



(10) **DE 10 2010 050 123 A1** 2012.05.03

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2010 050 123.9**

(22) Anmeldetag: **03.11.2010**

(43) Offenlegungstag: **03.05.2012**

(51) Int Cl.: **B60W 20/00 (2006.01)**

B60W 10/06 (2006.01)

B60W 10/08 (2006.01)

F02N 11/08 (2006.01)

(71) Anmelder:
AUDI AG, 85057, Ingolstadt, DE

(72) Erfinder:
Erfinder wird später genannt werden

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

DE 10 2005 018 598 A1

DE 10 2006 013 502 A1

DE 10 2007 007 925 A1

DE 10 2009 011 628 A1

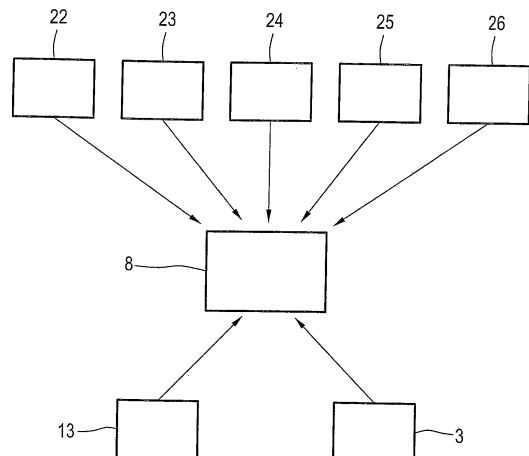
JP 2004 339 943 A

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Kraftfahrzeug mit einem Hybridantrieb und Verfahren zur Auswahl einer Elektromaschine und/oder eines Anlassers zum Anlassen eines Verbrennungsmotors**

(57) Zusammenfassung: Kraftfahrzeug (1) mit einem Hybridantrieb, umfassend einen Verbrennungsmotor (2), eine Elektromaschine (3), die als Motor betreibbar und zum Anlassen des Verbrennungsmotors (2) verwendbar ist, eine Steuereinrichtung (11) sowie einen zum Anlassen des Verbrennungsmotors (2) verwendbaren Anlasser (13), wobei bei einem bevorstehenden Anlassen des Verbrennungsmotors (2) die Steuereinrichtung (11) zur Auswahl der Elektromaschine (3) und/oder des Anlassers (13) zum Anlassen des Verbrennungsmotors (2) in Abhängigkeit wenigstens eines die Fahrdynamikanforderung und/oder die Momentenanforderung an den Hybridantrieb beschreibenden Betriebsparameters (22, 23) des Kraftfahrzeugs (1) und/oder einer Anforderung eines Steuergeräts (10) des Kraftfahrzeugs (1) ausgebildet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug mit einem Hybridantrieb, umfassend einen Verbrennungsmotor, eine Elektromaschine, die als Motor betreibbar und zum Anlassen des Verbrennungsmotors verwendbar ist, eine Steuereinrichtung sowie einen zum Anlassen des Verbrennungsmotors verwendbaren Anlasser. Daneben betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Auswahl einer Elektromaschine und/oder eines Anlassers zum Anlassen eines Verbrennungsmotors in einem Kraftfahrzeug mit einem Hybridantrieb.

[0002] Kraftfahrzeuge mit einem Hybridantrieb, die sowohl einen Verbrennungsmotor als auch eine Traktions-Elektromaschine umfassen, sind im Stand der Technik weithin bekannt und aufgrund ihrer energiesparenden Fahrweise vorteilhaft. Im Gegensatz zu Kraftfahrzeugen, die allein mit Verbrennungskraftmaschinen ausgestattet sind, sind Kraftfahrzeuge mit Hybridantrieb bekannt, bei denen die Verbrennungsmotoren über einen Schlepp- und/oder Impulsstart mit der Elektromaschine angelassen werden. Das bedeutet, dass beispielsweise bei einem Schleppstart die Trennkupplung zwischen dem Verbrennungsmotor und der Elektromaschine kurz geschlossen wird, sodass die Elektromaschine den Motor „mitzieht“. Demgegenüber wird bei einem Impulsstart üblicherweise die Drehzahl des Elektromotors kurzzeitig erhöht, um diesen „Impuls“ nach einem Schließen der Trennkupplung an den Verbrennungsmotor zu übertragen und diesen in die korrekte Zündposition zu bringen. Es sind auch Mischformen zwischen beiden Anlassarten denkbar.

