



(19) Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 10 2008 061 790 A1 2010.07.08

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2008 061 790.3

(22) Anmeldetag: 11.12.2008

(43) Offenlegungstag: 08.07.2010

(51) Int Cl.⁸: F01N 99/00 (2010.01)

(71) Anmelder:

**Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft,
80809 München, DE**

(72) Erfinder:

**Bollig, Marcus, Dr., 81479 München, DE; Poggel,
Jürgen, 81739 München, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

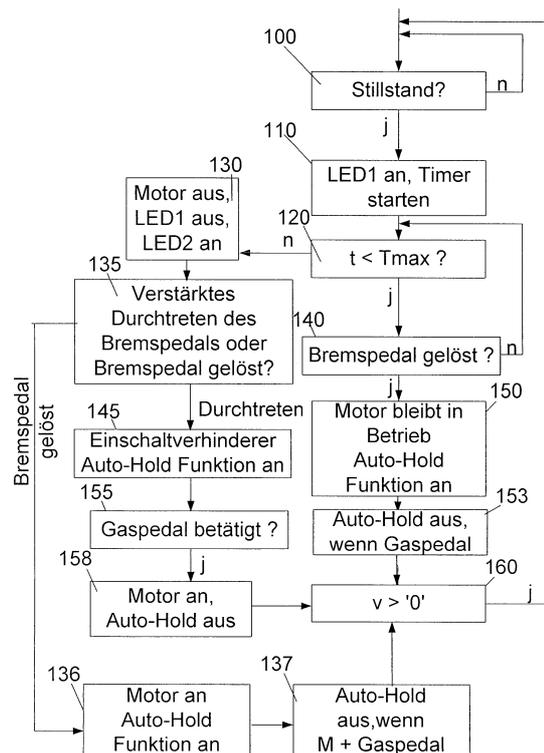
US 2008/02 01 604 A1
EP 15 53 189 A1
US 2007/00 54 773 A1
DE 100 23 331 A1
DE 1 58 605 A
EP 14 69 195 B1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum automatischen Abschalten und Starten einer Brennkraftmaschine**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine entsprechende Vorrichtung zum automatischen Abschalten und Starten einer Brennkraftmaschine in einem Kraftfahrzeug mittels einer Start-Stopp-Einrichtung, welche die Brennkraftmaschine automatisch abschaltet, wenn das Fahrzeug in den Stillstand abgebremst und durch Betätigung des Bremspedals im Stillstand gehalten wird, und welche bei automatisch abgeschalteter Brennkraftmaschine und Lösen des betätigten Bremspedals die Brennkraftmaschine automatisch startet. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass bei automatisch abgeschalteter Brennkraftmaschine ein automatisches Starten der Brennkraftmaschine durch Lösen der Bremse verhindert wird, wenn das Bremspedal bei abgeschalteter Brennkraftmaschine zuvor verstärkt durchgetreten wurde.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum automatischen Abschalten und Starten einer Brennkraftmaschine in einem Fahrzeug nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Derzeitig werden Brennkraftmaschinen meist mittels eines Zündschlüssels durch den Fahrer manuell abgeschaltet. Eine Ausnahme stellt ein Verfahren dar, welches in der DE 100 23 331 A1 vorge stellt wird. Dabei wird anstelle des Zündschlüssels die Bremspedalstellung bzw. der Bremspedaldruck ausgewertet. Der Abschaltvorgang der Brennkraftmaschine wird eingeleitet, wenn nach Erreichen des Stillstands des Kraftfahrzeugs das Bremspedal in seiner bereits betätigten Stellung stärker betätigt wird. Zur Weiterfahrt wird das Bremspedal losgelassen und das Gaspedal gedrückt, wonach ein Start der Brennkraftmaschine eingeleitet wird. Nachteilig ist an derartigen Verfahren, dass alleine der Kraftfahrzeugfahrer für das Abschalten der Brennkraftmaschine verantwortlich ist. Analysen des heutigen Fahrverhaltens zeigen, dass trotz eines gestiegenen Umweltbewusstseins und gestiegener Kraftstoffpreise ein manuelles Abschalten der Brennkraftmaschine, z. B. an Verkehrsampeln, selten eigenständig erfolgt.

[0003] Um Kraftstoffverbrauch und Schadstoffemissionen zu reduzieren, werden derzeit Verfahren und Systeme entwickelt und zum Teil auch bereits eingesetzt, welche die Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs unter bestimmten Voraussetzungen bzw. bei Vorliegen vorgegebener Abschaltbedingungen automatisch abschalten und bei Vorliegen vorgegebener Anschaltbedingungen automatisch wieder anschalten. Derartige Verfahren und Systeme bzw. Start-Stopp-Einrichtungen sind vor allem für den Stadtverkehr zur Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs geeignet, da im Stadtverkehr das Fahrzeug oft an Ampeln oder aufgrund des Verkehrs zum Stehen kommt und der Betrieb der Brennkraftmaschine nicht erforderlich ist.

