



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.10.2017 Patentblatt 2017/43

(51) Int Cl.:
F01M 13/00 (2006.01) F01M 13/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17165498.1**

(22) Anmeldetag: **07.04.2017**

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

(72) Erfinder:
• **KIRSCHNER, Volker**
75417 Mühlacker (DE)
• **LEPPER, Robert**
71229 Leonberg (DE)
• **RIEMAY, Thomas**
71404 Korb (DE)

(30) Priorität: **14.04.2016 DE 102016206287**

(71) Anmelder: **Mahle International GmbH**
70376 Stuttgart (DE)

(74) Vertreter: **BRP Renaud & Partner mbB**
Rechtsanwälte Patentanwälte
Steuerberater
Königstraße 28
70173 Stuttgart (DE)

(54) **VERFAHREN ZUR REGELEUNG EINES DRUCKES IN EINEM KURBELGEHÄUSE**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung eines Druckes (26) auf einen Zieldruck (27) in einem Kurbelgehäuse (14) einer Brennkraftmaschine (10) mit einer Kurbelgehäuseentlüftungseinrichtung (18), wobei die Kurbelgehäuseentlüftungseinrichtung (18) eine Saugleitung (20), durch welche Blow-By-Gas (16) aus dem Kurbelgehäuse (14) abgeleitet werden kann, eine durch einen Elektroantrieb (28) angetriebene Pumpvorrichtung (22), eine Ölnebelabscheideeinrichtung (24) und ein Druckregelventil (82) umfasst, und wobei die Pumpvorrichtung (22), die Ölnebelabscheideeinrichtung (24) und das Druckregelventil (82) in der Saugleitung (20)

angeordnet sind

Um den Energieverbrauch zu reduzieren wird vorgeschlagen, dass eine Drehzahl des Elektroantriebes (28) geregelt und/oder gesteuert wird, dass die Drehzahl der Elektroantriebes (28) als Stellgröße (14) für die Regelung (25) des Druckes (26) in dem Kurbelgehäuse (14) verwendet wird, dass mindestens ein Leistungsparameter des Elektroantriebs (28) ausgewertet wird, um Schaltvorgänge des Druckregelventils (82) zu erkennen, und dass der Druck (26) im Kurbelgehäuse (14) derart geregelt wird, dass das Druckregelventil (82) regelmäßig öffnet und schließt.

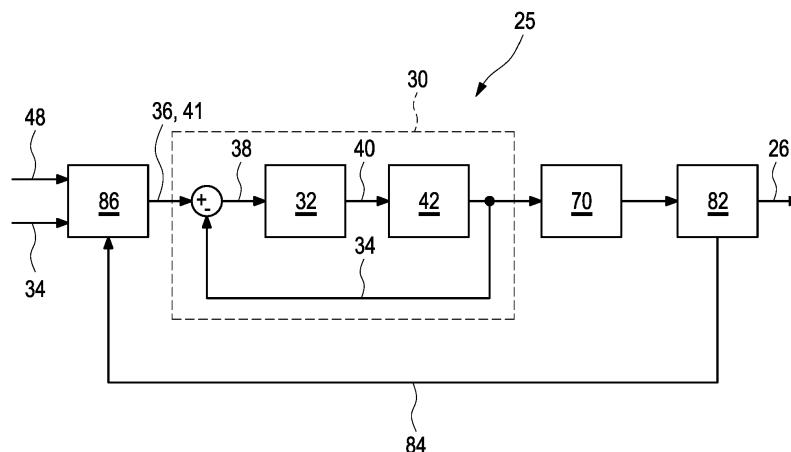


Fig. 9

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung eines Druckes auf einen Zieldruck in einem Kurbelgehäuse einer Brennkraftmaschine mit einer Kurbelgehäuseentlüftungseinrichtung, wobei die Kurbelgehäuseentlüftungseinrichtung eine Saugleitung, durch welche Blow-by-Gas aus dem Kurbelgehäuse abgeleitet werden kann, eine durch einen Elektroantrieb angetriebene Pumpvorrichtung, eine Ölnelabscheideeinrichtung und ein Druckregelventil umfasst, und wobei die Pumpvorrichtung, die Ölnelabscheideeinrichtung und das Druckregelventil in der Saugleitung angeordnet sind. Ferner betrifft die Erfindung eine Brennkraftmaschine mit einer Kurbelgehäuseentlüftungseinrichtung, wobei ein solches Verfahren durchgeführt wird.

[0002] Bei Brennkraftmaschinen, insbesondere Hubkolben-Brennkraftmaschinen, tritt aufgrund der nicht perfekten Abdichtung zwischen Kolben und Zylinderwand ein sogenannter Blow-by-Gasstrom auf. Diese Blow-by-Gase gelangen dadurch ins Kurbelgehäuse und müssen daher aus dem Kurbelgehäuse wieder abgelassen werden. Dabei ist entscheidend, dass der Druck im Kurbelgehäuse innerhalb bestimmter Grenzen bleibt. Ein zu hoher Druck im Kurbelgehäuse kann dazu führen, dass Öl aus dem Kurbelgehäuse durch Dichtungen aus dem Motorblock austritt. Ein zu niedriger Druck kann dazu führen, dass durch die Kurbelgehäuseentlüftungseinrichtung Öl aus dem Kurbelgehäuse abgesaugt wird. Beide Fälle sind unerwünscht, daher ist der Druck im Kurbelgehäuse innerhalb bestimmter Grenzen zu halten.

[0003] Die aus dem Kurbelgehäuse abgeleiteten Blow-by-Gase enthalten üblicherweise einen Ölnebel, der in einer Ölnelabscheideeinrichtung abgetrennt werden muss, wenn der Ölverlust durch die Kurbelgehäuseentlüftungseinrichtung minimiert werden soll. Für die Ölnelabscheideeinrichtung wird ein gewisser Differenzdruck benötigt, der bei nicht aufgeladenen Brennkraftmaschinen durch die Druckdifferenz zwischen dem Kurbelgehäuse und einem Ansaugtrakt der Brennkraftmaschine hinter einer Drossel, in der üblicherweise ein Unterdruck herrscht, gegeben ist. Bei aufgeladenen Brennkraftmaschinen steht dieser Unterdruck nicht ausreichend zur Verfügung. Daher sind Kurbelgehäuseentlüftungseinrichtungen mit zusätzlichen Pumpvorrichtungen bekannt.

[0004] Aus der DE 10 2006 024 816 A1 ist beispielsweise eine solche Kurbelgehäuseentlüftungseinrichtung mit einer zusätzlichen Pumpvorrichtung bekannt. Die Leistung der Pumpvorrichtung muss allerdings geregelt werden, damit der Druck im Kurbelgehäuse nicht aus den erlaubten Grenzen läuft. Daher ist üblicherweise eine Druckmessenrichtung im Kurbelgehäuse vorgesehen.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte oder zumindest andere Ausführungsform eines Verfahrens zur Regelung eines Druckes auf einen Zieldruck in einem Kurbelgehäuse bereit-

zustellen, das sich insbesondere dadurch auszeichnet, dass auf eine Druckmessenrichtung im Kurbelgehäuse verzichtet werden kann und/oder Energie eingespart werden kann.

5 **[0006]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhaft Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

10 **[0007]** Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, die Leistung des Elektroantriebs und damit die Pumpleistung der Pumpvorrichtung auf einem Niveau zu halten, das das Druckregelventil zwar eingreifen muss, aber nicht zu oft eingreifen muss, so dass wenig Energie verschwendet wird. Erfindungsgemäß ist dazu vorgesehen, dass eine Drehzahl des Elektroantriebes geregelt und/oder gesteuert wird, dass die Drehzahl des Elektroantriebes als Stellgröße für die Regelung des Druckes in dem Kurbelgehäuse verwendet wird, dass mindestens ein Leistungsparameter des Elektroantriebes ausgewertet wird, um Schaltvorgänge des Druckregelventils zu erkennen, und dass der Druck in dem Kurbelgehäuse derart geregelt wird, dass das Druckregelventil regelmäßig öffnet und schließt. Wenn die Leistung der Pumpvorrichtung derart geregelt wird, dass das Druckregelventil regelmäßig öffnet und schließt, liegt der Druck im Kurbelgehäuse nahe dem Zieldruck. Gleichzeitig wird eine übermäßige Energieverschwendung verhindert. Ferner wird kein zusätzlicher Drucksensor innerhalb des Kurbelgehäuses benötigt.