[0003] Läuft der Verbrennungsmotor, so ist es bei vielen Hybridfahrzeugen bekannt, die Elektromaschine so auszubilden, dass sie auch als Generator wirkt, das bedeutet, die Elektromaschine kann sowohl als Motor als auch als Generator verwendet werden.

[0004] Nachteilhafterweise erfordern Schlepp- und/oder Impulsstarts des Verbrennungsmotors mit der Traktions-Elektromaschine eine aufwändige Steuerung, um ein Ruckeln beim Anlassen zu verhindern. Zudem benötigen sie ein ständiges Vorhalten von Momenten, um beispielsweise auch bei deutlichem Beschleunigen durch die Elektromaschine noch die Verbrennungskraftmaschine zuzuschalten. Aus der DE 103 46 919 A1 ist ein Hybridfahrzeug bekannt, bei dem auch in einem Notfall, beispielsweise also, wenn der Ladezustand einer die Elektromaschine betreibenden Hochspannungsbatterie sehr niedrig ist, noch ein Anlassen einer Wärmekraftmaschine möglich sein soll. Hierzu ist ein mit einer niedrigen Spannung, typischerweise 12 V, betriebener Anlassermotor vorgesehen. Falls die Batterie oder das Batterieaggregat des Systems mit höherer Spannung unzureichend geladen ist, aber die Niedrigspannungsbatterie

mit 12 V ausreichend geladen ist, kann der Anlassermotor über die Batterie mit 12 V genutzt werden, um die Wärmekraftmaschine zu starten.

[0005] Damit können aber die oben beschriebenen Nachteile nicht umgangen werden.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Möglichkeit anzugeben, in allen Fahrsituationen ein möglichst ruckelfreies und schnelles Anlassen des Verbrennungsmotors zu ermöglichen.

[0007] Zur Lösung dieser Aufgabe ist bei einem Kraftfahrzeug der eingangs genannten Art erfindungsgemäß vorgesehen, dass bei einem bevorstehenden Anlassen des Verbrennungsmotors die Steuereinrichtung zur Auswahl der Elektromaschine und/oder des Anlassers zum Anlassen des Verbrennungsmotors in Abhängigkeit wenigstens eines die Fahrdynamikanforderung und/oder die Momentenanforderung an den Hybridantrieb beschreibenden Betriebsparameters des Kraftfahrzeugs und/oder einer Anforderung eines Steuergeräts des Kraftfahrzeugs ausgebildet ist.

[0008] Auch die vorliegende Erfindung schlägt mit hin vor, ein Hybridfahrzeug zusätzlich zu der Elektromaschine, die als Traktionsmaschine und zweckmäßigerweise auch als Generator betreibbar ist, auch mit einem konventionellen Anlasser, umfassend einen Anlassermotor, zu versehen. Der Anlasser bzw. sein Anlassermotor können dabei zweckmäßigerweise durch eine Niedrigspannungsbatterie, beispielsweise eine übliche 12 V-Batterie in Kraftfahrzeugen, betrieben werden. Selbstverständlich ist es auch denkbar, auch einen anderweitig betriebenen Anlasser zu verwenden, beispielsweise einen auf einer Zwischenspannung, beispielsweise 78 V, betriebenen Anlasser, der über einen Gleichspannungswandler aus einem Hochspannungsnetz gespeist sein kann oder dergleichen. Schließlich ist es auch denkbar, einen Anlasser mit einem Anlassermotor so anzulegen, dass er im Hochspannungsnetz des Kraftfahrzeugs selber betrieben werden kann. Die Spannung, bei der der Anlasser betrieben werden kann, ist also im Rahmen der vorliegenden Erfindung beliebig wählbar.

