

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 937 198 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:

15.01.2003 Patentblatt 2003/03

(51) Int Cl.7: **F02D 41/02**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/DE98/02130

(21) Anmeldenummer: **98948681.6**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

(22) Anmeldetag: **28.07.1998**

WO 99/013207 (18.03.1999 Gazette 1999/11)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR STEUERUNG EINER ANTRIEBSEINHEIT EINES
FAHRZEUGS**

METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING A DRIVE UNIT OF A VEHICLE

PROCEDE ET DISPOSITIF DE COMMANDE D'UNE UNITE D'ENTRAINEMENT D'UN VEHICULE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR IT

(30) Priorität: **10.09.1997 DE 19739564**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.08.1999 Patentblatt 1999/34

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:

- **BAUER, Torsten
D-71665 Vaihingen (DE)**

- **STREIB, Martin
D-71665 Vaihingen/Enz (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**EP-A- 0 771 943 DE-A- 19 536 038
US-A- 4 601 270**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no.
374 (M-749), 6. Oktober 1988 & JP 63 124842 A
(HITACHI LTD), 28. Mai 1988**

EP 0 937 198 B1

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).

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung einer Antriebseinheit eines Fahrzeugs gemäß den Oberbegriffen der unabhängigen Patentansprüche.

[0002] Ein derartiges Verfahren und eine derartige Vorrichtung sind aus der DE-A 195 36 038 bekannt. Dort wird zur Steuerung der Antriebseinheit das Drehmoment oder die Leistung der Antriebseinheit auf elektrisch wenigstens in Abhängigkeit der Stellung eines vom Fahrer betätigbaren Bedienelements eingestellt. Auf der Basis der Stellung des Bedienelements sowie zumindest der Motordrehzahl wird ein maximal zulässiges Moment oder eine maximal zulässige Leistung ermittelt, die das Drehmoment oder die Leistung der Antriebseinheit im aktuellen Betriebszustand nicht überschreiten darf. Aus Betriebsgrößen wie der Motordrehzahl und der angesaugten Luftmasse wird das aktuell eingestellte Drehmoment oder die aktuell eingestellte Leistung der Antriebseinheit ermittelt, mit dem maximal zulässigen Wert verglichen und eine Fehlerreaktion eingeleitet, wenn das berechnete Drehmoment oder die berechnete Leistung das maximal zulässige Moment oder die maximal zulässige Leistung überschreitet. Durch diese Überwachungsmaßnahme wird die Betriebssicherheit der Antriebseinheit sichergestellt, da in zuverlässiger Weise eine gegenüber den Fahrerwunsch erhöhte Momentenerzeugung der Antriebseinheit verhindert wird. Das Ansprechen der dargestellten Überwachung ist nur im tatsächlichen Fehlerfall erwünscht. Daneben sind Betriebssituationen vorstellbar, beispielsweise in Übergangszuständen, in denen die Überwachung bei eng vorgegebenen Toleranzen anspricht, ohne daß ein Fehler vorliegt. Ein solches Verhalten ist unerwünscht.

[0003] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, Maßnahmen anzugeben, die ein unerwünschtes Ansprechen der geschilderten Überwachung vermeiden.

[0004] Dies wird durch die kennzeichnenden Merkmale der unabhängigen Patentansprüche erreicht.

[0005] Aus der DE-A 196 19 320 ist ein Steuerungssystem für eine Brennkraftmaschine auf der Basis einer drehmomentenorientierten Funktionsarchitektur bekannt. Dabei wird aus der Stellung eines vom Fahrer betätigbaren Bedienelements unter Berücksichtigung wenigstens der Motordrehzahl ein Fahrersollmoment gebildet. Dieses wird im Rahmen vom Koordinatoren für die Füllungseinstellung und für kurbelwellensynchrone Eingriffe (z.B. Zündwinkel) mit externen und internen Momentenanforderungen verknüpft. Die resultierenden Sollmomenten werden dann z.B. in Sollzündwinkel und Solldrosselklappenstellung umgesetzt. Ein solches Motorsteuersystem ist in Figur 1 und 2 dargestellt.

Vorteile der Erfindung

[0006] Durch die Begrenzung wenigstens eines Sollwertes für ein Drehmoment der Antriebseinheit auf das maximal zulässige Drehmoment bzw. durch eine entsprechende Maßnahme, wenn die Motorsteuerung anstelle vom Drehmomentenwerten Motorleistungswerte berechnet, wird sichergestellt, daß die Überwachung auf der Basis von berechnetem und maximal zulässigem Moment oder Leistung nur dann anspricht und eine Fehlerreaktion einleitet, wenn tatsächlich ein Fehler vorliegt. Dadurch wird der Fahrkomfort und die Verfügbarkeit der Antriebseinheit erheblich erhöht. Besonders vorteilhaft ist, daß die Toleranzen bei der Überwachung der Antriebseinheit auf der Basis von berechnetem und maximal zulässigem Moment oder Leistung sehr eng vorgegeben werden können, so daß bei einem tatsächlichen Fehlerzustand im Bereich der Motorsteuerung dieser Fehlerzustand sehr schnell erkannt und sehr schnell Gegenmaßnahmen eingeleitet werden können.

[0007] Von besonderem Vorteil ist ferner, daß bei einem Motorsteuerungssystem mit einer drehmomentenorientierten Funktionsarchitektur die Drehmomentensollwerte sowohl für den Füllungspfad als auch für den schnellen Eingriffspfad über Einspritzausblendung, Beeinflussung der Kraftstoffzumessung und/oder des Zündwinkels auf das maximal zulässige Moment begrenzt sind. Dadurch wird auch in Übergangs- und Sondersituationen ein Überschreiten des maximal zulässigen Moments und damit ein Ansprechen der Momentenüberwachung wirksam vermieden. Entsprechendes gilt auch für eine leistungsorientierte Funktionsarchitektur.

[0008] Besonders vorteilhaft ist, daß einer Hysterese zwischen Einschalten der Begrenzung und Abschalten der Begrenzung, vorzugsweise bei den schnellen Eingriffsgrößen, vorgesehen ist.

[0009] In vorteilhafter Weise wird der Einfluß einer Motorschleppmomentenregelung (MSR) berücksichtigt. Da die Motorschleppmomentenregelung die Leistung erhöhen kann, wird die Begrenzung bei aktiver Schleppmomentenregelung ausgesetzt. Dadurch wird eine Beeinträchtigung der Motorschleppmomentenfunktion verhindert. Besonders vorteilhaft ist, daß dies nur im schnellen Pfad wirkt und die MSR kurzfristig das Moment erhöhen kann.

