(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** ***3 122 112***

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **21 04366**

(51) Int Cl[8] : ***B 29 C 45/14*** *(2020.12), B 29 C 45/26, F 16 H 55/06, 55/17, B 23 F 15/00, B 62 D 5/00*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 27.04.21.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 28.10.22 Bulletin 22/43.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

( ) **Demande(s) d'extension :**

(71) **Demandeur(s) :** *JTEKT EUROPE Société par actions simplifiée (SAS)* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** PAQUIEN Jean-Noël, JACQUET Damien, MONNET Roch et KAMGA NGUEMDJOM Michel.

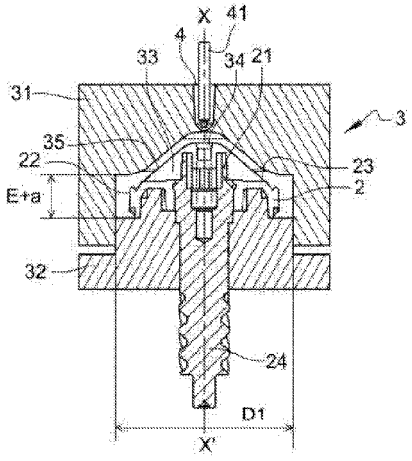
(73) **Titulaire(s) :** JTEKT EUROPE Société par actions simplifiée (SAS).

(74) **Mandataire(s) :** CABINET GERMAIN ET MAUREAU.

(54) Procédé de fabrication par injection-compression d'une roue dentée.

(57) Procédé de fabrication d'une roue, le procédé comprenant une étape de réalisation d'une jante (1) sur un bord périphérique radialement externe (22) d'une âme porteuse (2), lors de l'étape on place ladite âme porteuse (2), qui s'étend depuis une paroi radialement interne (21) formant un alésage d'axe directeur (XX'), correspondant à l'axe de rotation de la roue, jusqu'au bord périphérique (22), dans un moule (3) formé par au moins une première partie (31) et une deuxième partie (32), puis on injecte au moyen d'au moins une buse d'injection (4) un matériau d'injection de sorte à enrober, par surmoulage, au moins partiellement ladite âme porteuse (2) afin de former la jante (1), caractérisé en ce que après l'injection du matériau d'injection, la première partie (31) du moule (3) et la deuxième partie (32) du moule (3) sont rapprochées l'une de l'autre de sorte que le matériau d'injection est comprimé dans le moule (3).

Figure 1



FR 3 122 112 - A1

Description

Titre de l'invention : Procédé de fabrication par injection-compression d'une roue dentée

[0001] L'invention concerne le domaine de la fabrication des roues destinées à assurer la transmission d'un couple au sein d'un mécanisme, et plus particulièrement le domaine de la fabrication des roues dentées destinées aux mécanismes de type engrenages.

[0002] La présente invention concerne plus particulièrement la fabrication des roues dentées destinées aux réducteurs de direction assistée pour véhicules automobiles.

[0003] Il existe un procédé de fabrication connu décrit dans le document WO 2015/162388, dans lequel on place dans un moule un moyeu, qui peut par exemple être une douille ou un arbre, sur lequel on réalise un surmoulage d'une âme porteuse puis on réalise un surmoulage d'une jante sur ladite âme porteuse. Des dents d'engrènement de la roue sont réalisées par la suite dans la jante.

[0004] Le surmoulage de la jante est réalisé au moyen d'un procédé de surmoulage mettant en œuvre une buse d'injection principale qui est soit positionnée au niveau d'un point d'injection central, c'est-à-dire suivant l'axe directeur de la roue, soit reliée à des buses d'injection secondaires placées en déport radial comme décrit dans le brevet EP2952321.

[0005] Si de tels procédés permettent de réaliser relativement facilement des roues dentées, ils peuvent toutefois présenter certains inconvénients.

[0006] Tout d'abord, dans le cas d'un point d'injection central, la matière injectée forme après refroidissement et solidification une épaisseur de coulée, ayant une forme de disque ou de cône, entre le point d'injection et la jante. Dans le cas de l'utilisation de buses d'injection secondaires, la matière injectée forme après refroidissement et solidification une carotte entre la buse d'injection principale et les buses d'injection secondaires. Cette épaisseur de coulée ou carotte est un excédent de matière qu'il est nécessaire d'éliminer par une reprise d'usinage, de type fraisage. Le temps de cycle du procédé de fabrication, et sa consommation de matière première, s'en trouvent donc accrus.

[0007] En outre, un des moyens pour parvenir à une bonne qualité de la matière injectée dans une zone de la jante où sont formées les dents d'engrènement consiste à appliquer une pression de maintien pendant un laps de temps déterminé. La pression de maintien est appliquée au point d'injection. Or dans le cas d'un point d'injection central, cette pression de maintien n'est que partiellement transmise à ladite zone de la jante, du fait d'une part, de son éloignement et d'autre part, de la solidification de la matière au niveau du point d'injection. C'est également le cas lors de l'utilisation de buses

d'injection secondaires. En effet, dans ce cas, la pression de maintien n'est que partiellement transmise à ladite zone de la jante, du fait de l'éloignement des points d'injection des buses d'injection secondaires par rapport à la buse d'injection principale et à la solidification dans la carotte.