[0009] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung ist der zusätzliche Anlasser nun jedoch nicht (nur) als eine Sicherheitsmaßnahme vorgesehen, sondern es werden in Abhängigkeit der Betriebsstrategie der Anlasser, die Elektromaschine oder gar der Anlasser und die Elektromaschine zum Anlassen des Verbrennungsmotors benutzt.

[0010] Dabei wird konkret vorgeschlagen, die Auswahl in Abhängigkeit von die Betriebsstrategie beschreibenden Betriebsparametern bzw. Kommunikationssignalen anderer Steuergeräte vorzunehmen.

So soll beispielsweise bei einer hohen Fahrdynamikanforderung, wenn also beispielsweise sehr schnell beschleunigt werden soll oder sehr schnell auf Beschleunigungsbetrieb umgeschaltet werden soll, der Anlasser verwendet werden, da dann ein schnelleres Starten des Verbrennungsmotors ermöglicht wird und mithin die Fahrdynamikanforderung schneller erfüllt werden kann. Analog kann die Momentenanforderung an den Hybridantrieb betrachtet werden, da es mit höherer Momentenanforderung, die durch die Elektromaschine erfüllt werden muss, auch notwendig wäre, ein Moment zusätzlich vorzuhalten, um die Verbrennungskraftmaschine tatsächlich zuzuschalten. Wird also in solchen Situationen, in denen die Elektromaschine ohnehin gut ausgelastet ist, der Anlasser verwendet, so wird neben dem schnelleren Zuschalten des Verbrennungsmotors auch ein durch den Schlepp- und/oder Impulsstart ausgelöstes Ruckeln vermieden. Es sei an dieser Stelle angemerkt, dass unter der Momentenanforderung an den Hybridantrieb im Rahmen der vorliegenden Erfindung auch zu verstehen ist, welches Moment benötigt würde, um den Verbrennungsmotor in seine Zündstellung zu bringen, das bedeutet, es kann auch die Momentenanforderung des Verbrennungsmotors an die Elektromaschine bzw. den Anlasser betrachtet werden, um die letztendliche Auswahl zu treffen, worauf im Folgenden noch näher eingegangen werden wird.

[0011] Insgesamt können hier beispielsweise wenigstens eine Fahrdynamikanforderungsgröße und/oder wenigstens eine Momentenanforderungsgröße betrachtet werden, die aus verschiedenen Betriebsparametern, beispielsweise bezüglich der Pedalerie, der Geschwindigkeit und/oder des eingelegten Gangs, ermittelt werden können. Schwellwertbasiert oder auch in funktionaler Abhängigkeit kann nun entschieden werden, welches System (also Anlasser oder Elektromaschine) zum Anlassen verwendet wird, oder ob beide verwendet werden und in diesem Fall, wie stark beide beitragen. Die unterschiedlichen Größen können selbstverständlich auch, wie dies allgemein bekannt ist, verknüpft werden, gegebenenfalls auch mit den von anderen Steuergeräten erhaltenen Anforderungen, welche zweckmäßigerweise priorisiert werden können.

[0012] Solche Anforderungen, die beispielsweise von weiteren Fahrzeugsystemen bzw. deren Steuergeräten an die Steuereinrichtung gesendet werden, beschreiben außerhalb der Krafterzeugung liegende Umstände, die einen Nutzen des Anlassers oder der Elektromaschine günstiger erscheinen lassen können. Insbesondere das Getriebe ist hierbei zu nennen, da beispielsweise bei niedrigen Drehzahlen oder in niedrigen Gängen ein Ruckeln des Kraftfahrzeugs vermieden werden kann, wenn der Anlasser statt der Elektromaschine zum Anlassen des Verbrennungsmotors verwendet wird.