[0010] Besonders vorteilhaft ist bei einem abschaltbaren Zündwinkeleingriff das Auslösen der Begrenzung abhängig von dem über den Zündwinkel einzustellenden Drehmoment zu machen, während das Abschalten der Begrenzung abhängig von dem unter anderem auf Basis der Fahrpedalstellung berechneten Drehmoment für die Kraftstoffzumessung vorgegeben wird. Da bei abgeschalteten Zündwinkeleingriff sich das Sollmoment für den Zündwinkel am Moment ohne Eingriff, aus vorprogrammierten Kennfeldern einzustellenden Basismoment orientiert, wird auf diese Weise eine Begrenzung des Istmoments auf den Basiswert erreicht. Dies

trägt in vorteilhafter Weise zur Betriebssicherheit bei.

[0011] Weitere Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen bzw. aus den abhängigen Patentansprüchen.

Zeichnung

[0012] Die Erfindung wird nachstehend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen näher erläutert. Dabei zeigt Figur 1 ein Übersichtsblockschaltbild einer Steuervorrichtung für eine Brennkraftmaschine, während in Figur 2 ein Übersichtsblockschaltbild einer drehmomentenorientierten Funktionsarchitektur eines Steuersystems für eine Antriebseinheit. Figur 3 zeigt ein Blockschaltbild für die Bestimmung des maximal zulässigen Drehmoments sowie der darauf aufgebauten Überwachungsmaßnahme. In Figur 4 wird die Begrenzung des Sollmomentenwerts für den Füllungs- pfad abhängig vom maximal zulässigen Moment dargestellt, während in den Figuren 5 und 6 zwei Ausführungsbeispiele zur Begrenzung des Sollmoments im schnellen Eingriffspfad auf das maximal zulässige Moment dargestellt sind.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

[0013] In Figur 1 ist eine Steuervorrichtung für eine mehrzylindrige Brennkraftmaschine 10 dargestellt. Die Steuervorrichtung umfaßt ein elektronisches Steuergerät 12, welches aus wenigstens einem Mikrocomputer 14, einer Eingabe- 16 und einer Ausgabeeinheit 18 besteht. Eingabeeinheit 16, Ausgabeeinheit 18 und Mikrocomputer 14 sind über einen Kommunikationsbus 20 zum gegenseitigen Datenaustausch miteinander verknüpft. Der Eingabeeinheit 16 sind die Eingangsleitungen 22, 24, 28 und 30 zugeführt. Die Leitung 22 stammt dabei von einer Meßeinrichtung 32 zur Erfassung der Fahrpedalstellung β , die Leitung 24 von einer Meßeinrichtung 34 zur Erfassung der Motordrehzahl n_{mot} , die Leitung 28 von einer Meßeinrichtung 38 zur Erfassung der zugeführten Luftmasse h_{fm} und die Leitung 30 von wenigstens einem weiteren Steuergerät 40, beispielsweise einem Steuergerät zur Antriebsschlupfregelung ASR, zur Getriebesteuerung GS und/oder zur Motorschleppmomentenregelung MSR. Zur Erfassung der Luftmasse sind je nach Ausführungsbeispiel Luftmassen-, Luftmengenmesser oder Drucksensoren zur Erfassung des Saugrohr- oder des Brennraumdrucks vorgesehen. Neben der dargestellten Betriebsgröße erfaßt die Steuereinheit weitere zur Motorsteuerung wesentliche Größen wie die Motortemperatur, Fahrgeschwindigkeit, etc. An der Ausgabeeinheit 18 ist eine Ausgangsleitung 42 angeschlossen, die auf eine elektrisch betätigbare Drosselklappe 44, die im Luftansaugsystem 46 der Brennkraftmaschine angeordnet ist, führt. Ferner sind Ausgangsleitungen 48, 50, 52, 54, usw. dargestellt, welche mit Stelleinrichtungen zur Kraftstoffzumessung in die Zylinder der Brennkraftmaschine 10 verbunden

sind bzw. zur Einstellung des Zündwinkels in jedem Zylinder dienen.

[0014] In Figur 2 ist anhand eines Blockschaltbildes die Grundzüge einer drehmomentenorientierten Funktionsarchitektur einer Brennkraftmaschinensteuerung dargelegt. Die in den Blockschaltbildern dargestellten Elemente sind in einer bevorzugten Realisierung Teile des Programms des Mikrocomputers, wobei die Blöcke spezielle Programmteile mit Tabellen, Kennlinien, Kennfelder und/oder Berechnungsschritte repräsentieren.

[0015] Die Eingangsleitungen 22, 24 und 28 werden auf ein Element 100 zur Ermittlung des Fahrerwunschlages m_{ped} geführt. Dieses wird über eine Leitung 102 zu Elementen 104 und 106 geführt, denen ferner jeweils die Leitung 30 zugeführt ist. Die Elemente 104 und 106 dienen zur Auswahl des zur Motorsteuerung vorzugebenden Sollmomentenwerts m_{sol} und misol nach Maßgabe der zugeführten Sollmomentenwerte des Fahrerwunschlages sowie externer m_{ext} (z.B. ASR, GS, MSR) und internen Eingriffe m_{int} (z.B. Drehzahl-, Fahrgeschwindigkeitsbegrenzung). Die ausgewählten Sollwerte werden über Leitungen 108 bzw. 110 zu Berechnungseinheiten 112 und 114 geführt. Die Berechnungseinheit 112 berechnet aus dem zugeführten Sollwert nach Maßgabe von wenigstens Motordrehzahl und Luftmasse (Ist-Frischgasfüllung) die Korrektur des Zündwinkels und/oder die Einspritzausblendung und/oder die Beeinflussung der Gemischzusammensetzung. In analoger Weise berechnet die Berechnungseinheit 114 aus dem zugeführten Sollwert nach Maßgabe von wenigstens Motordrehzahl und Luftmasse (Ist-Frischgasfüllung) die Füllung, die durch Ansteuerung der Drosselklappe über die Leitung 42 eingestellt wird. Zum Austausch von Daten sind in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel die Berechnungselemente 112 und 114 über die Leitung 116 verbunden.

[0016] Durch die in Figur 2 skizzierte Vorgehensweise werden die verschiedenen Eingriffe auf das Drehmoment der Brennkraftmaschine (Eingriff von einer ASR, von einer MSR, von einer Getriebesteuerung, vom Fahrer, etc.) durch Einstellung der Füllung (langsamer Eingriff) über eine Drosselklappe im Luftansaugrohr und/oder durch Einstellen der Kraftstoffzumessung und des Zündwinkels (schneller Eingriff) koordiniert.

