

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 981 991

②1 N° d'enregistrement national : **12 60319**

⑤1 Int Cl⁸ : **F 02 N 15/06 (2013.01)**

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 30.10.12.

③0 Priorité : 02.11.11 DE 102011085583.1.

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 03.05.13 Bulletin 13/18.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : ROBERT BOSCH GMBH — DE.

⑦2 Inventeur(s) : BORES JAVIER, KASKE STEPHAN et PIRSCH ROMAN.

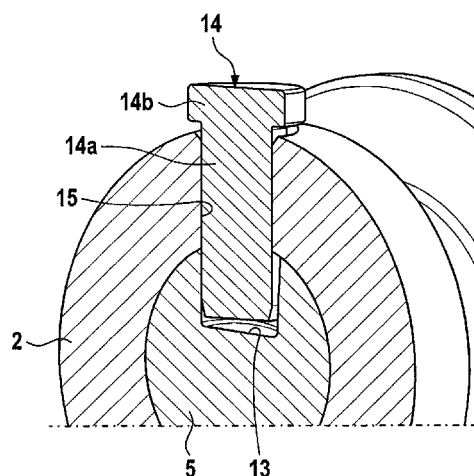
⑦3 Titulaire(s) : ROBERT BOSCH GMBH.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET HERRBURGER.

⑤4 **DEMARREUR DE MOTEUR THERMIQUE.**

⑤7 Démarreur de moteur thermique comportant un pignon de démarreur (2) monté coulissant par rapport à l'arbre d'entraînement (5) du démarreur, le pignon de démarreur étant mobile axialement entre une position hors service et une position avancée, d'engrènement, dans laquelle le pignon de démarreur est en prise avec la couronne dentée du moteur thermique. Le pignon de démarreur (2) est couplé à l'arbre d'entraînement (5) par un goujon de guidage (14) pénétrant dans la rainure en hélice (13).

Le pignon de démarreur (2) comporte une installation d'équilibrage de balourd (14b).



FR 2 981 991 - A1



Domaine de l'invention

La présente invention se rapporte à un démarreur de moteur thermique comportant un pignon de démarreur monté coulissant par rapport à l'arbre d'entraînement du démarreur, le pignon de démarreur étant mobile axialement entre une position hors service et une position avancée, d'engrènement, dans laquelle le pignon de démarreur est en prise avec la couronne dentée du moteur thermique, le pignon de démarreur étant couplé à l'arbre d'entraînement par un goujon de guidage pénétrant dans la rainure en hélice.

Etat de la technique

Le document DE 626 653 A décrit un démarreur de moteur thermique comportant un pignon entraîné par un arbre d'entraînement. Le pignon est coulissant axialement sur l'arbre d'entraînement entre une position rétractée et une position avancée de venue en prise dans laquelle le pignon engrène avec la couronne dentée du moteur thermique. Le mouvement d'avancée du pignon est combiné à un mouvement de rotation par rapport à l'arbre d'entraînement car le pignon pénètre avec une broche radiale dans une rainure inclinée de la surface enveloppe de l'arbre d'entraînement. Le mouvement combiné d'avancée et de rotation du pignon facilite l'engrènement de celui-ci dans la couronne dentée du moteur thermique.

Pour démarrer le moteur thermique, on fait tourner l'arbre d'entraînement à l'aide d'un moteur électrique de démarreur si bien que l'arbre d'entraînement et le pignon de démarreur tournent à une vitesse élevée créant des efforts importants dans le palier et des vibrations.

But de l'invention

La présente invention a pour but de développer avec des moyens constructifs simples, un démarreur de moteur thermique dans lequel on réduit les efforts de palier et les vibrations dans le démarreur.

Exposé et avantages de l'invention

A cet effet, l'invention a pour objet un démarreur du type défini ci-dessus caractérisé en ce que le pignon de démarreur comporte une installation d'équilibrage de balourd.

