



(10) **DE 10 2013 214 241 A1** 2015.01.22

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2013 214 241.2**

(22) Anmeldetag: **22.07.2013**

(43) Offenlegungstag: **22.01.2015**

(51) Int Cl.: **B60W 30/18 (2012.01)**

(71) Anmelder:  
**Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft,  
80809 München, DE**

(72) Erfinder:  
**Pfisterer, Markus, 82178 Puchheim, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

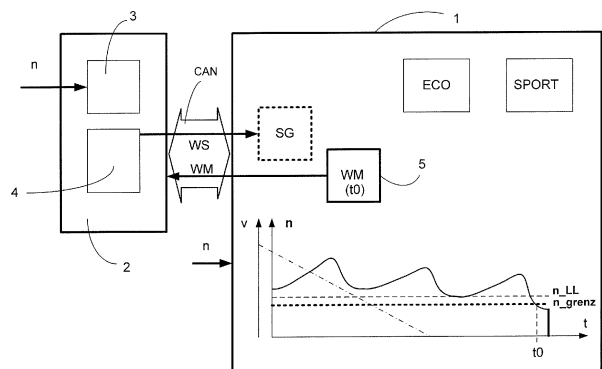
DE	42 15 406	A1
DE	101 05 218	A1
DE	102 05 020	A1
DE	601 04 461	T2

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

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Optimierung der Gangwechselsteuerung für ein Automatikgetriebe in einem Kraftfahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Optimierung der Gangwechselsteuerung in einem Kraftfahrzeug weist ein elektronisch steuerbares Automatikgetriebe mit einer elektronischen Getriebesteuereinheit und mindestens einen Verbrennungsmotor mit einer elektronischen Motorsteuereinheit auf. Die elektronische Getriebesteuereinheit weist einen Gangwechselmodus mit vergleichsweise späten Rückschaltpunkten im Falle eines Abbremsens des Kraftfahrzeuges aufgrund der Betätigung des Bremspedals durch den Fahrer auf. Die Getriebesteuereinheit erfasst als Eingangssignal die Drehzahl des Verbrennungsmotors und vergleicht diese Drehzahl mit einer definierten unteren Grenzdrehzahl. Die Getriebesteuereinheit weist weiterhin ein Kraftschlussunterbrechungsmodul zur Abkopplung des Verbrennungsmotors auf. Bei Unterschreiten der Grenzdrehzahl ist die Kraftschlussunterbrechung aktivierbar. Nach Kraftschlussunterbrechung ist von der Getriebesteuereinheit ein entsprechendes Wiederstartmöglichkeits-Signal an die elektronische Motorsteuereinheit abgebar.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Optimierung der Gangwechselsteuerung für ein Automatikgetriebe in einem Kraftfahrzeug.

**[0002]** Eine derartige Vorrichtung ist im Rahmen der elektronischen Gangwechselsteuerung von Automatikgetrieben in Kraftfahrzeugen weit verbreitet. Hierbei wird der Fokus vorrangig auf Kraftstoffverbrauchsminimierung und Komfort gelegt. Dies bedeutet, dass die bekannten Gangwechselsteuerungen häufig in einem ECO-Modus betrieben werden, die zu frühen Hochschaltpunkten neigen. Frühe Hochschaltpunkte können in manchen Drehzahlbereichen ein Abwürgen des Antriebsmotors, insbesondere Verbrennungsmotors, führen.

**[0003]** Weiterhin ist beispielsweise aus der EP 1 452 847 B1 ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Erkennung des Abwürgens einer Brennkraftmaschine bekannt. Hierbei wird beispielsweise ein Abwürgen der Brennkraftmaschine durch Auswertung der Drehzahl erkannt.

**[0004]** Es ist Aufgabe der Erfindung, für das Problem eines ungewollten Abwürgens des Antriebsmotors durch die Gangwechselsteuerung eines Automatikgetriebes eine Lösung zu finden.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Die Gegenstände der abhängigen Ansprüche sind vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

**[0006]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Optimierung der Gangwechselsteuerung in einem Kraftfahrzeug weist ein elektronisch steuerbares Automatikgetriebe mit einer elektronischen Getriebesteuereinheit und mindestens einen Verbrennungsmotor (auch in Verbindung mit einem Hybridantrieb) mit einer elektronischen Motorsteuereinheit auf.

