



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.10.2001 Patentblatt 2001/43

(51) Int Cl.⁷: **F02D 9/10**

(21) Anmeldenummer: **01107430.9**

(22) Anmeldetag: **27.03.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **Mannesmann VDO AG**
60388 Frankfurt am Main (DE)

(72) Erfinder: **Ganser, Otmar**
61476 Kronberg (DE)

(74) Vertreter: **Rassler, Andrea, Dipl.-Phys.**
Kruppstrasse 105
60388 Frankfurt (DE)

(30) Priorität: 20.04.2000 DE 10019735

(54) **Drosselklappenstutzen mit einer mittels einer Axialsicherung gesicherten Drosselklappenwelle sowie Verfahren zur Herstellung einer solchen Axialsicherung**

(57) Ein Drosselklappenstutzen 10 mit einem Gehäuse 12, in dem eine durchgehende Drosselöffnung 34 ausgebildet ist, die durch eine auf einer Drosselklappenwelle 16 angeordnete Drosselklappe 36 verschließbar ist, wobei die Drosselklappenwelle 16 mit ihren seitlichen Enden 18, 20 in Lagerausnehmungen 22, 24 des Gehäuses 12 ragt und drehbar gelagert ist, wobei ein Ende 20 der Drosselklappenwelle 16 auf der der Drosselklappe 36 abgewandten Seite 40 der Lagerausnehmung 24 heraus- und eine Bohrung 42 eines Halteelements 44 durchragt, das axial unverschiebbar auf der Drosselklappenwelle 16 angeordnet und axial in

dem der Drosselklappe 36 abgewandten Mündungsbe-
reich 74 der Lagerausnehmung 24 an dem Gehäuse ab-
gestützt ist soll eine besonders hohe mechanische Sta-
bilität einer Axialsicherung 14 aufweisen. Hierzu ist das
Halteelement an seinem radial äusseren Bereich 92, 94
mit dem Gehäuse 12 fest verbunden und im Bereich sei-
ner Bohrung 42 axial auf jeder Seite 52, 54 an einem
annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselement
46, 48 in Anlage, wobei die Sicherungselemente 46, 48
fest auf der Drosselklappenwelle 16 angeordnet sind
und die Drosselklappenwelle 16 frei drehbar die Boh-
rung 42 des Halteelements 44 durchragt.

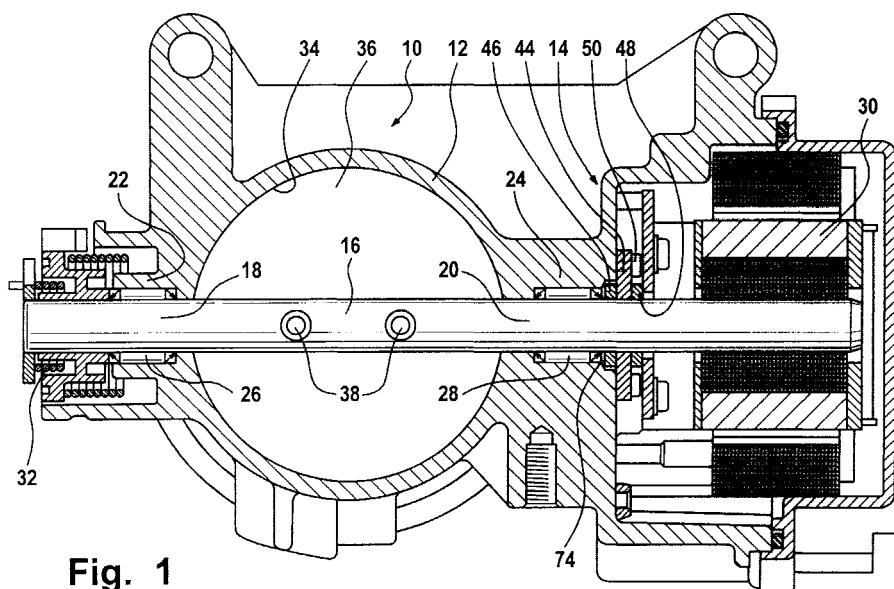


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Drosselklappenstutzen mit einem Gehäuse, in dem eine durchgehende Drosselöffnung ausgebildet ist, die durch eine auf einer Drosselklappenwelle angeordnete Drosselklappe verschliessbar ist, wobei die Drosselklappenwelle mit ihren seitlichen Enden in Lagerausnehmungen des Gehäuses ragt und drehbar gelagert ist, wobei ein Ende der Drosselklappenwelle auf der der Drosselklappe abgewandten Seite der Lagerausnehmung heraus- und eine Bohrung eines Halteelements durchragt, das axial unverschiebbar auf der Drosselklappenwelle angeordnet und axial in dem der Drosselklappenwelle abgewandten Mündungsbereich der Lagerausnehmung am Gehäuse abgestützt ist. Sie bezieht sich weiterhin auf ein Verfahren zur Herstellung einer Axialsicherung für eine Drosselklappenwelle in einem Drosselklappenstutzen umfassend ein Gehäuse, in dem eine durchgehende Drosselöffnung angeordnet ist, die durch eine auf einer Drosselklappenwelle angeordnete Drosselklappe verschliessbar ist, wobei die Drosselklappenwelle mit ihren seitlichen Enden in Lagerausnehmungen des Gehäuses ragt und drehbar gelagert ist, wobei ein Ende der Drosselklappenwelle auf der der Drosselklappe abgewandten Seite der Lagerausnehmung heraus- und eine Bohrung eines Halteelements durchragt, das axial unverschiebbar auf der Drosselklappenwelle angeordnet und axial in dem der Drosselklappe abgewandten Mündungsbereich der Lagerausnehmung am Gehäuse abgestützt ist.

[0002] Zur Steuerung der Frischgasmenge eines Kraftfahrzeugs werden üblicherweise Drosselklappenstutzen eingesetzt. Drosselklappenstutzen umfassen ein Gehäuse mit einer Drosselöffnung und ein in der Drosselöffnung angeordnetes Drosselorgan. Das Drosselorgan nimmt für den Durchlass einer bestimmten Frischgasmenge eine bestimmte Stellung in der Drosselöffnung ein. Hierzu ist das Drosselorgan mechanisch oder elektronisch ansteuerbar.

[0003] Das Drosselorgan umfasst üblicherweise eine Drosselklappe, die auf einer Drosselklappenwelle angeordnet ist. Die Drosselklappenwelle wiederum ist drehbar in dem Gehäuse des Drosselklappenstutzens gelagert. Um zu verhindern, dass die Drosselklappenwelle besonders grosse axiale Bewegungen aufführt, wodurch andere an der Drosselklappenwelle befestigte Bauteile beschädigt werden könnten, weisen Drosselklappenwellen üblicherweise eine Axialsicherung auf.

[0004] Die Axialsicherungen für Drosselklappenwellen lassen sich in zwei Gruppen aufteilen. Bei der ersten Gruppe wird üblicherweise ein Schlitz in die Welle eingebracht, in den ein sicherndes Bauteil greift, das starr oder lose mit dem Gehäuse des Drosselklappenstutzens verbunden ist. Hierdurch wird die Drosselklappenwelle mit einem gewissen Spiel auf ihrer Position im Drosselklappenstutzen gehalten. Nachteilig erweist hierbei jedoch der Schlitz oder die Einkerbung in der

Drosselklappenwelle, der die mechanische Belastbarkeit der Drosselklappenwelle besonders stark herabsetzt.