En d'autres termes, le démarreur selon l'invention destiné à un moteur thermique comporte un pignon mobile axialement entre une position hors service, rétractée, et une position d'engrènement, avancée, dans laquelle le pignon de démarreur est en prise avec la couronne dentée du moteur thermique. Le pignon de démarreur est monté sur un arbre d'entraînement mis en rotation par un moteur électrique de démarreur. Le pignon de démarreur est monté sur l'arbre d'entraînement en étant couplé à celui-ci par une rainure en hélice recevant un goujon de guidage de façon que le mouvement relatif du pignon de démarreur se traduise à la fois par un mouvement axial d'avancée sur l'arbre d'entraînement et par un mouvement relatif de rotation, ce qui facilite l'engrènement du pignon de démarreur dans la couronne dentée du moteur thermique. Pour effectuer le mouvement relatif, on déplace le goujon de guidage entre les extrémités de la rainure en hélice constituant en même temps les positions d'extrémité du mouvement relatif entre le pignon de démarreur et l'arbre d'entraînement. Le mouvement relatif du pignon de démarreur par rapport à celui de l'arbre d'entraînement est par exemple généré par un relai d'engrènement. Ce relai est par exemple réalisé sous la forme d'un actionneur électromécanique qui, pour l'actionnement électrique du pignon de démarreur, est déplacé de sa position hors service en direction de la position avancée d'engrènement.

Le goujon de guidage ainsi que la rainure en hélice créent un balourd dans le système mécanique arbre d'entraînement/pignon de démarreur si bien qu'en particulier aux vitesses de rotation élevées du pignon de démarreur, on risque des contraintes relativement élevées appliquées au palier et des vibrations. Pour réduire les contraintes, le pignon de démarreur comporte une installation d'équilibrage de balourd permettant de compenser au moins en partie et le cas échéant complètement le balourd créé par la rainure hélicoïdale et le goujon de guidage. Le pignon de démarreur est installé sur l'arbre d'entraînement et tourne avec celui-ci, ce qui permet également de compenser par l'installation d'équilibrage de balourd sur le pignon de démarreur, le balourd généré par l'arbre d'entraînement.

L'installation de compensation de balourd ou d'équilibrage est réalisée avantageusement sous la forme d'une pièce indépendante, séparée, reliée solidairement ou de manière amovible au pignon de démarreur. Cette réalisation a l'avantage que le pignon de démarreur puisse être réalisé comme pièce standard recevant de façon
5 avantageuse l'installation d'équilibrage du balourd.

Suivant une autre caractéristique, l'installation d'équilibrage ou de compensation de balourd est sous la forme d'un orifice ou d'une cavité réalisé(s) dans le pignon de démarreur pour com-
10 penser le balourd. Dans ce cas, le pignon de démarreur peut également être un composant standard que l'on soumet toutefois à un usinage approprié effectué ensuite pour compenser le balourd.

Selon un développement avantageux, la rainure hélicoïdale est réalisée dans la surface enveloppe de l'arbre d'entraînement et le goujon de guidage est relié au pignon de démarreur porté par
15 l'arbre d'entraînement. Le goujon de guidage s'étend de préférence dans la direction radiale et dépasse radialement à l'extérieur pour venir dans la rainure en hélice (ou rainure hélicoïdale) de la surface enveloppe de l'arbre d'entraînement.

Selon une variante de réalisation, la rainure en hélice est réalisée dans le pignon de démarreur et le goujon de guidage est relié à l'arbre d'entraînement. Le goujon de guidage pénètre radialement dans
20 cette rainure à partir de l'arbre d'entraînement et vient en prise dans la rainure hélicoïdale du pignon de démarreur installé ou contre une collerette du pignon de démarreur.

Au cas où l'installation d'équilibrage est une pièce distincte, il s'agit de préférence d'une pièce de masse complémentaire reliée de façon amovible et solidaire au pignon de démarreur. La pièce
25 massive complémentaire peut être constituée par une pièce supplémentaire, indépendante, installée de manière appropriée sur le pignon de démarreur.