[0008] En outre, dans le cas de l'utilisation de buses d'injection secondaires, il est nécessaire d'aménager un piège à goutte froide dans l'âme porteuse en regard de chaque buse d'injection secondaire. Cet aménagement génère un surplus de matière et des formes qui empêchent d'optimiser la résistance mécanique et la masse de l'âme porteuse.

[0009] L'invention a pour but de remédier à tout ou partie des inconvénients précités en proposant un procédé de fabrication d'une roue, le procédé comprenant une étape de réalisation d'une jante sur un bord périphérique radialement externe d'une âme porteuse, lors de l'étape on place ladite âme porteuse, qui s'étend depuis une paroi radialement interne formant un alésage d'axe directeur (XX'), correspondant à l'axe de rotation de la roue, jusqu'au bord périphérique, dans un moule formé par au moins une première partie et une deuxième partie, puis on injecte au moyen d'au moins une buse d'injection un matériau d'injection de sorte à enrober, par surmoulage, au moins partiellement ladite âme porteuse afin de former la jante, caractérisé en ce qu'après l'injection du matériau d'injection, la première partie du moule et la deuxième partie du moule sont rapprochées l'une de l'autre de sorte que le matériau d'injection est comprimé dans le moule.

[0010] La fabrication de la jante comprend donc deux phases distinctes : l'une pendant laquelle on injecte le matériau d'injection destiné à former la jante, et l'autre pendant laquelle on comprime ledit matériau d'injection. Pour cela, lors de l'injection la première partie et la deuxième partie du moule sont l'une par rapport à l'autre dans une position d'injection. Puis lors de la compression, la première partie de moule et la deuxième partie du moule sont rapprochées l'une de l'autre de sorte qu'à la fin de la compression, la première partie et la deuxième partie du moule sont l'une par rapport à l'autre dans une position de fermeture complète. L'une des parties du moule peut être fixe et seule la partie complémentaire est mobile, ou les deux parties sont mobiles.

[0011] Ainsi, lorsque le moule est en position d'injection, il présente une section de passage importante qui permet au matériau d'injection d'être facilement injecté dans le moule sans subir des forces de cisaillement importantes. Lorsque le moule est en position de fermeture complète, il applique une pression homogène sur le matériau d'injection venant d'être injecté. Cela évite une formation de bulles et de porosité dans la jante et améliore le remplissage du moule ce qui augmente la précision géométrique. Enfin, l'épaisseur de coulée est réduite de sorte qu'une quantité plus faible de matière est perdue.

[0012] Par « axiale », on entend une direction selon l'axe directeur (XX'), par « radiale » on

entend une direction transverse à l'axe directeur (XX').

[0013] L'invention peut également comprendre l'une des caractéristiques décrites dans les modes de réalisation ci-dessous, prise seule ou en combinaison.

[0014] Selon un mode de réalisation, la buse d'injection comprend un obturateur permettant de boucher la buse d'injection lorsque la première partie du moule est rapprochée de la deuxième partie du moule.

[0015] Ainsi, il n'y a pas de solidification de la matière au niveau du point d'injection.

[0016] En outre, le matériau d'injection est amené au niveau de la buse d'injection par une vis d'injection. Dans le procédé selon l'invention, l'obturateur évite que la pression exercée sur le matériau d'injection lors de la phase de compression entraine un recul de la vis d'injection.

[0017] La fin de l'injection est concomitante du début de la compression.

[0018] Selon un mode de réalisation, la première partie du moule est rapprochée de la deuxième partie du moule par un mouvement de translation.

[0019] Ainsi la compression est réalisée uniformément.

[0020] Selon un mode de réalisation, la buse d'injection a un point d'injection positionné selon l'axe directeur de l'alésage.

[0021] Ainsi, le matériau d'injection se répartit depuis le centre de la roue vers le bord périphérique de manière uniforme et sans présenter de lignes de soudure.

[0022] Selon un mode de réalisation, le point d'injection est en regard d'une protection d'injection destinée à protéger au moins une zone de l'âme porteuse ou de l'alésage.

[0023] Ainsi le matériau d'injection est dirigé uniquement vers le bord périphérique de l'âme porteuse afin de former la jante.

[0024] Selon un mode de réalisation, la buse d'injection a au moins un point d'injection positionné en déport radial par rapport à l'axe directeur de l'alésage.

[0025] Ainsi, la buse d'injection peut être positionnée de sorte à ce que la phase d'injection ne nécessite pas une utilisation d'une pièce de protection destinée à protéger au moins une zone de l'âme porteuse ou de l'alésage.

