

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 952 324 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
27.10.1999 Patentblatt 1999/43

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: F02D 43/00, F02B 37/12,  
F02D 41/04, F02D 35/00,  
B60K 28/16

(21) Anmeldenummer: 99107218.2

(22) Anmeldetag: 14.04.1999

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

(30) Priorität: 22.04.1998 DE 19817885

(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH  
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: Baeuerle, Michael  
71706 Markgroeningen (DE)

(54) Anordnung zum Wiederaufbau des Drehmoments einer aufgeladenen Brennkraftmaschine nach einem ASR-Eingriff

(57) Um einen möglichst schnellen Wiederaufbau des Drehmoments nach einem ASR-Eingriff zu erreichen, sind erste Mittel (301, KFFUPSRL) vorhanden, die aus einem vorgegebenen Füllungs-Sollwert (rsol) einen Saugrohrdruck-Sollwert (pssol) bilden und daraus über mindestens ein Kennfeld (KFVDPKSD, KFPDKSE) ein Druckverhältnis (vpsspls) des Saugrohrdruck-Sollwertes (pssol) zu einem Ladedruck-Sollwert (plsol) ableiten. Außerdem sind zweite Mittel (304, ..., 309) vorhanden, welche bei einer dynamischen Fahrweise auf

ein von dem mindestens einem Kennfeld (KFVDPKSD, KFVDPKSE) geliefertes Druckverhältnis (vpsspls) umschalten, das geringer ist als im stationären Betrieb, und am Ende der dynamischen Fahrweise einen allmählichen Übergang von dem niedrigeren Druckverhältnis auf ein höheres Druckverhältnis veranlassen. Diese zweiten Mittel (304, ..., 309) schalten bei einem ASR-Eingriff das gleiche Druckverhältnis (vpsspls) durch wie bei einer dynamischen Fahrweise.

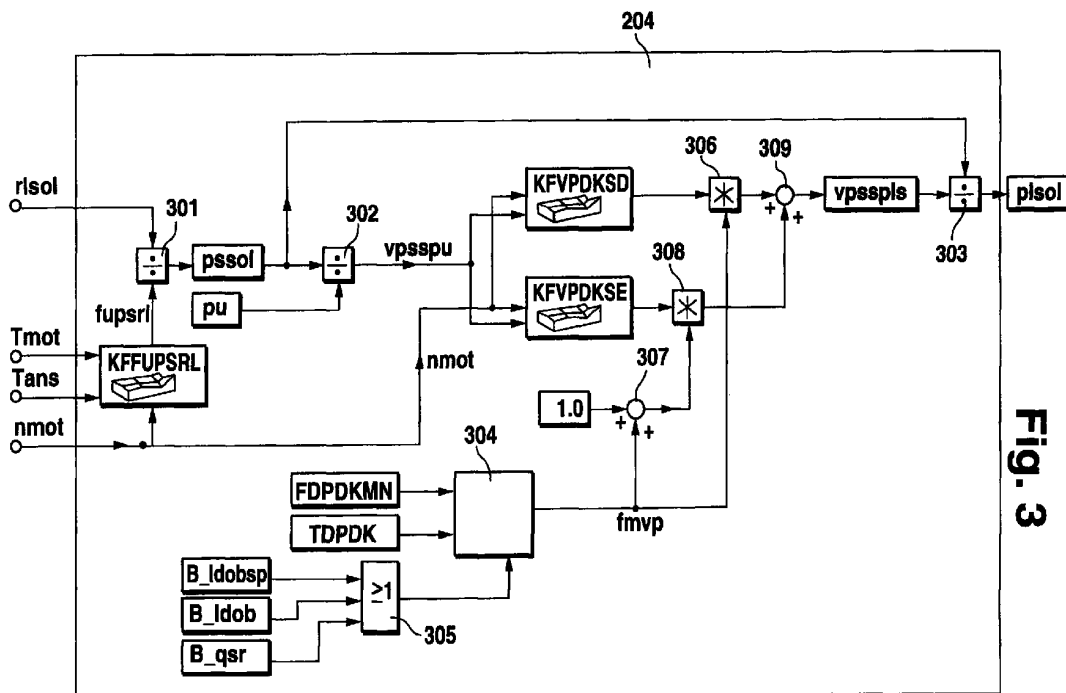


Fig. 3

EP 0 952 324 A2

## Beschreibung

### Stand der Technik

[0001] Für eine Antischlupfregelung (ASR) wird üblicherweise das Motordrehmoment abgesenkt. Bei einer aufgeladenen Brennkraftmaschine erfolgt das durch einen Eingriff in die Ladedruckregelung, wobei der Ladedrucksollwert entsprechend reduziert wird. Die Absenkung des Motordrehmoments geschieht im Gegensatz zum nachfolgenden Wiederaufbau relativ schnell. Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung anzugeben, mit der der Wiederaufbau des Drehmoments einer aufgeladenen Brennkraftmaschine nach einem ASR-Eingriff möglichst rasch erfolgt.