20 **[0008]** In der Beschreibung und den beigefügten Ansprüchen wird unter einem Leistungsparameter des Elektroantriebs ein Parameter verstanden, der die vom Elektroantrieb abgegebene oder aufgenommene Leistung zumindest mit bestimmt. Insbesondere sind Leistungsparameter des Elektroantriebes ein dem Elektroantrieb zugeleiteter Strom, vorzugsweise ein zeitlich gemittelter elektrischer Strom, eine am Elektroantrieb anliegende elektrische Spannung, vorzugsweise eine zeitlich gemittelte elektrische Spannung, eine elektrische Leistungsaufnahme des Elektroantriebs, vorzugsweise eine zeitlich gemittelte elektrische Leistungsaufnahme, eine Drehzahl des Elektroantriebs und ein Drehmoment des Elektroantriebs.

25 **[0009]** Beim Schließen des Druckregelventils wird der Volumenstrom gestoppt, dadurch wird der Elektroantrieb stärker belastet. Folglich steigt ein Stromistwert und/oder ein Drehzahlwert des Elektroantriebs sinkt. Beim Öffnen des Druckregelventils verhalten sich Stromistwert und Drehzahlwert umgekehrt. Das heißt, der Stromistwert sinkt, und der Drehzahlwert steigt. Deshalb kann durch die Überwachung mindestens eines Leistungsparameters des Elektroantriebes erkannt werden, wenn das Druckregelventil schaltet, also öffnet oder schließt.

30 **[0010]** In der Beschreibung und den beigefügten Ansprüchen wird unter einem Stromistwert ein gemessener Wert des dem Elektroantrieb zugeleiteten Stroms verstanden. Ferner wird unter einem Drehzahlwert ein gemessener Wert der entsprechenden Drehzahl verstan-

den.

[0011] In der Beschreibung und den beigefügten Ansprüchen wird unter einem regelmäßigen Öffnen und/oder Schließen des Druckregelventils verstanden, dass das Druckregelventil mindestens einmal alle 10 Sekunden öffnet und/oder schließt. Vorzugsweise kann die Regelung derart eingestellt sein, dass das Druckregelventil mehr als einmal pro 5 Sekunden, besonders bevorzugt mehr als einmal je Sekunde öffnet und/oder schließt.

[0012] Eine günstige Möglichkeit sieht vor, dass der Druck im Kurbelgehäuse derart geregelt wird, dass ein Verhältnis zwischen Öffnungszeiten und Schließzeiten des Druckregelventils größer als 50 %, bevorzugt größer als 80 % ist, wobei das Druckregelventil bei einem Verhältnis von 100 % dauerhaft geöffnet wäre, und dass das Verhältnis kleiner als 100 % ist. Dadurch kann erreicht werden, dass der Druck im Kurbelgehäuse zwar nahe dem Zieldruck ist, aber wenig Leistung der Pumpvorrichtung verschwendet wird. Je geringer der Anteil der Schließzeiten des Druckregelventils ist, desto geringer ist der Anteil der verschwendeten Leistung. Falls das Druckregelventil nie schließt, kann allerdings nicht sichergestellt sein, dass der Druck im Kurbelgehäuse nicht unzulässig hohe Werte annimmt.

[0013] Eine weitere günstige Möglichkeit sieht vor, dass ein Stromistwert des Elektroantriebs, der einen dem Elektroantrieb zugeleiteten Strom entspricht, oder ein zeitlicher Verlauf des Stromistwerts ausgewertet wird, um zu erkennen, wenn das Druckregelventil schaltet. Durch den Schaltvorgang des Druckregelventils ändern sich die Druckverhältnisse an der Pumpvorrichtung. Dadurch wird das von der Pumpvorrichtung benötigte Drehmoment verändert, was wiederum Auswirkungen auf den Stromistwert des Elektroantriebs hat. Folglich kann durch die Überwachung des Stromistwertes erkannt werden, wenn das Druckregelventil schaltet.

[0014] Eine besonders günstige Möglichkeit sieht vor, dass ein Drehzahlwert des Elektroantriebs oder ein zeitlicher Verlauf des Drehzahlwerts ausgewertet wird, um zu erkennen, wenn das Druckregelventil schaltet. Durch die Schaltvorgänge des Druckregelventils ändern sich die Druckverhältnisse an der Pumpvorrichtung, wodurch die Drehzahl der Pumpvorrichtung beeinflusst wird. Daher ist an dem Drehzahlwert des Elektroantriebs, der mit der Drehzahl der Pumpvorrichtung gekoppelt ist, erkennbar, wenn das Druckregelventil schaltet.

[0015] Eine vorteilhafte Lösung sieht vor, dass ein von der Brennkraftmaschine vermutlich erzeugter Blow-by-Gasvolumenstrom aus einer Drehzahl der Brennkraftmaschine und einem von der Brennkraftmaschine erzeugtem Drehmoment bestimmt wird, und dass ein Drehzahl-schätzwert bestimmt wird, der anhand des von der Brennkraftmaschine vermutlich erzeugten Blow-by-Gasvolumenstroms bestimmt wird, so dass ein von der Pumpvorrichtung vermutlich geförderter Volumenstrom mit dem von der Brennkraftmaschine vermutlich erzeugten Blow-by-Gasvolumenstrom übereinstimmt. Auf diese

Weise können dynamische Änderungen der Leistungsdaten der Brennkraftmaschine, die Einfluss auf die erzeugte Menge an Blow-by-Gas haben, sehr schnell berücksichtigt werden. Dadurch können solche Änderungen in der erzeugten Menge der Blow-by-Gas schneller ausgeglichen werden, als alleine durch die Regelung anhand des Verhaltens des Druckregelventils.

[0016] Eine weitere vorteilhafte Lösung sieht vor, dass aus dem Blow-by-Gasvolumenstrom unter Berücksichtigung von Kennlinien der Pumpvorrichtung und der Ölnebelabscheideeinrichtung der Drehzahl-schätzwert ermittelt wird. Aus dem Blow-by-Gasvolumenstrom, der aus dem Kurbelgehäuse abgeleitet werden muss, kann mit Hilfe der Kennlinie der Ölnebelabscheideeinrichtung bestimmt werden, wie groß die an der Ölnebelabscheideeinrichtung abfallende Druckdifferenz ist. Aus dieser Druckdifferenz, dem gegebenen Blow-by-Gasvolumenstrom und dem gewünschten Zieldruck im Kurbelgehäuse kann daher mit Hilfe der Kennlinie der Pumpvorrichtung bestimmt werden, wie groß die Drehzahl der Pumpvorrichtung sein muss. Die Regelung des Druckes anhand des Schaltverhaltens des Druckregelventils korrigiert dann lediglich Abweichungen in den Kennlinien der Pumpvorrichtung und der Ölnebelabscheideeinrichtung, welche aufgrund von Fertigungstoleranzen und Alterung entstehen und Abweichungen des Blow-by-Gasvolumenstroms in der Brennkraftmaschine, die aufgrund von Fertigungstoleranzen und Alterungen entstehen.

[0017] Eine günstige Variante sieht vor, dass eine Steuereinrichtung, welche die Drehzahl des Elektroantriebs steuert und/oder regelt, ein Drehzahl-sollwert zugeführt wird, der einen Drehzahlkorrekturwert umfasst. Mit Hilfe des Drehzahlkorrekturwerts kann die Regelung Einfluss auf die Drehzahl des Elektroantriebs nehmen und somit den Druck im Kurbelgehäuse beeinflussen.

[0018] Eine besonders günstige Variante sieht vor, dass sich der Drehzahl-sollwert aus dem Drehzahl-schätzwert und einem Drehzahlkorrekturwert zusammensetzt. Mit Hilfe des Drehzahl-schätzwerts kann eine grobe Abstimmung der Drehzahl des Elektroantriebs erfolgen, die allerdings den Vorteil hat, dass sie sehr schnell auf unterschiedliche Lastanforderungen der Brennkraftmaschine reagieren kann. Mit Hilfe des Drehzahlkorrekturwerts, der durch die Regelung anhand des Schaltverhaltens des Druckregelventils hinzukommt, kann die zwar schnelle aber ungenaue Regelung mittels des Drehzahl-schätzwerts ausgeglichen werden.

[0019] Ferner beruht die Erfindung auf dem allgemeinen Gedanken, eine Brennkraftmaschine mit einer Kurbelgehäuseentlüftungseinrichtung und einer Steuereinrichtung vorzusehen, die derart ausgebildet ist, dass sie ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1-9 durchführt. Dadurch übertragen sich die Vorteile des vorstehend beschriebenen Verfahrens auf die Brennkraftmaschine, auf deren vorstehende Beschreibung insoweit Bezug genommen wird.

[0020] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den

Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

[0021] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0022] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Komponenten beziehen.