[0005] Beispielsweise führen besonders hohe radiale Schwingungsbelastungen, insbesondere dann, wenn besonders grosse Massen im Restbereich der Drosselklappenwelle auf die jeweilige Drosselklappenwelle eingebracht sind, häufig zu einem Bruch der Drosselklappenwelle an der Stelle, an der der Schlitz oder die Einkerbung in die Drosselklappenwelle eingebracht worden ist.

[0006] Bei der zweiten Gruppe von Axialsicherungen für Drosselklappenwellen wird üblicherweise ein sicherndes Element auf die Welle aufgebracht. Hierbei handelt es sich häufig um Elemente aus Kunststoff, die auf die Drosselklappenwelle aufgespritzt oder aufgeklebt werden. Alternativ können jedoch auch Elemente aus Metall auf die Drosselklappenwelle aufgeschraubt, aufgedrückt oder aufgeklebt werden. Die auf die Drosselklappenwelle aufgebrachten Elemente werden üblicherweise frei drehbar im Gehäuse des Drosselklappenstutzens mit einem gewissen Spiel angeordnet, wobei eine Begrenzung der Bewegungsfreiheit in axialer Richtung durch geeignete Sicherungsmittel erfolgt. Hierzu kann das auf die Drosselklappenwelle aufgebrachte Element beispielsweise zu der einen Seite hin durch ein fest mit der Drosselklappenwelle verbundenes Lager, beispielsweise ein Rillenkugellager, und zu der anderen Richtung durch einen Anschlag axial begrenzt werden. Hierbei wird der Anschlag erst nach der Anordnung der Drosselklappenwelle in dem Gehäuse fest mit dem Gehäuse verbunden. Hierbei ist sichergestellt, dass das auf die Drosselklappenwelle aufgebrachte Element mit einem gewissen Spiel in dem Gehäuse des Drosselklappenstutzens angeordnet ist. Die Verbindung zwischen der Drosselklappenwelle und dem Element der Axialsicherung erweist sich jedoch als nicht besonders stabil bei Dauerbelastungen und bricht häufig, insbesondere bei besonders hohen axialen Schwingungsbelastungen. Ein Grund hierfür sind wechselnde Zug- und Druckbelastungen, denen die Verbindung zwischen der Drosselklappenwelle und dem Element der Axialsicherung beim Betrieb des Drosselklappenstutzens ausgesetzt ist, wobei insbesondere die Verbindungsbereiche, die besonders starken Zugbelastungen ausgesetzt sind, besonders instabil sind und häufig brechen.

[0007] Ein weiterer Nachteil sowohl der ersten Gruppe als auch der zweiten Gruppe von Axialsicherungen für Drosselklappenwellen ist es, dass das Spiel der Axialsicherung nicht besonders fein einstellbar ist. Dies liegt an den Materialtoleranzen und Fertigungstoleranzen des Schlitzes sowie des in den jeweiligen Schlitz greifenden Bauteils einerseits und andererseits in den Material- und Fertigungstoleranzen des auf die Welle aufgebrachten Elements der Axialsicherung.

[0008] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Drosselklappenstutzen der oben genannten

Art anzugeben, dessen Drosselklappenwelle mittels einer Axialsicherung in dem Gehäuse gesichert ist, die besonders stabil gegen axiale und radiale Schwingungsbelastungen und gleichzeitig besonders fein einstellbar ist. Weiterhin soll ein Verfahren zur Herstellung einer Axialsicherung für eine Drosselklappenwelle in einem Gehäuse eines Drosselklappenstutzens angegeben werden, wobei die Axialsicherung besonders stabil gegen axiale und radiale Schwingungsbelastungen und gleichzeitig besonders fein einstellbar ist.

[0009] Bezüglich des Drosselklappenstutzens wird die Aufgabe erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass das Halteelement an seinem radial äusseren Bereich mit dem Gehäuse fest verbunden ist und an seinem Bohrungsbereich axial auf jeder Seite an einem annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselement in Anlage ist, wobei die Sicherungselemente fest auf der Drosselklappenwelle angeordnet sind und die Drosselklappenwelle frei drehbar die Bohrung des Halteelements durchragt.

[0010] Die Erfindung geht von der Überlegung aus, dass eine Axialsicherung für eine Drosselklappenwelle, die besonders stabil gegen radiale und axiale Schwingungsbelastungen sein soll, das Material der Drosselklappenwelle nur in besonders geringem Masse beanspruchen sollte. Daher sollte ein Schlitz oder ähnliche Beschädigungen der Drosselklappenwelle verzichtbar sein, um eine besonders hohe radiale Schwingungsbelastung der Drosselklappenwelle zu gewährleisten. Beim Aufbringen von Elementen auf die Drosselklappenwelle hingegen wird letztere üblicherweise nur in besonders geringem Masse einer thermischen und/oder mechanischen Belastung ausgesetzt. Dabei sollte die Verbindung zwischen der Drosselklappenwelle und dem auf die Drosselklappenwelle aufgebrachten Element besonders stabil nicht nur gegen Druck- sondern vor allem besonders stabil gegen Zugbelastungen sein. Eine besondere Stabilität der Verbindung zwischen der Drosselklappenwelle und dem auf die Drosselklappenwelle aufgebrachten Element gegen Zugbelastungen ist dann nicht erforderlich, wenn die Verbindung fast ausschliesslich Druck- und nur in besonders geringem Masse oder gar keinen Zugbelastungen ausgesetzt ist. Die Verbindung zwischen der Drosselklappenwelle und dem auf die Drosselklappenwelle aufgebrachten Element ist dann fast frei von Zugbelastungen, wenn die Zugbelastung der Axialsicherung weg von der Verbindung und hin zu der Abstützung der Axialsicherung an dem Gehäuse des Drosselklappenstutzens verlagert wird. Hierzu werden ein erstes und ein zweites Sicherungselement der Axialsicherung so an der Drosselklappenwelle befestigt, dass jedes Sicherungselement für sich nur einer Druck- jedoch annähernd keiner Zugbelastung ausgesetzt ist. Zwischen den Sicherungselementen wird ein Halteelement angeordnet, das zumindest in einem Bereich an einer Haltevorrichtung des Gehäuses abstützbar ist. Durch die Verlagerung der Zugbelastung weg von den Sicherungselementen und

auf das Halteelement hin ist eine besonders hohe axiale Stabilität der Axialsicherung gewährleistet. Gleichzeitig ermöglicht die Anordnung des Halteelements zwischen dem ersten und dem zweiten Sicherungselement eine besonders feine Einstellbarkeit des Spiels der Axialsicherung.

[0011] Vorteilhafterweise ist das Halteelement über Sicherungsmittel fest mit dem Gehäuse verbunden. Eine feste Verbindung zwischen dem Halteelement und dem Gehäuse stellt besonders zuverlässig sicher, dass die beidseitig von dem Halteelement angeordneten Sicherungselemente ausschliesslich einer Druck- und annähernd keiner Zugbelastung ausgesetzt sind. Denn bei einer Druckbelastung eines der beiden Sicherungselemente wird das jeweils andere Sicherungselement keiner Zugbelastung ausgesetzt, da die Zugbelastung über das Halteelement auf das Gehäuse übertragen wird, wobei das jeweils andere Sicherungselement frei von einer Druck- und Zugbelastung ist. Die Sicherungsmittel sind vorteilhafterweise Schrauben, da das Halteelement in besonders einfacher Weise mittels einer oder mehrer Schrauben am Gehäuse zu befestigen ist. Hierzu weist das Halteelement entsprechende Bohrungen auf, durch die die Schrauben gesteckt werden, bevor die Schrauben fest an das Gehäuse geschraubt werden.