[0004] Zum Beispiel ist aus der EP 0 158 605 B1 eine Vorrichtung bekannt, die abhängig von verschiedenen Bedingungen ein Abstellen bzw. ein erneutes Starten der Brennkraftmaschine bewirkt. Eine Bedingung zum Einleiten eines automatischen Abschaltvorgangs ist beispielsweise, dass die Fahrzeuggeschwindigkeit für eine bestimmte Zeit unterhalb eines Grenzwertes liegen muss, bevor die Brennkraftmaschine automatisch abgestellt wird.

[0005] Nachteilig ist an derartigen Verfahren und Vorrichtungen, dass die aktuelle Verkehrssituation nicht berücksichtigt werden kann. Die Brennkraftmaschine wird demzufolge auch in solchen Situationen abgeschaltet, in denen es der Fahrer aus Komfort-

gründen nicht wünscht. Beispielsweise ist ein automatisches Abschalten der Brennkraftmaschine an einer Abbiegespur oder an einem Stoppschild bei einer sofortigen Weiterfahrtmöglichkeit nicht erwünscht. Insbesondere bei Fahrzeugen mit Automatikgetriebe kann unter der Voraussetzung, dass die Brennkraftmaschine bei einem Bremsvorgang bis in den Stillstand automatisch abgestellt wird, der Fahrer einen automatischen Abschaltvorgang nicht verhindern. Wird als Startsystem ein kostengünstiger Ritzelstarter eingesetzt, ist ein Einsparen, also ein Starten der laufenden Brennkraftmaschine nicht oder nur mit Komforteinbußen für den Fahrer möglich. Dadurch ergeben sich ebenfalls unter Umständen längere Startzeiten.

[0006] Um dieses Problem zu umgehen, sind bereits Verfahren und Systeme bekannt, bei denen der Fahrer ein automatisches Abschalten verhindern kann. So offenbart die EP 1 469 195 B1 ein Verfahren zum automatischen Abschalten einer Brennkraftmaschine in einem Fahrzeug, bei dem der Fahrer innerhalb eines vorgegebenen Zeitintervalls nach Erreichen des Stillstands den automatischen Abschaltvorgang verhindern kann. Bspw. wird der automatische Abschaltvorgang nicht eingeleitet, wenn der Fahrer innerhalb des vorgegebenen Zeitintervalls nach Erreichen des Stillstands das Bremspedal verstärkt durchtritt.

[0007] Nachteilig ist an oben genannten Verfahren, dass der Fahrer während der gesamten Dauer, bei der die Brennkraftmaschine abgeschaltet ist, das Bremspedal in gedrückter Position halten muss um keinen (ungewollten) Start der Brennkraftmaschine einzuleiten. Dies kann unter Umständen zu Komforteinbußen beim Fahrer führen. Weiter kann es dazu führen, dass der Fahrer die Brennkraftmaschine bewusst früher als notwendig automatisch Starten lässt, um den Fuß vom Bremspedal nehmen zu können.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist, ein Verfahren zum automatischen Abschalten und Starten einer Brennkraftmaschine in einem Fahrzeuge in der Weise zu verbessern, dass der Fahrer bei abgeschalteter Brennkraftmaschine das Bremspedal nicht ständig gedrückt halten muss und trotzdem ein Wegrollen des Fahrzeugs ohne dauerhafte Betätigung des Bremspedals verhindern wird.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren nach Patentanspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind die Gegenstände der abhängigen Ansprüche.

[0010] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum automatischen Abschalten und Starten einer Brennkraftmaschine in einem Kraftfahrzeug mittels einer Start-Stopp-Einrichtung wird ein automatischer Abschaltvorgang prinzipiell dann eingeleitet, wenn das

Fahrzeug durch den Fahrer in den Stillstand abgebremst und (ggf. für ein vorgegebenes Zeitintervall) im Stillstand gehalten wurde. Stillstand des Fahrzeugs wird erkannt, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit zumindest nahezu Null oder genau Null ist. Wird das Fahrzeug durch Betätigung des Bremspedals im Stillstand gehalten (idealerweise für ein vorgegebenes Zeitintervall), wird die Brennkraftmaschine automatisch durch die Start-Stopp-Einrichtung abgeschaltet. Die Start-Stopp-Einrichtung kann bspw. ein eigenständiges Steuergerät, oder im Motorsteuergerät integriert sein.

