



(10) **DE 10 2017 210 147 A1** 2018.12.20

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 210 147.4**

(22) Anmeldetag: **19.06.2017**

(43) Offenlegungstag: **20.12.2018**

(51) Int Cl.: **F02M 63/00** (2006.01)

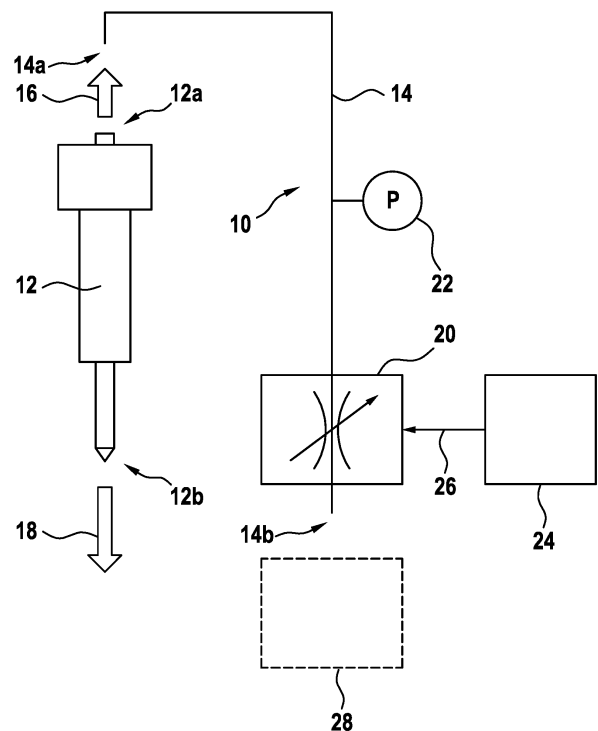
(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
Batha, Armin, 73773 Aichwald, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zur Rücklaufdruckeinstellung für einen Injektor**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (10) zur Rücklaufdruckeinstellung für einen Injektor (12) mit einer Rücklaufleitung (14) mit einem ersten Ende (14a), an welchem eine Rücklaufaustrittsöffnung (12a) des Injektors (12) direkt oder indirekt so anbindbar ist, dass eine Rücklaufmenge (16) des Injektors (12) von dem ersten Ende (14a) der Rücklaufleitung (14) zu einem zweiten Ende (14b) der Rücklaufleitung (14) fließt, und zumindest einem Ventil (20), mittels welchem ein Rücklaufdruck zumindest zwischen dem ersten Ende (14a) der Rücklaufleitung (14) und dem Ventil (20) in der Rücklaufleitung (14) einstellbar ist, wobei die Vorrichtung (10) ein elektrisch verstellbares Drosselventil (20) als das Ventil (20) aufweist. Ebenso betrifft die Erfindung einen Einspritzblock für Injektoren (12), eine Messvorrichtung zur Einspritzmengen- und/oder Rücklaufmengenmessung für mindestens einen Injektor (12) und einen Prüfstand für mindestens einen Injektor (12). Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Rücklaufdruckeinstellung an zumindest einem Injektor (12).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Rücklaufdruckeinstellung für einen Injektor und einen Rücklaufblock für Injektoren. Ebenso betrifft die Erfindung eine Messvorrichtung zur Einspritzmengen- und/oder Rücklaufmengenmessung für mindestens einen Injektor und einen Prüfstand für mindestens einen Injektor. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Rücklaufdruckeinstellung an zumindest einem Injektor.

Stand der Technik

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Prüfstände für Injektoren (Einspritzventile) und Einspritzpumpen, wie beispielsweise der Prüfstand EPS 815 von Robert Bosch GmbH, bekannt. In der Regel wird bei einer Untersuchung eines Injektors nicht nur eine Einspritzmenge, sondern auch unter Anlegung eines Rücklaufdrucks eine Rücklaufmenge gemessen.

Offenbarung der Erfindung

[0003] Die Erfindung schafft eine Vorrichtung zur Rücklaufdruckeinstellung für einen Injektor mit den Merkmalen des Anspruchs 1, einen Rücklaufblock für Injektoren mit den Merkmalen des Anspruchs 7, eine Messvorrichtung zur Einspritzmengen- und/oder Rücklaufmengenmessung für mindestens einen Injektor mit den Merkmalen des Anspruchs 9, einen Prüfstand für mindestens einen Injektor mit den Merkmalen des Anspruchs 10 und ein Verfahren zur Rücklaufdruckeinstellung an zumindest einem Injektor mit den Merkmalen des Anspruchs 11.

Vorteile der Erfindung

[0004] Die erfindungsgemäße Verwendung des elektrisch verstellbaren Drosselventils zum Einstellen/Einregeln des Rücklaufdrucks ist relativ toleranzfrei, wodurch Ungenauigkeiten beim Einstellen/Einregeln des Rücklaufdrucks vermieden/auf ein Minimum reduziert werden. Insbesondere gegenüber herkömmlichen mechanischen Druckhalteventilen, welche gemäß dem Stand der Technik in der Regel zum Einstellen/Einregeln des Rücklaufdrucks (eventuell zusammen mit einem Schaltventil) verwendet werden, lässt sich mittels des elektrisch verstellbaren Drosselventils der Rücklaufdruck genauer/verlässlicher einstellen/einregeln. Da eine Abweichung des Rücklaufdrucks von einem Soll-Rücklaufdruck bei manchen Injektortypen zu einer Variation einer Einspritzmenge und/oder der Rücklaufmenge führt, kann mittels der verbesserten Genauigkeit des eingestellten/eingeregelten Rücklaufdrucks auch eine Qualität der Messungen der Einspritzmenge und/oder der Rücklaufmenge gesteigert (bzw. Messabweichungen beim Messen der Einspritzmenge und/oder der Rücklaufmenge reduziert) werden.

