



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 040 126 A1** 2010.01.07

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 040 126.9**

(22) Anmeldetag: **03.07.2008**

(43) Offenlegungstag: **07.01.2010**

(51) Int Cl.⁸: **F16H 61/18** (2006.01)

(71) Anmelder:
ZF Friedrichshafen AG, 88046 Friedrichshafen, DE

(72) Erfinder:
Würthner, Maik, Dr., 88048 Friedrichshafen, DE;
Wolfgang, Werner, 88213 Ravensburg, DE; Reith,
Ulrich, 88281 Schlier, DE; Wengert, Bertram, 88677
Markdorf, DE

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

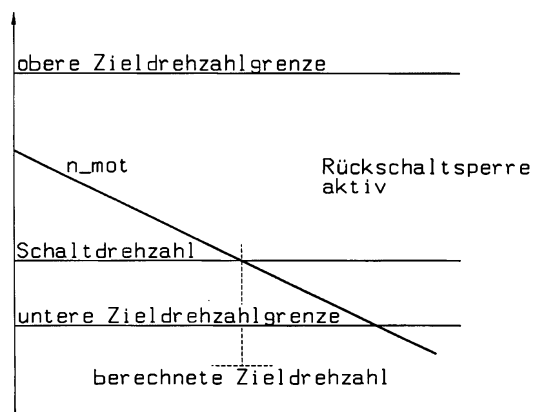
DE 10 2004 027597	A1
DE 28 52 195	C2
DE 41 22 083	C2
DE 23 38 122	C3
DE 101 38 203	A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

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

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Ansteuern eines Schaltvorganges bei einem automatischen Getriebe eines Nutzfahrzeuges**

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zum Ansteuern eines Schaltvorganges bei einem automatischen Getriebe eines Nutzfahrzeuges vorgeschlagen, wobei durch eine Getriebesteuerung ein Sollgang und eine dazugehörige Zieldrehzahl in Abhängigkeit von vorbestimmten Parametern ermittelt wird und wobei der Schaltvorgang bei Erreichen einer ermittelten Schaltdrehzahl durchgeführt wird. Erfindungsgemäß wird bei einem Rück-Schaltvorgang zumindest zeitweise eine Schaltsperre aktiviert, wenn beim Erreichen der Schaltdrehzahl die ermittelte Zieldrehzahl unterhalb einer vorbestimmten Grenzdrehzahl liegt.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ansteuern eines Schaltvorganges bei einem automatischen Getriebe eines Nutzfahrzeuges gemäß der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 näher definierten Art.

[0002] Aus der Fahrzeugtechnik sind Nutzfahrzeuge mit automatischen Getrieben bekannt. Die Fahrzeuge werden auch für Geländefahrten eingesetzt, z. B. im so genannten schweren Offroad. Derartige Anwendungen sind bei Baustellenfahrzeugen und auch bei Militärfahrzeugen im militärischen Einsatz möglich. Die der Getriebesteuerung beziehungsweise der Getriebeelektronik zugeordnete Fahrstrategie zur Sollgangbestimmung hat die Aufgabe in jeder Situation den optimalen Gang zu finden. Dazu wird neben der Fahrzeugmasse auch kontinuierlich der aktuell herrschende Fahrwiderstand aus physikalischen Größen berechnet, wie zum Beispiel aus dem aktuellen Motormoment und der Fahrzeuggeschwindigkeit. Bei Geländefahrten können sehr schnell extrem hohe Fahrwiderstände auftreten, z. B. beim Einfahren in eine große Steigung oder im Morast mit teilweise eingesunkenen Rädern des Nutzfahrzeuges. In diesen Fahrsituationen werden bei Erreichen einer Schaltdrehzahl Zug-Rückschaltungen in einen kleineren Gang ausgelöst. Die nach der Schaltung erreichte Motordrehzahl lässt sich aufgrund der Übersetzungsänderung und des auch während der Schaltung wirkenden Fahrwiderstandes bereits vor der Schaltauslösung berechnen. Dies erfolgt durch die Ermittlung der Zieldrehzahl für den gewählten Sollgang. Dabei gibt die berechnete Zieldrehzahl eine obere Zieldrehzahlgrenze an, die nicht überschritten werden darf. Die Fahrstrategie berechnet den maximalen Gangsprung ohne diese obere Zieldrehzahlgrenze nach oben zu überschreiten. Aufgrund der Getriebeübersetzungen ist es in Extremsituationen möglich, dass sich nach der Rückschaltung sehr niedrige Drehzahlen ergeben, bei der das Motormoment für eine Weiterfahrt nicht ausreicht oder das Fahrzeug sogar zum Stillstand kommt. Dadurch ergibt sich für den Fahrer ein nicht vorhersehbarer offener Antriebsstrang, welches zu kritischen Fahrsituationen führen kann.

