



(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 042 117.8**
(22) Anmeldetag: **05.09.2007**
(43) Offenlegungstag: **17.04.2008**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **14.03.2019**

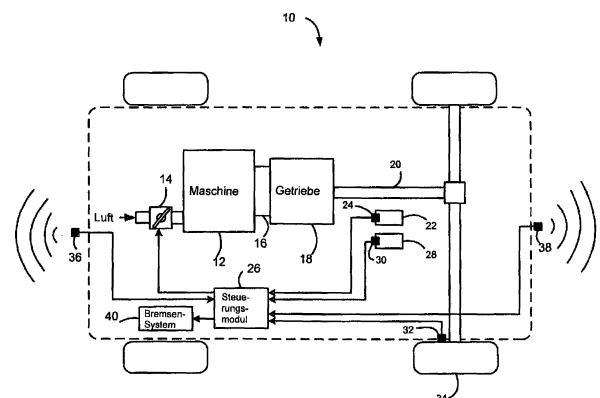
(51) Int Cl.: **G08G 1/16 (2006.01)**
B60W 30/08 (2012.01)
F02D 9/10 (2006.01)
F02D 41/02 (2006.01)
B60K 28/14 (2006.01)
B60W 10/06 (2006.01)
B60W 10/184 (2012.01)
B60W 30/09 (2012.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität: 11/530,584 11.09.2006 US	(72) Erfinder: Bauerle, Paul A., Fenton, Mich., US; O'Leary, Patrick J., Clinton Township, Mich., US
(73) Patentinhaber: GM Global Technology Operations LLC (n. d. Ges. d. Staates Delaware), Detroit, Mich., US	(56) Ermittelter Stand der Technik: DE 103 12 185 A1 DE 195 09 494 A1
(74) Vertreter: Manitz Finsterwald Patentanwälte PartmbB, 80336 München, DE	

(54) Bezeichnung: **Algorithmus zur Drosselklappensteuerung mit einem virtuellen Stoßfänger**

(57) Hauptanspruch: Steuerungssystem zur Steuerung einer Drosselklappe (14) eines Fahrzeugs (10) während eines Ereignisses bei einem virtuellen Stoßfänger, das umfasst: ein Aktivierungsmodul (72), das eine Drehmomentverringern auf der Grundlage einer Drehmomentverringernanforderung (64) und/oder eines Objektdetektionssignals (58) selektiv aktiviert; ein Drosselklappenübersteuerungsmodul (76), das eine Pedalanforderung (68) übersteuert, indem es eine Drosselklappenstellung zur Verringerung des Drehmoments befiehlt, wenn die Drehmomentverringern aktiviert ist; ein Drosselklappenlernmodul (80), das die Drosselklappenstellung so befiehlt, dass das Drehmoment auf der Grundlage einer Stellung allmählich erhöht wird, welche durch die Pedalanforderung (68) angezeigt ist, wenn die Drehmomentverringern nicht mehr aktiviert ist; und ein Pedalübersteuerungsmodul (78), das ein Pedalübersteuern auf der Grundlage eines Vergleichs der Pedalanforderung (68) mit einem vorbestimmten Schwellenwert (PEDAL-OVERRIDE) detektiert, und das die Drosselklappenstellung so befiehlt, dass das Drehmoment auf der Grundlage der Pedalanforderung (68) allmählich erhöht wird, wenn ein Pedalübersteuern detektiert ist; wobei das Pedalübersteuerungsmodul (78) die Drosselklappenstellung so befiehlt, dass das Drehmoment allmählich erhöht wird, während die Drehmomentverringern aktiviert ist.



Beschreibung

GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Verfahren und Systeme zur Steuerung einer Drosselklappe eines Fahrzeugs.

HINTERGRUND

[0002] Die Ausführungen in diesem Abschnitt stellen nur Hintergrundinformationen betreffs der vorliegenden Offenbarung bereit und müssen nicht unbedingt Stand der Technik darstellen.

[0003] Systeme mit einem virtuellen Stoßfänger nutzen die Verwendung mehrerer Sensoren, die entlang eines Front- und/oder Heckstoßfängers eines Fahrzeugs angebracht sind. Die Sensoren detektieren ein Objekt in einem geplanten Pfad des Fahrzeugs. Um ein detektiertes Objekt anzuzeigen, können dem Fahrer sowohl visuelle als auch hörbare Warnungen signalisiert werden. Zusätzlich können die Bremsen und der Antriebsstrang gesteuert werden, um die Wahrscheinlichkeit einer Kollision zu verringern. Insbesondere können die Bremsen automatisch angewandt werden und ein Maschinendrehmoment kann automatisch verringert werden. Das automatische Bremsen und die automatische Drehmomentverringern können unabhängig voneinander gesteuert werden. Typischerweise wird die Drehmomentverringern vor dem automatischen Bremsen durchgeführt, um zu verhindern, dass der Antriebsstrang das Bremsen stört.

[0004] Das Anwenden der Bremsen kann absichtlich derart gesteuert werden, dass es ziemlich abrupt ist. Das abrupte automatische Bremsen führt allgemein zu der anfänglichen Reaktion eines Fahrers, das Bremspedal manuell zu betätigen, wodurch die Arbeit des Systems mit einem virtuellen Stoßfänger verstärkt wird. Die Drosselklappe sollte gesteuert werden, um ein Maschinendrehmoment vor, während und nach der Anwendung der Bremsen zu verwalten. Eine nicht effektive Steuerung der Drosselklappe kann unerwünschte Schübe bei dem Maschinendrehmoment verursachen.

[0005] Die DE 103 12 185 A1 offenbart Vorrichtungen und Verfahren zur Temporegelung für Fahrzeuge, bei denen eine Drosselklappenstellung basierend auf einer Referenzbeschleunigung und einer tatsächlichen Beschleunigung geregelt wird. Zur Berechnung der Referenzbeschleunigung wird eine Gaspedalstellung herangezogen.

[0006] In der DE 195 09 494 A1 ist eine Vorrichtung zur Regulierung der Geschwindigkeit eines Kraftfahrzeugs offenbart, die eine durch ein Gaspedal eingeebete vom Fahrer angeforderte Geschwindigkeit

bei einem Begrenzungsfunktionsmodus auf eine Grenzgeschwindigkeit begrenzt.