[0017] Das in Figur 1 dargestellte Steuersystem berechnet aus seinen Eingangsgrößen Leistungsgrößen der Brennkraftmaschine, so daß ein Fehler im Bereich der Berechnungen zu einer überhöhten Antriebsleistung der Brennkraftmaschine und somit zu einer gefährlichen Fahrsituation führen kann. Daher ist gemäß Figur 3 vorgesehen, die Richtigkeit der zur Leistungssteuerung herangezogenen Berechnungen zu überprüfen. Dies erfolgt gemäß dem eingangs genannten Stand der Technik dadurch, daß ein maximal zulässiges Moment m_{zul} ermittelt wird, dieses mit einem errechneten Istmoment m_{ist} der Brennkraftmaschine verglichen wird und bei Überschreiten des maximal zulässigen Mo-

ments durch das Istmoment Fehlerreaktionsmaßnahmen, die z.B. in einer Abschaltung der Kraftstoffzufuhr SKA liegen, ausgeführt werden.

[0018] Die zur Bestimmung des maximal zulässigen Moments und zur Momentenüberwachung gewählte Vorgehensweise ist in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel in Figur 3 dargestellt. Auch dort wie auch in den nachfolgenden Figuren wurde das Blockschaltbild aus Übersichtlichkeitsgründen gewählt. Die angesprochenen Funktionen werden im bevorzugten Ausführungsbeispiel als Programme des Mikrocomputers der den Motor steuernden Steuereinheit realisiert. In wenigstens einem Kennfeld 200 wird auf der Basis der Eingangsgrößen Fahrpedalstellung β und Motordrehzahl n_{mot} das maximal zulässige Moment m_{izul} ausgelesen. Im bevorzugten Ausführungsbeispiel erfolgt dies auf der Basis eines vorbestimmten Kennfeldes. In dem Kennfeld sind die maximale Momentenanforderung des Pedals, die bei einer bestimmten Drehzahl zulässig ist, unter Berücksichtigung von momentenerhöhenden Funktionen wie beispielsweise der Leerlaufregelung, abgespeichert. Der vom Kennfeld ausgelesene Wert wird wie im eingangs genannten Stand der Technik dargestellt durch ein hier nicht dargestelltes Tiefpaßfilter gefiltert. Diese ist nur bei negativer Steigung des aus dem Kennfeld kommenden Wertes aktiv.

[0019] In einem anderen vorteilhaften Ausführungsbeispiel sind zwei Kennfelder abhängig von Motordrehzahl und Fahrpedalstellung vorgesehen, wobei das maximal zulässige Moment als Summenwert der beiden Kennfelder gebildet wird. Dabei werden in einem Kennfeld der Start und die Leerlaufregelung bei Drehzahlen unter der Solldrehzahl, die das maximal zulässige Moment erhöhen, berücksichtigt. Die Filterung findet dann lediglich für die Werte des anderen Kennfelds statt.

[0020] Das auf diese Weise ermittelte zulässige Moment m_{izul} wird einer Maximalwertauswahl MAX zugeführt, in der es mit einem vorgegebenen Festwert m_{dimax} verglichen wird. Der Wert stellt das maximal einstellbare Moment dar. Der Wert m_{dimax} wird ausgegeben, wenn der Fahrgeschwindigkeitsregler aktiv ist (FGR_ein). Bei deaktiviertem Fahrgeschwindigkeitsregler liegt am entsprechenden Eingang der Maximalwertauswahl der Wert 0 an. Der größere der zugeführten Momentenwerte (m_{izul} , m_{dimax} oder 0) wird als maximal zulässiges Moment m_{izul} weiterverarbeitet. Auf diese Weise wird sichergestellt, daß im Fahrgeschwindigkeitsregelbetrieb bei losgelassenem Fahrpedal das maximal zulässige Moment nicht zu gering ist und auf die Fehlerreaktion nicht anspricht. Das maximal zulässige Moment m_{izul} wird zur Begrenzung der Sollmomente zur Verfügung gestellt ("Ausgang A"), wie es in den Figur 4 bis 6 beschrieben ist.

[0021] Aus diesem maximal zulässigen Sollmoment resultiert ein Istmoment. In einer übergeordneten Überwachungsebene wird das Istmoment m_{ist} mit einem zulässigen Moment m_{imax} verglichen.

[0022] Dieses zulässige Moment berechnet sich auf

ähnliche Art und Weise wie das zulässige Sollmoment. Ein Beispiel für eine solche Berechnung ist im eingangs genannten Stand der Technik beschrieben. Sie wird im Berechnungsschritt 203 durchgeführt. Das maximal zulässige Moment m_{imax} ist in der Regel größer als das zur Begrenzung verwendete zulässige Moment m_{izul} . Eine Filterung (in 203) soll hier die Saugrohrzeitkonstante, Lagereglerverschöpfung und momentenerhöhende Funktionen (z.B. Dashpot) berücksichtigen.

[0023] Überschreitet das Istmoment m_{ist} das maximal zulässige Moment m_{imax} (Vergleicher 204) wird ggf. nach einer Verzögerungszeit die Abschaltung der Kraftstoffzufuhr SKA ausgelöst, um den erkannten Fehlerfall zu beherrschen. Das Istmoment m_{ist} wird in 205 wenigstens auf der Basis von Motordrehzahl n_{mot} und Luftmasse h_{fm} berechnet.

[0024] In Figur 4 ist die Begrenzung des Sollmomentenwertes m_{isoll} für den Füllungspfad dargestellt. Dies wird im bevorzugten Ausführungsbeispiel im Koordinator 104 durchgeführt, in dem das vom Fahrer abgeleitete Pedalmoment m_{iped} in einer Maximalwertauswahl MAX mit momentenerhöhenden externen und/oder internen Eingriffen wie z.B. einer MSR, verglichen wird. Der größte Wert wird dann in einer Minimalwertauswahl MIN mit momentenerniedrigenden externen und/oder internen Eingriffen wie eine ASR, eine Drehzahl- und Fahrgeschwindigkeitsbegrenzung, etc. verglichen. Dieser Minimalwertauswahl MIN wird ergänzend das maximal zulässige Moment m_{izul} zugeführt. Es wird das jeweils kleinste dieser Sollmomente ausgewählt und als Sollmomentenwert m_{isoll} für den Füllungspfad abgegeben. Übersteigen alle Momentenanforderungen das maximal zulässige Moment, so wird dieses als Sollwert für den Füllungspfad ausgegeben. Auf diese Weise wird der Sollmomentenwert m_{isoll} für den Füllungspfad auf das maximal zulässige Moment m_{izul} begrenzt.

