



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 22 302 T2** 2005.11.03

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 976 919 B1**

(51) Int Cl.⁷: **F02B 37/18**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 22 302.4**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 303 810.8**

(96) Europäischer Anmeldetag: **17.05.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.02.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **01.12.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **03.11.2005**

(30) Unionspriorität:

9816275 27.07.1998 GB

(74) Vertreter:

derzeit kein Vertreter bestellt

(73) Patentinhaber:

**Holset Engineering Co. Ltd., Huddersfield, West
Yorkshire, GB**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(72) Erfinder:

McEwan, Jim, Huddersfield HD1 6RA, GB

(54) Bezeichnung: **Turbolader mit Abblasventil**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Diese Erfindung betrifft einen Turbolader, der ein Abblasventil und ein Abblasventil-Stellglied beinhaltet, und insbesondere bezieht sie sich auf die Vorgehensweise, mit der das Stellglied mit dem Abblasventil verbunden ist.

[0002] Turbolader sind altbekannte Einrichtungen zum Zuführen von Luft an den Einlass einer Brennkraftmaschine bei Drucken über dem atmosphärischen Druck (Boost- bzw. Erhöhungsdruck), und werden in Automobilen und dergleichen in einem weit verbreiteten Maß verwendet. Ein herkömmlicher Turbolader umfasst im Wesentlichen ein von dem Abgas angetriebenes Turbinenrad, das auf einer drehbaren Welle innerhalb eines Turbinengehäuses angebracht ist. Zum Beispiel definiert in einer zentripetalen Turbine das Turbinengehäuse einen ringförmigen Einlassweg um das Turbinenrad herum und einen im Allgemeinen zylindrischen axialen Auslassweg, der sich von dem Turbinenrad erstreckt. Eine Drehung des Turbinenrads dreht ein Kompressorrad, das an dem anderen Ende der Welle innerhalb eines Kompressorgehäuses angebracht ist. Das Kompressorrad liefert komprimierte Luft an den Einlasskanal des Motors, wodurch die Motorleistung erhöht wird.

[0003] Es ist ebenfalls altbekannt Turbolader mit einem Umgehungsweg zwischen den Abgaseinlass- und Abgas-Auslassabschnitten des Turbinengehäuses zu versehen, um eine Steuerung des Turbolader-Boostdrucks zu ermöglichen. Ein Abblasventil ist in dem Weg angeordnet und wird gesteuert, um den Weg zu öffnen, wenn der Druckpegel der Boostluft auf einen vorgegebenen Pegel ansteigt, sodass ermöglicht wird, dass ein gewisser Teil des Abgases an dem Turbinenrad vorbeigeht, wobei verhindert wird, dass der Boostdruck weiter ansteigt. Das Abblasventil wird im Allgemeinen durch ein pneumatisches Stellglied betätigt, das durch den Boostluftdruck betrieben wird, der durch das Kompressorrad zugeführt wird.

[0004] Das herkömmliche pneumatische Stellglied umfasst eine mit einer Feder belastete Membran, die innerhalb eines Kanisters (dem Abblasventil-Stellglied-Behälter) untergebracht ist, der an dem Kompressorgehäuse angebracht ist. Die Membran wirkt auf einen Verbindungsstab, der die Abblasventil-Anordnung betätigt, die in dem Turbinengehäuse angebracht ist.

[0005] Der Stellglied-Behälter ist mit dem Kompressoraustritt über einen flexiblen Schlauch verbunden, um Boostluft an den Behälter zu liefern, die auf die Membran wirkt, um der Federvorspannung entgegenzuwirken. Die Feder wird gewählt und das Stellglied und das Abblasventil werden anfänglich so eingestellt, dass das Abblasventil unter niedrigen Boost-

bedingungen geschlossen bleibt. Wenn jedoch der Boostdruck ein vorgegebenes Maximum erreicht, wird die Membran gegen die Wirkung der Feder bewegt und arbeitet, um das Abblasventil (über den Verbindungsstab und den Verknüpfungsarm) zu öffnen, wodurch ermöglicht wird, dass ein gewisser Teil des Abgases an dem Turbinenrad vorbei geht.

[0006] In herkömmlichen Anordnungen ist das Abblasventil auf einem Ventilschaft angeordnet, der sich durch das Turbinengehäuse erstreckt und der gedreht wird, um das Ventil zu öffnen und zu schließen. Eine Drehung des Ventilschafts wird durch die reziproke Bewegung des Stellgliedstabs (wenn sich die mit der Feder belasteten Membran innerhalb des Stellglied-Kanisters vor und zurück bewegt) über einen Hebelarm erreicht, der das Ende des Stellgliedstabs mit dem Ventilschaft verknüpft. Um die Bewegung des Stellgliedstabs (des Stellstabs) zu ermöglichen, ist eine schwenkbare Verbindung zwischen dem Hebelarm und dem Stellstab vorgesehen, wobei das gegenüberliegende Ende des Hebelarms (typischerweise durch einen Schweißvorgang) an dem Ende des Ventilschafts gesichert ist. Für einen genauen Betrieb des Stellglieds ist es auch wichtig, dass die Membran eine Ausrichtung innerhalb des Kanisters aufrechterhält und somit, dass der Stab seine Ausrichtung entlang der Achse des Kanisters beibehält. Es ist deshalb bekannt die Schwenkverbindung zwischen dem Stellstab und dem Hebelarm so zu konstruieren, dass ein geringfügiger Betrag einer Bewegung entlang der Achse des Hebelarms ermöglicht wird, um die Tendenz des Stellstabs zu begrenzen, ohne einen Betrieb (off-line) gezogen zu werden, wenn er sich hin- und her bewegt.

