

(10) **DE 10 2014 017 321 A1** 2016.05.25

(12)

# Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 017 321.6**

(22) Anmeldetag: **22.11.2014**

(43) Offenlegungstag: **25.05.2016**

(51) Int Cl.: **F16D 48/06** (2006.01)

**F02D 23/00** (2006.01)

(71) Anmelder:

**GM GLOBAL TECHNOLOGY OPERATIONS LLC**  
(n. d. Ges. d. Staates Delaware), Detroit, Mich., US

(72) Erfinder:

**Brunetti, Gianmarco, Torino, IT; Rübsam, Christian, 55294 Bodenheim, DE; Selinger, Michael, 55122 Mainz, DE**

(74) Vertreter:

**Strauß, Peter, Dipl.-Phys. Univ. MA, 65193  
Wiesbaden, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	103 30 951	A1
DE	10 2010 028 071	A1
US	2011 / 0 264 344	A1

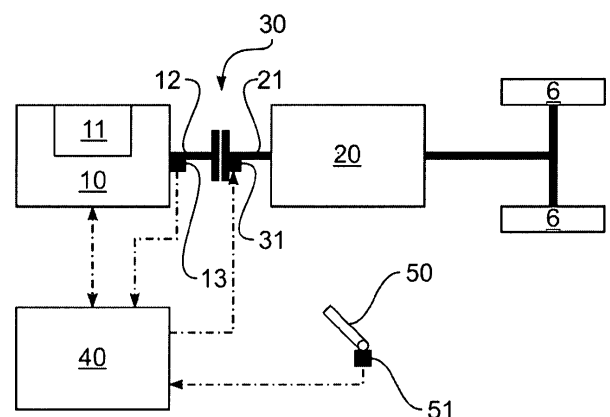
Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

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

(54) Bezeichnung: **Regelung einer Kupplung eines Kraftfahrzeugs**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur automatischen Regelung einer Kupplung (30), die einen Verbrennungsmotor (10), der einen Turbolader (11) umfasst, mit einem Getriebe (20) eines Kraftfahrzeugs verbindet, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

- a) Feststellen einer ersten Turboloch-Bedingung (S10);
- b) Starten einer derartigen Regelung der Kupplung, dass ein Schlupf zwischen einer Ausgangswelle (12) des Verbrennungsmotors (10) und einer Eingangswelle (21) des Getriebes (20) wenigstens vorübergehend erhöht wird, wenn die bestimmte erste Turbolochbedingung erfüllt ist (S20, S30);
- c) Feststellen einer zweiten Turboloch-Bedingung (S40); und
- d) Starten einer derartigen Regelung der Kupplung (30), dass der Schlupf zwischen der Ausgangswelle (12) und der Eingangswelle (21) verringert wird, wenn die bestimmte zweite Turboloch-Bedingung erfüllt ist (S50).



**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur automatischen Regelung einer Kupplung, die einen Verbrennungsmotor, der einen Turbolader umfasst, mit einem Getriebe eines Kraftfahrzeugs verbindet, ein Kraftfahrzeug mit einer solchen Vorrichtung und ein Computerprogrammprodukt zur Ausführung dieses Verfahrens.

**[0002]** Bei einem Verbrennungsmotor zum Antrieb eines Kraftfahrzeugs, der einen oder mehrere Turbolader umfasst, kann ein so genanntes Turbo(Lader)loch, auch als Spool-Zeit bezeichnet, auftreten, d. h. eine Verzögerung zwischen einer Forderung nach einer Erhöhung der durch den Motor bereitgestellten Leistung, insbesondere durch das Öffnen einer Drosselklappe zum Beispiel bei einem Antippvorgang, und der Bereitstellung eines erhöhten Einlassdrucks durch den (die) Turbolader und somit der Bereitstellung einer erhöhten Leistung durch den Verbrennungsmotor.

**[0003]** Dieses Turboloch kann insbesondere die Leistung eines Kraftfahrzeugs beeinträchtigen, das einen Verbrennungsmotor mit einem Turbolader umfasst. Im Allgemeinen kann es vorkommen, dass ein Turbolader in einem ungünstigen Betriebszustandsbereich, insbesondere mit einem mangelnden Ladedruck, arbeitet, wenn eine Ausgangswelle des Verbrennungsmotors mit niedriger Geschwindigkeit betrieben wird, was auch die Leistung des Kraftfahrzeugs beeinträchtigen kann.

**[0004]** Ein Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, die Leistung eines Kraftfahrzeugs zu verbessern.

**[0005]** Dieses Ziel wird insbesondere durch ein Verfahren nach Anspruch 1 erreicht. Die Ansprüche 11 bis 13 betreffen eine Vorrichtung zur Ausführung eines Verfahrens, wie es hier beschrieben wird, ein Kraftfahrzeug, insbesondere einen Personenkraftwagen, mit einer solchen Vorrichtung bzw. ein Computerprogrammprodukt zur Ausführung eines Verfahrens, wie es hier beschrieben wird; die Unteransprüche betreffen vorteilhafte Ausführungsformen.

**[0006]** Es hat sich gezeigt, dass die Leistung eines Turboladers mit zunehmender Geschwindigkeit der Ausgangswelle des Verbrennungsmotors steigt. Insbesondere zeigt ein Turbolader oberhalb einer bestimmten (minimalen) Ausgangswellengeschwindigkeit eine bessere Leistung. Daher kann es vorteilhaft sein, die Ausgangswellengeschwindigkeit insbesondere rasch(er) zu erhöhen, wenn auf eine Anforderung nach erhöhter Leistung reagiert werden soll, um den Turbolader in einem günstigen Zustandsbereich zu betreiben.

**[0007]** Andererseits wirken Belastungen, die durch eine Kupplung auf die Ausgangswelle einwirken, wie z. B. Trägheit, Fahrwiderstand oder dergleichen, einer solchen (raschen) Erhöhung der Ausgangswellengeschwindigkeit entgegen.

**[0008]** Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung werden diese auf die Ausgangswelle einwirkenden Belastungen daher vorübergehend gesenkt, indem vorübergehend ein Schlupf zwischen der Ausgangswelle und einer Eingangswelle eines Getriebes des Kraftfahrzeugs erhöht wird, das mit der Ausgangswelle gekoppelt ist. Auf diese Weise kann die Ausgangswellengeschwindigkeit aufgrund der Senkung der Belastung durch den erhöhten Schlupf rascher steigen, was dazu führt, dass der Turbolader in einem günstigen Zustandsbereich arbeitet. Nachdem dieser Zustandsbereich erreicht wurde, kann der Schlupf wieder verringert werden, um die Leistungsübertragung vom Verbrennungsmotor auf das Getriebe zu erhöhen und um das Kraftfahrzeug anzutreiben und insbesondere zu beschleunigen.

