(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
4. August 2016 (04.08.2016)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/119783 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F01L 1/34 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2016/200015

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Januar 2016 (14.01.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 201 254.9
26. Januar 2015 (26.01.2015) DE

(71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder: **DÖRRIE, Swen**; Dr. Ruehl Strasse 2, 91074 Herzogenaurach (DE). **ZIELINSKI, Claudia**; Tränkseeweg 4, 96135 Stegaurach (DE). **GRÖTSCH, Andreas**; Altheim 33, 91463 Dietersheim (DE). **SEITZ, Joachim**; Traubstr. 15, 96132 Schlüsselfeld (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(54) Title: ADJUSTING DEVICE FOR ADJUSTING VALVE CONTROL TIMES OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung : VERSTELLEINRICHTUNG ZUM VERSTELLEN VON VENTILSTEUERZEITEN EINER VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINE

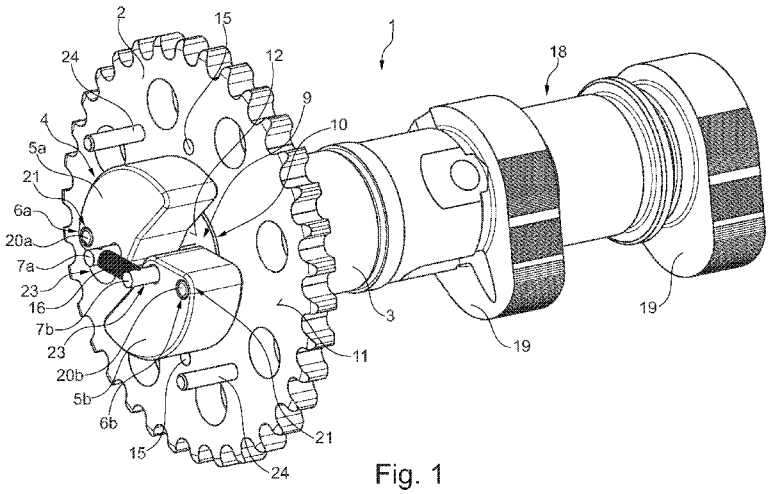


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to an adjusting device (1) for adjusting valve control times of an internal combustion engine, comprising an input gear (2) and a camshaft-fixed output segment (3), wherein the input gear (2) is rotationally connected to the output segment (3) by means of a centrifugal-force actuation device (4) in such a way that the output segment (3) can be rotated in relation to the input gear (2) within an angle-of-rotation range between an early position and a late position according to the rotational speed of the input gear (2).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Versteileinrichtung (1) zum Verstellen von Ventilsteuerzeiten einer Verbrennungskraftmaschine,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/119783 A1

mit einem Antriebsrad (2) und einem nockenwellenfesten Abtriebsabschnitt (3), wobei das Antriebsrad (2) derart mittels einer Fliehkraftbetätigungseinrichtung (4) rotatorisch mit dem Abtriebsabschnitt (3) verbunden ist, dass der Abtriebsabschnitt (3) in Abhängigkeit der Drehzahl des Antriebsrades (2) relativ zu dem Antriebsrad (2) innerhalb eines Verdrehwinkelbereiches zwischen einer Frühstellung und einer Spätstellung verdrehbar ist.

Verstelleinrichtung zum Verstellen von Ventilsteuerzeiten einer Verbrennungskraftmaschine

Die Erfindung betrifft eine Verstelleinrichtung zum Verstellen von Ventilsteuerzeiten einer Verbrennungskraftmaschine, etwa einem Otto- oder Dieselmotor, eines Kraftfahrzeuges, vorzugsweise eines Motorrades oder eines Motorrollers, mit einem - direkt oder indirekt mit einer Ausgangswelle der Verbrennungskraftmaschine drehfest verbindbaren oder verbundenen - Antriebsrad und einem nockenwellenfesten oder nockenwellenfest anbringbaren Abtriebsabschnitt.

Aus dem Stand der Technik sind solche Verstelleinrichtungen prinzipiell bekannt, etwa in Form von hydraulischen Nockenwellenverstellern nach der Flügelzellenbauweise, die an Enden von Nockenwellen einer Verbrennungskraftmaschine angebracht sind. Ein solch bekannter Nockenwellenversteller ist etwa in der DE 102 53 496 A1 offenbart.

Diese bekannten hydraulischen Nockenwellenversteller sind aufgrund der hydraulischen Ansteuerung und ihrer relativ komplexen Struktur besonders für Automotive-Anwendungen interessant, jedoch für kostengünstigere Verbrennungskraftmaschinen, insbesondere im Bereich von kleinmotorigen Kraftfahrzeugen, wie zweirädrigen Kraftfahrzeugen (Motorräder oder Motorroller) weniger geeignet, da in diesen Kleinkraftfahrzeugen eine deutlich geringere Hydraulikperformance vorherrscht bzw. die Motorelektronik im Gegensatz zu Personenkraftfahrzeugen oder Lastkraftfahrzeugen deutlich eingeschränkt ist. Insbesondere kostenintensive Schaltaktuatoren haben bei solchen Nockenwellenverstellern zur Folge, dass die Verbrennungskraftmaschinen, wie sie aus dem Automotive-Bereich bekannt sind, noch weniger für den Einsatz bei zweirädrigen Motorrädern geeignet sind.

Auch sind bereits mechanische Nockenwellenversteller allgemein bekannt, die jedoch relativ aufwändige Mechaniken / Mechanismen mit relativ vielen Bauteilen aufweisen.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Verstelleinrichtung einer Nockenwelle zur Verfügung zu stellen, die zum einen aus möglichst wenigen Bauteilen einfach und kostengünstig herstellbar sein soll und auch im Betrieb bei ihrer Betätigung möglichst wenig Leistung von der Verbrennungskraftmaschine entnehmen soll.

Dies wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst, wobei das Antriebsrad derart mittels einer Fliehkraftbetätigungseinrichtung rotatorisch mit dem Abtriebsabschnitt verbunden ist, dass der Abtriebsabschnitt im Betrieb relativ zu dem Antriebsrad, in Abhängigkeit einer Drehzahl des Antriebsrades, innerhalb eines (ersten) Verdrehwinkelbereiches in eine Frühstellung oder eine Spätstellung verdrehbar ist.

Die Fliehkraftbetätigungseinrichtung weist mehrere Fliehkraftelemente auf, vorzugsweise zwei, besonders bevorzugt mehr als zwei Fliehkraftelemente, wobei jedes Fliehkraftelement mit seinem Massenschwerpunkt / Massenzentrum exzentrisch zu dem Antriebsrad und/oder dem Abtriebsabschnitt (d.h. exzentrisch zu der Drehachse des Antriebsrades und/oder des Abtriebsabschnittes) angeordnet ist. Dadurch ist die Fliehkraftbetätigungseinrichtung besonders einfach aufgebaut.

Weiterhin sind die Fliehkraftelemente in einem ersten Aufnahmebereich an einer ersten Lagerstelle an dem Antriebsrad verschwenkbar / verdrehbar gelagert.
Das zumindest eine Fliehkraftelement ist dabei bevorzugt um diese erste Lagerstelle in einem gewissen (zweiten) Verdrehwinkelbereich verdrehbar. Dadurch ist eine besonders stabile Lagerung des Fliehkraftelementes relativ zu dem Antriebsrad umgesetzt.

Die Fliehkraftelemente sind weiterhin in einem zweiten Aufnahmebereich mittels einer formschlüssigen Verbindung mit dem Abtriebsabschnitt verbunden. Dabei ist die formschlüssige Verbindung derart ausgestaltet, dass das jeweilige Fliehkraftelement relativ zu dem Abtriebsabschnitt in radialer Richtung bewegbar geführt ist. Dadurch ist die Verstelleinrichtung besonders einfach ausgeführt.

Die Fliehkraftelemente sind mittels eines Laufpins oder Verbindungsstiftes (auch als Lagerstift bezeichnet), der fest mit dem Antriebsrad verbunden ist, unter Ausbildung

der Lagerstelle an dem Antriebsrad gelagert. Weiterhin ist jedes Fliehkraftelement mittels eines Laufpins formschlüssig in einer radial verlaufenden Nut im Abtriebsabschnitt verschiebbar geführt. Dadurch ist es lediglich notwendig, in dem Abtriebsabschnitt Nuten, die vorzugsweise in einer Stirnseite des Abtriebsabschnittes eingebracht sind, vorzusehen, um den Abtriebsabschnitt in Wirkverbindung mit dem zumindest einen Fliehkraftelement zu setzen. Die Fliehkraftelemente sind demnach erfindungsgemäß in dem zweiten Aufnahmebereich mittels einer formschlüssigen Verbindung mit dem Abtriebsabschnitt verbunden und jeweils mittels des Laufpins, der formschlüssig in einer im Abtriebsabschnitt radial verlaufenden, als Langnut ausgebildeten Nut verschiebbar gelagert ist, im Abtriebsabschnitt formschlüssig verschiebbar geführt. Dadurch ist eine besonders kostengünstige Lagerung umgesetzt.

Erfindungsgemäß ist ein fliehkraftaktuierter, diskontinuierlicher Dualflügelversteller umgesetzt, der primär für den Einsatz in einem Einzylinder-Motor oder einer Einzylinder-Verbrennungskraftmaschine eines Motorrades eingesetzt ist. Für diese besonders kostengünstig herzustellenden Verbrennungskraftmaschinen ist somit eine verlässliche Phasenverstellung zwischen der Ausgangswelle der Verbrennungskraftmaschine und einer Nockenwelle umgesetzt.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen beansprucht und nachfolgend näher erläutert.

Es ist von Vorteil, wenn das Antriebsrad und der Abtriebsabschnitt koaxial zueinander angeordnet sind. Dadurch wird der Aufbau der Verstelleinrichtung weiter vereinfacht.

Im Weiteren, wenn der Abtriebsabschnitt unmittelbar einen Endbereich einer Nockenwelle ausbildet, d.h. integral / stoffeinteilig mit der Nockenwelle verbunden ist, ist der Aufbau der Verstelleinrichtung weiter vereinfacht.

Wenn die Lagerstelle sowie der Laufpin exzentrisch, d.h. außerhalb des Massenschwerpunktes des zumindest einen Fliehkraftelementes angeordnet sind, so dass sich das zumindest eine Fliehkraftelement bei Überschreiten einer bestimmten Drehzahlschwelle durch die an ihn anliegende Fliehkraft / Zentrifugalkraft selbsttätig nach

außen bewegt, ist eine besonders einfache Umschaltung zwischen der Früh- und der Spätstellung umgesetzt.

In diesem Zusammenhang ist es vorteilhaft, wenn die Fliehkraftbetätigungseinrichtung zwei Fliehkraftelemente aufweist, wodurch die Verbindung zwischen dem Antriebsrad und dem Abtriebsabschnitt noch stabiler ausgeführt ist. Wenn die Fliehkraftelemente vorzugsweise entlang des Umfangs des Antriebsrades gleichmäßig verteilt angeordnet sind, ist eine möglichst ausgewuchtete Anordnung der Fliehkraftbetätigungseinrichtung umgesetzt.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn ein erstes Fliehkraftelement relativ zu einem zweiten Fliehkraftelement federelastisch vorgespannt ist, wobei eine Rückstellfeder die Fliehkraftelemente mit einer bestimmten Vorspannkraft zu einander vorspannt. Insbesondere ist die Rückstellfeder als eine Schraubenfeder ausgebildet. Dadurch ist in der Ruhestellung der Verbrennungskraftmaschine die Ausgangsposition der Fliehkraftbetätigungseinrichtung sichergestellt.

Ist der Abtriebsabschnitt mit einem axialen Endbereich in eine Durchgangsöffnung des Antriebsrades eingeschoben, ist die Verstelleinrichtung besonders kompakt ausgeführt. In diesem Zusammenhang ist es besonders vorteilhaft, wenn Stirnseiten / Stirnflächen des Abtriebsabschnittes und des Antriebsrades in axialer Richtung bündig zueinander angeordnet sind.