[0025] Eine Begrenzung wird auch im kurbelwellensynchronen Eingriffspfad durchgeführt. Figur 5 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel des Koordinators 106. Zunächst bildet der vergleichbar zur Vorgehensweise gemäß Figur 4 eine Maximalund/oder einer Minimalwertauswahl MIN, MAX aus dem Pedalmoment m_{iped} , den externen m_{iext} und/oder internen Sollmomenten m_{iint} ein Sollmoment m_{isolv} für den kurbelwellensynchronen Eingriffspfad. Das ermittelte Sollmoment m_{isolv} wird dann in einem Vergleicher 300 mit dem zulässigen Moment m_{izul} verglichen. Überschreitet das berechnete Sollmoment m_{isolv} den maximal zulässigen Wert m_{izul} , gibt der Vergleicher 300 ein logisches 1-Signal aus, welches auf ein UND-Gatter 302 geführt wird. Ferner wird das Sollmoment m_{isolv} einem Vergleicher 304 zugeführt, in dem es mit einem aus dem maximal zulässigen Moment m_{izul} gebildeten Wert ($m_{izul}-m_{ihyst}$) verglichen wird. Dieser Wert stellt das maximal zulässige Moment vermindert um einen vorgegebenen Hysteresemoment m_{ihyst} dar. Unterschreitet der Sollmomentenwert diesen Wert, wird ein logisches 1-Signal an ein ODER-Gatter 306 ausgegeben. Der Ausgang des

ODER-Gatters wird auf den Rücksetzeingang eines RS-Flip-Flops 308 und auf den negierten Eingang des UND-Gatters 302 geführt. Dem ODER-Gatter 306 wird ferner ein Signal B_msr zugeführt, das einen positiven Signalpegel aufweist, wenn eine Motorschleppmomentenregelung aktiv ist. Der Ausgang des UND-Gatters 302 wird auf den Setzeingang S des RS-Flip-Flops 308 geführt. Das Ausgangssignal Q des Flip-Flops 308 führt auf ein Schaltelement 310, welches bei einem entsprechenden Signal in einen Schaltzustand übergeht, in welchem anstelle des Sollmomentenwerts misolv das maximal zulässige Moment mizul als Sollmoment misol für den schnellen Eingriffspfad weitergegeben wird.

[0026] Überschreitet das Sollmoment misolv das maximal zulässige Moment mizul bei nicht aktiver Motorschleppmomentenregelung ($B_{msr} = 0$), so wird das Flip-Flop 308 über das UND-Gatter 302 gesetzt. Der Ausgang Q geht auf "high"-Pegel, so daß der Schalter 310 in die gestrichelte Schaltstellung umschaltet. Unterschreitet der Sollmomentenwert das um den Hysterese-wert reduzierte maximal zulässige Moment, so wird vom Vergleichler 304 ein Signal gebildet, welches das Flip-Flop 308 zurücksetzt, wobei gleichzeitig ein Pegelwechsel auf logisch 0 am Setz-Eingang über das UND-Gatter 302 erfolgt. Dies hat zur Folge, daß über den Ausgang Q des Flip-Flops 308 der Schalter 310 wieder in seine durchgezogene Stellung umgeschaltet wird. Ist eine Motorschleppmomentenregelung aktiv ($B_{msr} = 1$), wird über das ODER-Gatter 306 der Rücksetzeingang des Flip-Flops 308 auf logisch 1-Pegel geführt, während am Setzeingang dauerhaft der Pegel 0 anliegt. Auf diese Weise wird der Schalter 310 in seiner durchgezogenen Stellung gehalten, so daß bei aktiver Motorschleppmomentenregelung das Sollmoment misol für den schnellen Eingriffspfad gegebenenfalls über das maximal zulässige Moment mizul hinaus angehoben werden kann.

[0027] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel, welches in Figur 6 dargestellt ist, wird aus dem von der Minimal-/Maximalauswahl MINMAX ermittelten Sollmomentenwert misolv ein Sollmomentenwert misolz für den Zündwinkleingriff abgeleitet. Dabei werden insbesondere additive Korrekturanteile Δm_i einer Leerlaufregelung LLR und einer Antiruckelfunktion ARF berücksichtigt. Der Zündwinkelsollwert ist dabei umschaltbar ausgelegt (Schalter 400), so daß in bestimmten Betriebssituationen nicht der Sollmomentenwert misolv, sondern ein Basismomentenwert mibas als Grundlage für die Sollmomentenwertbildung für den Zündwinkel dient. Das Basismoment mibas entspricht dabei dem Moment, welches im aktuellen Betriebszustand von der Brennkraftmaschine unter Berücksichtigung der vorprogrammierten Zündwinkel- und λ -Einstellungen eingenommen werden würde. Das Basismoment wird auf der Basis der Luftmasse hfm, der Motordrehzahl nmot sowie den Momentenwirkungsgraden des Basiszündwinkels und der λ -Basiseinstellung gebildet. Die Vorgehensweise zur Begrenzung beider Sollmomentenwerte

entspricht der in Figur 5 dargestellten Vorgehensweise. Der Sollmomentenwert für den Zündwinkleingriff wird dabei dem Vergleichler 300 zugeführt und wird somit zur Entscheidung, ob begrenzt werden soll, herangezogen. Im Gegensatz dazu wird der Sollmomentenwert misolv für den Kraftstoffpfad dem Vergleichler 304 zugeführt, der über den Abbruch der Begrenzung entscheidet. Ist das Begrenzungskriterium oder das Abbruchkriterium erfüllt, wird das Schaltelement 310 entsprechend betätigt. Zur Begrenzung werden beide Sollmomentenwerte misol und misolz durch das maximal zulässige Moment mizul ersetzt.

