



(10) **DE 10 2015 200 146 A1** 2016.01.07

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2015 200 146.6**

(22) Anmeldetag: **08.01.2015**

(43) Offenlegungstag: **07.01.2016**

(51) Int Cl.: **F01L 1/344** (2006.01)

(71) Anmelder:
**Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074
Herzogenaurach, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE 10 2008 050 622 A1
DE 10 2010 008 005 A1
DE 10 2012 110 570 A1

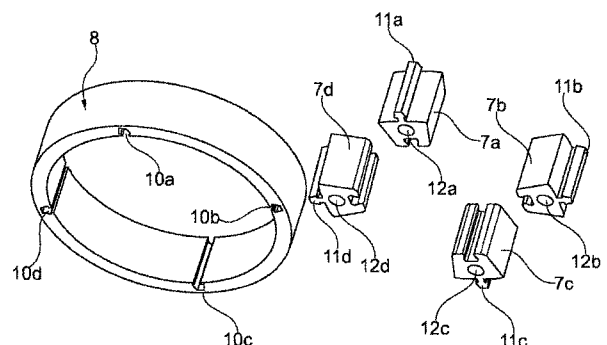
(72) Erfinder:
**Ghiraldi, Renato de Oliveira, Sorocaba, BR; Silva,
Mauricio Augusto Verduro, Sorocaba, Sao Paulo,
BR; Freire, Sergio Alexandre Prado, Sorocaba,
BR; Oliveira Figueiredo, Gustavo de, Sao Paulo,
BR**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Nockenwellenversteller**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Nockenwellenversteller zur Einstellung einer Phasenrelation zwischen einer Kurbelwelle (1) und einer Nockenwelle (2) einer Brennkraftmaschine, umfassend ein zumindest mittelbar über eine Kette oder einen Riemen drehfest mit der Kurbelwelle (1) verbindbares Antriebsrad (3) sowie einen zumindest mittelbar drehfest mit dem Antriebsrad (3) verbindbaren Stator (4) und einen zumindest mittelbar drehfest mit der Nockenwelle (2) verbindbaren Rotor (5), wobei der Rotor (5) und der Stator (4) relativ zueinander verdrehbar sind, und wobei der Rotor (5) radial nach außen angeordnete Flügel (6a–6d) aufweist, die zwischen radial nach Innen angeordnete Trennelemente (7a–7d) des Stators (4) eingreifen. Erfindungsgemäß besteht der Stator (4) aus einem Außenring (8) und separat dazu ausgebildete Trennelemente (7a–7d), die an einer Innenumfangsfläche (9) des Außenrings (8) befestigbar sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Nockenwellenversteller zur Einstellung einer Phasenrelation zwischen einer Kurbelwelle und einer Nockenwelle einer Brennkraftmaschine, umfassend ein zumindest mittelbar über eine Kette oder einen Riemen drehfest mit der Kurbelwelle verbindbares Antriebsrad sowie einen zumindest mittelbar drehfest mit dem Antriebsrad verbindbaren Stator und einen zumindest mittelbar drehfest mit der Nockenwelle verbindbaren Rotor, wobei der Rotor und der Stator relativ zueinander verdrehbar sind, und wobei der Rotor radial nach außen angeordnete Flügel aufweist, die zwischen radial nach Innen angeordnete Trennelemente des Stators eingreifen.

Gebiet der Erfindung

[0002] In modernen Brennkraftmaschinen werden Nockenwellenversteller zur variablen Einstellung der Steuerzeiten von Gaswechselventilen eingesetzt, um die Phasenrelation zwischen Kurbelwelle und Nockenwelle in einem definierten Winkelbereich, zwischen einer maximalen Früh- und einer maximalen Spätposition, variabel einstellen zu können. Der Nockenwellenversteller ist in einem Antriebsstrang integriert, über welchen Drehmoment von der Kurbelwelle auf die Nockenwelle übertragen wird. Dieser Antriebsstrang kann beispielsweise als Riemen-, Ketten- oder Zahnradtrieb realisiert sein. Darüber hinaus ist der Nockenwellenversteller drehfest mit einer Nockenwelle verbunden und weist eine oder mehrere Druckkammern auf, mittels derer die Phasenrelation zwischen der Kurbelwelle und der Nockenwelle gezielt verändert werden kann.