Weist die Fliehkraftbetätigungseinrichtung weiterhin zumindest eine Arretierungseinheit auf, die in der Frühstellung und/oder in der Spätstellung das Antriebsrad relativ zu dem Abtriebsabschnitt in Drehrichtung sperrt / festhält, ist die Verstelleinrichtung in den jeweiligen Endpositionen sicher abgestützt.

Nach einer weiteren Ausführungsform ist es auch von Vorteil, wenn der Verbindungsstift / Lagerstift, die Lagerstelle für ein Fliehkraftelement ausbildend, in dem Abtriebsabschnitt befestigt / mit diesem verbunden ist und die den Laufpin des Fliehkraftelementes aufnehmende Nut stattdessen in dem Antriebsrad eingebracht ist.

In diesem Zusammenhang ist es zudem vorteilhaft, wenn die zumindest eine Arretierungseinheit einen federelastisch vorgespannten Sperrkörper aufweist, der in eine der Frühstellung oder der Spätstellung zugeordneten Aussparung im Antriebsrad einrastbar ist. Als Sperrkörper wird insbesondere eine Kugel verwendet. Dadurch ist die Arretierungseinheit besonders einfach umgesetzt.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Figuren näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine isometrische Darstellung der erfindungsgemäßen Verstelleinrichtung gemäß eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels, wobei sowohl das Antriebsrad, der Abtriebsabschnitt als auch die Fliehkraftbetätigungseinrichtung anschaulich zu erkennen sind,

Fig. 2 eine Seitendarstellung der in Fig. 1 dargestellten Verstelleinrichtung,

Fig. 3 eine Vorderansicht der erfindungsgemäßen Verstelleinrichtung aus den Fign. 1 und 2, wobei sowohl die Stirnseite des Antriebsrades als auch die des Abtriebsabschnittes gut zu erkennen ist und die rotative Lagerung der Fliehkraftelemente der Fliehkraftbetätigungseinrichtung verdeutlicht wird,

Fig. 4 eine Vorderansicht gemäß Fig. 3, wobei auf die Darstellung eines der beiden Fliehkraftelemente der Fliehkraftbetätigungseinrichtung sowie der diese beiden zueinander vorspannenden Rückstellfeder verzichtet ist, sodass die Anordnung des Laufpins des entnommenen Fliehkraftelementes innerhalb der Nut des Abtriebsabschnittes sowie die beiden zur Arretierungseinheit gehörenden Aussparungen im Antriebsrad zu erkennen sind,

Fig. 5 eine Seitenansicht der Verstelleinrichtung, die ähnlich zur Fig. 2 gewählt ist, wobei nun jedoch die Verstelleinrichtung gegenüber Fig. 2 um einen gewissen Winkelbereich verdreht angeordnet ist,

Fig. 6 eine Längsschnittdarstellung der erfindungsgemäßen Verstelleinrichtung nach Fig. 1, wobei die Schnittebene parallel und beabstandet zur Drehachse der Verstelleinrichtung sowie sowohl durch eine Lagerstelle als auch durch eine Arretierungseinheit eines Fliehkraftelementes verläuft, wobei auch der innere Aufbau der Arretierungseinheit zu erkennen ist,

Fig. 7 eine isometrische Darstellung der in Längsrichtung bereits in Fig. 6 dargestellten Verstelleinrichtung, wobei die Anordnung der beiden Fliehkraftelemente in dieser Schnittdarstellung zu erkennen ist,

Fig. 8 eine isometrische Längsschnittdarstellung der erfindungsgemäßen Verstelleinrichtung, wobei die Verstelleinrichtung nun derart geschnitten ist, dass die Schnittebene entlang der Drehachse verläuft sowie gleichzeitig die Laufpins beider Fliehkraftelemente, die hier der Übersichtlichkeit halber weggelassen sind, geschnitten sind,

Fig. 9 eine Seitendarstellung der nach Fig. 8 in Längsrichtung geschnittenen Verstelleinrichtung, wobei nun beide Fliehkraftelemente eingesetzt sowie geschnitten dargestellt sind,

Fig. 10 eine isometrische Darstellung der in Längsrichtung geschnittenen Verstelleinrichtung nach Fig. 9,

Fig. 11 eine isometrische Einzeldarstellung des Antriebsrades, wie es in der Verstelleinrichtung des ersten Ausführungsbeispieles eingesetzt ist,

Fig. 12 eine Vorderansicht des in Fig. 11 dargestellten Antriebsrades,

Fig. 13 eine isometrische Darstellung des Abtriebsabschnittes, wie er in der Verstelleinrichtung des ersten Ausführungsbeispieles eingesetzt ist, und

Fig. 14 eine Vorderansicht des Abtriebsabschnittes, wobei insbesondere dessen Stirnseite zu erkennen ist, in die die beiden Nuten zur Aufnahme der

Laufpins der Fliehkraftbetätigungseinrichtung im Betrieb formschlüssig hineinragen.

Die Figuren sind lediglich schematischer Natur und dienen ausschließlich dem Verständnis der Erfindung. Die gleichen Elemente sind mit denselben Bezugszeichen versehen.

In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Verstelleinrichtung gesamtheitlich zu erkennen. Die Verstelleinrichtung 1 dient zum Verstellen / Einstellen von Ventilsteuerzeiten / Steuerzeiten von Ventilen einer Verbrennungskraftmaschine. Die Verbrennungskraftmaschine ist hier der Übersichtlichkeit halber nicht weiter dargestellt, ist jedoch vorzugsweise als eine Einzylinder-Verbrennungskraftmaschine ausgeführt. Die Verbrennungskraftmaschine ist eine Kraftmaschine eines Motorrades.

Die Verstelleinrichtung 1 weist ein Antriebsrad 2 auf. Das Antriebsrad 2 ist hier als ein außenverzahntes Stirnrad ausgebildet. Das Antriebsrad 2 dient auf übliche Weise zur drehfesten Aufnahme eines endlosen Zugmittels, nämlich einer Kette (alternativ auch eines Riemens), eines Zugmitteltriebes (Kettentrieb oder Riementrieb), der hier der Übersichtlichkeit halber ebenfalls nicht weiter dargestellt ist. Das Antriebsrad 2 ist daher im Betriebszustand der Verbrennungskraftmaschine mittels des Zugmittels drehfest mit einer Ausgangswelle / Kurbelwelle der Verstelleinrichtung 1 verbunden.

Neben diesem Antriebsrad 2 weist die Verstelleinrichtung 1 einen nockenwellenfesten Abtriebsabschnitt 3 auf. Dieser Abtriebsabschnitt 3 ist in diesem Ausführungsbeispiel integraler, nämlich stoffeinteiliger Bestandteil einer Nockenwelle 18. In weiteren Ausführungsformen, die hier der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt sind, ist es jedoch auch möglich, diesen nockenwellenfesten Abtriebsabschnitt 3 beim Urformvorgang separat von der Nockenwelle 18 auszugestalten und erst bei der Montage der Verstelleinrichtung 1 drehfest mit einer Nockenwelle 18 der Verbrennungskraftmaschine anzubringen.

Aufgrund der in Fig. 1 gewählten integralen Ausführung des Abtriebsabschnittes 3 mit der Nockenwelle 18, sind mehrere Nocken 19 der Nockenwelle 18, die zur Betätigung

verschiedener Ein- bzw. Auslassventile der Verbrennungskraftmaschine dienen, ebenfalls integral mit dem Abtriebsabschnitt 3 ausgeführt.

Das Antriebsrad 2 ist derart mittels einer Fliehkraftbetätigungseinrichtung 4 rotatorisch mit dem Abtriebsabschnitt 3 verbunden, dass der Abtriebsabschnitt 3 in Abhängigkeit der Drehzahl des Antriebsrades 2 relativ zu dem Antriebsrad 2 innerhalb eines Verdrehwinkelbereiches zwischen einer Früh- und einer Spätstellung verdrehbar ist. Die Fliehkraftbetätigungseinrichtung 4 weist zwei Fliehkraftelemente 5a und 5b auf, die jeweils gleich ausgeformt sind, wie ebenfalls in Fig. 1 zu erkennen. Die jeweils eine Fliehkraftmasse / ein Fliehkraftgewicht bildenden Fliehkraftelemente 5a und 5b sind entlang eines Umfangs in Bezug auf die Drehachse 17 (Fig. 2) des Antriebsrades 2 / des Abtriebsabschnittes 3 verteilt (um 180° versetzt sowie um 180° verdreht) angeordnet. Das erste Fliehkraftelement 5a ist wie das zweite Fliehkraftelement 5b ausgeformt sowie auf gleiche Weise an dem Antriebsrad 2 und dem Abtriebsabschnitt 3 aufgenommen / befestigt.

Das erste Fliehkraftelement 5a ist an dem Antriebsrad 2 an einer ersten Lagerstelle 6a angebracht. Das zweite Fliehkraftelement 5b ist an dem Antriebsrad 2 an einer, um 180° entlang einer kreisrunden Umfangslinie versetzt zu der ersten Lagerstelle 6a angeordneten, zweiten Lagerstelle 6b angebracht. Jede Lagerstelle 6a, 6b ist, wie in Fig. 4 besonders gut zu erkennen, mittels eines Lagerstiftes 20a, 20b ausgebildet, der das Fliehkraftelement 5a, 5b an einem ersten Aufnahmebereich 21 aufnimmt / schwenkbar lagert. Das erste Fliehkraftelement 5a ist daher um den ersten Lagerstift 20a drehbar / schwenkbar an dem Antriebsrad 2 gelagert. Das zweite Fliehkraftelement 5b ist um den zweiten Lagerstift 20b drehbar / schwenkbar an dem Antriebsrad 2 gelagert.

Jeder der Lagerstifte 20a, 20b erstreckt sich in axialer Richtung der Drehachse 17 von einer Stirnseite 11 / Stirnfläche des Antriebsrades 11 weg. Der, der Übersichtlichkeit halber nicht weiter dargestellte Massenschwerpunkt des ersten Fliehkraftelementes 5a ist in Umfangsrichtung sowie in radialer Richtung versetzt zu der durch den Lagerstift 20a gebildeten Drehachse des ersten Fliehkraftelementes 5a angeordnet. Auch das zweite Fliehkraftelement 5b ist in Umfangsrichtung sowie in radialer Richtung versetzt zu der durch den Lagerstift 20b gebildeten Drehachse des zweiten Fliehkraftelementes 5b angeordnet.

Der erste Aufnahmebereich 21 des jeweiligen Fliehkraftelementes 5a ist in der Ruhestellung nach den Fig. 1 bis 10 angeordnet. Diese Ruhestellung entspricht der Frühstellung der Nockenwelle 18. In einer anderen Ausführungsform entspricht diese Ruhestellung einer Spätstellung. In der Ruhestellung betrachtet, ist radial innerhalb der Lagerstelle 6a, 6b ein Laufpin 7a, 7b an einem zweiten Aufnahmebereich 23 des Fliehkraftelementes 5a, 5b angebracht / befestigt. Dieser erste Laufpin 7a erstreckt sich parallel zu dem Lagerstift 20a, 20b des jeweiligen Fliehkraftelementes 5a, 5b. Da sich der erste Laufpin 7a parallel zur Drehachse 17 erstreckt, erstreckt sich auch der Lagerstift 20 parallel zu dieser Drehachse 17. Der erste Laufpin 7a erstreckt sich so weit in axialer Richtung, dass er in eine erste Nut 8a in einer Stirnseite 12 des Abtriebsabschnittes 3 formschlüssig hinein ragt. Der zweite Laufpin 7b erstreckt sich ebenfalls so weit in axialer Richtung, dass er in eine zweite Nut 8b in der Stirnseite 12 des Abtriebsabschnittes 3 formschlüssig hinein ragt.

Wie etwa in Fign. 4, 13 und 14 zu erkennen ist, ist jede Nut 8a, 8b als Langnut ausgebildet, die sich in radialer Richtung entlang einer Radiallinie in Bezug zur Drehachse 17 erstreckt. Somit sind der erste Laufpin 7a relativ zu dem Abtriebsabschnitt 3 innerhalb der ersten Nut 8a und der zweite Laufpin 7b relativ zu dem Abtriebsabschnitt 3 innerhalb der zweiten Nut 8b in radialer Richtung verschiebbar gelagert. In Fig. 4 ist der erste Laufpin 7a innerhalb der ersten Nut 8a in einer Stellung angeordnet, die der Frühstellung / Ruhestellung des Abtriebsabschnittes 3 zugeordnet ist.

