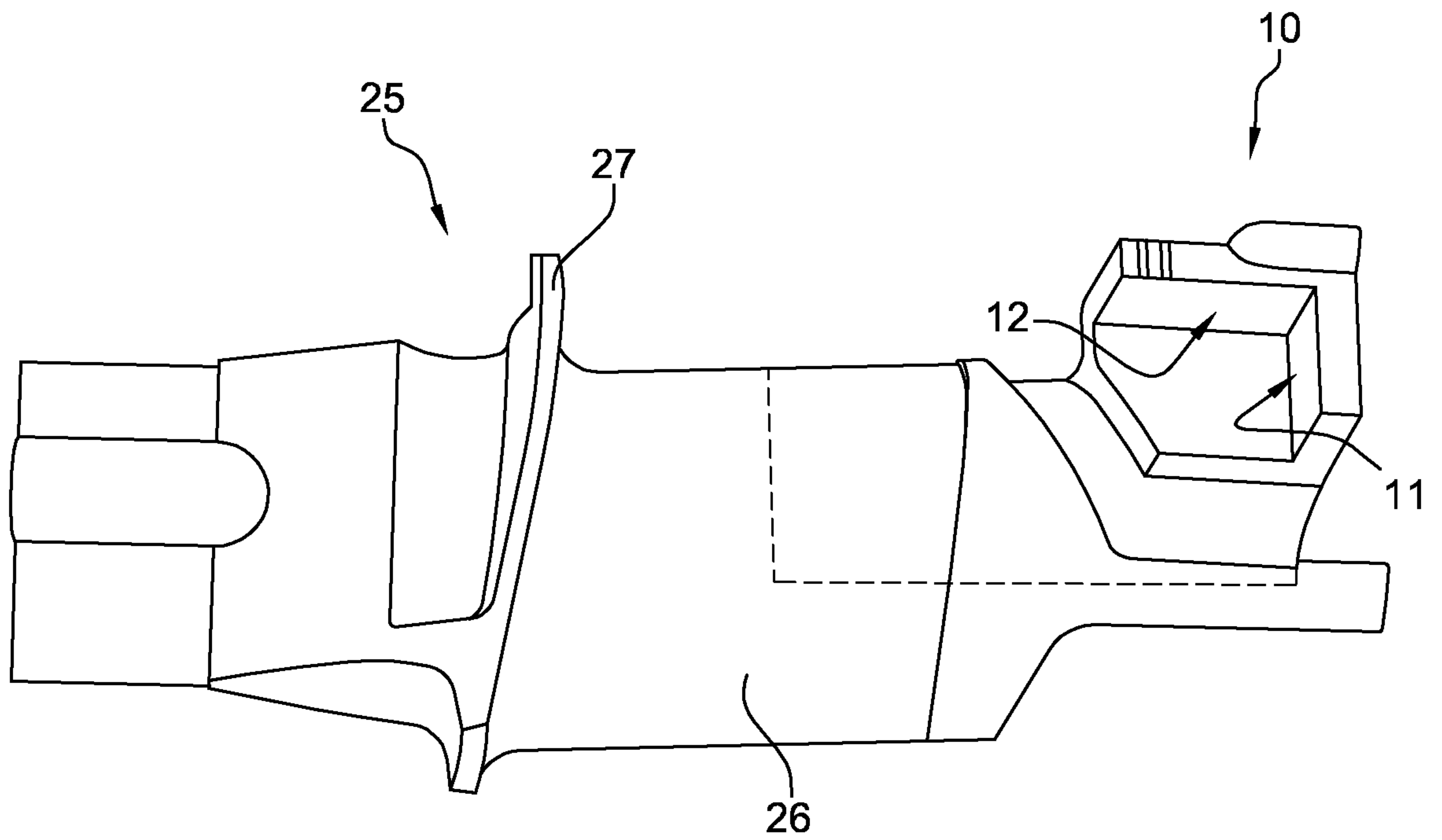


Fig. 2

3 / 4

**Fig. 3****Fig. 4**

4 / 4

**Fig. 5**