[0011] Ist das Verfahren zum automatischen Abschalten und Starten der Brennkraftmaschine derart ausgestaltet, dass die aufgrund Abbremsen und Halten des Fahrzeugs im Stillstand automatisch abgeschaltete Brennkraftmaschine prinzipiell dann wieder automatisch gestartet wird, wenn der Fahrer seinen Fuß vom Bremspedal nimmt, muss der Fahrer zum Aufrechterhalten des Stillstands die Bremse dafür dauerhaft betätigen. Erfindungsgemäß wird deshalb vorgeschlagen, dass bei automatisch abgeschalteter Brennkraftmaschine ein automatisches Starten der Brennkraftmaschine bei Lösen des Bremspedals verhindert wird, wenn der Fahrer vorab bei abgeschalteter Brennkraftmaschine das Bremspedal verstärkt durchtritt. Dies bedeutet, dass durch das verstärkte Durchtreten ein Einschaltverhinderer aktiviert wird, so dass bei anschließendem Lösen des Bremspedals bei automatisch abgeschalteter Brennkraftmaschine kein automatischer Start der Brennkraftmaschine einleitet wird. Somit kann der Fahrer auch bei derartigen Funktionslogiken zum automatischen Abschalten und Starten der Brennkraftmaschine den Fuß bei automatisch abgeschalteter Brennkraftmaschine vom Bremspedal nehmen und entspannt warten, bis er wieder losfahren kann.

[0012] Dieses Verfahren ist besonders für Fahrzeuge mit Automatikgetrieben von Vorteil, da hier der Fahrer in der Regel den Gangwahlhebel bei Fahrzeugstillstand in der normalen Position belässt und kein Kupplungspedal vorhanden ist, welches hinsichtlich des Fahrerwunsches ausgewertet werden könnte. Unter dem Begriff Automatikgetriebe sind neben den herkömmlichen Automatikgetrieben auch alle zumindest teilweise automatisierten Getriebe incl. Doppelkupplungsgetriebe zu verstehen (Getriebe mit und ohne Wandler, EGS, SMG). Allerdings ist dieses Verfahren auch bei Fahrzeugen mit Handschaltgetrieben einsetzbar.

[0013] Um das Fahrzeug bei abgeschalteter Brennkraftmaschine ohne dauerhafte Betätigung des Bremspedals im Stillstand halten zu können, wird erfindungsgemäß entweder durch eine entsprechende Handlung des Fahrers oder bei Vorliegen eines bestimmten Ereignisses eine Haltefunktion zum automatischen Halten des Fahrzeugs im Stillstand akti-

viert. Der Fahrer kann den Fuß vom Bremspedal nehmen ohne Gefahr zu laufen, dass das Fahrzeug bspw. aufgrund einer Neigung der Straße wegrollt.

[0014] Die Haltefunktion kann dabei frühestens bei Erreichen des Stillstands aktiviert werden. Alternativ kann sie auch erst dann automatisch aktiviert werden, wenn die Brennkraftmaschine automatisch abgeschaltet wird, oder wenn der Fahrer zum Aktivieren oben genannten Einschaltverhinderers das Bremspedal bei abgeschalteter Brennkraftmaschine verstärkt durchtritt. Um ein Wegrollen des Fahrzeugs zu verhindern, wenn der Fahrer (bei abgeschalteter Brennkraftmaschine) die Bremse löst, sollte die Haltefunktion bei vorangegangener Aktivierung des Einschaltverhinderers (kein Einschalten beim Lösen der Bremse) spätestens beim Lösen des Bremspedals automatisch aktiviert werden.

[0015] Unter dem Begriff Haltefunktion sind alle Funktionen bzw. Eingriffe in die Fahrzeugsteuerung zu verstehen, die zumindest ein Vorwärts- oder Rückwärtsbewegen des Fahrzeugs verhindern. Reduziert der Fahrer den Bremsdruck durch Lösen des Bremspedals und verhindert innerhalb des vorgegebenen Zeitintervalls den automatischen Abschaltvorgang der Brennkraftmaschine, kann z. B. zum Aufrechterhalten des Stillstands des Fahrzeugs im Sinne einer Aktivierung einer Haltefunktion die über einen hydraulischen Wandler erzeugte Kriechfunktion des Fahrzeugs deaktiviert werden. Zusätzlich oder alternativ kann gleichzeitig das Fahrzeug mittels eines im Stillstand automatisch aktivierbaren Bremseingriffs im Stillstand gehalten werden, d. h. es wird z. B. Feststellbremsfunktionen zum temporären Halten eines betriebsbereiten Kraftfahrzeugs im Stillstand aktiviert. Derartige Bremseingriffe bzw. Funktionen und die entsprechenden Vorrichtungen sind bspw. unter den Namen Anfahrassistent, Bergassistent, Hillhold(er), Automatic Hold oder im Rahmen von Geschwindigkeitsregelsystemen mit Abstandshaltefunktion bis in den Stillstand bekannt. Diese das Anrollen des betriebsbereiten Kraftfahrzeugs verhin- dernden Systeme sind dabei bspw. als (elektro-)hydraulische oder als (elektro-)pneumatische oder ggf. auch als elektro-mechanische, elektronisch regelbare Bremssysteme ausgebildet, mittels derer das Festhalten und die Verhinderung des Anrollens des betriebsbereiten Kraftfahrzeugs temporär bewerkstelligt wird.

