

(19)



(11)

**EP 2 279 338 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**16.08.2017 Patentblatt 2017/33**

(51) Int Cl.:  
**F02D 9/10** <sup>(2006.01)</sup> **F02D 11/06** <sup>(2006.01)</sup>  
**F02D 11/10** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **09749679.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2009/053501**

(22) Anmeldetag: **25.03.2009**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2009/141189 (26.11.2009 Gazette 2009/48)**

(54) **STELLEINRICHTUNG**

CONTROL EQUIPMENT

DISPOSITIF DE COMMANDE

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL  
PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **21.05.2008 DE 102008001920**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**02.02.2011 Patentblatt 2011/05**

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH  
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:  
• **EMMERT, Stefan  
90599 Dietenhofen (DE)**

- **KNORPP, Michael  
71287 Weissach (DE)**
- **GEITNER, Andreas  
90455 Nuernberg (DE)**
- **ROESSNER, Thomas  
90482 Nuernberg (DE)**
- **MAYER, Joerg  
71522 Backnang (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 1 170 485 EP-A- 1 369 566**  
**WO-A-02/29226 DE-B3- 10 341 396**  
**US-A1- 2006 157 027**

**EP 2 279 338 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

### Stand der Technik

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Steuern einer Brennkraftmaschine bzw. ein Verfahren zum Herstellen einer solchen Vorrichtung.

**[0002]** Die Offenlegungsschrift DE 195 25 510 A1, das Patent US 5,672,818 und das Patent JP 38 42 336 B2 zeigen eine Stelleinrichtung mit einer in einem Drosselklappenstutzen schwenkbar gelagerten Drosselklappenwelle und einer daran befestigten Drosselklappe. In den Drosselklappenstutzen ist auch ein elektrischer Stellantrieb eingebaut. Ein Getriebe sorgt für eine Übertragung einer Stellbewegung zwischen dem elektrischen Stellantrieb und der Drosselklappenwelle. Bei dieser Stelleinrichtung werden die Drosselklappenwelle, die Drosselklappe, der elektrische Stellantrieb und die Zahnräder des Getriebes in den Drosselklappenstutzen eingebaut und dann durch einen Deckel gegen Umwelteinflüsse geschützt.

**[0003]** Die Schriften DE 195 40 323 A1 und WO 97/16638 zeigen einen Drosselklappenstutzen mit einer in den Drosselklappenstutzen eingebauten Drosselklappe, einer Drosselklappenwelle, einem elektrischen Stellantrieb und mit Zahnrädern eines Getriebes zum Übertragen einer Stellbewegung zwischen dem elektrischen Stellantrieb und der Drosselklappenwelle. Ein Deckel schützt das Getriebe gegen Umwelteinflüsse. An dem Deckel ist auch ein Schleifer eines die Drehbewegung der Drosselklappenwelle sensierenden Sensors drehbar gelagert.

**[0004]** Die Offenlegungsschriften DE 101 38 060 A1, US 2003/00 24 119 A1 und JP 2003 106 175 A zeigen eine Drosselvorrichtung, bei der der Drosselklappenstutzen aus zwei Gehäusehälften besteht. Die Drehachse der Drosselklappenwelle liegt in der Trennebene zwischen den beiden Gehäusehälften. Die Trennebene ist so gewählt, dass die Drosselklappenwelle und die Räder des Getriebes in die untere Gehäusehälfte eingelegt werden können. Der elektrische Stellantrieb wird in axialer Richtung in eine Aufnahme eingeschoben.

**[0005]** Die Offenlegungsschriften DE 100 48 937 A1, WO 02/29226 A1 und das Patent US 6,886,806 B2 zeigen eine Drosselklappenstelleinheit mit einem eine schwenkbare Drosselklappe enthaltenden Drosselklappenstutzen und einem Antriebsraum zum Aufnehmen eines elektrischen Antriebs für die Drosselklappe und eines elektrischen Anschlusssteckers für eine Steckverbindung zu einem Steuergerät. Zur Reduzierung der Herstellungskosten unter Beibehaltung der Vielfalt kundenspezifischer Variationsmöglichkeiten am Drosselklappenstutzen ist der Antriebsraum von einem Gehäusemodul umschlossen und der Drosselklappenstutzen ist als separates Teil an dem Gehäusemodul angesetzt und daran befestigt.

**[0006]** Die US 2006/0157027 A1 zeigt eine Stelleinrichtung mit einem Getriebe in einem Getriebegehäuse.

Das Getriebegehäuse hat eine erste, an einem Drosselgehäuse angeformte Gehäusehälfte und eine an die erste Gehäusehälfte gekuppelte zweite Gehäusehälfte. Das Getriebe befindet sich teilweise in der ersten Gehäusehälfte und teilweise in der zweiten Gehäusehälfte. Beim Zusammenbauen der beiden Gehäusehälften werden die Getrieberäder des Getriebes zusammengebracht.

### Offenbarung der Erfindung

#### Vorteile der Erfindung

**[0007]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren zum Herstellen einer Stelleinrichtung haben den Vorteil, dass die drosselkörperseitige Stellereinheit und die Antriebseinheit vollkommen unabhängig voneinander hergestellt werden können. Beide Einheiten können an unterschiedlichen Orten und in unterschiedlichen Fertigungsstätten komplett hergestellt werden und es können die jeweiligen unterschiedlichen Funktionen der drosselkörperseitigen Stellereinheit und der Antriebseinheit unabhängig voneinander überprüft werden. Für diese Prüfung müssen die Stellereinheit und die Antriebseinheit nicht zusammengebaut sein.

**[0008]** Ein weiterer Vorteil ist, dass wenn beispielsweise ein Kunde einen anderen Durchmesser beim Drosselkörper haben will, nur die drosselkörperseitige Stellereinheit abgeändert werden muss, wobei die Antriebseinheit unverändert gelassen werden kann. Dies erlaubt ein sehr flexibles, kurzfristiges Eingehen auf spezielle Kundenwünsche.

**[0009]** Ein weiterer Vorteil ist, dass beim Zusammenbauen der drosselkörperseitigen Stellereinheit mit der Antriebseinheit nur das stellantriebsseitige Getrieberad und das drosselkörperseitige Getrieberad miteinander in Eingriff gebracht werden müssen. Mit anderen Worten, die vorgeschlagene Stelleinrichtung hat beispielsweise den besonderen Vorteil, dass beim Zusammenbauen der beiden Einheiten kein Getrieberad auf einer Welle befestigt werden muss.

**[0010]** Es besteht der Vorteil, dass die drosselkörperseitige Stellereinheit und die Antriebseinheit unabhängig voneinander hergestellt, vertrieben und gehandelt werden können.

**[0011]** Vorteilhafterweise sind auch getrennte, voneinander unabhängige Funktionsprüfungen der drosselkörperseitigen Stellereinheit und der Antriebseinheit möglich.

**[0012]** Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der in den Hauptansprüchen angegebenen Vorrichtung möglich.

**[0013]** Ist das drosselkörperseitige Getrieberad ein Zahnrad bzw. ein Zahnradsegment und das antriebsseitige Getrieberad ein Zahnrad bzw. Zahnradritzel, so hat dies den Vorteil, dass beim Zusammenbauen der drosselkörperseitigen Stellereinheit mit der Antriebseinheit

ein einfaches Komplettieren des Getriebes zwischen dem Stellantrieb und dem Lagerelement bzw. der Drosselklappenwelle möglich ist.

**[0014]** Besteht die Antriebseinheit aus einem Getriebegehäuse, das ein erstes Gehäuseteil und mindestens noch ein zweites Gehäuseteil umfasst, so hat dies den Vorteil, dass die in die Antriebseinheit einzubauenden Komponenten sehr einfach, beispielsweise in das erste Gehäuseteil, eingebaut werden können und durch Anfügen des zweiten Gehäuseteils ist eine sehr leichte Vollständigkeit der Antriebseinheit möglich.

**[0015]** Ist eine der drosselkörperseitigen Stellereinheit zugeordnete Federung vorgesehen, die den Drosselkörper in eine Grundposition zurückstellt, so hat dies den Vorteil, dass die drosselkörperseitige Stellereinheit alle wesentlichen Komponenten umfasst, die für die Funktion, die Beweglichkeit und das Verhalten der Stellereinheit maßgeblich sind. Das maßgebliche Verhältnis zwischen Drosselklappenwinkel und Luftdurchsatz kann vorteilhafterweise sehr einfach geprüft werden, ohne dass dazu die Antriebseinheit angebaut sein muss.