[0007] Es sei darauf hingewiesen, dass der Druck, bei dem das Abblasventil sich beginnt zu öffnen, was als der Abhebezeitpunkt („lift off point“) bekannt ist, kritisch ist und deshalb sehr genau eingestellt werden muss, wenn das Stellglied und das Abblasventil an dem Turbolader zusammengebaut werden. Mit der herkömmlichen Stellglied-Anordnung, die voranstehend beschrieben wurde, wird der anfängliche Aufbau durch einen Prozess erreicht, der als „Schweißen zum Einstellen“ („weld to set“) bekannt ist. Der Stellglied-Kanister, der Stellstab und der Hebelarm werden vorher zusammengebaut und an dem Turbolader montiert. Dann wird das Abblasventil von dem Turbinengehäuse abgeklemmt und der Stellglied-Kanister wird auf den gewünschten Abhebedruck verdichtet. Mit der Membran, dem Stellstab und dem Ventil so an ihren jeweiligen relativen Positionen unmittelbar vor einer Abhebung gehalten wird das Ende des Hebelarms an dem Ventilschaft angeschweißt. Demzufolge wird jeglicher Anstieg in der Druckzuführung an das Stellglied über dem vorgegebenen Abhebedruck bewirken, dass sich das Ventil öffnet.

[0008] Es sei darauf hingewiesen, dass der Druck,

bei dem sich die Membran des Stellglieds beginnt zu bewegen, abhängig von der Federkonstante ist. Weil Toleranzen, auf die Federn in der Praxis hergestellt werden können, bedeuten, dass Veränderungen in der Federkonstanten von einer Feder zu der nächsten vorhanden sein können, wird herkömmlicherweise ein Stellstab (Stellgliedstab) mit einstellbarer Länge verwendet, um zu ermöglichen, dass die Länge des Stabs vor dem Anschweißen des Hebelarms an den Ventilschaft eingestellt werden kann, um sicherzustellen, dass der Stellstab und die Membran in einer richtigen Ausrichtung zu dem Stellgliedkanister an dem Abhebepunkt sind. Ein Beispiel eines derartigen Stellstabs ist in der EP 0523859 offenbart, die so angesehen werden kann, dass sie die Merkmale des Oberbegriffs des Anspruchs 1 aufweist.

[0009] Die Schritte, die bei dem Schweißen-zum-Einstellen Prozess beteiligt sind, können deshalb folgendermaßen zusammengefasst werden: Halten des Ventilelements in einer geschlossenen Position; Verdichten des Stellgliedkanisters auf den Abhebepunkt; Einstellen der Länge des Stellstabs; und dann Anschweißen des Endes des Hebelarms an den Ventilschaft.

[0010] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine neue Konstruktion eines Stellstabs und Hebelarms und ein neuartiges Verfahren zum Einstellen des Abhebepunkts des Abblasventils bereitzustellen.

[0011] Gemäß eines ersten Aspekts der vorliegenden Erfindung ist ein Stellstab für eine Turbolader-Drucksteueranordnung vorgesehen, wobei der Stellstab einen ersten länglichen Abschnitt, der ein erstes Stabende definiert, und einen zweiten Abschnitt, der ein zweites Stabende definiert, umfasst, wobei der erste und zweite Abschnitt schwenkbar miteinander verbunden sind, um einen Grad einer relativen Schwenkbewegung zwischen den beiden Abschnitten in wenigstens einer Ebene, die die Achse des länglichen ersten Abschnitts umfasst, zu ermöglichen, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkverbindung zwischen dem ersten und zweiten Abschnitt eine Schwenkbewegung in wenigstens zwei orthogonalen Ebenen, die senkrecht zu der Achse des ersten länglichen Abschnitts sind, erlaubt. Zum Beispiel ist die Schwenkverbindung eine Kugelverbindung.

[0012] Gemäß eines zweiten Aspekts der vorliegenden Erfindung ist eine Drucksteuerungs-Stellgliedanordnung für einen Turbolader vorgesehen, umfassend ein pneumatisches Stellglied und einen Stellstab gemäß irgendeinem vorangehenden Anspruch.