[0026] Selon un mode de réalisation, le point d'injection est positionné en regard d'une cavité de piégeage formée dans l'âme porteuse.

[0027] Ainsi il n'y a pas de reprise d'usinage afin de supprimer la goutte froide qui serait comprise dans une tête de coulée.

[0028] Selon un mode de réalisation, la cavité de piégeage est formée par un trou borgne creusé dans l'âme porteuse, depuis une surface supérieure de ladite âme porteuse qui fait face à la buse d'injection.

[0029] Selon un mode de réalisation, le moule comprend des évidements permettant de former directement des dents d'engrènement sur la jante.

[0030] Ainsi, il n'est plus nécessaire de réaliser par un procédé d'usinage lesdites dents

d'engrènement. Le procédé selon l'invention est donc plus rapide.

[0031] Selon un mode de réalisation, l'âme porteuse est fabriquée d'un seul tenant dans un matériau polymère thermoplastique, par moulage par injection.

[0032] Selon un mode de réalisation, la jante a une épaisseur axiale comprise entre 10 et 30 mm, préférentiellement entre 15 et 25 mm.

[0033] Ainsi la jante a une épaisseur suffisante pour lui donner une bonne résistance mécanique.

[0034] Selon un mode de réalisation, une face supérieure de l'âme porteuse qui fait face à la buse d'injection, s'étend radialement de manière continue depuis la paroi radialement interne jusqu'au bord périphérique.

[0035] Par « radialement de manière continue » on entend une face ne présentant pas de rainure s'étendant selon l'axe directeur (XX') de la roue.

[0036] Ainsi, le matériau d'injection de l'âme porteuse ne rentre pas dans des rainures s'étendant selon l'axe (XX') de l'âme porteuse. L'utilisation d'une telle âme porteuse permet de diminuer la quantité de matériau d'injection utilisé.

[0037] Selon un mode de réalisation, la face supérieure s'étend dans un plan sensiblement transverse à l'axe directeur (XX').

[0038] Selon un mode de réalisation, la face supérieure s'étend en regard de la première partie du moule, et un espace entre la première partie du moule et la face supérieure lorsque les deux parties du moule sont rapprochées l'une de l'autre est inférieure à 5mm, préférentiellement inférieure à 1mm.

[0039] Ainsi, la matériau d'injection sert uniquement à former la jante. La quantité de matériau d'injection utilisée est la plus faible possible.

[0040] Selon un mode de réalisation, le bord périphérique comprend au moins une rainure s'étendant selon l'axe directeur (XX') de la roue.

[0041] Ainsi les rainures favorisent une accroche du matériau d'injection sur l'âme porteuse.

[0042] L'invention sera mieux comprise, grâce à la description ci-après, qui se rapporte à plusieurs modes de réalisation selon la présente invention, donné à titre d'exemples non limitatifs et expliqués avec référence aux dessins schématiques annexés, dans lesquels :

[0043] [fig.1] est une représentation schématique d'une étape de réalisation d'une jante lorsqu'on injecte un matériau d'injection selon un premier mode de réalisation.

[0044] [fig.2] est une représentation schématique de l'étape de réalisation d'une jante lorsqu'on comprime le matériau d'injection de la [fig.1].

[0045] [fig.3] est une représentation schématique d'une étape de réalisation d'une jante lorsqu'on injecte un matériau d'injection selon un deuxième mode de réalisation.

[0046] [fig.4] est une représentation schématique de l'étape de réalisation d'une jante lorsqu'on comprime le matériau d'injection de la [fig.3].

[0047] [fig.5] est une représentation schématique d'une étape de réalisation d'une jante lorsqu'on injecte un matériau d'injection selon un troisième mode de réalisation.

[0048] [fig.6] est une représentation schématique de l'étape de réalisation d'une jante lorsqu'on comprime le matériau d'injection de la [fig.5].

[0049] [fig.7] est une représentation schématique d'une étape de réalisation d'une jante lorsqu'on injecte un matériau d'injection selon un quatrième mode de réalisation.

[0050] [fig.8] est une représentation schématique de l'étape de réalisation d'une jante lorsqu'on comprime le matériau d'injection de la [fig.7].

[0051] La présente invention concerne un procédé de fabrication d'une roue.

[0052] Ladite roue pourra notamment être une roue dentée de réducteur à engrenage, et plus particulièrement une roue de réducteur pour direction assistée, et pourra par exemple former une roue tangente destinée à être entraînée par une vis sans fin. La roue dentée pourra présenter tout type de dents d'engrènement, par exemple formant une denture droite, une denture hélicoïdale, ou une denture en chevrons. Bien que l'invention ne soit pas limitée à une roue de dimensions particulières, on notera que, dans le cadre notamment d'une roue destinée à un réducteur de direction assistée, le diamètre D1 de ladite roue pourra être sensiblement compris entre 30 mm et 200 mm, plus particulièrement entre 50 mm et 150 mm, et de préférence égal à 100 mm.