Es zeigen, jeweils schematisch

[0023]

- Fig. 1 eine Prinzipskizze einer Brennkraftmaschine mit einer Kurbelgehäuseentlüftungseinrichtung,
- Fig. 2 eine Prinzipskizze einer Drehzahlregelung eines Elektroantriebs,
- Fig. 3 eine Prinzipskizze einer Regelung eines Druckes in einem Kurbelgehäuse der Brennkraftmaschine gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 4 eine Prinzipskizze einer Bestimmung einer Druckdifferenz in der Kurbelgehäuseentlüftungseinrichtung anhand von Leistungsparametern des Elektroantriebs,
- Fig. 5 eine Prinzipskizze einer Regelung des Druckes im Kurbelgehäuse gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 6 eine Prinzipskizze einer Regelung des Druckes in dem Kurbelgehäuse gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung, wobei ein Betriebspunkt der Brennkraftmaschine berücksichtigt wird,
- Fig. 7 eine Prinzipskizze einer Brennkraftmaschine mit einer Kurbelgehäuseentlüftungseinrichtung gemäß einer vierten Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 5 eine Prinzipskizze einer Steuerung der Antriebsleistung eines Elektroantriebes unter Berücksichtigung des Betriebspunktes der Brennkraftmaschine, und
- Fig. 5 eine Prinzipskizze einer Regelung eines Druckes im Kurbelgehäuse der Brennkraftmaschine gemäß einer fünften Ausführungsform der

Erfindung, wobei Schaltvorgänge eines Druckregelventils berücksichtigt werden.

[0024] Eine in Figur 1 dargestellte Brennkraftmaschine 10 weist eine Aufladeeinrichtung 12, insbesondere einen Turbolader auf. Ferner weist die Brennkraftmaschine 10 ein Kurbelgehäuse 14 auf, in welchem sich im Betrieb der Brennkraftmaschine 10 Blow-by-Gase 16 ansammeln. Um die Blow-by-Gase 16 aus dem Kurbelgehäuse 14 abzuleiten, weist die Brennkraftmaschine 10 eine Kurbelgehäuseentlüftungseinrichtung 18 auf.

[0025] Die Kurbelgehäuseentlüftungseinrichtung 18 weist eine Saugleitung 20 auf, durch welche Blow-by-Gase 16 aus dem Kurbelgehäuse 14 abgeleitet werden können. Ferner weist die Kurbelgehäuseentlüftungseinrichtung 18 eine Pumpvorrichtung 22 und eine Ölnebelabscheideeinrichtung 24 auf, welche beispielsweise als Impaktor ausgebildet ist. Die Pumpvorrichtung 22 und die Ölnebelabscheideeinrichtung 24 sind in der Saugleitung 20 angeordnet, so dass die durch die Saugleitung 20 abgeführten Blow-by-Gase 16 von Ölnebel befreit und durch die Pumpvorrichtung 22 angetrieben werden können.

[0026] Ein Druck 26 im Kurbelgehäuse 14 der Brennkraftmaschine 10 sollte in einem gewissen Bereich liegen. Sowohl beim Überschreiten als auch beim Unterschreiten dieses Bereiches können Störungen im Betrieb der Brennkraftmaschine 10 auftreten. Daher ist eine Regelung 25 des Druckes 26 auf einen Zieldruck 27, im Folgenden auch Druckregelung 25 genannt, vorgesehen. Eine erste Ausführungsform der Druckregelung 25 ist in den Figuren 1 bis 3 dargestellt.

[0027] Die Pumpvorrichtung 22 ist vorzugsweise als Seitenkanalverdichter ausgebildet und durch einen Elektroantrieb 28 angetrieben. Der Elektroantrieb 28 weist eine Drehzahlregelung 30 auf, wie sie beispielsweise in Figur 2 dargestellt ist. Die Drehzahlregelung 30 weist ein übliches Regelschema 32 auf, beispielsweise ein Proportional-Integral- (PI), oder Proportional-Differential- (PD) oder ein Proportional-Integral-Differential- (PID) Regelschema 32 auf. Die Drehzahlregelung 30 des Elektroantriebs 28 erfolgt folgendermaßen. Zunächst wird ein Drehzahlwert 34 des Elektroantriebs 28 bestimmt, der dem Wert der Drehzahl des Elektroantriebes 28 entspricht. Vorzugsweise wird der Drehzahlwert 34 gemessen. Der Drehzahlwert 34 wird mit einem Drehzahlsollwert 36 verglichen, welcher als Eingangswert für die Drehzahlregelung 30 dient. Aus der Differenz zwischen dem Drehzahlwert 34 und dem Drehzahlsollwert 36 wird eine Regelabweichung 38 bestimmt. Aus der Regelabweichung 38 wird mit Hilfe des Regelschemas 32 ein neuer Wert für eine Stellgröße 40 ermittelt, welche einem Motorregler 42 zugeführt wird, der wiederum den Elektroantrieb 28 ansteuert. Als Stellgrößen 40 können beispielsweise Pulsweitenmodulation, eine elektrische Spannung oder ähnliches verwendet werden.

[0028] Für die eigentliche Druckregelung 25 des Druckes 26 in dem Kurbelgehäuse 14 dient der Drehzahl-

sollwert 36 als Stellgröße 41. Die Druckregelung 25 gemäß der ersten Ausführungsform erfolgt folgendermaßen. Anhand des vorliegenden Drehzahlsollwerts 36 wird ein Stromsollwert 44 ermittelt. Der Stromsollwert 44 entspricht einem Stromwert, der typischerweise dem Elektroantrieb zugeführt werden muss, um den Drehzahlsollwert 36 unter normalen Betriebsbedingungen der Brennkraftmaschine 10 zu halten. Dem liegt die Überlegung zugrunde, dass bei einem bestimmten Blow-by-Gasvolumenstrom 46, der abgeführt werden muss, eine Drehzahl der Pumpvorrichtung 22 ausreichend ist, um diesen Blow-by-Gasvolumenstrom 46 abzuführen. Solange die Pumpvorrichtung 22 immer die gleiche Druckdifferenz überwinden muss beim Abführen des Blow-by-Gasvolumenstroms 46, sollte der zum Antreiben der Pumpvorrichtung 22 benötigte Strom, also der Stromistwert 48, konstant sein. Wenn also im Kurbelgehäuse 14 der gewünschte Zieldruck 27 vorliegt, sollte sich der Stromsollwert 44 einstellen. Weicht der Druck 26 im Kurbelgehäuse 14 vom Zieldruck 27 ab, sollte sich auch der Stromistwert 48 vom Stromsollwert 44 unterscheiden.

[0029] Der Stromsollwert 44 kann entweder aus theoretischen Kennlinien 45 des Elektroantriebs 28, der Pumpvorrichtung 22 und der Ölnebelabscheideeinrichtung 24 bestimmt werden. Alternativ oder ergänzend hierzu kann die Beziehung zwischen Drehzahlsollwert 36 und Stromsollwert 44 auch experimentell bestimmt werden.

[0030] Für die Druckregelung 25 des Drucks 26 wird nunmehr der Stromistwert 48 mit dem Stromsollwert 44 verglichen und somit eine Regelabweichung 50 bestimmt. Aus der Regelabweichung 50 wird ein Drehzahlkorrekturwert 52 bestimmt 53, der zu dem Drehzahlsollwert 36 addiert wird, um einen neuen Drehzahlsollwert 36 zu ermitteln, welcher der Drehzahlregelung 30 des Elektroantriebs 28 zugeführt wird. Dadurch ist die Regel Schleife geschlossen und eine Druckregelung 25 erzielt.

[0031] Eine in den Figuren 4 und 5 dargestellte zweite Ausführungsform des Verfahrens zur Druckregelung 25 unterscheidet sich von der in den Fig. 1-3 dargestellten ersten Ausführungsform des Verfahrens zur Druckregelung 25 dadurch, dass anhand von Leistungsparametern des Elektroantriebs 28 eine Druckdifferenz 51, die sich über die Kurbelgehäuseentlüftungseinrichtung 18 erstreckt, abgeschätzt wird, um auf den Druck 26 im Kurbelgehäuse 14 zu schließen und somit eine Regelabweichung 64 zu bestimmen.

[0032] Bei der beispielsweise in Figur 4 dargestellten Bestimmung der Druckdifferenz 51, welche an der Kurbelgehäuseentlüftungseinrichtung 18 anliegt, werden zunächst der Stromistwert 48 und der Drehzahlstwert 34 des Elektroantriebs 28 ausgewertet. Aus dem Stromistwert 48 kann ein vom Elektroantrieb 28 erzeugtes Drehmoment 54 bestimmt werden. Zusammen mit dem Drehzahlstwert 34 des Elektroantriebs 28, aus welchem auf die Drehzahl der Pumpvorrichtung 22 geschlossen werden kann, kann mit Hilfe einer Kennlinie 47 der Pumpvorrichtung 22 eine von der Pumpvorrich-

tung 22 erzeugte Druckdifferenz 56 ermittelt werden.