[0016] Auch sind Verfahren bekannt, bei denen das Anrollen des Fahrzeugs über das Getriebe (insbesondere Automatikgetriebe) bzw. durch eine entsprechende Getriebefunktion verhindert wird. Demnach kann alternativ oder zusätzlich zum aktiven Bremseingriff oder zum Deaktivieren einer vorhandenen Kriechfunktion als Haltefunktion eine sog. Auto-P-Funktion zum Halten des Fahrzeugs im Stillstand aktiviert werden.

[0017] Hat der Fahrer bei abgeschalteter Brennkraftmaschine den Einschaltverhinderer gesetzt und das Bremspedal gelöst, kann er den automatischen Start der Brennkraftmaschine – vorteilhafterweise bei Fahrzeugen mit Automatikgetrieben oder zumindest teilweise automatisierten Getrieben – dadurch einleiten, indem er das Gaspedal betätigt. Die Brennkraftmaschine wird dann wieder gestartet und er kann losfahren. Zum Detektieren der Gaspedalbetätigung kann im Gaspedal analog einem Bremslichtschalter im Bremspedal ein Schalter eingebaut werden, der eine Betätigung des Gaspedals frühzeitig erkennt.

[0018] Um eine unnötige Zeitverzögerung zwischen der Gaspedalbetätigung und dem Losfahren zu verhindern oder zumindest reduzieren zu können, kann idealerweise auch eine Fußraumsensorik im Fahrzeug vorgesehen sein, mittels derer bereits frühzeitig eine Gaspedalbetätigung und somit ein Losfahrwunsch erkannt werden kann. Die Fußraumsensorik kann in einfachster Weise als Abstandssensor zum Detektieren des Fußabstands zum Gaspedal ausgestaltet sein. Wird ein vorgegebener Abstand zum Gaspedal unterschritten, wird die Brennkraftmaschine automatisch gestartet.

[0019] Wurde im Vorfeld die Haltefunktion automatisch aktiviert, sollte mit Betätigung des Gaspedals die aktivierte Haltefunktion automatisch wieder deaktiviert werden. Um zu verhindern, dass das Fahrzeug wegrollt, bevor ausreichend Antriebsmoment bereitgestellt werden kann, wird die bspw. aufgrund verstärkter Betätigung des Bremspedals zum Aktivieren des Einschaltverhinderers aktivierte Haltefunktion dann deaktiviert, wenn die nach dem vorgegebenen Zeitintervall nach Erreichen des Stillstands automatisch abgeschaltete Brennkraftmaschine automatisch angeschaltet wird und/oder wenn das Gaspedal betätigt wird und/oder wenn die Brennkraftmaschine ein genügend großes Antriebsmoment zum Halten des Fahrzeugs im Stillstand zur Verfügung stellt.

[0020] Um den Fahrer bspw. an Stoppschildern die Möglichkeit geben zu können, ein automatisches Abschalten der Brennkraftmaschine trotz Abbremsen und Halten im Stillstand zu verhindern, soll der Fahrer innerhalb eines vorgegebenen Zeitintervalls nach Erreichen des Stillstands die Möglichkeit haben, den automatischen Abschaltvorgang zu verhindern. Ein automatisches Abschalten der Brennkraftmaschine kann bspw. dadurch verhindert werden, dass der Fahrer innerhalb des vorgegebenen Zeitintervalls nach Erreichen des Stillstands das Bremspedal löst, also durch entsprechende Betätigung des Bremspedals den vom Bremspedal aufgegebenen Bremsdruck reduziert. Um ein Lösen des Bremspedals erkennen zu können, kann bspw. ein Signal eines im Bremspedal angeordneten (Bremslicht-)Schalters ausgewertet werden. Falls der durch das Bremspedal erzeugte Bremsdruck bzw. das

Bremsmoment oder der entsprechende Gradient ausgewertet werden soll, kann der Bremsdruck bzw. das Moment bspw. mittels eines entsprechenden Sensors festgestellt werden.

[0021] Reduziert der Fahrer den Bremsdruck durch Lösen des Bremspedals und verhindert innerhalb des vorgegebenen Zeitintervalls den automatischen Abschaltvorgang der Brennkraftmaschine, kann zum Aufrechterhalten des Stillstands des Fahrzeugs die über einen hydraulischen Wandler erzeugte Kriechfunktion des Fahrzeugs deaktiviert werden, und gleichzeitig das Fahrzeug mittels eines im Stillstand automatisch aktivierbaren Bremsengriffs im Stillstand gehalten werden, d. h. es wird Feststellbremsfunktionen zum temporären Halten eines betriebsbereiten Kraftfahrzeugs im Stillstand aktiviert.