[0005] In einer vorteilhaften Ausführungsform der Vorrichtung zur Rücklaufdruckeinstellung ist mittels des elektrisch verstellbaren Drosselventils der Rücklaufdruck zumindest zwischen dem ersten Ende der Rücklaufleitung und dem elektrisch verstellbaren Drosselventil in der Rücklaufleitung wahlweise auf jeden Rücklaufdruckwert einer Wertemenge mit mindestens zwei verschiedenen Rücklaufdruckwerten einstellbar. In der Regel kann der Rücklaufdruck mittels des elektrisch verstellbaren Drosselventils über eine vergleichsweise große Wertemenge von verschiedenen Rücklaufdruckwerten variiert werden, wobei gleichzeitig die vorteilhafte Genauigkeit beim Einstellen/Einregeln des Rücklaufdrucks auf einen Soll-Rücklaufdruck des jeweiligen Injektortyps des an dem ersten Ende angebundenen Injektors gewährleistet bleibt. Die hier beschriebene Vorrichtung zur Rücklaufdruckeinstellung eignet sich deshalb für eine Vielzahl von verschiedenen Injektortypen bzw. Injektorgenerationen, selbst wenn diese unterschiedliche Rücklaufdrücke erfordern/benötigen. Beispielsweise kann mit einer Vielzahl verschiedener Typen von elektrisch verstellbaren Drosselventilen der einstellbare/einregelbare Rücklaufdruck über eine Wertemenge zwischen 0 bar bis 10 bar variiert werden. Die hier beschriebene Ausführungsform der Vorrichtung zur Rücklaufdruckeinstellung beseitigt deshalb den herkömmlichen Nachteil, dass bisher für jeden Injektortyp und für jede Injektorgeneration eine eigens dazu spezifizierte Vorrichtung, welche die speziell ausgelegten mechanischen Druckhalteventile aufweist, verwendet werden musste. Ein Betreiber der hier beschriebenen Vorrichtung zur Rücklaufdruckeinstellung braucht deshalb nicht verschiedene Vorrichtungen für verschiedene Injektortypen bzw. Injektorgenerationen. Auch Zusatzbehör ist mittels der hier beschriebenen Vorrichtung zur Rücklaufdruckeinstellung einsparbar. Der Betreiber spart sich somit Geld, Lagerplatz in der Werkstatt und verliert auch keine Rüstzeit (zum Bestücken der von ihm verwendeten Vorrichtung mit dem jeweils passenden Zusatzbehör).

[0006] Beispielsweise kann das elektrisch verstellbare Drosselventil ein Common-Rail-Druckregelventil oder ein Diesel-Common-Rail-Druckregelventil sein. Alternativ kann das elektrisch verstellbare Drosselventil auch ein Hochdruck-Einspritzventil oder ein Benzin-Hochdruck-Einspritzventil sein. Die hier beschriebenen Ventiltypen sind preisgünstige Aktoren. Außerdem können die hier beschriebenen Ventiltypen als elektrisch verstellbares Drosselventil verlässlich in Verbindung mit einem kostengünstigen Standard-Drucksensor (aus dem Kfz-Bereich) zusammenwirken.

[0007] Insbesondere kann die Vorrichtung eine Steuerung aufweisen, welche dazu ausgelegt ist, mindestens ein Steuersignal mit modulierter Pulsweite zur getakteten Ansteuerung des Common-Rail-

Druckregelventils oder Diesel-Common-Rail-Druckregelventils oder Hochdruck-Einspritzventils oder Benzin-Hochdruck-Einspritzventils auszugeben. Damit können die hier aufgezählten Ventiltypen auch zur verlässlichen Einstellung/Einregelung von Rücklaufdrücken im Niederdruckbereich genutzt werden.

[0008] Vorzugsweise umfasst die Vorrichtung auch einen zwischen dem ersten Ende der Rücklaufleitung und dem elektrisch verstellbaren Drosselventil an der Rücklaufleitung angeordneten Drucksensor und/oder einen Temperatursensor. Die Ausstattung der Vorrichtung zur Rücklaufdruckeinstellung mit dem Drucksensor ermöglicht eine Einregelung des Rücklaufdrucks mittels des elektrisch verstellbaren Drosselventils durch „Androsseln“, so dass der Rücklaufdruck zumindest zwischen dem ersten Ende der Rücklaufleitung und dem elektrisch verstellbaren Drosselventil in der Rücklaufleitung steigt, bis ein angestrebter Soll-Rücklaufdruck/Zieldruck erreicht ist/wird. Ein zwischen dem ersten Ende der Rücklaufleitung und dem elektrisch verstellbaren Drosselventil entstehender Staudruck kann über den Drucksensor erfasst und für eine entsprechende Regelung des elektrisch verstellbaren Drosselventils genutzt werden. Eine zusätzliche Verwendung des Temperatursensors erlaubt außerdem eine Berücksichtigung von thermodynamischen Einflüssen.