[0033] Aus der von der Pumpvorrichtung 22 erzeugten Druckdifferenz 56 und dem Drehzahlstwert 34 des Elektroantriebs 28 und damit der Drehzahl der Pumpvorrichtung 22 kann ein von der Pumpvorrichtung 22 geförderter Volumenstrom 58 abgeschätzt werden.

[0034] Aus dem von der Pumpvorrichtung 22 geförderten Volumenstrom 58 kann mit Hilfe von Kennlinien 60 der Ölnebelabscheideeinrichtung 24 auf einen an der Ölnebelabscheideeinrichtung 24 abfallenden Druckabfall 62 geschlossen werden.

[0035] Aus der von der Pumpvorrichtung 22 erzeugten Druckdifferenz 56 und dem an der Ölnebelabscheideeinrichtung 24 anliegenden Druckabfall 62 kann somit auf die über die Kurbelgehäuseentlüftungseinrichtung 18 anliegende Druckdifferenz 51 geschlossen werden. Da üblicher Weise die Saugleitung 20 in einem Bereich eines Ansaugtrakts der Brennkraftmaschine 10 mündet, in welchem Umgebungsdruck herrscht, kann dadurch auf den Druck 26 im Kurbelgehäuse 14 geschlossen werden. Somit erfolgt also eine Bestimmung 49 des Drucks 26 im Kurbelgehäuse 14 mit Hilfe von Leistungsparametern des Elektroantriebs 28.

[0036] Bei der in Figur 5 dargestellten Druckregelung 25 wird zur Bestimmung der Regelabweichung 64 die Bestimmung 49 des Drucks 26 aus den Leistungsparametern des Elektroantriebs 28 durch Vergleich mit dem gewünschten Zieldruck 27 bestimmt. Alternativ kann anstatt eines Zieldruckes 27 vorzugeben, auch eine Soll-druckdifferenz 66 angegeben werden, die aus dem Zieldruck 27 ermittelt wird und mit der an der Kurbelgehäuseentlüftungseinrichtung 18 anliegenden Druckdifferenz 51, die durch die Bestimmung 49 ermittelt wurde, verglichen werden.

[0037] Aus der Regelabweichung 64 wird mit Hilfe eines üblichen Regelschemas 68, das beispielsweise nach einem Proportional-Integral-, Proportional-Differential- oder Proportional-Integral-Differentialverfahrens arbeitet, ein Korrekturwert für die Stellgröße 41 ermittelt, nämlich ein Drehzahlkorrekturwert 52, aus dem ein neuer Drehzahlsollwert 36 ermittelt wird, welcher der Drehzahlregelung 30 des Elektroantriebs 28 zugeführt wird. Durch die Änderung der Drehzahlsollwert 36 ändert sich schließlich auch der Drehzahlstwert 34, wodurch der von der Pumpvorrichtung 22 geförderte Volumenstrom 58 angepasst wird, so dass sich der Druck 26 im Kurbelgehäuse 14 ändern, insbesondere dem Zieldruck 27 nähern sollte. Durch diese Regelstrecke 70 stellt sich also ein neuer Druck 26 im Kurbelgehäuse 14 ein.

[0038] Im Übrigen stimmt die in den Figuren 4 und 5 dargestellte zweite Ausführungsform des Verfahrens zur Druckregelung 25 mit der in den Figuren 1-3 dargestellten ersten Ausführungsform des Verfahrens zur Druckregelung 25 hinsichtlich Aufbau und Funktion überein, auf deren vorstehende Beschreibung insoweit Bezug genommen wird.

[0039] Eine in Figur 6 dargestellte dritte Ausführungsform des Verfahrens zur Druckregelung 25 unterscheidet

sich von der in den Figuren 4 und 5 dargestellten zweiten Ausführungsform des Verfahrens zur Druckregelung 25 dadurch, dass eine Bestimmung 72 eines Drehzahl-schätzwertes 74 vorgenommen wird, um die Druckrege-lung 25 zu beschleunigen. Aus einer Drehzahl 76 der Brennkraftmaschine 10 und einem Drehmoment 78 der Brennkraftmaschine 10 kann eine Bestimmung 80 eines typischen Blow-by-Gasvolumenstrom 46 erfolgen. Aus dem Blow-by-Gasvolumenstrom 46 kann mit Hilfe der Kennlinien 47 der Pumpvorrichtung 22 der Ölnebelab-scheideeinrichtung 24 und des Elektroantriebs 28 der Drehzahl-schätzwert 74 ermittelt werden, der notwendig wäre, um den Blow-by-Gasvolumenstrom 46 zu fördern. Der Drehzahl-schätzwert 74 wird der Drehzahlregelung 30 des Elektroantriebs 28 zugeführt. Dadurch kann die Drehzahlregelung 30 sehr schnell auf zu erwartende Än-derungen des Blow-by-Gasvolumenstroms 46 reagie-ren, so dass die durch einen Lastwechsel der Brennkraft-maschine 10 verursachten Schwankungen des Blow-by-Gas 16 Aufkommens und der damit verbundenen Druck-schwankungen im Kurbelgehäuse 14 verringert werden.

[0040] Da der Drehzahl-schätzwert 74 allerdings nur auf theoretischen Überlegungen basiert, kann dieser vom tatsächlich auftretenden Blow-by-Gasvolumen-strom 46 abweichen. Daher ist eine zusätzliche Rege-lung des Drucks 26 im Kurbelgehäuse 14 notwendig. Die Bestimmung des Drehzahlkorrekturwerts 52 erfolgt da-bei analog zu der Druckregelung 25, wie sie in der zwei-ten Ausführungsform beschrieben ist.

[0041] Der Drehzahlregelung 30 zugeführte Drehzahl-sollwert 36 setzt sich somit zusammen aus einer Summe des Drehzahl-schätzwerts 74 und des Drehzahlkorrektur-werts 52.

[0042] Im Übrigen stimmt die in Figur 6 dargestellte dritte Ausführungsform des Verfahrens zur Druckrege-lung 25 mit der in den Figuren 4 und 5 dargestellten zwei-ten Ausführungsform des Verfahrens zur Druckregelung 25 hinsichtlich Aufbau und Funktion überein, auf deren vorstehende Beschreibung insoweit Bezug genommen wird.

[0043] Eine in den Figuren 7 und 8 dargestellte vierte Ausführungsform des Verfahrens zur Druckregelung 25 unterscheidet sich von der in den Figuren 1 bis 3 darge-stellten ersten Ausführungsform des Verfahrens zur Druckregelung 25 dadurch, dass zur Druckregelung 25 des Drucks 26 ein Druckregelventil 82 genutzt wird, wel-ches in der Saugleitung 20 zwischen dem Kurbelgehäu-se 14 und der Pumpvorrichtung 22 angeordnet ist. Dar-über hinaus wird ein Drehzahl-schätzwert 74 analog zur dritten Ausführungsform aus dem Betriebspunkt der Brennkraftmaschine 10, insbesondere aus der Drehzahl 76 der Brennkraftmaschine 10 und dem von der Brenn-kraftmaschine 10 erzeugten Drehmoment 78 bestimmt. Dieser Drehzahl-schätzwert 74 wird mit einem Offset er-höhrt, um Abweichungen vom erwarteten Blow-by-Gas-volumenstrom 46 abfangen zu können. Falls der Blow-by-Gasvolumenstrom 46 zu klein ist, fällt der Druck 26 im Kurbelgehäuse 14 ab, so dass das Druckregelventil

82 schließt und somit den Absaugvorgang von Blow-by-Gas 16 aus dem Kurbelgehäuse 14 zeitweise unterbricht. Dadurch kann effektiv verhindert werden, dass der Druck 26 im Kurbelgehäuse 14 zu niedrig wird.

[0044] Ein Überschreiten eines zulässigen Drucks 26 im Kurbelgehäuse 14 wird durch die Addition des Offsets auf den Drehzahl-schätzwert 74 verhindert.

[0045] Im Übrigen stimmt die in Figur 7 und 8 darge-stellte vierte Ausführungsform des Verfahrens zur Druck-regelung 25 mit der in den Figuren 1-3 dargestellten ers-ten Ausführungsform des Verfahrens zur Druckregelung 25 hinsichtlich Aufbau und Funktion überein, auf deren vorstehende Beschreibung insoweit Bezug genommen wird.