**[0016]** Ist die Stelleinrichtung so ausgebildet, dass das Zusammenbauen der drosselkörperseitigen Stellereinheit mit der Antriebseinheit durch eine einfache Relativbewegung in Längsrichtung zur Drehachse der Drosselklappenwelle erfolgen kann, so bietet dies eine sehr vorteilhafte Möglichkeit für einen einfachen Zusammenbau der Antriebseinheit an die drosselkörperseitige Stellereinheit.

**[0017]** Die Haltemittel sorgen vorteilhafterweise für eine feste, dauerhafte Verbindung der Antriebseinheit mit der drosselkörperseitigen Stellereinheit der Stelleinrichtung.

**[0018]** Im zweiten Kopplungsbereich sorgen die zweiten drosselkörperseitigen Kopplungsmittel der drosselkörperseitigen Stellereinheit und die zweiten antriebsseitigen Kopplungsmittel der Antriebseinheit dafür, dass auch bei unterschiedlichen und bei starken Längenänderungen bei Temperaturänderungen bzw. bei unterschiedlichen Temperaturen der verschiedenen Komponenten trotzdem eine stabile Stelleinrichtung gewährleistet werden kann.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0019]** Bevorzugt ausgewählte, besonders vorteilhafte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

- Figur 1 eine Schrägansicht auf die Stelleinrichtung,  
 Figur 2 eine Schrägansicht auf die Stelleinrichtung bei von der drosselkörperseitigen Stellereinheit beabstandeten Antriebseinheit,  
 Figur 3 eine Schrägansicht auf die Antriebseinheit,  
 Figur 4 eine Schrägansicht auf die drosselkörperseitige Stellereinheit,  
 Figur 5 eine Schrägansicht auf eine abgeänderte

Ausführungsform der Stelleinrichtung und eine Schrägansicht auf die abgeänderte Ausführungsform bei von der drosselkörperseitigen Stellereinheit abgerückter Antriebseinheit.

#### Ausführungsformen der Erfindung

**[0020]** Die erfindungsgemäß ausgeführte Stelleinrichtung kann bei jeder Brennkraftmaschine verwendet werden, bei der die Leistung der Brennkraftmaschine mit Hilfe der Stelleinrichtung beeinflusst werden soll. Mit der Stelleinrichtung kann beispielsweise die der Brennkraftmaschine zugeführte Luft gesteuert werden. In diesem Fall ist die Stelleinrichtung üblicherweise ein Drosselklappenstutzen mit einer verstellbar gelagerten Drosselklappe. Die Stelleinrichtung kann aber auch beispielsweise zum Steuern von Abgas und/oder eines Seitenluftkanals verwendet werden.

**[0021]** In allen Figuren sind gleiche oder gleichwirkende Teile mit denselben Bezugszeichen versehen. Sofern nichts Gegenteiliges erwähnt bzw. in der Zeichnung dargestellt ist, gilt das anhand einer der Figuren Erwähnte und Dargestellte auch bei den anderen Ausführungsbeispielen. Sofern sich aus den Erläuterungen nichts anderes ergibt, sind die Einzelheiten der verschiedenen Ausführungsbeispiele miteinander kombinierbar.

**[0022]** Die **Figur 1** zeigt eine Stelleinrichtung 2 mit einem verstellbar gelagerten Drosselkörper 4. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Stelleinrichtung 2 ein Drosselklappenstutzen 2a, und der verstellbar gelagerte Drosselkörper 4 ist eine Drosselklappe 4a.

**[0023]** Wesentliche Komponenten der Stelleinrichtung 2 sind eine drosselkörperseitige Stellereinheit 6 und eine antriebsseitige Antriebseinheit 8. Die drosselkörperseitige Stellereinheit 6 und die Antriebseinheit 8 können an unterschiedlichen Orten hergestellt werden. Anschließend werden die drosselkörperseitige Stellereinheit 6 und die Antriebseinheit 8 zusammengebaut. Zusammengebaut bilden die beiden Einheiten 6 und 8 die Stelleinrichtung 2, wie in der **Figur 1** dargestellt.

**[0024]** Die drosselkörperseitige Stellereinheit 6 und die Antriebseinheit 8 können unabhängig voneinander hergestellt, geprüft, vertrieben und gehandelt werden.

**[0025]** Über einen Kopplungsbereich 10 sind im fertig zusammengebauten Zustand die drosselkörperseitige Stellereinheit 6 und die Antriebseinheit 8 fest miteinander verbunden. Der Kopplungsbereich 10 wird gebildet von einem an die drosselkörperseitige Stellereinheit 6 angeformten drosselkörperseitigen Kopplungsmittel 10a und einem an die Antriebseinheit 8 angeformten antriebsseitigen Kopplungsmittel 10b.

**[0026]** Die drosselkörperseitige Stellereinheit 6 umfasst ein Drosselgehäuse 12 mit einem in dem Drosselgehäuse 12 schwenkbar gelagerten Lagerelement 14. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel kann das Lagerelement 14 auch als Drosselklappenwelle 14a bezeichnet werden. Durch das Drosselgehäuse 12 verläuft ein

Gaskanal 15 hindurch. Die Drosselklappenwelle 14a führt quer durch den Gaskanal 15. Innerhalb des Gaskanals 15 ist der Drosselkörper 4 bzw. die Drosselklappe 4a mit dem Lagerelement 14 bzw. mit der Drosselklappenwelle 14a fest verbunden ist. Das Lagerelement 14 bzw. die Drosselklappenwelle 14a hat eine Drehachse 14c. Je nach Schwenkstellung des Lagerelements 14 bzw. der Drosselklappenwelle 14a um die Drehachse 14c ist der Gaskanal 15 mehr oder weniger geöffnet.

**[0027]** Die Antriebseinheit 8 umfasst ein Getriebegehäuse 16. Beim bevorzugt ausgewählten, besonders vorteilhaften Ausführungsbeispiel besteht das Getriebegehäuse 16 aus einem ersten Gehäuseteil 16a, einem zweiten Gehäuseteil 16b und einem dritten Gehäuseteil 16c. Das erste Gehäuseteil 16a kann auch als unteres Gehäuseteil bezeichnet werden. Das zweite Gehäuseteil 16b kann man als oberes Gehäuseteil und das dritte Gehäuseteil 16c als Anschlussstück bezeichnen. An dem dritten Gehäuseteil 16c hat es mehrere in Form von Steckerpins 18 gestaltete elektrische Kontakte. Das dritte Gehäuseteil 16c mit den Steckerpins 18 ist so geformt, dass an die Stelleinrichtung 2 ein nicht dargestellter elektrischer Stecker angesteckt werden kann, zum Verbinden der Stelleinrichtung 2 mit einem externen elektrischen Gerät, beispielsweise ein elektrisches Motorsteuergerät. Das dritte Gehäuseteil 16c ist in eine in dem zweiten Gehäuseteil 16b vorgesehene Aussparung eingesetzt und verschließt diese Aussparung.

**[0028]** Bei der bevorzugt ausgewählten, dargestellten Stelleinrichtung 2 gibt es einen zweiten Kopplungsbereich 20. Der zweite Kopplungsbereich 20 umfasst ein der drosselkörperseitigen Stellereinheit 6 zugeordnetes zweites drosselkörperseitiges Kopplungsmittel 20a und ein der Antriebseinheit 8 zugeordnetes zweites antriebsseitiges Kopplungsmittel 20b.

**[0029]** Die **Figur 2** zeigt die drosselkörperseitige Stellereinheit 6 und die Antriebseinheit 8 kurz bevor diese beiden Einheiten 6 und 8 zu der Stelleinrichtung 2 zusammengesetzt werden. Die **Figur 2** zeigt die beiden Einheiten 6 und 8 in lagerichtiger Position relativ zueinander, in der der weitere Zusammenbau durch axiales Verschieben der drosselkörperseitigen Stellereinheit 6 relativ zur Antriebseinheit 8 in Richtung der Drehachse 14c erfolgt.

**[0030]** Die **Figur 3** zeigt eine Schrägansicht auf die Antriebseinheit 8, bevor die Antriebseinheit 8 mit der drosselkörperseitigen Stellereinheit 6 verbunden wird.