Selon un développement préférentiel, la pièce de masse complémentaire est constituée par un segment du goujon de guidage, ce qui a l'avantage d'éviter une pièce supplémentaire pour l'installation
35 d'équilibrage. Dans ce mode de réalisation, le goujon de guidage a une

double fonction : d'une part le goujon de guidage pénètre dans la rainure hélicoïdale de façon que pour un mouvement d'avancée du pignon de démarreur, on a en plus un mouvement relatif par rapport à l'arbre d'entraînement. En outre, un segment du goujon de guidage sert à l'équilibrage.

La caractéristique selon laquelle l'installation de compensation de balourd ou d'équilibrage est réalisée par un segment du goujon de guidage convient d'une manière particulière au cas où le goujon de guidage est porté par le pignon de démarreur et la rainure hélicoïdale est réalisée dans la surface enveloppe de l'arbre d'entraînement. Mais en principe, il est également possible d'avoir une réalisation inverse dans laquelle la rainure hélicoïdale est réalisée dans le pignon de démarreur et le manchon de guidage est fixé à l'arbre d'entraînement ; dans ce cas également, le goujon de guidage pénètre dans le pignon de démarreur et est ainsi porté par celui-ci.

En principe, le goujon de guidage peut être adapté sur toute sa longueur, par segment ou complètement, à la compensation du balourd. Selon un développement avantageux, la tête du goujon de guidage constitue la pièce de masse supplémentaire pour équilibrer le balourd. La tête du goujon de guidage dépasse avantageusement le pignon de démarreur, dans la direction radiale vers l'extérieur et la mesure du dépassement radial du goujon de guidage participe à l'équilibrage avec la géométrie de la section et la masse. La tête du goujon de guidage peut être agrandie par rapport au corps du goujon de guidage ou être réalisée en une seule pièce transversalement par rapport à l'axe de la broche de guidage. Cette solution a en même temps l'avantage que la contre-dépouille entre la tête et le corps du manchon de guidage constitue une surface de prise pour un outil servant à enlever le goujon de guidage de la pièce qui le porte. L'installation est avantageusement prévue sur le côté de la pièce portant le goujon de guidage non tourné vers ce côté. Le goujon de guidage est avantageusement amovible dans son logement ou orifice de la pièce de support (c'est-à-dire dans l'arbre d'entraînement ou dans le pignon de démarreur) par engagement et il peut, le cas échéant, être enlevé manuellement ou à l'aide d'un outil pour être tiré de la cavité.

Dessins

La présente invention sera décrite ci-après de manière plus détaillée à l'aide de modes de réalisation de démarreur de moteur thermique représentés dans les dessins annexés dans lesquels :

- 5 - la figure 1 montre un démarreur à moteur électrique pour un moteur thermique, un pignon de démarreur porté par un arbre d'entraînement et un relai d'engrènement pour déplacer axialement le pignon de démarreur,
- la figure 2 est une représentation de détail en perspective de l'arbre d'entraînement,
- 10 - la figure 3 est une vue en perspective du pignon de démarreur porté par l'arbre d'entraînement et comportant une broche de guidage pénétrant dans l'écrou de vis de la surface enveloppe de l'arbre d'entraînement,
- 15 - la figure 4 est une représentation correspondant à celle de la figure 3 avec la broche de guidage en position plus en saillie dans la direction radiale,
- la figure 5 est une coupe transversale de l'arbre d'entraînement passant par le pignon de démarrage dans la zone de guidage de la
- 20 - la figure 6 est une autre vue en perspective d'une variante de réalisation d'un pignon de démarreur avec une broche de guidage selon l'invention.