**[0009]** Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst ein Verfahren zur automatischen Regelung einer Kupplung, die einen Verbrennungsmotor, der einen Turbolader umfasst, mit einem Getriebe eines Kraftfahrzeugs verbindet, die folgenden Schritte:

- a) Feststellen einer ersten Turboloch-Bedingung;
- b) Starten einer derartigen Regelung der Kupplung, dass ein Schlupf zwischen einer Ausgangswelle des Verbrennungsmotors und einer Eingangswelle des Getriebes wenigstens vorübergehend erhöht wird, wenn die bestimmte erste Turboloch-Bedingung erfüllt ist bzw. zutrifft;
- c) Feststellen einer zweiten Turboloch-Bedingung; und
- d) Starten einer derartigen Regelung der Kupplung, dass der Schlupf zwischen der Ausgangswelle und der Eingangswelle verringert wird, wenn die bestimmte zweite Turboloch-Bedingung erfüllt ist bzw. zutrifft.

**[0010]** Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Vorrichtung zur automatischen Regelung einer Kupplung, die einen Verbrennungsmotor, der einen Turbolader umfasst, mit einem Getriebe ei-

nes Kraftfahrzeugs verbindet, dafür ausgelegt, ein hier beschriebenes Verfahren auszuführen, und/oder sie umfasst Folgendes:

Mittel zum Feststellen einer ersten Turboloch-Bedingung;

Mittel für (den Start) eine(r) derartige(n) Regelung der Kupplung, dass ein Schlupf zwischen einer Ausgangswelle des Verbrennungsmotors und einer Eingangswelle des Getriebes wenigstens vorübergehend erhöht wird, wenn die bestimmte erste Turboloch-Bedingung erfüllt ist;

Mittel zum Feststellen einer zweiten Turboloch-Bedingung; und

Mittel zu(m) (Starten) einer derartigen Regelung der Kupplung, dass der Schlupf zwischen der Ausgangswelle und der Eingangswelle verringert wird, wenn die bestimmte zweite Turboloch-Bedingung erfüllt ist.

**[0011]** Gemäß einer Ausführungsform ist die Kupplung eine automatisch geregelte Kupplung. Insbesondere können ein oder mehrere Aktuatoren der Kupplung hydraulisch und/oder elektrisch funktionierende Aktuatoren sein. Zusätzlich oder alternativ dazu können ein oder mehrere Aktuatoren der Kupplung hydraulisch oder elektrisch, insbesondere elektronisch und/oder elektromagnetisch, betrieben, insbesondere geregelt und/oder betätigt werden. Gemäß einer Ausführungsform ist die Kupplung daher eine elektrisch geregelte Kupplung.

**[0012]** Gemäß einer Ausführungsform umfasst ein Schlupf zwischen der Ausgangswelle und der Eingangswelle eine Differenz zwischen einer Geschwindigkeit, insbesondere einer Drehzahl, der Ausgangswelle und einer Geschwindigkeit, insbesondere einer Drehzahl, der Eingangswelle, bzw. er bezeichnet insbesondere eine solche Differenz.

**[0013]** Gemäß einer Ausführungsform umfasst (der Start) eine(r) derartige(n) Regelung der Kupplung, dass ein/der Schlupf vorübergehend erhöht wird, Folgendes: (Starten der) Regelung der Kupplung, so dass diese wenigstens vorübergehend einen stärker geöffneten bzw. starker ausgerückten Zustand einnimmt, und zwar insbesondere ausgehend von einem vollständig geschlossenen oder vollständig eingerückten Zustand der Kupplung und/oder bis zu einer vorbestimmten Grenze unter einem vollständig geöffneten bzw. vollständig ausgerückten Zustand der Kupplung. Insbesondere kann die derartige Regelung der Kupplung, dass der Schlupf wenigstens vorübergehend erhöht wird, Folgendes umfassen: Ein Ausrückelement der Kupplung, wie z. B. ein Ausrückhebel, ein Ausrücklager oder dergleichen, wird derart geregelt, dass es wenigstens vorübergehend eine stärker ausrückende Position einnimmt, und/oder ein Einrückelement der Kupplung, wie z. B. ein Einrückhebel, ein Einrücklager oder dergleichen, wird derart geregelt, dass es wenigstens vorübergehend eine weniger einrückende Position einnimmt. Gemäß einer Ausführungsform liegt die vorbestimmte Grenze bei weniger als 90%, insbesondere weniger als 75%, insbesondere weniger als 50% eines vollständig geöffneten oder ausgerückten Zustands, insbesondere eines Leerhubs eines Ausrückelements (Einrückelements), insbesondere eines Ausrückhebels -oder Lagers (Einrückhebels oder -lagers) oder dergleichen. Durch eine solche Einschränkung kann ein ungünstiges Ausmaß an Schlupf und/oder ein Verlust der während der Fahrt zum Getriebe übertragenen Leistung auf vorteilhafte Weise vermieden werden.

**[0014]** Zusätzlich oder alternativ dazu kann die (der Start der) derartige(n) Regelung der Kupplung, dass der Schlupf verringert wird, Folgendes umfassen: (Starten) der Regelung der Kupplung, so dass diese einen stärker geschlossenen Zustand bzw. starker eingerückten Zustand, insbesondere einen vollständig geschlossenen bzw. vollständig eingerückten Zustand, einnimmt. Insbesondere kann die derartige Regelung der Kupplung, dass der Schlupf verringert wird, Folgendes umfassen: Ein Ausrückelement der Kupplung, wie z. B. ein Ausrückhebel, ein Ausrücklager oder dergleichen, wird derart geregelt, dass es eine weniger ausrückende Position, insbesondere eine vollständig eingerückte Position einnimmt, und/oder ein Einrückelement der Kupplung, wie z. B. ein Einrückhebel, ein Einrücklager oder dergleichen, wird derart geregelt, dass es eine stärker einrückende Position, insbesondere eine vollständig eingerückte Position, einnimmt. Durch ein solches vollständiges Einrücken kann die Leistung, die während des Zeitraums mit vergrößertem Schlupf erhöht ist, während der Fahrt auf vorteilhafte Weise auf das Getriebe übertragen werden.

**[0015]** Daher kann eine Vorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, insbesondere ihr Mittel zu(m) (Starten) einer derartigen Regelung der Kupplung, dass der Schlupf wenigstens vorübergehend erhöht wird, Folgendes umfassen: Mittel zu(m) (Starten) einer derartigen Regelung der Kupplung, dass diese wenigstens vorübergehend einen stärker geöffneten Zustand, insbesondere bis zu einer vorbestimmten Grenze unter einem vollständig geöffneten Zustand, einnimmt.