### Vorteile der Erfindung

[0002] Die genannte Aufgabe wird mit dem Merkmalen des Anspruchs 1 dadurch gelöst, daß erste Mittel vorhanden sind, die aus einem vorgegebenen Füllungs-Sollwert einen Saugrohrdruck-Sollwert bilden und daraus über mindestens ein Kennfeld ein Druckverhältnis des Saugrohrdruck-Sollwertes zu einem Ladedruck-Sollwert ableiten. Dieses Druckverhältnis ist gleich dem Druckverhältnis an der Drosselklappe. Zudem sind zweite Mittel vorhanden, welche bei einer dynamischen Fahrweise auf ein von dem mindestens einen Kennfeld geliefertes Druckverhältnis umschalten, das geringer ist als im stationären Betrieb, und am Ende der dynamischen Fahrweise seinen allmählichen Übergang von dem niedrigeren Druckverhältnis auf ein höheres Druckverhältnis veranlassen. Diese zweiten Mittel schalten bei einem ASR-Eingriff das gleiche Druckverhältnis durch wie bei einer dynamischen Fahrweise.

[0003] Für den Wiederaufbau des Drehmoments wird gemäß der Erfindung eine Anordnung verwendet, die bereits für eine andere Funktion, nämlich für die Umschaltung zwischen den beiden Betriebsmodi des dynamischen und des stationären Fahrbetriebs, vorhanden ist. Eigene Schaltungsmittel für den Wiederaufbau des Drehmoments nach einem ASR-Eingriff sind daher nicht erforderlich. Im übrigen hat die erfindungsgemäße Anordnung den Vorteil, daß sie nach einem ASR-Eingriff das Drehmoment sehr schnell wieder aufbaut. Denn durch die Umschaltung auf ein kleineres Druckverhältnis wird der Reduzierung des Ladedrucksollwertes entgegengewirkt, so daß der Drehmomentenabbau im wesentlichen durch die Drosselklappe erfolgt. Bei Rücknahme des ASR-Eingriffs kann nun über die Drosselklappe das höhere Soll-Drehmoment wesentlich spontaner eingestellt werden, da der Ladedruck vorher nur geringfügig abgebaut worden ist und nachfolgend deutlich weniger wieder aufgebaut werden muß.

[0004] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor. Danach wird in

einem oder mehreren Kennfeldern das Druckverhältnis für den dynamischen wie für den stationären Fahrbetrieb in Abhängigkeit von der Motordrehzahl und vom Saugrohrdruck-Sollwert gebildet. Vorzugsweise stellt ein erstes Kennfeld das Druckverhältnis für dynamischen Fahrbetrieb und ein zweites Kennfeld das Druckverhältnis für stationären Fahrbetrieb bereit.

[0005] Die zweiten Mittel, welche das Druckverhältnis für die verschiedenen Betriebsmodi umschaltet, bestehen zweckmäßigerweise aus einem ODER-Gatter, an dessen Eingängen mindestens ein Bit, das durch eine logische 1 eine dynamische Fahrweise signalisiert, und ein zweites Bit anliegt, das durch eine logische 1 einen ASR-Eingriff signalisiert. Das Ausgangssignal des ODER-Gatters steuert eine Schaltung, die bei einer logischen 1 am Ausgang des ODER-Gatters das Druckverhältnis für dynamischen Fahrbetrieb aus dem mindestens einen Kennfeld bzw. dem ersten Kennfeld durchschaltet und die beim Übergang von einer logischen 1 auf eine logische 0 am Ausgang des ODER-Gatters mit einer vorgegebenen Zeitkonstanten allmählich vom Druckverhältnis für dynamischen Fahrbetrieb auf das Druckverhältnis für stationären Betrieb aus dem mindestens einen Kennfeld bzw. dem zweiten Kennfeld umschaltet.

### Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

[0006] Anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels wird nachfolgend die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein Blockschaltbild, das die Steuerung einer Brennkraftmaschine verdeutlicht,

Figur 2 ein Blockschaltbild für die Steuerung der Drosselklappenstellung und des Ladedrucks und

Figur 3 ein Blockschaltbild, das die Herleitung eines Ladedruck-Sollwertes darstellt.

[0007] Die Figur 1 zeigt eine Brennkraftmaschine 100 mit einem Ansaugtrakt 102 und einem Abgaskanal 104. Im Ansaugtrakt 102 sind - in Stromrichtung der angesaugten Luft gesehen - ein Meßsensor 105 für die Luftmenge oder Luftmasse  $m_L$ , ein Verdichter 108 eines Turboladers, ein Drucksensor 112 zum Erfassen des Ladedrucks  $p_2$ , ein Temperatursensor 110 zum Erfassen der Temperatur  $T_{ans}$  der von der Brennkraftmaschine 100 angesaugten Luft und eine oder mehrere Einspritzdüsen 113 angeordnet. Der Verdichter 108 des Turboladers wird über eine Verbindungsleitung 114 von einer im Abgaskanal 104 angeordneten Turbine 116 angetrieben. Eine Bypassleitung 118 überbrückt die Turbine 116. In der Bypassleitung 118 ist ein Bypassventil 120 angeordnet, womit der vom Turbolader erzeugte Ladedruck gesteuert werden kann. Außerdem befindet sich an der Brennkraftmaschine 100 ein

Klopfsensor 122, der bei einer klopfenden Verbrennung ein Klopfsignal K abgibt, ein Drehzahlsensor 123 zum Erfassen der Drehzahl  $n_{mot}$  und ein Temperatursensor 124, der die Motortemperatur  $T_{mot}$  erfaßt. Die Brennkraftmaschine 100 besitzt beispielsweise vier Zylinder 125, die mit je einer Zündkerze bestückt sind.

[0008] Einem Steuergerät 126 werden folgende Signale zugeführt: Das Signal  $m_l$  des Luftmengen- oder Luftmassenmessers 105, das Signal  $p_2$  des Drucksensors 112, das Signal  $T_{ans}$  des Temperatursensors 110 für die Temperatur der angesaugten Luft, das Signal K des Klopfsensors 122, das Signal  $n_{mot}$  des Drehzahlsensors 123, das Signal  $T_{mot}$  des Temperatursensors 124 für die Motortemperatur und das Signal  $\alpha_P$  eines Fahrpedalwertgebers 128. Ausgegeben werden vom Steuergerät 126 ein Signal  $w_{dksol}$  für den Stellantrieb 107 der Drosselklappe 106, ein Signal  $l_{dtv}$  zur Steuerung des Bypassventils 120 und ein Signal  $t_i$  für die Zumessung des Kraftstoffs durch die Einspritzdüsen 113.

[0009] Das Steuergerät 126 enthält eine in Figur 2 dargestellte Schaltung zur Steuerung bzw. Regelung der Drosselklappenstellung und des Ladedrucks. Das Eingangssignal der in Figur 2 gezeigten Steuer- bzw. Regelanordnung ist ein Füllungs-sollwert  $r_{sol}$ , der aus einer Drehmomentenvorgabe aufgrund verschiedener Eingriffe - wie z.B. Fahrpedalstellung, Geschwindigkeitsregelung, Getrieberegulierung, Antischlupfregelung - errechnet wird. Da die Herleitung des Füllungs-Sollwertes  $r_{sol}$  nicht Gegenstand der Erfindung ist, wird hier nicht näher darauf eingegangen.

[0010] Der Füllungs-Sollwert  $r_{sol}$  wird einem Verknüpfungspunkt 201 zugeführt, in dem seine Ablage von einem Füllungs-Istwert  $r_{list}$  bestimmt wird. Der Füllungs-Istwert  $r_{list}$  (auch als Motorlast bezeichnet) wird in einem Schaltblock 202 in Abhängigkeit von der Motordrehzahl  $n_{mot}$  und der angesaugten Luftmasse bzw. -menge  $m_L$  ermittelt. Ein Füllungsregler 203 leitet aus der Ablage zwischen dem Füllungs-Sollwert  $r_{sol}$  und dem Füllungs-Istwert  $r_{list}$  das Steuersignal  $w_{dksol}$  für den Drosselklappen-Stellantrieb 107 ab.