ZUSAMMENFASSUNG

[0007] Entsprechend wird ein Steuerungssystem zur Steuerung einer Drosselklappe eines Fahrzeugs während eines Ereignisses bei einem virtuellen Stoßfänger bereitgestellt. Das System umfasst: ein Aktivierungsmodul, das eine Drehmomentverringern auf der Grundlage einer Drehmomentverringernanforderung und/oder eines Objektdetektionssignals selektiv aktiviert; ein Drosselklappenübersteuerungsmodul, das eine Pedalanforderung übersteuert, indem es eine Drosselklappenstellung zur Verringerung des Drehmoments befiehlt, wenn die Drehmomentverringern aktiviert ist; und ein Drosselklappenlernmodul, das die Drosselklappenstellung derart befiehlt, dass das Drehmoment auf der Grundlage einer durch die Pedalanforderung angezeigten Stellung allmählich ansteigt, wenn die Drehmomentverringern nicht mehr aktiviert ist.

[0008] Gemäß anderen Merkmalen wird ein Verfahren zur Steuerung einer Drosselklappe während eines Ereignisses bei einem virtuellen Stoßfänger bereitgestellt. Das Verfahren umfasst: Empfangen einer Drehmomentverringernanforderung; Verarbeiten einer Pedalanforderung, die einer Stellung eines Gaspedals entspricht; Setzen eines Pedalminimums gleich einem vorbestimmten Maximum; und Befehlen einer Drosselklappenstellung auf der Grundlage einer Differenz zwischen der Pedalanforderung und dem Pedalminimum.

[0009] Gemäß noch anderen Merkmalen wird ein Verfahren zur Steuerung einer Drosselklappe während Ereignissen bei dem virtuellen Stoßfänger bereitgestellt. Das Verfahren umfasst: Empfangen einer Anforderung des virtuellen Stoßfängers, um die Drosselklappe in einer Übersteuerungsbetriebsart zu betreiben; Betreiben der Drosselklappe in einer Übersteuerungsbetriebsart, indem die Drosselklappe auf der Grundlage der Anforderung in eine geschlossene Stellung befohlen wird; und Übergehen aus der Übersteuerungsbetriebsart, indem die Drosselklappe auf der Grundlage einer Pedalanforderung und eines Drosselklappenlernverfahrens allmählich in eine geöffnete Stellung zurück befohlen wird, wenn die Drehmomentanforderung nicht länger empfangen wird.

[0010] Weitere Anwendungsgebiete werden aus der hierin bereitgestellten Beschreibung offenbar werden. Es ist zu verstehen, dass die Beschreibung und spezielle Beispiele nur zu Darstellungszwecken gedacht sind und nicht dazu gedacht sind, den Schutzbereich der vorliegenden Offenbarung zu beschränken.

Figurenliste

[0011] Die hierin beschriebenen Zeichnungen sind nur zu Darstellungszwecken gedacht und sind nicht dazu gedacht, den Schutzzumfang der vorliegenden Offenbarung auf irgendeine Weise zu beschränken.

Fig. 1 ist ein Funktionsblockdiagramm eines Fahrzeugs mit einem System mit einem virtuellen Stoßfänger.

Fig. 2 ist ein Datenflussdiagramm, das ein Steuerungssystem mit einem virtuellen Stoßfänger darstellt.

Fig. 3 ist ein Datenflussdiagramm, das ein Drosselklappensteuerungssystem mit einem virtuellen Stoßfänger darstellt.

Fig. 4 ist ein Flussdiagramm, das ein Drosselklappensteuerungsverfahren mit einem virtuellen Stoßfänger des Steuerungssystems mit einem virtuellen Stoßfänger darstellt.

Fig. 5 ist ein Flussdiagramm, das ein Steuerungsverfahren zur Drosselklappenübersteuerung darstellt.

Fig. 6 ist ein Flussdiagramm, das ein Drosselklappenlernverfahren darstellt.

GENAUE BESCHREIBUNG

[0012] Die nachfolgende Beschreibung ist rein beispielhafter Natur und ist nicht dazu gedacht, die vorliegende Offenbarung, Anwendung oder Verwendungen zu beschränken. Es sollte verstanden sein, dass in den Zeichnungen entsprechende Bezugszeichen gleiche oder entsprechende Teile und Merkmale bezeichnen. In diesem Kontext bezieht sich der Begriff Modul auf einen anwendungsspezifischen integrierten Schaltkreis (ASIC), einen elektronischen Schaltkreis, einen Prozessor (gemeinsam genutzt, dediziert, oder Gruppe) und einen Speicher, die ein oder mehrere Software- oder Firmwareprogramme ausführen, einen Schaltungslogikschaltkreis und/oder andere geeignete Komponenten, welche die beschriebene Funktionalität bereitstellen. In diesem Kontext soll der Satz mindestens einer von A, B und C so ausgelegt werden, dass er ein logisches (A oder B oder C) unter Verwendung eines nicht ausschließenden logischen Oder bedeutet. Es ist zu verstehen, dass die offenbarten Verfahren in verschiedenen Formen ausgeführt werden können, ohne die Prinzipien der vorliegenden Erfindung zu verändern.

[0013] Nun auf **Fig. 1** Bezug nehmend umfasst ein Fahrzeug **10** eine Maschine **12**, die ein Luft- und Kraftstoffgemisch in (nicht gezeigten) Zylindern verbrennt, um ein Antriebsdrehmoment zu erzeugen. Luft wird durch eine Drosselklappe **14** in die Maschine **12** angesaugt. Ein Drehmomentwandler **16** überträgt und multipliziert ein Drehmoment von der

Maschine **12** auf ein Getriebe **18**. Das Getriebe **18** umfasst einen oder mehrere Zahnradsätze, die das Drehmoment auf der Grundlage einer gewünschten Drehzahl auf einen Triebstrang **20** übertragen.

[0014] Ein Gaspedal **22** ermöglicht es einem Fahrer des Fahrzeugs **10**, die Stellung der Drosselklappe **14** einzustellen, um ein gewünschtes Drehmoment zu erreichen. Ein Gaspedalstellungssensor **24** erzeugt ein Pedalsignal (PEDAL_{REQUEST}), das eine Stellung des Gaspedals **22** anzeigt. Ein Steuerungsmodul **26** empfängt das Pedalsignal und stellt die Stellung der Drosselklappe **14** entsprechend ein. Eine Anfangsstellung des Gaspedals **22** (Null Prozent) kann verwendet werden, um die Drosselklappe **14** elektronisch in eine geschlossene Stellung zu steuern, wodurch die Menge an Luft verringert wird, die in die Maschine **12** angesaugt wird. Wenn das Gaspedal **22** aus der Anfangsstellung nachgestellt wird, öffnet sich die Drosselklappe **14** allmählich, um die Luftmenge zu erhöhen, die an die Maschine **12** geliefert wird. Das Steuerungsmodul **26** stellt Kraftstoff auf der Grundlage der Luftströmung ein. Wenn eine größere Menge an Luft und Kraftstoff an die Maschine **12** geliefert wird, erhöht sich das Antriebsdrehmoment.