[0053] Le procédé comprend une étape de réalisation d'une jante 1 sur un bord périphérique de la roue, lors de cette étape on place une âme porteuse 2, qui s'étend depuis une paroi radialement interne 21 formant un alésage d'axe directeur (XX'), correspondant à l'axe de rotation de la roue, jusqu'à un bord périphérique radialement externe 22, dans un moule 3 formé par une première partie 31 et une deuxième partie 32.

[0054] L'axe directeur (XX') correspond en pratique à l'axe de rotation de la roue, et est avantageusement commun aux différents éléments constitutifs de ladite roue.

[0055] Par commodité de description, on désignera par « axiale » une direction ou une dimension considérée selon ledit axe directeur (XX') ou parallèlement à ce dernier, et par « radiale » une direction ou une dimension considérée transversalement, et plus particulièrement perpendiculairement, audit axe directeur (XX').

[0056] L'âme porteuse 2 comporte un moyeu, d'axe directeur (XX'), ainsi qu'une collerette 23 qui s'étend sensiblement radialement depuis ledit moyeu, en s'éloignant de l'axe directeur (XX'), jusqu'à un bord périphérique 22. La jante 1 est formée sur ce bord périphérique 22.

[0057] Une surface supérieure de l'âme porteuse, ou de la collerette 23, correspondra ici en pratique à la surface apparente destinée à recevoir une couche d'enrobage (alors que la surface inférieure opposée est de préférence destinée à rester nue, sans couche d'enrobage), ladite surface supérieure étant orientée axialement à cet effet du côté de l'arrivée de matière, c'est-à-dire en regard de la buse d'injection.

[0058] La face supérieure s'étend radialement de manière continue, c'est à dire sans rainure s'étendant selon l'axe directeur (XX') de la roue, depuis la paroi radialement interne 21 jusqu'au bord périphérique 22.

[0059] La face supérieure s'étend dans un plan sensiblement transverse à l'axe directeur (XX').

[0060] La face supérieure s'étend en regard de la première partie 31 du moule 3, et un espace entre la première partie 31 du moule 3 et la face supérieure lorsque les deux parties du moule 3 sont rapprochées l'une de l'autre est inférieure à 1mm.

[0061] Le bord périphérique 22 comprend une pluralité de rainures s'étendant selon l'axe directeur (XX') de la roue.

[0062] Sur les figures 1, 2, 5 et 6, le moyeu de l'âme porteuse 2 comporte un arbre 24 faisant notamment une saillie sur la surface supérieure.

[0063] Sur les [fig.3] et 4, le moyeu de l'âme porteuse 2 comporte un arbre 24' qui affleure sur la surface supérieure.

[0064] Sur les figures 7 et 8, le moyeu de l'âme porteuse 2 comporte une douille 25 qui affleure sur la surface supérieure.

[0065] Le moule 3 est formé par une première partie 31 et une deuxième partie 32 mobile en translation par rapport à la première partie 31. Selon une position relative de la première partie 31 par rapport à la deuxième partie 32, on détermine deux positions distinctes du moule 3: une position d'injection et une position de fermeture complète.

[0066] Les figures 1, 3, 5 et 7 représente le moule 3 dans une position d'injection.

[0067] Les figures 2, 4, 6 et 8 représente le moule 3 dans une position de fermeture complète.

[0068] Après avoir placé l'âme porteuse 2 dans le moule 3, on positionne, si nécessaire une protection d'injection 33 qui est destinée à protéger une zone de l'âme porteuse 2 ou de l'alésage puis on réalise une couche d'enrobage dans un matériau d'injection polymère par surmoulage sur l'âme porteuse 2. La couche d'enrobage est destinée à rester à demeure sur la roue finie (c'est-à-dire que ladite couche d'enrobage n'est pas retirée, ou au moins pas entièrement retirée, par usinage après avoir été formée sur l'âme porteuse 2, de manière à être conservée sur la roue définitive, au sein de laquelle ladite couche d'enrobage joue notamment un rôle fonctionnel de renfort de structure).

[0069] La protection d'injection 33 permet d'éviter l'injection du matériau d'injection dans certaines zones de l'âme porteuse 2 ou de l'alésage.

[0070] Sur les figures 1 et 2, la protection d'injection 33 a une forme de cône qui couvre la totalité du moyeu et une partie de l'âme porteuse 2 de sorte que le matériau d'injection soit guidé, lors de l'injection vers le bord périphérique 22 de l'âme porteuse 2 et donc vers le bord périphérique de la roue. La protection d'injection 33 comprend un évidement 34 en son centre destiné à recueillir la goutte froide.

[0071] Sur les [fig.3] et 4, la protection d'injection 33 est un disque qui couvre une partie du moyeu de sorte à ce que le matériau d'injection ne remplisse pas ledit moyeu. La protection d'injection 33 comprend un évidement en son centre destiné à recueillir la goutte froide.