**[0007]** Die elektronische Getriebesteuereinheit weist zur Komforterhöhung und zur Kraftstoffreduzierung mindestens einen Gangwechselmodus (z. B. ECO-Modus) mit vergleichsweise frühen Hochschaltpunkten und somit mit vergleichsweise späten Rückschaltpunkten im Falle eines Abbremsens des Kraftfahrzeuges aufgrund der Betätigung des Bremspedals durch den Fahrer auf.

**[0008]** Die Getriebesteuereinheit erfasst als Eingangssignal zumindest die Drehzahl des Verbrennungsmotors und vergleicht diese Drehzahl mit einer definierten unteren Grenzdrehzahl. Diese untere Grenzdrehzahl liegt insbesondere in einem Drehzahlbereich unterhalb der Leerlaufdrehzahl, in dem die Gefahr eines „Abwürgens“ des Verbrennungsmotors durch sogenanntes Drehzahlrücken besteht.

**[0009]** Die Getriebesteuereinheit weist weiterhin ein Kraftschlussunterbrechungsmodul zur Abkopplung des Verbrennungsmotors auf. Dabei kann zur Kraftschlussunterbrechung beispielsweise eine Kupplung zwischen dem Verbrennungsmotor und dem Automatikgetriebe oder eine Schaltkupplung innerhalb des Automatikgetriebes geöffnet werden. Beispielsweise bei Kraftfahrzeugen mit seriellem Hybridantrieb kann zur Kraftschlussunterbrechung auch die Kupplung zwischen dem Verbrennungsmotor und dem abtriebsseitig mit dem Getriebe verbundenen Elektromotor geöffnet werden.

**[0010]** Bei Unterschreiten der Grenzdrehzahl ist die Kraftschlussunterbrechung aktivierbar. Während oder nach Kraftschlussunterbrechung ist von der Getriebesteuereinheit vorzugsweise ein entsprechendes Wiederstartmöglichkeits-Signal an die elektronische Motorsteuereinheit abgebar. Während der Kraftschlussunterbrechung kann eine eingelegte Fahrposition (z. B. „D“) beibehalten werden. Alternativ kann die Motorsteuereinheit bei Vorliegen entsprechend notwendiger Signale das Wiederstartmöglichkeits-Signal auch selbst bilden.

**[0011]** Vorzugsweise weist die Motorsteuereinheit ein erstes Funktionsmodul zur Erkennung des Abwürgens eines Verbrennungsmotors und ein zweites Funktionsmodul zur Durchführung eines automatischen Wiederstarts des Verbrennungsmotors nach Erkennen eines Abwürgens des Verbrennungsmotors bei Vorliegen des Wiederstartmöglichkeits-Signals auf.

**[0012]** In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung übermittelt die Motorsteuereinheit ein Wiederstart-Vorankündigungssignal kurz vor dem Wiederstart des Verbrennungsmotors an die Getriebesteuereinheit.

**[0013]** Die Getriebesteuereinheit wechselt dann vorzugsweise nach Erhalt des Wiederstart-Vorankündigungssignals bezüglich der Gangwechselsteuerung auf einen Wiederstartmodus zur Aktivierung eines Startganges, mit dem ein erneutes Abwürgen während des Wiederstarts verhindert wird.

**[0014]** Der Erfindung liegt folgende Erkenntnis zugrunde:

Die neuen Automatikgetriebe müssen bezüglich Komfort und Verbrauch hohen Ansprüchen gerecht werden. Dies ist durch sehr frühe Hochschaltpunkte realisierbar. Beim Abbremsen des Kraftfahrzeuges kann es dadurch zum sogenannten Drehzahlrücken kommen. Das Ausgehen (auch „Abwürgen“) des Antriebsmotors soll aber so gut wie möglich verhindert werden.