[0013] Die vorliegende Erfindung ermöglicht also ein bedarfsgerechtes Anlassen des Verbrennungsmotors durch die Elektromaschine oder den Anlasser, wobei insbesondere bei der Verwendung des Anlassers die Leistung bzw. das Drehmoment der Traktions-Elektromaschine vollständig zum Vortrieb zur Verfügung steht. Abgestimmt auf die aktuelle Betriebsstrategie bzw. die Anforderungen des Fahrers kann somit ein Ruckeln des Kraftfahrzeugs vermieden werden bzw. schneller auf die Wünsche des Fahrers reagiert werden.

[0014] In konkreter Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Steuereinrichtung zur Auswahl des zum Anlassen des Verbrennungsmotors verwendeten Systems in Abhängigkeit der Stellung eines Gaspedals und/oder der Dynamik der Betätigung eines Gaspedals und/oder eines Bremspedals, insbesondere des Gradienten, und/oder in Abhängigkeit von einer aktuellen Zylinderstellung des Verbrennungsmotors ausgebildet ist. Selbstverständlich ist auch die Berücksichtigung anderer und/oder weiterer, die Dynamik bzw. die Momentenanforderung beschreibender Betriebsparameter des Kraftfahrzeugs möglich, sodass beispielsweise auch die Geschwindigkeit oder ein eingelegter Gang mit berücksichtigt werden können.

[0015] Zweckmäßigerweise kann vorgesehen sein, dass die Steuereinrichtung bei einer eine niedrige Beschleunigungsanforderung beschreibenden Gaspedalstellung und/oder einer eine niedrige Fahrdynamikanforderung beschreibenden Gaspedaldynamik zum Verwenden der Elektromaschine und bei einer eine hohe Beschleunigungsanforderung beschreibenden Gaspedalstellung und/oder eine hohe Fahrdynamikanforderung beschreibenden Gaspedaldynamik und/oder bei einem schnellen Wechsel von einem Bremspedal zu dem Gaspedal zum Verwenden des Anlassers zum Anlassen des Verbrennungsmotors ausgebildet ist. Wird also das Gaspedal besonders weit vorgetreten, wird ohnehin eine hohe Momentenanforderung an den Hybridantrieb gestellt, sodass idealerweise der Anlasser verwendet wird, um das Vorhalten von Momenten der Elektromaschine zum Anlassen des Verbrennungsmotors möglichst zu vermeiden. Dies kann selbstverständlich gemeinsam mit der Gaspedaldynamik betrachtet werden, wobei beispielsweise ein hoher Gradient, also ein schnelles Treten des Gaspedals, daraufhin deutet, dass der Fahrerwunsch auf eine möglichst schnell stattfindende, starke Beschleunigung gerichtet ist, sodass ein schnelles Zuschalten des Verbrennungsmotors gewünscht ist, welches ebenso für eine Verwendung des Anlassers spricht. Auch die Tatsache, dass ein Bremspedal schnell verlassen wird, um auf das Gaspedal zu wechseln, kann auf eine hohe Wunschkraft und somit ein schnelles Schalten des Verbrennungsmotors durch den Anlasser hinweisen. Aufgenommen werden können der-

artige Betriebsparameter beispielsweise durch eine geeignete Sensorik an der Pedalerie. Die entsprechenden Sensordaten werden von der Steuereinrichtung verarbeitet, um beispielsweise die oben bereits erwähnte Fahrdynamikanforderungsgröße und/oder Momentenanforderungsgröße zu ermitteln und entsprechend die Auswahl zu treffen.