**[0016]** Zusätzlich oder alternativ dazu kann eine Vorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, insbesondere ihr Mittel zu(m) (Starten) einer derartigen Regelung der Kupplung, dass der Schlupf verringert wird, Folgendes umfassen: Mittel zu(m) (Starten) einer derartigen Regelung der Kupplung, dass diese einen stärker geschlossenen Zustand, insbesondere einen vollständig geschlossenen Zustand, einnimmt.

**[0017]** Die erste Turboloch-Bedingung kann indikativ für einen ungünstigen Betrieb des Turboladers sein. Es hat sich gezeigt, dass ein Turboloch insbesondere bei Anforderung einer hohen (höheren) Leistung, insbesondere bei so genannten Antippvorgängen, d. h. bei signifikanten Betätigungen eines Gaspedals, auftreten kann und/oder die Leistung eines Kraftfahrzeugs beeinträchtigen kann. Gemäß einer Ausführungsform umfasst der Schritt a) daher insbesondere Folgendes: Feststellen, ob ein leistungsanforderungsbasierter Wert größer als ein vorbestimmter Leistungsanforderungs-Schwellenwert. Anders ausgedrückt kann die erste Turboloch-Bedingung (nur dann) erfüllt sein und die Schlupferhöhungsregelung gestartet werden, wenn ein leistungsanforderungsbasierter Wert größer als ein vorbestimmter Leistungsanforderungs-Schwellenwert ist.

**[0018]** Daher kann eine Vorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, insbesondere ihr Mittel zur Feststellung einer/der ersten Turboloch-Bedingung, Mittel umfassen, um festzustellen, ob ein leistungsanforderungsbasierter Wert größer als ein vorbestimmter Leistungsanforderungs-Schwellenwert ist.

**[0019]** Gemäß einer Ausführungsform umfasst der leistungsanforderungsbasierte Wert einen Wert, der indikativ für eine angeforderte Leistung des Verbrennungsmotors ist bzw. der davon abhängt und der insbesondere eine angeforderte Leistung des Verbrennungsmotors anzeigt. Diese Leistung kann insbesondere ein Drehmoment der Ausgangswelle sein. Gemäß einer Ausführungsform kann der vorbestimmte Leistungsanforderungs-Schwellenwert wenigstens 150 Nm betragen, d. h. die erste Turboloch-Bedingung kann (nur dann) als erfüllt betrachtet werden, wenn eine Drehmomentanforderung gleich einem Schwellenwert von wenigstens 150 Nm ist oder darüber liegt.

**[0020]** Zusätzlich oder alternativ dazu kann der leistungsanforderungsbasierte Wert einen Wert umfassen, der indikativ für eine Änderungsrate der angeforderten Leistung des Verbrennungsmotors ist bzw. der davon abhängt und der insbesondere eine Änderungsrate der angeforderten Leistung des Verbrennungsmotors anzeigt. Gemäß einer Ausführungsform kann der vorbestimmte Leistungsanforderungs-Schwellenwert wenigstens 750 Nm/s betragen, d. h. die erste Turboloch-Bedingung kann (nur dann) als erfüllt betrachtet werden, wenn eine Drehmomentanforderungs-Änderungsrate gleich einem Schwellenwert von wenigstens 750 Nm/s ist oder darüber liegt. Es hat sich gezeigt, dass durch die Berücksichtigung der Änderungsrate einer Leistungsanforderung auf vorteilhafte Weise ein exakteres und/oder zuverlässigeres Bestimmen der ersten Turboloch-Bedingung, d. h. Starten der Schlupferhöhungsregelung, möglich wird.

**[0021]** Eine Leistungsanforderung und/oder ihre Änderungsrate können insbesondere auf Basis einer Position oder Betätigung eines Gaspedals, einer Drosselklappe in einem Einlass des Verbrennungsmotors oder dergleichen bestimmt werden. Die Feststellung, ob ein leistungsanforderungsbasierter Wert größer als ein vorbestimmter Leistungsanforderungs-Schwellenwert ist, kann daher Folgendes umfassen: Feststellen, ob eine Position eines Gaspedals, einer Drosselklappe in einem Einlass des Verbrennungsmotors oder dergleichen und/oder eine Änderungsrate davon einen vorbestimmten Schwellenwert (vorbestimmte Schwellenwerte) übersteigt.

**[0022]** Es hat sich auch gezeigt, dass ein Turboloch insbesondere bei einer niedrig(er)en tatsächlichen Leistungserzeugung des Verbrennungsmotors, insbesondere seines Turboladers, auftreten kann und/oder die Leistung eines Kraftfahrzeugs beeinträchtigen kann. Gemäß einer Ausführungsform umfasst der Schritt a) daher Folgendes: Feststellen, ob ein leistungserzeugungsbasierter Startwert kleiner als ein vorbestimmter unterer Leistungserzeugungs-Schwellenwert ist. Anders ausgedrückt kann die erste Turboloch-Bedingung (nur dann) erfüllt sein und die Schlupferhöhungsregelung gestartet werden, wenn ein leistungserzeugungsbasierter Startwert kleiner als ein vorbestimmter unterer Leistungserzeugungs-Schwellenwert ist.

**[0023]** Daher kann eine Vorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, insbesondere ihr Mittel zur Feststellung der ersten Turboloch-Bedingung, Mittel umfassen, um festzustellen, ob ein leistungserzeugungsbasierter Startwert kleiner als ein vorbestimmter unterer Leistungserzeugungs-Schwellenwert ist.

**[0024]** Gemäß einer Ausführungsform umfasst der leistungserzeugungsbasierte Startwert einen Wert, der indikativ für eine Geschwindigkeit der Ausgangswelle des Verbrennungsmotors ist bzw. der davon abhängt und der insbesondere eine Ausgangswellengeschwindigkeit anzeigt. Gemäß einer Ausführungsform kann der vorbestimmte untere Leistungserzeugungs-Schwellenwert höchstens 2000 Umdrehungen pro Minute (U. p. M.) betragen, d. h. die erste Turboloch-Bedingung kann (nur dann) als erfüllt betrachtet werden, wenn eine Ausgangswellengeschwindigkeit gleich oder kleiner als ein Schwellenwert von höchstens 2000 U. p. M. ist.

**[0025]** Zusätzlich oder alternativ dazu kann der leistungserzeugungsbasierte Startwert einen Wert umfassen, der indikativ für eine Geschwindigkeit und/oder einen Druck des Turboladers des Verbrennungsmotors ist bzw. der davon abhängt und der insbesondere eine Geschwindigkeit und/oder einen Druck des Turboladers anzeigt.