[0022] Löst der Fahrer innerhalb des vorgegebenen Zeitintervalls ab Erreichen des Stillstands nicht das Bremspedal, wird die Brennkraftmaschine nach Ablauf des Zeitintervalls automatisch abgeschaltet. Vorteilhafterweise wird die automatisch abgeschaltete Brennkraftmaschine unter der Voraussetzung, dass der Fahrer das Bremspedal nicht verstärkt betätigt hat, dann wieder automatisch angeschaltet, wenn der Fahrer das Bremspedal löst und/oder wenn der vom Fahrer aufgebrauchte Bremsdruck einen vorgegebenen Bremsdruck-Schwellwert unterschreitet und/oder wenn das vom Fahrer aufgebrauchte Bremsmoment einen vorgegebenen Bremsmoment-Schwellwert unterschreitet, und/oder wenn der beim Lösen des Bremspedals erreichte negative Bremsgradient (Bremsmomentgradient oder Bremsdruckgradient) einen vorgegebenen Bremsgradienten-Schwellwert erreicht oder überschreitet und/oder wenn der Fahrer das Gaspedal betätigt. Hat der Fahrer durch verstärktes Durchtreten des Bremspedals den Brems-Löse-Einschaltverhinderer aktiviert, führt ein Lösen der Bremse nicht zum Start der Brennkraftmaschine. Ein Start erfolgt dann erst, wenn der Fahrer das Gaspedal betätigt oder eine zeitnahe Gaspedalbetätigung zu vermuten ist.

[0023] Um zu verhindern, dass das Fahrzeug bereits vor dem Start der Brennkraftmaschine wegrollt, kann – wie bereits oben dargestellt wurde – bei abgeschalteter Brennkraftmaschine spätestens mit Lösen des Bremspedals bzw. mit Reduzierung des vom Fahrer aufgegebenen Bremsdrucks gleichzeitig eine Haltefunktion bzw. Feststellbremsfunktion, insbesondere eine Auto-Holdfunktion aktiviert werden. Diese bleibt solange aktiv, bis die Antriebseinheit gestartet ist und sich das Fahrzeug aufgrund der Gaspedalbetätigung in Bewegung setzt bzw. in Bewegung setzen könnte.

[0024] Vorteilhafterweise kann dem Kraftfahrzeugfahrer mittels eines ersten Anzeigeelements mitgeteilt werden, sobald er das automatische Abschalten

der Brennkraftmaschine verhindern kann. Sind die vorgegebenen Betriebsbedingungen erfüllt, d. h. das Fahrzeug wurde bis in den Stillstand abgebremst und alle sonstigen Bedingungen sind ebenfalls erfüllt, leuchtet bspw. eine LED auf, die dem Fahrer signalisiert, dass die Brennkraftmaschine in Kürze durch die Start-Stopp-Einrichtung abgeschaltet wird. Als Anzeigeelement können aber auch Lautsprecher für ein akustisches Signal oder andere Elemente für optische oder haptische Signale verwendet werden. Alternativ oder zusätzlich kann ein zweites Anzeigeelement dann aktiviert werden, wenn die Brennkraftmaschine automatisch abgeschaltet wurde. Das zweite Anzeigeelement kann derart ausgestaltet sein, dass es dem Fahrer einen Hinweis gibt, wie er bzw. durch welche Handlung er einen Start der Brennkraftmaschine wieder auslösen kann. Ist dies bspw. durch ein Lösen des Bremspedals möglich, kann ein Bremspedalsymbol dargestellt werden, von dem sich der Fuß wegbewegt.

[0025] Alternativ oder zusätzlich kann ein drittes Anzeigeelement für die Dauer der aktiven Haltefunktion aktiviert werden, so dass der Fahrer weiß, dass das Fahrzeug trotz Lösen des Bremspedals weiter im Stillstand gehalten wird.

[0026] In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Die einzige Fig. zeigt dabei ein vereinfachtes Ablaufdiagramm für das erfindungsgemäße Verfahren am Beispiel eines Kraftfahrzeugs mit Automatikgetriebe.

[0027] Das Verfahren beginnt im Schritt **100**, bei dem alle Bedingungen (fahrerseitige Bedingungen, wie z. B. Bremsbetätigung, und systemseitige Bedingungen, wie z. B. Ladezustand der Batterie), die für ein automatisches Abschalten der Brennkraftmaschine notwendig sind, abgefragt werden. Insbesondere wird abgefragt, ob das Fahrzeug durch Bremsbetätigung des Fahrers in den Stillstand abgebremst wurde.