**[0031]** Die **Figur 4** zeigt die drosselkörperseitige Stellereinheit 6 der Stelleinrichtung 2 ohne die Antriebseinheit 8.

**[0032]** Das Drosselgehäuse 12 der Stellereinheit 6 besteht vorzugsweise aus Metall. Das Getriebegehäuse 16 mit den Gehäuseteilen 16a, 16b, 16c der Antriebseinheit 8 besteht vorzugsweise aus Kunststoff.

**[0033]** Innerhalb des Getriebegehäuses 16 gibt es einen elektrischen Stellantrieb 22, der über die Steckerpins 18 mit elektrischer Energie versorgt und gesteuert wird. Weil der Stellantrieb 22 innerhalb des Getriebegehäuses 16 in den Zeichnungen nicht sichtbar ist, wird in den

Zeichnungen beim Bezugszeichen 22 ein gestrichelter Bezugszeichenstrich verwendet.

**[0034]** Das Getriebegehäuse 16 hat eine relativ große Öffnung 24. In die Öffnung 24 kann ein Teil der drosselkörperseitigen Stellereinheit 6 hineingesteckt werden.

**[0035]** Innerhalb des Getriebegehäuses 16 gibt es ein Getriebe 26. Das Getriebe 26 hat ein drosselkörperseitiges Getrieberad 26a (**Fig. 4**) und ein antriebsseitiges Getrieberad 26b (**Fig. 3**). Wenn man die drosselkörperseitige Stellereinheit 6 und die Antriebseinheit 8 betrachtet, bevor diese zu der Stelleinrichtung 2 zusammengebaut sind, dann ist das drosselkörperseitige Getrieberad 26a ein Bestandteil der Stellereinheit 6 und das antriebsseitige Getrieberad 26b ist ein Bestandteil der Antriebseinheit 8. Das drosselkörperseitige Getrieberad 26a sitzt auf der Drosselklappenwelle 14a, ist mit der Drosselklappenwelle 14a bzw. dem Lagerelement 14 fest verbunden und damit der drosselkörperseitigen Stellereinheit 6 fest zugeordnet. Die Drosselklappenwelle 14a wird auch umgeben von einer Federung 28. Die Federung 28 besteht aus mehreren Federn. In der **Figur 4** erkennt man mehrere Windungen der Federn der Federung 28. Ein Teil der jeweiligen Federenden der Federung 28 stützt sich an dem drosselkörperseitigen Getrieberad 26a bzw. an der Drosselklappenwelle 14a bzw. an dem Lagerelement 14 ab, und ein Teil der Federenden der Federn der Federung 28 stützt sich am Drosselgehäuse 12 der drosselkörperseitigen Stellereinheit 6 ab.

**[0036]** Die Federenden der Federn der Federung 28 wirken so auf das drosselkörperseitige Getrieberad 26a bzw. auf das Lagerelement 14 bzw. auf die Drosselklappe 4a, dass ohne eine Einwirkung durch den Stellantrieb 22 der Drosselkörper 4 bzw. die Drosselklappe 4a in einer Grundposition steht und gehalten wird, in der der Gaskanal 15 fast, aber nicht ganz, geschlossen ist. Bei fertiggestellter Stelleinrichtung 2 kann der elektrische Stellantrieb 22 über das Getriebe 26 die Drosselklappe 4a sowohl in Öffnungsrichtung, als auch in Schließrichtung entgegen der Federung 28 betätigen. Das Getriebe 26 dient zum Übertragen von Drehmomenten zwischen dem Stellantrieb 22 und der Drosselklappe 4a.

**[0037]** Wie man in den **Figuren 3** und **4** erkennen kann, ist das antriebsseitige Getrieberad 26b des Getriebes 26 ein Zahnrad bzw. ein Zahnradritzel. Das drosselkörperseitige Getrieberad 26a ist ein Zahnrad. Weil die Drosselklappe 4a üblicherweise um 90° schwenkbar sein soll, genügt bei dem drosselkörperseitigen Getrieberad 26a ein segmentierter Eingriffsbogen, der ungefähr über einen Winkel von 90° bis 120° sich erstreckende Zähne hat. Beim Zusammenbauen der Stelleinrichtung 2 wird das antriebsseitige Getrieberad 26b der Antriebseinheit 8 in Eingriff gebracht mit dem drosselkörperseitigen Getrieberad 26a. Die der drosselkörperseitigen Stellereinheit 6 zugeordnete Federung 28 hält das drosselkörperseitige Getrieberad 26a während des Zusammenbaus in der Grundposition, so dass ein lagerichtiges Einbauen des drosselkörperseitigen Getrieberads 26a in die Antriebseinheit 8 gewährleistet ist. Eine lagerichtige Positi-

onierung der Stellereinheit 6 relativ zu der Antriebseinheit 8 kann mit Hilfe von im Kopplungsbereich 10 am Drosselgehäuse 12 und am Getriebegehäuse 16 vorgesehenen, gegenseitig in Eingriff stehenden Führungsflächen auf einfache Weise gewährleistet werden. Die drosselkörperseitige Stellereinheit 6 und die Antriebseinheit 8 können durch einfaches lineares Bewegen in Richtung der Drehachse 14c der Drosselklappenwelle 14a bzw. zur Drehachse 14c des Lagerelements 14 auf einfache Weise zusammengesteckt und dann im Kopplungsbereich 10 zusammengehalten werden.

**[0038]** Die Öffnung 24 dient als Aufnahme 24a für einen Teil der drosselkörperseitigen Stellereinheit 6. Von der drosselkörperseitigen Stellereinheit 6 befinden sich im Wesentlichen das drosselkörperseitige Getrieberad 26a und vorzugsweise mindestens ein Teil der Federung 28 innerhalb der vom Getriebegehäuse 16 gebildeten Aufnahme 24a der Antriebseinheit 8.

**[0039]** Bei dem in den Figuren 1 bis 4 dargestellten Ausführungsbeispiel hat es im Kopplungsbereich 10 am antriebsseitigen Kopplungsmittel 10b am Umfang der Öffnung 24 bzw. am Umfang der Aufnahme 24a verteilt mehrere Haltefinger 10b'. Am drosselkörperseitigen Kopplungsmittel 10a im Kopplungsbereich 10 hat es an einem an das Drosselklappengehäuse 12 angeformten umlaufenden Flansch verteilt mehrere radiale Vorsprünge 10a'. Die Vorsprünge 10a' sind so vorgesehen, dass die drosselkörperseitige Stellereinheit 6 zunächst in Richtung der Drehachse 14c der Drosselklappenwelle 14a an die Antriebseinheit 8 angefügt werden kann. Durch anschließendes Drehen der drosselkörperseitigen Stellereinheit 6 relativ zu der Antriebseinheit 8 um die Drehachse 14c der Drosselklappenwelle 14a hintergreifen die Haltefinger 10b' der Antriebseinheit 8 die Vorsprünge 10a' der drosselkörperseitigen Stellereinheit 6.

**[0040]** Es sei erwähnt, dass die Stelleinrichtung 2 auch so abgewandelt werden kann, dass sich die Haltefinger 10b' an der drosselkörperseitigen Stellereinheit 6 und die Vorsprünge 10a' an der Antriebseinheit 8 befinden. Diese Abwandlung ist leicht möglich, ohne dass dazu eine extra Zeichnung benötigt wird.

**[0041]** In fertig zusammengebautem Zustand haben die drosselkörperseitige Stellereinheit 6 und die Antriebseinheit 8 im Kopplungsbereich 10 aneinander anliegende oder mit geringem Abstand einander gegenüberliegende, flanschartige Oberflächenbereiche. Zwischen diesen Oberflächenbereichen befindet sich eine zwischengefügte Masse 10d. Die zwischengefügte Masse 10d sorgt dafür, dass kein Fremdkörper, wie beispielsweise Wasser, in das Innere der Stelleinrichtung 2 gelangen kann. Die zwischengefügte Masse 10d kann aber auch für eine Kraftübertragung zwischen der drosselkörperseitigen Stellereinheit 6 und der Antriebseinheit 8 sorgen. In diesem Fall kann auf die Haltefinger 10b' und die Vorsprünge 10a' verzichtet werden. Die Haltefinger 10b' und die Vorsprünge 10a' bieten jedoch während des Herstellungsverfahrens den Vorteil, dass die drosselkörperseitige Stellereinheit 6 und die Antriebseinheit 8 bereits fest zu-

sammengehalten werden, solange die zwischengefügte Masse 10d noch nicht fest genug ist um die beiden Einheiten 6 und 8 alleine zusammenzuhalten. Die zwischengefügte Masse 10d ist eine klebende bzw. dichtende, pastös anbringbare, nach dem Anbringen fest werdende Kunststoffmasse und kann auch als Dichtmasse und/oder als Klebstoff bezeichnet werden. Weil sich die zwischengefügte Masse 10d zwischen den Bauteilen befindet, ist die Masse 10d in den Zeichnungen nicht sichtbar und deshalb ist die Masse 10d in den Zeichnungen mit einem gestrichelten Bezugszeichenstrich angedeutet (Fig. 1 und Fig. 5).