**[0026]** Gemäß einer Ausführungsform ist die erste Turboloch-Bedingung (nur dann) erfüllt, wenn eine oder mehrere der oben beschriebenen Bedingungen auf kumulative Weise erfüllt sind bzw. zutreffen. Insbesondere kann eine derartige Regelung der Kupplung, dass der Schlupf erhöht wird, in Schritt b) nur dann gestartet werden, wenn der leistungsanforderungsbasierte Wert größer als der vorbestimmte Leistungsanforderungs-Schwellenwert ist, insbesondere wenn eine Drehmomentanforderung gleich einem Schwellenwert von wenigstens 150 Nm ist oder darüber liegt und/oder wenn eine Drehmomentanforderungs-Änderungsrate gleich einem Schwellenwert von wenigstens 750 Nm/s ist oder darüber liegt und auch wenn ein leistungserzeugungsbasierter Startwert kleiner als ein vorbestimmter unterer Leistungserzeugungs-Schwellenwert ist, insbesondere wenn eine Ausgangswellengeschwindigkeit gleich oder kleiner als ein Schwellenwert von höchstens 2000 U. p. M. ist.

**[0027]** Anders ausgedrückt kann die derartige Regelung der Kupplung, dass der Schlupf wenigstens vorübergehend erhöht wird, nur bei Antippvorgängen bei niedrigen Ausgangswellengeschwindigkeiten gestartet werden.

**[0028]** Durch die Berücksichtigung von einer oder mehreren der oben beschriebenen Bedingungen, insbesondere in Kombination miteinander, kann gemäß einer Ausführungsform der Start der Schlupferhöhungsregelung auf exakte und/oder zuverlässige Weise bestimmt werden.

**[0029]** Die zweite Turboloch-Bedingung kann indikativ für eine Reduktion oder ein Verschwinden des Turbolochs sein, insbesondere dafür, dass vom Verbrennungsmotor eine ausreichende Leistung bereitgestellt wird. Gemäß einer Ausführungsform umfasst der Schritt c) daher Folgendes: Feststellen, ob ein leistungserzeugungsbasierter Stoppwert größer als ein oberer Leistungserzeugungs-Schwellenwert ist. Anders ausgedrückt kann die zweite Turboloch-Bedingung (nur dann) erfüllt sein und die Schlupfverringerungsregelung gestartet werden, wenn ein leistungserzeugungsbasierter Stoppwert größer als ein oberer Leistungserzeugungs-Schwellenwert ist.

**[0030]** Daher kann eine Vorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, insbesondere ihr Mittel zur Feststellung der zweiten Turboloch-Bedingung, Mittel umfassen, um festzustellen, ob ein leistungserzeugungsbasierter Stoppwert größer als ein vorbestimmter oberer Leistungserzeugungs-Schwellenwert ist.

**[0031]** Gemäß einer Ausführungsform umfasst der leistungserzeugungsbasierte Stoppwert einen Wert, der indikativ für eine tatsächlich vom Verbrennungsmotor bereitgestellte Leistung ist bzw. der davon abhängt und der insbesondere eine Leistung der Ausgangswelle bezeichnet. Bei dieser Leistung kann es sich insbesondere um ein tatsächliches Drehmoment der Ausgangswelle handeln.

**[0032]** Gemäß einer Ausführungsform kann der obere Leistungserzeugungs-Schwellenwert von einer angeforderten Leistung, insbesondere von einem angeforderten Drehmoment, insbesondere von der oben beschriebenen angeforderten Leistung abhängen. Gemäß einer Ausführungsform beträgt der obere Leistungserzeugungs-Schwellenwert wenigstens 80% der angeforderten Leistung, insbesondere eines angeforderten Ausgangswellen-Drehmoments, des Verbrennungsmotors. Anders ausgedrückt kann die zweite Turboloch-Bedingung (nur dann) erfüllt sein und die Schlupfverringerungsregelung gestartet werden, wenn ein tatsächliches Ausgangswellen-Drehmoment gleich einem oberen Schwellenwert von wenigstens 80% eines angeforderten Ausgangswellen-Drehmoments ist oder darüber liegt.

**[0033]** Zusätzlich oder alternativ dazu kann der leistungserzeugungsbasierte Stoppwert einen Wert umfassen, der indikativ für eine Geschwindigkeit der Ausgangswelle des Verbrennungsmotors ist bzw. der davon abhängt und der insbesondere eine Ausgangswellengeschwindigkeit anzeigt. Zusätzlich oder alternativ dazu kann der leistungserzeugungsbasierte Stoppwert einen Wert umfassen, der indikativ für eine Geschwindigkeit und/oder einen Druck des Turboladers des Verbrennungsmotors ist bzw. der davon abhängt und der insbesondere die Geschwindigkeit und/oder den Druck des Turboladers anzeigt.

**[0034]** Gemäß einer Ausführungsform kann die Kupplung in Schritt b) und/oder Schritt d) einer Vorwärtsregelung bzw. einer Regelung mit offenem Regelkreis unterworfen werden. Dies kann zu einer einfacheren und/oder zuverlässigeren Regelung führen. Gemäß einer anderen Ausführungsform kann die Kupplung in Schritt b)

und/oder Schritt d) einer Rückkopplungsregelung bzw. Regelung mit geschlossenem Regelkreis unterworfen werden. Dies kann zu einer gleichmäßigeren Regelung der Kupplung führen.

**[0035]** Daher kann eine Vorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, insbesondere ihr Mittel zu(m) (Starten) einer derartigen Regelung der Kupplung, dass ein/der Schlupf wenigstens vorübergehend erhöht wird, und/oder ihr Mittel zu(m) (Starten) einer derartigen Regelung der Kupplung, dass der Schlupf verringert wird, Mittel zur Vorwärtsregelung oder Rückkopplungsregelung der Kupplung umfassen.