Wird eine vorbestimmte Drehzahlschwelle, d.h. eine erste Mindestdrehzahl, mit der das Antriebsrad 2 sowie der Abtriebsabschnitt 3 rotieren, überschritten, so wandert jedes der Fliehkraftelemente 5a bzw. 5b in radialer Richtung aufgrund der auf dessen Massenschwerpunkt wirkenden Fliehkraft / Zentrifugalkraft - aufgrund der Anordnung der Massenschwerpunkte der Fliehkraftelemente 5a bzw. 5b exzentrisch zu der Drehachse 17 des Antriebsrades 2 des Abtriebsabschnittes 3 - nach außen. Dabei schwenken die Fliehkraftelemente 5a und 5b um ihre Lagerstelle 6a und 6b am Antriebsrad 2 um einen vorbestimmten zweiten Verdrehwinkelbereich in eine Verschwenkstellung, die sich von der Ruhestellung unterscheidet, wobei sich gleichzeitig die Laufpins 7a bzw. 7b innerhalb der beiden Nuten 8a und 8b in radialer Richtung nach außen verlagern / verschieben. Da die Laufpins 7a und 7b dabei um die je-

weilige Lagerstelle 6a und 6b rotieren, verschieben sich die Laufpins 7a bzw. 7b nicht nur rein in radialer Richtung, sondern auch um einen gewissen Betrag in Umfangsrichtung der Drehachse 17 relativ zum Abtriebsabschnitt 3. Dies bewirkt eine Relativverdrehung zwischen dem Antriebsrad 2 und dem Abtriebsabschnitt 3 um einen, von dem zweiten Verdrehwinkelbereich abhängigen, ersten Verdrehwinkelbereich. In der damit erwirkten Spätstellung, ist der Abtriebsabschnitt 3 relativ zu dem Antriebsrad 2 um einen Verdrehwinkelbereich verdreht angeordnet. In der Verschwenkstellung liegt jedes Fliehkraftelement 5a, 5b an einem, fest mit dem Antriebsrad 2 verbundenen Anschlagsstift 24 an. In einer weiteren Ausführungsform, in der der Ruhestellung die Spätstellung zugeordnet ist, ist die Verschwenkstellung der Frühstellung zugeordnet.

Im Weiteren, wie wiederum auch besonders gut in Fig. 1 zu erkennen ist, sind die beiden Laufpins 7a und 7b der beiden Fliehkraftelemente 5a und 5b mit einer als Schraubenfeder ausgebildeten Rückstellfeder 16 federelastisch zueinander vorgespannt. Die Rückstellfeder 16 ist hierbei als eine Zugfeder ausgestaltet und sorgt folglich dafür, dass die Fliehkraftelemente 5a und 5b seitens ihrer Laufpins 7a und 7b im Betrieb mit einer gewissen elastischen Vorspannkraft aufeinander zu gespannt werden. Die Federkräfte der Rückstellfeder 16 und der Vorspannfedern 22 der Arretierungseinheiten 13, legen somit, neben der Massenträgheit der Fliehkraftelemente 5a und 5b, die Mindestdrehzahl fest, bei der die Fliehkraftelemente 5a bzw. 5b selbsttätig nach von der Ruhestellung / Frühstellung in die Verschwenkstellung / Spätstellung umschalten.

In Fig. 9 ist zudem ersichtlich, dass der Abtriebsabschnitt 3 und daher auch die Nockenwelle 18 mit ihrem axialen Endbereich 9 in eine zentrale Durchgangsöffnung 10 in Form eines kreisrunden Durchgangsloches- / einer Durchgangsbohrung eingeschoben ist. Auch ist hierbei erkennbar, dass die Stirnseite 11 des Antriebsrades 2 mit der Stirnseite 12 des Abtriebsabschnittes 3 seitens der Fliehkraftelemente 5a, 5b bündig abschließt.

Wie weiterhin in den Fig. 6 und 7 zu erkennen ist, ist jedem Fliehkraftelement 5a und 5b auch eine Arretierungseinheit 13 zugeordnet, wobei hier der Übersichtlichkeit halber nur die Arretierungseinheit 13 des zweiten Fliehkraftelementes 5b veranschaulicht ist, die erste Arretierungseinheit 13 des ersten Fliehkraftelementes 5a jedoch gleich

aufgebaut sowie funktionierend ist. Die Arretierungseinheit 13 weist eine Vorspannfeder 22 sowie einen Sperrkörper 14 in Form einer Kugel auf. Die Vorspannfeder 22 ist mit einem Ende an diesem Sperrkörper 14 anliegend, mit einem zweiten, dem ersten Ende, gegenüberliegenden Ende in einer Aufnahmebohrung, die als Sacklochbohrung ausgestaltet ist, in dem zweiten Fliehkraftelement 5b abgestützt. In der Frühstellung sowie in der Spätstellung ist der Sperrkörper 14 in eine Aussparung 15 in dem Antriebsrad 2 eingerastet, so dass in dieser Früh- bzw. Spätstellung eine gewisse Mindestverstellkraft aufgebracht werden muss, um die Fliehkraftelemente 5a bzw. 5b wieder aus der Früh- bzw. Spätstellung heraus zu bewegen. In Fig. 6 ist der Sperrkörper 14 in einer der Frühstellung zugeordneten Aussparung 15, die die Form eines Kugelabschnittes aufweist, eingeschnappt / eingerastet.

Der Vollständigkeit halber sei auch erwähnt, dass es gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel, das hier der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt ist, auch möglich ist, dass die in der Konstruktion gezeigte Nut 8a / 8b in der Nockenwelle 18 / dem Abtriebsabschnitt 3 und die Pin-Anbindung (Anbindung der Lagerstifte 20a, 20b) auch getauscht werden kann. In der weiteren Ausführungsform ist daher der Verbindungsstift / Lagerstift 20a, 20b, der die Lagerstelle 6a, 6b für eines der Fliehkraftelemente 5a, 5b ausbildet, in dem Abtriebsabschnitt 3 befestigt / mit diesem verbunden und die den Laufpin 7a, 7b des Fliehkraftelementes 5a, 5b aufnehmende Nut 8a, 8b ist stattdessen in dem Antriebsrad 2 eingebracht.

Auch sind in weiteren Ausführungen gar mehr als zwei Fliehkraftelemente 5a, 5b in der Fliehkraftbetätigungseinrichtung 4 vorgesehen.

In anderen Worten ausgedrückt, umfasst die Erfindung somit einen fliehkraftgesteuerten Zweipunkt-Nockenwellenversteller (Antriebsrad 2 mit Fliehkraftbetätigungseinrichtung 4), welcher die hohe Ventilüberschneidung vor allem beim Motorstart und niedrigen Motordrehzahlen der Verbrennungskraftmaschine reduziert. Das Konzept beruht auf dem Wirkprinzip, dass Fliehkraftgewichte (Fliehkraftelemente 5a und 5b) während des Laufs einer Verdrehung zwischen Nockenwelle 18 und Kettenrad bzw. Antriebsrad 2 erzeugen. Bei steigender Motordrehzahl und nach Überschreiten einer Schaltdrehzahl verdreht die Bewegung der Fliehkraftgewichte 5a und 5b die Position der Nockenwelle 18 zum Antriebsrad 2. Die Fliehkraftgewichte wandern dann in Richtung

Außendurchmesser bis zu Endanschlägen (Anschlagstifte 24). Die Endanschläge 24 sind im Antriebsrad 2 positioniert. Die Übertragung einer Kettenrotation erfolgt dabei stets vom Kettenrad bzw. Antriebsrad 2 über die Verbindungsstifte (Lagerstifte 20a, 20b) zu den Fliehkraftgewichten 5a und 5b und im Weiteren über die Laufpins 7a, 7b und die Nuten 8a, 8b zur Nockenwelle 18. Durch eine Veränderung der Position der Fliehkraftgewichte 5a, 5b wird durch die Laufpins 7a, 7b in den Nuten 8a, 8b eine Verdrehung zwischen Antriebsrad 2 und Nockenwelle 18 erzeugt. Diese Verdrehung stellt schließlich den Verstellwinkel zwischen Antriebsrad 2 und Nockenwelle 18 dar. Die Verstelleinrichtung 1 schaltet damit drehzahlabhängig von einer Grundposition (Ruhestellung) in eine Position mit maximaler Verstellung (Verschwenkstellung). Eine Arretierung in den Endpositionen durch eine zusätzliche Arretiervorrichtung (Arretierungseinheit 13) ist denkbar (Kugel-Federeinheit).

Die Nockenwelle 18 und das Antriebsrad 2 sollen axial möglichst bündig miteinander abschließen, wobei das Antriebsrad 2 die Aufnahme der beiden Verbindungsstifte 20a, 20b zur Verfügung stellt. Es sollen zwei oder auch mehr Fliehkraftgewichte 5a, 5b symmetrisch zur Drehachse 17 angeordnet und mittels je eines Verbindungsstiftes 20a, 20b fest mit dem Antriebsrad 2 verbunden werden / sein. Die Anbindung der Fliehkraftgewichte 5a, 5b an die Nockenwelle 18 erfolgt über je einen Laufpin 7a, 7b, welcher im Fliehkraftgewicht 5a, 5b eingebracht ist und tangential formschlüssig über eine Nut 8a, 8b mit der Nockenwelle 18 verbunden ist. Die maximale Fliehkraftwirkung wird dabei durch eine möglichst weit außenliegende Pin-Position (Verbindung Antriebsrad 2 / Fliehkraftgewicht 5a, 5b) erreicht. Die maximale Auswanderung der Fliehkraftgewichte 5a, 5b ist zusätzlich über einen Endanschlag 24, welcher im Antriebsrad 2 montiert ist, begrenzt. Eine mittig an der Nockenwelle 18 aufgehängte Rückstellfeder 16 gibt die Grundposition des Dualflügelstellers (Nockenwellenverstellers) vor. Alternativ ist die Rückstellfeder 16 auch als Drehschenkelfeder (aus Blechfedermaterial), welche vorzugsweise an den Fliehkraftgewichten 5a, 5b direkt angebunden ist / wird, ausgeführt.

Die beiden vorliegenden Verstellwinkel (d.h. Verstellpositionen) können über je eine Endlagenarretierung mittels der Arretierungseinheit 13 gegen die wirkenden Nockenwellenwechselmomente gesichert werden. Diese Arretierungseinheit 13 besteht aus einer im Fliehkraftgewicht 5a, 5b integrierten Sacklochbohrung mit Vorspannfeder 22

und Sperrkörper 14 in Form einer Kugel und zwei im Antriebsrad 2 befindlichen Vertiefungen 15. Der Sperrkörper 14 greift in je eine kalottenförmige Vertiefung 15 (der beiden Verstellpositionen: Vorzugsposition (Ruhestellung) bei geringer Motordrehzahl und maximaler Verstellposition (Verschwenkstellung) bei hoher Motordrehzahl) ein. Die Arretierungseinheit 13 dient der Sicherung der gewünschten Endposition (Antriebsrad 2 zu Nockenwelle 18), so dass die auftretenden Nockenwellenwechselmomente besser abgefangen werden können. Da steigende Nockenwellenwechselmomente mit höherer Motordrehzahl einhergehen, soll die Massenträgheit der Fliehkraftgewichte 5a und 5b gegen eine ungewünschte Lösung der Arretierungseinheit 13 mitwirken.