[0012] Das erste Sicherungselement als auch das zweite Sicherungselement weisen vorteilhafterweise eine axiale Innenfläche und eine axiale Aussenfläche auf, wobei die axialen Innenflächen der Sicherungselemente jeweils dem Halteelement zugewandt sind und die Sicherungselemente jeweils an ihren axialen Aussenflächen fest mit der Drosselklappenwelle verbunden sind. Da beim Betrieb der Axialsicherung die Zugbelastungen des ersten und des zweiten Sicherungselements von dem fest mit dem Gehäuse des Drosselklappenstutzens verbundenen Halteelement abgefangen werden, erweist sich eine einseitige Befestigung der Sicherungselemente an der Drosselklappenwelle als ausreichend. Hierdurch verringert sich der Herstellungsaufwand für die Axialsicherung des Drosselklappenstutzens.

[0013] Vorteilhafterweise sind das erste annähernd ringscheibenförmige Sicherungselement und das zweite annähernd ringscheibenförmige Sicherungselement jeweils zumindest mit ihren axialen Aussenflächen über eine Schweissverbindung fest mit der Drosselklappenwelle verbunden. Die Schweissverbindung kann beispielsweise als Schweissnaht, insbesondere Laserschweissnaht, ausgebildet sein und einzelne Punkte oder Linien aufweisen oder aber auch eine geschlossene Linie bilden. Durch Schweissen, insbesondere Laserschweissen, wird bei der Herstellung der Verbindung auf die Drosselklappenwelle ein besonders geringes Mass an Wärme übertragen, wodurch die Drosselklappenwelle in besonders geringem Masse thermisch belastet wird.

[0014] Aufgrund von Fertigungstoleranzen wird die Bohrung des ersten annähernd ringscheibenförmigen

Sicherungselements und des zweiten annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselements nur mit einem gewissen Spiel die Drosselklappenwelle aufnehmen, so dass zwischen dem Bohrungsdurchmesser des jeweiligen annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselements und der Drosselklappenwelle stets ein Ringspalt verbleibt. Dieser radiale Ringspalt ist idealerweise besonders klein um zu gewährleisten, dass die annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselemente besonders passgenau auf der Drosselklappenwelle sitzen. Die Schweissverbindung kann sich auch bis in den Ringspalt erstrecken, der sich zwischen dem ersten oder dem zweiten annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselement und der Drosselklappenwelle erstreckt. Das erste oder zweite annähernd ringscheibenförmige Sicherungselement sollte jedoch überwiegend im Bereich seiner axialen Aussenfläche fest mit der Drosselklappenwelle verbunden werden, damit die Verbindung beim Betrieb der Axialsicherung lediglich Druck- und nahezu gar keinen Zugbelastungen ausgesetzt ist.

[0015] Das Gehäuse des Drosselklappenstutzens ist vorteilhafterweise aus einem ersten Material und die Drosselklappenwelle aus einem zweiten Material gefertigt, wobei das erste Material einen von dem zweiten Material verschiedenen Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweist. Hierbei erweist es sich als besonders vorteilhaft, wenn das erste Material Aluminium und das zweite Material Edelstahl ist. Verschiedene Materialien des Gehäuses und der Drosselklappenwelle mit unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten lassen sich besonders gut kombinieren, wenn das Spiel der Axialsicherung besonders fein einstellbar ist. Drosselklappenstutzen sind beispielsweise in Kraftfahrzeugen Temperaturen von bis zu -40°C einerseits und andererseits Temperaturen von bis zu 100°C beim Betrieb des Drosselklappenstutzens ausgesetzt. Formveränderungen des Gehäuses und der Drosselklappenwelle bedingt durch verschiedene Wärmeausdehnungskoeffizienten der jeweiligen Materialien lassen sich durch eine besonders fein einstellbare Axialsicherung besonders zuverlässig kompensieren.

[0016] Bezüglich des Verfahrens zur Herstellung einer Axialsicherung für eine Drosselklappenwelle in einem Drosselklappenstutzen umfassend ein Gehäuse wird die Aufgabe erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass ein erstes und ein zweites annähernd ringscheibenförmiges Sicherungselement jeweils mittels einer Bohrung auf der Drosselklappenwelle angeordnet werden, wobei zwischen den beiden annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselementen das Halteelement auf der Drosselklappenwelle mittels seiner Bohrung angeordnet und an seinem äusseren Bereich mit dem Gehäuse fest verbunden wird, wobei der Abstand zwischen dem ersten annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselement und dem zweiten annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselement mittels einer Lehre eingestellt wird, wobei die Lehre zwischen dem Halteelement und einem der beiden Sicherungsele-

mente angeordnet wird, und anschliessend sowohl das erste annähernd ringscheibenförmige Sicherungselement als auch das zweite annähernd ringscheibenförmige Sicherungselement fest mit der Drosselklappenwelle verbunden werden.

[0017] Die Anordnung der annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselemente auf der Drosselklappenwelle gewährleistet besonders zuverlässig, dass diese nur Druckbelastungen nicht jedoch aber Zugbelastungen ausgesetzt sind. Denn bei einer Hin- und Herbewegung der Drosselklappenwelle wird entweder das erste annähernd ringscheibenförmige Sicherungselement gegen das Halteelement gedrückt und das zweite annähernd ringscheibenförmige Sicherungselement ist nahezu frei von einer Druck- und/oder Zugbelastung oder aber das zweite annähernd ringscheibenförmige Sicherungselement wird gegen das Halteelement gedrückt und das erste annähernd ringscheibenförmige Sicherungselement ist nahezu frei von einer Druck- und/oder Zugbelastung. Die durch den Druck des ersten oder zweiten annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselements auf das Halteelement ausgeübte Zugbelastung wird dabei jeweils auf das Gehäuse des Drosselklappenstutzens übertragen, an dem das Halteelement angeordnet ist. Die feste Verbindung der Axialsicherung mit dem Gehäuse des Drosselklappenstutzens gewährleistet weiterhin besonders zuverlässig, dass durch radiale Schwingungsbelastungen auftretende Kräfte an das Gehäuse des Drosselklappenstutzens weitergegeben und von diesem aufgenommen werden.

[0018] Der Abstand zwischen dem ersten annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselement und dem zweiten annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselement wird hierbei mittels einer Lehre eingestellt. Die individuelle Einstellung des Spiels einer jeden Axialsicherung gewährleistet besonders zuverlässig, dass auch bei einer Serienproduktion von Axialsicherungen diese alle annähernd das gleiche Spiel unabhängig von Fertigungstoleranzen der Elemente der Axialsicherung aufweisen.

[0019] Vorteilhafterweise weist die Lehre eine annähernd u-förmige Form auf. Eine Lehre mit dieser Form lässt sich besonders einfach zwischen dem Halteelement und einem der beiden Sicherungselemente anordnen und wieder entfernen. Dabei sollte jedoch durch das Material der Lehre zuverlässig eine Formveränderung der Lehre ausgeschlossen sein.