[0046] Eine in Figur 9 dargestellte fünfte Ausführungs-form des Verfahrens zur Druckregelung 25 unterscheidet sich von der in den Figuren 7 und 8 dargestellten vierten Ausführungsform des Verfahrens zur Druckregelung 25 dadurch, dass bei der Druckregelung 25 ein Algorithmus 86 zur Erkennung von Schaltvorgängen 84 des Druck-regelventils 82 ausgenutzt wird.

[0047] Wenn das Druckregelventil 82 öffnet oder schließt, ändern sich die Druckverhältnisse einlassseitig an der Pumpvorrichtung 22. Dadurch ändert sich auch die Belastung der Pumpvorrichtung 22, so dass die zum Antreiben der Pumpvorrichtung 22 benötigte Leistung sich ändert. Dies spiegelt sich auch in den Leistungspara-metern des Elektroantriebs 28 nieder.

[0048] Beispielsweise wenn das Druckregelventil 82 schließt, stockt der Volumenstrom und die Druckdiffe-renz, den die Pumpvorrichtung 22 überwinden muss, steigt an, so dass die Belastung größer wird. Dadurch würde der Drehzahlwert 34 des Elektroantriebs 28 sin-ken, wenn keine Drehzahlregelung 30 vorgesehen ist. Falls eine Drehzahlregelung 30 vorgesehen ist, steigt da-durch der Stromwert 48 an. Bei einem Öffnen des Druckregelventils 82 sind die Effekte entgegengesetzt, so dass auch das Öffnen des Druckregelventils 82 er-kannt werden kann.

[0049] Vorzugsweise erfolgt die Regelung des Dru-ckes 26 im Kurbelgehäuse 14 derart, dass als Stellgröße 41 die Drehzahl des Elektroantriebs 28 verwendet wird, indem ein Drehzahl-sollwert 36 der Drehzahlregelung 30 des Elektroantriebs 28 zugeführt wird. Die Bestimmung des gewünschten Drehzahl-sollwerts 36 erfolgt dabei nach Maßgabe, dass das Druckregelventil 82 sich regel-mäßig öffnet und schließt. Dadurch kann gewährleistet werden, dass der Druck 26 im Kurbelgehäuse 14 nicht zu sehr ansteigt. Des Weiteren kann dadurch gewähr-leistet werden, dass die Leistung des Elektroantriebs 28 nicht zu hoch ist und somit keine unnötige Energie ver-schwendet wird.

[0050] Vorzugsweise wird der Drehzahl-sollwert 36 derart angepasst, dass sich das Druckregelventil 82 min-destens einmal alle 10 Sekunden, bevorzugt mindestens einmal alle 5 Sekunden, besonders bevorzugt mindes-tens einmal pro Sekunde öffnet und/oder schließt.

[0051] Darüber hinaus wird bei der Ermittlung des

Drehzahlsollwerts 36 darauf geachtet, dass ein Verhältnis zwischen Öffnungszeiten und Schließzeiten des Druckregelventils 82 größer ist als 50 %, besonders bevorzugt größer ist als 80 %, wobei das Druckregelventil 82 bei einem Verhältnis von 100 % dauerhaft geöffnet wäre. Dabei ist allerdings zu beachten, dass es dennoch Schließzeiten geben sollte. Folglich sollte das Verhältnis zwischen Öffnungszeiten und Schließzeiten des Druckregelventils 82 kleiner als 100 % sein. Dadurch kann gewährleistet sein, dass der Druck 26 im Kurbelgehäuse 14 nicht den zulässigen Wert überschreitet.

[0052] Im Übrigen stimmt die in Figur 9 dargestellte fünfte Ausführungsform des Verfahrens zur Druckregelung 25 mit der in den Figuren 7 und 8 dargestellten vierten Ausführungsform des Verfahrens zur Druckregelung 25 hinsichtlich Aufbau und Funktion überein, auf deren vorstehende Beschreibung insoweit Bezug genommen wird.

[0053] Eine in Figur 10 dargestellte sechste Ausführungsform des Verfahrens zur Druckregelung 25 unterscheidet sich von der in Figur 9 dargestellten fünften Ausführungsform des Verfahrens zur Druckregelung 25 dadurch, dass sich der Drehzahlsollwert 36 aus einem Drehzahlschätzwert 74 und einem Drehzahlkorrekturwert 52 zusammensetzt. Der Drehzahlschätzwert 74 wird wie bei den Ausführungsformen drei und vier bestimmt. Der Drehzahlkorrekturwert 52 wird mit Hilfe des Algorithmus 86 zur Erkennung von Schaltvorgängen 84 des Druckregelventils 82 bestimmt.

[0054] Im Übrigen stimmt die in Figur 10 dargestellte sechste Ausführungsform des Verfahrens zur Druckregelung 25 mit der in Figur 9 dargestellten fünften Ausführungsform des Verfahrens zur Druckregelung 25 hinsichtlich Aufbau und Funktion überein, auf deren vorstehende Beschreibung insoweit Bezug genommen wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung eines Druckes (26) auf einen Zieldruck (27) in einem Kurbelgehäuse (14) einer Brennkraftmaschine (10) mit einer Kurbelgehäuseentlüftungseinrichtung (18), wobei die Kurbelgehäuseentlüftungseinrichtung (18) eine Saugleitung (20), durch welche Blow-By-Gas (16) aus dem Kurbelgehäuse (14) abgeleitet werden kann, eine durch einen Elektroantrieb (28) angetriebene Pumpvorrichtung (22), eine Ölnebelabscheideeinrichtung (24) und ein Druckregelventil (82) umfasst, und wobei die Pumpvorrichtung (22), die Ölnebelabscheideeinrichtung (24) und das Druckregelventil (82) in der Saugleitung (20) angeordnet sind,
dadurch gekennzeichnet,
 - **dass** eine Drehzahl des Elektroantriebes (28) geregelt und/oder gesteuert wird,
 - **dass** die Drehzahl der Elektroantriebes (28) als Stellgröße (14) für die Regelung (25) des

Druckes (26) in dem Kurbelgehäuse (14) verwendet wird,

- **dass** mindestens ein Leistungsparameter des Elektroantriebes (28) ausgewertet wird, um Schaltvorgänge des Druckregelventils (82) zu erkennen, und

- **dass** der Druck (26) im Kurbelgehäuse (14) derart geregelt wird, dass das Druckregelventil (82) regelmäßig öffnet und schließt.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Druck (26) im Kurbelgehäuse (14) derart geregelt wird,

- **dass** ein Verhältnis zwischen Öffnungszeiten und Schließzeiten des Druckregelventils (82) größer als 50%, bevorzugt größer als 80% ist, wobei das Druckregelventil (82) bei einem Verhältnis von 100% dauerhaft geöffnet wäre, und
- **dass** das Verhältnis kleiner als 100% ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Stromistwert (48) des Elektroantriebes (28), der einem dem Elektroantrieb (28) zugeleiteten Strom entspricht, oder ein zeitlicher Verlauf des Stromistwertes (48) ausgewertet wird, um zu erkennen, wenn das Druckregelventil (82) schaltet.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Drehzahlwert (34) des Elektroantriebes (28) oder ein zeitlicher Verlauf des Drehzahlwertes (34) ausgewertet wird, um zu erkennen, wenn das Druckregelventil (82) schaltet.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
 - **dass** ein von der Brennkraftmaschine (10) vermutlich erzeugter Blow-by-Gasvolumenstrom (46) aus einer Drehzahl (76) der Brennkraftmaschine (10) und einem von der Brennkraftmaschine (10) erzeugtem Drehmoment (78) bestimmt wird,
 - **dass** ein Drehzahlschätzwert (74) bestimmt wird, der anhand des von der Brennkraftmaschine (10) vermutlich erzeugten Blow-by-Gasvolumenstroms (46) bestimmt wird, sodass ein von der Pumpvorrichtung (22) vermutlich geförderter Volumenstrom (58) mit dem von der Brennkraftmaschine (10) vermutlich erzeugten Blow-by-Gas-Volumenstrom (46) übereinstimmt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass einer Steuereinrichtung, welche die Drehzahl

des Elektroantriebes (28) steuert und/oder regelt, ein Drehzahlsollwert (36) zugeführt wird, der einen Drehzahlkorrekturwert (52) umfasst.