[0003] Beispielsweise aus der Druckschrift DE 10 2004 027 597 A1 ist ein Verfahren zur Steuerung eines automatisierten Schaltgetriebes während eines Übersetzungsänderungsvorganges bekannt, bei dem die Synchrondrehzahl für den neuen Getriebeingang beziehungsweise Sollgang unter der Leerlaufdrehzahl eines mit dem Getriebe verbindbaren Antriebsmotors liegt und bei dem ein Gangeinlegeaktuator zum Einlegen des neuen Getriebeenganges dann aktiviert wird, wenn die Getriebeeingangsdrehzahl ein vordefiniertes Drehzahlfenster erreicht hat. Bei dem bekannten Verfahren wird der Schaltvorgang abweichend vom bisher üblichen Rückschaltmodus in ei-

nem Hochschaltmodus durchführt.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren der eingangs genannten Gattung vorzuschlagen, durch das der Ablauf eines Schaltvorganges derart beeinflusst wird, dass kritische Fahrsituationen verhindert werden.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen und den Zeichnungen.

[0006] Demnach wird ein Verfahren zum Ansteuern eines Schaltvorganges bei einem automatischen Getriebe eines Nutzfahrzeuges vorgeschlagen, wobei durch eine Getriebesteuerung ein Sollgang und eine dazugehörige Zieldrehzahl in Abhängigkeit von vorbestimmten Parametern ermittelt wird und wobei der Schaltvorgang bei Erreichen einer ermittelten Schaltdrehzahl durchgeführt wird. Erfindungsgemäß wird bei einem Schaltvorgang, z. B. einem Zug-Rückschaltvorgang, zumindest zeitweise eine Schaltsperre, z. B. eine Rück-Schaltsperre aktiviert, wenn beim Erreichen der Schaltdrehzahl die ermittelte Zieldrehzahl unterhalb einer vorbestimmten Grenzdrehzahl liegt.

[0007] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird vorzugsweise ein Rückschaltvorgang verhindert beziehungsweise die Schaltsperre zumindest zeitweise aktiviert, solange eine Mindestdrehzahl nicht überschritten werden kann. Durch die aktivierte Schaltsperre können z. B. kritische Fahrsituationen verhindert werden und zudem kann dadurch der Fahrkomfort bei dem Fahrzeug deutlich erhöht werden.

[0008] Im Rahmen einer vorteilhaften Ausführungsvariante kann zum Beispiel bei einer Zug-Rückschaltung die Rück-Schaltsperre aktiv bleiben bis ein neuer Sollgang bestimmt wird, in dem die ermittelte Zieldrehzahl oberhalb der Grenzdrehzahl liegt. Auf diese Weise kann z. B. eine Zug-Rück-Schaltungsunterdrückung mit dem erfindungsgemäßen Verfahren realisiert werden. Demzufolge wird die beabsichtigte Schaltung nicht ausgelöst und somit die Rück-Schaltsperre aktiviert, wenn die berechnete Zieldrehzahl beim Erreichen der Schaltdrehzahl beziehungsweise der Synchrondrehzahl unterhalb eines mittels Parameter vorgegebenen Grenzwerts liegt.

[0009] Durch die aktive Rück-Schaltsperre bleibt der Antriebsstrang des Fahrzeuges geschlossen und der Antriebsmotor wird abgewürgt. Folglich können kritische Fahrsituationen durch einen nicht vorhersehbaren offenen Antriebsstrang bei dem erfindungsgemäßen Verfahren verhindert werden.

[0010] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass eine aktive Rück-Schaltsperre wieder aufgehoben wird, sobald sich ein neuer Gang bestimmen lässt, bei dem die berechnete Zieldrehzahl zwischen der oberen und der unteren Zieldrehzahlgrenze liegt.

[0011] Vorzugsweise kann die Grenzdrehzahl als untere Zieldrehzahlgrenze zum Beispiel in Abhängigkeit von vorbestimmten Parametern bestimmt werden. Auf diese Weise können bestimmte Fahrsituationen und Fahrzeugzustände ausreichend berücksichtigt werden. Beispielsweise kann dabei die Fahrzeugmasse, der Fahrwiderstand, das aktuelle Motormoment, die Fahrzeuggeschwindigkeit oder dergleichen berücksichtigt werden. Es können auch noch andere Parameter verwendet werden.