[0016] Vorzugsweise kann ferner vorgesehen sein, dass als weiteres Steuergerät ein Getriebesteuergerät vorgesehen ist, welches bei einer niedrigen Drehzahl und/oder abhängig von dem Zustand einer Anfahrkupplung zum Senden einer Anforderung zur Auswahl des Anlassers an die Steuereinrichtung ausgebildet ist. Wie bereits erwähnt, sind Gesamtzustände des Kraftfahrzeugs denkbar, die bei einem Start des Verbrennungsmotors mittels der Elektromaschine zu spürbaren Effekten im Kraftfahrzeug, beispielsweise zu einem Ruckeln, führen können. Dies kann beispielsweise dann auftreten, wenn im Getriebe gerade eine niedrige Drehzahl gegeben ist oder bei bestimmten Zuständen der Anfahrkupplung. Liegt eine solche Situation vor, kann das Getriebesteuergerät eine Anforderung an die Steuereinrichtung senden, das ein bevorstehender Anlassvorgang des Verbrennungsmotors über den Anlasser durchgeführt wird. Ähnliche Zustände und Situationen sind auch bezüglich anderer Steuergeräte und anderer Fahrzeugsysteme denkbar.

[0017] In weiterer Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung kann vorgesehen sein, dass ein Sensor zur Messung der Zylinderstellung des Motors, insbesondere ein Kurbelwellensensor, vorgesehen ist. Um eine Zylinderstellung des Motors festzustellen, wird häufig ein Kurbelwellensensor verwendet, der letztlich die Umdrehungen der Kurbelwelle und somit die Stellung des Verbrennungsmotors nachverfolgt. Anhand der Messdaten eines derartigen Sensors kann ermittelt werden, wie viel Moment nötig wäre, um den Verbrennungsmotor in den Verdichtungszustand zu bringen, wo ein Zünden möglich ist. Wird ein großes Moment benötigt, um diesen Zustand zu erreichen, so kann vorgesehen werden, dass der Anlasser statt der Elektromaschine den Anlassvorgang durchführt, da ein solch großes Moment leichter im Kraftfahrzeug spürbar ist. Es sei an dieser Stelle noch angemerkt, dass dann, wenn keine Information über die aktuelle Abstellposition des Verbrennungsmotors vorliegt, vorgesehen sein kann, dass angenommen wird, dass ein maximales Moment benötigt wird („worst case“). In einem solchen Fall kann dann grundsätzlich vorgesehen werden, dass der Anlasser zum Starten des Verbrennungsmotors verwendet wird.

[0018] Wie bereits erwähnt, kann der Start des Verbrennungsmotors durch die Elektromaschine durch einen Schlepstart und/oder einen Impulsstart erfolgen. Dies sind gängige Vorgehensweisen, um das Moment der als Motor betriebenen Elektromaschine

zu nutzen, um den Verbrennungsmotor in die korrekte Zündposition zu bringen.

[0019] Es kann vorgesehen sein, dass zur Versorgung des Anlassers eine Niedrigspannungsbatterie vorgesehen ist, die eine niedrigere Spannung als eine zur Versorgung der Elektromaschine vorgesehene Hochspannungsbatterie aufweist. Beispielsweise kann also der Anlasser Teil eines Niedrigspannungsnetzes sein, das beispielsweise auf 12 V liegen kann, wie dies bei Kraftfahrzeugen üblich ist. Häufig wird parallel für die Elektromaschine ein Hochspannungsnetz realisiert, das von einer Hochspannungsbatterie gespeist wird. Dort können beispielsweise Spannungen bis hin zu 600 V vorliegen.