[0020] Vorteilhafterweise weisen sowohl das erste Sicherungselement als auch das zweite Sicherungselement eine axiale Innenfläche und eine axiale Aussenfläche auf, wobei die axialen Innenflächen der Sicherungselemente jeweils dem Halteelement zugewandt werden und sowohl das erste annähernd ringscheibenförmige Sicherungselement als auch das zweite annähernd ringscheibenförmige Sicherungselement mit seiner axialen Aussenfläche über eine Schweissverbindung fest mit der Drosselklappenwelle verbunden werden. Eine einseitige Verbindung der Sicherungselemen-

te mit der Drosselklappenwelle vereinfacht den Herstellungsprozeß der Axialsicherung und gewährleistet dennoch eine besonders lange Lebensdauer der Axialsicherung. Denn Druckbelastungen des jeweiligen Sicherungselements werden von der einseitigen Verbindung des Sicherungselements mit der Drosselklappenwelle abgefangen. Zugbelastungen hingegen ist das Sicherungselement nicht ausgesetzt, da diese von dem Halteelement über das Gehäuse des Drosselklappenstutzens abgefangen werden.

[0021] Vorteilhafterweise werden das erste annähernd ringscheibenförmige Sicherungselement und das zweite annähernd ringscheibenförmige Sicherungselement jeweils mit ihren axialen Aussenflächen über eine Schweissverbindung fest mit der Drosselklappenwelle verbunden. Die Schweissverbindung sollte hierbei als Schweissnaht ausgebildet sein und kann einzelne Punkte oder Linien aufweisen oder aber auch eine geschlossene Linie bilden. Beispielsweise durch Laserschweissen wird bei der Herstellung der Verbindung auf die Drosselklappenwelle ein besonders geringes Mass an Wärme übertragen, wodurch die Drosselklappenwelle besonders wenig thermisch belastet wird. Die Schweissverbindung kann sich dabei bis in den Spalt erstrecken, der sich aufgrund von Fertigungstoleranzen sich zwischen dem ersten annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselement und der Drosselklappenwelle oder dem zweiten annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselement und der Drosselklappenwelle erstreckt. Dieser Spalt sollte jedoch besonders gering dimensioniert sein, um einen besonders guten Sitz des ersten annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselements und des zweiten annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselements auf der Drosselklappenwelle zu gewährleisten. Das erste oder zweite annähernd ringscheibenförmige Sicherungselement sollte jedoch überwiegend im Bereich seiner axialen Aussenfläche fest mit der Drosselklappenwelle verbunden werden, damit die Verbindung beim Betrieb der Axialsicherung lediglich Druck- und nahezu gar keinen Zugbelastungen ausgesetzt ist.

[0022] Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass eine gegen radiale und axiale Schwingungsbelastungen besonders stabile Axialsicherung durch nur drei Elemente realisiert ist, wobei die beiden mit der Drosselklappenwelle fest verbundenen annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselemente nur Druck - jedoch in keiner Weise Zugbelastungen - ausgesetzt sind. Die Verbindung zwischen dem mit einem gewissen Spiel auf die Drosselklappenwelle aufgebrachten Halteelement und dem Gehäuse des Drosselklappenstutzens kann dabei individuell auf die jeweilige Belastung der einzelnen Drosselklappenwelle ausgerichtet werden. Hierdurch ist ein Schaden der Axialsicherung bedingt durch ein Loslösen des Halteelements von dem Gehäuse des Drosselklappenstutzens besonders zuverlässig vermieden. Die Axialsicherung sichert die Welle besonders zuverlässig in dem

Gehäuse gegen radiale und axiale Schwingungsbelastungen ohne dabei gleichzeitig die Drosselklappenwelle übermässig thermisch und/oder mechanisch zu belasten.

[0023] Zudem ist das Spiel der Axialsicherung mittels des Abstands der annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselemente besonders fein einstellbar.

[0024] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 schematisch einen Drosselklappenstutzen mit einem Gehäuse und einer in dem Gehäuse mittels einer Axialsicherung angeordneten Drosselklappenwelle,

Fig. 2 schematisch einen Ausschnitt des Drosselklappenstutzens gemäss Figur 1 mit der Anordnung der Axialsicherung in dem Drosselklappenstutzen,

Fig. 3 die Drosselklappenwelle mit der Axialsicherung gemäss Figur 1 und Figur 2 und

Fig. 4 schematisch die auf die Drosselklappenwelle aufzubringenden Sicherungselemente der Axialsicherung gemäss den Figuren 1 bis 3.

[0025] Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0026] Der Drosselklappenstutzen 10 gemäss Figur 1 ist zum Einbau in ein nicht näher dargestelltes Kraftfahrzeug zur Einstellung der dem Verbrennungsmotor des Kraftfahrzeugs zuzuführenden Frischgasmenge vorgesehen. Der Drosselklappenstutzen 10 umfasst ein Gehäuse 12 und eine in dem Gehäuse 12 mittels einer Axialsicherung 14 gesicherte Drosselklappenwelle 16. Die Drosselklappenwelle 16 ragt mit ihren seitlichen Enden 18 und 20 in Lagerausnehmungen 22 und 24 des Gehäuses und ist mittels zweier Lager 26 und 28 drehbar in dem Gehäuse 12 des Drosselklappenstutzens 10 gelagert. An ihrem einen seitlichen Ende 18 ist die Drosselklappenwelle 16 an einen Stellantrieb 30 angeschlossen, über den die Drosselklappenwelle 16 verdrehbar ist. Zusätzlich oder alternativ ist die Drosselklappenwelle 16 über ein Federsystem 32 verdrehbar. Weiterhin umfaßt der Drosselklappenstutzen 10 eine durchgehende Drosselöffnung 34, in der eine Drosselklappe 36 angeordnet ist. Die Drosselklappe 36 ist über Befestigungsmittel 38 fest mit der Drosselklappenwelle 16 verbunden. Die Axialsicherung 14 ist im Detail in Figur 2 dargestellt.

[0027] Der Ausschnitt des Drosselklappenstutzens 10 gemäss Figur 2 zeigt schematisch die Befestigung der Axialsicherung 14 in dem Gehäuse 12 des Drosselklappenstutzens 10. Auf der Drosselklappenwelle 16 ist die Drosselklappe 26 angeordnet. Die Drosselklappenwelle 16 ist mittels zweier Lager 26 und 28 in dem Gehäuse 12 des Drosselklappenstutzens 10 gelagert, von

denen nur das Lager 28 in Figur 2 zu sehen ist. Weiterhin ragt die Drosselklappenwelle 16 mit ihrem seitlichen Ende 20 auf der der Drosselklappe 36 abgewandten Seite 40 aus der Lagerausnehmung 24 heraus und durchragt eine Bohrung 42 eines Halteelements 44, das der Axialsicherung 14 zugeordnet ist.