Bezugszeichen

1	Verstelleinrichtung
2	Antriebsrad
3	Abtriebsabschnitt
4	Fliehkraftbetätigungseinrichtung
5a	erstes Fliehkraftelement
5b	zweites Fliehkraftelement
6a	erste Lagerstelle
6b	zweite Lagerstelle
7a	erster Laufpin
7b	zweiter Laufpin
8a	erste Nut
8b	zweite Nut
9	axialer Endbereich des Abtriebsabschnittes
10	Durchgangsöffnung
11	Stirnseite des Antriebsrades
12	Stirnseite des Abtriebsabschnittes
13	Arretierungseinheit
14	Sperrkörper
15	Aussparung
16	Rückstellfeder
17	Drehachse
18	Nockenwelle
19	Nocke
20a	erster Lagerstift
20b	zweiter Lagerstift
21	erster Aufnahmebereich
22	Vorspannfeder
23	zweiter Aufnahmebereich
24	Anschlagsstift

Patentansprüche

1. Verstelleinrichtung (1) zum Verstellen von Ventilsteuerzeiten einer Verbrennungskraftmaschine, mit einem Antriebsrad (2) und einem nockenwellenfesten oder nockenwellenfest anbringbaren Abtriebsabschnitt (3), wobei das Antriebsrad (2) derart mittels einer Fliehkraftbetätigungseinrichtung (4) rotatorisch mit dem Abtriebsabschnitt (3) verbunden ist, dass der Abtriebsabschnitt (3) im Betrieb relativ zu dem Antriebsrad (2), in Abhängigkeit einer Drehzahl des Antriebsrades (2), innerhalb eines Verdrehwinkelbereiches in eine Frühstellung oder eine Spätstellung verdrehbar ist, wobei die Fliehkraftbetätigungseinrichtung (4) mehrere Fliehkraftelemente (5a, 5b) aufweist, die mit ihrem Massenschwerpunkt exzentrisch zu einer Drehachse (17) des Antriebsrads (2) und/oder des Abtriebsabschnitts (3) angeordnet sind, wobei die Fliehkraftelemente (5a, 5b) in einem ersten Aufnahmebereich (21) an einer Lagerstelle (6a, 6b) an dem Antriebsrad (2) verschwenkbar gelagert sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fliehkraftelemente (5a, 5b) in einem zweiten Aufnahmebereich (23) mittels einer formschlüssigen Verbindung mit dem Abtriebsabschnitt (3) verbunden sind und jeweils mittels eines Laufpins (7a, 7b), der formschlüssig in einer im Abtriebsabschnitt (3) radial verlaufenden, als Langnut ausgebildeten Nut (8a, 8b) verschiebbar gelagert ist, im Abtriebsabschnitt (3) formschlüssig verschiebbar geführt sind.

2. Verstelleinrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abtriebsabschnitt (3) mit einem axialen Endbereich (9) in eine Durchgangsöffnung (10) des Antriebsrades (2) eingeschoben ist.

3. Verstelleinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stirnseiten (11, 12) des Abtriebsabschnittes (3) und des Antriebsrades (2) bündig zueinander angeordnet sind.

4. Verstelleinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fliehkraftbetätigungseinrichtung (4) zumindest eine Arretierungseinheit (13) aufweist, die in der Frühstellung und/oder in der Spätstellung das Antriebsrad (2) relativ zu dem Abtriebsabschnitt (3) sperrt.

5. Verstelleinrichtung (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Arretierungseinheit (13) einen federelastisch vorgespannten Sperr-

körper (14) aufweist, der in eine der Frühstellung oder der Spätstellung zugeordnete Aussparung (15) im Antriebsrad (2) einrastbar ist.

6. Verstelleinrichtung (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sperrkörper (14) in Form einer Kugel ausgebildet ist.

7. Verstelleinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Laufpins (7a, 7b) mittels einer als Zugfeder ausgebildeten Rückstellfeder (16) federelastisch aufeinander zu vorgespannt sind.

8. Verstelleinrichtung (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückstellfeder (16) eine Schraubenfeder ist.

9. Verstelleinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine maximale Auswanderung der Fliehkraftelemente (5a, 5b) jeweils durch einen am Antriebsrad (2) montierten Endanschlag (24) begrenzt ist.