**[0036]** Gemäß einer Ausführungsform wird die Kupplung in Schritt b) auf Basis eines auf der Ausgangswellen-Zielgeschwindigkeit basierenden Werts insbesondere durch Rückkopplung geregelt, und zwar insbesondere derart, dass sich eine tatsächliche Ausgangswellengeschwindigkeit des Verbrennungsmotors dem auf der Ausgangswellen-Zielgeschwindigkeit basierenden Wert annähert und insbesondere diesen Wert erreicht und/oder beibehält. Insbesondere kann der Schlupf in Schritt b) auf Basis einer Differenz zwischen einer tatsächlichen Geschwindigkeit und der Zielgeschwindigkeit der Ausgangswelle, eines Integrals und/oder Differenzials davon vorübergehend erhöht, beibehalten und/oder verringert werden, d. h. er kann P(I)D-geregt werden. Somit wird der Schlupf in Schritt b) nicht notwendigerweise ständig erhöht, sondern er kann im Rahmen der Schlupferhöhungsregelung von Schritt b) auch beibehalten oder sogar vorübergehend verringert werden, um sich der Ausgangswellen-Zielgeschwindigkeit anzunähern bzw. um diese insbesondere zu erreichen oder beizubehalten. Es hat sich gezeigt, dass die (Rückkopplungs-)Regelung der Kupplung auf Basis eines auf der Ausgangswellen-Zielgeschwindigkeit basierenden Werts eine vorteilhafte Regelung, insbesondere eine exaktere, zuverlässigere und/oder gleichmäßigere Regelung, ermöglichen kann.

**[0037]** Daher kann eine Vorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, insbesondere ihr Mittel zu(m) (Starten) einer derartigen Regelung der Kupplung, dass ein/der Schlupf wenigstens vorübergehend erhöht wird, Mittel zu(m) (Starten) einer Regelung der Kupplung auf Basis eines auf der Ausgangswellen-Zielgeschwindigkeit basierenden Werts umfassen.

**[0038]** Der auf der Ausgangswellen-Zielgeschwindigkeit basierende Wert kann indikativ für eine Ausgangswellengeschwindigkeit sein bzw. davon abhängen und insbesondere diese Geschwindigkeit anzeigen.

**[0039]** Gemäß einer Ausführungsform wird der auf der Ausgangswellen-Zielgeschwindigkeit basierende Wert in Schritt b) auf Basis eines leistungsanforderungsbasierten Werts bestimmt, insbesondere auf Basis eines leistungsanforderungsbasierten Werts, wie er oben beschrieben wurde.

**[0040]** Daher kann eine Vorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, insbesondere ihr Mittel zu(m) (Starten) der Regelung der Kupplung auf Basis eines auf der Ausgangswellen-Zielgeschwindigkeit basierenden Werts, Mittel umfassen, um den auf der Ausgangswellen-Zielgeschwindigkeit basierenden Wert auf Basis eines leistungsanforderungsbasierten Werts, insbesondere eines leistungsanforderungsbasierten Werts, wie er oben beschrieben wurde, zu bestimmen.

**[0041]** Es hat sich gezeigt, dass ein vorteilhafter Zielwert erzielt werden kann, wenn eine Leistungsanforderung berücksichtigt wird. Insbesondere kann der vorbestimmte Zielwert in Abhängigkeit von der Leistungsanforderung steigen, und/oder er kann in Abhängigkeit von einem vorbestimmten Zeitraum sinken, in dem diese Leistungsanforderung erbracht bzw. bereitgestellt werden soll. Anders ausgedrückt kann ein Zielwert höher sein, wenn eine höhere Leistung angefordert wird und/oder innerhalb eines kürzeren Zeitraums erbracht werden soll. Dieser vorbestimmte Zielwert kann auf Basis der Leistungsanforderung und/oder eines Zeitraums zur Erfüllung dieser Leistungsanforderung anhand einer Nachschlagetabelle abgeleitet werden.

**[0042]** Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst ein Kraftfahrzeug einen Verbrennungsmotor mit einem Turbolader, ein Getriebe, eine Kupplung, um eine Ausgangswelle des Verbrennungsmotors mit einer Eingangswelle des Getriebes zu verbinden, und eine Vorrichtung, wie sie hier beschrieben wird, um die Kupplung insbesondere gemäß einem hier beschriebenen Verfahren automatisch zu regeln.

**[0043]** Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst ein Computerprogrammprodukt einen auf einem computerlesbaren Datenträger aufgezeichneten Quellcode zur Ausführung eines hier beschriebenen Verfahrens.

**[0044]** Das Mittel gemäß der vorliegenden Erfindung kann in Form einer Software, insbesondere eines Computerprogramms oder eines Programmmoduls, und/oder in Form einer Hardware, insbesondere einer Prozessoreinheit, ausgeführt sein, die vorzugsweise eine Mikroprozessoreinheit (CPU) umfasst und/oder mit einer

Speichervorrichtung und/oder einem Bussystem verbunden ist, wobei ferner ein oder mehrere mit der Prozesseinheit verbundene Sensoren und/oder Aktuatoren und/oder ein Datenträger vorgesehen sind, der einen Programmcode zum Ausführen dieses Computerprogramms umfasst. Die Prozesseinheit kann dafür ausgelegt sein, in einer Speichervorrichtung abgelegte Befehle auszuführen, Eingangssignale über ein Datenbussystem zu empfangen und/oder Ausgangssignale an ein Datenbussystem zu senden. Eine Speichervorrichtung kann ein oder mehrere, insbesondere unterschiedliche, Speichermedien umfassen, insbesondere optische, magnetische, Festkörper- und andere, vorzugsweise nicht-flüchtige Medien. Das Computerprogramm kann derart beschaffen sein, dass es das hier beschriebenen Verfahren auszuführen imstande ist, sodass die Prozesseinheit die hier beschriebenen Schritte ausführt.

**[0045]** Das genannte Mittel auch so verstanden werden, dass Mittel im Sinne einer Funktionsmodularchitektur beschrieben werden, die durch das Computerprogramm oder das Computerprogrammmodul verkörpert bzw. ausgeführt wird.

**[0046]** Weitere Merkmale der vorliegenden Erfindung werden in den Unteransprüchen und der folgenden Beschreibung von bevorzugten Ausführungsformen offenbart. Dazu wird teilweise schematisch Folgendes dargestellt:

**[0047]** Fig. 1 zeigt einen Teil eines Kraftfahrzeugs mit einer Vorrichtung gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; und

**[0048]** Fig. 2 zeigt ein Verfahren gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, das durch die Vorrichtung ausgeführt wird.

**[0049]** Fig. 1 zeigt einen Teil eines Kraftfahrzeugs gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, umfassend einen Verbrennungsmotor **10** mit einem Turbolader **11**, ein Getriebe **20**, das mit Antriebsrädern **6** verbunden ist, eine Kupplung **30**, um eine Ausgangswelle **12** des Verbrennungsmotors **10** mit einer Eingangswelle **21** des Getriebes **20** zu verbinden, und ein ECM **40**, um einen Aktuator **31** der Kupplung **30** gemäß einem unter Bezugnahme auf Fig. 2 beschriebenen Verfahren automatisch zu regeln.

**[0050]** Ein Sensor **13** überträgt an das ECM **40** einen leistungserzeugungsbasierten Startwert, der eine Drehzahl der Ausgangswelle **12** bezeichnet.