[0028] Die Erfindung wurde für eine drehmomentenorientierte Funktionsstruktur beschrieben. Eine entsprechende Vorgehensweise wird angewendet bei einer Motorsteuerung auf der Basis von Leistungswerten. Dabei werden die oben angegebene Momentenwert durch die entsprechende Leistungsgröße, die mit dem Moment über der Drehzahl zusammenhängt, ersetzt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung einer Antriebseinheit eines Fahrzeugs, wobei wenigstens auf der Basis des Fahrerwunsches wenigstens ein Sollwert für ein Drehmoment der Antriebseinheit oder wenigstens ein Sollwert für die Leistung der Antriebseinheit gebildet wird, wobei dieser wenigstens ein Sollwert durch Steuerung der Antriebseinheit eingestellt wird, wobei ein maximal zulässiges Drehmoment oder eine maximal zulässige Leistung wenigstens auf der Basis des Fahrerwunsches bestimmt wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** der wenigstens ein Sollwert auf das maximal zulässige Moment oder die maximal zulässige Leistung begrenzt wird, wenn er den maximal zulässigen Wert überschreitet.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der wenigstens ein Sollwert ein Sollmomentenwert oder ein Solleistungswert ist, der durch Beeinflussung der Füllung einer Brennkraftmaschine eingestellt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Sollwert für den Füllungspfad auf den maximal zulässigen Wert begrenzt wird, indem eine Minimalwertauswahl zwischen den den Sollwert bildenden Größen und dem maximal zulässigen Wert durchgeführt wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der wenigstens ein Sollwert ein Sollmomentenwert oder ein Solleistungswert für kurbelwellensynchrone Eingriffe wie Kraftstoffzumessung und Zündwinkel ist.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Sollwert mit dem maximal zulässigen Wert verglichen wird und als Sollwert der maximal zulässige Wert weitergegeben wird, wenn der Sollwert den maximal zulässigen Wert überschreitet. 5
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Begrenzung abgeschaltet wird, wenn der Sollwert einen vorgegebenen Wert, der aus dem maximal zulässigen Wert abgeleitet ist, unterschreitet. 10
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Begrenzung deaktiviert ist, wenn eine Motorschleppmomentenregelung aktiv ist. 15
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Sollwert für die Kraftstoffzumessung und unter Berücksichtigung von zusätzlichen Eingriffen ein Sollwert für den Zündwinkelpfad bestimmt wird, wobei die Begrenzung ausgelöst wird, wenn der Sollwert für den Zündwinkel den maximal zulässigen Wert überschreitet, die Begrenzung aufgehoben wird, wenn der Sollwert für die Kraftstoffzumessung einen vorgegebenen Wert unterschreitet. 20 25
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** ferner ein weiteres maximal zulässiges Moment oder eine maximal zulässige Leistung mit einem berechneten Istmoment der Antriebseinheit oder einer berechneter Istleistung verglichen wird und eine Fehlerreaktion eingeleitet wird, wenn der Istwert den maximal zulässigen Wert überschreitet. 30 35
10. Vorrichtung zur Steuerung einer Antriebseinheit eines Fahrzeugs, mit Mitteln, die wenigstens in Abhängigkeit des Fahrerwunsches wenigstens einen Sollmomentenwert oder wenigstens einen Solleistungswert zur Steuerung der Antriebseinheit ermitteln, und die das Drehmoment oder die Leistung der Antriebseinheit auf diesen wenigstens einen Sollwert steuern, wobei Mittel vorgesehen sind, welche wenigstens abhängig vom Fahrerwunsch einen maximal zulässigen Momentenwert oder einen maximal zulässigen Leistungswert ermitteln, **gekennzeichnet durch** Mittel, die den wenigstens einen Sollwert auf den maximal zulässigen Wert begrenzen, wenn er den maximal zulässigen Wert überschreitet. 40 45 50

Claims

1. Method for controlling a drive unit of a vehicle, at least one desired value for a torque of the drive unit, or at least one desired value for the power of the drive unit being formed at least on the basis of the driver command, this at least one desired value being set by controlling the drive unit, a maximum permissible torque or a maximum permissible power being determined at least on the basis of the driver command, **characterized in that** the at least one desired value is limited to the maximum permissible torque or the maximum permissible power if it exceeds the maximum permissible value.
2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the at least one desired value is a desired torque value or a desired power value, which is set by influencing the charging of an internal combustion engine.
3. Method according to Claim 2, **characterized in that** the desired value for the charge path is limited to the maximum permissible value by carrying out a minimum value selection between the quantities which form the desired value and the maximum permissible value.
4. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the at least one desired value is a desired torque value or a desired power value for crankshaft-synchronous interventions such as fuel metering and ignition angle.
5. Method according to Claim 4, **characterized in that** the desired value is compared to the maximum permissible value, and the maximum permissible value is transmitted further as the desired value if the desired value exceeds the maximum permissible value.
6. Method according to either of Claims 4 or 5, **characterized in that** limitation is switched off if the desired value drops below a specified value, which is derived from the maximum permissible value.
7. Method according to one of Claims 4 to 6, **characterized in that** limitation is deactivated if engine drag torque control is active.
8. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** a desired value for the fuel metering is determined and, while taking into account additional interventions, a desired value for the ignition angle path is determined, limitation being triggered if the desired value for the ignition angle exceeds the maximum permissible value and limitation being cancelled if the desired value for the fuel metering drops below a specified value.
9. Method according to one of the preceding claims,

characterized in that a further maximum permissible torque or a maximum permissible power is furthermore compared to a computed actual torque of the drive unit or to a computed actual power and a fault response is initiated if the actual value exceeds the maximum permissible value.

10. Apparatus for controlling a drive unit of a vehicle, with means which determine at least one desired torque value or at least one desired power value for controlling the drive unit at least in dependence upon the driver command, and which adjust the torque or the power of the drive unit to this at least one desired value, means being provided which determine a maximum permissible torque value or a maximum permissible power value at least in dependence upon the driver command, **characterized by** means which limit the at least one desired value to the maximum permissible value if it exceeds the maximum permissible value.

Revendications

1. Procédé de commande d'une unité d'entraînement d'un véhicule selon lequel, à partir du souhait du conducteur on forme au moins une valeur de consigne du couple ou au moins une valeur de consigne de la puissance de l'unité d'entraînement, cette valeur de consigne assurant la commande de l'unité d'entraînement en déterminant un couple maximum autorisé ou une puissance maximale autorisée au moins sur la base du souhait du conducteur, **caractérisé en ce que** la valeur de consigne est limitée au couple maximum autorisé ou à la puissance maximale autorisée lorsqu'il dépasse la valeur maximale autorisée.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la valeur de consigne est une valeur de consigne du couple ou de la puissance qui se règle en influençant la charge d'un moteur à combustion interne.
3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'** on limite la valeur de consigne pour le chemin de remplissage à la valeur maximale autorisée en effectuant une sélection de valeur minimale entre les grandeurs formant la valeur de consigne et la valeur maximale autorisée.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la valeur de consigne est une valeur de couple de consigne ou une valeur de puissance de consigne pour une intervention synchrone sur le vilebrequin

comme le dosage du carburant et l'angle d'allumage.