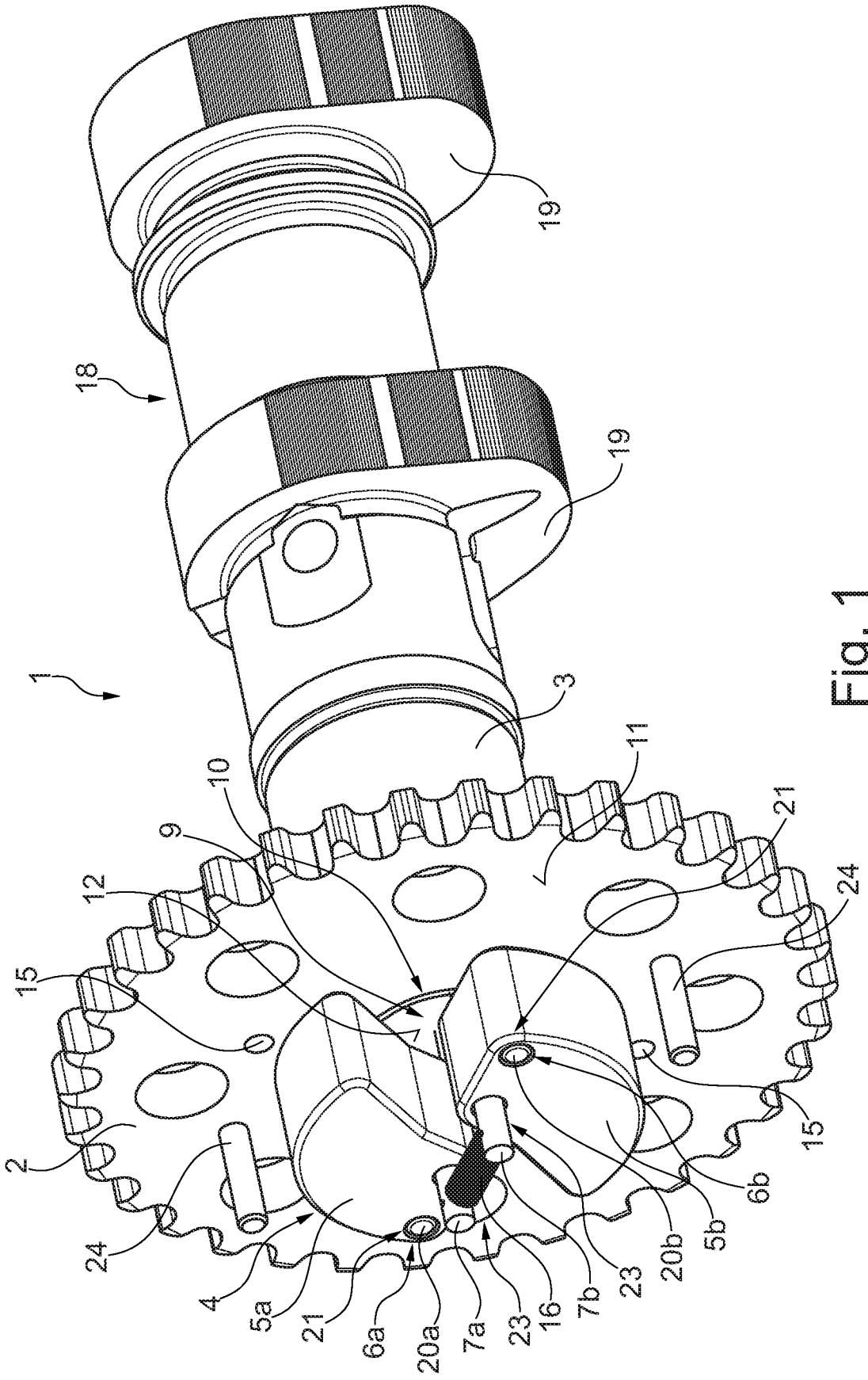


Fig. 1

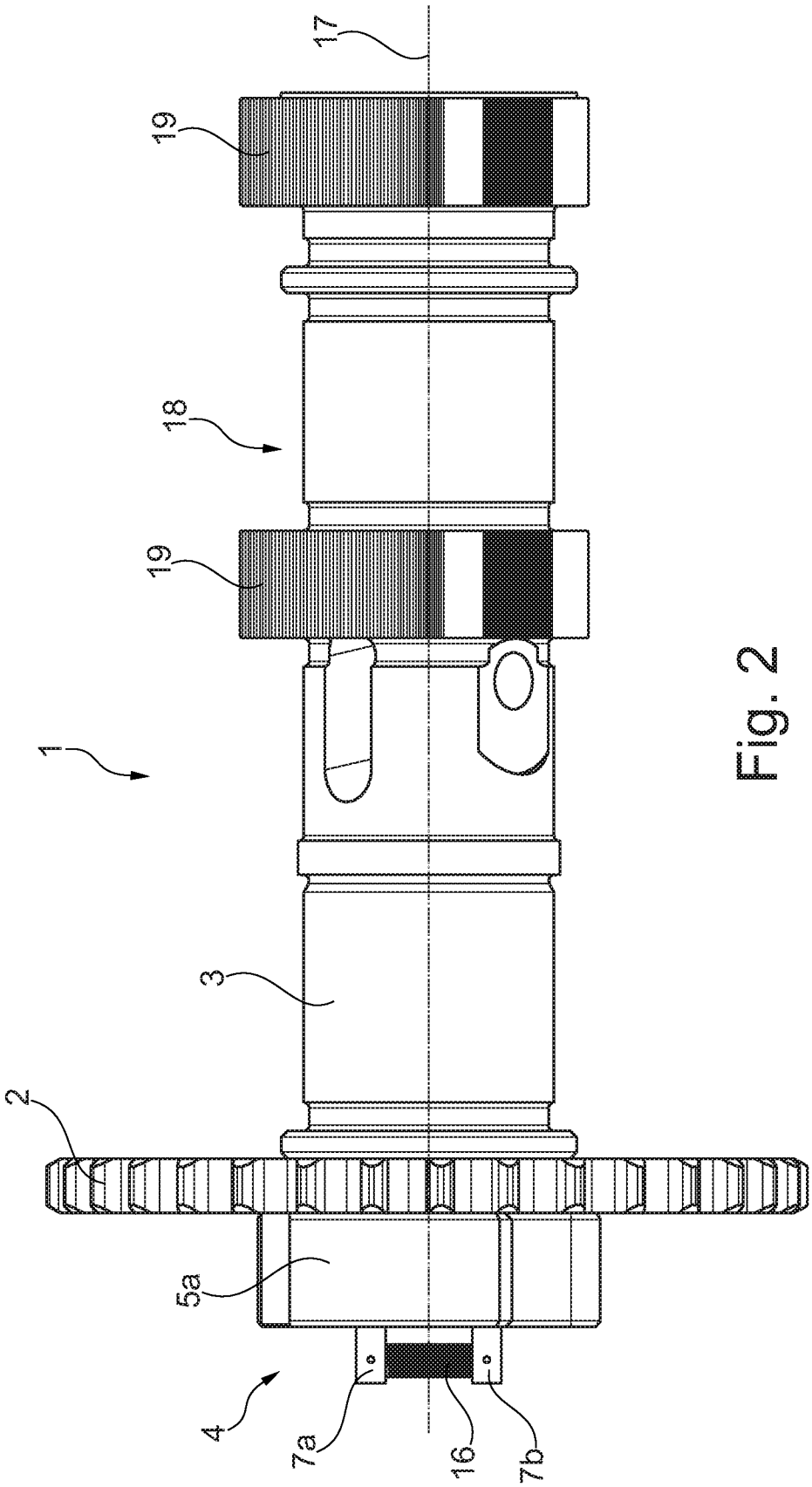


Fig. 2

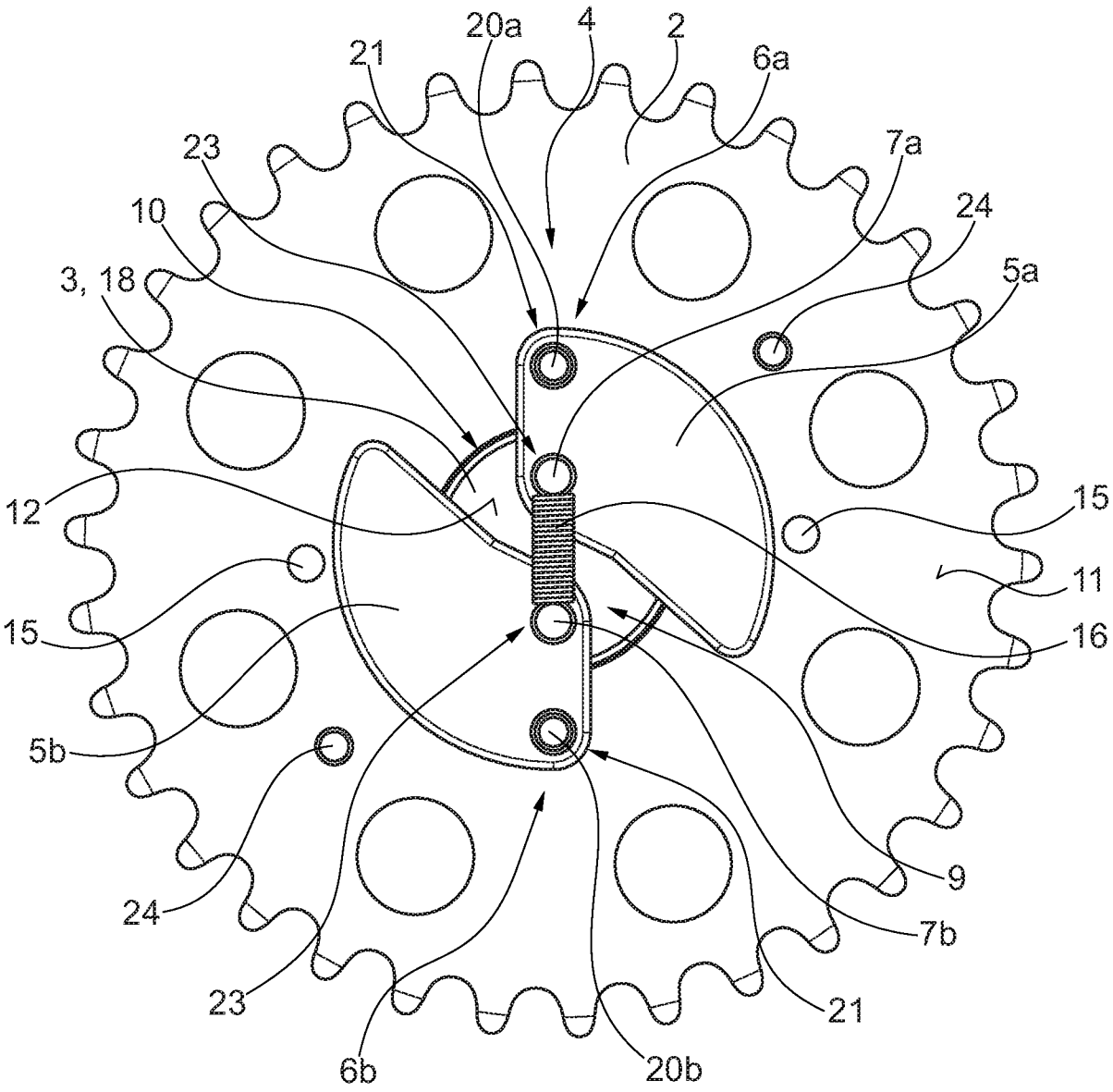


Fig. 3

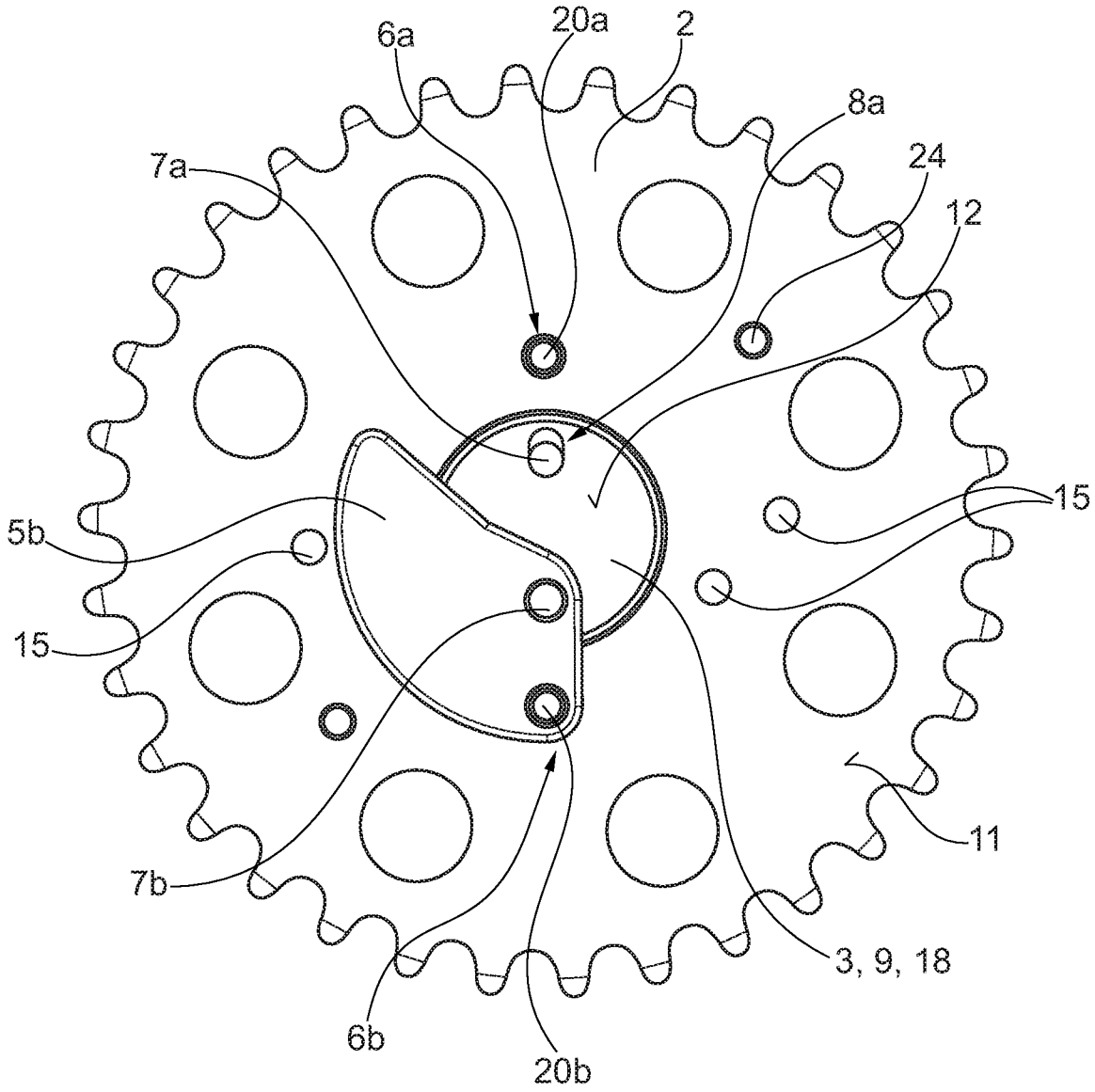


Fig. 4

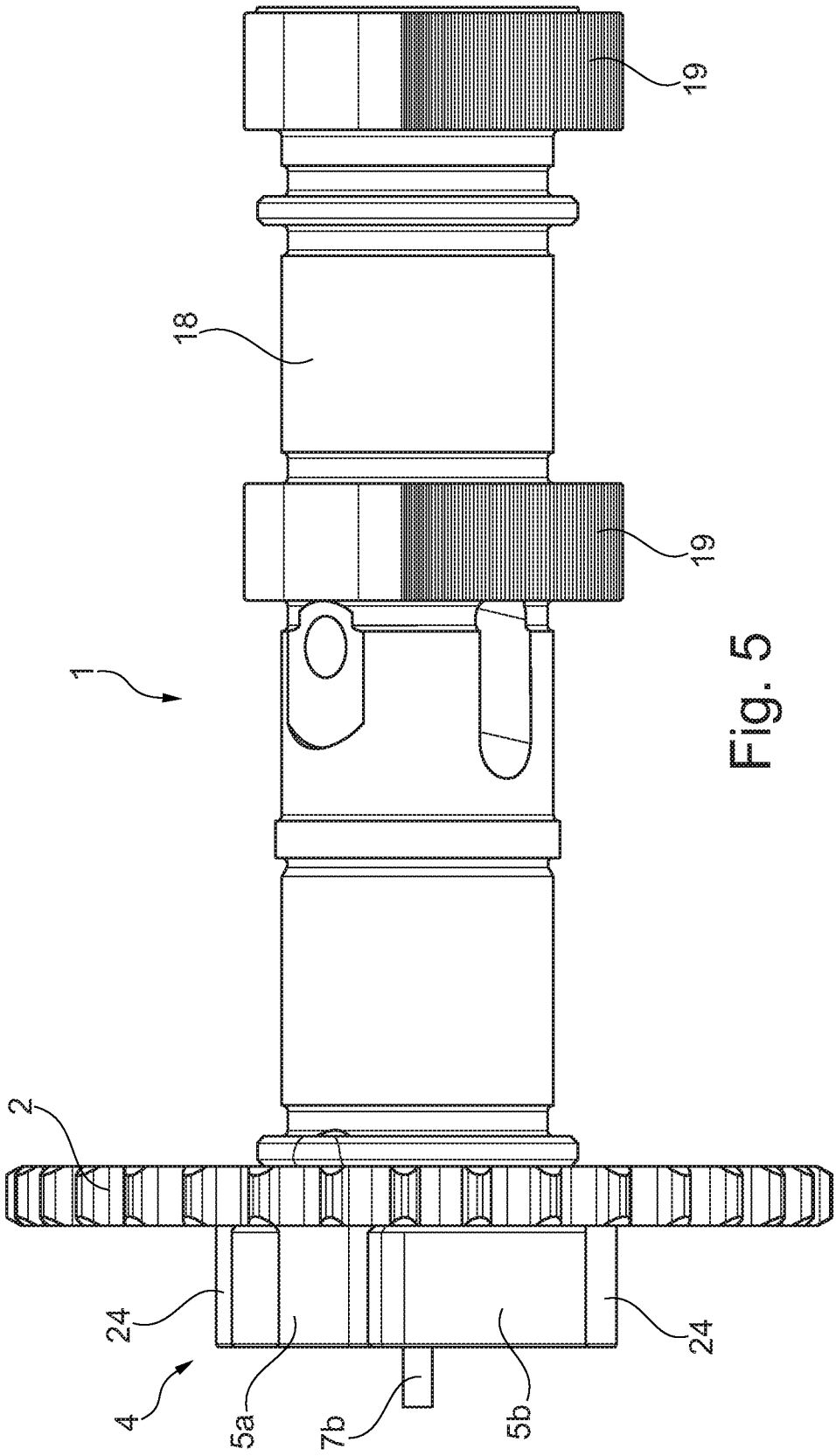


Fig. 5

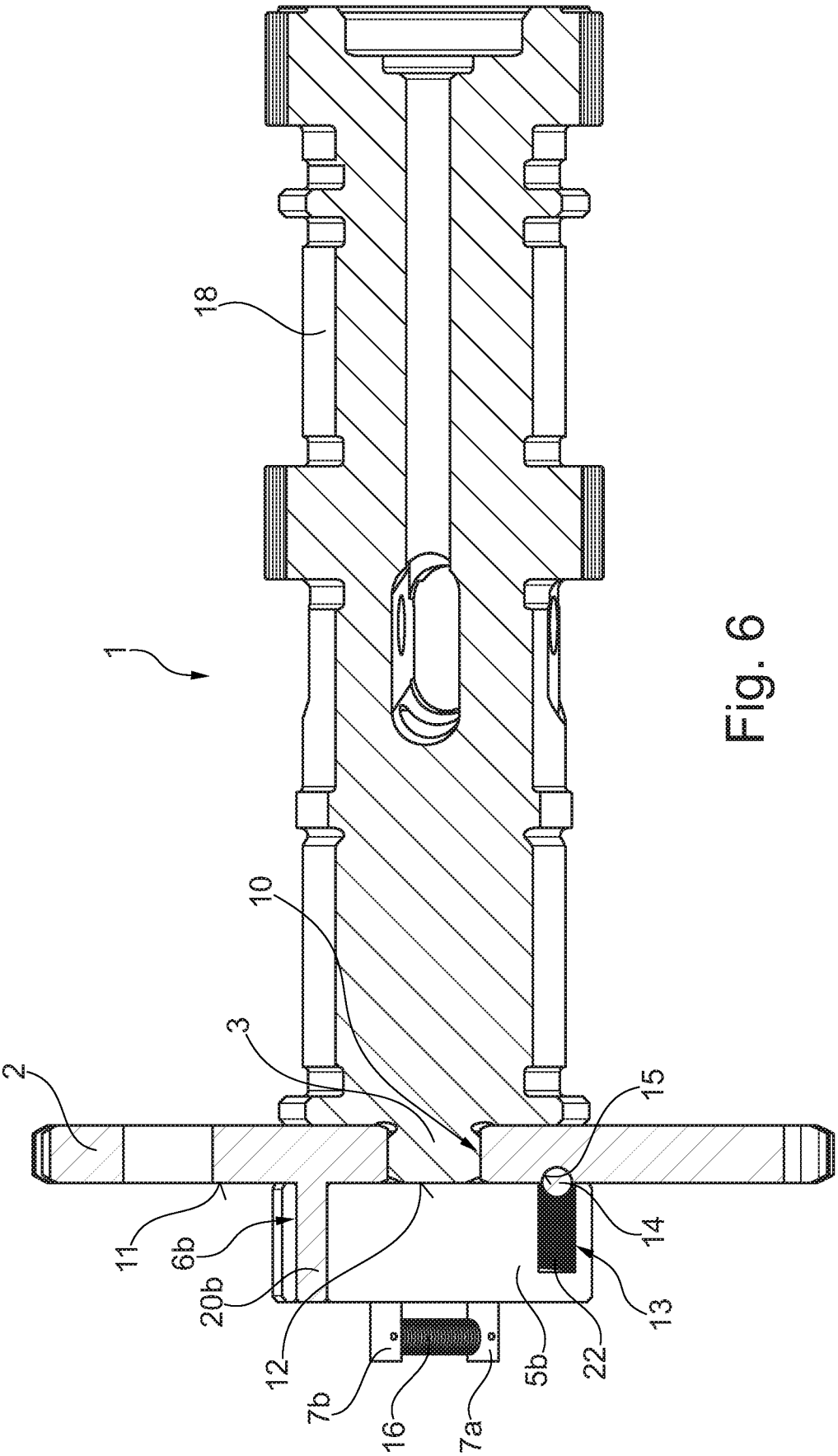


Fig. 6

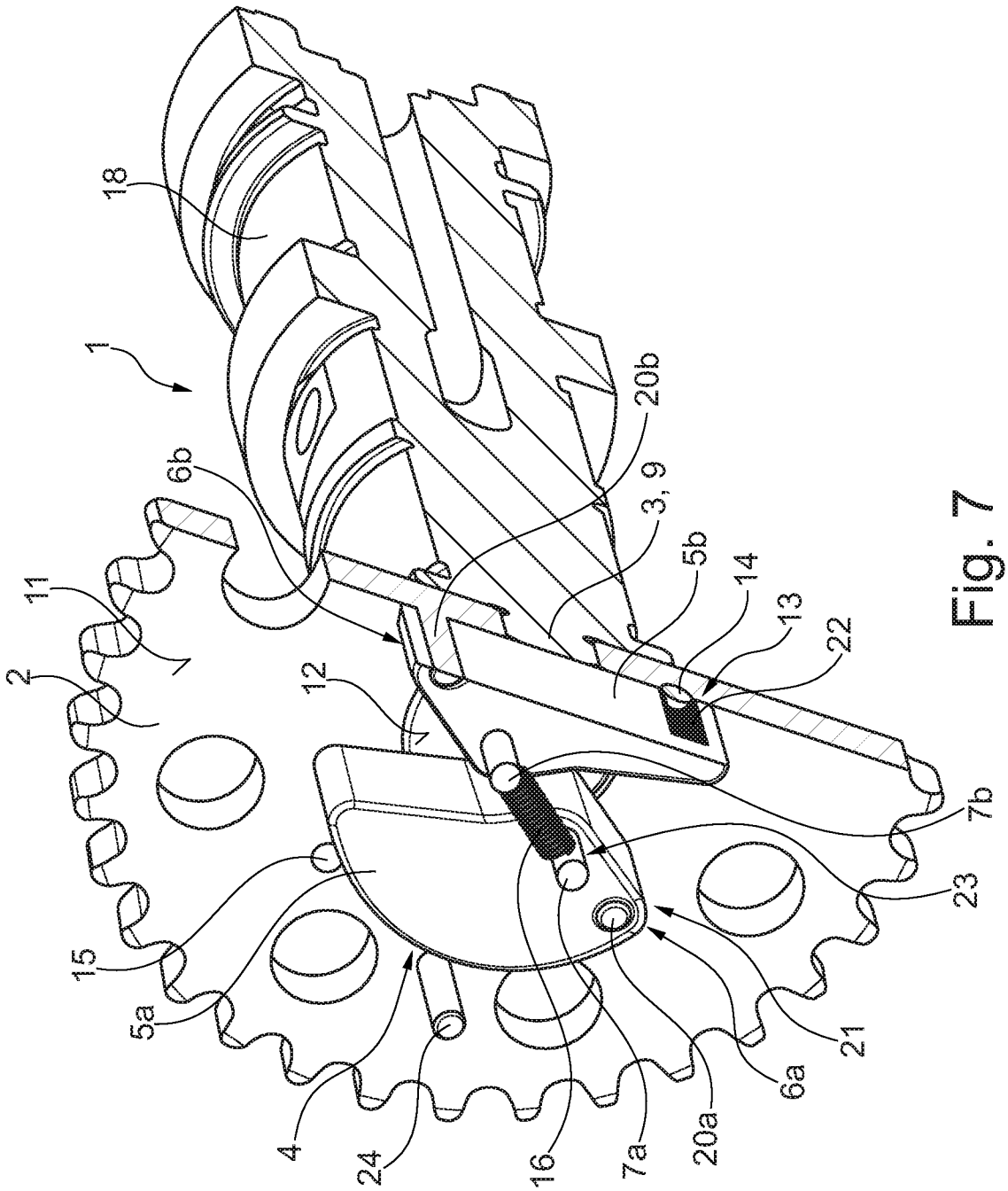


Fig. 7

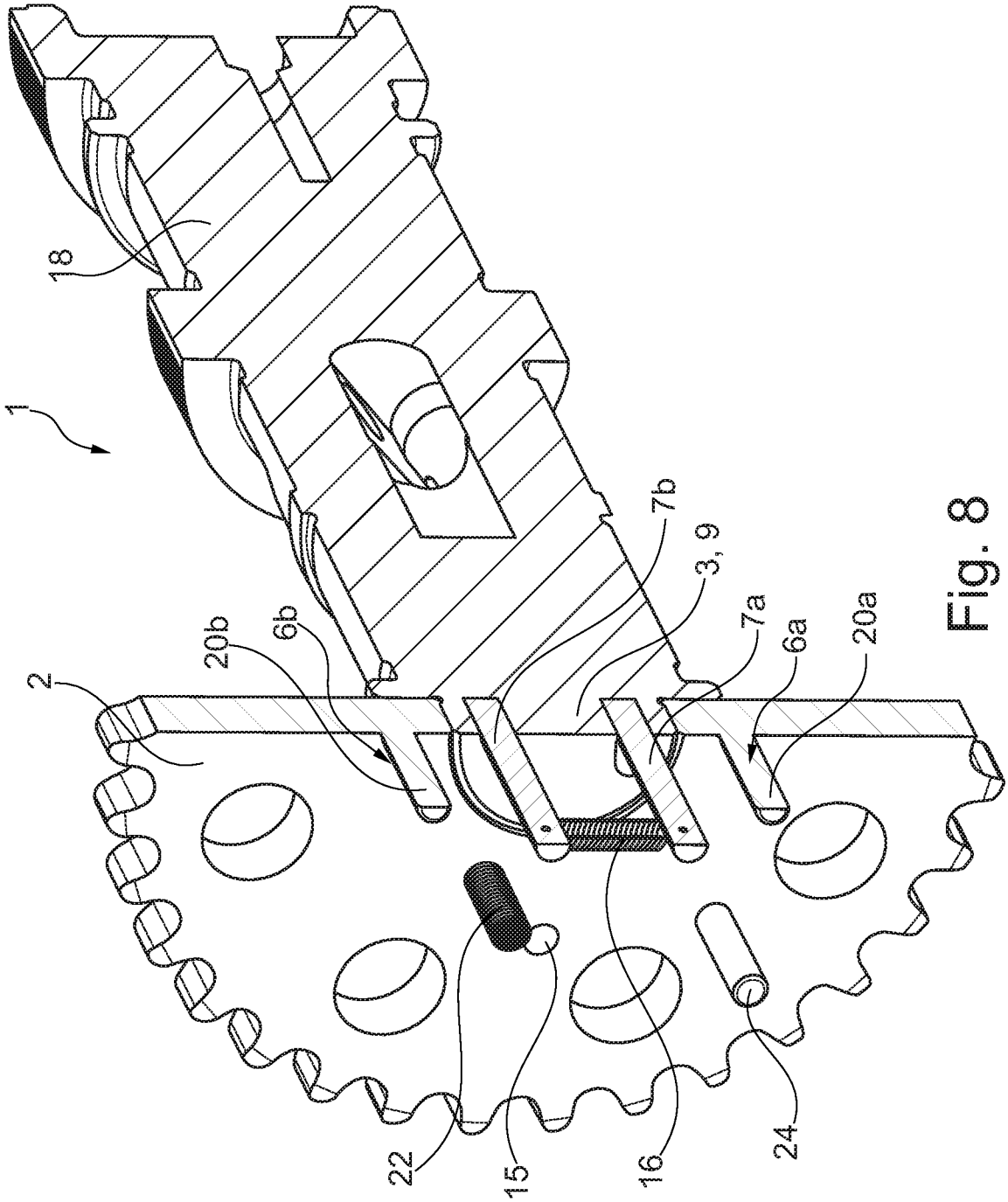


Fig. 8

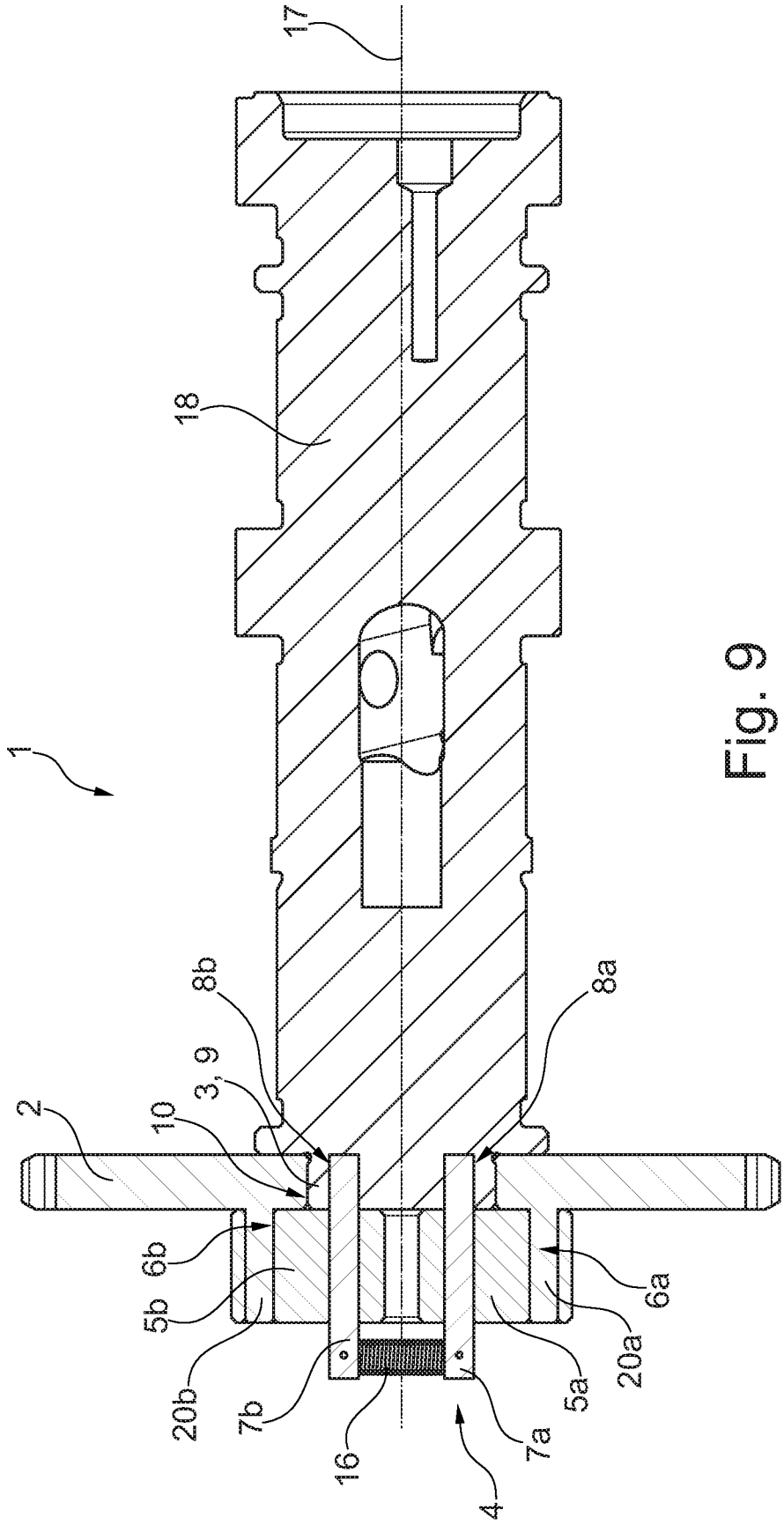


Fig. 9

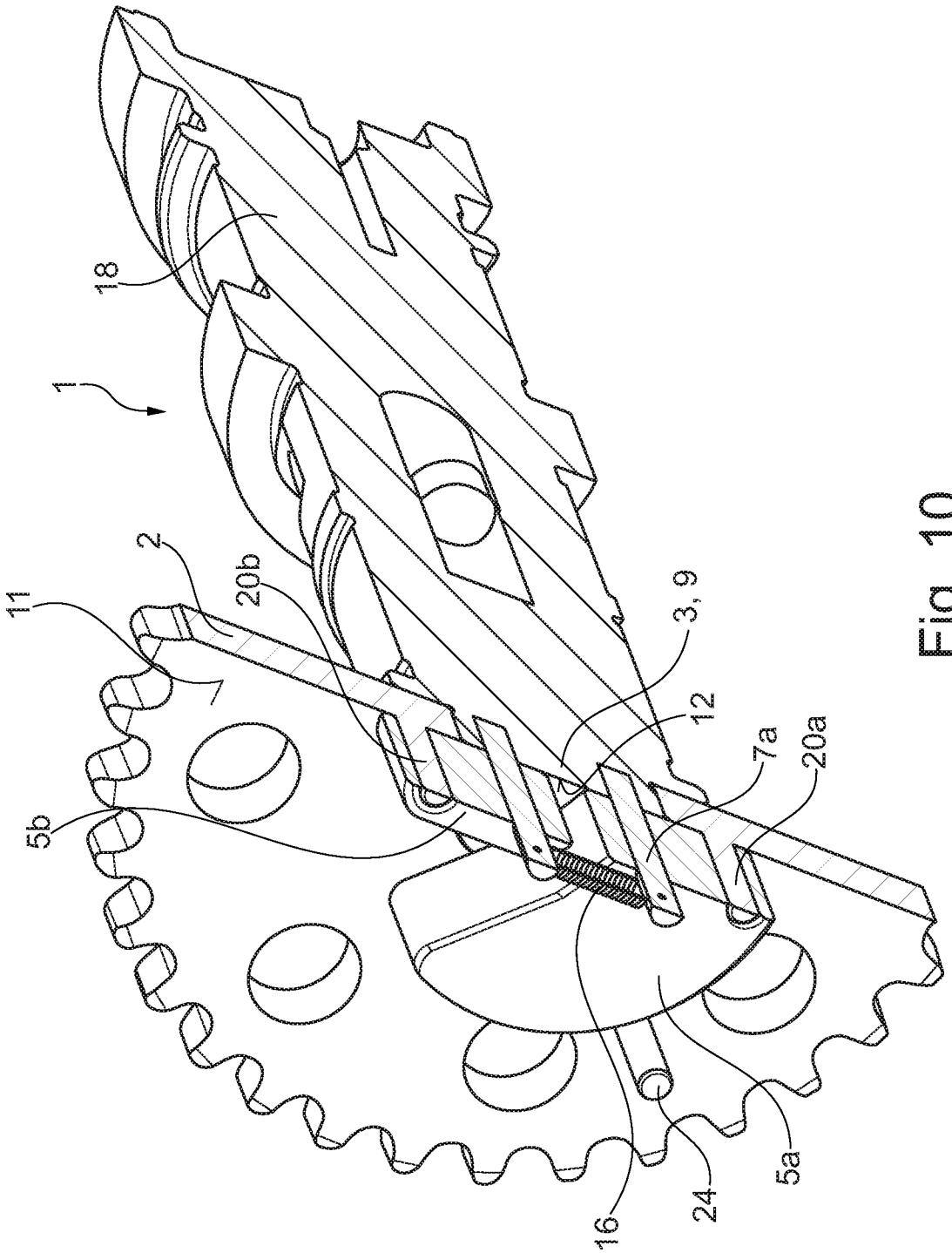


Fig. 10

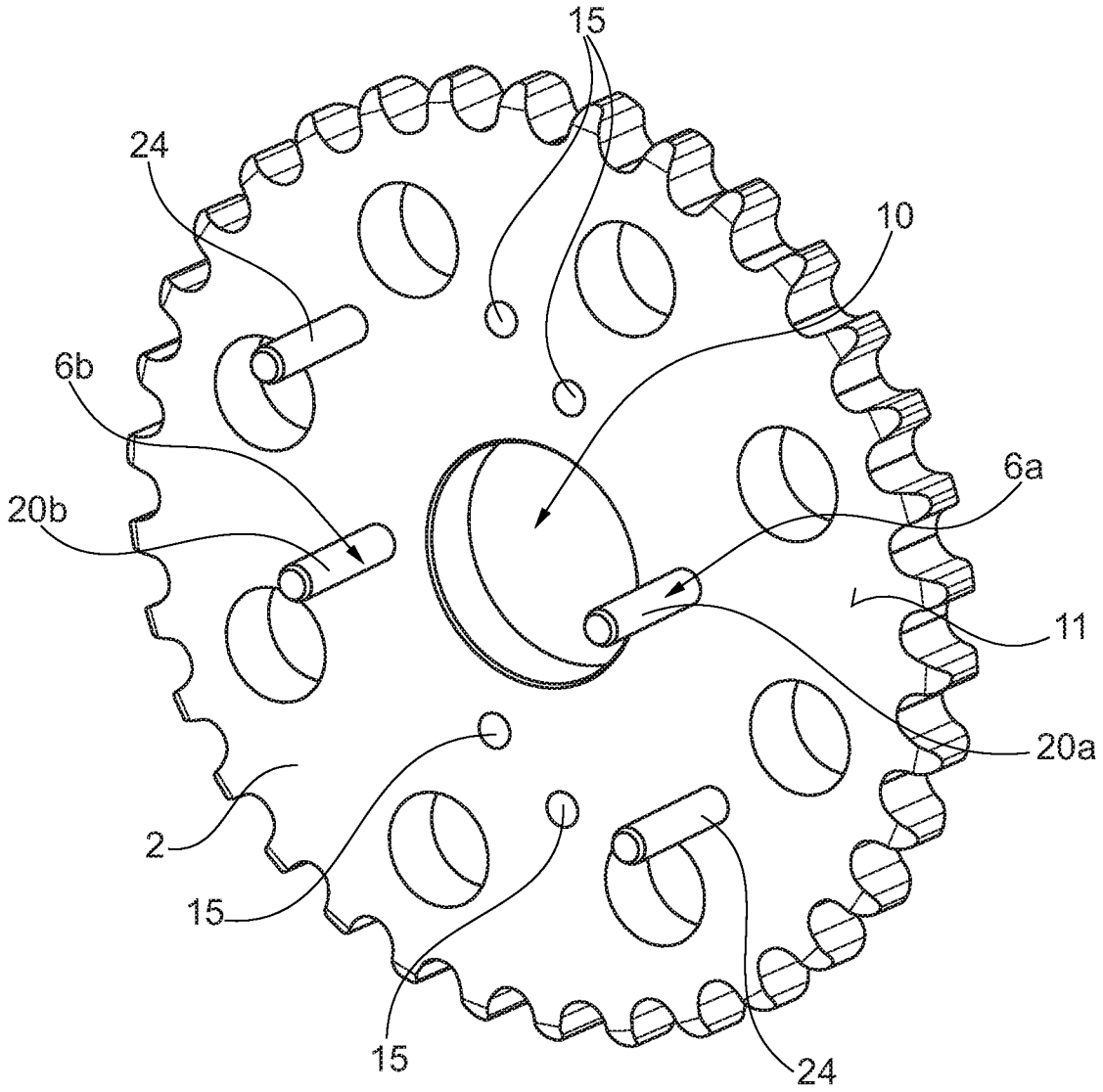


Fig. 11

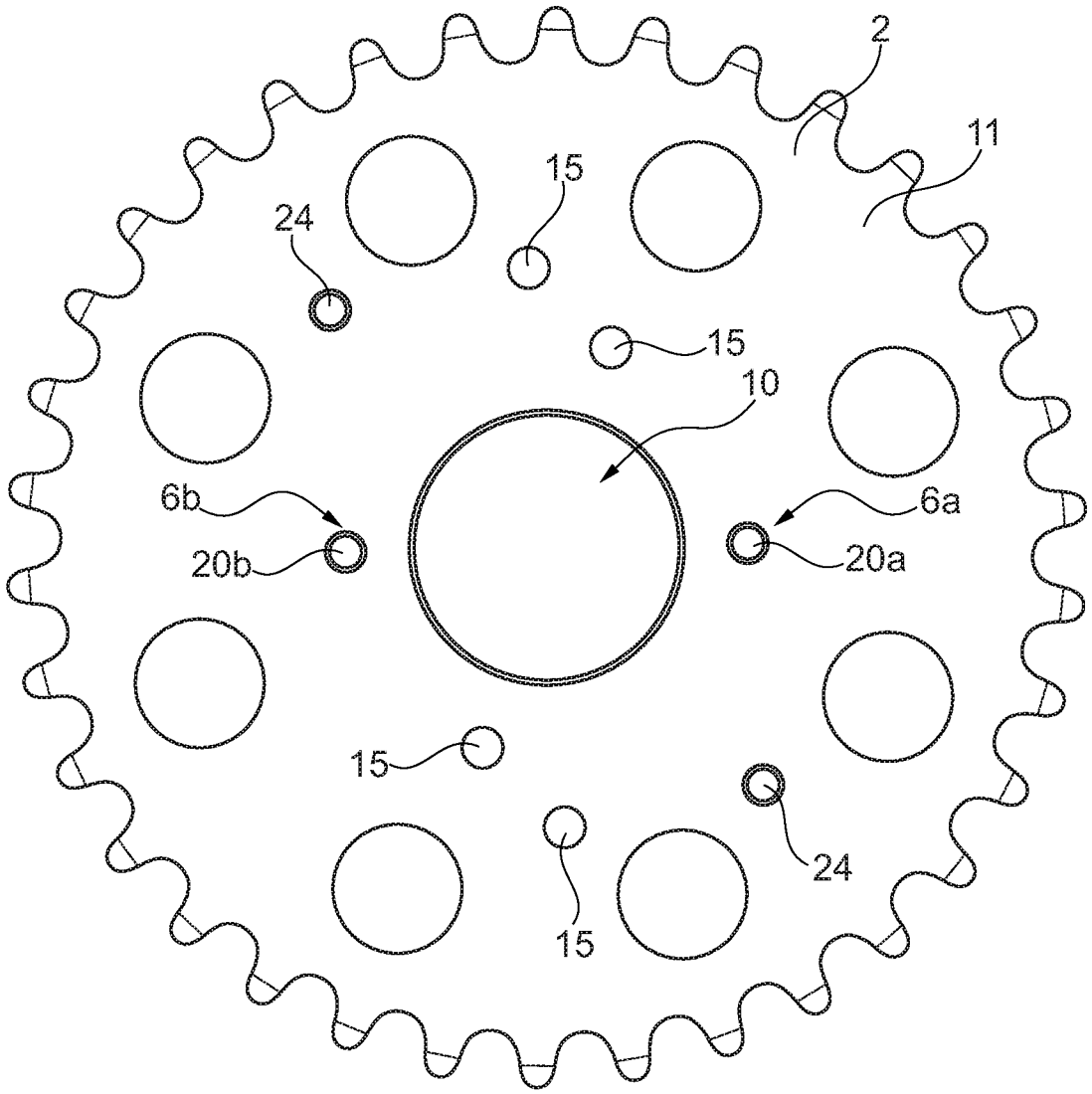


Fig. 12

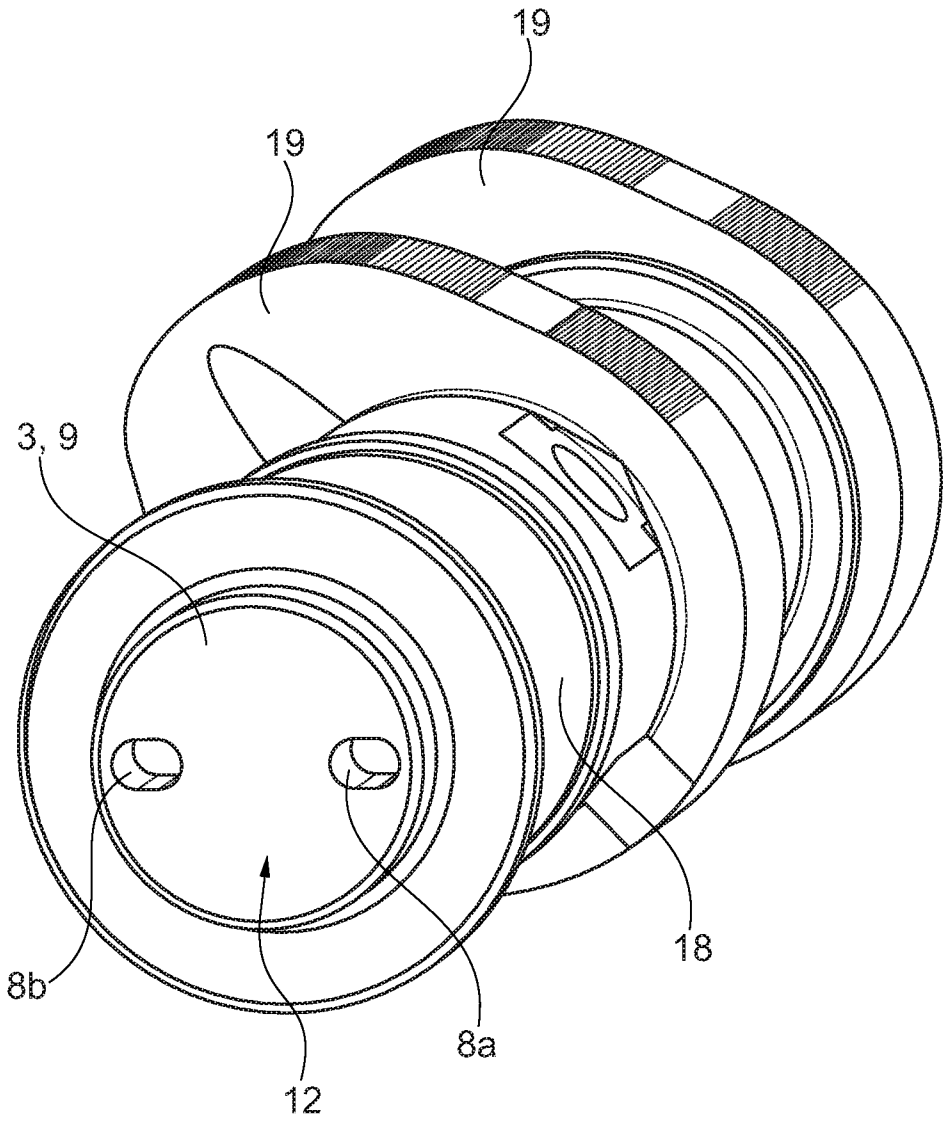


Fig. 13

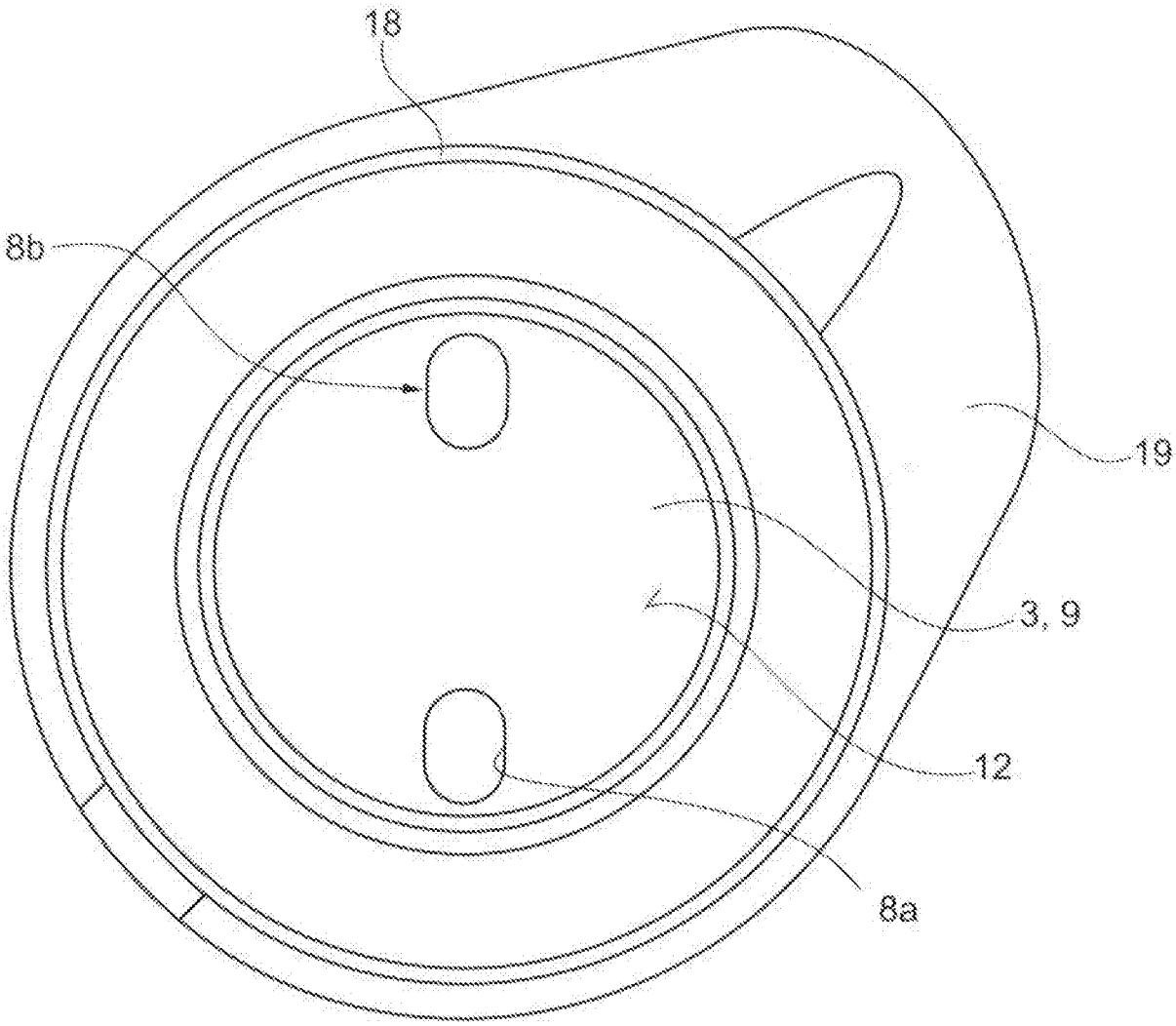


Fig. 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2016/200015

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F01L1/34
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 289 860 B1 (SPECKHART FRANK H [US] ET AL) 18 September 2001 (2001-09-18)	1-3