25 Dans les différentes figures, on utilisera les mêmes références pour désigner les mêmes éléments.

Description de modes de réalisation de l'invention

Selon la figure 1, le démarreur 1 de moteur thermique tel que représenté, comporte un pignon de démarreur 2 qui, pour démarrer le moteur thermique 4, vient en prise avec la couronne dentée 3 du moteur thermique. Le pignon de démarreur 2 est monté coulissant axialement sur un arbre d'entraînement 5 selon la direction de la double flèche ; le pignon de démarreur 2 est couplé solidairement en rotation à l'arbre d'entraînement 5. Le pignon de démarreur 2 est déplacé par un relai d'engrènement 6 entre une position rétractée, hors service, et une

35 position avancée, de prise avec la couronne dentée 3 du moteur ther-

mique 4 ; le relai d'engrènement est un relai électromagnétique comportant un enroulement 7 destiné à être alimenté ainsi qu'un induit coulissant 8 qui, lorsque l'enroulement 7 du relai est alimenté, tire l'induit dans la direction axiale. L'induit coulissant 8 est couplé au pignon de démarreur 2 de manière cinématique par un levier d'engrènement 9 de façon que le mouvement axial de l'induit 8 coulissant entre sa position de repos et sa position d'actionnement se traduise par un mouvement de positionnement axial correspondant du pignon de démarreur 2 entre sa position hors service et sa position de prise.

10 Le mouvement d'entraînement en rotation de l'arbre d'entraînement 5 ou du pignon de démarreur 2 est fourni par le moteur électrique de démarreur 11 relié par une transmission sous forme de transmission planétaire 12 à l'arbre 5. Lorsque le moteur électrique de démarreur 11 est actionné, l'arbre d'entraînement 5 est mis en rotation
15 ainsi que le pignon de démarreur 2.

Le démarreur 1 est équipé d'un appareil de régulation ou de commande 10 qui commande les fonctions du relai d'engrènement 6 et du moteur de démarreur 11.

Pour un mouvement d'actionnement axial de l'induit coulissant 8 le relai d'engrènement 6 étant activé, lorsqu'on atteint la position de réglage, le couplage cinématique de l'organe de commutation avec le mouvement d'actionnement de l'induit coulissant 8 branche l'alimentation électrique du moteur de démarreur 11 de sorte que le moteur 11 se met en mouvement et entraîne en rotation l'arbre 5 et le pignon de démarreur 2.

20 Comme cela apparaît ci-après aux figures 2 à 6, le mouvement relatif du pignon de démarreur 2 sur l'arbre d'entraînement 5 est commandé par la venue en prise d'un goujon de guidage 14 dans une rainure en hélice 13 ; la rainure en hélice 13 est réalisée dans la surface enveloppe de l'arbre d'entraînement 5 et le goujon de guidage 14 vient dans le pignon de démarreur 2 installé sur l'arbre d'entraînement 5. Le goujon de guidage 14 est logé dans une cavité 15 (figure 5) radiale de la paroi du pignon de démarreur 2 et il traverse la paroi de sorte que l'extrémité du goujon de guidage 14 située radialement à l'intérieur pénètre dans la vis en hélice 13. Le goujon de guidage 14 est dirigé sui-
35

vant l'alignement du passage 15 de sorte qu'il est dirigé radialement par rapport à l'axe longitudinal de l'arbre d'entraînement 5.

Le goujon de guidage 14 comporte un corps 14a qui vient dans l'orifice 15 ainsi qu'une tête 14b située radialement à l'extérieur de l'orifice 15 et dépassant de la surface enveloppe extérieure du pignon de démarreur 2. Le goujon de guidage 14 assure en plus de sa fonction de prise dans la rainure en hélice 13 également une fonction de compensation de balourd pour compenser au moins en partie le balourd créé par la forme en biais de la matière réalisant la rainure en hélice 13 ou celui généré par le goujon de guidage 14 lui-même. En particulier, la tête 14b du goujon de guidage 14 est réalisée comme pièce complémentaire assurant l'équilibrage ou la compensation du balourd. Suivant l'importance du balourd à compenser, on fera dépasser radialement plus ou moins le goujon de guidage 14 par rapport à la surface enveloppe extérieure du pignon de démarreur 2 dans la direction radiale (figures 3, 4).