[0072] Le surmoulage est réalisé par un procédé d'injection au moyen d'une buse d'injection 4 lorsque le moule 3 est dans la position d'injection. Dans cette position, il existe un vide 35 entre la première partie 31 du moule et l'âme porteuse 2 ou la protection d'injection 33. Ce vide 35 permet un bon écoulement du matériau d'injection lors de l'injection. Dans la position d'injection, une épaisseur axiale E+a de la jante 1 est alors supérieure à l'épaisseur axiale E de la jante 1 dans la roue définitive.

[0073] Dans les figures 1, 2, 3, 4, 7 et 8, la buse d'injection 4 a un point d'injection positionné selon l'axe directeur (XX') de la roue.

[0074] Dans les figures 5 et 6, la buse d'injection 4 a un point d'injection positionné en déport radial de l'axe directeur (XX') de la roue. La buse d'injection 4 est en regard d'une cavité de piégeage 34' formée par un trou borgne dans l'âme porteuse 2 depuis la surface supérieure.

[0075] La buse d'injection 4 comprend un obturateur 41 qui ferme la buse d'injection 4 lorsque la première partie 31 du moule 3 est rapprochée de la deuxième partie 32 du moule 3.

[0076] Après injection du matériau d'injection, la première partie 31 du moule 3 est rapprochée de la deuxième partie 32 du moule 3 par translation de sorte que le vide 35 n'existe plus. Le matériau d'injection est alors comprimé dans la moule 3. L'épaisseur axiale E de la jante 1 a alors sa dimension définitive.

[0077] Par ce procédé, il y a moins de matériau perdu que dans l'état de l'art.

[0078] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés aux figures annexées. Des modifications restent possibles, notamment du point de vue de la constitution des divers éléments ou par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention.

Revendications

[Revendication 1] Procédé de fabrication d'une roue, le procédé comprenant une étape de réalisation d'une jante (1) sur un bord périphérique radialement externe (22) d'une âme porteuse (2), lors de l'étape on place ladite âme porteuse (2), qui s'étend depuis une paroi radialement interne (21) formant un alésage d'axe directeur (XX'), correspondant à l'axe de rotation de la roue, jusqu'au bord périphérique (22), dans un moule (3) formé par au moins une première partie (31) et une deuxième partie (32), puis on injecte au moyen d'au moins une buse d'injection (4) un matériau d'injection de sorte à enrober, par surmoulage, au moins partiellement ladite âme porteuse (2) afin de former la jante (1), caractérisé en ce qu'après l'injection du matériau d'injection, la première partie (31) du moule (3) et la deuxième partie (32) du moule (3) sont rapprochées l'une de l'autre de sorte que le matériau d'injection est comprimé dans le moule (3).

[Revendication 2] Procédé de fabrication d'une roue selon la revendication 1, dans lequel la buse d'injection (4) comprend un obturateur (41) permettant de boucher la buse d'injection (4) lorsque la première partie (31) du moule (3) est rapprochée de la deuxième partie (32) du moule (3).

[Revendication 3] Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, dans lequel la première partie (31) du moule (3) est rapprochée de la deuxième partie (32) du moule (3) par un mouvement de translation.

[Revendication 4] Procédé de fabrication d'une roue selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel la buse d'injection (4) a un point d'injection positionné selon l'axe directeur de l'alésage (XX').

[Revendication 5] Procédé de fabrication d'une roue selon la revendication 4, dans lequel le point d'injection est en regard d'une protection d'injection (33) destinée à protéger au moins une zone de l'âme porteuse (2) ou de l'alésage.

[Revendication 6] Procédé de fabrication d'une roue selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel la buse d'injection (4) a au moins un point d'injection positionné en déport radial par rapport à l'axe directeur (XX') de l'alésage.

[Revendication 7] Procédé de fabrication d'une roue selon la revendication 6, dans lequel le point d'injection est positionné en regard d'une cavité de piégeage (34') formée dans l'âme porteuse.

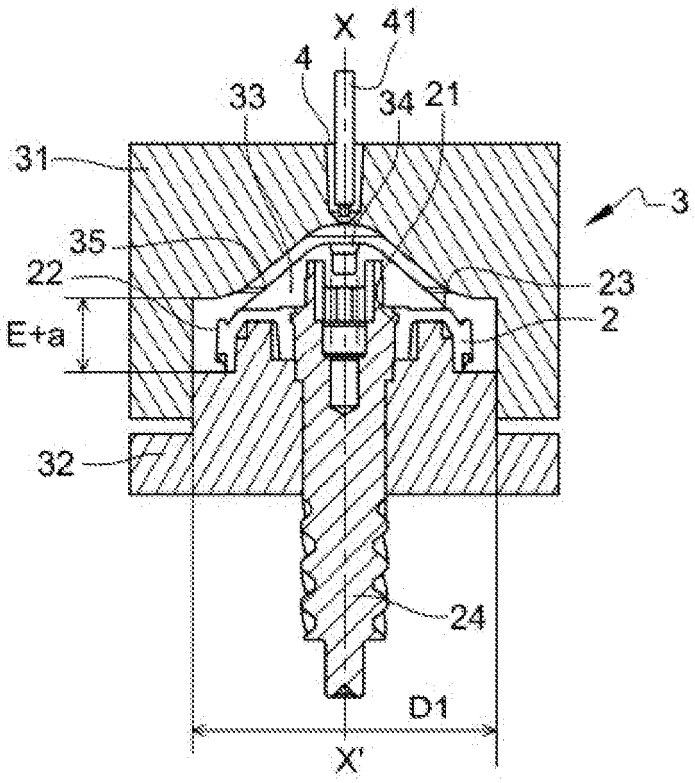
[Revendication 8] Procédé de fabrication d'une roue selon l'une quelconque des reven-