A	column 1, line 5 - line 9 column 3, line 60 - column 5, line 7 figures	7-9

X	US 4 708 101 A (HARA SEINOSUKE [JP] ET AL) 24 November 1987 (1987-11-24)	1,7,8
A	column 1, line 8 - line 13 column 8, line 39 - column 9, line 2 figures 15-18	9

A	US 4 577 592 A (BOSCH HENERY G K [US] ET AL) 25 March 1986 (1986-03-25) column 1, line 7 - line 11 column 3, line 13 - line 57 figures	1-3,7-9

	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
6 April 2016	13/04/2016

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Paquay, Jeannot

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2016/200015

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 02/35066 A1 (TRANSTAR PACIFIC LTD [CN]; WILLIAMS DANNY [AU]) 2 May 2002 (2002-05-02) page 1, line 3 - line 5 page 13, line 24 - page 14, line 28 figures	1-3,7-9
A	JP H01 300008 A (SUZUKI MOTOR CO) 4 December 1989 (1989-12-04) abstract; figures	1,2,7-9

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2016/200015

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6289860 B1	18-09-2001	NONE	
US 4708101 A	24-11-1987	NONE	
US 4577592 A	25-03-1986	NONE	
WO 0235066 A1	02-05-2002	AT 364778 T	15-07-2007
		AU 1027502 A	06-05-2002
		EP 1337743 A1	27-08-2003
		US 2004055548 A1	25-03-2004
		US 2005034694 A1	17-02-2005
		WO 0235066 A1	02-05-2002
JP H01300008 A	04-12-1989	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2016/200015

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F01L1/34
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F01L

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 289 860 B1 (SPECKHART FRANK H [US] ET AL) 18. September 2001 (2001-09-18)	1-3
A	Spalte 1, Zeile 5 - Zeile 9 Spalte 3, Zeile 60 - Spalte 5, Zeile 7 Abbildungen	7-9

X	US 4 708 101 A (HARA SEINOSUKE [JP] ET AL) 24. November 1987 (1987-11-24)	1,7,8
A	Spalte 1, Zeile 8 - Zeile 13 Spalte 8, Zeile 39 - Spalte 9, Zeile 2 Abbildungen 15-18	9