5. Procédé selon la revendication 4 **caractérisé en ce qu'** on compare la valeur de consigne à la valeur maximale autorisée et on reproduit comme valeur de consigne, la valeur maximale autorisée si la valeur de consigne dépasse la valeur maximale autorisée.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 ou 5, **caractérisé en ce qu'** on couple la limitation si la valeur de consigne passe en dessous d'une valeur prédéterminée déduite de la valeur maximale autorisée.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce qu'** on désactive la limitation si une régulation du couple du frein moteur est activée.
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'** on détermine une valeur de consigne du dosage de carburant et en tenant compte d'interventions supplémentaires, on détermine une valeur de consigne pour le chemin de l'angle d'allumage, et on déclenche la limitation si la valeur de consigne de l'angle d'allumage dépasse la valeur maximale autorisée, on neutralise la limitation si la valeur de consigne du dosage de carburant passe en dessous d'une valeur prédéterminée.
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'** en outre on compare un autre couple maximum autorisé ou puissance maximale autorisée avec un couple réel calculé ou la puissance réelle calculée de l'unité d'entraînement et on forme une réaction d'erreur si la valeur réelle dépasse la valeur maximale autorisée.
10. Dispositif de commande d'une unité d'entraînement d'un véhicule avec des moyens qui déterminent au moins en fonction du souhait du conducteur au moins une valeur de couple de consigne ou au moins une valeur de puissance de consigne pour commander l'unité d'entraînement et le couple ou la puissance de l'unité d'entraînement sont commandés suivant au moins une valeur de consigne, des moyens étant prévus pour déterminer un couple maximum autorisé ou une puissance maximale autorisée, au moins en fonction du souhait du conducteur

caractérisé par

des moyens qui limitent au moins une valeur de consigne à la valeur maximale autorisée si la valeur maximale autorisée est dépassée.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