[0015] Auf ähnliche Weise ermöglicht es ein Bremspedal **28** dem Fahrer, ein Bremssystem **40** zu aktivieren. Das Bremssystem **40** bringt ein Bremsdrehmoment auf Räder **34** und/oder den Triebstrang **20** auf, um dem Maschinendrehmoment entgegenzuwirken. Ein Bremspedalsensor **30** erfasst die Stellung des Bremspedals **28** und erzeugt entsprechend ein Bremspedalsignal. Das Steuerungsmodul **26** empfängt das Signal und steuert das Bremssystem **40** des Fahrzeugs **10**. Ein Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **32** erfasst eine Drehzahl eines Rades **34** und erzeugt entsprechend ein Fahrzeuggeschwindigkeitssignal. Das Steuerungsmodul **26** berechnet aus dem Fahrzeuggeschwindigkeitssignal eine Fahrzeuggeschwindigkeit.

[0016] Das Fahrzeug **10** umfasst ein System mit einem virtuellen Stoßfänger. Das System mit einem virtuellen Stoßfänger umfasst einen oder mehrere Objektsensoren **36, 38**, die an einem Front- und/oder Heckstoßfänger des Fahrzeugs **10** befestigt sind. Die Objektsensoren **36, 38** erfassen Objekte vor oder hinter dem Fahrzeug **10** unter Verwendung von Bewegungs-, Licht- oder anderen Erfassungsverfahren. Wenn sich das Fahrzeug **10** bewegt, erzeugen die Objektsensoren **36, 38** ein Detektionssignal auf der Grundlage von Objekten, die in dem aktuellen geschätzten Pfad detektiert werden.

[0017] Das Steuerungsmodul **26** empfängt das Detektionssignal und steuert die Maschine **12**, die Drosselklappe **14** und/oder das Bremssystem **40** entsprechend. Insbesondere steuert das Steuerungsmodul **26**, wenn das Fahrzeug **10** unter einer vorbestimm-

ten Geschwindigkeit fährt und ein Objekt detektiert wird, die Luftströmung und den Kraftstoff derart, dass weniger Drehmoment erzeugt wird, und steuert das Bremssystem **40**, um zu versuchen, das Fahrzeug **10** abzubremsen. Die Drehmomentverringerung und die Anwendung der Bremsen werden in dem Bestreben durchgeführt, die Fahrzeuggeschwindigkeit zu verringern. Sobald das Objekt nicht mehr detektiert wird und die Steuerung das Drosselklappensteuerungsverfahren verlässt (wie nachfolgend weiter erörtert wird), nimmt das Steuerungsmodul **26** die Steuerung der Maschine **12**, der Drosselklappe **14** und des Bremssystems **40** gemäß herkömmlichen Verfahren wieder auf.

[0018] Nun auf **Fig. 2** Bezug nehmend ist ein Steuerungsmodul **26** gezeigt, das ein Drosselklappensteuerungssystem mit einem virtuellen Stoßfänger umfasst. Wie festzustellen ist, kann die Funktionalität des Steuerungsmoduls **26** auf ein oder mehrere Steuerungsmodulare verteilt sein. Beispielsweise können ein separates Maschinensteuerungsmodul, ein separates Steuerungsmodul mit einem virtuellen Stoßfänger und ein separates Bremsensteuerungsmodul implementiert sein. In diesem Fall werden Daten zwischen den Steuerungsmodulen über ein oder mehrere bekannte Fahrzeugkommunikationsprotokolle übertragen. Es ist auch festzustellen, dass die Funktionalität auf ein oder mehrere Untermodulare verteilt sein kann, welche in speziellen Steuerungsmodulen eingebettet sind. Zur Erleichterung der Erörterung wird der Rest der Offenbarung in dem Kontext eines einzigen Steuerungsmoduls **26** zur Steuerung aller Merkmale des Fahrzeugs **10** erörtert, das auch die Drosselklappensteuerung mit einem virtuellen Stoßfänger umfasst.

[0019] Wie in **Fig. 2** gezeigt ist, umfasst das Steuerungsmodul **26** ein Objektdetektionsmodul **50**, ein Drehmomentsteuerungsmodul **52**, ein Bremsensteuerungsmodul **54** und ein Drosselklappensteuerungsmodul **56**. Wie festzustellen ist, können die gezeigten Module kombiniert und/oder weiter unterteilt sein, um eine Steuerung mit einem virtuellen Stoßfänger auf ähnliche Weise bereitzustellen. Wie festzustellen ist, können Eingänge in das Steuerungsmodul **26** von dem Fahrzeug **10** erfasst werden, von anderen (nicht gezeigten) Steuerungsmodulen in dem Fahrzeug **10** empfangen werden oder durch andere Untermodulare in dem Steuerungsmodul **26** ermittelt werden. Das Objektdetektionsmodul **50** empfängt als Eingang ein Detektionssignal **58** und eine Fahrzeuggeschwindigkeit **60**. Wenn das Fahrzeug **10** unter einem vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeitsschwellenwert fährt und detektiert wird, dass sich ein Objekt in dem geschätzten Pfad des Fahrzeugs befindet, wird ein Detektionsflag **62** auf WAHR gesetzt. Andernfalls bleibt das Detektionsflag **62** FALSCH. Das Drehmomentsteuerungsmodul **52** empfängt als Eingang das Detektionsflag **62**. Das Drehmoment-

steuerungsmodul **52** ermittelt eine Drehmomentverringerungsanforderung **64** auf der Grundlage des Detektionsflags **62**, einer ermittelten Zeit bis zum Aufprall und einer Bewertung eines Zeitschwellenwertes für eine Maschinendrehmomentverringerung.

[0020] Das Drosselklappensteuerungsmodul **56** empfängt als Eingang die Drehmomentverringerungsanforderung **64**, eine Gaspedalanforderung **68** und eine Fahrzeuggeschwindigkeit **60**. Das Drosselklappensteuerungsmodul **56** steuert die Drosselklappe **14** (**Fig. 1**) über einen Drosselklappenbefehl **70** gemäß einem Drosselklappensteuerungsverfahren mit einem virtuellen Stoßfänger, wie nachfolgend weiter erörtert wird. Das Bremsensteuerungsmodul **54** empfängt als Eingang die Drehmomentverringerungsanforderung **64**. Auf der Grundlage der Drehmomentverringerungsanforderung **64** steuert das Bremsensteuerungsmodul **54** das Bremssystem **40** (**Fig. 1**) über einen Bremsbefehl **66**. Der Zeitpunkt des Bremsbefehls **66** und des Drosselklappenbefehls **70** werden derart gesteuert, dass die Drosselklappensteuerung die Bremsensteuerung nicht stört.