[0028] Die Axialsicherung 14 umfasst ausser dem eine Bohrung 42 aufweisenden Halteelement 44 ein erstes annähernd ringscheibenförmiges Sicherungselement 46 und ein zweites annähernd ringscheibenförmiges Sicherungselement 48, sowie Sicherungsmittel 50. Das erste annähernd ringscheibenförmige Sicherungselement 46 und das zweite annähernd ringscheibenförmige Sicherungselement 48 sind zu beiden Seiten 52 und 54 des Halteelements 44 angeordnet. Dabei ist die axiale Innenfläche 56 des ersten annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselements 46 und die axiale Innenfläche 58 des zweiten annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselements 48 dem Halteelement 44 zugewandt. Die annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselemente 46 und 48 sind mit der Drosselklappenwelle 16 an ihren jeweiligen axialen Aussenflächen 60 und 62 mittels Schweissverbindungen 64 und 66 fest mit der Drosselklappenwelle 16 verbunden. Die als Laserschweissnähte ausgebildeten Schweissverbindungen 64 und 66 sind überproportional gross dargestellt, damit sie in Figur 2 sichtbar sind. Die Schweissverbindungen 64 und 66 können sich bis in den Ringspalt erstrecken, der zwischen der Drosselklappenwelle 16 und dem jeweiligen Sicherungselement 46 bzw. 48 aufgrund von Fertigungstoleranzen vorhanden ist. Dieser Ringspalt sollte jedoch besonders gering ausfallen, um eine besonders hohe Passgenauigkeit des jeweiligen Sicherungselements 46 bzw. 48 auf der Drosselklappenwelle 16 zu gewährleisten. Um anzudeuten, dass dieser Ringspalt so gering wie möglich sein sollte, ist er in Figur 2 nicht eingezeichnet worden.

[0029] Das Halteelement 44 ist über Bohrungen 68 und 70 fest mit dem Gehäuse 12 des Drosselklappenstutzens 10 verbunden. Hierzu sind durch die Bohrungen 68 und 70 jeweils als Schrauben ausgebildete Sicherungsmittel 50 hindurchgeführt und fest mit Gewinden 72 des Gehäuses 12 verschraubt. Hierdurch ist das Halteelement 44 fest in dem der Drosselklappe 36 abgewandten Mündungsbereich 74 der Lagerausnehmung 24 mit dem Gehäuse 12 des Drosselklappenstutzens 10 verbunden.

[0030] Das Gehäuse 12 des Drosselklappenstutzens 10 ist aus einem als Aluminium ausgebildeten ersten Material 76 und die Drosselklappenwelle 16 ist aus einem als Edelstahl ausgebildeten zweiten Material 78 gefertigt. Das als Aluminium ausgebildete erste Material 76 und das als Edelstahl ausgebildete zweite Material 78 weisen einen deutlich verschiedenen Wärmeausdehnungskoeffizienten auf. Diese verschiedenen Wärmeausdehnungskoeffizienten führen dazu, dass beim Betrieb der Axialsicherung 14 bei Temperaturschwankungen in einem Bereich von beispielsweise 110°C sich

das erste Material 76 und das zweite Material 78 unterschiedlich ausdehnen. Die verschiedenen Ausdehnungen des ersten Materials 76 und des zweiten Materials 78 werden durch das Spiel der Axialsicherung 14 kompensiert.

[0031] Eine Drosselklappenwelle 16 mit einer Axialsicherung 14 zeigt Figur 3 im Längsschnitt. Die Drosselklappenwelle 16 ist zum Einbau in den Drosselklappenstutzen 10 gemäss Figur 1 und Figur 2 vorgesehen, über den die einem nicht dargestellten Motor eines ebenfalls nicht dargestellten Kraftfahrzeugs zuzuführende Frischgasmenge einstellbar ist.

[0032] Die Drosselklappenwelle 16 weist einen axialen Schlitz 80 auf, der zur Aufnahme der in Figur 3 nicht gezeigten Drosselklappe 36 vorgesehen ist. Zur Anordnung der Drosselklappe 36 in dem Schlitz 80 der Drosselklappenwelle 16 weist die Drosselklappenwelle 16 zwei Durchführungen 82 auf, in denen Befestigungsmittel 38 zur Befestigung der Drosselklappe 36 an der Drosselklappenwelle 16 bei der Montage der Drosselklappe 36 anzuordnen sind. Die Befestigungsmittel 38 sind in der Figur 3 nicht näher dargestellt. Die Vertiefungen 84 an den Durchführungen 82 im Bereich der Aussenfläche 86 der Drosselklappenwelle 16 sind dazu vorgesehen, die Befestigungsmittel 38 annähernd plan in die Aussenfläche 86 der Drosselklappenwelle 16 einzufügen.

[0033] Die Axialsicherung 14 der Drosselklappenwelle 16 umfasst das erste annähernd ringscheibenförmige Sicherungselement 46 und das zweite annähernd ringscheibenförmige Sicherungselement 48. Weiterhin umfasst die Axialsicherung 14 das Halteelement 44. Das Halteelement 44 weist eine erste Bohrung 68 und eine zweite Bohrung 70 auf. Zur Herstellung der Axialsicherung 14 wird zunächst das erste annähernd ringscheibenförmige Sicherungselement 46 auf die Drosselklappenwelle 16 aufgeschoben. Das erste annähernd ringscheibenförmige Sicherungselement 46 wird zumindest über seine axiale Aussenfläche 60 mittels einer annähernd ringscheibenförmigen und als Laserschweissnaht ausgebildeten Schweissverbindung 64 mit der Aussenfläche 86 der Drosselklappenwelle 16 fest verbunden. Die als Laserschweissnaht ausgebildete Schweissverbindung 64 ist dabei eine annähernd durchgehende Linie. Alternativ kann jedoch auch das erste annähernd ringscheibenförmige Sicherungselement 46 mittels einer gepunkteten Schweissnaht oder einer eine Vielzahl von Linien aufweisenden Schweissverbindung 64 mit der Aussenfläche 86 der Drosselklappenwelle 16 fest verbunden werden.

[0034] Anschliessend wird das Halteelement 44 auf die Drosselklappenwelle 16 geschoben, wobei das Halteelement 44 auf der Seite auf die Drosselklappenwelle 16 aufgeschoben wird, die der axialen Aussenfläche 60 des ersten annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselements 46 abgewandt und der axialen Innenfläche 56 des ersten annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselements 46 zugewandt ist. Das Halteelement

44 wird drehbar mittels der Bohrung 42 des Halteelements 44 auf der Drosselklappenwelle 16 angeordnet. Sodann wird das zweite annähernd ringscheibenförmige Sicherungselement 48 so auf die Drosselklappenwelle 16 geschoben, dass die axiale Innenfläche 58 des zweiten annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselements 48 dem Halteelement 44 zugewandt und die axiale Aussenfläche 62 des zweiten annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselements 48 dem Halteelement 44 abgewandt ist.

[0035] Vor der Befestigung des zweiten annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselements 48 auf der Drosselklappenwelle 16 wird das Spiel zwischen dem ersten annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselement 46 und dem zweiten annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselement 46 mittels einer Lehre eingestellt, die in der Zeichnung nicht näher dargestellt ist. Die Lehre weist hierbei eine annähernd u-förmige Form auf. Nach Einstellung des Spiels der Axialsicherung 14 wird das zweite annähernd ringscheibenförmige Sicherungselement 48 zumindest über seine axiale Aussenfläche 62 fest mit der Drosselklappenwelle 16 mittels eines Lasers über eine als Laserschweissnaht ausgebildete Schweissverbindung 66 fest verbunden.