Dans l'exemple de réalisation de la figure 5, la tête 14b a un plus grand rayon que le corps 14a du goujon, ce qui limite la profondeur de pénétration dans l'orifice 15 de la paroi du pignon de démarreur 2 et permet de compenser plus fortement un balourd. De plus, on pourra appliquer un outil ou saisir manuellement la tête 14b du goujon de guidage 14 pour, le cas échéant, tirer le goujon de guidage hors de l'orifice 15.

Dans l'exemple de réalisation de la figure 6, le goujon de guidage 14 a une tête 14b qui a un segment s'étendant transversalement à l'axe longitudinal du goujon rapporté à l'axe longitudinal de l'arbre d'entraînement 5 en étant également dirigé transversalement et de manière décalée. Le goujon de guidage 14 de ce mode de réalisation a une forme asymétrique et ainsi cette asymétrie offre des possibilités supplémentaires pour compenser son balourd.

N O M E N C L A T U R E

	1	Démarreur de moteur thermique
	2	Pignon de démarreur
5	3	Couronne dentée du moteur thermique
	4	Moteur thermique
	5	Arbre d'entraînement
	6	Relai d'engrènement
	7	Enroulement du relai
10	8	Induit coulissant
	9	Levier d'engrènement
	10	Moteur de démarreur
	12	Transmission planétaire
	13	Rainure en hélice
15	14	Goujon de guidage
	14a	Corps du goujon de guidage
	14b	Tête du goujon de guidage
	15	Orifice

RE V E N D I C A T I O N S

1°) Démarreur de moteur thermique comportant un pignon de démar-
reur (2) monté coulissant par rapport à l'arbre d'entraînement (5) du
démarreur (1), le pignon de démarreur étant mobile axialement entre
5 une position hors service et une position avancée, d'engrènement, dans
laquelle le pignon de démarreur (2) est en prise avec la couronne dentée
(3) du moteur thermique,

* le pignon de démarreur (2) étant couplé à l'arbre d'entraînement (5)
par un goujon de guidage (14) pénétrant dans la rainure en hélice
10 (13),

démarreur caractérisé en ce que

le pignon de démarreur (2) comporte une installation d'équilibrage de
balourd.

15 2°) Démarreur selon la revendication 1,
caractérisé en ce que

la rainure hélicoïdale (13) est réalisée dans la surface enveloppe de
l'arbre d'entraînement (5) et le goujon de guidage (14) est relié au pi-
gnon de démarreur (2).

20

3°) Démarreur selon la revendication 1,
caractérisé en ce que

l'installation d'équilibrage est réalisée par une pièce massique complé-
mentaire.

25

4°) Démarreur selon la revendication 3,
caractérisé en ce que

la pièce massique complémentaire est constituée par un segment du
goujon de guidage (14).

30

5°) Démarreur selon la revendication 4,
caractérisé en ce que

la pièce massique complémentaire est constituée par la tête (14b) du
goujon de guidage (14).

35

6°) Démarreur selon la revendication 5,
caractérisé en ce que
la tête (14b) du goujon de guidage (14) dépasse radialement le pignon de
démarreur (2).

5

7°) Démarreur selon la revendication 4,
caractérisé en ce qu'
un segment en forme de pièce de masse complémentaire du goujon de
guidage (14) dépasse transversalement l'axe du goujon de guidage.

10

8°) Démarreur selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
l'installation d'équilibrage est réalisée comme un dégagement dans le
pignon de démarreur (2).

15

9°) Démarreur selon la revendication 8,
caractérisé en ce que
l'installation d'équilibrage est prévue sur le côté de la pièce (2) portant
la broche de guidage (14), du côté non tourné vers la broche de guidage
(14).

20

10°) Démarreur selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
le goujon de guidage (14) est engagé de manière amovible dans un ori-
fice (15) de la pièce (2) qui le reçoit.