[0028] Sobald ein Abbremsen des Fahrzeugs bis in den Stillstand erfolgt ist und alle sonstigen (systemseitigen) Abschaltbedingungen erfüllt sind, wird im nächsten Schritt **110** eine LED1 als erstes Anzeigeelement eingeschaltet. Damit wird dem Kraftfahrzeugfahrer mitgeteilt, dass die Brennkraftmaschine nach Ablauf eines vorgegebenen Zeitintervalls T_{max} ausgeschaltet wird, wenn er dies nicht verhindert. Gleichzeitig wird im Schritt **110** ein Timer zum Überwachen des vorgegebenen Zeitintervalls T_{max} (z. B. 1 Sekunde) gestartet, innerhalb dessen der Fahrer den automatischen Abschaltvorgang verhindern kann.

[0029] Anschließend wird in einem nächsten Schritt **120** die seit dem Start des Timers vergangene Zeit t abgefragt. Solange die vergangene Zeit t kleiner als

das vorgegebene Zeitintervall T_{max} ist, wird in einem nächsten Schritt **140** ein Lösen des Bremspedals überwacht. Wenn kein Lösen des Bremspedals erkannt wird, wird auf den Schritt **120** zurückgesprungen und die Zeitüberwachung weiterhin durchgeführt. Sobald der Timer abgelaufen ist, d. h. die seit dem Starten des Timers vergangene Zeit t ist größer als das vorgegebene Zeitintervall T_{max} , wird in bekannter Weise im Schritt **130** der Motor automatisch abgeschaltet. Gleichzeitig wird die erste LED1 deaktiviert und eine zweite Anzeige LED2 aktiviert, die dem Fahrer mitteilt, dass das die Brennkraftmaschine automatisch abgeschaltet wurde.

[0030] Bei ausgeschaltetem Motor wird im nächsten Schritt **135** eine Änderung der Bremspedalbetätigung überwacht. Insbesondere wird dabei überwacht, ob das Bremspedal übertreten, also kurzzeitig verstärkt durchgetreten wird, oder ob das Bremspedal gelöst wird. Sobald ein Lösen des Bremspedals bei automatisch abgeschalteter Brennkraftmaschine erkannt wird, wird im Schritt **136** der automatische Anschaltvorgang eingeleitet und der Motor bspw. mittels Ritzelstarter gestartet. Ggf. kann – um ein Wegrollen des Fahrzeugs zwischen dem Zeitpunkt des Lösens des Bremspedals und dem Zeitpunkt, ab dem der Motor ein Antriebsmoment erzeugt – eine sog. Auto-Hold Funktion als automatische Haltefunktion zum Halten des Fahrzeugs im Stillstand aktiviert werden. Alternativ, hier aber nicht dargestellt, kann die Haltefunktion auch bereits bei Erreichen des Stillstands in Schritt **110** aktiviert werden. Gleichzeitig kann eine entsprechende Anzeige im Instrumentenkombi aktiviert werden. Prinzipiell würde der Fahrer nicht bemerken, dass die Haltefunktion (Auto-Hold) bereits aktiv ist, allerdings würde im durch die entsprechende Anzeige vermittelt werden, dass bei einem Lösen des Bremspedals zum erneuten Starten des Motors das Fahrzeug (trotz Neigung der Straße) nicht wegrollt sondern im Stillstand gehalten wird.

[0031] Nach dem Anschalten des Motors wird zum Schritt **137** übergegangen. Dort wird die automatisch aktivierte Haltefunktion wieder deaktiviert, sobald der Fahrer seinen Fuß auf dem Gaspedal hat und von der Brennkraftmaschine ausreichend Antriebsmoment M zum Beschleunigen des Fahrzeugs zur Verfügung gestellt werden kann. Erst wenn in einem letzten Schritt **160** die Fahrzeuggeschwindigkeit aufgrund Gaspedalbetätigung wieder größer als in etwa Null ist, beginnt das Verfahren von neuem.

[0032] Wird jedoch im Schritt **135** nicht ein Lösen des Bremspedals, sondern ein verstärktes Durchtreten des Bremspedals registriert, wird vom Schritt **135** zum Schritt **145** übergegangen. Dort wird ein Bremspedal-Löse-Einschaltverhinderer aktiviert, so dass beim anschließenden Lösen des Bremspedals kein automatisches Starten der Brennkraftmaschine eingeleitet wird. Der Fahrer kann somit seinen Fuß vom

Bremspedal nehmen und entspannt abwarten, bis er aufgrund der Verkehrssituation ein erneutes Starten der Brennkraftmaschine wünscht. Gleichzeitig wird als Haltefunktion eine sog. Auto-Holdfunktion aktiviert, die beim Lösen des Bremspedals ein Wegrollen des Fahrzeugs verhindert.