**[0042]** Während die Stelleinrichtung 2 zusammengebaut wird, genauer gesagt, beim Schwenken der Antriebseinheit 8 um die Drehachse 14c der Drosselklappenwelle 14a bzw. des Lagerelements 14 gelangt das zweite drosselkörperseitige Kopplungsmittel 20a in Eingriff mit dem zweiten antriebsseitigen Kopplungsmittel 20b. Ein Befestigungselement 20c, in Form einer Schraube, hält das zweite drosselkörperseitige Kopplungsmittel 20a und das zweite antriebsseitige Kopplungsmittel 20b zusammen. Der zweite Kopplungsbereich 20 ist an dem Getriebegehäuse 16 auf der dem ersten Kopplungsbereich 10 abgewandten Seite des Stellantriebs 22 vorgesehen. Dadurch ist sichergestellt, dass auch eine starke Schwingbeanspruchung der Stelleinrichtung 2 und große Drehmomente innerhalb des Getriebegehäuses 16 innerhalb der Stelleinrichtung 2 sicher und dauerhaft aufgefangen werden.

**[0043]** Die Figuren 5 und 6 zeigen ein weiteres, bevorzugt ausgewähltes, besonders vorteilhaftes Ausführungsbeispiel der Stelleinrichtung 2. Die Figur 5 zeigt eine Schrägansicht auf eine Unterseite des weiteren Ausführungsbeispiels und die Figur 6 zeigt das zweite Ausführungsbeispiel, wenn die drosselkörperseitige Stellereinheit 6 von der Antriebseinheit 8 beabstandet ist.

**[0044]** Bei dem in den Figuren 5 und 6 dargestellten Ausführungsbeispiel fehlen im Kopplungsbereich 10 die in den Figuren 1 bis 4 gezeigten Haltefinger 10b' und die Vorsprünge 10a'.

**[0045]** Der besseren Übersichtlichkeit wegen ist bei dem in den Figuren 5 und 6 dargestellten Ausführungsbeispiel die Stelleinrichtung 2 ohne eingebautes Lagerelement 14 bzw. ohne Drosselklappenwelle 14a und ohne Drosselkörper 4 bzw. ohne Drosselklappe 4a dargestellt.

**[0046]** Nach dem Anbauen der drosselkörperseitigen Stellereinheit 6 in Richtung parallel zur Drehachse 14c gegen die Antriebseinheit 8 liegen im Kopplungsbereich 10 die drosselkörperseitigen Kopplungsmittel 10a an den antriebsseitigen Kopplungsmitteln 10b an. Die Kopplungsmittel 10a und 10b sind jeweils flanschartig vorspringend. Mehrere, über den Umfang verteilte, klammerartig federnde Befestigungselemente 10c umgreifen die flanschartigen Kopplungsmittel 10a und 10b, so dass diese fest zusammengespannt werden. Die klammerartigen Befestigungselemente 10c des Kopplungsbereichs 10 sorgen für eine sichere und dauerhafte Befestigungs-

verbindung zwischen der drosselkörperseitigen Stellereinheit 6 und der Antriebseinheit 8. Nach dem Zusammenbauen der beiden Einheiten 6 und 8 werden die klammerartigen Befestigungselemente 10c auf die flanschartigen Kopplungsmittel 10a und 10b diese umgreifend aufgesteckt. Auch beim Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 4 und 5 ist im Kopplungsbereich 10 die zwischengefügte Masse 10d vorgesehen.

**[0047]** Bei dem in den Figuren 1 bis 4 dargestellten Ausführungsbeispiel dienen die Haltefinger 10b' und die Vorsprünge 10a' und/oder die zwischengefügte Masse 10d als Haltemittel 30 zum Zusammenhalten der drosselkörperseitigen Stellereinheit 6 und der Antriebseinheit 8. Bei dem in den Figuren 5 und 6 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die klammerartigen Befestigungselemente 10c und/oder die zwischengefügte Masse 10d als Haltemittel 30 zum Zusammenhalten der Stellereinheit 6 und der Antriebseinheit 8 vorgesehen.

**[0048]** Bei dem in den Figuren 5 und 6 dargestellten Ausführungsbeispiel hat das zweite antriebsseitige Kopplungsmittel 20b im zweiten Kopplungsbereich 20 eine Vertiefung 20b'. Das drosselkörperseitige Kopplungsmittel 20a des zweiten Kopplungsbereichs 20 hat einen fingerartigen Vorsprung 20a'. Beim Anbauen der Antriebseinheit 8 an die drosselkörperseitige Stellereinheit 6 greift der fingerartige Vorsprung 20a' des zweiten Kopplungsbereichs 20 in die Vertiefung 20b'. Der zweite Kopplungsbereich 20 ist so gestaltet, dass durch einfaches axiales Verschieben der drosselkörperseitigen Stellereinheit 6 relativ zur Antriebseinheit 8 in Richtung der Drehachse 14c die beiden Einheiten 6 und 8 auch im zweiten Kopplungsbereich 20 miteinander so verbunden sind, dass auch größere Schwingbeanspruchungen der Stelleinrichtung 2 und auch größere Drehmomente innerhalb der Stelleinrichtung 2 sicher aufgefangen und zu starke Verformungen des Getriebegehäuses 16 vermieden werden.

**[0049]** Es sei erwähnt, dass die Stelleinrichtung 2 auch so abgewandelt werden kann, dass sich der fingerartige Vorsprung 20a' an der Antriebseinheit 8 und die Vertiefung 20b' am Drosselgehäuse 12 befinden. Diese Abwandlung ist leicht möglich, ohne dass dazu eine extra Zeichnung benötigt wird.

**[0050]** Es wird auch ein Verfahren zum Herstellen der Stelleinrichtung 2 vorgeschlagen, bei dem zunächst die das Drosselgehäuse 12, das schwenkbar gelagerte Lagerelement 14, den Drosselkörper 4 und das mit dem Lagerelement 14 fest verbundene drosselkörperseitige Getrieberad 26a umfassende drosselkörperseitige Stellereinheit 6 zusammengebaut werden. Bei diesem Herstellungsverfahren wird unabhängig von der drosselkörperseitigen Stellereinheit 6 auch die den Stellantrieb 22 und das antriebsseitige Getrieberad 26b umfassende Antriebseinheit 8 hergestellt. Die Stellereinheit 6 und die Antriebseinheit 8 können an unterschiedlichen Orten und in unterschiedlichen Fertigungsstätten komplett hergestellt und geprüft werden. Anschließend können die Antriebseinheit 8 und die drosselkörperseitige Stellereinheit

6 zu der Stelleinrichtung 2 zusammengesetzt werden.