[0011] Aus dem Füllungs-Sollwert  $r_{sol}$  wird ebenfalls das Steuersignal  $l_{dtv}$  für das den Ladedruck einstellende Bypassventil hergeleitet. Dazu wird der Füllungs-Sollwert  $r_{sol}$  einem im Zusammenhang mit Figur 3 noch näher erläuterten Schaltblock 204 zugeführt, in dem in Abhängigkeit von der Motordrehzahl  $n_{mot}$ , der Motortemperatur  $T_{mot}$  und der Ansauglufttemperatur  $T_{ans}$  aus dem Füllungs-Sollwert  $r_{sol}$  ein Ladedruck-Sollwert  $p_{sol}$  abgeleitet wird.

[0012] In einem Verknüpfungspunkt 205 wird die Ablage zwischen dem Ladedruck-Sollwert  $p_{sol}$  und dem Ladedruck-Istwert  $p_{list}$  bestimmt. Den Ladedruck-Istwert  $p_{list}$  leitet ein Schaltblock 206 aus dem Meßsignal  $p_2$  des Drucksensors 112 ab. Das Ablagesignal  $l_{de}$  zwischen dem Ladedruck-Sollwert  $p_{sol}$  und dem Ladedruck  $p_{list}$  wird einem Ladedruckregler, z.B. PID-Regler 207, zugeführt, welcher schließlich eine Stellgröße  $l_{dtv}$

für das Bypassventil 120 des Turboladers abgibt.

[0013] Wie nachfolgend beschrieben, wird mit dem in Figur 3 dargestellten Schaltblock 204 ein Ladedruck-Sollwert  $p_{sol}$  erzeugt, der davon abhängt, ob ein dynamischer oder ein stationärer Fahrbetrieb vorliegt und ob ein ASR-Eingriff aktiviert worden ist.

[0014] Es wird zunächst ein Saugrohrdruck-Sollwert  $p_{sol}$  durch Quotientenbildung zwischen dem Füllungs-Sollwert  $r_{sol}$  und einem Faktor  $f_{upsrl}$  in einem Dividierer 301 erzeugt. Der Faktor  $f_{upsrl}$  kann z.B. in Abhängigkeit von der Motordrehzahl  $n_{mot}$ , der Motortemperatur  $T_{mot}$  und der Ansauglufttemperatur  $T_{ans}$  aus einem Kennfeld  $KFFUPSRL$  abgeleitet werden. Ein Dividierer 302 bildet ein Druckverhältnis  $v_{pspu}$  aus dem Saugrohrdruck-Sollwert  $p_{sol}$  und dem Umgebungsdruck  $p_u$ . Sowohl dieses Druckverhältnis  $v_{pspu}$  als auch die Motordrehzahl  $n_{mot}$  werden einem ersten Kennfeld  $KFVPDKSD$  und einem zweiten Kennfeld  $KFVPDKSE$  zugeführt. In Abhängigkeit von diesen beiden genannten Eingangsgrößen bilden nämlich die beiden Kennfelder unterschiedliche Druckverhältnisse  $v_{pspls}$  des Saugrohrdruck-Sollwertes zu einem Ladedruck-Sollwert. Dieses Druckverhältnis  $v_{pspls}$  entspricht dem Druckverhältnis an der Drosselklappe. Und zwar liefert das erste Kennfeld  $KFVPDKSD$  ein Druckverhältnis  $v_{pspls}$  für den Fall eines dynamischen Fahrbetriebs und das zweite Kennfeld  $KFVPDKSE$  liefert ein Druckverhältnis  $v_{pspls}$  für einen stationären Fahrbetrieb. Im Falle eines dynamischen Fahrbetriebs wird das Druckverhältnis  $v_{pspls}$  aus dem ersten Kennfeld  $KFVPDKSD$  und im Falle eines stationären Fahrbetriebs das Druckverhältnis  $v_{pspls}$  aus dem zweiten Kennfeld  $KFVPDKSE$  durchgeschaltet. Das Druckverhältnis  $v_{pspls}$  für dynamischen Fahrbetrieb ist kleiner als das Druckverhältnis  $v_{pspls}$  für stationären Fahrbetrieb.