[0009] Die vorausgehend beschriebenen Vorteile sind auch bei einem Rücklaufblock für Injektoren mit mindestens zwei derartigen Vorrichtungen zur Rücklaufdruckeinstellung realisiert. Auch der Rücklaufblock kann mindestens eine Steuerung aufweisen, welche dazu ausgelegt ist, mindestens ein Steuersignal mit modulierter Pulsweite zur getakteten Ansteuerung des mindestens einen zugeordneten Common-Rail-Druckregelventils oder Diesel-Common-Rail-Druckregelventils oder Hochdruck-Einspritzventils oder Benzin-Hochdruck-Einspritzventils auszugeben.

[0010] Auch eine Messvorrichtung zur Einspritzmengen- und/oder Rücklaufmengenmessung für mindestens einen Injektor mit mindestens einer derartigen Vorrichtung zur Rücklaufdruckeinstellung, bzw. einem entsprechenden Rücklaufblock, und mindestens einem Einspritzmengen- und/oder Rücklaufmengen-sensor, mittels welchem eine Einspritzmenge und/oder die durch die zugeordnete Rücklaufleitung fließende Rücklaufmenge messbar sind, bewirkt die oben beschriebenen Vorteile.

[0011] Entsprechend sind die oben beschriebenen Vorteile auch mittels eines Prüfstands für mindestens einen Injektor mit einer entsprechenden Messvorrichtung zur Einspritzmengen- und/oder Rücklaufmengenmessung bewirkbar.

[0012] Des Weiteren schafft auch ein Ausführen eines korrespondierenden Verfahrens zur Rücklaufdruckeinstellung an zumindest einem Injektor die oben beschriebenen Vorteile. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass das Verfahren zur Rücklaufdruckeinstellung gemäß den oben beschriebenen Vorrichtungsausführungsformen weiterbildbar ist.

Figurenliste

[0013] Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend anhand der Figuren erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform der Vorrichtung zur Rücklaufdruckeinstellung;

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform des Rücklaufblocks; und

Fig. 3 ein Flussdiagramm zum Erläutern einer Ausführungsform des Verfahrens zur Rücklaufdruckeinstellung an zumindest einem Injektor.

Ausführungsformen der Erfindung

[0014] **Fig. 1** zeigt eine schematische Darstellung einer Ausführungsform der Vorrichtung zur Rücklaufdruckeinstellung.

[0015] Die in **Fig. 1** schematisch dargestellte Vorrichtung **10** zur Rücklaufdruckeinstellung ist zur Untersuchung/Überprüfung eines Injektors **12** (mit-)einsetzbar/verwendbar. Unter dem Injektor **12** kann ein Common-Rail-Injektor oder ein Einspritzventil verstanden werden. Wie nachfolgend genauer erläutert wird, ist die Vorrichtung **10** zur Rücklaufdruckeinstellung mit einer Vielzahl verschiedener Typen von Injektoren **12** (bzw. verschiedener Generationen von Injektoren **12**) verwendbar.

[0016] Die Vorrichtung **10** zur Rücklaufdruckeinstellung weist eine Rücklaufleitung **14** auf. Eine Rücklaufaustrittsöffnung **12a** des Injektors **12**, aus welcher eine Rücklaufmenge **16** des Injektors **12** aus dem Injektor **12** austritt, ist (direkt oder indirekt) an einem ersten Ende **14a** der Rücklaufleitung **14** so anbindbar/angebunden, dass die Rücklaufmenge **16** des Injektors **12** von dem ersten Ende **14a** der Rücklaufleitung **14** zu einem zweiten Ende **14b** der Rücklaufleitung **14** fließt. Als Alternative zu einer direkten Anbindung der Rücklaufaustrittsöffnung **12a** an das erste Ende **14a** der Rücklaufleitung **14**, bei welcher die Rücklaufaustrittsöffnung **12a** das erste Ende **14a** der Rücklaufleitung **14** kontaktiert, kann die Rücklaufaustrittsöffnung **12a** auch über mindestens eine Verbindungskomponente an dem ersten Ende **14a** der Rücklaufleitung **14** anbindbar/angebunden sein. (Eine Anbindung einer Einspritzöffnung **12b** des Injektors **12**, durch welche eine Einspritzmenge **18** des Injektors **12** aus dem

Injektor **12** austritt, an die Rücklaufleitung **14** erfolgt nicht.)