[0003] Aus der DE 10 2010 008 005 A1 geht ein Nockenwellenversteller mit einer Stator-Deckel-Einheit hervor. Die Stator-Deckel-Einheit ist einteilig aus einem Sinterwerkstoff gefertigt und umfasst einen Stator mit radial nach Innen ausgebildeten Stegen und einen Verriegelungsdeckel.

Aufgabenstellung

[0004] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen Nockenwellenversteller zu schaffen, der kostengünstig und fertigungstechnisch optimiert ist.

Erfindungsgemäße Lösung

[0005] Erfindungsgemäß besteht der Stator aus einem Außenring und separat dazu ausgebildete Trennelemente, die an einer Innenumfangsfläche des Außenrings befestigbar sind. Mithin kann der Stator, auch wenn dieser eine Sonderform aufweist, besonders kostengünstig hergestellt und montiert werden, da je nach Anwendungsfall lediglich die Trenn-

elemente formtechnisch angepasst werden, wobei der Außenring eine standardisierte Form aufweist. Die Montage von Außenring und den Trennelementen bildet den Stator.

[0006] Vorzugsweise sind der Außenring und die separat dazu ausgebildeten Trennelemente aus einem Sinterwerkstoff, insbesondere aus einem metallischen oder keramischen Sinterwerkstoff hergestellt. Die pulvermetallurgische Herstellung bietet viele Vorteile hinsichtlich der Formgebung, wobei diese insbesondere für die Massenproduktion kleiner, leichter Formteile, wie vorliegend der Fall, geeignet ist. Das Fertigungsverfahren der Pulvermetallurgie umfasst die mechanische Verdichtung von Metallpulvern in Formwerkzeugen und das Sintern des Grünlings bei hohen Temperaturen bis zur Erzeugung des Fertigteils.

[0007] Besonders bevorzugt weist der Außenring an der Innenumfangsfläche axial ausgebildete Nuten auf, die korrespondierend zu Ausprägungen an den Trennelementen ausgebildet sind, um eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Außenring und den separat dazu ausgebildeten Trennelementen zu realisieren. Zusätzlich ist es denkbar die Trennelemente durch einen axialen Anschlag in der Nut aber auch durch Schweißen oder Kleben axial zu fixieren.

[0008] Des Weiteren bevorzugt sind die Nuten im Querschnitt trapezförmig mit Hinterschnitt ausgebildet, um ein radiales Lösen der Trennelemente zu verhindern. Weitere Querschnittsformen sind ebenfalls denkbar. Wesentlich ist dabei der Hinterschnitt, der ein radiales Lösen des jeweiligen Trennelements verhindert.

[0009] Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass die Trennelemente gleichmäßig an der Innenumfangsfläche des Außenrings angeordnet sind. Vorzugsweise sind insgesamt vier Trennelemente in Umfangsrichtung gleichmäßig an der Innenumfangsfläche des Außenrings angeordnet, so dass diese jeweils einen Winkel von 90° zueinander aufweisen.

[0010] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist das jeweilige Trennelement eine axiale Bohrung auf. Diese Bohrung dient insbesondere zur Durchführung von Schrauben, die zur Befestigung eines Deckels am Stator geeignet sind.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

[0011] Weitere die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigen

[0012] Fig. 1 eine schematische Querschnittsdarstellung zur Veranschaulichung des Aufbaus eines erfindungsgemäßen Nockenwellenverstellers, umfassend Antriebsrad, Stator und Rotor,

[0013] Fig. 2 eine schematische Darstellung zur Veranschaulichung des Aufbaus des erfindungsgemäßen Stators gemäß Fig. 1, bestehend aus einem Außenring und separat dazu ausgebildeten Trennelementen,

[0014] Fig. 3 eine schematische Darstellung zur Veranschaulichung des Aufbaus des erfindungsgemäßen Stators gemäß Fig. 2 in einem montierten Zustand, und

[0015] Fig. 4 eine schematische Darstellung unterschiedlich ausgebildeter Trennelemente.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