[0015] Wird nun in einem Dividierer 303 das Druckverhältnis  $v_{pspls}$  durch den Saugrohrdruck-Sollwert  $p_{sol}$  dividiert, so ergibt sich für den dynamischen Fahrbetrieb ein größerer Ladedruck-Sollwert  $p_{sol}$  und ein kleinerer Drosselklappenwinkel als für den stationären Fahrbetrieb. Demnach wird der Ladedruck-Sollwert  $p_{sol}$  gegenüber dem Saugrohrdruck-Sollwert  $p_{sol}$  erhöht und die Drosselklappe partiell geschlossen, wenn aufgrund des Fahrerwunsches ein dynamischer Betrieb des Motors gefordert, also Wert auf eine gute Fahrbarkeit gelegt wird. Die Maschine hat bei einem solchen Fahrmodus einen schlechten Wirkungsgrad und arbeitet nicht wirtschaftlich. Ist dagegen mehr ein guter Wirkungsgrad gefordert, nämlich im stationären Betrieb, so wird der Ladedruck-Sollwert  $p_{sol}$  soweit verringert, daß er in etwa dem Saugrohrdruck-Sollwert  $p_{sol}$  entspricht. Gleichzeitig wird die Drosselklappe voll geöffnet. Somit ist eine rasche Anpassung der Maschine an den jeweiligen Fahrmodus möglich.

[0016] Für die Umschaltung zwischen den beiden Kennfeldern  $KFVPDKSD$  und  $KFVPDKSE$  auf das für den jeweiligen Betriebsmodus günstige Druckverhältnis

vpsspls ist ein in einem Schaltblock 304 erzeugtes Steuersignal fmvp zuständig. Signalisiert beispielsweise der Fahrer über das Fahrpedal eine dynamische Fahrweise, welche sich dadurch ausdrückt, daß ein Bit B\_Idob für einen Overboost auf logisch 1 gesetzt ist oder noch die nach einem Overboost anliegende Overboost Sperrzeit durch die logische 1 eines Bits B\_Idobsp gegeben ist, so gibt ein ODER-Gatter 305, an dessen Eingängen die beiden Bits B\_Idob und B\_Idobsp anliegen, eine logische 1 an den Schaltblock 304 ab. Bei einer logischen 1 am Ausgang des ODER-Gatters 305 setzt der Schaltblock 4 sein Steuersignal fmvp auf einen Wert 1.0. Dieses Steuersignal fmvp wird einerseits mit dem Ausgangssignal des ersten Kennfeldes KFVPDKSD in einem ersten Multiplizierer 306 und andererseits nach Differenzbildung im Verknüpfungspunkt 307 mit dem Wert 1.0 mit dem Ausgangssignal des zweiten Kennfeldes KFVPDKSE in einem Multiplizierer 308 multipliziert. Wenn nun, wie gesagt, das Steuersignal fmvp den Wert 1.0 hat, wird das Ausgangssignal des zweiten Kennfeldes KFVPDKSE mit dem Wert 0.0 und das Ausgangssignal des ersten Kennfeldes KFVPDKSD mit dem Wert 1.0 multipliziert. Der Effekt dabei ist, daß in diesem Fall am Ausgang eines Verknüpfungspunktes 309, in dem die beiden Ausgangssignale der Multiplizierer 306 und 308 addiert werden, das Druckverhältnis vpsspls aus dem ersten Kennfeld KFVPDKSD für dynamischen Fahrbetrieb zur Verfügung steht.

**[0017]** Bei einem Übergang von einem dynamischen Fahrbetrieb auf einen stationären Fahrbetrieb wechseln die Bits B\_Idob bzw. B\_Idobsp ihren Zustand von logisch 1 auf logisch 0, so daß am Ausgang des ODER-Gatters 305 eine logische 0 anliegt. Dann läßt der Schaltblock 304 sein Steuersignal fmvp vom Maximalwert 1.0 auf einen Minimalwert FDPDKMN = 0.0 allmählich mit einer Zeitkonstanten TDPDK absinken. Dadurch wird das Ausgangssignal des ersten Kennfeldes KFVPDKSD allmählich auf den Wert 0.0 reduziert und gleichzeitig das Ausgangssignal des zweiten Kennfeldes KFVPDKSE von 0.0 auf den vollen Wert des Druckverhältnisses vpsspls für stationären Betrieb hochgefahren. Der Übergang vom Druckverhältnis vpsspls für dynamischen Betrieb auf ein Druckverhältnis für stationären Betrieb findet also nicht ruckartig sondern allmählich statt.