[0013] Gemäß eines dritten Aspekts der vorliegenden Erfindung ist ein Turbolader vorgesehen, der eine Drucksteueranordnung umfasst, die ein pneu-

omatisches Stellglied, eine Ventilanordnung, und einen Stellstab in Übereinstimmung mit irgendeinem vorangehenden Anspruch umfasst, wobei ein Ende davon mit dem Stellglied verbunden ist und das andere Ende davon mit der Ventilanordnung verbunden ist, wobei das pneumatische Stellglied einen Betrieb der Ventilanordnung über den Stellstab steuert.

[0014] Gemäß eines vierten Aspekts der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zum Zusammenbauen einer Drucksteueranordnung eines Turboladers vorgesehen, wobei der Turbolader ein Turbinengehäuse und einen Kompressor umfasst, wobei die Drucksteueranordnung eine Ventilanordnung, die innerhalb des Turbinengehäuses angebracht ist, ein pneumatisches Stellglied, das an dem Turbolader angebracht ist, um verdichtete Luft von dem Kompressor zu empfangen, einen Stellstab, der sich von dem pneumatischen Stellglied erstreckt, und einen Hebelarm, der sich von der Ventilanordnung und dem Turbinengehäuse erstreckt und den Stellstab mit der Ventilanordnung verbindet, umfasst, wobei der Stellstab ein Stab in Übereinstimmung mit irgendeinem der Ansprüche 1 bis 4 ist, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

Zusammenbauen der Ventilanordnung und des Hebelarms auf dem Turbinengehäuse;
Zusammenbauen des pneumatischen Stellglieds und des Stellstabs als eine Unteranordnung;
Anbringen des Unteraufbaus aus dem pneumatischen Stellglied/dem Stellstab an dem Turbolader;
und
Befestigen des zweiten Abschnitts des Stellstabs an dem Hebelarm.

[0015] Vorzugsweise wird der Stellstab an dem Hebelarm durch eine Verschweißung oder eine andere Anbindung befestigt.

[0016] Vorzugsweise wird vor der Befestigung des Stellstabs an dem Hebelarm die Ventilanordnung in einer geschlossenen Position durch ein geeignetes Klemmen des Hebelarms gehalten und das pneumatische Stellglied wird verdichtet auf einen vorgegebenen Druck, um dadurch den minimalen Druck zu bestimmen, bei dem sich das Ventil bei der Verwendung zu öffnen beginnt.

[0017] Eine spezifische Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird nun nur beispielhaft unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben. In den Zeichnungen zeigen:

[0018] [Fig. 1](#) eine teilweise weggeschnittene perspektivische Ansicht eines Turboladers, der die vorliegende Erfindung beinhaltet;

[0019] [Fig. 2](#) eine Vergrößerung eines Teils der [Fig. 1](#), gesehen von einem etwas anderen Winkel und teilweise weggeschnitten, um Einzelheiten des

Abblasventils und des Stellglieds zu enthüllen; und

[0020] **Fig. 3** eine Seitenansicht des Turboladers der **Fig. 1** in der Richtung des Pfeils A in **Fig. 1**.

[0021] Bezugnehmend auf die Zeichnungen handelt es sich bei dem dargestellten Turbolader um einen zentripetalen Typ, umfassend eine Turbine, die allgemein mit dem Bezugszeichen **1** bezeichnet ist, und einen Kompressor der allgemein mit dem Bezugszeichen **2** bezeichnet ist. Die Turbine **1** umfasst ein Turbinengehäuse **3**, das ein Turbinenrad **4** aufnimmt. In ähnlicher Weise umfasst der Kompressor **2** ein Kompressorgehäuse **5**, das ein Kompressorrad **6** aufnimmt. Das Turbinenrad **4** und das Kompressorrad **6** sind auf gegenüberliegenden Seiten einer gemeinsamen Welle **7** angebracht. Das Turbinengehäuse **3** und das Kompressorgehäuse **5** sind durch eine herkömmliche kreisförmige V-Band-Klemme **8** miteinander verbunden.

[0022] Das Turbinengehäuse **3** ist mit einem Abgaseinlass **9** und einem Abgasauslass **10** versehen. Der Einlass **9** richtet das ankommende Abgas an eine ringförmige Einlasskammer, die das Turbinenrad **4** umgibt. Das Abgas fließt durch die Turbine und in den Auslass **10** hinein über eine kreisförmige Auslassöffnung, die koaxial zu dem Turbinenrad **4** ist und Abgas an das Auslassrohr **20** richtet.

[0023] Das Turbinengehäuse **3** definiert auch einen Umgehungsweg **11**, der eine Kommunikation zwischen dem Abgaseinlass **9** und dem Abgasauslass **10** bereitstellt, wobei das Turbinenrad **4** umgangen wird. Der Umgehungsweg **11** kommuniziert mit dem Abgaseinlass **9** über eine kreisförmige Öffnung, die durch das Ventilelement **12a** eines Abblasventils **12**, welches zum Steuern des Flusses dadurch vorgesehen ist, geschlossen wird.