[0021] Auf **Fig. 3** Bezug nehmend stellt ein Datenflussdiagramm das Drosselklappensystem mit einem virtuellen Stoßfänger genauer dar. Das Drosselklappensteuerungsmodul **56** umfasst ein Aktivierungsmodul **72**, ein Drosselklappenübersteuerungsmodul **76**, ein Pedalübersteuerungsmodul **78** und ein Drosselklappenlernmodul **80**. Wie festzustellen ist, können die gezeigten Module kombiniert und/oder weiter unterteilt sein, um die Drosselklappe **14** (**Fig. 1**) während eines Ereignisses bei dem virtuellen Stoßfänger auf ähnliche Weise zu steuern. Das Aktivierungsmodul **72** empfängt als Eingang die Fahrzeuggeschwindigkeit **60** und die Drehmomentverringerungsanforderung **64**. Auf der Grundlage der Fahrzeuggeschwindigkeit **60** und der Drehmomentverringerungsanforderung **64** setzt das Aktivierungsmodul **72** ein Aktivierungsflag **76**, um eine Drehmomentverringerung zu ermöglichen. Das Drosselklappenübersteuerungsmodul **76** übersteuert die Pedalanforderung **68** und befiehlt eine Drosselklappenstellung **70**, um die Drehmomentverringerung zu ermöglichen, wenn das Aktivierungsflag **82** anzeigt, dass eine Drehmomentverringerung gewünscht ist.

[0022] Das Pedalübersteuerungsmodul **78** detektiert eine Pedalübersteuerung, die von dem Bediener des Fahrzeugs **10** eingeleitet wird. Wenn die Pedalanforderung **68** größer als ein vorbestimmter Schwellenwert ist, setzt das Pedalübersteuerungsmodul **78** einen Übersteuerungswert **X 84** zum Lernen der Drosselklappenstellung zurück in die Stellung, die durch die Pedalanforderung **68** gefordert ist. Der Übersteuerungswert **X 84** kann gemäß einer Ratenbegrenzungsfunktion oder einem Verzögerungsfilter allmählich aktualisiert werden. Das Drosselklappenübersteuerungsmodul **76** befiehlt die Dros-

selklappenstellung auf der Grundlage des Übersteuerungswerts X, auch wenn das Aktivierungsflag **82** anzeigt, dass eine Drehmomentverringern gewünscht ist. Das Drosselklappenlernmodul **80** ermittelt einen Lernwert Y **86**, um die Drosselklappenstellung zurück zu der Pedalanforderung **68** zu lernen. Der Lernwert Y **86** kann gemäß einer Ratenbegrenzungsfunktion oder einem Verzögerungsfilter allmählich aktualisiert werden. Das Drosselklappenübersteuerungsmodul **76** befiehlt die Drosselklappenstellung auf der Grundlage des Lernwerts Y **86**, wenn das Aktivierungsflag anzeigt, dass die Drehmomentverringern nicht mehr gewünscht ist.

[0023] Auf **Fig. 4** Bezug nehmend stellt ein Flussdiagramm verschiedene Ausführungsformen des Drosselklappensteuerungsverfahrens mit einem virtuellen Stoßfänger des Drosselklappensteuerungsmoduls **56** von **Fig. 3** dar. Das Drosselklappensteuerungsverfahren kann während eines Maschinenbetriebs kontinuierlich laufen. Bei verschiedenen Ausführungsformen befreit das Drosselklappensteuerungsverfahren mit einem virtuellen Stoßfänger die Drosselklappensteuerung von einer Steuerung durch die Gaspedanforderung während Ereignissen bei dem virtuellen Stoßfänger, ermöglicht es dem Fahrer, die Drosselklappensteuerung zu übersteuern, und ermöglicht einen glatten Übergang zurück zu einem Steuern der Drosselklappe auf der Grundlage der Gaspedanforderung nach dem Ereignis bei dem virtuellen Stoßfänger. Das Verfahren kann auf der Grundlage des Detektionsflags **62** von **Fig. 2** eingeleitet werden. Bei verschiedenen anderen Ausführungsformen kann das Verfahren auf der Grundlage der Drehmomentverringernanforderung **64** eingeleitet werden, wie in **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt ist.

[0024] Insbesondere übersteuert die Steuerung bei **104** die Drosselklappensteuerung, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit bei **100** unterhalb eines vorbestimmten Schwellenwerts liegt und bei **102** eine Drehmomentverringernanforderung empfangen wird, wie nachfolgend genauer erörtert wird. Bei **106** wird ein Vorausgehende-Verringerung-Flag auf WAHR gesetzt. Die Steuerung springt zurück und fährt mit dem Übersteuern der Drosselklappensteuerung fort, während die Fahrzeuggeschwindigkeit unter dem Schwellenwert liegt und die Drehmomentverringernanforderung empfangen wird. Wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit bei **100** unter dem vorbestimmten Schwellenwert liegt und bei **102** die Drehmomentverringernanforderung nicht mehr empfangen wird, aber bei **112** das Vorausgehende-Verringerung-Flag WAHR ist, wechselt die Steuerung aus der Drosselklappenübersteuerungssteuerung. Wenn bei **114** die Gaspedanforderung während des Wechsels anzeigt, dass das Pedal losgelassen wurde, wird bei **116** eine herkömmliche Drosselklappensteuerung wieder aufgenommen. Wenn die Gaspedanforderung während des Wechsels

anzeigt, dass das Pedal teilweise niedergedrückt ist, wendet die Steuerung eine Lernstrategie an, um die Drosselklappensteuerung zurück in eine herkömmliche Drosselklappensteuerung zu überführen, wie nachfolgend genauer erörtert wird. Das Vorausgehende-Verringerung-Flag wird bei **120** auf FALSCH zurückgesetzt. Danach springt die Steuerung zurück und fährt fort, bei **100** bzw. **102** die Fahrzeuggeschwindigkeit und Drehmomentverringernanforderungen zu überwachen.