dications précédentes, dans lequel le moule comprend des évidements permettant de former directement des dents d'engrènement sur la jante.

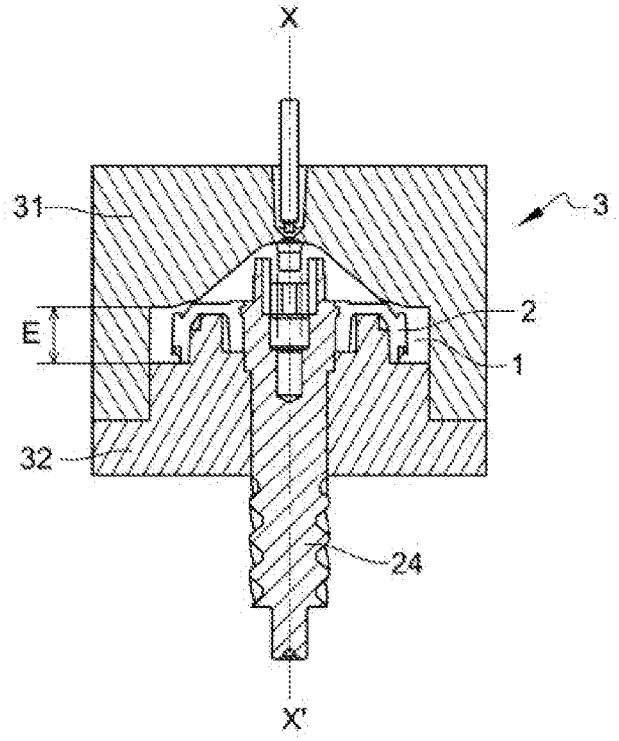
[Revendication 9] Procédé de fabrication d'une roue selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la jante (1) a une épaisseur axiale (E) comprise entre 1 et 3 cm, préférentiellement entre 1, 5 et 2, 5 cm.

[Revendication 10] Procédé de fabrication d'une roue selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel une face supérieure de l'âme porteuse (2) qui fait face à la buse d'injection (4), s'étend radialement de manière continue depuis la paroi radialement interne (21) jusqu'au bord périphérique (22).

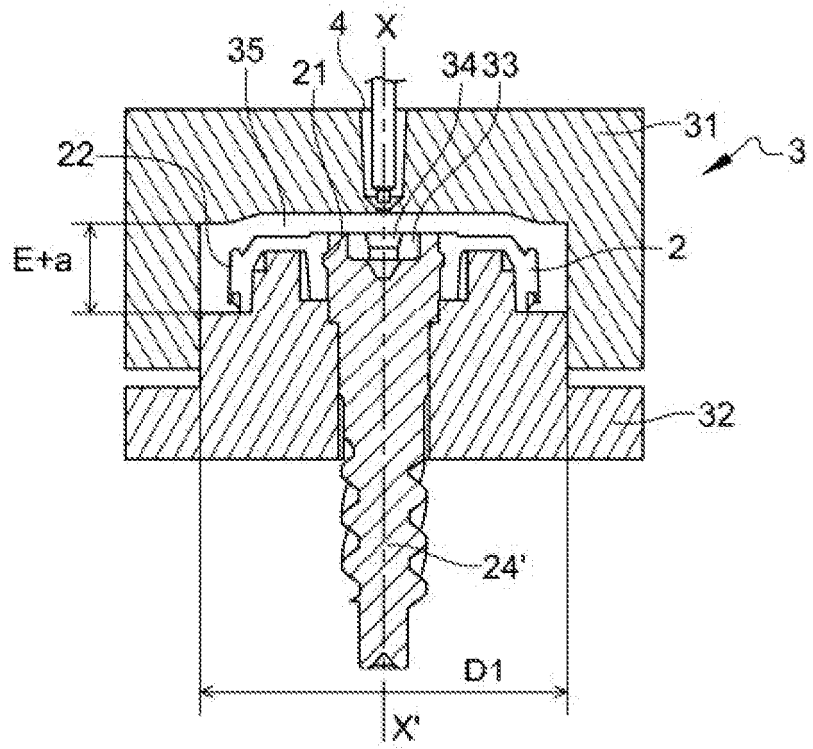
[Fig. 1]