[0033] Da aufgrund des Durchtretens des Bremspedals der Einschaltaufforderer, der prinzipiell bei einem Lösen des Bremspedals bei automatisch abgeschalteter Antriebseinheit ein Starten der Brennkraftmaschine auslöst, deaktiviert bzw. zu einem Einschaltverhinderer wurde, wird nun im nächsten Schritt nicht das Lösen des Bremspedals, sondern die Betätigung des Gaspedals überwacht. Sobald eine Betätigung des Gaspedals erkannt wird, wird im nächsten Schritt **158** die Brennkraftmaschine wieder gestartet und die Auto-Hold-Funktion deaktiviert. Erst wenn in einem letzten Schritt **160** die Fahrzeuggeschwindigkeit aufgrund Gaspedalbetätigung wieder größer als in etwa Null ist, beginnt das Verfahren von neuem.

[0034] Um den Fahrer bspw. an Stoppschildern die Möglichkeit geben zu können, ein automatisches Abschalten der Brennkraftmaschine trotz Abbremsen und Halten im Stillstand verhindern zu können, soll der Fahrer innerhalb eines vorgegebenen Zeitintervalls nach Erreichen des Stillstands die Möglichkeit haben, den automatischen Abschaltvorgang zu verhindern. Dies wird im Schritt **140** überwacht. Wird jedoch innerhalb des vorgegebenen Zeitintervalls T_{max} ein Lösen des Bremspedals erkannt, wird davon ausgegangen, dass der Fahrer kein automatisches Abschalten des Motors wünscht. Demnach wird im Schritt **150** das automatische Abschalten der Brennkraftmaschine verhindert. Die Brennkraftmaschine bleibt in Betrieb. Um ein Wegrollen des Fahrzeugs beim Lösen der Bremse zu verhindern, wird automatisch die Auto-Hold Funktion als Haltefunktion, insbesondere als automatischer Bremsengriff zum Halten des Fahrzeugs im Stillstand aktiviert und zu Schritt **153** übergegangen. Sobald zu erkennen ist, dass der Fahrer wieder Gas gibt, wird die automatisch aktivierte Haltefunktion wieder deaktiviert. Erst wenn in einem letzten Schritt **160** die Fahrzeuggeschwindigkeit aufgrund Gaspedalbetätigung wieder größer als in etwa Null ist, beginnt das Verfahren von neuem.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 10023331 A1 [\[0002\]](#)
- EP 0158605 B1 [\[0004\]](#)
- EP 1469195 B1 [\[0006\]](#)

Patentansprüche

1. Verfahren zum automatischen Abschalten und Starten einer Brennkraftmaschine in einem Kraftfahrzeug, insbesondere in einem Kraftfahrzeug mit Automatikgetriebe, mittels einer Start-Stopp-Einrichtung, welche die Brennkraftmaschine automatisch abschaltet, wenn das Fahrzeug in den Stillstand abgebremst und durch Betätigung des Bremspedals im Stillstand gehalten wird, und welche bei automatisch abgeschalteter Brennkraftmaschine und Lösen des betätigten Bremspedals die Brennkraftmaschine automatisch startet, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei automatisch abgeschalteter Brennkraftmaschine ein automatisches Starten der Brennkraftmaschine durch Lösen der Bremse verhindert wird (**145**), wenn das Bremspedal bei abgeschalteter Brennkraftmaschine zuvor verstärkt durchgetreten wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mit Erreichen des Fahrzeugstillstands (**100**) oder beim automatischen Abschalten der Brennkraftmaschine oder bei verstärktem Durchtreten des Bremspedals bei abgeschalteter Brennkraftmaschine eine Haltefunktion zum automatischen Halten des Fahrzeugs im Stillstand zu aktivieren wird (**140**).

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass spätestens mit Lösen der Bremse (**136, 150**) eine Haltefunktion zum automatischen Halten des Fahrzeugs im Stillstand zu aktiviert wird.

4. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei unterbundenem automatischen Starten der Brennkraftmaschine bei Lösen der Bremse (**145**) die automatisch abgeschaltete Brennkraftmaschine dann automatisch gestartet wird, wenn das Gaspedal betätigt wird (**155**) oder wenn mittels einer Fußraumüberwachungseinheit eine zeitnahe Betätigung des Gaspedals zu erkennen ist.

5. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die automatisch aktivierte Haltefunktion **145, 136, 150** deaktiviert wird, wenn die automatisch abgeschaltete Brennkraftmaschine erneut gestartet (**145**) wird und/oder wenn das Gaspedal betätigt (**137, 153**) wird und/oder wenn die Brennkraftmaschine ein genügend großes Antriebsmoment zum Halten des Fahrzeugs im Stillstand zur Verfügung stellt (**137**).

6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein automatisches Abschalten der Brennkraftmaschine durch Lösen des Bremspedals innerhalb des vorgegebenen Zeitfensters (Tmax) verhindert wird (**140**).

7. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein automatisches Abschalten der Brennkraftmaschine bei Abbremsen und Halten des Fahrzeugs im Stillstand durch Betätigung des Bremspedals innerhalb eines vorgegebenen Zeitfensters (Tmax) nach dem Erreichen des Stillstands verhindert werden kann (**140**).

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass bei Lösen des Bremspedals innerhalb des vorgegebenen Zeitintervalls (Tmax) nach Erreichen des Stillstands das Fahrzeug mittels einer im Stillstand automatisch aktivierbaren Haltefunktion im Stillstand gehalten wird (**150**).

9. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei Erreichen des Stillstands des Fahrzeugs ein erstes Anzeigeelement (LED1) aktiviert (**110**) wird und/oder bei abgeschalteter Brennkraftmaschine ein zweites Anzeigeelement (LED2) aktiviert (**130**) wird und/oder bei aktivierter Haltefunktion ein drittes Anzeigeelement aktiviert wird.

10. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1–9.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

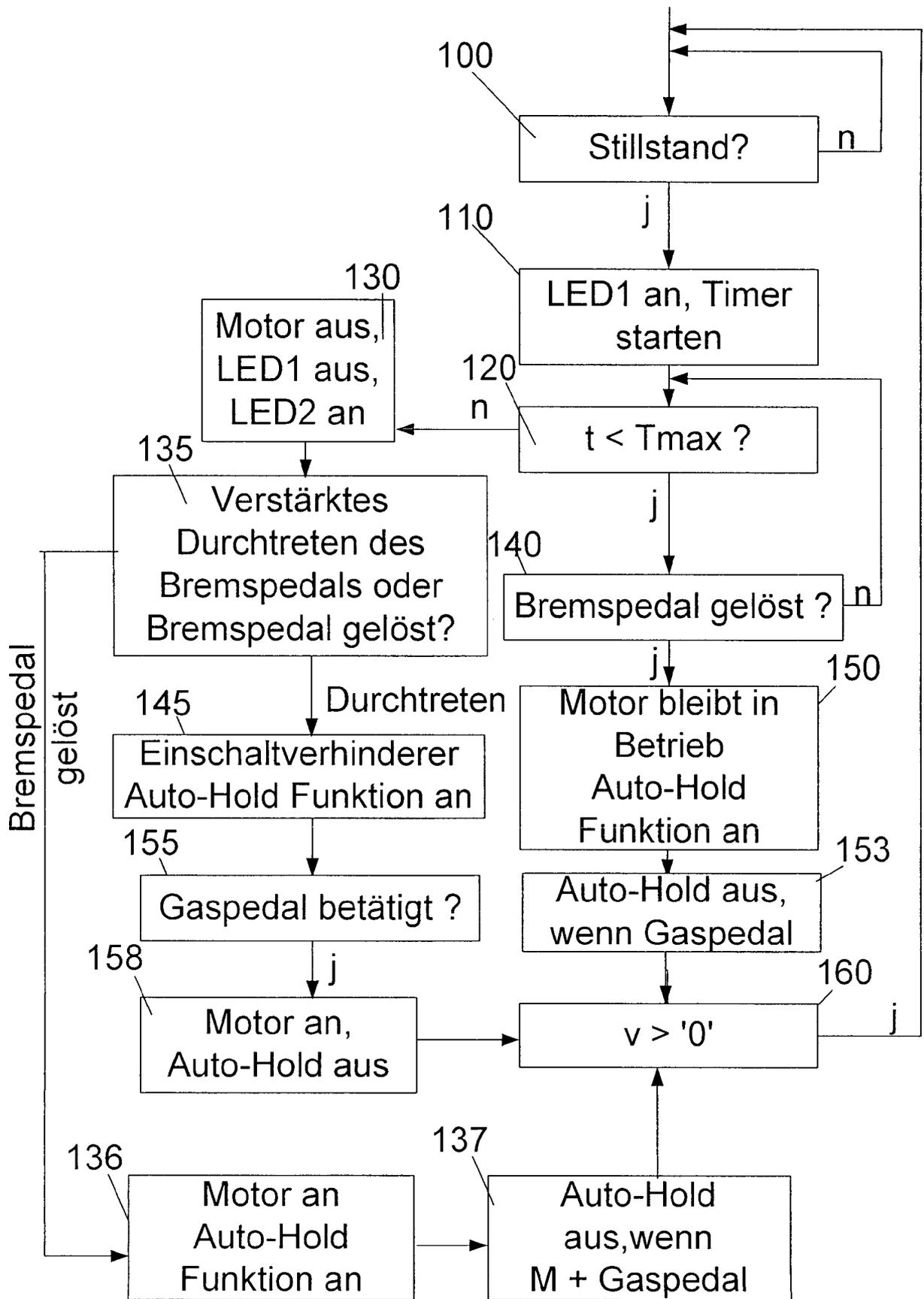


Fig.