[0017] Die Vorrichtung **10** zur Rücklaufdruckeinstellung umfasst auch ein elektrisch verstellbares Drosselventil **20**, mittels welchem ein Rücklaufdruck zumindest zwischen dem ersten Ende **14a** der Rücklaufleitung **14** mit dem angebundenen Injektor **12** und dem elektrisch verstellbaren Drosselventil **20** in der Rücklaufleitung **14** einstellbar ist. (Der Rücklaufdruck liegt somit als ein definierter Druck zwischen dem Injektor **12** und dem elektrisch verstellbaren Drosselventil **20** vor.) Die Verwendung des elektrisch verstellbaren Drosselventils **20** erlaubt eine hohe Genauigkeit bei einem Einstellen/Einregeln des Rücklaufdrucks. Insbesondere kann der Rücklaufdruck verlässlich gleich einem gewünschten/vorgegebenen Soll-Rücklaufdruck eingestellt/eingeregelt werden. In der Regel ist außerdem mittels des elektrisch verstellbaren Drosselventils **20** der Rücklaufdruck (zumindest zwischen dem ersten Ende **14a** der Rücklaufleitung und dem elektrisch verstellbaren Drosselventils **20**) in der Rücklaufleitung **14** wahlweise auf jeden Rücklaufdruckwert einer Wertemenge mit mindestens zwei verschiedenen Rücklaufdruckwerten einstellbar. Deshalb kann die Vorrichtung **10** zur Rücklaufdruckeinstellung auch für verschiedene Injektortypen und unterschiedliche Injektorgenerationen eingesetzt werden, selbst wenn deren gewünschte/vorgegebene Soll-Rücklaufdrücke voneinander abweichen. Eine Verwendung der Vorrichtung **10** zur Rücklaufdruckeinstellung ermöglicht deshalb die oben schon erläuterten Vorteile zur Kostenreduzierung, Rüstzeiteinsparung und Platzbedarfreduzierung.

[0018] Vorzugsweise umfasst die Vorrichtung **10** zur Rücklaufdruckeinstellung auch einen zwischen dem ersten Ende **14a** der Rücklaufleitung **14** und dem elektrisch verstellbaren Drosselventil **20** an der Rücklaufleitung **14** angebundenen Drucksensor **22**. In diesem Fall ist auch eine Einregelung des Rücklaufdrucks mittels eines Zusammenwirkens des elektrisch verstellbaren Drosselventils **20** und des Drucksensors **22** möglich. Ergänzend kann die Vorrichtung **10** zur Rücklaufdruckeinstellung auch einen (in Fig. 1 nicht dargestellten) Temperatursensor umfassen.

[0019] Das elektrisch verstellbare Drosselventil **20** kann beispielsweise ein Common-Rail-Druckregelventil (bzw. ein Diesel-Common-Rail-Druckregelventil) sein. Obwohl ein (Diesel-)Common-Rail-Druckregelventil (als Hydraulikproportionalventil) für vergleichsweise hohe Drücke (je nach Typ zwischen 1800 bar und 2500 bar) konzipiert ist, ist mittels einer getakteten Ansteuerung des (Diesel-)Common-Rail-Druckregelventils mit einer Modulation von Pulsweiten auch eine Wertemenge von gebräuchlichen Soll-Rücklaufdrücken (zumindest zwischen dem ersten Ende **14a** der Rücklaufleitung und dem elektrisch

verstellbaren Drosselventils **20**) in der Rücklaufleitung **14** bewirkbar. Damit sind selbst Rücklaufdrücke im Niederdruckbereich (zwischen 0 bar bis 10 bar) bewirkbar und verlässlich einhaltbar. Vorzugsweise ist deshalb eine Steuerung **24** der Vorrichtung **10** zur Rücklaufdruckeinstellung dazu ausgelegt, mindestens ein Steuersignal **26** mit modulierter Pulsweite zur getakteten Ansteuerung des (Diesel-)Common-Rail-Druckregelventils auszugeben.

[0020] Vorteilhaft ist es auch, wenn das elektrisch verstellbare Drosselventil **20** ein Hochdruck-Einspritzventil (bzw. ein Benzin-Hochdruck-Einspritzventil) ist. Zum Einstellen/Einregeln des Rücklaufdrucks kann das (Benzin-)Hochdruck-Einspritzventil von der Ansteuerung **24** mittels mindestens eines Steuersignals **26** (z.B. eines einfachen Rechtecksignals) mit modulierter Pulsweite ansteuerbar sein/angesteuert werden. Eine Ansteuerung des (Benzin-)Hochdruck-Einspritzventils mittels komplexer Ansteuersignale, was eine aufwändige Endstufe zur Erzeugung der komplexen Ansteuersignale voraussetzt, ist nicht notwendig.

[0021] Die vorausgehend aufgezählten Ausführungsbeispiele für das elektrisch verstellbare Drosselventil **20** ermöglichen eine Druckeinstellung/Druckregelung ohne einen aufwändigen Ansteueraufwand und ohne hohe Zusatzkosten. Dies bewirkt auch eine deutliche Verringerung eines Produktpflegeaufwands während eines Betriebs der Vorrichtung **10** zur Rücklaufdruckeinstellung.

[0022] In einer Weiterbildung der Vorrichtung **10** zur Rücklaufdruckeinstellung (als Messvorrichtung zur Einspritzmengen- und/oder Rücklaufmengenmessung) kann noch ein Einspritzmengen- und/oder Rücklaufmengensensor **28**, mittels welchem die Einspritzmenge **18** und/oder die durch die Rücklaufleitung **14** fließende Rücklaufmenge **16** messbar sind, an der Vorrichtung **10** zur Rücklaufdruckeinstellung ausgebildet sein. Die Vorrichtung **10** zur Rücklaufdruckeinstellung ist damit vielseitig einsetzbar. Die Vorrichtung **10** zur Rücklaufdruckeinstellung kann beispielsweise Teil eines Prüfstands sein.