[0036] Die als Laserschweissnähte ausgebildeten Schweissverbindungen 64 und 66 sind in der Zeichnung nicht massstabsgetreu dargestellt. Sie sind in Wirklichkeit viel kleiner, sind aber jedoch aus Darstellungsgründen überproportional gross in die Zeichnung eingezeichnet worden. Die Schweissverbindungen 64 und 66 sollten überwiegend die axialen Aussenflächen 60 und 62 der annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselemente 46 und 48 mit der Aussenfläche 86 der Drosselklappenwelle 16 verbinden. Eine gewisse Erstreckung der Schweissverbindungen 64 und 66 in die Randbereiche der annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselemente 46 und 48 kann dabei aus fertigungstechnischen Gründen jedoch nicht vollständig ausgeschlossen werden. Insbesondere kann es vorkommen, dass sich die Schweissverbindungen 64 und 66 in den radialen Spalt zwischen den jeweiligen annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselementen 46 und 48 und der Aussenfläche 86 der Drosselklappenwelle 16 erstrecken. Um jedoch die Schweissverbindungen 64 und 66 nahezu vollständig frei von Zugbelastungen beim Betrieb der Axialsicherung 14 zu halten, sollten die die annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselemente 46 und 48 mit der Aussenfläche 86 der Drosselklappenwelle 16 verbindenden Schweissverbindungen 64 und 66 überwiegend die axialen Aussenflächen 60 und 62 der annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselemente 46 und 48 mit der Aussenfläche 86 der Drosselklappenwelle 16 verbinden.

[0037] Die drei auf der Drosselklappenwelle 16 zu befestigenden Elemente der Axialsicherung 14 zeigt schematisch Figur 4. Das erste annähernd ringscheibenförmige Sicherungselement 46 und das zweite annähernd ringscheibenförmige Sicherungselement 48 weisen je-

weils eine axiale Aussenfläche 60 bzw. 62 auf. Auf der anderen Seite des annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselements 46 bzw. 48 ist die jeweilige axiale Innenfläche 56 bzw. 58 angeordnet. Die axialen Innenflächen 56 und 58 sind in Figur 4 nicht zu sehen, da sie gemäss der Darstellung in Figur 4 unter den axialen Aussenflächen 60 bzw. 62 angeordnet sind. Die annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselemente 46 und 48 weisen jeweils eine Bohrung 88 bzw. 90 auf, die jeweils zur Aufnahme der Drosselklappenwelle 16 vorgesehen ist.

[0038] Das Halteelement 44 weist die Bohrung 42 auf, die zur Aufnahme der Drosselklappenwelle 16 vorgesehen ist. Das Halteelement 44 ist annähernd ringscheibenförmig ausgebildet und weist einen ersten annähernd ohrförmigen Bereich 92 und einen zweiten annähernd ohrförmigen Bereich 94 auf. Die annähernd ohrförmigen Bereiche 92 und 94 weisen die Bohrungen 68 und 70 auf, über die das Halteelement 44 mit dem Gehäuse 12 des Drosselklappenstutzens 10 fest zu verbinden ist.

[0039] Beim Betrieb des Drosselklappenstutzens 10 ist die Drosselklappenwelle 16 im Rahmen ihres Spiels, das mittels einer annähernd u-förmigen Lehre zwischen dem ersten annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselement 46 und dem zweiten annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselement 48 eingestellt worden ist, bewegbar. Bewegt sich die Drosselklappenwelle 16 beispielsweise gemäss Figur 1 und Figur 2 nach rechts, so wird das erste annähernd ringscheibenförmige Sicherungselement 46 an das Halteelement 44 gedrückt. Die als Laserschweissnaht ausgebildete Schweissverbindung 64 des annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselements 46 erfährt hierdurch lediglich eine Druckbelastung, jedoch keine Zugbelastung. Das zweite annähernd ringscheibenförmige Sicherungselement 48 erfährt in diesem Fall keine Zug- und/oder Druckbelastung, da der durch die Rechtsbewegung der Drosselklappenwelle 16 ausgeübte Druck vollständig von dem Halteelement 44 abgefangen wird. Bewegt sich im Gegensatz dazu die Drosselklappenwelle 16 gemäss Figur 1 oder Figur 2 nach links, so erfährt lediglich die als Laserschweissnaht ausgebildete Schweissverbindung 66 des zweiten annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselements 48 eine Druckbelastung, jedoch keine Zugbelastung. Der Druck dieser Linksbewegung wird wiederum vollständig von dem fest in dem Gehäuse 12 des Drosselklappenstutzens 10 verschraubten Halteelement 44 abgefangen.

[0040] Durch die jeweils einseitige Befestigung der annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselemente 46 und 48 weist die Axialsicherung 14 eine besonders hohe mechanische Stabilität auf. Zudem ist durch die Einstellbarkeit des Spiels zwischen dem ersten annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselement 46 und dem zweiten annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselement 48 eine besonders hohe Genauigkeit bei der Einstellung des Spiels der Axialsicherung 14 mög-

lich. Dieses besonders fein eingestelltes Spiel der Axialsicherung 14 erweist sich insbesondere dann als günstig, wenn das Gehäuse 12 des Drosselklappenstutzens 10 aus einem ersten Material 76 und die Drosselklappenwelle 16 aus einem zweiten Material 78 gefertigt ist, wobei das erste Material 76 einen von dem zweiten Material 78 verschiedenen Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweist. Denn die verschiedenen Ausdehnungen der Materialien 76 und 78 sind durch das Spiel der Axialsicherung 14 kompensierbar.

[0041] Die Axialsicherung 14 des Drosselklappenstutzens 10 ist mit einem besonders geringen Herstellungsaufwand zu erstellen und weist ausserdem eine besonders hohe axiale und radiale Schwingungsfestigkeit auf. Weiterhin ist durch die jeweils einseitige Belastung der beiden annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselemente 46 und 48 eine besonders hohe mechanische Stabilität der Axialsicherung 14 besonders zuverlässig gewährleistet.