**[0018]** Die vorangehend beschriebene Anordnung zur Ermittlung eines Ladedruck-Sollwertes plsol für die beiden Betriebszustände, dynamischer Fahrbetrieb und stationärer Fahrbetrieb, wird ebenfalls verwendet zum Wiederaufbau des Motordrehmoments nach einem ASR-Eingriff. Dazu wird lediglich an einem weiteren Eingang des ODER-Gatters 305 ein Bit B\_asr gelegt, das den Zustand logisch 1 annimmt, wenn ein ASR-Eingriff erfolgt. Wird der ASR-Eingriff zurückgenommen, so ist durch das zeitverzögerte Umschalten des Steuersignals fmvp vom Wert 1.0 auf den Wert 0.0 unmittelbar nach der Rücknahme des ASR-Eingriffs noch das

Druckverhältnis vpsspls aus dem ersten Kennfeld KFVPDKSD für dynamischen Fahrbetrieb durchgeschaltet. Das bedeutet, daß der Drehmomentenaufbau wegen des höheren Ausgangsniveaus des Ladedruck-Sollwertes plsol sehr rasch stattfindet. Denn durch die Umschaltung auf ein kleineres Druckverhältnis wird der Reduzierung des Ladedruck-Sollwertes entgegengewirkt, so daß der Drehmomentenabbau im wesentlichen durch die Drosselklappe erfolgt. Bei Rücknahme des ASR-Eingriffs kann nun über die Drosselklappe das höhere Soll-Drehmoment wesentlich spontaner eingestellt werden, da der Ladedruck vorher nur geringfügig abgebaut worden ist und nachfolgend deutlich weniger wieder aufgebaut werden muß.

**[0019]** Anstelle von zwei getrennten Kennfeldern KFVPDKSD und KFVPDKSE kann auch ein einziges Kennfeld vorgesehen werden, das beide Funktionen in sich vereinigt.

## 20 Patentansprüche

1. Anordnung zum Wiederaufbau des Drehmoments einer aufgeladenen Brennkraftmaschine nach einem ASR-Eingriff, dadurch gekennzeichnet, daß erste Mittel (301, KFFUPSRL) vorhanden sind, die aus einem vorgegebenen Füllungs-Sollwert (rlsol) einen Saugrohrdruck-Sollwert (pssol) bilden und daraus über mindesten ein Kennfeld (KFVPDKSD, KFVPDKSE) ein Druckverhältnis (vpsspls) des Saugrohrdruck-Sollwertes (pssol) zu einem Ladedruck-Sollwert (plsol) ableiten, daß zweite Mittel (304, ..., 309) vorhanden sind, welche bei einer dynamischen Fahrweise auf ein von dem mindestens einen Kennfeld (KFVPDKSD, KFVPDKSE) geliefertes Druckverhältnis (vpsspls) umschalten, das geringer ist als im stationären Betrieb, und am Ende der dynamischen Fahrweise einen allmählichen Übergang von dem niedrigeren Druckverhältnis auf ein höheres Druckverhältnis veranlassen und daß die zweiten Mittel (304, ..., 309) bei einem ASR-Eingriff das gleiche Druckverhältnis (vpsspls) durchschalten wie bei einer dynamischen Fahrweise.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine Kennfeld (KFVPDKSD, KFVPDKSE) das Druckverhältnis (vpsspls) für den dynamischen wie für den stationären Fahrbetrieb in Abhängigkeit von der Motordrehzahl (nmot) und vom Saugrohrdruck-Sollwert (pssol) bildet.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein erstes Kennfeld (KFVPDKSD) das Druckverhältnis (vpsspls) für dynamischen Fahrbetrieb und ein zweites Kennfeld (KFVPDKSE) das Druckverhältnis (vpsspls) für stationären Fahrbetrieb bereitstellt.