[0016] Gemäß der Fig. 1 weist ein erfindungsgemäßer Nockenwellenversteller zur Einstellung einer Phasenrelation zwischen einer Kurbelwelle 1 und einer Nockenwelle 2 einer Brennkraftmaschine ein Antriebsrad 3 sowie ein Stator 4 und ein Rotor 5 auf. Das Antriebsrad 3 ist über einen – gestrichelt gezeichneten – Riemen drehfest mit der Kurbelwelle 1 verbunden. Ferner ist der Stator 4 drehfest mit dem Antriebsrad 3 verbunden. Innerhalb des Stators 4 ist der Rotor 5 relativ verdrehbar zum Stator 4 angeordnet. Das Antriebsrad 3 wird von der Kurbelwelle 1 angetrieben, wobei der Rotor 5 drehfest mit der Nockenwelle 2 verbunden ist. Ferner weist der Rotor 5 radial nach außen angeordnete Flügel 6a–6d auf, die zwischen radial nach Innen angeordnete Trennelemente 7a–7d des Stators 4 eingreifen. Dadurch bilden der Stator 4 und der Rotor 5 gegeneinander wirkende Druckkammern 20 und 21 aus. Durch Druckmittelzufuhr zu einer Gruppe von Druckkammern 20 oder 21 bei gleichzeitigem Abfluss von Druckmittel aus der anderen Gruppe von Druckkammern 21 oder 20 kann die Phasenrelation des Rotors 5 relativ zu dem Stator 4 und damit die Phasenrelation der Nockenwelle 2 relativ zur Kurbelwelle 1 variabel eingestellt werden.

[0017] Nach den Fig. 2 und Fig. 3 besteht der Stator 4 aus einem Außenring 8 und den separat dazu ausgebildeten Trennelementen 7a–7d, die an einer Innenumfangsfläche 9 des Außenrings 8 befestigbar sind. Dazu weist der Außenring 8 an der Innenumfangsfläche 9 axial ausgebildete Nuten 10a–10d auf, die korrespondierend zu Ausprägungen 11a–11d an den Trennelementen 7a–7d ausgebildet sind, um eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Außenring 8 und den separat dazu ausgebildeten Trennelementen 7a–7d zu realisieren. Zur Montage der Trennelemente 7a–7d am Außenring 8 werden die Trennelemente 7a–7d axial auf den Außenring 8 aufgeschoben, wobei die jeweilige Ausprägung 11a–11d

an dem jeweiligen Trennelement 7a–7d formschlüssig in die jeweilige Nut 10a–10d am Außenring 8 greift. Die Nuten 10a–10d sind im Querschnitt trapezförmig mit Hinterschnitt ausgebildet, um ein radiales Lösen der Trennelemente 7a–7d zu verhindern. Ferner sind die Trennelemente 7a–7d gleichmäßig an der Innenumfangsfläche 9 des Außenrings 8 angeordnet und weisen jeweils eine axiale Bohrung 12a–12d auf. Der Außenring 8 und die separat dazu ausgebildeten Trennelementen 7a–7d sind aus einem metallischen oder keramischen Sinterwerkstoff hergestellt.

[0018] Gemäß Fig. 4 können die Trennelemente 7a–7c unterschiedliche Formen aufweisen. Das Trennelement 7a weist dabei eine axiale Bohrung auf, Trennelement 7b hingegen nicht. Ferner ist Trennelement 7c schmaler ausgebildet als die Trennelemente 7a und 7b. Besonders vorteilhaft ist, dass der Außenring 8 des Stators 4 kostengünstig standardisiert hergestellt wird, wobei allein die Trennelemente 7a–7c, je nach Anwendung, spezielle Formen aufweisen können, die dann mit dem Außenring 8 verbunden werden um den speziellen Stator 4 zu bilden.

Bezugszeichenliste

1	Kurbelwelle
2	Nockenwelle
3	Antriebsrad
4	Stator
5	Rotor
6a–6d	Flügel
7a–7d	Trennelement
8	Außenring
9	Innenumfangsfläche
10a–10d	Nut
11a–11d	Ausprägung
12a–12d	Bohrung
20	Druckkammer
21	Druckkammer

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102010008005 A1 [0003]

Patentansprüche

1. Nockenwellenversteller zur Einstellung einer Phasenrelation zwischen einer Kurbelwelle (1) und einer Nockenwelle (2) einer Brennkraftmaschine, umfassend ein zumindest mittelbar über eine Kette oder einen Riemen drehfest mit der Kurbelwelle (1) verbindbares Antriebsrad (3) sowie einen zumindest mittelbar drehfest mit dem Antriebsrad (3) verbindbaren Stator (4) und einen zumindest mittelbar drehfest mit der Nockenwelle (2) verbindbaren Rotor (5), wobei der Rotor (5) und der Stator (4) relativ zueinander verdrehbar sind, und wobei der Rotor (5) radial nach außen angeordnete Flügel (6a–6d) aufweist, die zwischen radial nach Innen angeordnete Trennelemente (7a–7d) des Stators (4) eingreifen, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stator (4) aus einem Außenring (8) und separat dazu ausgebildeten Trennelementen (7a–7d) besteht, die an einer Innenumfangsfläche (9) des Außenrings (8) befestigbar sind.