[0020] Dann kann in besonders vorteilhafter Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung vorgesehen sein, dass die Steuereinrichtung zusätzlich bei einem niedrigen Ladezustand der Niedrigspannungsbatterie zum Verwenden der Elektromaschine und bei einem niedrigen Ladezustand der Hochspannungsbatterie zum Verwenden des Anlassers zum Anlassen des Verbrennungsmotors ausgebildet ist. Es können folglich auch die Ladezustände der Batterien berücksichtigt werden, wenn es um die Auswahl eines geeigneten Systems für den Anlassvorgang geht. Auf diese Weise wird letztlich der Anlasser zusätzlich noch als ein „Sicherheitssystem“ genutzt, so dass selbst bei einer entladenen Hochspannungsbatterie noch ein Starten des Verbrennungsmotors möglich ist. Analog kann, wenn die Energie in der Niedrigspannungsbatterie nicht mehr ausreichend ist, sicherheitshalber die Elektromaschine herangezogen werden, auch wenn es in der aktuellen Fahrsituation sinnvoller wäre, den Anlasser zu verwenden. Insbesondere sind auch Ausgestaltungen denkbar, in denen bei einem niedrigen Ladezustand beider Batterien beide Systeme eingesetzt werden, um den Verbrennungsmotor des Kraftfahrzeugs zu starten. Damit kann ermöglicht werden, dass der Verbrennungsmotor gestartet wird, obwohl die Energie in beiden Batterien für sich nicht ausreichend gewesen wäre.

[0021] Neben dem Kraftfahrzeug betrifft die vorliegende Erfindung auch ein Verfahren zur Auswahl einer Elektromaschine und/oder eines Anlassers zum Anlassen eines Verbrennungsmotors in einem Kraftfahrzeug mit einem Hybridantrieb, welches sich dadurch auszeichnet, dass die Auswahl in Abhängigkeit wenigstens eines der Fahrdynamikanforderung und/oder die Momentenanforderung an den Hybridantrieb beschreibenden Betriebsparameters des Kraftfahrzeugs und/oder einer Anforderung eines Steuergeräts des Kraftfahrzeugs erfolgt. Auch beim Verfahren wird also vorgeschlagen, die aktuelle Betriebsstrategie des Kraftfahrzeugs zu berücksichtigen, um somit insbesondere bei einem Wunsch des Fahrers nach einer hohen Dynamik ein schnelles Starten des Verbrennungsmotors zu gewährleisten und anderer-

seits ein durch das Abzweigen eines Moments von dem Elektromotor ausgelöstes Ruckeln oder sonstiges merkbares ungleichmäßiges Laufen des Kraftfahrzeugs zu vermeiden. Gleichzeitig können dabei Hinweise anderer Fahrzeugsysteme über deren Steuergerät berücksichtigt werden, beispielsweise eine Anforderung eines Getriebesteuergeräts.

[0022] Insgesamt lassen sich sämtliche Ausführungen zum erfindungsgemäßen Kraftfahrzeug analog auf das erfindungsgemäße Verfahren übertragen, sodass auch hiermit die dort beschriebenen Vorteile erreicht werden können.

[0023] Weitere Vorteile und Einzelheiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den im Folgenden beschriebenen Ausführungsbeispielen sowie anhand der Zeichnungen. Dabei zeigen:

[0024] [Fig. 1](#) ein erfindungsgemäßes Kraftfahrzeug, und

[0025] [Fig. 2](#) eine Illustration zur erfindungsgemäßen Auswahlstrategie.

[0026] [Fig. 1](#) zeigt eine Prinzipskizze eines erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugs **1** mit Hybridantrieb. Hierzu umfasst das Kraftfahrzeug **1** neben einem üblichen Verbrennungsmotor **2** auch eine Traktions-Elektromaschine **3**, die als Motor oder als Generator betrieben werden kann. Die beiden Kraftmaschinen können über eine Trennkupplung **4** verbunden werden.

[0027] Die erzeugte Antriebsenergie, also der Vortrieb, wird durch ein Getriebe **5** mit einer Anfahrkupplung **6** auf eine Antriebsachse **7** gegeben.

[0028] Die verschiedenen Komponenten im Antriebsstrang des Kraftfahrzeugs **1** werden durch Steuergeräte angesteuert, wobei im vorliegenden Fall sowohl dem Verbrennungsmotor **2** ein Steuergerät **8** wie auch der Elektromaschine **3** ein Steuergerät **9** zugeordnet ist. Das Getriebe **5** wird über ein Getriebesteuergerät **10** angesteuert.