**[0051]** Ein Sensor **51** überträgt eine Position eines Gaspedals **50** an das ECM **40**. Diese Position ist indikativ für eine angeforderte Leistung des Verbrennungsmotors bzw. hängt davon ab. Eine Änderungsrate dieser Position ist indikativ für eine Änderungsrate der angeforderten Leistung des Verbrennungsmotors bzw. hängt davon ab. Auf diese Weise bilden die Position und die Rate ihrer Änderung einen leistungsanforderungsbasierten Wert, der vom ECM **40** bestimmt wird.

**[0052]** Das ECM **40** bestimmt auch einen leistungserzeugungsbasierten Stoppwert, der ein tatsächliches Ausgangswellen-Drehmoment anzeigt. Dieses tatsächliche Ausgangswellen-Drehmoment kann auf eine im Fachgebiet bekannte Weise bestimmt werden, zum Beispiel auf Basis des Kraftstoffverbrauchs des Verbrennungsmotors oder dergleichen, wie dies in Fig. 1 durch einen strichpunktierten Signalpfeil angezeigt wird.

**[0053]** Das ECM **40** führt ein Verfahren aus, das nun unter Bezugnahme auf Fig. 2 beschrieben wird: In einem ersten Schritt S10 stellt das ECM **40** fest, ob eine erste Turboloch-Bedingung erfüllt ist (S10: "Y") oder nicht erfüllt ist (S10: "N"). Wenn das ECM **40** feststellt, dass die erste Turboloch-Bedingung erfüllt ist (S10: "Y"), fährt es mit dem Schritt S20 fort, ansonsten wiederholt es S10.

**[0054]** In Schritt S10 stellt das ECM **40** fest, dass die erste Turboloch-Bedingung erfüllt ist (S10: "Y"), wenn die auf Basis des Gaspedalpositionssignals vom Sensor **51** bestimmte Drehmomentanforderung einen Schwellenwert von 200 Nm übersteigt, wenn zusätzlich dazu die Änderungsrate des angeforderten Drehmoments, die auf Basis einer Zeitableitung der Gaspedalpositionssignale vom Sensor **51** bestimmt wurde, einen Schwellenwert von 1000 Nm/s übersteigt, und wenn zusätzlich dazu die Ausgangswellengeschwindigkeit kleiner als ein Schwellenwert von 1500 U. p. M. ist. Wenn wenigstens die Drehmomentanforderung 200 Nm nicht übersteigt oder die Änderungsrate 1000 Nm/s nicht übersteigt oder die Ausgangswellengeschwindigkeit 1500 U. p. M. oder mehr beträgt, stellt das ECM **40** fest, dass die erste Turboloch-Bedingung nicht erfüllt ist (S10: "N").

**[0055]** Anders ausgedrückt fährt das ECM **40** nur bei Antippvorgängen bei niedrigen Ausgangswellengeschwindigkeiten mit dem Schritt S20 fort.

**[0056]** In Schritt S20 bestimmt das ECM **40** einen Ausgangswellengeschwindigkeits-Zielwert, und zwar auf Basis der angeforderten Leistung des Verbrennungsmotors **10** (die auf Basis des Gaspedalpositionssignals vom Sensor **51** bestimmt wurde) und auch auf Basis eines vorbestimmten Zeitraums zur Erfüllung dieser Leistungsanforderung. Dabei kann ein Zielwert auf Basis einer Nachschlagetabelle bestimmt werden und höher sein, wenn eine höhere Leistung angefordert wird und/oder innerhalb eines kürzeren Zeitraums erzeugt werden soll.

**[0057]** Anschließend fährt das ECM **40** mit dem Schritt S30 fort, wobei es eine Rückkopplungsregelung der Kupplung **30** startet, um auf Basis des Ausgangswellengeschwindigkeits-Zielwerts, der in Schritt S20 bestimmt wurde, einen Schlupf zwischen der Ausgangswelle **12** und der Eingangswelle **21** anfänglich zu erhöhen.

**[0058]** Zu diesem Zweck regelt das ECM **40** die Kupplung **30** derart, dass diese wenigstens vorübergehend einen stärker geöffneten bzw. starker ausgerückten Zustand einnimmt, indem der Aktuator **31** entsprechend betätigt wird, um sich über die vom Sensor **13** bestimmte tatsächliche Ausgangswellengeschwindigkeit an die Ausgangswellen-Zielgeschwindigkeit anzunähern. Es kann insbesondere wenigstens vorübergehend die Kupplung **30** weiter öffnen, um eine Differenz zwischen der Ausgangswellen-Zielgeschwindigkeit und der tatsächlichen Ausgangswellengeschwindigkeit zu verringern. Da eine stärker geöffnete Kupplung **30** den Schlupf zwischen der Ausgangswelle **12** und der Eingangswelle **21** erhöht, was die Ausgangswelle **12** entlastet, steigt ihre Geschwindigkeit in Richtung auf die Ausgangswellen-Zielgeschwindigkeit. Die Öffnung der Kupplung **30** ist jedoch auf ein Ausmaß von 50% eines vollständig geöffneten Zustands begrenzt.

**[0059]** Anschließend fährt das ECM **40** mit dem Schritt S40 fort. In Schritt S40 stellt das ECM **40** fest, ob eine zweite Turboloch-Bedingung erfüllt ist (S40: "Y") oder nicht erfüllt ist (S40: "N"). Wenn das ECM **40** feststellt, dass die zweite Turboloch-Bedingung erfüllt ist (S40: "Y"), fährt es mit dem Schritt S50 fort, andernfalls kehrt es zum Schritt S30 zurück, d. h. es fährt fort, die Kupplung **30** auf Basis des Ausgangswellengeschwindigkeits-Zielwerts einer Rückkopplungsregelung zu unterziehen.

**[0060]** In Schritt S40 stellt das ECM **40** fest, dass die zweite Turboloch-Bedingung erfüllt ist (S40: "Y"), wenn das tatsächliche Ausgangswellen-Drehmoment wenigstens 90% des angeforderten Ausgangswellen-Drehmoments beträgt. Solange das tatsächliche Ausgangswellen-Drehmoment 90% des angeforderten Ausgangswellen-Drehmoments nicht übersteigt, stellt das ECM **40** fest, dass die zweite Turboloch-Bedingung nicht erfüllt ist (S40: "N").