[0025] Nun auf **Fig. 5** Bezug nehmend ist ein Verfahren zum Übersteuern der Drosselklappensteuerung gezeigt. Das Verfahren kann von der Steuerung bei Verarbeitungskasten **104** von **Fig. 4** ausgeführt werden. Bei **200** wird die Gaspedanforderung verarbeitet. Wenn die Gaspedanforderung bei **202** kleiner oder gleich einem Pedalübersteuerungsschwellenwert ist, wird bei **204** ein Pedalminimumwert auf ein vorbestimmtes Maximum gesetzt. Bei verschiedenen Ausführungsformen ist das Maximum gleich einhundert Prozent. Die Steuerung setzt bei **206** ein angezeigtes Pedal auf die Pedalanforderung minus das Pedalminimum. Ein Setzen des Pedalminimums gleich einhundert Prozent zwingt das angezeigte Pedal auf Null. Bei **208** befiehlt die Steuerung dann die Drosselklappe auf der Grundlage des angezeigten Pedals. Wenn bei **202** die Gaspedanforderung größer als der Pedalübersteuerungsschwellenwert ist, wird das Pedalminimum gleich X gesetzt. Bei verschiedenen Ausführungsformen ist der Übersteuerungsschwellenwert ein vorbestimmter Wert zwischen fünfundsiebzig und einhundert Prozent. Dies ermöglicht es dem Fahrer, die Drosselklappensteuerung zu übersteuern. X ermöglicht es, dass die angezeigte Drosselklappe auf die oder in die Nähe der Pedalanforderung erhöht wird. Bei verschiedenen Ausführungsformen kann X auf der Grundlage einer Ratenbegrenzungsfunktion und/oder eines Verzögerungsfilters ermittelt werden. Die Steuerung kehrt zurück, um bei **106** von **Fig. 4** das Vorausgehende-Verringerung-Flag auf WAHR zu setzen.

[0026] Nun auf **Fig. 6** Bezug nehmend ist ein Drosselklappenlernverfahren gezeigt. Das Verfahren wird von der Steuerung bei Verarbeitungskasten **118** von **Fig. 4** ausgeführt. Die Gaspedanforderung wird bei **300** verarbeitet. Bei **302** wird der Pedalminimumwert auf einen bestimmten Wert Y gesetzt. Y ermöglicht ein allmähliches Erhöhen der angezeigten Drosselklappe zurück auf die Gaspedanforderung. Bei verschiedenen Ausführungsformen kann Y auf der Grundlage einer Ratenbegrenzungsfunktion und/oder eines Verzögerungsfilters ermittelt werden. Bei **304** setzt die Steuerung das angezeigte Pedal auf die Gaspedanforderung minus das Pedalminimum. Bei **306** befiehlt die Steuerung dann die Drosselklappe auf der Grundlage des angezeigten Pedals. Wenn die Gaspedanforderung bei **308** gleich dem angezeigten Pedal ist, kehrt die Steuerung zurück,

um die Drosselklappensteuerung auf der Grundlage der Gaspedalanforderung bei **120** von **Fig. 4** wieder aufzunehmen. Wenn andernfalls das angezeigte Pedal nicht gleich der Gaspedalanforderung ist, dann springt die Steuerung zurück und fährt fort, das angezeigte Pedal allmählich zurück auf die Gaspedalanforderung zu erhöhen.

[0027] Wie festzustellen ist, können alle in den voranstehenden Verfahren durchgeführten Vergleiche in verschiedenen Formen in Abhängigkeit von den gewählten Vergleichswerten implementiert sein. Beispielsweise kann bei verschiedenen Ausführungsformen ein Vergleich von „größer als“ als „größer oder gleich“ implementiert sein. Auf ähnliche Weise kann bei verschiedenen Ausführungsformen ein Vergleich von „kleiner als“ als „kleiner oder gleich“ implementiert sein.

[0028] Fachleute können nun anhand der voranstehenden Beschreibung feststellen, dass die breiten Lehren der vorliegenden Offenbarung in einer Vielzahl von Formen implementiert werden können. Obwohl diese Erfindung in Verbindung mit speziellen Beispielen davon beschrieben wurde, soll daher der wahre Schutzzumfang der Erfindung nicht darauf begrenzt sein, da sich dem Fachmann bei einem Studium der Zeichnungen, der Beschreibung und der nachfolgenden Ansprüche weitere Modifikationen offenbaren werden.

Patentansprüche

1. Steuerungssystem zur Steuerung einer Drosselklappe (14) eines Fahrzeugs (10) während eines Ereignisses bei einem virtuellen Stoßfänger, das umfasst:
 ein Aktivierungsmodul (72), das eine Drehmomentverringern auf der Grundlage einer Drehmomentverringernanforderung (64) und/oder eines Objektdetektionssignals (58) selektiv aktiviert;
 ein Drosselklappenübersteuerungsmodul (76), das eine Pedalanforderung (68) übersteuert, indem es eine Drosselklappenstellung zur Verringerung des Drehmoments befiehlt, wenn die Drehmomentverringern aktiviert ist;
 ein Drosselklappenlernmodul (80), das die Drosselklappenstellung so befiehlt, dass das Drehmoment auf der Grundlage einer Stellung allmählich erhöht wird, welche durch die Pedalanforderung (68) angezeigt ist, wenn die Drehmomentverringern nicht mehr aktiviert ist; und
 ein Pedalübersteuerungsmodul (78), das ein Pedalübersteuern auf der Grundlage eines Vergleichs der Pedalanforderung (68) mit einem vorbestimmten Schwellenwert (PEDAL_{VERRIDE}) detektiert, und das die Drosselklappenstellung so befiehlt, dass das Drehmoment auf der Grundlage der Pedalanforderung (68) allmählich erhöht wird, wenn ein Pedalübersteuern detektiert ist;

wobei das Pedalübersteuerungsmodul (78) die Drosselklappenstellung so befiehlt, dass das Drehmoment allmählich erhöht wird, während die Drehmomentverringern aktiviert ist.

2. Steuerungssystem nach Anspruch 1, wobei das Drosselklappenlernmodul (80) die Drosselklappenstellung so befiehlt, dass das Drehmoment auf der Grundlage einer Ratenbegrenzungsfunktion und/oder einer Verzögerungsfilterfunktion allmählich erhöht wird.

3. Steuerungssystem nach Anspruch 1, wobei das Pedalübersteuerungsmodul (78) die Drosselklappenstellung so befiehlt, dass das Drehmoment auf der Grundlage einer Ratenbegrenzungsfunktion und/oder einer Verzögerungsfilterfunktion allmählich erhöht wird.