[0023] Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung einer Ausführungsform des Rücklaufblocks.

[0024] Der in Fig. 2 schematisch dargestellte Rücklaufblock ist zur Untersuchung/Überprüfung mehrerer Injektoren **12** einsetzbar. Dazu weist der Rücklaufblock mehrere Vorrichtungen **10** zur Rücklaufdruckeinstellung auf. Jede der Vorrichtungen **10** zur Rücklaufdruckeinstellung umfasst die Komponenten der vorausgehend beschriebenen Ausführungsform. Lediglich als optionale Weiterbildungen weist jede der Vorrichtungen **10** zur Rücklaufdruckeinstellung noch je einen Filter **30** und je einen Temperatursensor **32** auf. Jede der Vorrichtungen **10** zur Rücklaufdruck-

einstellung ist zur Einstellung/Einregelung des Rücklaufdrucks auf jeden Rücklaufdruckwert einer Wertemenge mit mindestens zwei verschiedenen Rücklaufdruckwerten ausgelegt, wobei die Vorrichtungen **10** zur Rücklaufdruckeinstellung gleichzeitig unterschiedliche Rücklaufdrücke in ihrer jeweiligen Rücklaufleitung **14** (zumindest zwischen dem ersten Ende **14a** der jeweiligen Rücklaufleitung und dem jeweiligen elektrisch verstellbaren Drosselventil **20**) gleichzeitig einstellen/einregeln können. Der Rücklaufblock der **Fig. 2** ist somit gleichzeitig für verschiedene Injektortypen und unterschiedliche Injektorgenerationen nutzbar.

[0025] Vorzugsweise weist auch der Rücklaufblock mindestens eine Steuerung **24** auf, welche dazu ausgelegt ist, mindestens ein Steuersignal **26** mit modulierter Pulsweite zur getakteten Ansteuerung des mindestens einen zugeordneten Common-Rail-Druckregelventils oder Diesel-Common-Rail-Druckregelventils oder Hochdruck-Einspritzventils oder Benzin-Hochdruck-Einspritzventils auszugeben. Wie in **Fig. 2** ebenfalls dargestellt ist, kann auch der Rücklaufblock als Messvorrichtung zur Einspritzmengen- und/oder Rücklaufmengenmessung (bzw. als Prüfstand) eingesetzt werden.

[0026] Die oben beschriebenen Ausführungsformen der Vorrichtung **10** zur Rücklaufdruckeinstellung und des Rücklaufblocks ermöglichen eine universelle aktive Druckeinstellung/Druckregelung durch Einsatz von gängigen Kraftfahrzeugkomponenten anstatt herkömmlicher Industriekomponenten. Auch dies trägt zur Kostenreduzierung bei der Realisierung der Ausführungsformen bei.

[0027] Die oben beschriebenen Ausführungsformen ermöglichen eine hohe Genauigkeit bei der Einstellung/Einregelung von Rücklaufdrücken (ohne eine nennenswerte Streuung). Damit tragen sie zur Steigerung einer Messgenauigkeit bei einem Messen der Einspritzmenge **18** und/oder der Rücklaufmenge **16** und zur Steigerung einer Aussagekraft von erhaltenen Messergebnissen bei.

[0028] Alle oben beschriebenen Ausführungsformen ermöglichen einen Verzicht auf Zusatzbehör, so dass Zusatzkosten für das Zusatzbehör eingespart werden können und ein herkömmlicher Aufwand zur entwicklungsseitigen Produktpflege entfällt. Ebenso können Rüstzeiten eingespart werden und eine zur Lagerung des Zusatzbehörs nicht mehr benötigte Werkstattfläche kann anderweitig genutzt werden.

[0029] **Fig. 3** zeigt ein Flussdiagramm zum Erläutern einer Ausführungsform des Verfahrens zur Rücklaufdruckeinstellung an zumindest einem Injektor.

[0030] In einem Verfahrensschritt **S1** wird ein Rücklaufdruck zumindest zwischen einem ersten Ende ei-

ner Rücklaufleitung, an welchem eine Rücklaufaustrittsöffnung des Injektors so angebunden ist, dass eine Rücklaufmenge des Injektors von dem ersten Ende der Rücklaufleitung zu einem zweiten Ende der Rücklaufleitung fließt, und dem Ventil in der Rücklaufleitung eingestellt. Dazu wird der Rücklaufdruck mittels eines elektrisch verstellbaren Drosselventils zumindest zwischen dem ersten Ende der Rücklaufleitung und dem elektrisch verstellbaren Drosselventil in der Rücklaufleitung eingestellt. In einem Leitungsstrang zwischen dem Injektor und dem elektrisch verstellbaren Drosselventil stellt sich damit der Rücklaufdruck als definierter Druck ein.