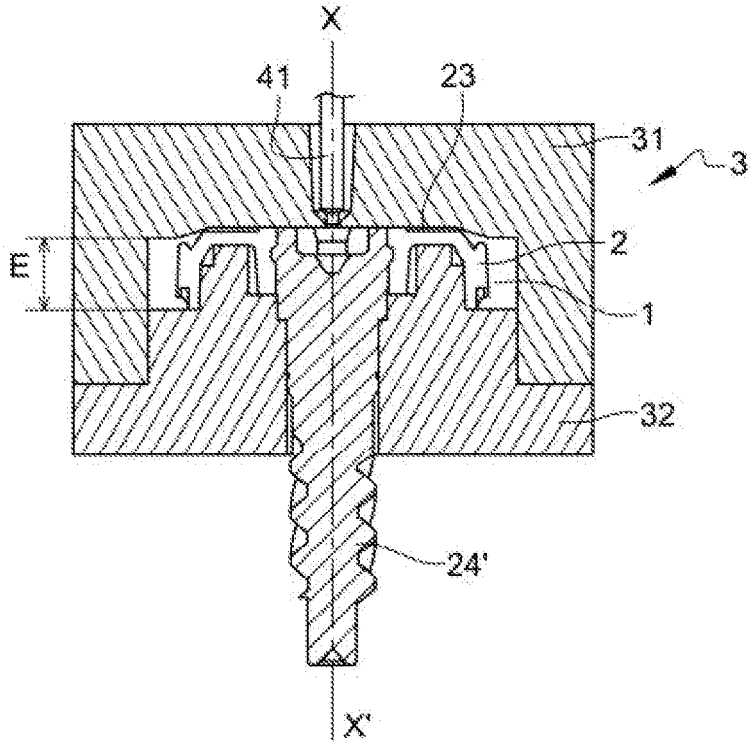
[Fig. 2]



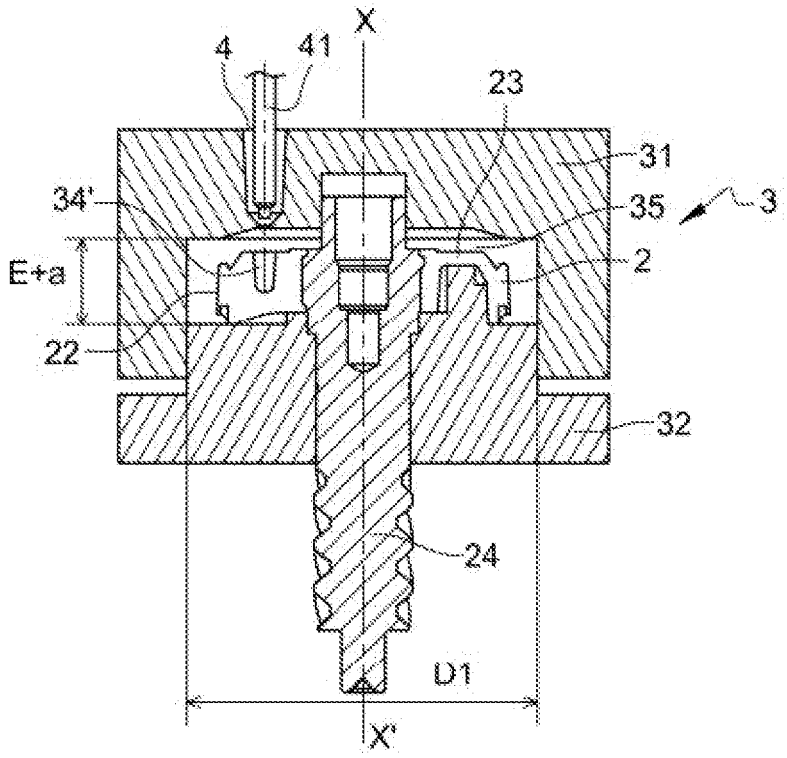
[Fig. 3]



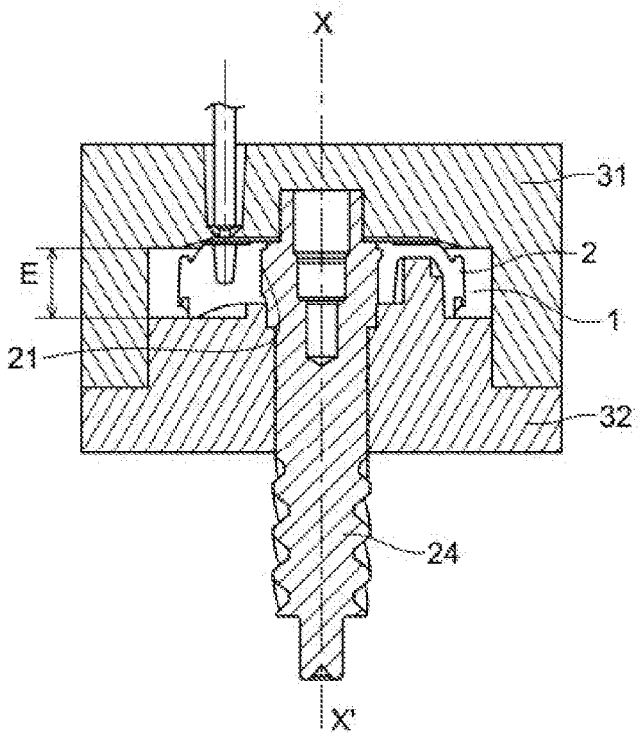
[Fig. 4]