A	US 4 577 592 A (BOSCH HENERY G K [US] ET AL) 25. März 1986 (1986-03-25) Spalte 1, Zeile 7 - Zeile 11 Spalte 3, Zeile 13 - Zeile 57 Abbildungen	1-3,7-9

	-/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
6. April 2016	13/04/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Paquay, Jeannot

1

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 02/35066 A1 (TRANSTAR PACIFIC LTD [CN]; WILLIAMS DANNY [AU]) 2. Mai 2002 (2002-05-02) Seite 1, Zeile 3 - Zeile 5 Seite 13, Zeile 24 - Seite 14, Zeile 28 Abbildungen	1-3,7-9
A	JP H01 300008 A (SUZUKI MOTOR CO) 4. Dezember 1989 (1989-12-04) Zusammenfassung; Abbildungen	1,2,7-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2016/200015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6289860 B1	18-09-2001	KEINE	
US 4708101 A	24-11-1987	KEINE	
US 4577592 A	25-03-1986	KEINE	
WO 0235066 A1	02-05-2002	AT 364778 T	15-07-2007
		AU 1027502 A	06-05-2002
		EP 1337743 A1	27-08-2003
		US 2004055548 A1	25-03-2004
		US 2005034694 A1	17-02-2005
		WO 0235066 A1	02-05-2002
JP H01300008 A	04-12-1989	KEINE	