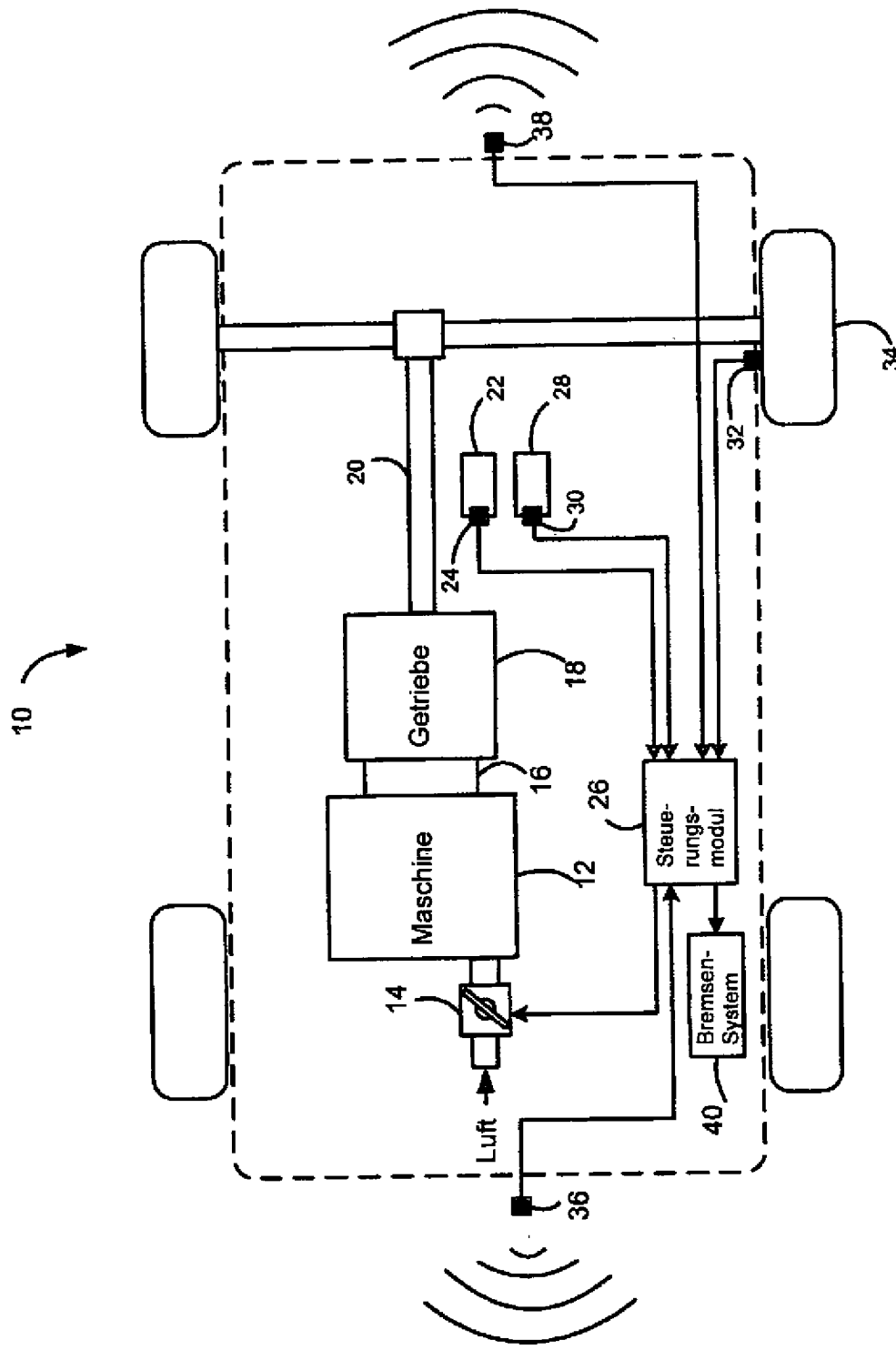
4. Steuerungssystem nach Anspruch 1, wobei das Aktivierungsmodul (72) die Drehmomentverringern auf der Grundlage einer Fahrzeuggeschwindigkeit (60) aktiviert.

5. Steuerungssystem nach Anspruch 1, wobei das Drosselklappenübersteuerungsmodul (76) die Drosselklappe (14) in eine geschlossene Stellung befiehlt, wenn die Drehmomentverringern aktiviert ist.

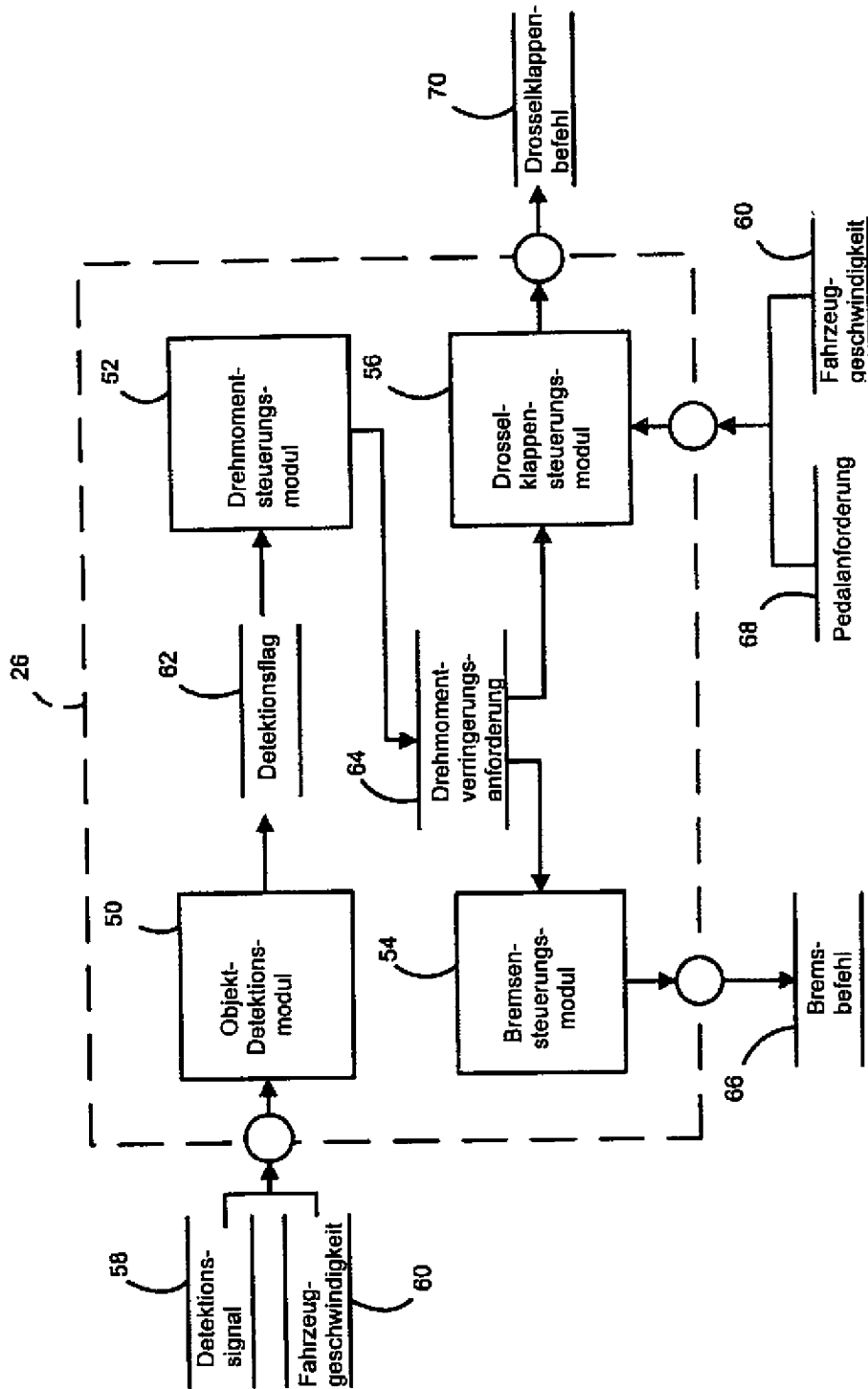
6. Steuerungssystem nach Anspruch 1, wobei das Drosselklappenlernmodul (80) die Drosselklappe (14) so befiehlt, dass sie sich auf der Grundlage der Pedalanforderung (68) allmählich öffnet.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