**[0015]** Wenn die Gangwechselsteuerung auf optimale Verbrauchswerte appliziert wird, kann ein Aus-

gehen des Antriebsmotors dennoch vorkommen. Bei Kraftfahrzeugen mit Automatikgetrieben mit elektrischer Schaltung führt dies gleichzeitig zum Einlegen der Fahrstufe N oder Fahrstufe P, eine Sicherheitsmaßnahme gegen Wegrollen im Stillstand. Will der Fahrer weiterfahren, muss er die Betriebsbremse zum Neustart des Antriebsmotors betätigen und außerdem wieder eine Fahrstufe (z. B. „D“) einlegen. Ein Abwürgen des Antriebsmotors führt somit zu einem umfangreichen Bedienablauf für den Fahrer.

**[0016]** Um dennoch keine Verbrauchsvorteile zu verschenken, sieht die Erfindung vor, entsprechende optimale Schaltkennlinien, wie insbesondere die frühen Hochschaltpunkte, beizubehalten, dies jedoch der Motorsteuereinheit in Form eines Wiederstartmöglichkeits-Signal mitzuteilen, insbesondere dann, wenn ein Drehzahlrücken erkannt wird.

**[0017]** Erkennt die Motorsteuereinheit daraufhin ein Abwürgen und erhält von der Getriebesteuereinheit das Wiederstartmöglichkeits-Signal, wird ein kontrollierter Wiederstart des Antriebsmotors durchgeführt. Dies wiederum wird kurz vorher der Getriebesteuereinheit mitgeteilt, damit diese zum Wiederstart einen geeigneten (niedrigeren) Gang vorbereiten kann (hier als „Wiederstartmodus“ bezeichnet), um ein erneutes Abwürgen aufgrund eines zu hohen Ganges zu verhindern.

**[0018]** In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Sie zeigt schematisch das für die Erfindung erforderliche Zusammenspiel zwischen einer elektronischen Getriebesteuereinheit und einer elektronischen Motorsteuereinheit.

**[0019]** In der einzigen Figur ist eine elektronische Getriebesteuereinheit **1** dargestellt, die mit einer elektronischen Motorsteuereinheit **2** beispielsweise über einen Datenbus (z. B. CAN) zum Austausch von Signalen und von anderen Informationen verbunden ist.

**[0020]** Die elektronische Getriebesteuereinheit **1** weist mehrere Gangwechselmodi, z. B. SPORT und ECO, mit unterschiedlichen Schaltkennfeldern auf. Ein kraftstoffminimierender Gangwechselmodus ECO mit vergleichsweise frühen Hochschaltpunkten führt zu vergleichsweise späten Rückschaltpunkten im Falle eines Abbremsens des Kraftfahrzeuges aufgrund der Betätigung des Bremspedals durch den Fahrer.

**[0021]** Die Getriebesteuereinheit **1** erfasst als Eingangssignale die Abtriebsdrehzahl bzw. die Fahrzeuggeschwindigkeit  $v$  und die Drehzahl  $n$  des (hier nicht näher dargestellten) Verbrennungsmotors. Sie vergleicht die Drehzahl  $n$  insbesondere während des Abbremsens und/oder im Stillstand des Kraftfahrzeuges mit einer definierten unteren Grenzdrehzahl  $n_{\text{grenz}}$ , die unterhalb der Leerlaufdrehzahl  $n_{\text{LL}}$  liegen

kann und derart definiert ist, dass bei Drehzahlrücken unterhalb der Grenzdrehzahl  $n_{\text{grenz}}$  ein Abwürgen des Verbrennungsmotors droht.

**[0022]** Die Getriebesteuereinheit **1** weist ein Kraftschlussunterbrechungsmodul **5** insbesondere in Form eines Kupplungssteuermoduls zur Unterbrechung des Kraftschlusses mit dem Verbrennungsmotor auf. Bei Unterschreiten der Grenzdrehzahl  $n_{\text{grenz}}$  ist damit eine Kraftschlussunterbrechung von der Getriebesteuereinheit **1**, hier zum Zeitpunkt  $t_0$ , aktivierbar. Während oder nach Kraftschlussunterbrechung ist von der Getriebesteuereinheit **1** ein entsprechendes Wiederstartmöglichkeits-Signal WM an die elektronische Motorsteuereinheit **2** abgebar.