7. Verfahren nach Anspruch 5 und 6, 5
dadurch gekennzeichnet,
dass sich der Drehzahlsollwert (36) aus dem Drehzahlschätzwert (74) und einem Drehzahlkorrekturwert (52) zusammensetzt. 10
8. Brennkraftmaschine mit einer Kurbelgehäuseentlüftungseinrichtung (18) und einer Steuereinrichtung, die ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7 durchführt. 15

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

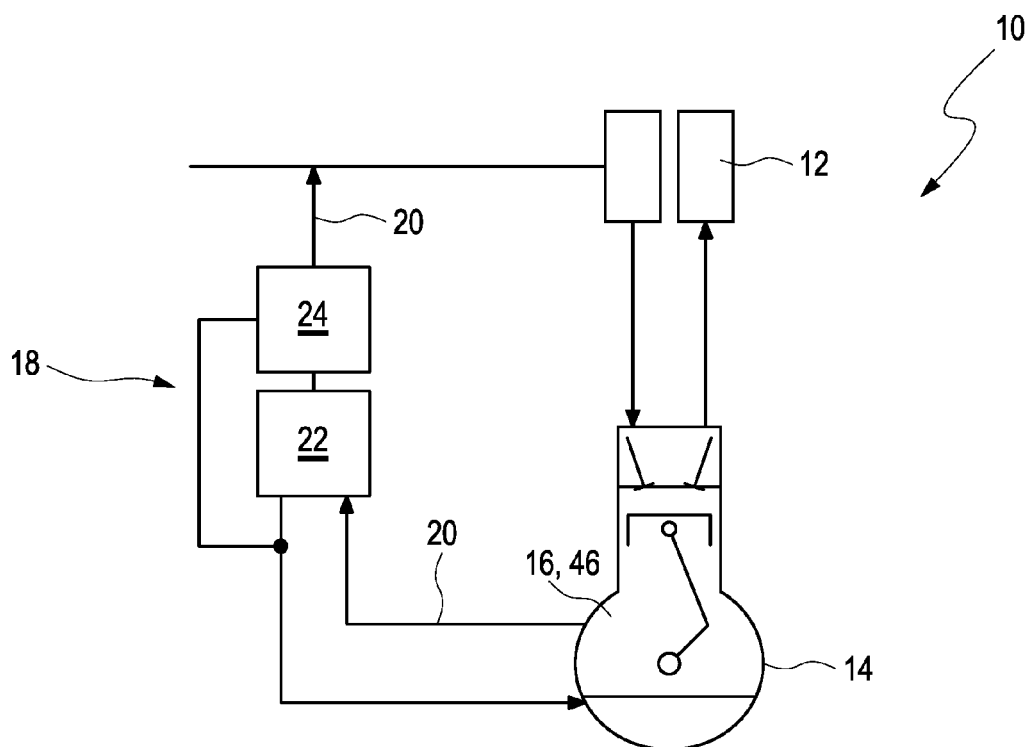


Fig. 1

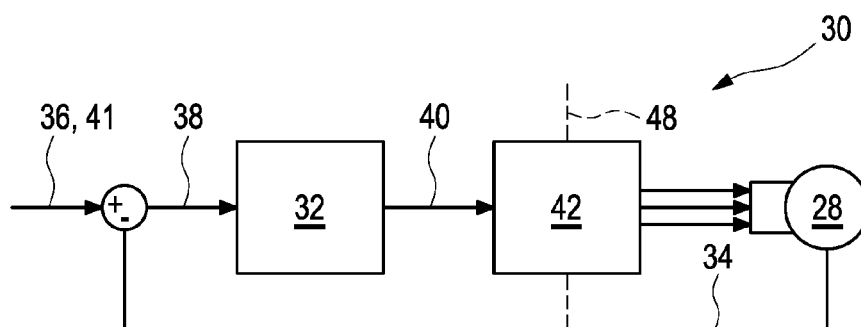


Fig. 2

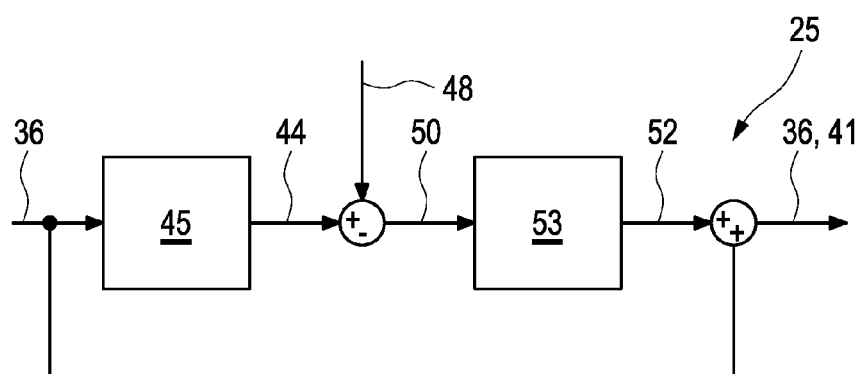


Fig. 3

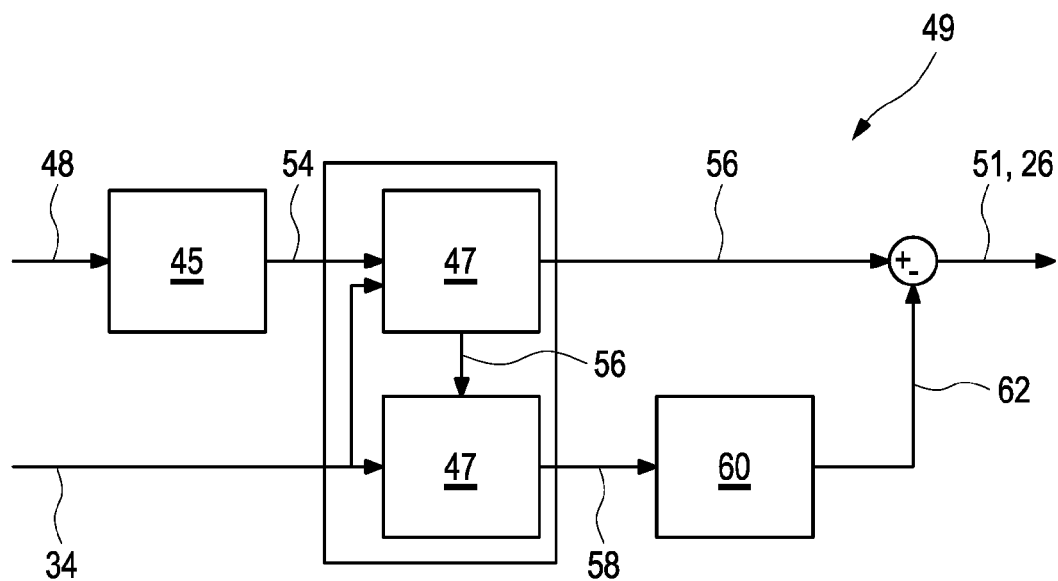


Fig. 4

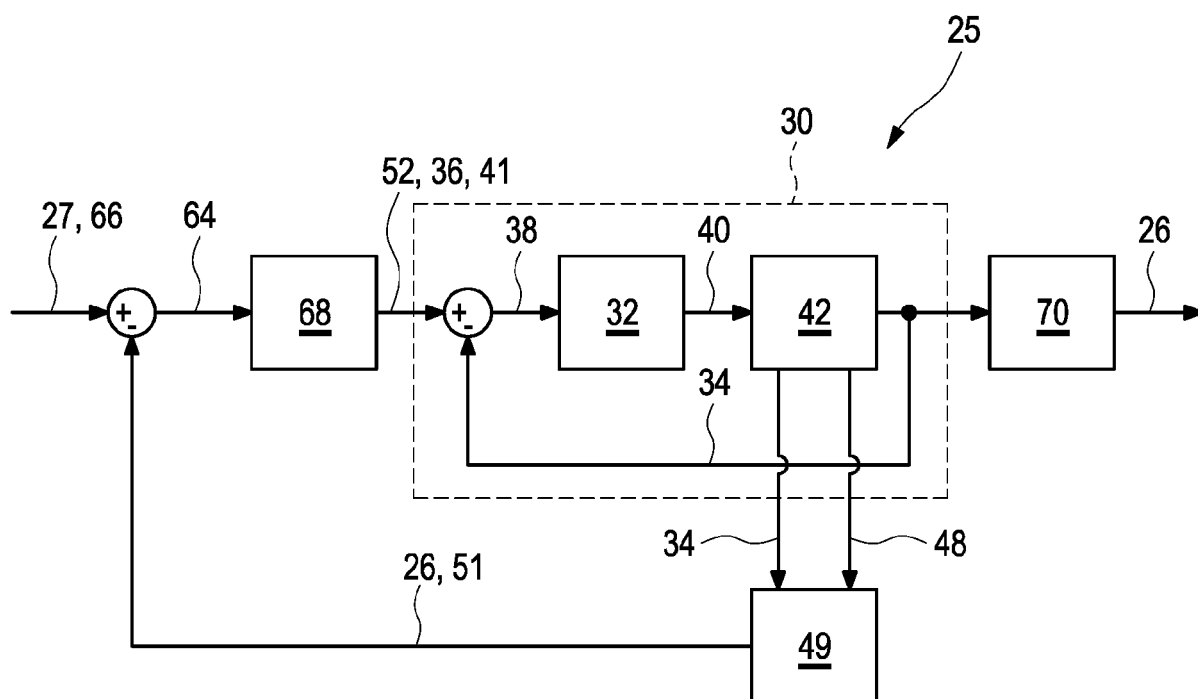


Fig. 5

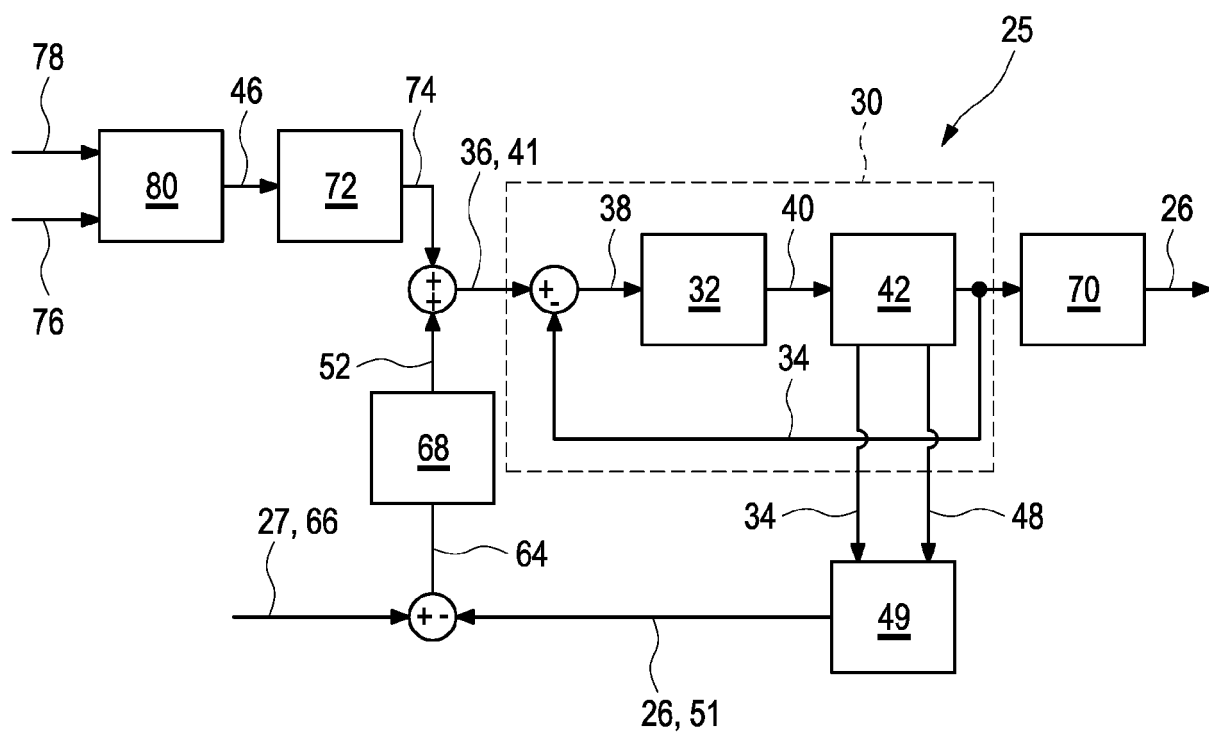


Fig. 6

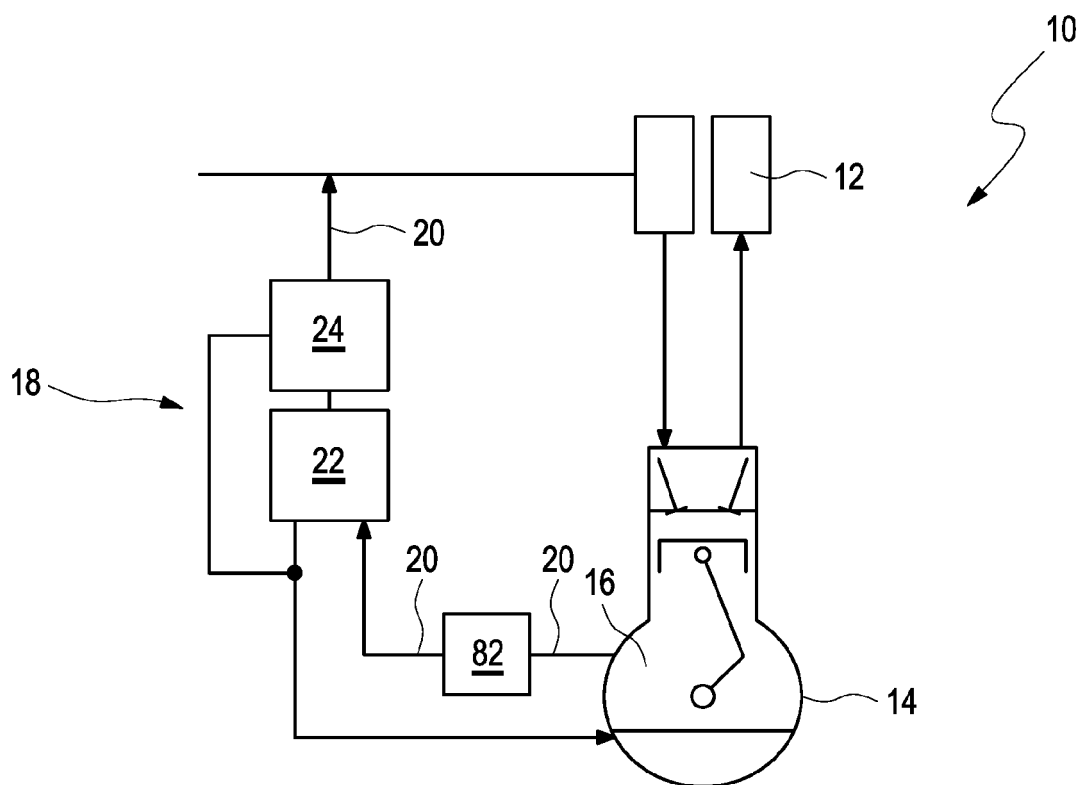


Fig. 7

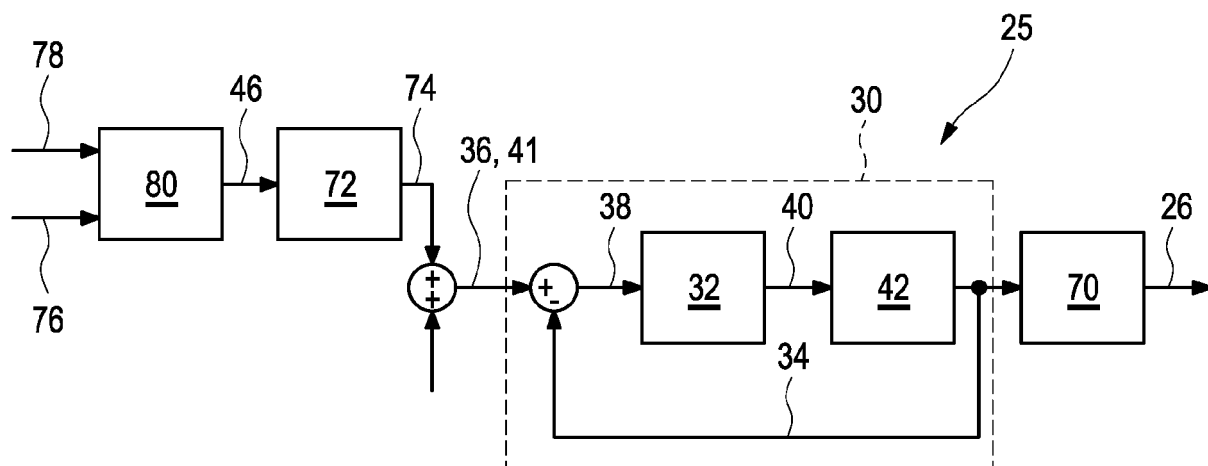


Fig. 8

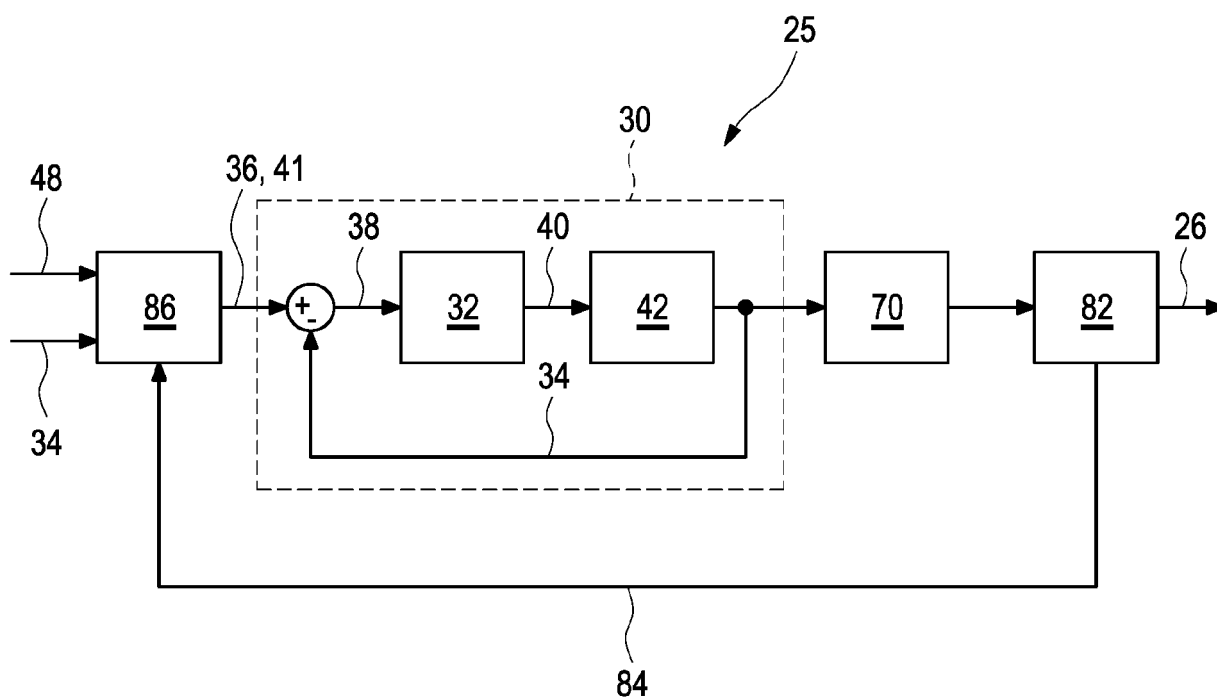


Fig. 9

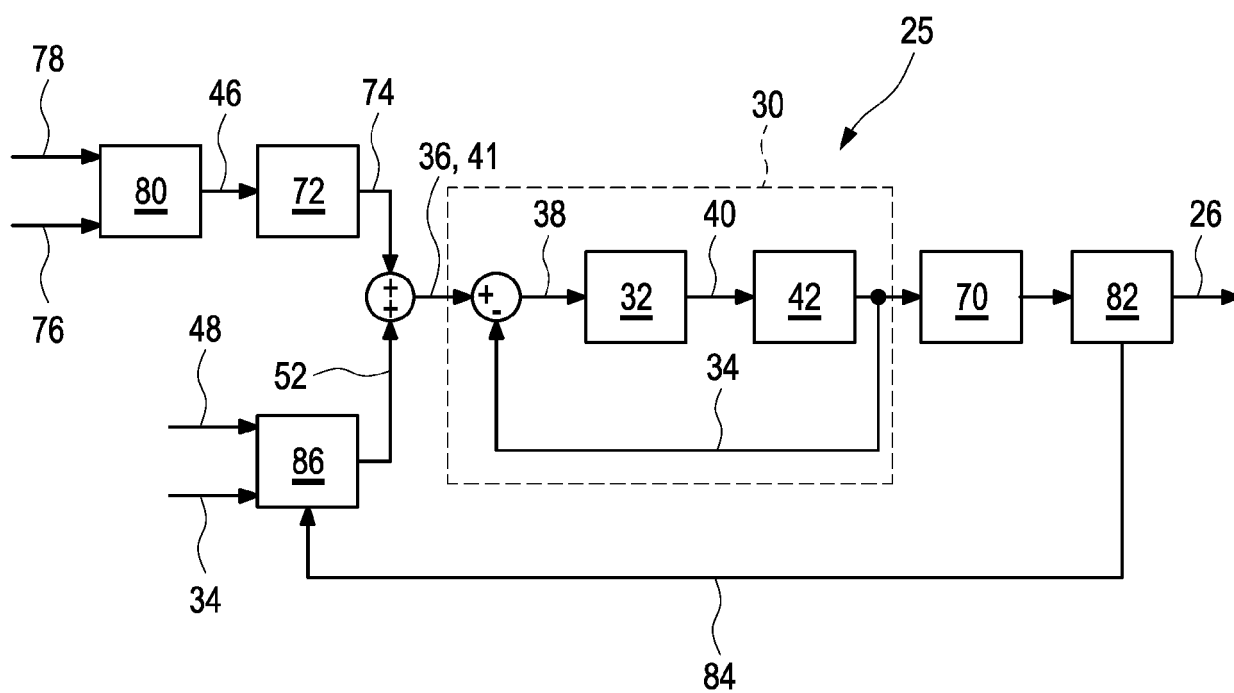


Fig. 10



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 16 5498

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 2 039 896 A2 (MANN & HUMMEL GMBH [DE]) 25. März 2009 (2009-03-25) * Absätze [0012] - [0015], [0025], [0027], [0036]; Abbildung 2 *	1-8	INV. F01M13/00 F01M13/02