[0024] Ein Betrieb des Abblasventils **12** wird durch ein mit einer Feder belastetes pneumatisches Stellglied **13** gesteuert, welches komprimierte Luft von der Auslassspirale **14** des Kompressors **2** empfängt. Das Stellglied **13** umfasst eine Membran **15**, die innerhalb eines Kanisters (der Stellglied-Behälter) **16** an einem Ende eines Stellstabs **17** angebracht ist. Der Stab **17** erstreckt sich von der Vorderseite des Kanisters **16** in Richtung auf das Turbinengehäuse **3** und das Abblasventil **12** hin. Die Membran **15** ist in Richtung auf den hinteren Teil des Stellglied-Behälters **16** durch eine Spulenfeder **18** vorgespannt, die koaxial um den Stellstab **17** herum angebracht ist und zwischen der Membran **15** und dem vorderen Ende des Stellglied-Behälters **16** arbeitet. Der Stellglied-Behälter **16** ist an seinem hinteren Ende durch eine Kappe **16a** (die an den Hauptkörper des Behälters gekrimpt ist) verschlossen. In den Zeichnungen ist der Behälter **16** weggeschnitten, um Einzelheiten der Feder **18** und der Membran **15** zu enthüllen; es wird jedoch ange-

nommen, dass der Behälter **16** tatsächlich eine geschlossene Einheit ist.

[0025] Das Kompressorgehäuse **5** ist mit einem Anbringungsbügel **25** zum Anbringen des Stellglieds **13** und einem Weg **26**, der mit dem Kompressor-Auslassdiffusor **14** und dem Ende des Rohrs **23** kommuniziert, versehen. In den Zeichnungen ist das Kompressorgehäuse **5** teilweise weggeschnitten, um die Einzelheiten des Wegs (Durchgangs) **26** und die Verbindung des Rohrs **23** zu zeigen. Der Weg **26** ist mit einer kreisförmigen Öffnung **26a** mit vergrößertem Durchmesser versehen, um einen O-Ring **24** aufzunehmen, der auf einem Flansch **23a** des Verbindungsrohrs **23** sitzt. Der Anbringungsbügel **25** umfasst zwei gegabelte Arme **25a** und **25b**, die Schlitze **27** definieren, um Stellglied-Anbringungsbolzen **28** aufzunehmen, wobei die Wellen davon sich von dem Stellglied-Behälter **16** erstrecken, wobei der Behälter **16** durch Muttern **30**, die auf die Schrauben bzw. Bolzen **28** über ein Gewinde aufgeschraubt sind, an der Position fixiert ist.

[0026] Der Stellstab **17** ist mit dem Ventil **12** über einen Hebelarm **19** verbunden, der an dem Ende eines Ventilschafts **20** angebracht ist, der durch eine Muffe bzw. Hülse **21** geht, die innerhalb des Turbinengehäuses **3** vorgesehen ist. Der Stellstab **17** ist in einer Verbindung (einem Gelenk) **17a**, **17b** mit einem kugelförmigen Stabende an seinem Ende (teilweise weggeschnitten in den **Fig. 1** und **Fig. 2**, um Einzelheiten zu enthüllen) versehen, das mit dem Hebelarm **19** verbunden ist. In der in den **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigten Position, wobei die Membran in Richtung auf die Rückseite des Stellglied-Behälters **16** vorgespannt ist, lässt sich ersehen, dass das Ventilelement **12a** in einer geschlossenen Position ist.

[0027] Bei der Verwendung wird das Abblasventil **12** in niedrigen Boost-Bedingungen durch die Wirkung der Feder **18** in der Membran **15**, die mit dem Stellstab **17** verbunden ist, geschlossen gehalten werden. Sobald jedoch der Druck in dem Kompressor-Auslassdiffusor **14** eine vorgegebene Grenze erreicht, wird die verdichtete Luft, die an das Stellglied **13** über das Verbindungsrohr **23** übertragen wird, die Membran **15** entgegen der Wirkung der Feder **18** drücken, wodurch das Abblasventil geöffnet wird, um zu ermöglichen, dass das Einlass-Abgas an der Turbine vorbeigeht. In dieser Weise kann der maximale Boostdruck, der durch den Turbolader erzeugt wird, gesteuert und begrenzt werden.

[0028] Zurückkehrend nun zu der Verbindung mit dem kugelförmigen Stabende, diese umfasst ein kugelförmiges Stellgliedstabende **17a** und ein zylindrisches Stabendstück **17b**, das einen Sockel für das kugelförmige Stabende **17a** bereitstellt und das an dem Hebelarm angeschweißt ist. Die Verbindung mit dem kugelförmigen Stabende **17a/17b** erlaubt eine

relative Bewegung zwischen dem Stellstab **17** und dem Hebelarm, sodass der Stellstab **17** seine Ausrichtung zu dem Stellglied-Behälter beibehält, wenn er sich vor und zurück bewegt. Die Verbindung mit dem kugelförmigen Stabende beseitigt auch die Notwendigkeit einen Stellstab **17** mit einstellbarer Länge bereitzustellen, und ermöglicht eine vereinfachte Aufbau-prozedur, wie nachstehend beschrieben.