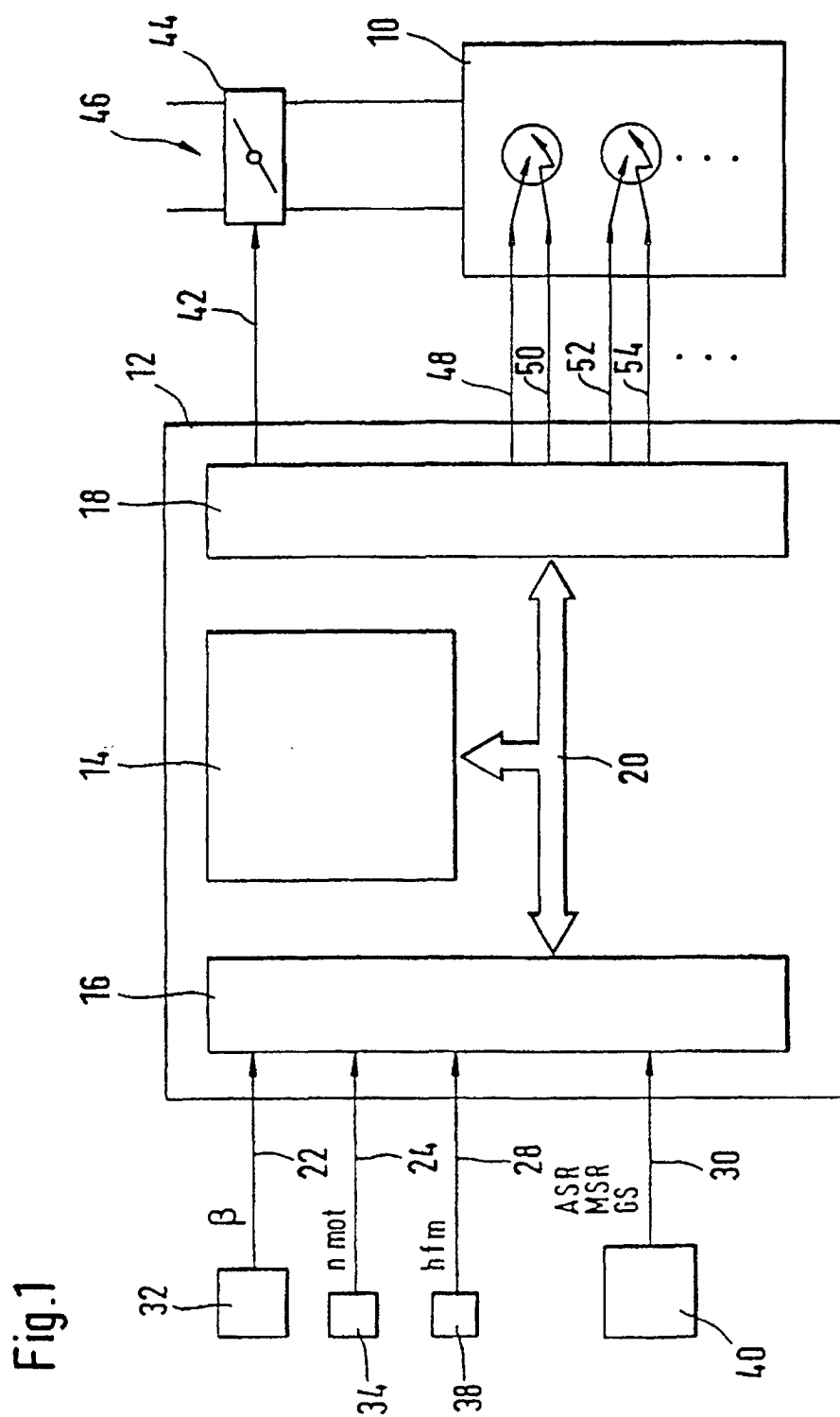


Fig. 2

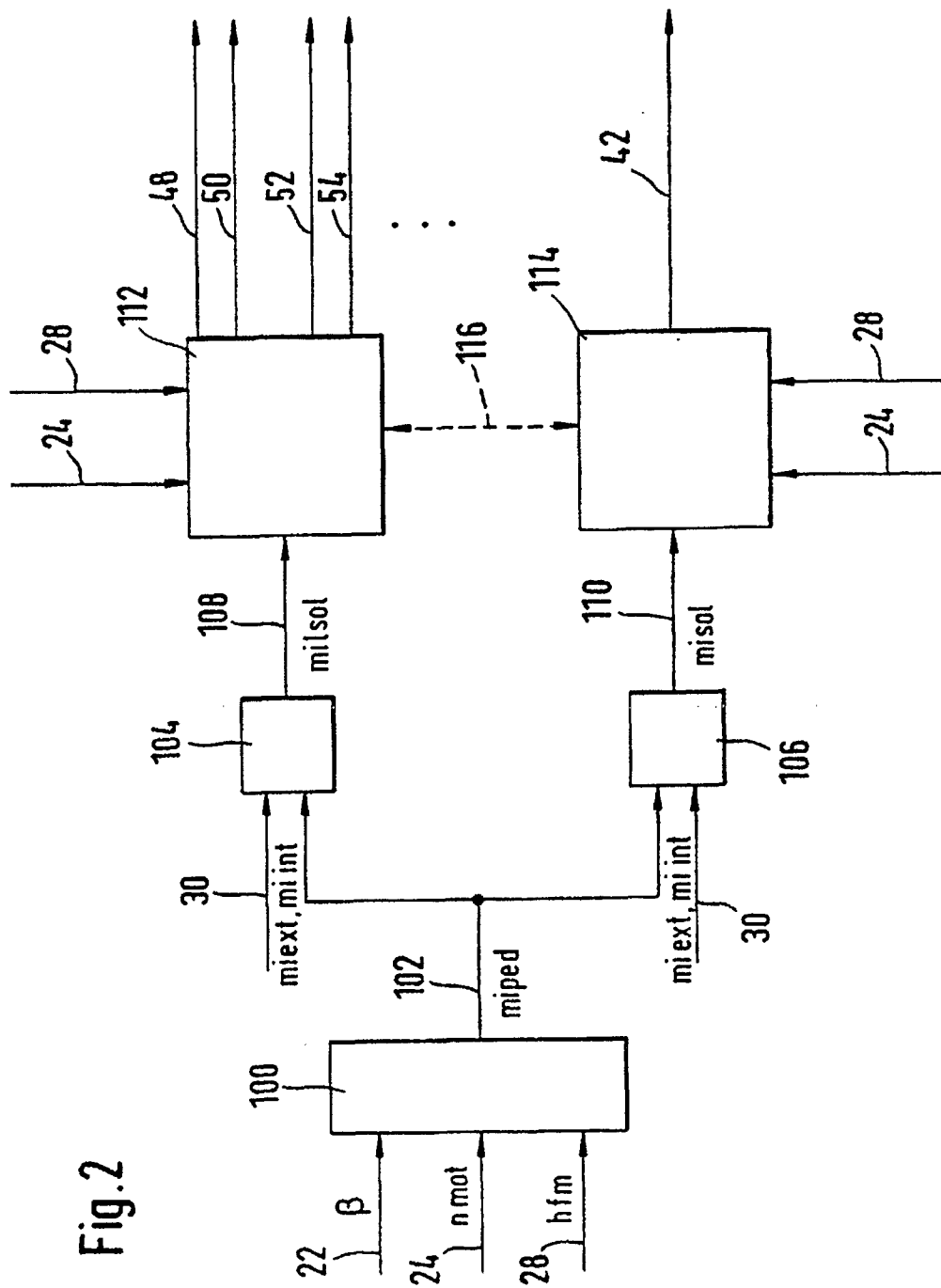


Fig.3

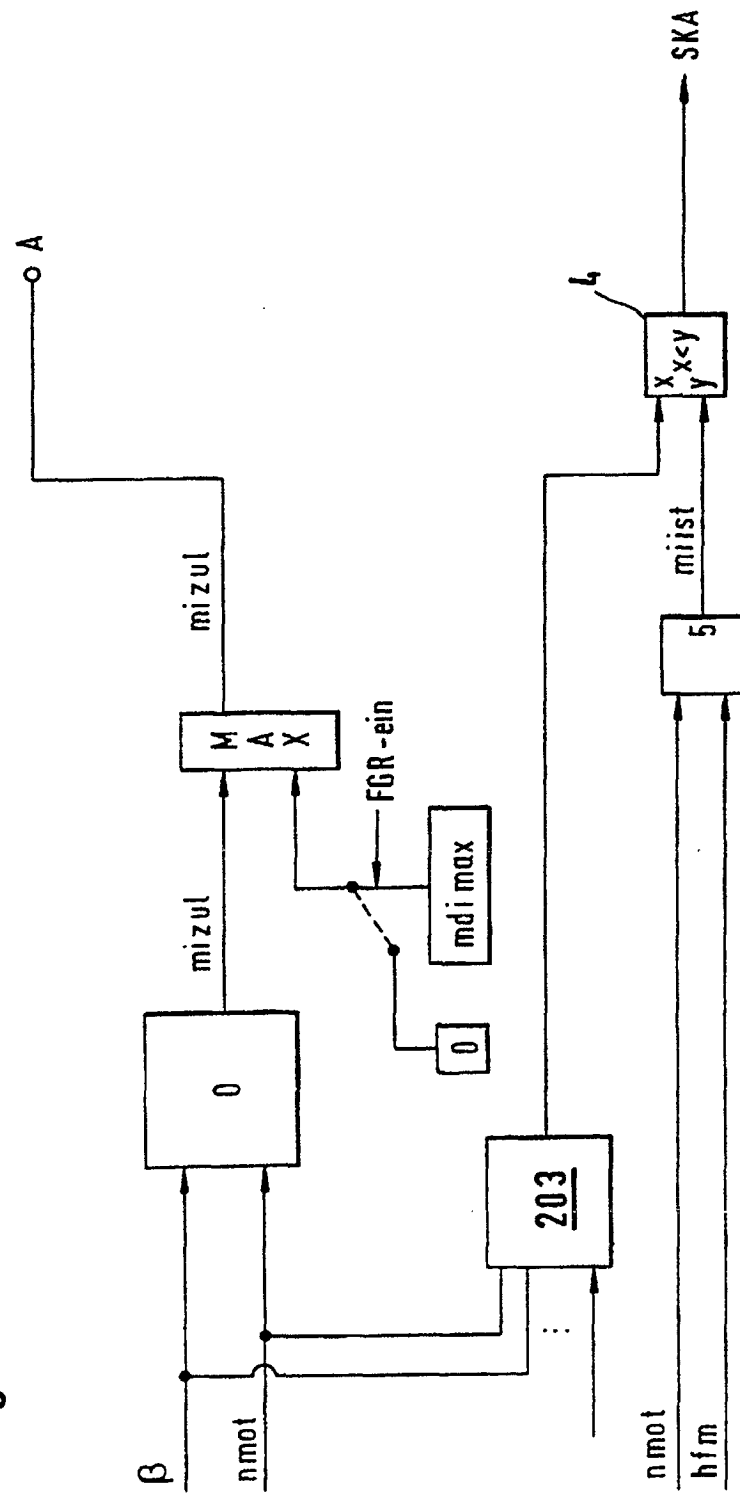
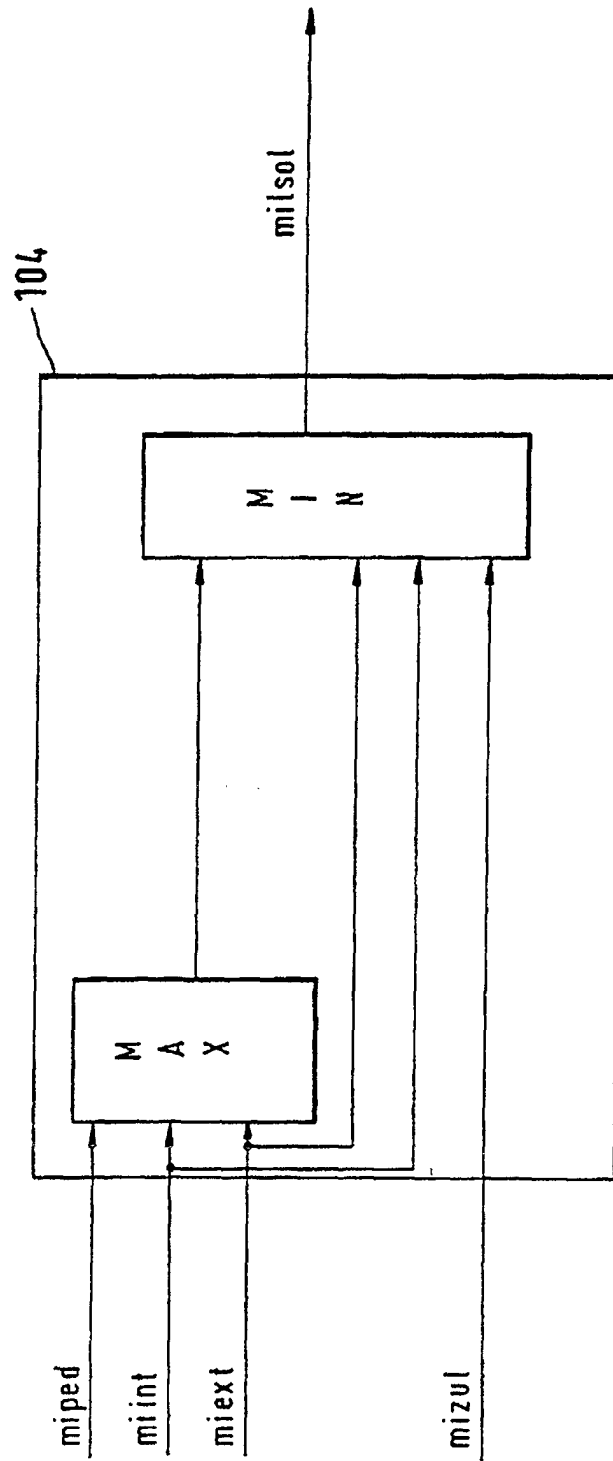