A	EP 2 166 202 A1 (MANN & HUMMEL GMBH [DE]) 24. März 2010 (2010-03-24) * Absätze [0014], [0020] - [0023], [0049], [0051] - [0052]; Abbildungen 2, 3 *	1-8	
A	US 2009/223496 A1 (BORGSTROM LEONARD [SE] ET AL) 10. September 2009 (2009-09-10) * Absätze [0001] - [0003], [0007] - [0012], [0020] - [0021], [0029] - [0030] *	1-8	
A	US 2004/112346 A1 (AHLBORN STEPHAN [DE] ET AL) 17. Juni 2004 (2004-06-17) * Absätze [0001] - [0002], [0005] - [0006], [0018], [0020] - [0021], [0051] - [0052]; Abbildung 5 *	1-8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	US 2014/207360 A1 (MONROS SERGE V [US]) 24. Juli 2014 (2014-07-24) * Absätze [0001], [0015], [0017] - [0020] *	1,8	F01M F02D
A	US 2009/255246 A1 (WU DUQIANG [US] ET AL) 15. Oktober 2009 (2009-10-15) * Absätze [0002], [0015], [0018] *	1,8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 14. September 2017	Prüfer Ducloyer, Stéphane
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 17 16 5498

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-09-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2039896 A2	25-03-2009	DE 202007013327 U1 EP 2039896 A2	12-02-2009 25-03-2009