## Patentansprüche

1. Stelleinrichtung mit einem an einem in einem Drosselgehäuse (12) schwenkbar gelagerten Lagerelement (14, 14a) vorgesehenen Drosselkörper (4, 4a), mit einem Stellantrieb (22) zum Verstellen des schwenkbar gelagerten Drosselkörpers (4, 4a) und mit einem Getriebe (26, 26a, 26b) zum Übertragen eines Drehmoments zwischen dem Stellantrieb (22) und dem schwenkbar gelagerten Drosselkörper (4, 4a), wobei die Stelleinrichtung (2) aus einer das Drosselgehäuse (12), das schwenkbar gelagerte Lagerelement (14, 14a), den Drosselkörper (4, 4a) und ein mit dem Lagerelement (14, 14a) verbundenes drosselkörperseitiges Getrieberad (26a) umfassenden drosselkörperseitigen Stellereinheit (6) und einer den Stellantrieb (22) und ein antriebsseitiges Getrieberad (26b) umfassenden Antriebseinheit (8) zusammengesetzt ist, wobei in fertig zusammengebautem Zustand das antriebsseitige Getrieberad (26b) mit dem drosselkörperseitigen Getrieberad (26a) wirkverbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lagerelement (14, 14a) eine Drehachse (14c) aufweist und an der drosselkörperseitigen Stellereinheit (6) drosselkörperseitige Kopplungsmittel (10a) sowie an der Antriebseinheit (8) antriebsseitige Kopplungsmittel (10b) vorgesehen sind, wobei die drosselkörperseitigen Kopplungsmittel (10a) und die antriebsseitigen Kopplungsmittel (10b) so gestaltet sind, dass die drosselkörperseitige Stellereinheit (6) und die Antriebseinheit (8) durch eine Relativbewegung zwischen der drosselkörperseitigen Stellereinheit (6) und der Antriebseinheit (8) in Richtung der Drehachse (14c) des Lagerelements (14, 14a) zusammengefügt sind und dass durch Drehen der drosselkörperseitigen Stellereinheit (6) relativ zu der Antriebseinheit (8) um die Drehachse (14c) der Drosselklappenwelle (14a) die drosselkörperseitige Stellereinheit (6) und die Antriebseinheit (8) fest zusammengehalten sind.
2. Stelleinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das drosselkörperseitige Getrieberad (26a) ein Zahnrad ist.
3. Stelleinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das drosselkörperseitige Getrieberad (26a) einen segmentierten Eingriffsbogen aufweist.
4. Stelleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das antriebsseitige Getrieberad (26b) ein Zahnradritzel

ist.

5. Stalleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebseinheit (8) ein Getriebegehäuse (16, 16a, 16b, 16c) aufweist, wobei das Getriebegehäuse (16) ein erstes Gehäuseteil (16a) und mindestens noch ein zweites Gehäuseteil (16b, 16c) umfasst.
6. Stalleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die drosselkörperseitige Stellereinheit (6) eine den Drosselkörper (4, 4a) in eine Grundposition rückstellende Federung (28) umfasst.
7. Stalleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der drosselkörperseitigen Stellereinheit (6) und der Antriebseinheit (8) wirkende Haltemittel (30) vorgesehen sind, die die drosselkörperseitige Stellereinheit (6) und die Antriebseinheit (8) zusammenhalten.
8. Stalleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der drosselkörperseitigen Stellereinheit (6) zweite drosselkörperseitige Kopplungsmittel (20, 20a, 20b, 20c) und an der Antriebseinheit (8) zweite antriebsseitige Kopplungsmittel (20, 20a, 20b) vorgesehen sind, zwecks einer Kraftübertragung zwischen der drosselkörperseitigen Stellereinheit (6) und der Antriebseinheit (8).

## Claims

1. Actuating device having a throttle body (4, 4a) which is provided on a bearing element (14, 14a) which is mounted pivotably in a throttle housing (12), having an actuating drive (22) for adjusting the pivotably mounted throttle body (4, 4a), and having a gear mechanism (26, 26a, 26b) for transmitting a torque between the actuating drive (22) and the pivotably mounted throttle body (4, 4a), the actuating device (2) being assembled from a throttle body-side actuator unit (6), which comprises the throttle housing (12), the pivotably mounted bearing element (14, 14a), the throttle body (4, 4a) and a throttle body-side gear mechanism gear (26a) which is connected to the bearing element (14, 14a), and a drive unit (8) which comprises the actuating drive (22) and a drive-side gear mechanism gear (26b), the drive-side gear mechanism gear (26b) being operatively connected to the throttle body-side gear mechanism gear (26a) in the finally assembled state, **characterized in that** the bearing element (14, 14a) has a rotational axis (14c), and throttle body-side coupling means (10a) are provided on the throttle body-side actuator unit

(6) and drive-side coupling means (10b) are provided on the drive unit (8), the throttle body-side coupling means (10a) and the drive-side coupling means (10b) being designed in such a way that the throttle body-side actuator unit (6) and the drive unit (8) are joined together by way of a relative movement between the throttle body-side actuator unit (6) and the drive unit (8) in the direction of the rotational axis (14c) of the bearing element (14, 14a), and **in that** the throttle body-side actuator unit (6) and the drive unit (8) are held together fixedly by way of rotation of the throttle body-side actuator unit (6) relative to the drive unit (8) around the rotational axis (14c) of the throttle valve shaft (14a).

2. Actuating device according to Claim 1, **characterized in that** the throttle body-side gear mechanism gear (26a) is a gearwheel.
3. Actuating device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the throttle body-side gear mechanism gear (26a) has a segmented engagement arc.
4. Actuating device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the drive-side gear mechanism gear (26b) is a gearwheel pinion.
5. Actuating device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the drive unit (8) has a gear mechanism housing (16, 16a, 16b, 16c), the gear mechanism housing (16) comprising a first housing part (16a) and also at least one second housing part (16b, 16c).
6. Actuating device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the throttle body-side actuator unit (6) comprises a spring system (28) which restores the throttle body (4, 4a) into a basic position.
7. Actuating device according to one of the preceding claims, **characterized in that** holding means (30) which act between the throttle body-side actuator unit (6) and the drive unit (8) are provided, which holding means (30) hold the throttle body-side actuator unit (6) and the drive unit (8) together.
8. Actuating device according to one of the preceding claims, **characterized in that** second throttle body-side coupling means (20, 20a, 20b, 20c) are provided on the throttle body-side actuator unit (6) and second drive-side coupling means (20, 20a, 20b) are provided on the drive unit (8), for the purpose of a transmission of force between the throttle body-side actuator unit (6) and the drive unit (8).

## Revendications

1. Dispositif de commande comprenant un corps d'étranglement (4, 4a) prévu sur un élément de palier (14, 14a) supporté de manière pivotante dans un boîtier d'étranglement (12), comprenant un entraînement de commande (22) pour le déplacement du corps d'étranglement (4, 4a) supporté de manière pivotante et comprenant une transmission (26, 26a, 26b) pour le transfert d'un couple entre l'entraînement de commande (22) et le corps d'étranglement (4, 4a) supporté de manière pivotante, le dispositif de commande (2) étant constitué d'une unité de commande (6) du côté du corps d'étranglement comprenant le boîtier d'étranglement (12), l'élément de palier (14, 14a) supporté de manière pivotante, le corps d'étranglement (4, 4a) est une roue de transmission (26a) du côté du corps d'étranglement raccordé à l'élément de palier (14, 14a), et d'une unité d'entraînement (8) comprenant l'entraînement de commande (22) et une roue de transmission du côté de l'entraînement (26b), la roue de transmission (26b) du côté de l'entraînement, dans l'état assemblé définitif, étant en liaison fonctionnelle avec la roue de transmission (26a) du côté du corps d'étranglement, **caractérisé en ce que** l'élément de palier (14, 14a) présente un axe de rotation (14c) et des moyens d'accouplement (10a) du côté du corps d'étranglement sont prévus au niveau de l'unité de commande (6) du côté du corps d'étranglement et des moyens d'accouplement (10b) du côté de l'entraînement sont prévus au niveau de l'unité d'entraînement (8), les moyens d'accouplement (10a) du côté du corps d'étranglement et les moyens d'accouplement (10b) du côté de l'entraînement étant configurés de telle sorte que l'unité de commande (6) du côté du corps d'étranglement et l'unité d'entraînement (8) soient assemblées par un déplacement relatif entre l'unité de commande (6) du côté du corps d'étranglement et l'unité d'entraînement (8) dans la direction de l'axe de rotation (14c) de l'élément de palier (14, 14a), et **en ce que** par rotation de l'unité de commande (6) du côté du corps d'étranglement par rapport à l'unité d'entraînement (8) autour de l'axe de rotation (14c) de l'arbre du clapet d'étranglement (14a), l'unité de commande (6) du côté du corps d'étranglement et l'unité d'entraînement (8) sont maintenues fixement l'une contre l'autre.
2. Dispositif de commande selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la roue de transmission (26a) du côté du corps d'étranglement est une roue dentée.
3. Dispositif de commande selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la roue de transmission (26a) du côté du corps d'étranglement présente une courbe d'engagement segmentée.
4. Dispositif de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la roue de transmission du côté de l'entraînement (26b) est un pignon de roue dentée.
5. Dispositif de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité d'entraînement (8) présente un boîtier de transmission (16, 16a, 16b, 16c), le boîtier de transmission (16) comprenant une première partie de boîtier (16a) et au moins encore une deuxième partie de boîtier (16b, 16c).
6. Dispositif de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité de commande (6) du côté du corps d'étranglement comprend un système à ressort (28) ramenant le corps d'étranglement (4, 4a) dans une position de base.
7. Dispositif de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des moyens de retenue (30) agissant entre l'unité de commande (6) du côté du corps d'étranglement et l'unité d'entraînement (8) sont prévus, lesquels retiennent ensemble l'unité de commande (6) du côté du corps d'étranglement et l'unité d'entraînement (8).
8. Dispositif de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des deuxièmes moyens d'accouplement du côté du corps d'étranglement (20, 20a, 20b, 20c) sont prévus au niveau de l'unité de commande (6) du côté du corps d'étranglement et des deuxièmes moyens d'accouplement du côté de l'entraînement (20, 20a, 20b) sont prévus au niveau de l'unité d'entraînement (8) dans le but d'un transfert de force entre l'unité de commande (6) du côté du corps d'étranglement et l'unité d'entraînement (8).