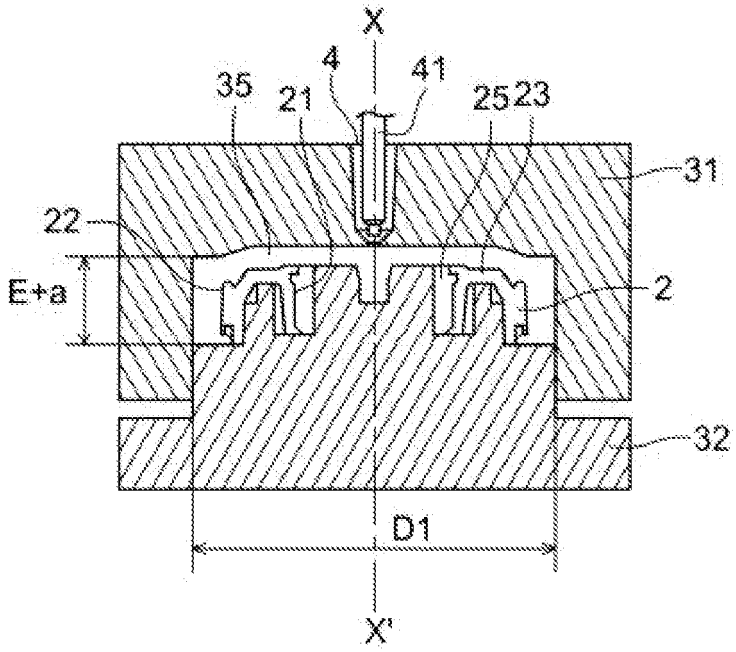
[Fig. 5]



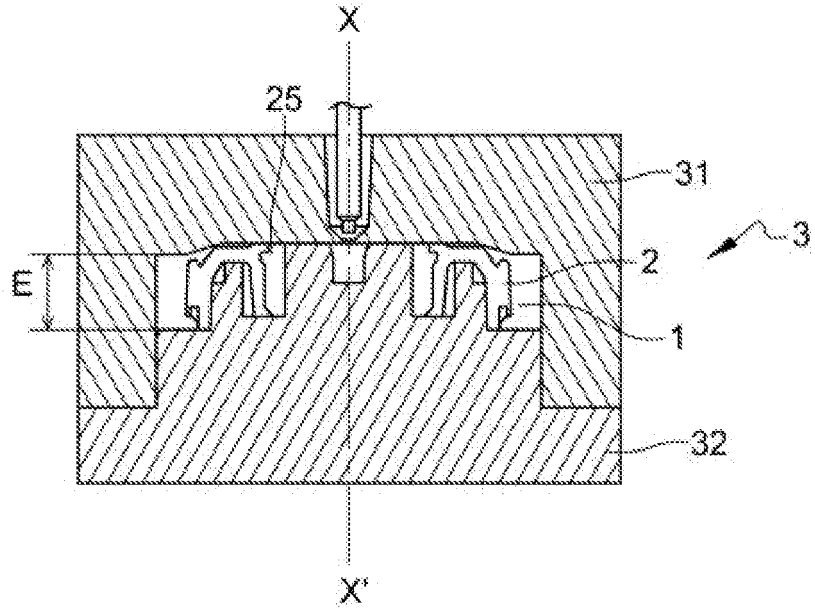
[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

FA 893450
FR 2104366

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2 377 128 A (BURGESS MAGNUS M) 29 mai 1945 (1945-05-29) * Rev. 1 Fig. 1-4 *	1-4	B29C45/14 B29C45/26 F16H55/06 F16H55/17
A	US 2021/060835 A1 (PAULOZ OLIVIER [FR] ET AL) 4 mars 2021 (2021-03-04) * . *	1-10	B23F15/00 B62D5/00

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)

B29C
B60B
B29L

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
12 janvier 2022	Tonelli, Enrico

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons
.....
& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2104366 FA 893450

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **12-01-2022**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2377128 A	29-05-1945	AUCUN	
US 2021060835 A1	04-03-2021	BR 102020017146 A2	09-03-2021
		CN 112440434 A	05-03-2021
		DE 102020122229 A1	04-03-2021
		FR 3100150 A1	05-03-2021
		JP 2021045961 A	25-03-2021
		US 2021060835 A1	04-03-2021