[0031] Vorzugsweise wird für einen ersten Typ des Injektors der Rücklaufdruck zumindest zwischen dem ersten Ende der Rücklaufleitung und dem elektrisch verstellbaren Drosselventil in der Rücklaufleitung auf einen ersten Rücklaufdruckwert eingestellt, während für einen von dem ersten Typ abweichenden anderen/zweiten Typ des Injektors der Rücklaufdruck zumindest zwischen dem ersten Ende der Rücklaufleitung und dem elektrisch verstellbaren Drosselventil in der Rücklaufleitung auf einen anderen/zweiten Rücklaufdruckwert ungleich dem ersten Rücklaufdruckwert eingestellt wird. Dies kann auch geschehen, wenn an mehreren Typen/Generationen von Injektoren jeweils ein Soll-Rücklaufdruck des jeweiligen Typs/der jeweiligen Generation gleichzeitig eingestellt wird.

[0032] Optionaler Weise kann gleichzeitig oder zeitlich überschneidend mit dem Verfahrensschritt **S1** noch ein Verfahrensschritt **S2** ausgeführt werden, in welchem eine Einspritzmenge und/oder eine Rücklaufmenge des zumindest einen Injektors gemessen werden. Das hier beschriebene Verfahren kann somit auch als ein Verfahren zur Einspritzmengen- und/oder Rücklaufmengenmessung an mindestens einem Injektor bezeichnet werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (10) zur Rücklaufdruckeinstellung für einen Injektor (12) mit:
einer Rücklaufleitung (14) mit einem ersten Ende (14a), an welchem eine Rücklaufaustrittsöffnung (12a) des Injektors (12) direkt oder indirekt so anbindbar ist, dass eine Rücklaufmenge (16) des Injektors (12) von dem ersten Ende (14a) der Rücklaufleitung (14) zu einem zweiten Ende (14b) der Rücklaufleitung (14) fließt; und
zumindest einem Ventil (20), mittels welchem ein Rücklaufdruck zumindest zwischen dem ersten Ende (14a) der Rücklaufleitung (14) mit dem angebundenen Injektor (12) und dem Ventil (20) in der Rücklaufleitung (14) einstellbar ist;
dadurch gekennzeichnet, dass
die Vorrichtung (10) ein elektrisch verstellbares Drosselventil (20) als das Ventil (20) aufweist, wobei mit-

tels des elektrisch verstellbaren Drosselventils (20) der Rücklaufdruck zumindest zwischen dem ersten Ende (14a) der Rücklaufleitung (14) mit dem angebundenen Injektor (12) und dem elektrisch verstellbaren Drosselventil (20) in der Rücklaufleitung (14) einstellbar ist.

2. Vorrichtung (10) zur Rücklaufdruckeinstellung nach Anspruch 1, wobei mittels des elektrisch verstellbaren Drosselventils (20) der Rücklaufdruck zumindest zwischen dem ersten Ende (14a) der Rücklaufleitung (14) und dem elektrisch verstellbaren Drosselventil (20) in der Rücklaufleitung (14) wahlweise auf jeden Rücklaufdruckwert einer Wertemenge mit mindestens zwei verschiedenen Rücklaufdruckwerten einstellbar ist.

3. Vorrichtung (10) zur Rücklaufdruckeinstellung nach Anspruch 1 oder 2, wobei das elektrisch verstellbare Drosselventil (20) ein Common-Rail-Druckregelventil oder ein Diesel-Common-Rail-Druckregelventil ist.

4. Vorrichtung (10) zur Rücklaufdruckeinstellung nach Anspruch 1 oder 2, wobei das elektrisch verstellbare Drosselventil (20) ein Hochdruck-Einspritzventil oder ein Benzin-Hochdruck-Einspritzventil ist.

5. Vorrichtung (10) zur Rücklaufdruckeinstellung nach Anspruch 3 oder 4, wobei die Vorrichtung (10) eine Steuerung (24) aufweist, welche dazu ausgelegt ist, mindestens ein Steuersignal (26) mit modulierter Pulsweite zur getakteten Ansteuerung des Common-Rail-Druckregelventils oder Diesel-Common-Rail-Druckregelventils oder Hochdruck-Einspritzventils oder Benzin-Hochdruck-Einspritzventils auszugeben.

6. Vorrichtung (10) zur Rücklaufdruckeinstellung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtung (10) einen zwischen dem ersten Ende (14a) der Rücklaufleitung (14) und dem elektrisch verstellbaren Drosselventil (20) an der Rücklaufleitung (14) angebundenen Drucksensor (22) und/oder einen Temperatursensor (32) umfasst.

7. Rücklaufblock für Injektoren (12) mit mindestens zwei Vorrichtungen (10) zur Rücklaufdruckeinstellung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 und 6.

8. Rücklaufblock nach Anspruch 3 und/oder 4 und Anspruch 7, wobei der Rücklaufblock mindestens eine Steuerung (24) aufweist, welche dazu ausgelegt ist, mindestens ein Steuersignal (26) mit modulierter Pulsweite zur getakteten Ansteuerung des mindestens einen zugeordneten Common-Rail-Druckregelventils oder Diesel-Common-Rail-Druckregelventils oder Hochdruck-Einspritzventils oder Benzin-Hochdruck-Einspritzventils auszugeben.