[0012] Gemäß einer Weiterbildung kann der Bereich zwischen der oberen Zieldrehzahl und der unteren Zieldrehzahlgrenze in Abhängigkeit von der jeweiligen Fahrsituationen entsprechend gewählt werden. Es sind auch andere Fahrstrategien wählbar.

[0013] In vorteilhafter Weise kann das erfindungsgemäß vorgeschlagene Verfahren bei einem Nutzfahrzeug auch zum Beispiel im Straßeneinsatz verwendet werden. Durch die bei dem erfindungsgemäßen Verfahren realisierte Funktionalität kann auch die Schalthäufigkeit bei einem Straßeneinsatz des Fahrzeuges, zum Beispiel bei Onroad-Anwendungen reduziert werden. Dies erfolgt insbesondere dadurch, wenn über den Bereich zwischen der oberen und der unteren Zieldrehzahlgrenze der für die Fahrsituationen optimale Motordrehzahlbereich vorgegeben wird.

[0014] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnungen weiter erläutert. Es zeigen:

[0015] [Fig. 1](#) ein Diagramm mit verschiedenen Drehzahlverläufen bei einer Zug-Rückschaltung ohne aktive Rück-Schaltsperre; und

[0016] [Fig. 2](#) ein Diagramm mit verschiedenen Drehzahlverläufen mit einer aktiven Rück-Schaltsperre.

[0017] In [Fig. 1](#) ist ein Diagramm dargestellt, indem die Motordrehzahl n_{mot} über der Zeit dargestellt ist. Im Rahmen einer normalen Zug-Rückschaltung verringert sich die Motordrehzahl n_{mot} bis die Schaltdrehzahl erreicht wird. Dann wird die Rückschaltung im Rahmen des Schaltvorganges durchgeführt. Danach wird die Motordrehzahl n_{mot} auf die berechnete Zieldrehzahl erhöht, um dann den normalen Drehzahlverlauf zu erreichen. Bei der in [Fig. 1](#) dargestellten normalen Zug-Rückschaltung liegt die Schaltdrehzahl oberhalb einer unteren Zieldrehzahlgrenze. Deshalb wird in diesem Fall die Rück-Schaltsperre

nicht aktiviert.

[0018] In [Fig. 2](#) ist ein weiteres Diagramm dargestellt, indem auch die Motordrehzahl n_{mot} über der Zeit dargestellt ist. Jedoch repräsentiert der Motordrehzahlverlauf eine Zug-Rückschaltung mit aktiver Rück-Schaltsperre. Auch in diesem Fall wird zunächst die Motordrehzahl n_{mot} reduziert, bis die Schaltdrehzahl erreicht wird. Im Gegensatz zu der normalen Zug-Rückschaltung gemäß [Fig. 1](#) liegt hier jedoch die berechnete Zieldrehzahl unterhalb der unteren Zieldrehzahlgrenze. Dies bedeutet, dass bei dem erfindungsgemäßen Verfahren die Rück-Schaltsperre aktiviert wird, so dass keine Rückschaltung in den gewählten Sollgang erfolgt. Demnach wird die Motordrehzahl n_{mot} weiter reduziert, da der Antriebsstrang geschlossen bleibt. Schließlich wird der Antriebsmotor abgewürgt. Auf diese Weise wird eine sicherheitskritische Fahrsituation vermieden.

Bezugszeichenliste

n	Drehzahl
t	Zeit
n_{mot}	Motordrehzahl

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 102004027597 A1 [\[0003\]](#)

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ansteuern eines Schaltvorganges bei einem automatischen Getriebe eines Nutzfahrzeuges, wobei durch eine Getriebesteuerung ein Sollgang und eine dazugehörige Zieldrehzahl in Abhängigkeit von vorbestimmten Parametern ermittelt wird und wobei der Schaltvorgang bei Erreichen einer ermittelten Schaltdrehzahl durchgeführt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei einem Rück-Schaltvorgang zumindest zeitweise eine Schaltsperre aktiviert wird, wenn beim Erreichen der Schaltdrehzahl die ermittelte Zieldrehzahl unterhalb einer vorbestimmten Grenzdrehzahl liegt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Zug-Rückschaltung eine Rück-Schaltsperre aktiv bleibt, bis ein neuer Sollgang bestimmt wird, in dem die ermittelte Zieldrehzahl oberhalb der Grenzdrehzahl liegt.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass durch die aktive Rück-Schaltsperre der Antriebsstrang des Fahrzeuges geschlossen bleibt und der Antriebsmotor abgewürgt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die aktive Rück-Schaltsperre wieder aufgehoben wird, sobald sich ein Sollgang bestimmt wird, bei dem die berechnete Zieldrehzahl zwischen der oberen und der unteren Zieldrehzahlgrenze liegt.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Grenzdrehzahl als untere Zieldrehzahlgrenze in Abhängigkeit von vorbestimmten Parametern bestimmt wird.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Bereich zwischen der oberen Zieldrehzahl und der unteren Zieldrehzahlgrenze in Abhängigkeit von der jeweiligen Fahrsituation gewählt wird.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es bei einem Nutzfahrzeug im Straßeneinsatz verwendet wird.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