Patentansprüche

1. Drosselklappenstutzen (10) mit einem Gehäuse (12), in dem eine durchgehende Drosselöffnung (34) ausgebildet ist, die durch eine auf einer Drosselklappenwelle (16) angeordnete Drosselklappe (36) verschliessbar ist, wobei die Drosselklappenwelle (16) mit ihren seitlichen Enden (18, 20) in Lagerausnehmungen (22, 24) des Gehäuses (12) ragt und drehbar gelagert ist, wobei ein Ende (20) der Drosselklappenwelle (16) auf der der Drosselklappe (36) abgewandten Seite (40) der Lagerausnehmung (24) heraus- und eine Bohrung (42) eines Halteelements (44) durchragt, das axial unverschiebbar auf der Drosselklappenwelle (16) angeordnet und axial in dem der Drosselklappenwelle (16) abgewandten Mündungsbereich (74) der Lagerausnehmung (24) am Gehäuse (12) abgestützt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Halteelement (44) an seinem radial äusseren Bereich (92, 94) mit dem Gehäuse (12) fest verbunden ist und im Bereich seiner Bohrung (42) axial auf jeder Seite (52, 54) an einem annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselement (46, 48) in Anlage ist, wobei die Sicherungselemente (46, 48) fest auf der Drosselklappenwelle (16) angeordnet sind und die Drosselklappenwelle (16) frei drehbar die Bohrung (42) des Halteelements (44) durchragt.
2. Drosselklappenstutzen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Halteelement (44) über Sicherungsmittel (50) fest mit dem Gehäuse (12) verbunden ist.
3. Drosselklappenstutzen (10) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherungsmittel (50) Schrauben sind.
4. Drosselklappenstutzen (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sowohl das erste Sicherungselement (46) als auch das zweite Sicherungselement (48) eine axiale Innenfläche (56, 58) und eine axiale Aussenfläche (60, 62) aufweisen, wobei die axialen Innenflächen (56, 58) der Sicherungselemente (46, 48) jeweils dem Halteelement (44) zugewandt sind und die Sicherungselemente (46, 48) jeweils an ihren axialen Aussenflächen (60, 62) fest mit der Drosselklappenwelle (16) verbunden sind.
5. Drosselklappenstutzen (10) nach Anspruch 4 **dadurch gekennzeichnet, dass** die axiale Aussenfläche (60) des ersten Sicherungselements (46) und die axiale Aussenfläche (62) des zweiten Sicherungselements (48) jeweils über eine Schweissverbindung (64, 66) fest mit der Drosselklappenwelle (16) verbunden sind.
6. Drosselklappenstutzen (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (12) aus einem ersten Material (76) und die Drosselklappenwelle (16) aus einem zweiten Material (78) gefertigt ist, wobei das erste Material (76) einen von dem zweiten Material (78) verschiedenen Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweist.
7. Drosselklappenstutzen (10) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** erste Material (76) Aluminium und das zweite Material (78) Edelstahl ist.
8. Verfahren zur Herstellung einer Axialsicherung (14) für eine Drosselklappenwelle (16) in einem Drosselklappenstutzen (10) umfassend ein Gehäuse (12), in dem eine durchgehende Drosselöffnung (34) angeordnet ist, die durch eine auf einer Drosselklappenwelle (16) angeordnete Drosselklappe (36) verschliessbar ist, wobei die Drosselklappenwelle (16) mit ihren seitlichen Enden (18, 20) in Lagerausnehmungen (22, 24) des Gehäuses (12) ragt und drehbar gelagert ist, wobei ein Ende (20) der Drosselklappenwelle (16) auf der der Drosselklappe (36) abgewandten Seite (40) der Lagerausnehmung (24) heraus- und eine Bohrung (42) eines Halteelements (44) durchragt, das axial unverschiebbar auf der Drosselklappenwelle (16) angeordnet und axial in dem der Drosselklappe (36) abgewandten Mündungsbereich (74) der Lagerausnehmung (24) am Gehäuse (12) abgestützt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erstes und ein zweites annähernd ringscheibenförmiges Sicherungselement (46, 48) jeweils mittels einer Bohrung (88, 90) auf der Drosselklappenwelle (16) angeordnet werden, wobei zwischen den beiden annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselementen (46, 48) das

Halteelement (44) auf der Drosselklappenwelle (16) mittels seiner Bohrung (42) angeordnet und an seinem äusseren Bereich (92, 94) mit dem Gehäuse (12) fest verbunden wird, wobei der Abstand zwischen dem ersten annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselement (46) und dem zweiten annähernd ringscheibenförmigen Sicherungselement (48) mittels einer Lehre eingestellt wird, wobei die Lehre zwischen dem Halteelement (44) und einem der beiden Sicherungselemente (46, 48) angeordnet wird, und anschliessend sowohl das erste annähernd ringscheibenförmige Sicherungselement (46) als auch das zweite annähernd ringscheibenförmige Sicherungselement (48) fest mit der Drosselklappenwelle (16) verbunden werden.

5

10

15

9. Verfahren zur Herstellung eines Drosselklappenstutzens (10) nach Anspruch 8 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lehre eine annähernd u-förmige Form aufweist.

20

10. Verfahren zur Herstellung eines Drosselklappenstutzens (10) nach Anspruch 8 oder 9 **dadurch gekennzeichnet, dass** sowohl das erste Sicherungselement (46) als auch das zweite Sicherungselement (48) eine axiale Innenfläche (56, 58) und eine axiale Aussenfläche (60, 62) aufweisen, wobei die axialen Innenflächen (56, 58) der Sicherungselemente (46, 48) jeweils dem Halteelement (44) zugewandt werden und sowohl das erste annähernd ringscheibenförmige Sicherungselement (46) als auch das zweite annähernd ringscheibenförmige Sicherungselement (48) mit seiner axialen Aussenfläche (60, 62) über eine Schweissverbindung (64, 66) fest mit der Drosselklappenwelle (16) verbunden werden.

25

30

35

11. Verfahren zur Herstellung eines Drosselklappenstutzens (10) nach Anspruch 10 **dadurch gekennzeichnet, dass** die axiale Aussenfläche (60) des ersten Sicherungselements (46) und die axiale Aussenfläche (62) des zweiten Sicherungselements (48) jeweils über eine Schweissverbindung (64, 66) fest mit der Drosselklappenwelle (16) verbunden sind.