9. Messvorrichtung zur Einspritzmengen- und/oder Rücklaufmengenmessung für mindestens einen Injektor (12) mit:

mindestens einer Vorrichtung (10) zur Rücklaufdruckeinstellung nach einem der Ansprüche 1 bis 6 oder einem Rücklaufblock nach Anspruch 7 oder 8; und

mindestens einem Einspritzmengen- und/oder Rücklaufmengensensor (28), mittels welchem eine Einspritzmenge (18) und/oder die durch die zugeordnete Rücklaufleitung (14) fließende Rücklaufmenge (16) messbar ist.

10. Prüfstand für mindestens einen Injektor (12) mit einer Messvorrichtung zur Einspritzmengen- und/oder Rücklaufmengenmessung nach Anspruch 9.

11. Verfahren zur Rücklaufdruckeinstellung an zumindest einem Injektor (12) mit dem Schritt:

Einstellen eines Rücklaufdrucks mittels zumindest eines Ventils (20) zumindest zwischen einem ersten Ende (14a) einer Rücklaufleitung (14), an welchem eine Rücklaufaustrittsöffnung (12a) des Injektors (12) so angebunden ist, dass eine Rücklaufmenge (16) des Injektors (12) von dem ersten Ende (14a) der Rücklaufleitung (14) zu einem zweiten Ende (14b) der Rücklaufleitung (14) fließt, und dem Ventil (20) in der Rücklaufleitung (14);

dadurch gekennzeichnet, dass

der Rücklaufdruck mittels eines elektrisch verstellbaren Drosselventils (20) als dem Ventil (20) zumindest zwischen dem ersten Ende (14a) der Rücklaufleitung (14) mit dem angebundenen Injektor (12) und dem elektrisch verstellbaren Drosselventil (20) in der Rücklaufleitung (14) eingestellt wird (S1).

12. Verfahren zur Rücklaufdruckeinstellung nach Anspruch 11, wobei für einen ersten Typ des Injektors (12) der Rücklaufdruck zumindest zwischen dem ersten Ende (14a) der Rücklaufleitung (14) und dem elektrisch verstellbaren Drosselventil (20) in der Rücklaufleitung (14) auf einen ersten Rücklaufdruckwert eingestellt wird und für einen von dem ersten Typ abweichenden zweiten Typ des Injektors (12) der Rücklaufdruck zumindest zwischen dem ersten Ende (14a) der Rücklaufleitung (14) und dem elektrisch verstellbaren Drosselventil (20) in der Rücklaufleitung (14) auf einen zweiten Rücklaufdruckwert ungleich dem ersten Rücklaufdruckwert eingestellt wird.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Fig. 1