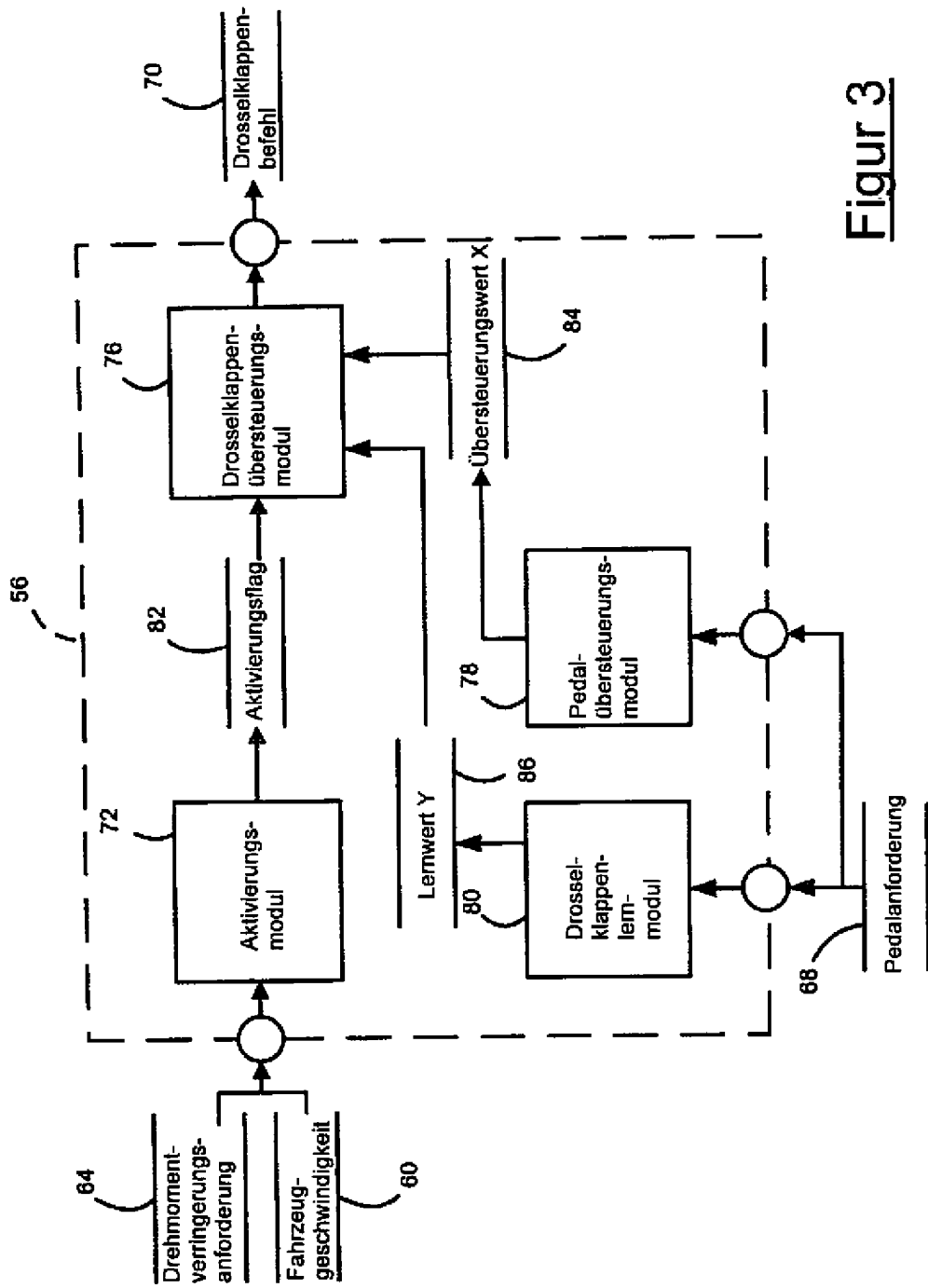
Anhängende Zeichnungen



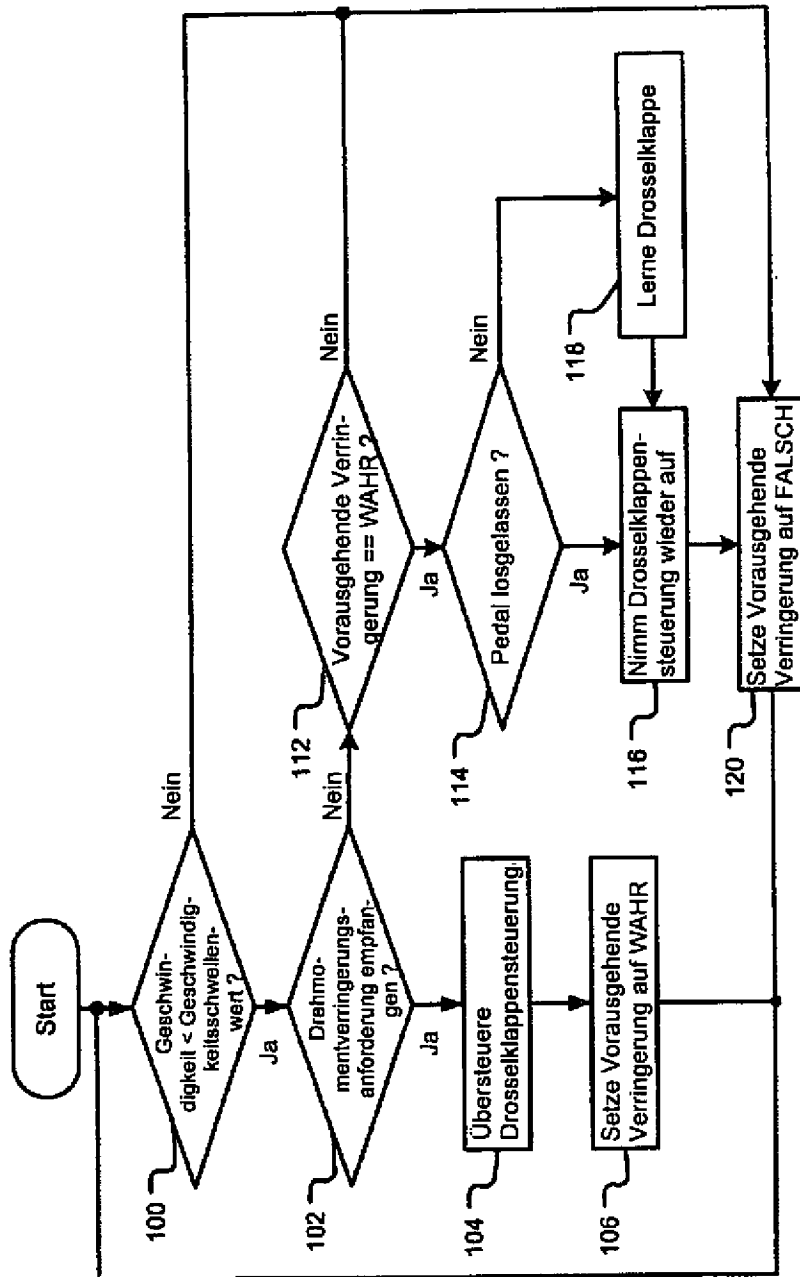
Figur 1