25

1 / 3

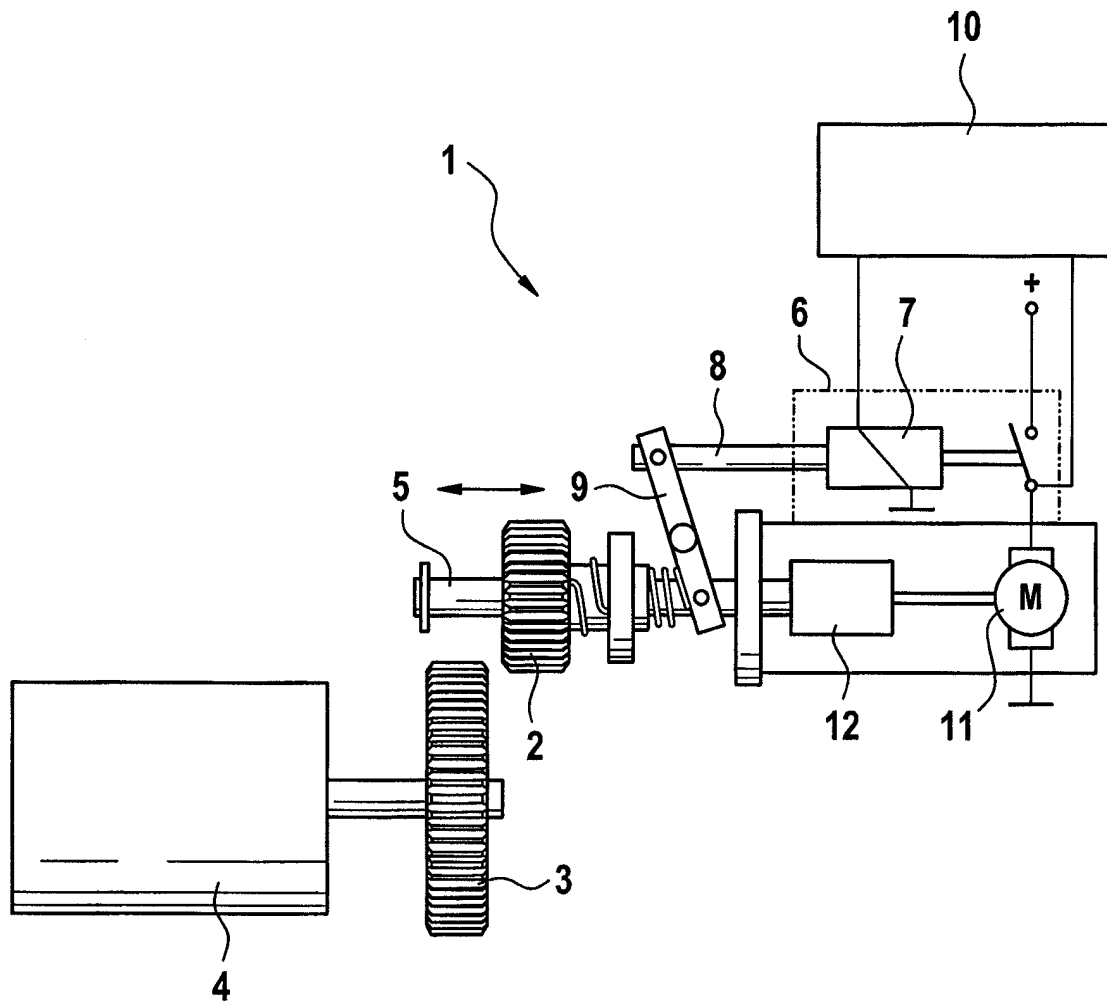


FIG. 1

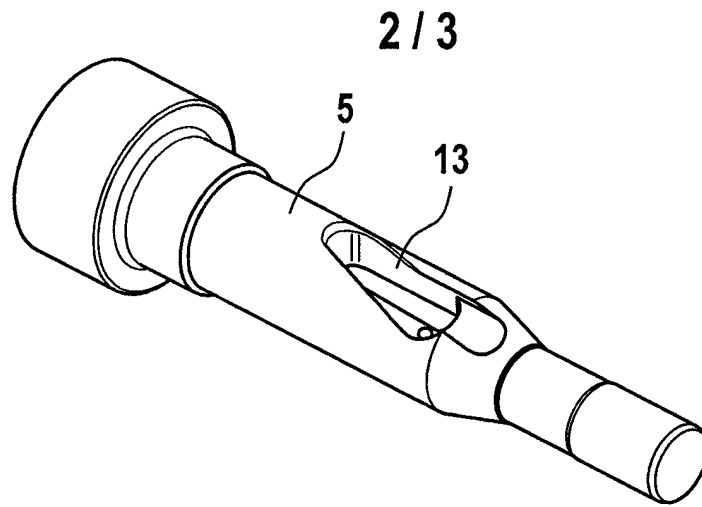