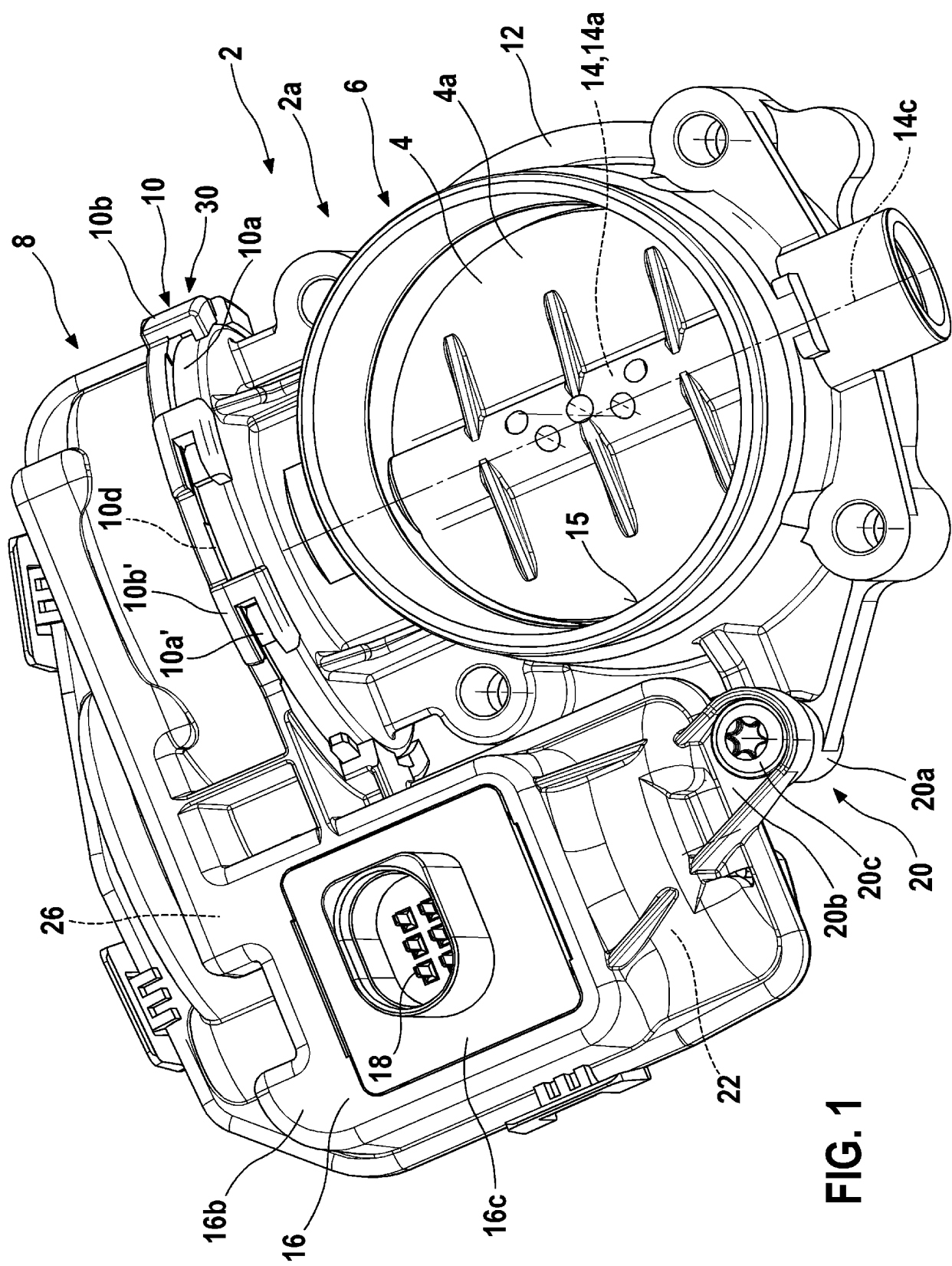


FIG. 1

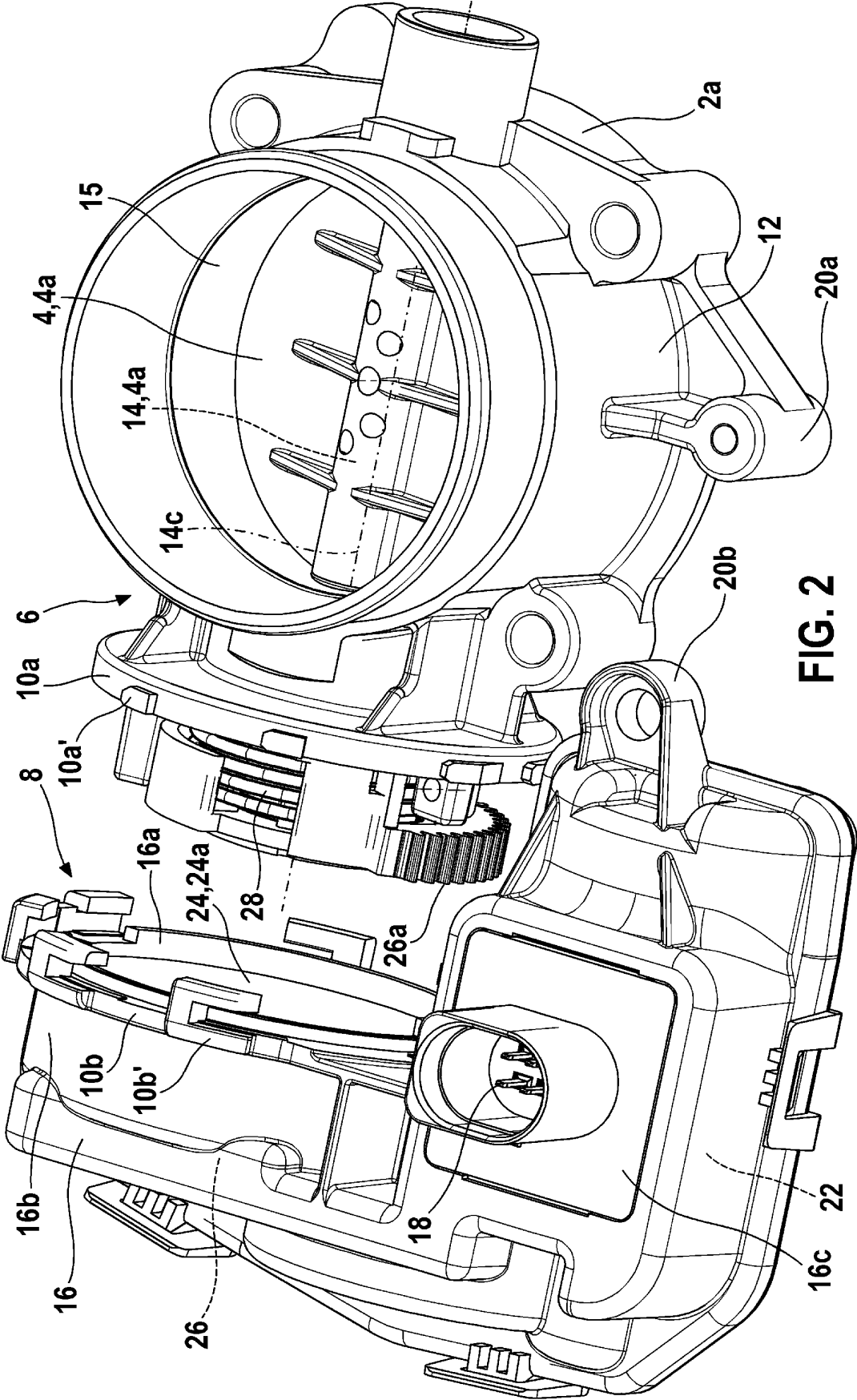


FIG. 2

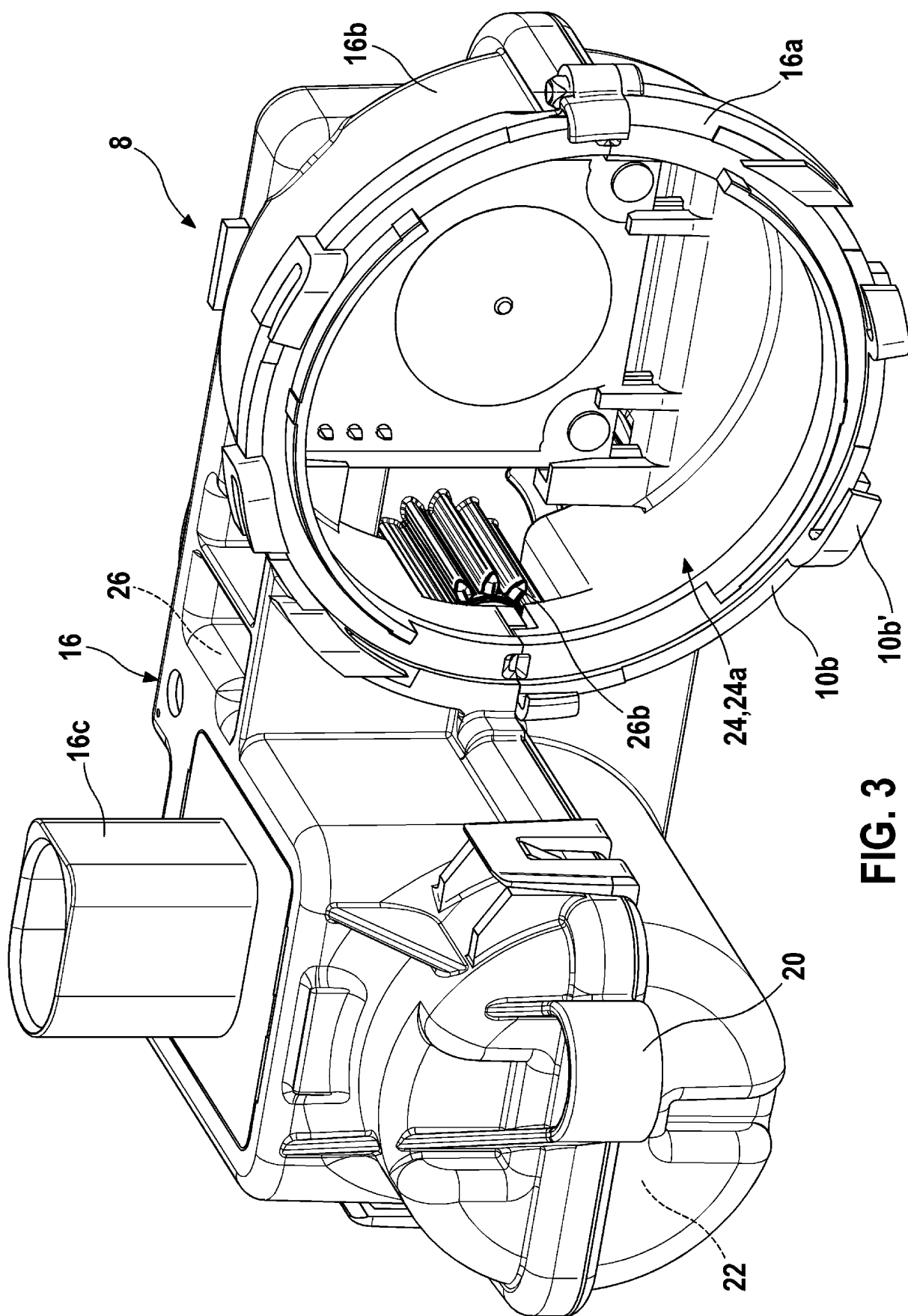


FIG. 3

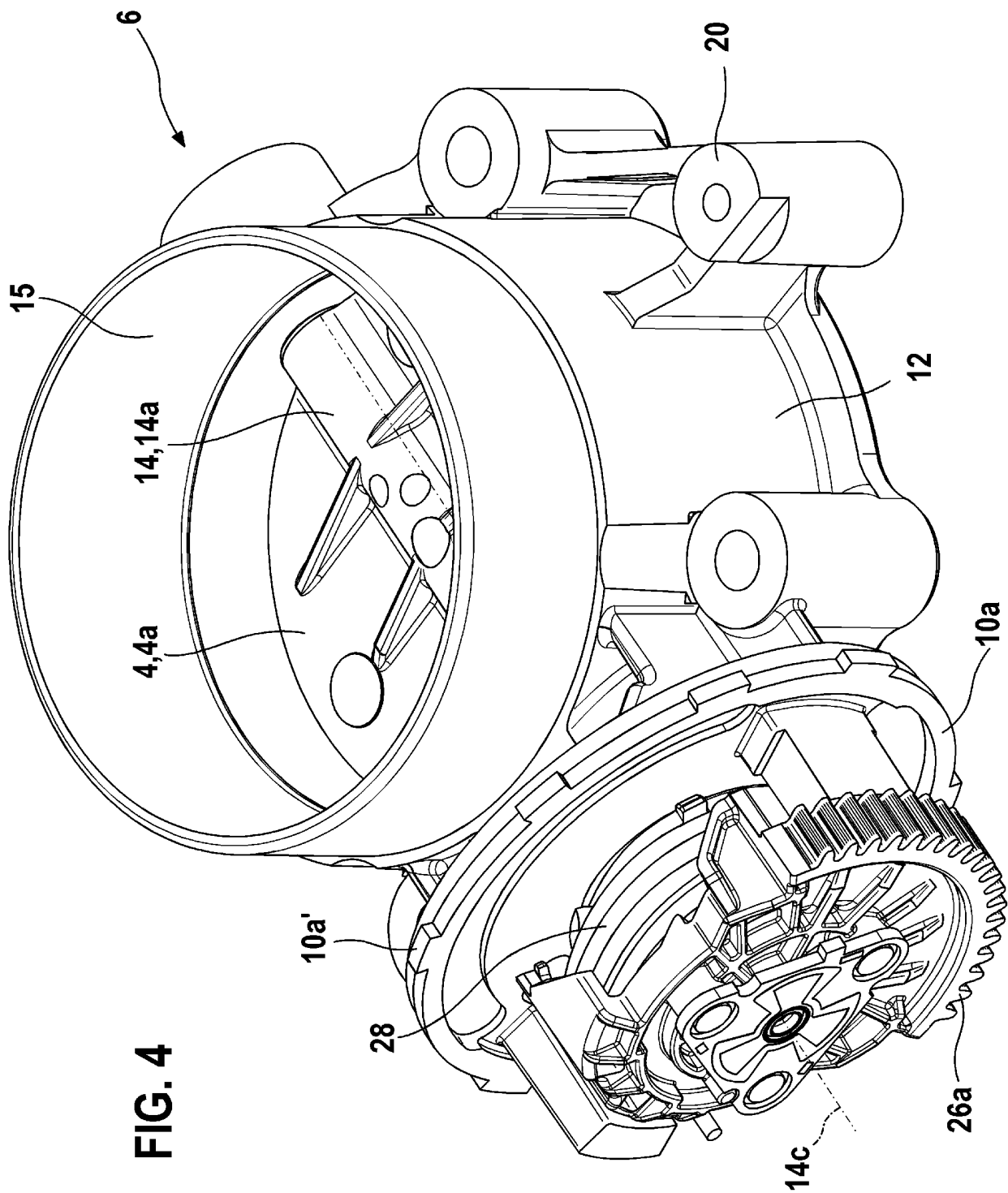