[0029] Da die Verbindung (das Gelenk) mit dem kugelförmigen Stabende **17a**, **17b** eine notwendige schwenkbare Bewegung zwischen dem Stellstab **17** und dem Hebelarm **19** erlaubt, muss keine getrennte Schwenkverbindung zwischen dem Hebelarm **19** und dem Endstück **17b** des Stellstabs hergestellt werden. Anstelle davon wird der Hebelarm einfach sowohl an den Abblasventil-Schaft als auch das Ende des Stellstabs (d.h. das Endstück **17b**) angeschweißt. Im Gegensatz zu den bekannten Schweißen-zum-Einstellen Verfahren, wie voranstehend beschrieben wurde, wird der Hebelarm **19** in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung zusammen mit dem Abblasventil, anstelle eines Teils der Stellglied-Anordnung vorher zusammengebaut. Der Hebelarm **19** wird an dem Ventilschaft **20** angebracht, bevor das Stellglied an dem Turbolader montiert wird.

[0030] Um den Abhebe-punkt einzustellen, wird das Ventil abgesperrt geklemmt und der Druck in dem Stellglied auf den gewünschten Abhebedruck erhöht. Im Gegensatz zu bekannten Verfahren ist es mit der vorliegenden Erfindung jedoch nicht notwendig einen inneren Zugang zu dem Turbineneinlass zu erreichen, um das Ventil geschlossen zu klemmen, und anstelle davon kann das Ventil durch ein geeignetes Klemmen des Hebelarms **19**, der bereits mit dem Ventilschaft verbunden ist, geschlossen gehalten werden. Wenn das Ventil so in der geschlossenen Position geklemmt ist, ist das Endstück **17b** des Stellstabs **17** innerhalb eines zylindrischen Teilabschnitts **19a** des Hebelarms **19** angeordnet und die zwei werden an zwei Punkten zusammengeschweißt. Es sei darauf hingewiesen, dass deshalb keine Notwendigkeit besteht einen Stellstab **17** mit einstellbarer Länge bereitzustellen, da die effektive Länge des Stellstabs automatisch bei dem Aufbau bestimmt wird, bevor der Stab an den Hebelarm **19** angeschweißt wird, indem einfach das Stabendstück **17b** auf dem Hebelarm **19** positioniert wird. Veränderungen in Federkonstanten werden einfach bedeuten, dass die exakte Position des Hebelarms **19** entlang der Achse des Stellstabs **17** sich von einem Turbolader zum nächsten verändern kann.

[0031] Ganz deutlich wird eine Positionierung des Hebelarms **19** auf dem Ventilschaft **20** an einer vorgegebenen Stelle sein müssen, um sicherzustellen, dass er sich in der korrekten Orientierung erstreckt, um das Ende des Stellstabs **17** aufzunehmen, aber ein gewisser Betrag von Toleranz wird zugelassen

werden durch die Schwenkfreiheitverbindung mit dem kugelförmigen Stabende. In ähnlicher Weise würde die Verbindung mit dem kugelförmigen Stabende eine geringe Fehlausrichtung des Stellstabs **17** erlauben, und zwar als Folge von irgendeiner Veränderung in der exakten Positionierung des Stellglied-Behälters auf dem Bügel **25**. Der Freiheitsgrad einer Bewegung, die durch die Verbindung mit dem kugelförmigen Stabende bereitgestellt wird, hat keinerlei ungünstigen Effekt auf den Betrieb des Stellglieds, da dann, wenn das Ventil geschlossen ist, der Stab **17** unter Spannung ist.

[0032] Es sei deshalb darauf hingewiesen, dass der Einstellbetrieb in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung Vorteile gegenüber den herkömmlichen Schweißen-zum-Einstellen Verfahren aufweist, insbesondere dahingehend, dass das Ventil in einer geschlossenen Position durch eine Klemme gehalten werden kann, die auf einen Hebelarm extern zu dem Turbinengehäuse angebracht ist, und dass keine Notwendigkeit besteht die Länge des Stellstabs vor Durchführung des Schweißvorgangs einzustellen.

[0033] Es sei darauf hingewiesen, dass zahlreiche Modifikationen an der Ausführungsform der Erfindung, die voranstehend beschrieben wurde, durchgeführt werden könnten.

Patentansprüche

1. Stellstab für eine Turbolader-Drucksteueranordnung, wobei der Stellstab (**17**, **17a**, **17b**) einen ersten länglichen Abschnitt (**17**), der ein erstes Stabende definiert, und einen zweiten Abschnitt (**17b**), der ein zweites Stabende definiert, umfasst, wobei der erste und zweite Abschnitt miteinander schwenkbar verbunden sind, um einen Grad einer relativen Schwenkbewegung zwischen den zwei Abschnitten in wenigstens einer Ebene, die die Achse des länglichen ersten Abschnitts (**17**) enthält, zu ermöglichen, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkverbindung (**17a**, **17b**) zwischen dem ersten und zweiten Abschnitt (**17a**, **17b**) eine Schwenkbewegung in wenigstens zwei orthogonalen Ebenen, die die Achse des ersten länglichen Abschnitts enthalten, erlaubt.