FIG. 2

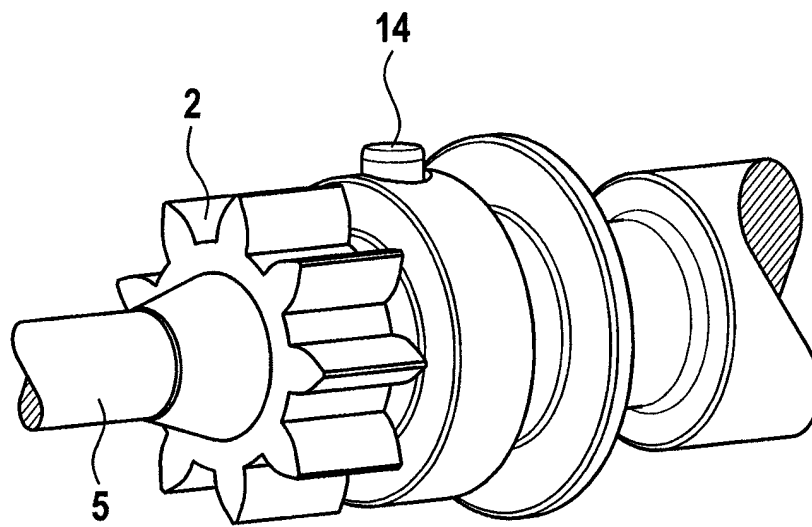


FIG. 3

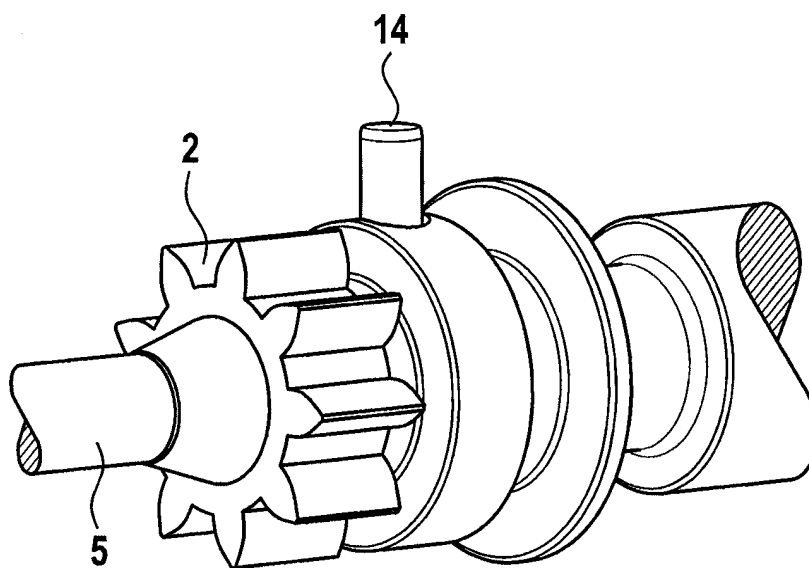