**[0061]** Anders ausgedrückt setzt das ECM **40** die Rückkopplungsregelung der Kupplung **30** in Schritt S30 fort, um eine Annäherung an den Ausgangswellengeschwindigkeits-Zielwert bzw. insbesondere ein Erreichen oder eine Beibehaltung dieses Werts zu bewirken, bis ein ausreichendes Ausgangswellen-Drehmoment bereitgestellt wird, da der Turbolader **11** nun in einem günstigen Zustandsbereich arbeitet. Der Ausgangswellengeschwindigkeits-Zielwert kann durch die Rückkopplungsregelung aufrechterhalten bzw. beibehalten werden, bis das tatsächliche Ausgangswellen-Drehmoment wenigstens 90% des angeforderten Ausgangswellen-Drehmoments beträgt. Während dieser Rückkopplungsregelung kann der Schlupf wenigstens vorübergehend erhöht, beibehalten und/oder verringert werden, um sich über die tatsächliche Ausgangswellengeschwindigkeit an die Ausgangswellen-Zielgeschwindigkeit anzunähern.

**[0062]** Das ECM **40** schreitet nun zu Schritt S50 fort und beginnt die Kupplung **30** derart zu regeln, dass der Schlupf zwischen der Ausgangswelle **12** und der Eingangswelle **21** verringert wird, indem der Aktuator **31** entsprechend betätigt wird, so dass die Kupplung **30** in einen vollständig geschlossenen Zustand gebracht wird.

**[0063]** Nach der Rückkopplungsregelung der geschlossenen Kupplung **30** in Schritt S50 kehrt das ECM **40** zum Schritt S10 zurück.

**[0064]** Das ECM **40**, ein Computerprogramm, das vom ECM **40** so ausgeführt wird, wie es anhand von **Fig. 2** beschrieben wurde, und/oder Sensoren **13**, **51** und/oder der Aktuator **31** können eine Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung bzw. ihre Mittel bilden.

**[0065]** Das ECM **40** kann eine mit einem Speichersystem und einem Bussystem datenverbundene digitale Mikroprozessoreinheit (CPU) besitzen. Anstelle eines ECM kann das System eine andere Art von Prozessor haben, um die elektronische Logik bereitzustellen, bspw. ein eingebettetes Steuergerät (engl. embedded controller), einen Bordcomputer oder jede andere Art von Prozessor, die in einem Fahrzeug verwendet werden kann. Die CPU ist ausgebildet, Befehle, die als ein in einem Speichersystem abgelegtes Programm ausgeführt sind, abzuarbeiten, Eingangssignale vom Datenbus zu erfassen und Ausgangssignale an den Datenbus abzu-



geben. Das Speichersystem kann verschiedene Speichermedien wie optische, magnetische, Festkörper- und andere nicht-flüchtige Medien besitzen. Der Datenbus kann dafür ausgelegt sein, analoge und/oder digitale Signale an die verschiedenen Sensoren und Steuervorrichtungen zu senden, von diesen zu empfangen und diese Signale zu modulieren. Das Programm kann derart beschaffen sein, dass es die hier beschriebenen Verfahren verkörpert bzw. auszuführen imstande ist, sodass die CPU die Schritte solcher Regelungsverfahren ausführen kann.

**[0066]** Das im Speichersystem abgelegte Programm wird dem Steuergerät von außen kabelgebunden oder per Funk zugeführt. Außerhalb des Systems tritt es regelmäßigerweise auf einem Computerprogrammprodukt in Erscheinung, welches im Fachgebiet auch als flüchtiges oder nicht-flüchtiges computer- oder maschinenlesbares Medium bezeichnet wird, und das als ein Computerprogrammcode auf einem Träger verstanden werden soll. Der Träger kann dabei flüchtiger oder nicht-flüchtiger Natur sein mit der Folge, dass man auch von einer flüchtigen oder nicht-flüchtigen Natur des Computerprogrammprodukts sprechen kann.

**[0067]** Ein Beispiel für ein flüchtiges Computerprogrammprodukt ist ein Signal, bspw. ein elektromagnetisches Signal wie ein optisches Signal, das ein flüchtiger Träger für den Computerprogrammcode ist. Das Tragen des Computerprogrammcodes kann durch Modulieren des Signals mit einem konventionellen Modulationsverfahren wie QPSK für digitale Daten erreicht werden, so dass binäre Daten, die den Computerprogrammcode repräsentieren, dem flüchtigen elektromagnetischen Signal aufgeprägt sind. Solche Signale werden zum Beispiel benutzt, wenn ein Computerprogrammcode kabellos über eine WiFi-Verbindung zu einem Laptop übertragen wird.

**[0068]** Im Fall eines nicht-flüchtigen Computerprogrammprodukts ist der Computerprogrammcode in einem substratgebundenen Speichermedium verkörpert. Das Speichermedium ist dann der oben genannte nicht-flüchtige Träger, so dass der Computerprogrammcode permanent oder nicht-permanent auf abrufbare Weise in oder auf dem Speichermedium abgelegt ist. Das Speichermedium kann konventioneller Art sein, wie es im Bereich der Computertechnologie bekannt ist, bspw. ein flash memory, ein Asic, eine CD und dergleichen.

**[0069]** In der vorstehenden Zusammenfassung und genauen Beschreibung wurde wenigstens eine beispielhafte Ausführungsform vorgestellt; es sollte jedoch beachtet werden, dass es eine große Anzahl von Abänderungsmöglichkeiten gibt. Es sollte auch beachtet werden, dass die beispielhafte Ausführungsform oder die beispielhaften Ausführungsformen nur Beispiele sind und nicht dazu dienen, den Schutzzumfang, die Anwendbarkeit oder den Aufbau in welcher Weise auch immer einzuschränken. Vielmehr wird die vorstehende Zusammenfassung und genaue Beschreibung dem Fachmann eine praktische Anleitung zur Umsetzung von wenigstens einer beispielhaften Ausführungsform bieten, wobei es sich von selbst versteht, dass verschiedene Abänderungen bei den Funktionen und Anordnungen der anhand einer beispielhaften Ausführungsform beschriebenen Elemente vorgenommen werden können, ohne den Schutzzumfang zu verlassen, wie er in den beiliegenden Ansprüchen und ihren rechtlichen Äquivalenten definiert ist.