2. Nockenwellenversteller nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Außenring (8) und die separat dazu ausgebildeten Trennelemente (7a–7d) aus einem Sinterwerkstoff hergestellt sind.

3. Nockenwellenversteller nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Außenring (8) an der Innenumfangsfläche (9) axial ausgebildete Nuten (10a–10d) aufweist, die korrespondierend zu Ausprägungen (11a–11d) an den Trennelementen (7a–7d) ausgebildet sind, um eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Außenring (8) und den separat dazu ausgebildeten Trennelementen (7a–7d) zu realisieren.

4. Nockenwellenversteller nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Nuten (10a–10d) im Querschnitt trapezförmig mit Hinterschnitt ausgebildet sind, um ein radiales Lösen der Trennelemente (7a–7d) zu verhindern.

5. Nockenwellenversteller nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trennelemente (7a–7d) gleichmäßig an der Innenumfangsfläche (9) des Außenrings (8) angeordnet sind.

6. Nockenwellenversteller nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trennelemente (7a–7d) eine axiale Bohrung (12a–12d) aufweisen.

7. Nockenwellenversteller nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Außenring (8) und die separat dazu ausgebildeten Trennelementen (7a–7d) aus einem metallischen oder keramischen Sinterwerkstoff hergestellt sind.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

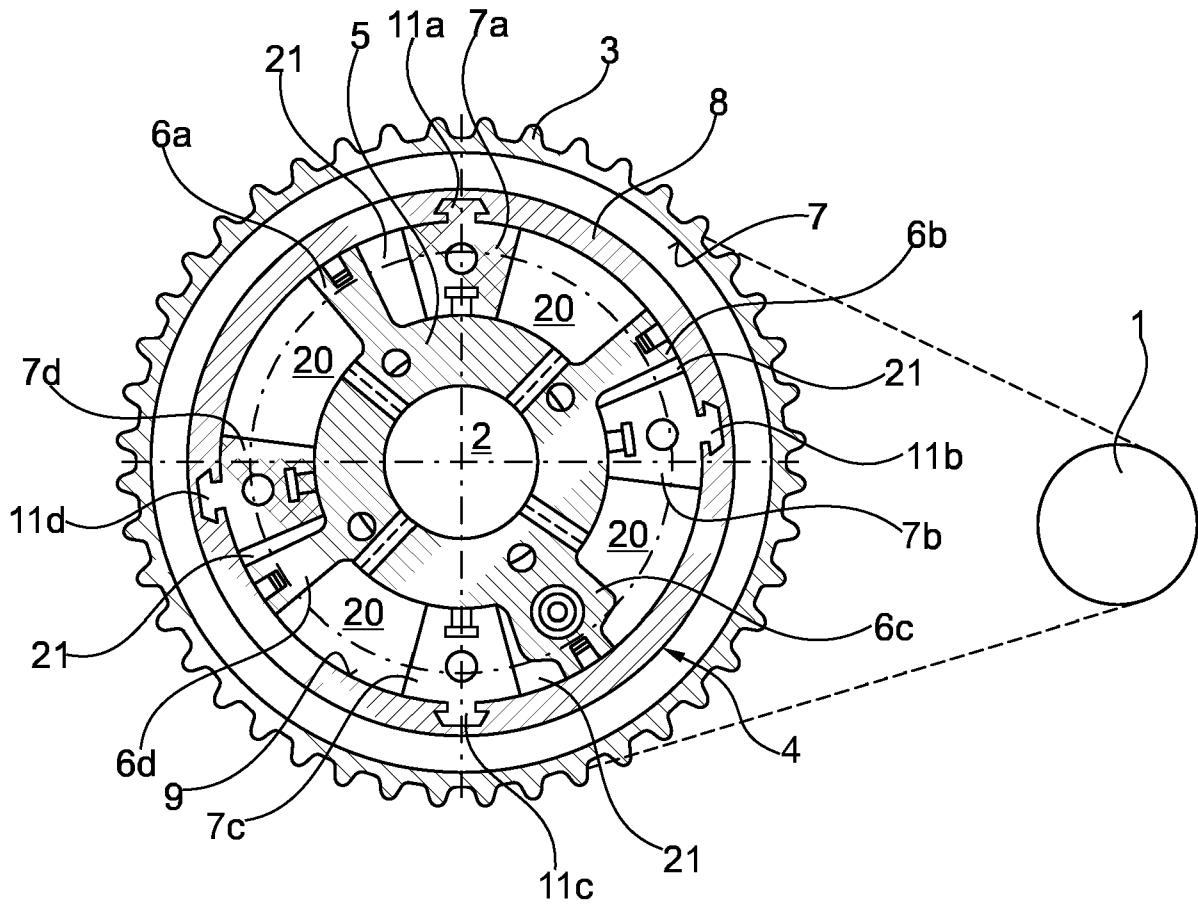


Fig. 1

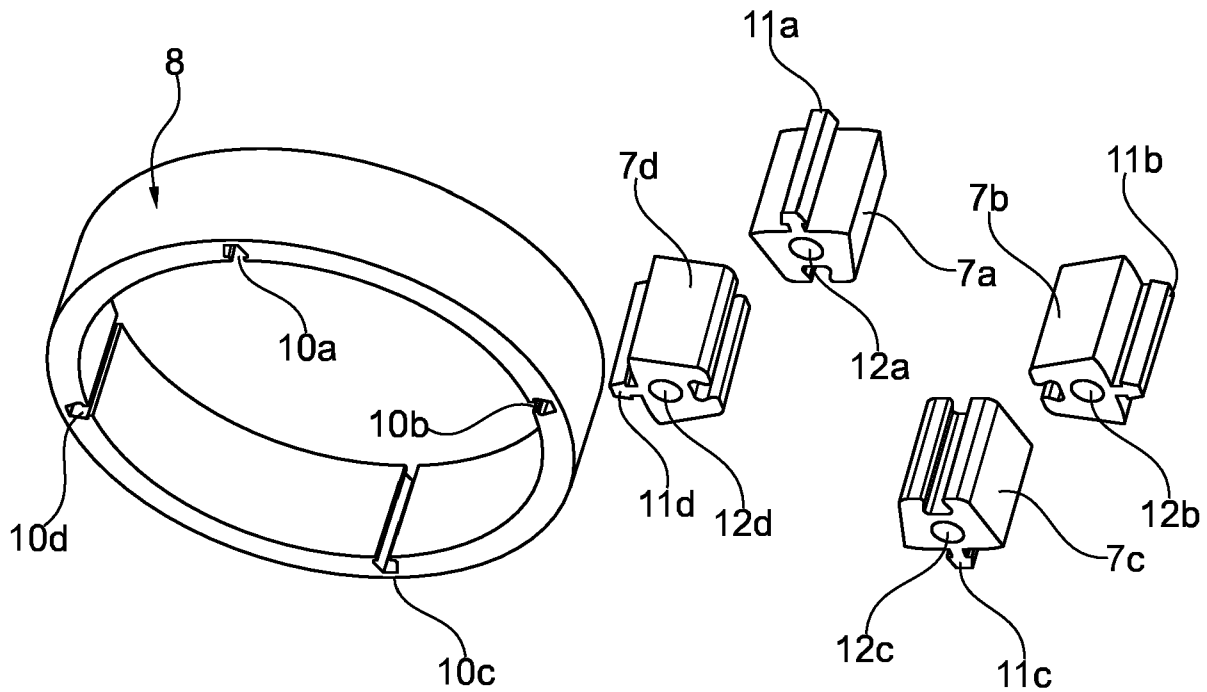


Fig. 2

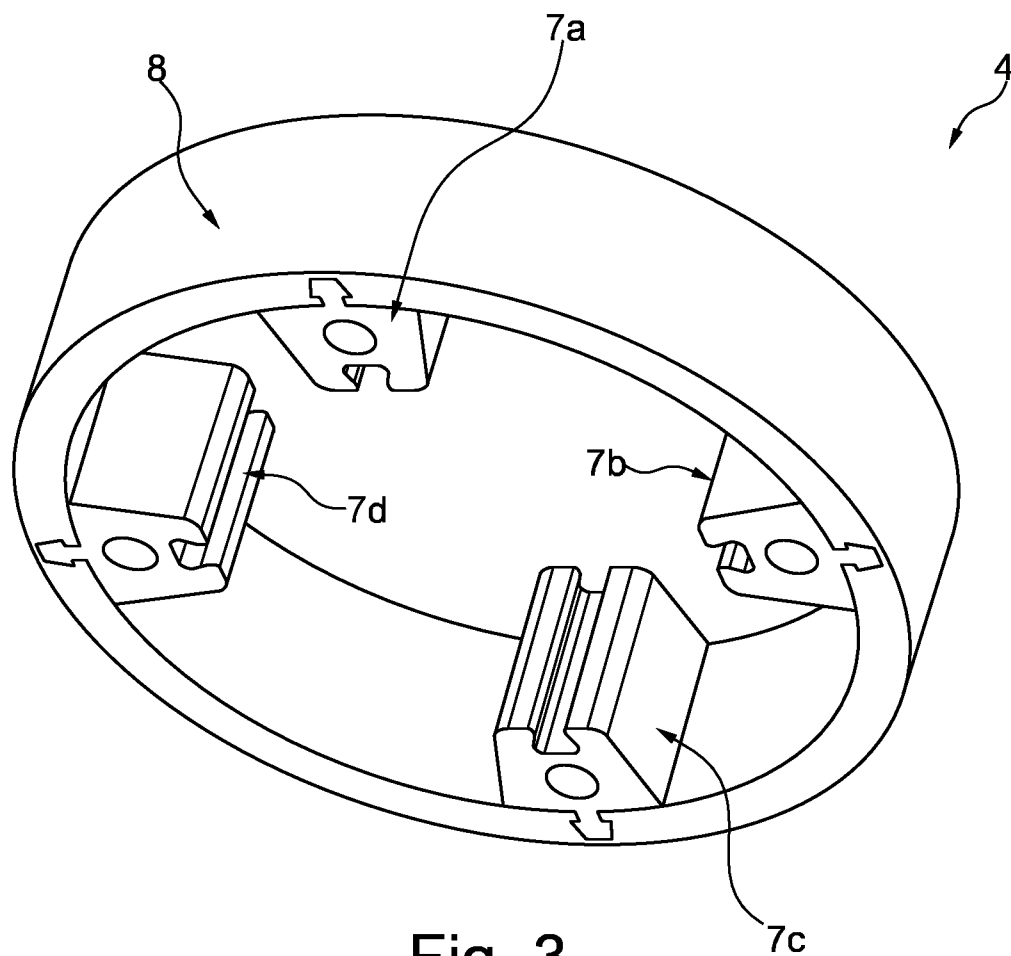


Fig. 3

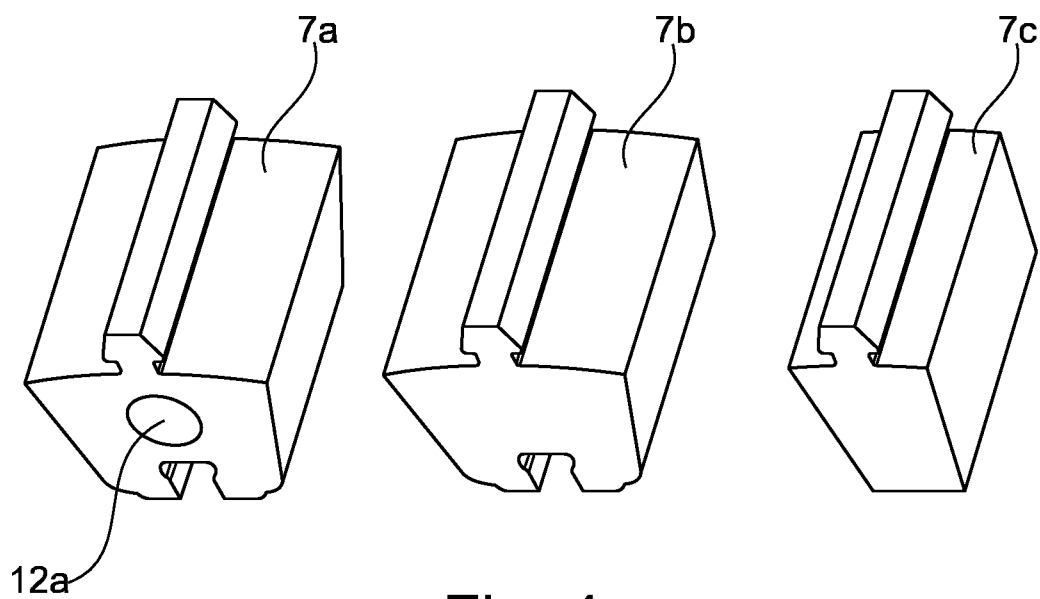


Fig. 4