2. Stellstab nach Anspruch 1, wobei die Schwenkverbindung eine Kugelverbindung (**17a**, **17b**) ist.

3. Stellstab nach Anspruch 2, wobei die Kugelverbindung (**17a**, **17b**) eine kugelförmige Formation, definiert durch einen der ersten und zweiten Abschnitte (**17**), und einen Sockel, der durch den anderen der ersten und zweiten Abschnitte (**17b**) definiert ist, um die Kugelformation aufzunehmen, umfasst.

4. Drucksteuerungs-Stellanordnung für einen Turbolader, umfassend ein pneumatisches Stellglied

(13) und einen Stellstab (17, 17a, 17b) in Übereinstimmung mit irgendeinem vorangehenden Anspruch.

5. Stellanordnung nach Anspruch 4, wobei das pneumatische Stellglied (13) eine mit einer Feder belastete Membran (15), die innerhalb einer Druckkammer (16) untergebracht ist, umfasst, wobei die Membran (15) an dem ersten Ende des Stellstabs (17) angebracht ist.

6. Turbolader mit einer Drucksteuerungsanordnung, umfassend ein pneumatisches Stellglied (13), eine Ventilanordnung (12), und einen Stellstab (17, 17a, 17b) in Übereinstimmung mit irgendeinem vorangehenden Anspruch, wobei ein Ende davon mit dem Stellglied (13) verbunden ist und das andere Ende davon mit der Ventilanordnung (12) verbunden ist, wobei das pneumatische Stellglied (13) einen Betrieb der Ventilanordnung (12) über den Stellstab (17, 17a, 17b) steuert.