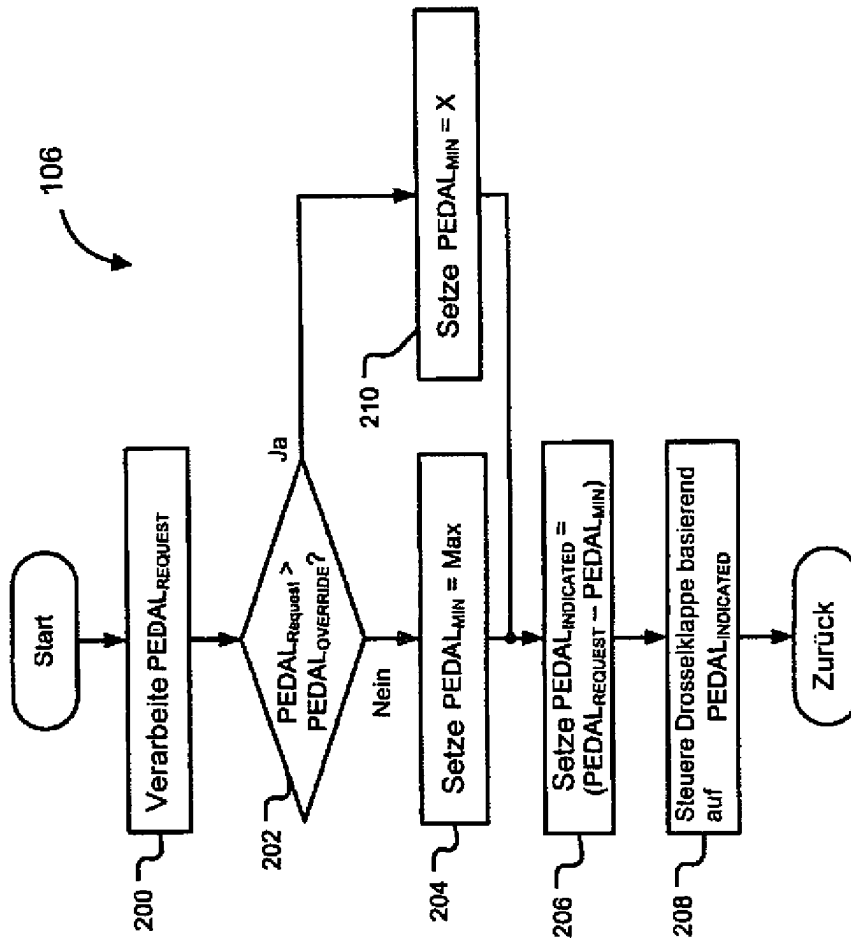
Figur 2



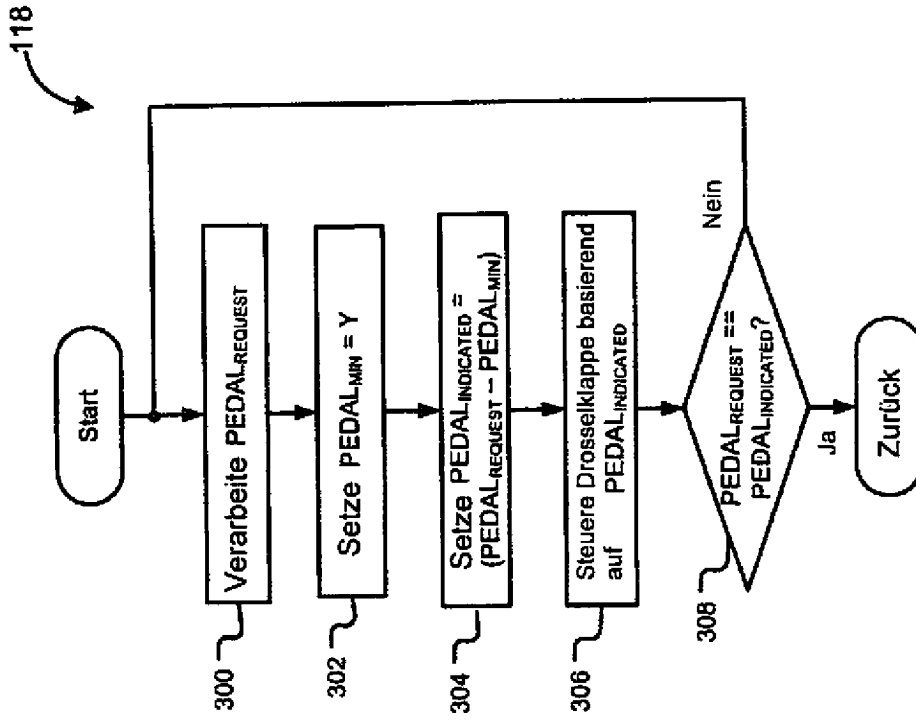
Figur 3



Figur 4



Figur 5



Figur 6