#### BEZUGSZEICHEN

10	Verbrennungsmotor
11	Turbolader
12	Ausgangswelle
13	Geschwindigkeitssensor
20	Getriebe
21	Eingangswelle
30	Kupplung
31	Aktuator
40	ECM
50	Gaspedal
51	Positionssensor
6	Antriebsrad

**Patentansprüche**

1. Verfahren zur automatischen Regelung einer Kupplung (30), die einen Verbrennungsmotor (10), der einen Turbolader (11) umfasst, mit einem Getriebe (20) eines Kraftfahrzeugs verbindet, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

- a) Feststellen einer ersten Turboloch-Bedingung (S10);
- b) Starten einer derartigen Regelung der Kupplung, dass ein Schlupf zwischen einer Ausgangswelle (12) des Verbrennungsmotors (10) und einer Eingangswelle (21) des Getriebes (20) wenigstens vorübergehend erhöht wird, wenn die bestimmte erste Turboloch-Bedingung erfüllt ist (S20, S30);
- c) Feststellen einer zweiten Turboloch-Bedingung (S40); und
- d) Starten einer derartigen Regelung der Kupplung (30), dass der Schlupf zwischen der Ausgangswelle (12) und der Eingangswelle (21) verringert wird, wenn die bestimmte zweite Turboloch-Bedingung erfüllt ist (S50).

2. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei der Schritt a) Folgendes umfasst: Feststellen, ob ein leistungsanforderungsbasierter Wert größer als ein vorbestimmter Leistungsanforderungs-Schwellenwert ist, und/oder ob ein leistungserzeugungsbasierter Startwert kleiner als ein vorbestimmter unterer Leistungserzeugungs-Schwellenwert ist.

3. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei der leistungsanforderungsbasierte Wert einen Wert umfasst, der indikativ für eine angeforderte Leistung, insbesondere ein Drehmoment, des Verbrennungsmotors (10) und/oder eine Änderungsrate davon ist.

4. Verfahren nach einem der zwei vorhergehenden Ansprüche, wobei der leistungserzeugungsbasierte Startwert Folgendes umfasst: einen Wert, der indikativ für eine Geschwindigkeit der Ausgangswelle (12) ist, und/oder einen Wert, der indikativ für eine Geschwindigkeit und/oder einen Druck des Turboladers (11) ist.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Schritt c) Folgendes umfasst: Feststellen, ob ein leistungserzeugungsbasierter Stoppwert größer als ein oberer Leistungserzeugungs-Schwellenwert ist.

6. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei der obere Leistungserzeugungs-Schwellenwert von einer angeforderten Leistung abhängt.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Schritt b) und/oder der Schritt d) eine Rückkopplungsregelung der Kupplung (30) umfasst.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die derartige Regelung der Kupplung (30), dass der Schlupf wenigstens vorübergehend erhöht wird, Folgendes umfasst: Regeln der Kupplung (30), so dass diese wenigstens vorübergehend einen stärker geöffneten Zustand einnimmt, insbesondere bis zu einer vorbestimmten Grenze unter einem vollständig geöffneten Zustand, und/oder wobei die derartige Regelung der Kupplung (30), dass der Schlupf verringert wird, Folgendes umfasst: Regeln der Kupplung (30), so dass diese einen stärker geschlossenen Zustand, insbesondere einen vollständig geschlossenen Zustand, einnimmt.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kupplung (30) in Schritt b) auf Basis eines auf der Ausgangswellen-Zielgeschwindigkeit basierenden Werts geregelt wird.

10. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei der auf der Ausgangswellen-Zielgeschwindigkeit basierende Wert auf Basis eines leistungsanforderungsbasierten Werts bestimmt wird.

11. Vorrichtung (12, 31, 40, 51) zur automatischen Regelung einer Kupplung (30), die einen Verbrennungsmotor (10), der einen Turbolader (11) umfasst, mit einem Getriebe (20) eines Kraftfahrzeugs verbindet, wobei die Vorrichtung (12, 31, 40, 51) Folgendes umfasst:

- Mittel (12, 40, 51) zum Feststellen einer ersten Turboloch-Bedingung;
- Mittel (31, 40) zum Starten einer derartigen Regelung der Kupplung (30), dass ein Schlupf zwischen einer Ausgangswelle (12) des Verbrennungsmotors (10) und einer Eingangswelle (21) des Getriebes (20) wenigstens vorübergehend erhöht wird, wenn die bestimmte erste Turboloch-Bedingung erfüllt ist;
- Mittel (40) zum Feststellen einer zweiten Turboloch-Bedingung; und
- Mittel (31, 40) zum Starten einer derartigen Regelung der Kupplung (30), dass der Schlupf zwischen der Ausgangswelle (12) und der Eingangswelle (21) verringert wird, wenn die bestimmte zweite Turboloch-Bedingung erfüllt ist.

12. Kraftfahrzeug, umfassend einen Verbrennungsmotor (**10**) mit einem Turbolader (**11**), ein Getriebe (**20**), eine Kupplung (**30**), die eine Ausgangswelle (**12**) des Verbrennungsmotors (**10**) mit einer Eingangswelle (**21**) des Getriebes (**20**) verbindet, und eine Vorrichtung (**12**, **31**, **40**, **51**) nach dem vorhergehenden Anspruch zur automatischen Regelung der Kupplung (**30**).

13. Computerprogrammprodukt, umfassend einen auf einem computerlesbaren Datenträger aufgezeichneten Quellcode zur Ausführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 10.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

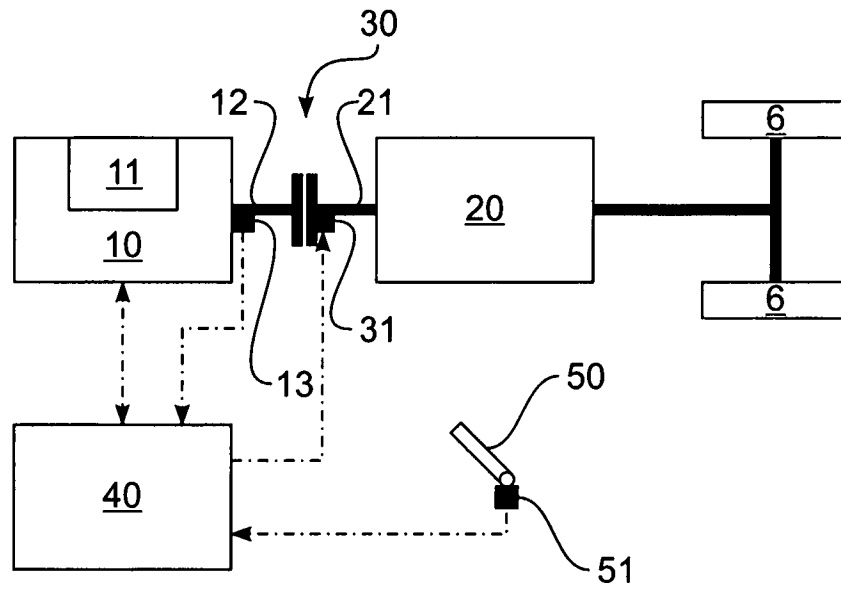


Fig. 2