7. Turbolader nach Anspruch 6, wobei das Stellglied (13) eine mit einer Feder belastete Membran (15), die an dem Ende des Stellstabs befestigt ist, das durch den ersten länglichen Abschnitt (17) definiert ist, umfasst und der zweite Abschnitt (17b) an einem sich von der Ventilanordnung (12) erstreckenden Hebelarm (19) befestigt ist, mit dem das Ventil betrieben wird.

8. Turbolader nach Anspruch 7, wobei der zweite Abschnitt (17b) des Stellstabs an dem Hebelarm (19) angeschweißt ist.

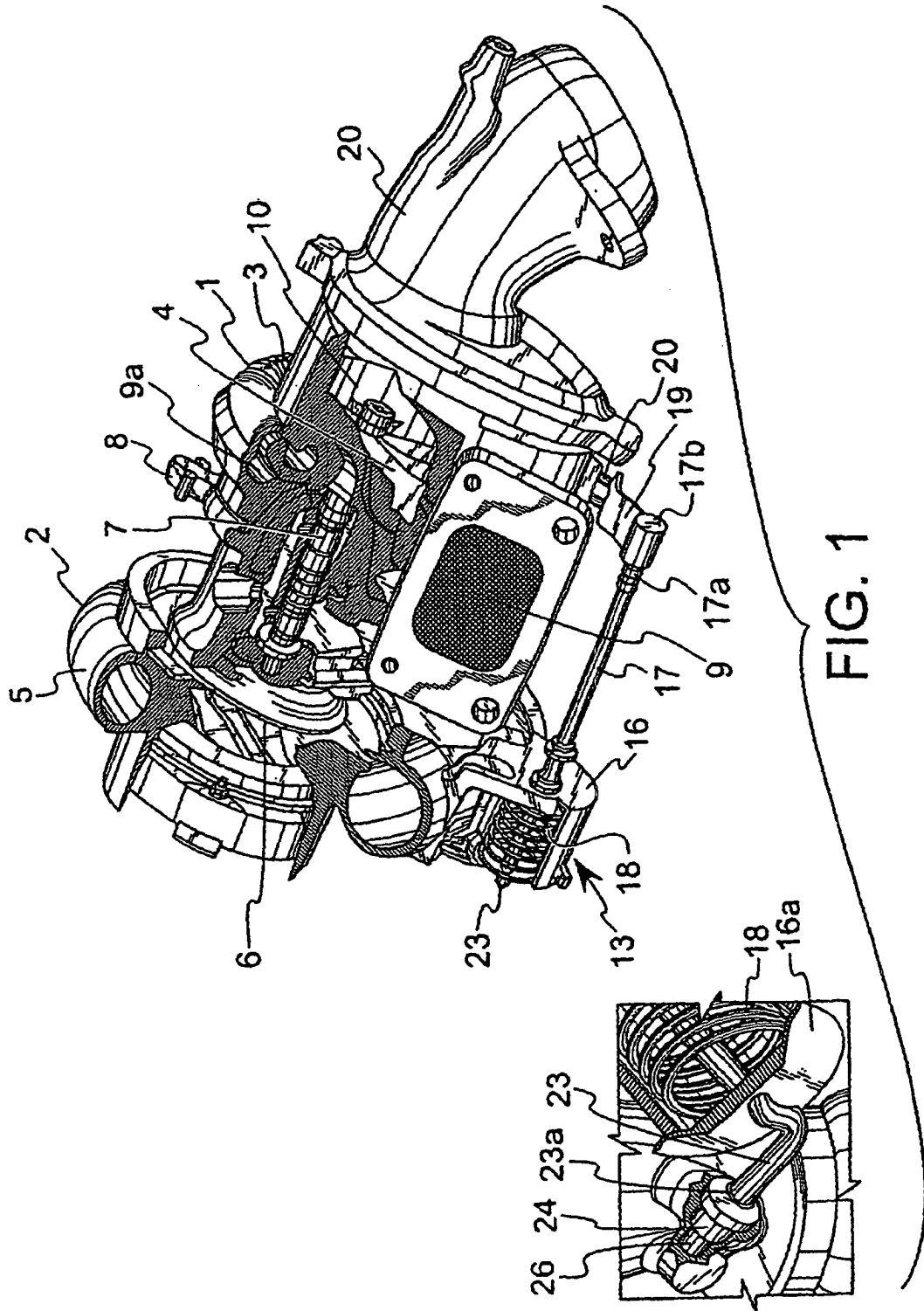
9. Verfahren zum Zusammenbauen einer Drucksteuerungsanordnung eines Turboladers, wobei der Turbolader ein Turbinengehäuse (3) und einen Kompressor (2) umfasst, wobei die Drucksteuerungsanordnung eine Ventilanordnung (12), die innerhalb des Turbinengehäuses (3) angebracht ist, ein pneumatisches Stellglied (13), das an dem Turbolader angebracht ist, um verdichtete Luft von dem Kompressor (2) zu empfangen, einen Stellstab (17, 17a, 17b), der sich von dem pneumatischen Stellglied (13) erstreckt, und einen Hebelarm (19), der sich von der Ventilanordnung (12) und dem Turbinengehäuse (3) erstreckt und den Stellstab (17, 17a, 17b) mit der Ventilanordnung (12) verbindet, umfasst, wobei der Stellstab (17, 17a, 17b) ein Stab in Übereinstimmung mit irgendeinem der Ansprüche 1 bis 4 ist, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:
Zusammenbauen der Ventilanordnung (12) und des Hebelarms (19) auf dem Turbinengehäuse (5);
Zusammenbauen des pneumatischen Stellglieds (13) und des Stellstabs (17, 17a, 17b) als eine Unteranordnung;
Anbringen des Unteraufbaus (13, 17, 17a, 17b) aus dem pneumatischen Stellglied/dem Stellstab an dem Turbolader; und