EP 2166202 A1	24-03-2010	KEINE	
US 2009223496 A1	10-09-2009	EP 1817485 A1 JP 4772799 B2 JP 2008522079 A KR 20070086751 A RU 2382213 C2 US 2009223496 A1 WO 2006057597 A1	15-08-2007 14-09-2011 26-06-2008 27-08-2007 20-02-2010 10-09-2009 01-06-2006
US 2004112346 A1	17-06-2004	BR 0207935 A EP 1366272 A2 US 2004112346 A1 WO 02070871 A2	02-03-2004 03-12-2003 17-06-2004 12-09-2002
US 2014207360 A1	24-07-2014	AU 2014207621 A1 CA 2893225 A1 CN 104936836 A EA 201500591 A1 EP 2945823 A2 HK 1213227 A1 IL 239070 A JP 2016504529 A KR 20150114473 A MX 342616 B SG 11201504589U A US 2014207360 A1 WO 2014113496 A2	09-07-2015 24-07-2014 23-09-2015 29-04-2016 25-11-2015 30-06-2016 30-06-2016 12-02-2016 12-10-2015 06-10-2016 30-07-2015 24-07-2014 24-07-2014
US 2009255246 A1	15-10-2009	CN 102057166 A EP 2271846 A1 JP 5541540 B2 JP 2011517752 A KR 20100134746 A US 2009255245 A1 US 2009255246 A1 US 2009257891 A1 US 2009260352 A1 US 2013291714 A1 WO 2009126893 A1	11-05-2011 12-01-2011 09-07-2014 16-06-2011 23-12-2010 15-10-2009 15-10-2009 15-10-2009 22-10-2009 07-11-2013 15-10-2009

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102006024816 A1 [0004]