FIG. 4

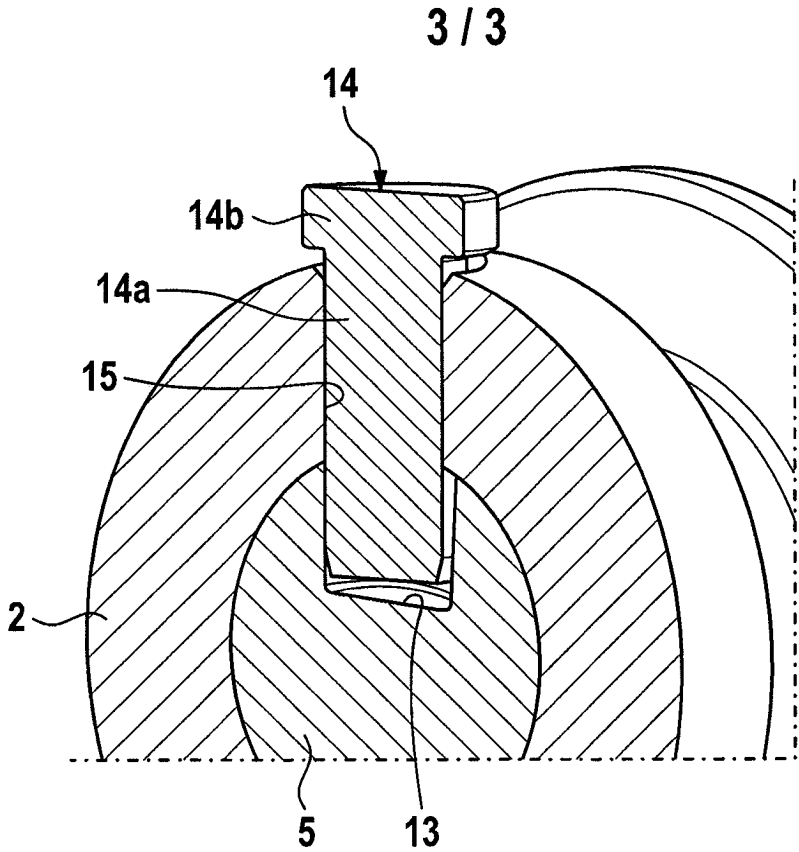


FIG. 5

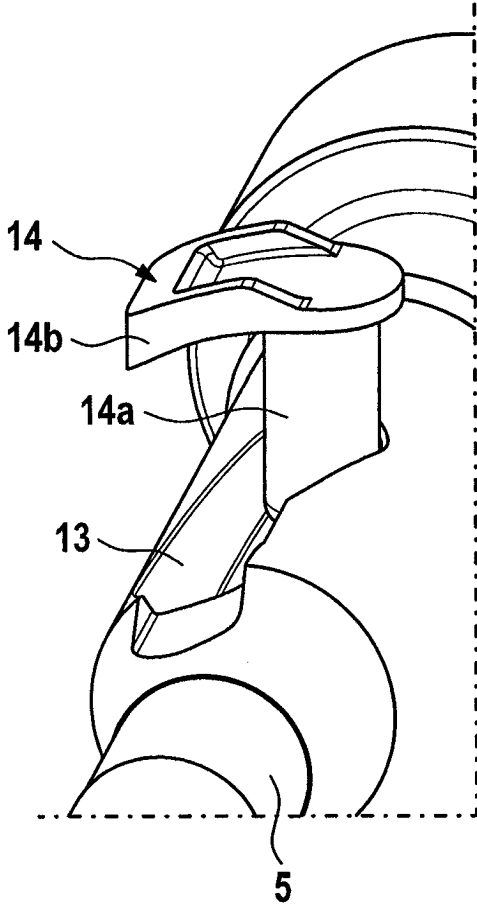


FIG. 6