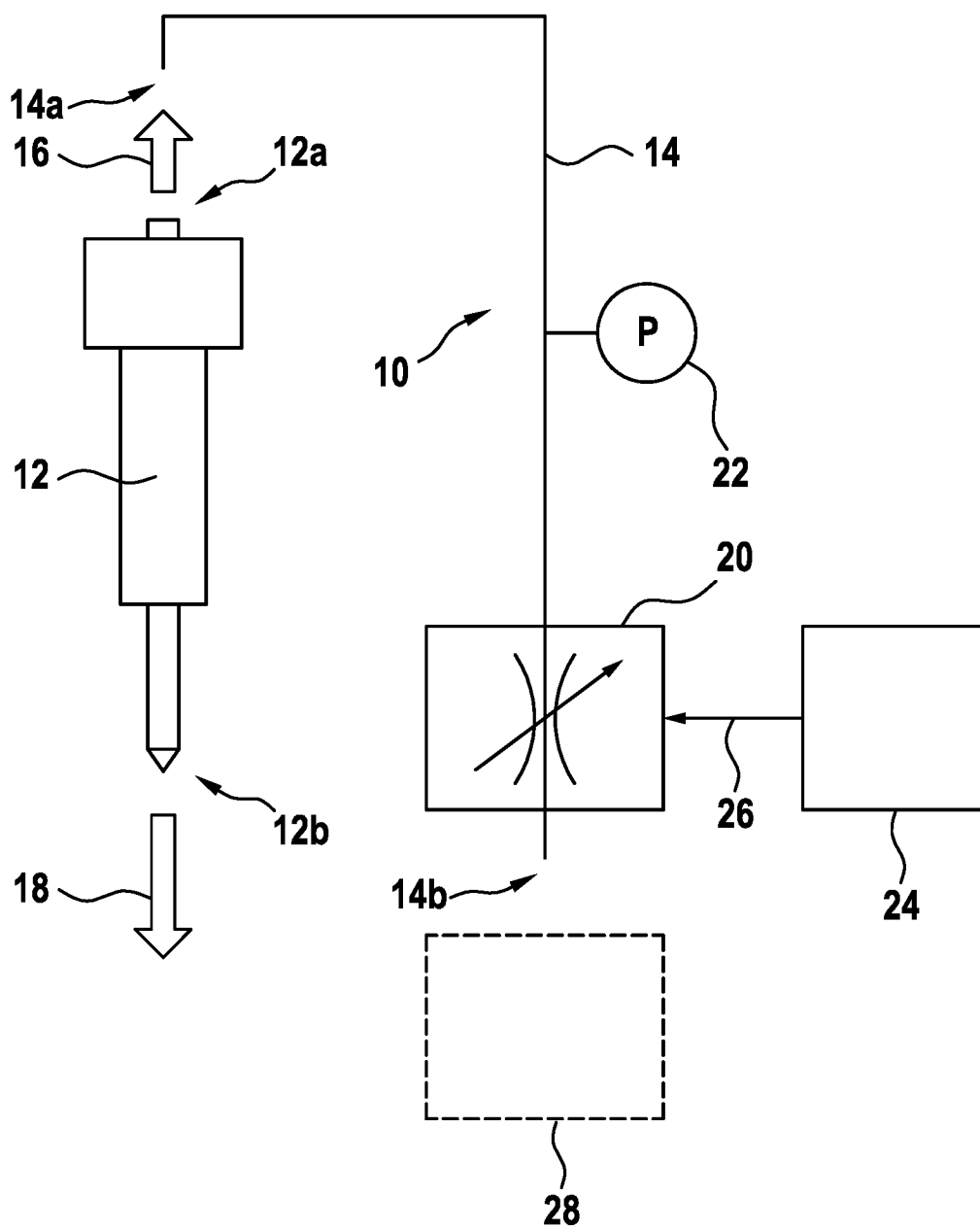


Fig. 2

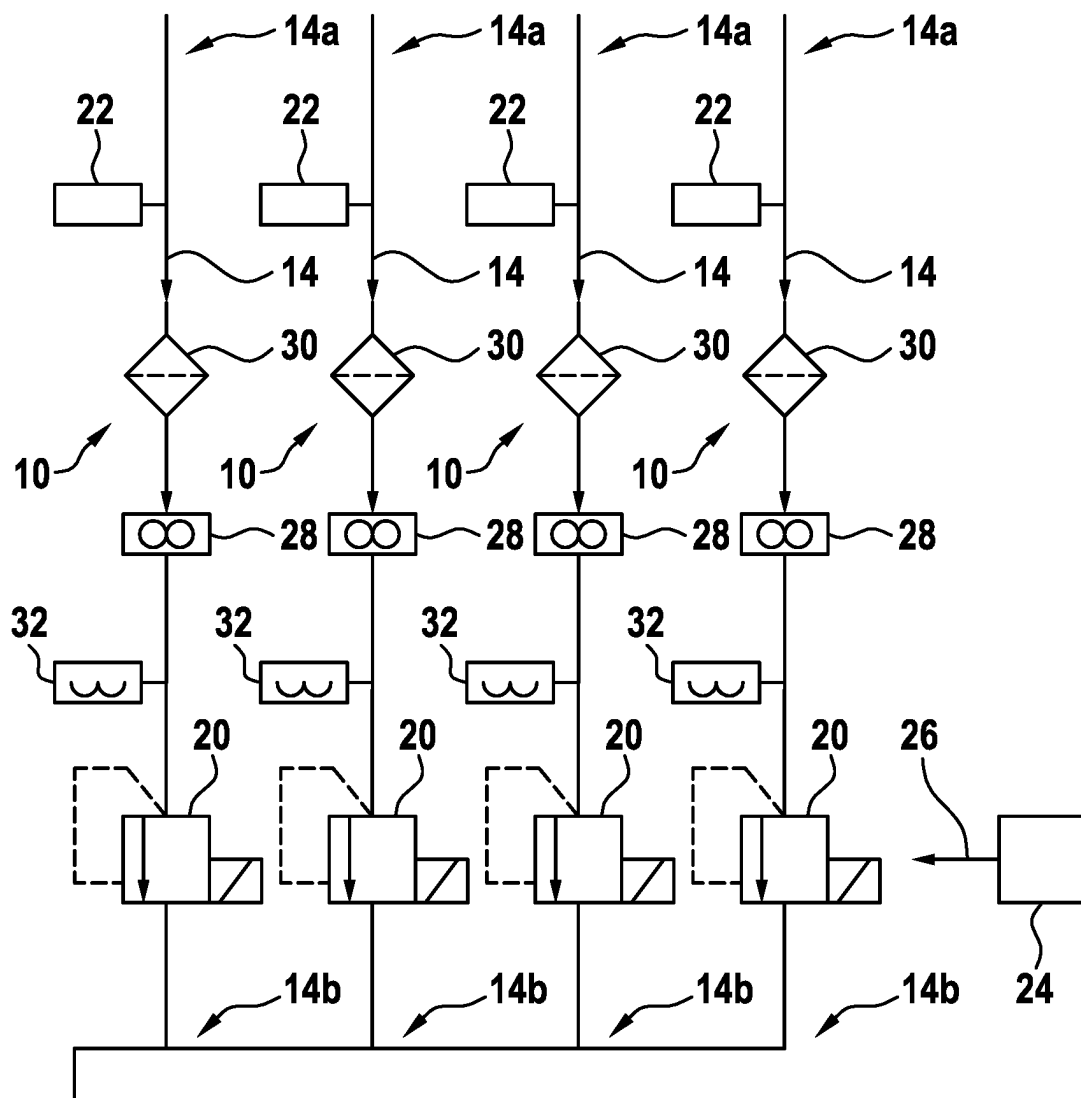


Fig. 3