4. Anordnung nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die zweiten Mittel (304, ..., 309) ein ODER-Gatter (305) aufweisen, an dessen Eingängen mindestens ein Bit (B\_Idob, B\_Idobsp), das durch eine logische 1 eine dynamische Fahrweise signalisiert, und ein zweites Bit (B\_asr) anliegt, das durch eine logische 1 einen ASR-Eingriff signalisiert, und daß das Ausgangssignal des ODER-Gatters (305) eine Schaltung (304) steuert, die bei einer logischen 1 am Ausgang des ODER-Gatters (305) das Druckverhältnis (vpssp1s) für dynamischen Fahrbetrieb aus dem mindestens einen Kennfeld bzw. dem ersten Kennfeld (KFVPDKSD) durchschaltet und die beim Übergang von einer logischen 1 auf eine logische 0 am Ausgang des ODER-Gatters (305) mit einer vorgegebenen Zeitkonstanten (TDPDK) allmählich vom Druckverhältnis (vpssp1s) für dynamischen Fahrbetrieb auf das Druckverhältnis (vpssp1s) für stationären Betrieb aus dem mindestens einen Kennfeld bzw. dem zweiten Kennfeld (KFVPDKSE) umschaltet.

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

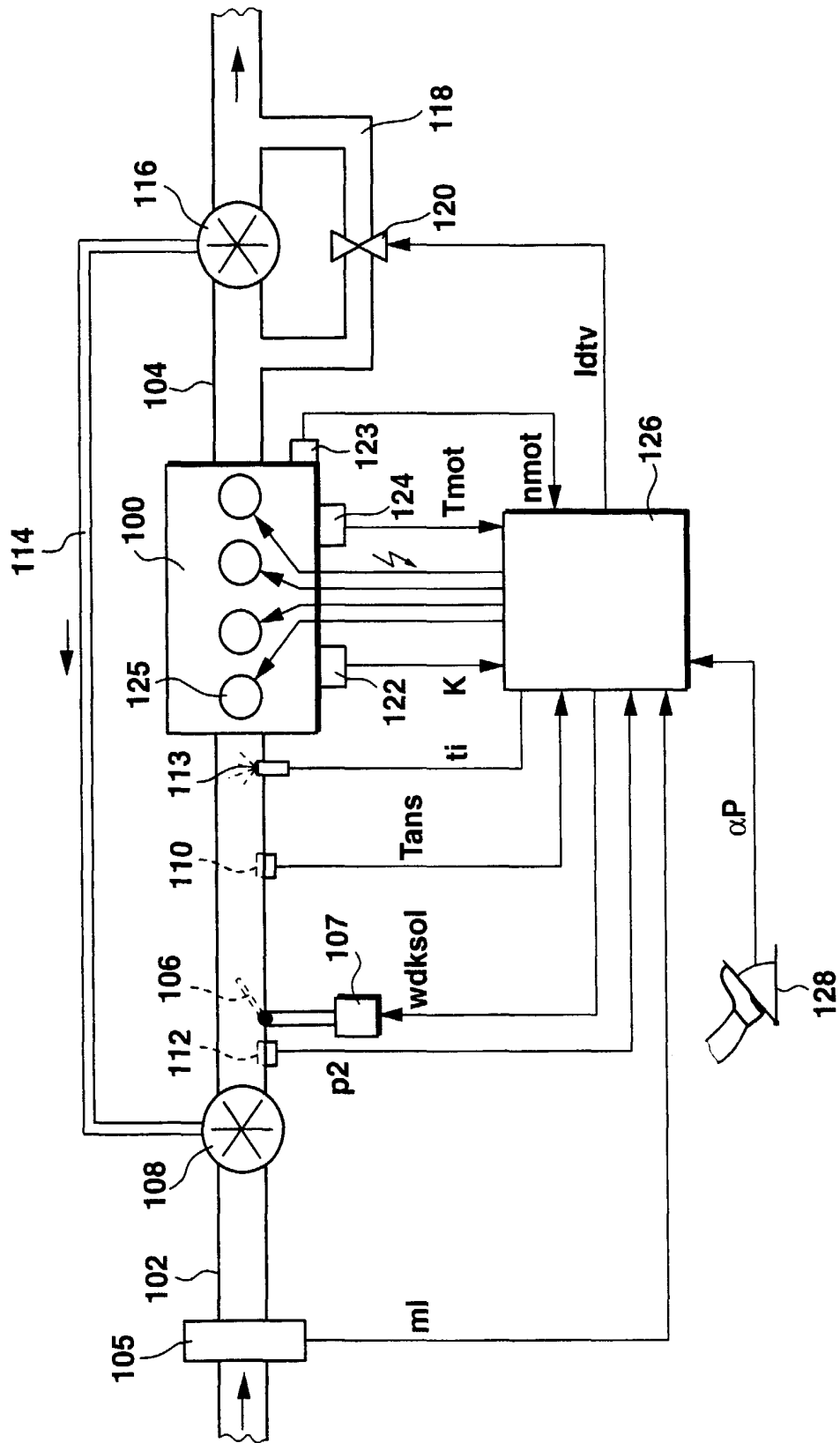


Fig. 2

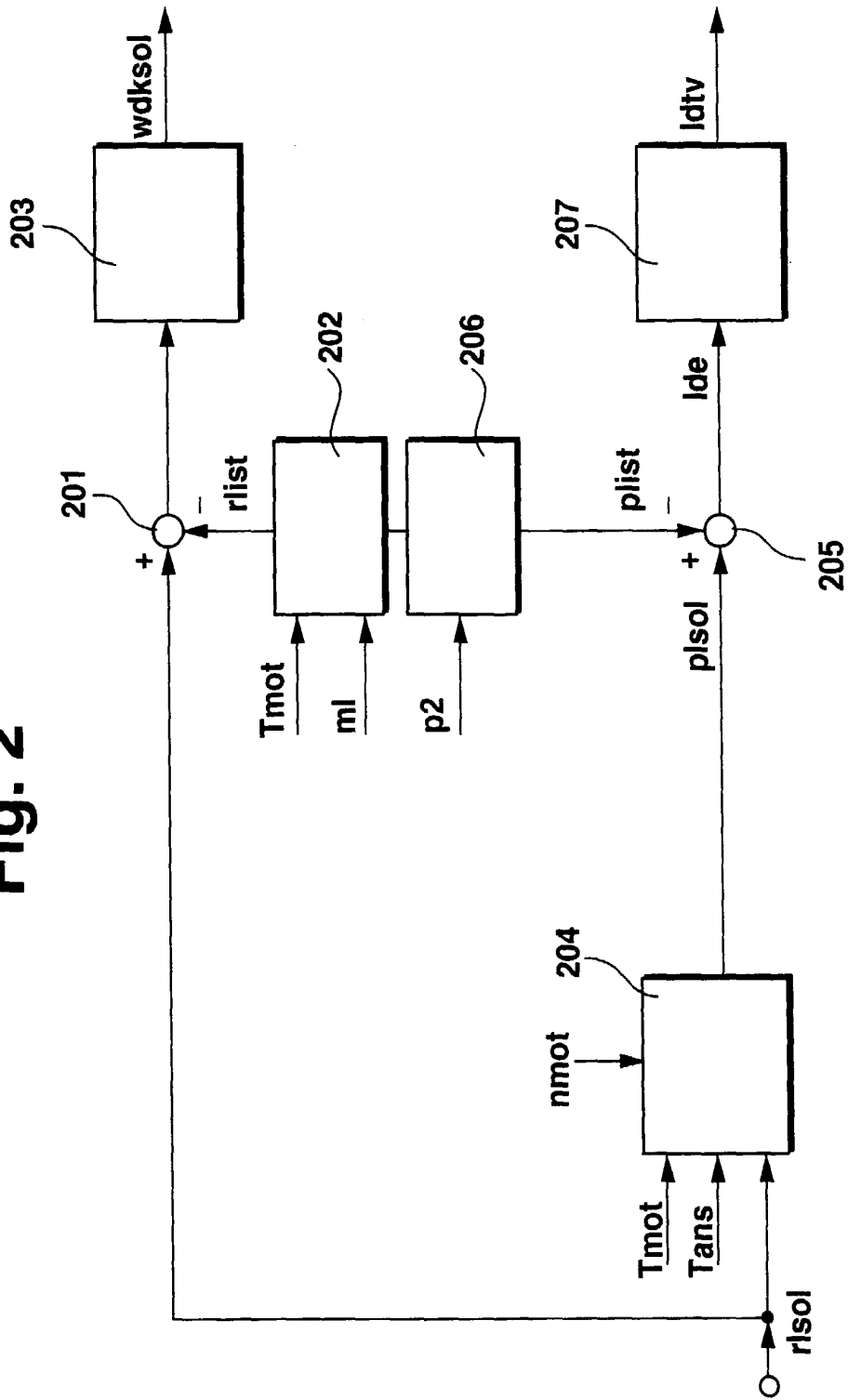


Fig. 3