**[0023]** Die Motorsteuereinheit **2** weist ein erstes Funktionsmodul **3** zur Erkennung des Abwürgens eines Verbrennungsmotors und ein zweites Funktionsmodul **4** zur Durchführung eines automatischen Wiederstarts des Verbrennungsmotors nach Erkennen seines Abwürgens bei Vorliegen des Wiederstartmöglichkeits-Signals WM auf.

**[0024]** Von der Motorsteuereinheit **2** wird ein Wiederstart-Vorankündigungssignal WS kurz vor dem Wiederstart des Verbrennungsmotors an die Getriebesteuereinheit **1** übermittelt. Daraufhin wechselt die Getriebesteuereinheit **1** nach Erhalt des Wiederstart-Vorankündigungssignals WS bezüglich der Gangwechselsteuerung auf einen Wiederstartmodus SG. Im Wiederstartmodus SG wird ein (Wieder-)Startgang aktiviert, der grundsätzlich niedriger ist als der durch die zu späten Rückschaltpunkte zuvor eingelegte Gang, der zum Abwürgen geführt hatte.

**[0025]** Das Funktionsmodul **3** kann verschiedene Gründe für ein Abwürgen des Verbrennungsmotors erkennen. Beispielsweise kann das Funktionsmodul **3** dazu verschiedene Betriebsparameter berücksichtigen, wie insbesondere die Drehzahl  $n$ , aber auch den Gradienten der Drehzahl  $n$  sowie die Temperatur des Verbrennungsmotors. Für einen automatischen Wiederstart können noch weitere definierte sicherheitsbezogene Bedingungen vorliegen müssen.

**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**

- EP 1452847 B1 [0003]

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Optimierung der Gangwechselsteuerung für ein Automatikgetriebe in einem Kraftfahrzeug mit einem Verbrennungsmotor, mit einer elektronischen Motorsteuereinheit (2) und mit einer elektronischen Getriebesteuereinheit (1), die mindestens einen Gangwechselmodus mit vergleichsweise späten Rückschaltpunkten im Falle eines Abbremsens des Kraftfahrzeuges aufgrund der Betätigung des Bremspedals durch den Fahrer aufweist, wobei die Getriebesteuereinheit (1) als Eingangssignal die Drehzahl (n) des Verbrennungsmotors erfasst und mit einer definierten unteren Grenzdrehzahl (n\_grenz) vergleicht, wobei die Getriebesteuereinheit (1) ein Kraftschlussunterbrechungsmodul (5) zur Abkopplung des Verbrennungsmotors aufweist, wobei bei Unterschreiten der Grenzdrehzahl (n\_grenz) eine Kraftschlussunterbrechung aktivierbar ist.

2. Vorrichtung nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei Aktivierung der Kraftschlussunterbrechung ein entsprechendes Wiederstartmöglichkeits-Signal (WM) an die elektronische Motorsteuereinheit (2) abgebar ist.

3. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Motorsteuereinheit (2) ein erstes Funktionsmodul (3) zur Erkennung des Abwürgens eines Verbrennungsmotors und ein zweites Funktionsmodul (4) zur Durchführung eines automatischen Wiederstarts des Verbrennungsmotors nach Erkennen eines Abwürgens des Verbrennungsmotors bei Vorliegen des Wiederstartmöglichkeits-Signals (WM) aufweist.

4. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass von der Motorsteuereinheit (2) ein Wiederstart-Vorankündigungssignal (WS) kurz vor dem Wiederstart des Verbrennungsmotors an die Getriebesteuereinheit (1) übermittelbar ist.

5. Verfahren nach einem der vorangegangenen Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Getriebesteuereinheit (1) nach Erhalt des Wiederstart-Vorankündigungssignals (WS) bezüglich der Gangwechselsteuerung auf einen Wiederstartmodus (SG) zur Aktivierung eines Startganges wechselt.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