Fig. 4



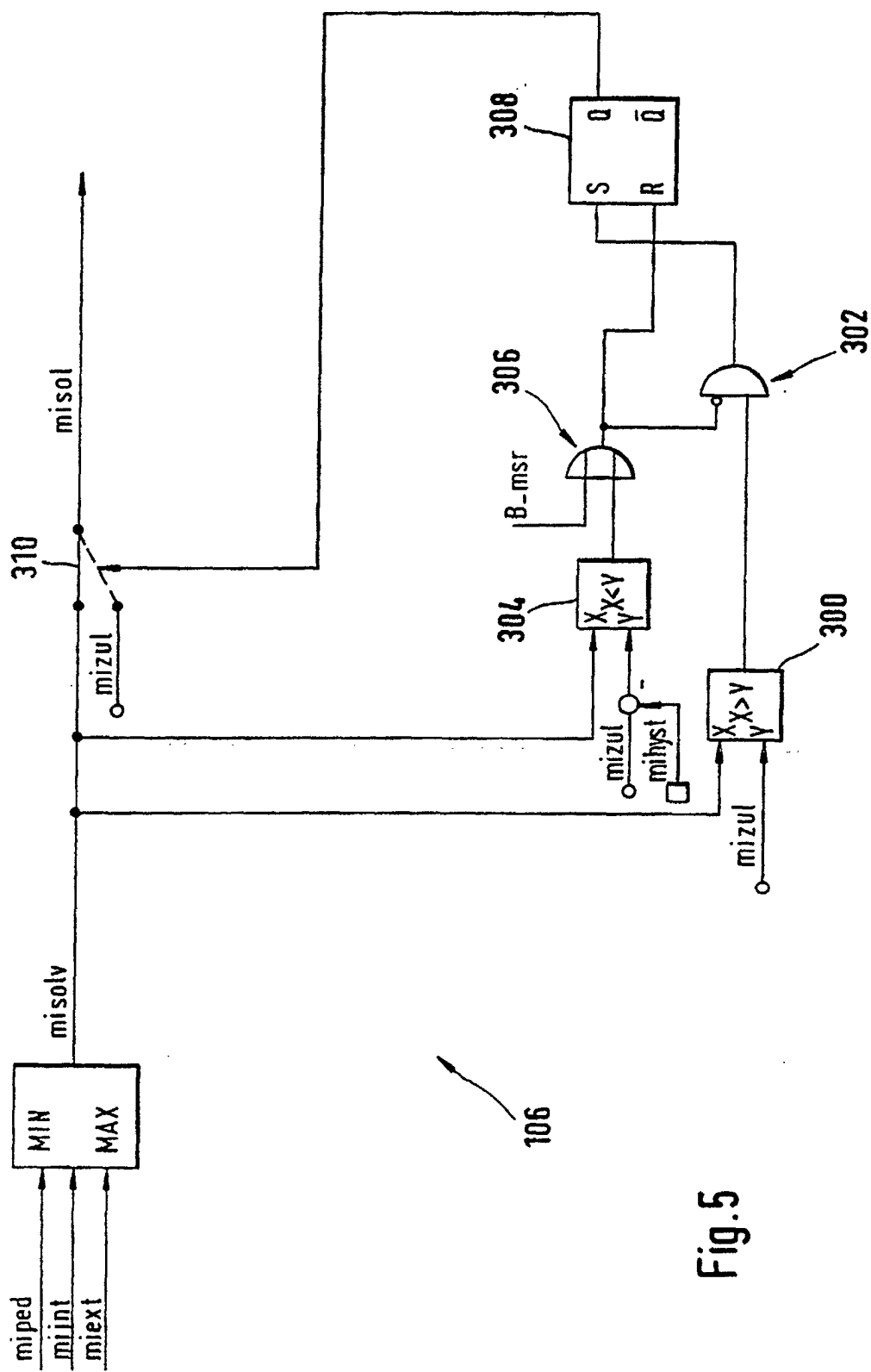


Fig. 5