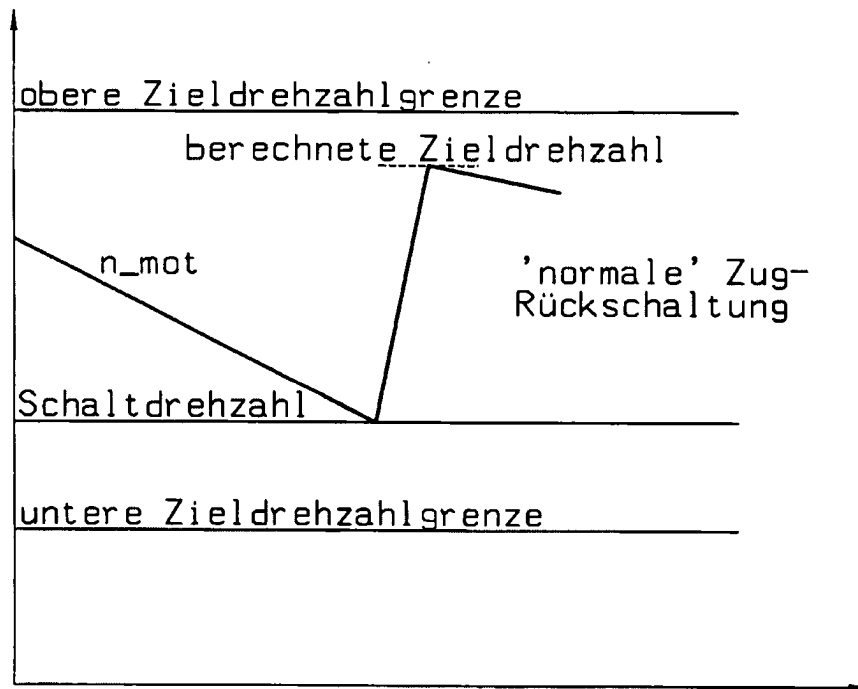


Fig. 1

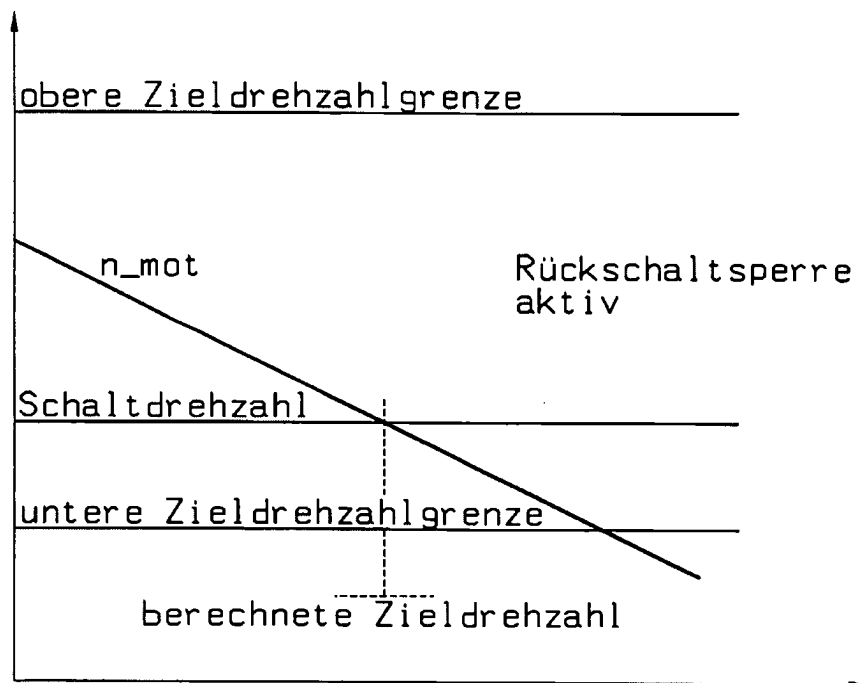


Fig. 2