Befestigen des zweiten Abschnitts (17b) des Stellstabs an dem Hebelarm (19).

10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei der Stellstab (17, 17a, 17b) an dem Hebelarm (19) durch eine Verschweißung oder eine andere Anbindung befestigt ist.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder Anspruch 10, wobei vor der Befestigung des Stellstabs (17, 17a, 17b) an dem Hebelarm (19) die Ventilanordnung (20) in einer geschlossenen Position durch ein geeignetes Klemmen des Hebelarms (19) gehalten wird und das pneumatische Stellglied (13) auf einen vorgegeben Druck verdichtet wird, um dadurch den minimalen Druck zu bestimmen, bei dem sich das Ventil (12) bei der Verwendung zu öffnen beginnt.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen



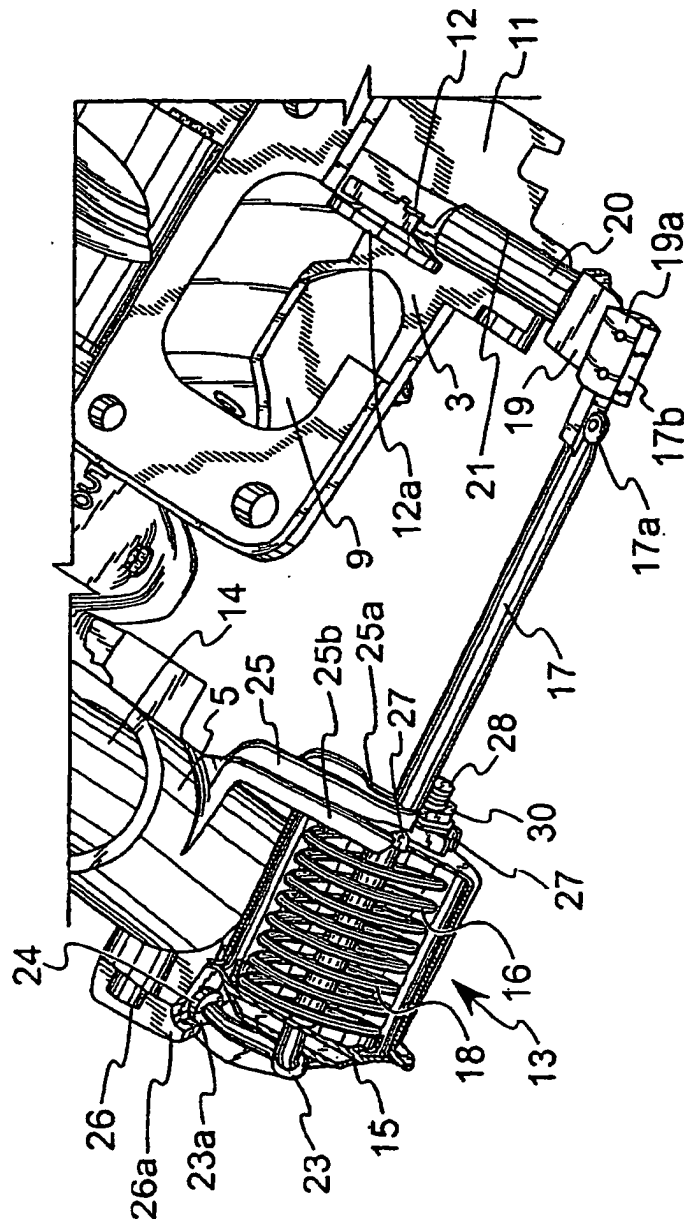


FIG. 2

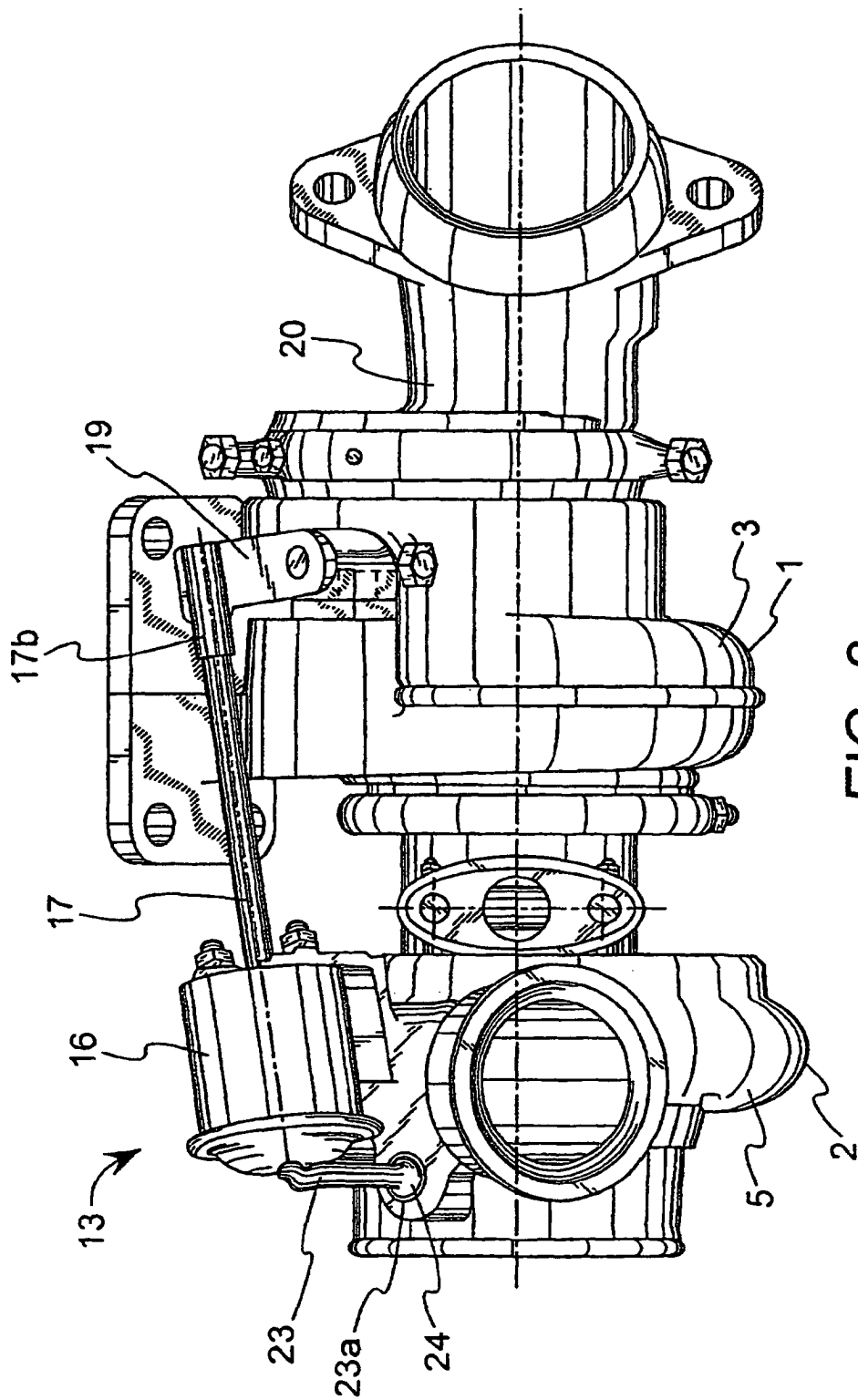


FIG. 3