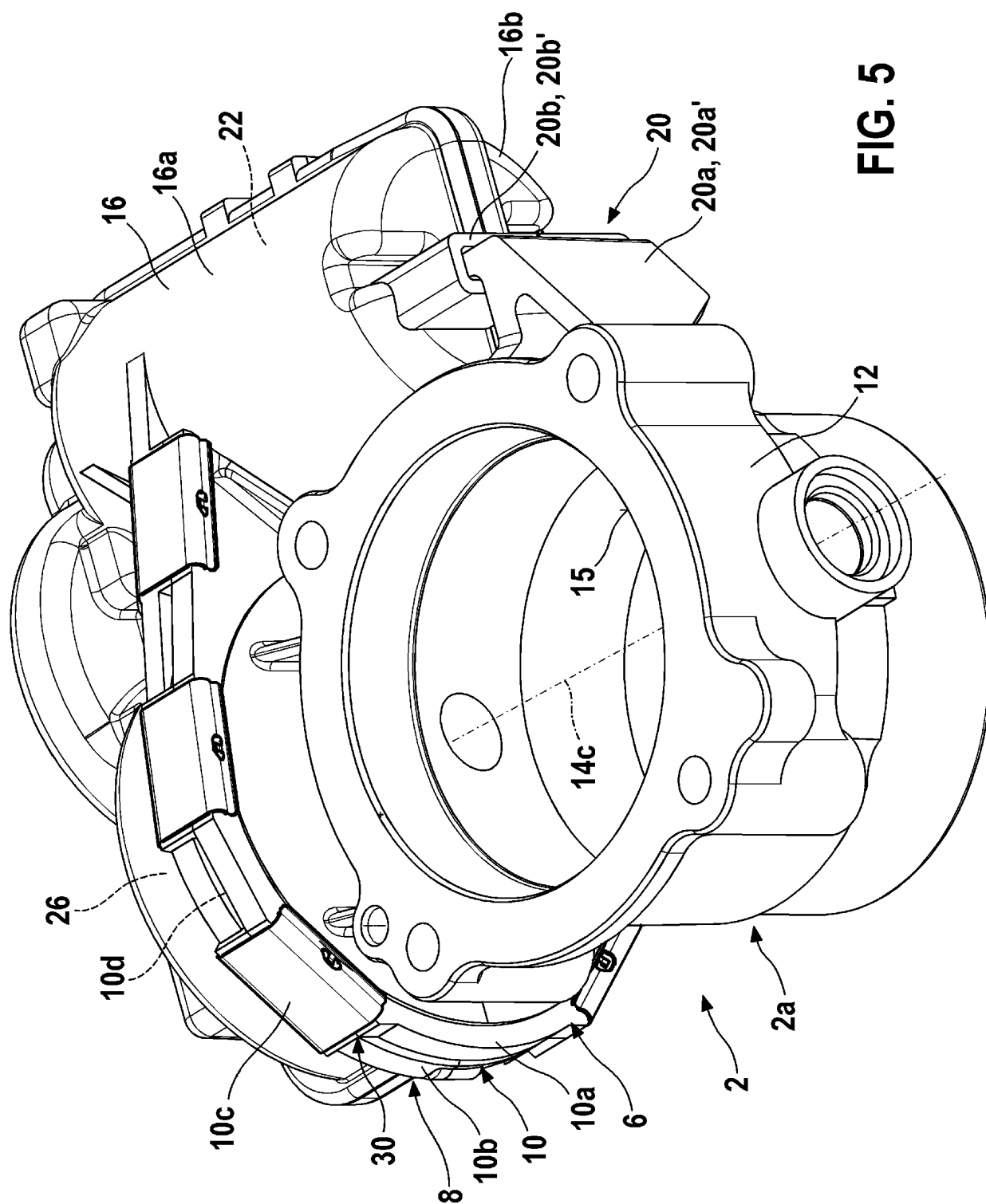


FIG. 4

**FIG. 5**

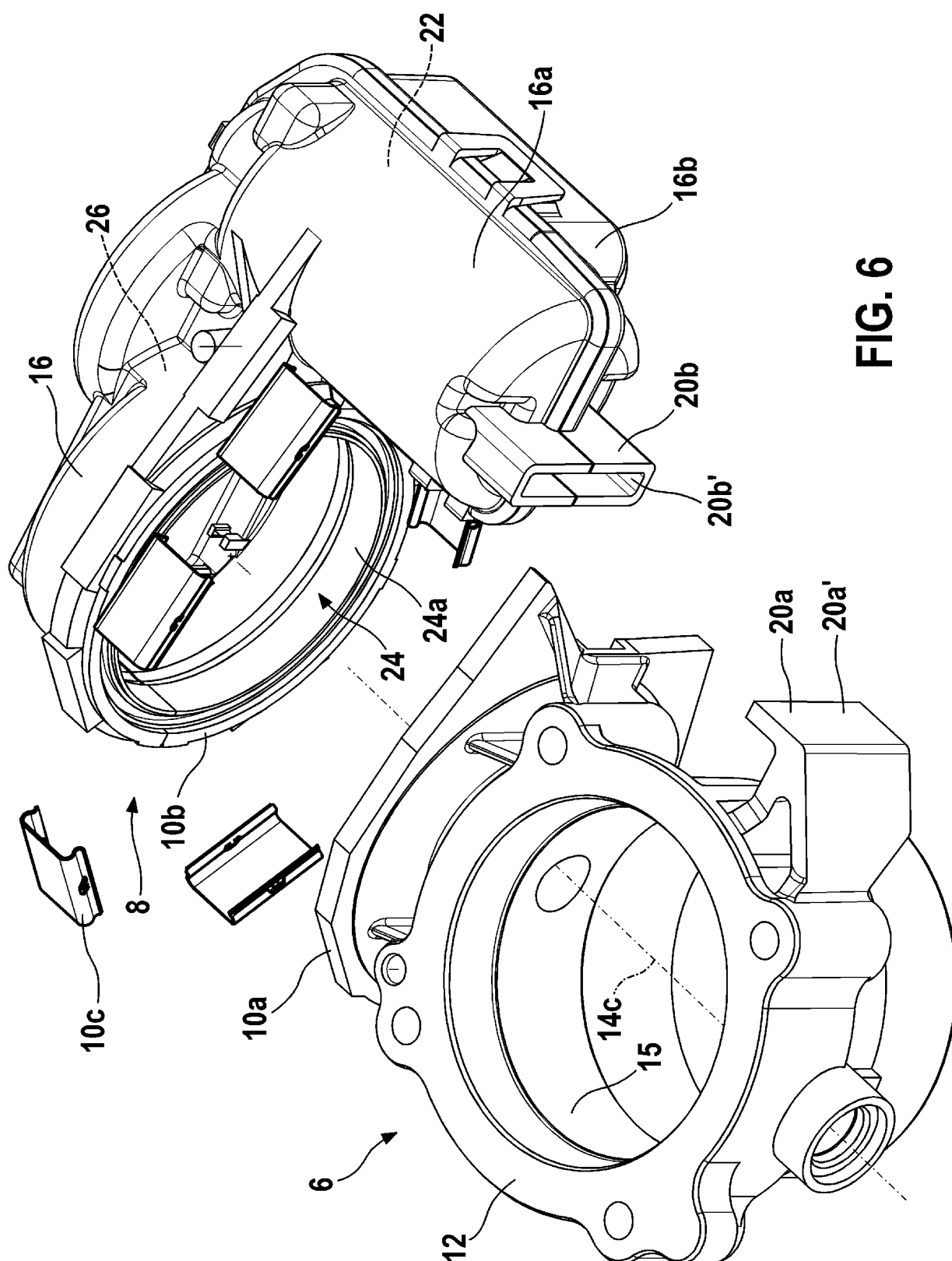


FIG. 6

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 19525510 A1 [0002]
- US 5672818 A [0002]
- JP 3842336 B [0002]
- DE 19540323 A1 [0003]
- WO 9716638 A [0003]
- DE 10138060 A1 [0004]
- US 20030024119 A1 [0004]
- JP 2003106175 A [0004]
- DE 10048937 A1 [0005]
- WO 0229226 A1 [0005]
- US 6886806 B2 [0005]
- US 20060157027 A1 [0006]