40

45

50

55

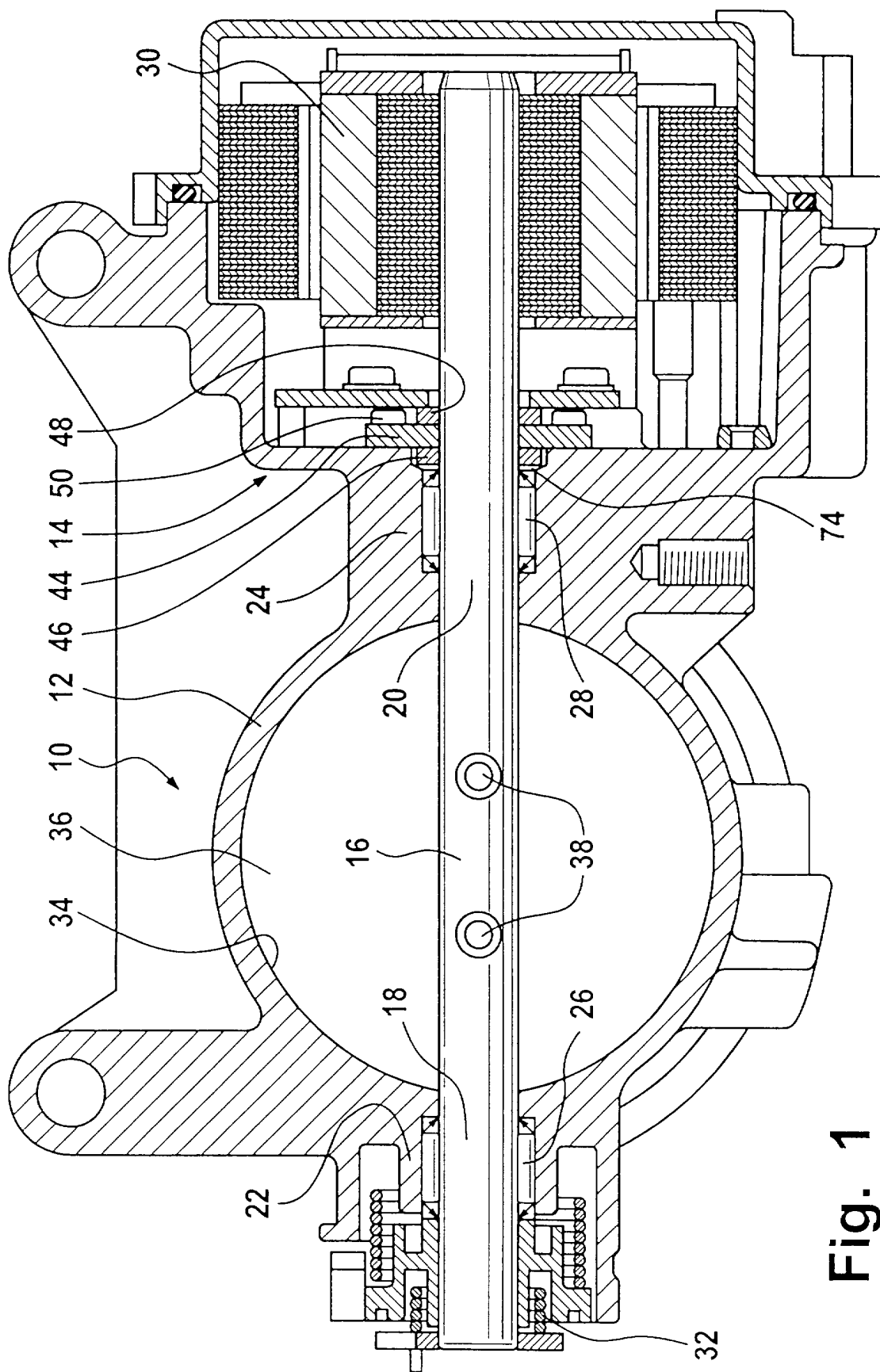


Fig. 1

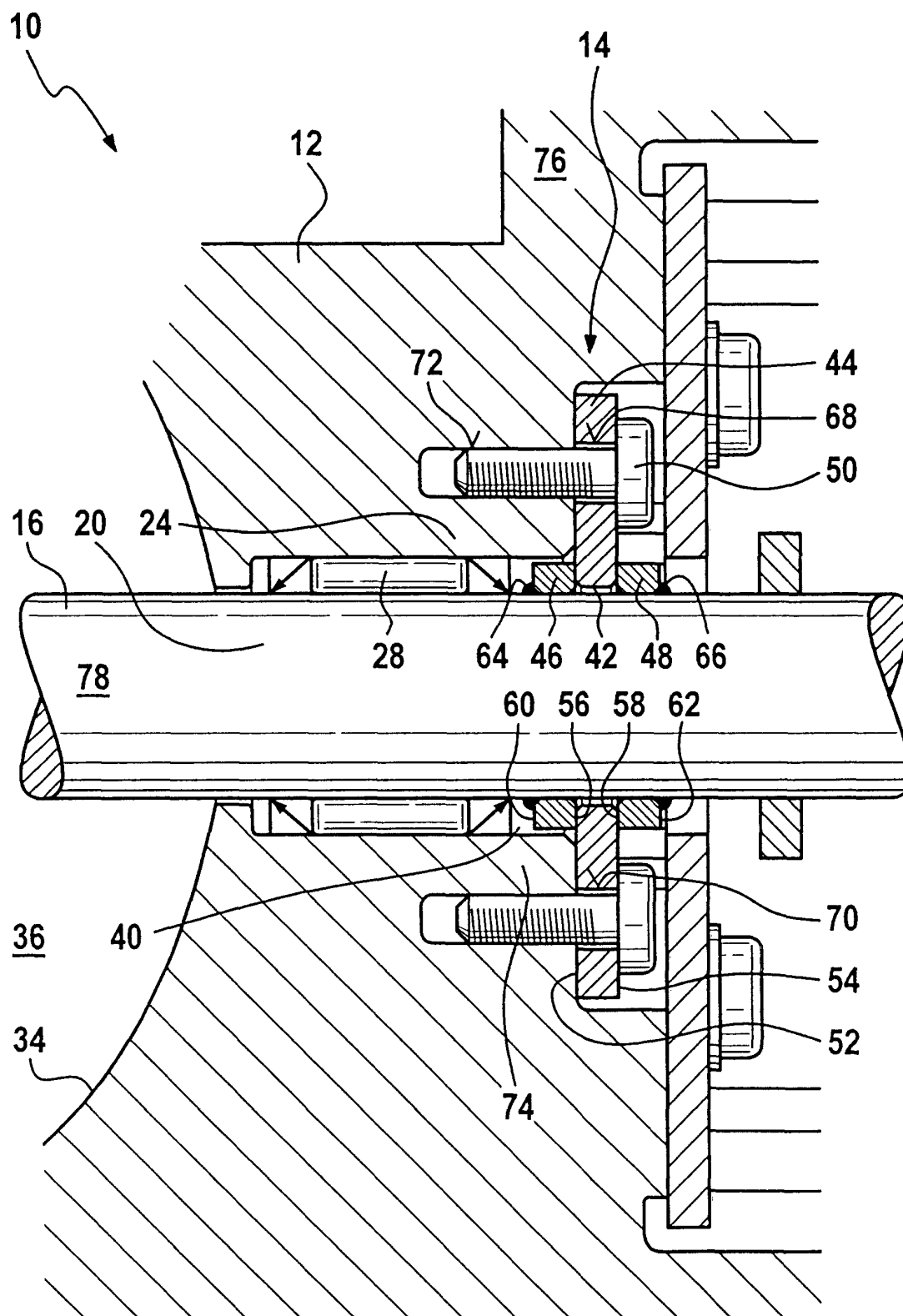


Fig. 2

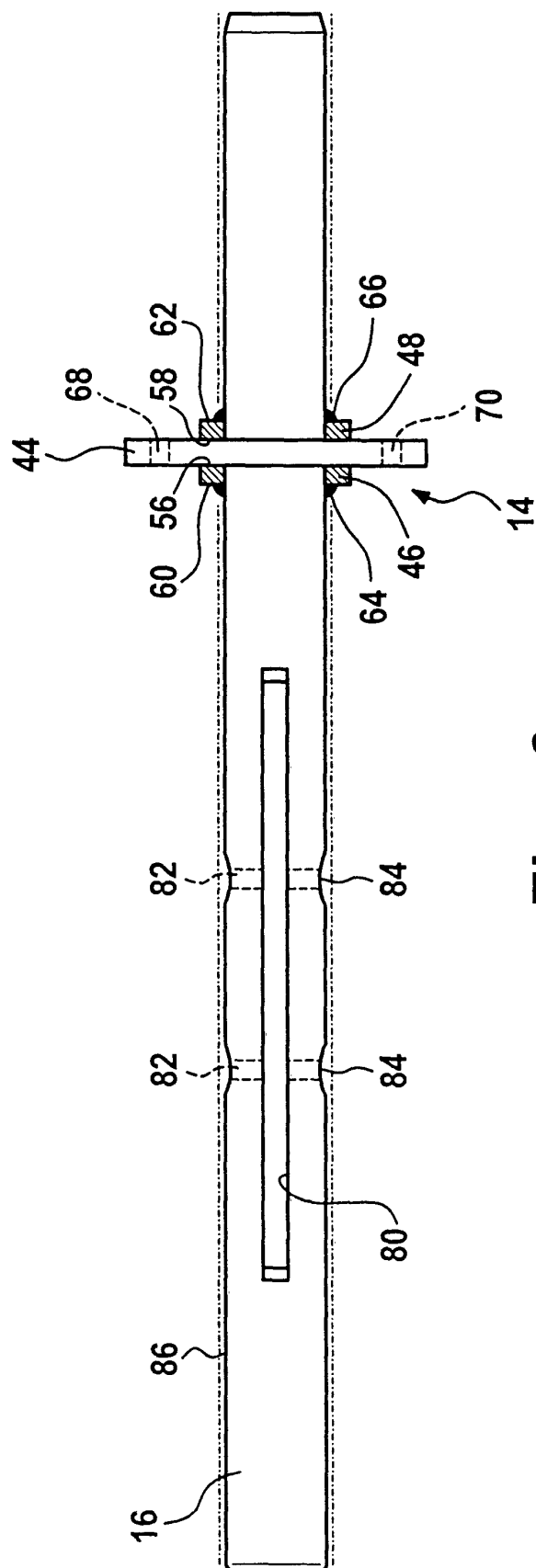


Fig. 3

Fig. 4