[0029] Vorliegend bildet das Steuergerät **8** ein Master-Steuergerät für die Kraftmaschinen des Kraftfahrzeugs **1**. Selbstverständlich sind auch Ausgestaltungen denkbar, in denen die Steuergeräte **8** und **9** ein einziges Steuergerät integriert sind. Die Steuergeräte **8** und **9** können als eine Steuereinrichtung **11** aufgefasst werden.

[0030] Während es in dem Kraftfahrzeug **1** möglich ist, den Verbrennungsmotor **2** durch Schlepp- und/oder Impulsstart mittels der Elektromaschine **3** anzulassen, die im Übrigen von einer Hochspannungsbatterie **12** versorgt wird, umfasst das Kraftfahrzeug **1** auch einen üblichen Niedrigspannungs-Anlasser

13 mit einem Anlassermotor **14**. Dieser kann Teil eines Niedrigspannungsnetzes sein, welches von einer Niedrigspannungsbatterie **15**, beispielsweise bei einer Betriebsspannung von 12 V, betrieben wird. Die Steuereinrichtung **11** ist nun dazu ausgebildet, bei einem bevorstehenden Anlassen des Verbrennungsmotors **2** auszuwählen, ob der Verbrennungsmotor **2** durch den Anlasser **13** und/oder die Elektromaschine **3** angelassen werden soll. Hierzu werden verschiedene Betriebsparameter sowie Anforderungssignale anderer Steuergeräte, beispielsweise des Getriebesteuergeräts **10**, berücksichtigt. Vorliegend gehen in die Berechnungen, die beispielsweise im Steuergerät **8** durchgeführt werden können, als Betriebsparameter Sensordaten von an einer Pedalerie **16** angeordneten Pedaleriesensoren **17**, **18** ein, die beispielsweise die aktuelle Stellung und die Dynamik, insbesondere den Gradienten, des Gaspedals **19** und des Bremspedals **20** messen und an das Steuergerät **8** liefern. Zudem erhält das Steuergerät **8** die Messdaten eines Kurbelwellensensors **21**, woraus die aktuelle Abstellposition des Verbrennungsmotors **2** gefolgert werden kann. Selbstverständlich können auch weitere Betriebsparameter bzw. die Daten weiterer Sensoren eingehen, beispielsweise die Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs, der eingelegte Gang und dergleichen. Schließlich kann das Steuergerät **8** noch den Ladezustand der Batterien **15**, **12** bei der Auswahl des Systems zum Anlassen des Verbrennungsmotors **2** berücksichtigen.

[0031] Etwas konkreter zeigt das erfindungsgemäße Vorgehen das Diagramm der [Fig. 2](#). Dort ist ersichtlich, dass zunächst die Fahrdynamikanforderung beschreibende Betriebsparameter **22** berücksichtigt werden. Hieraus kann beispielsweise eine die gewünschte Fahrdynamik – letztlich also der Wunsch des Fahrers nach einer schnellen Reaktion des Kraftfahrzeugs **1** – beschreibende Fahrdynamikgröße aus den betrachteten Betriebsparametern **22** ermittelt werden, die mit einem oder mehreren Schwellwerten verglichen wird. So kann beispielsweise dann, wenn eine hohe Dynamik gefordert ist, der Anlasser **13** verwendet werden, nachdem dieser für ein schnelleres Anlassen des Verbrennungsmotors **2** sorgt. Derartige kann zum Beispiel aus dem Gradienten der Gaspedalbetätigung und/oder einem schnellen Wechsel von dem Bremspedal **20** auf das Gaspedal **19** abgeleitet werden.

[0032] Daneben werden Betriebsparameter **23** berücksichtigt, die die Momentenanforderung an den Hybridantrieb beschreiben, woraus ebenso eine mit wenigstens einem Schnellwert zu vergleichende Momentenanforderungsgröße ermittelt werden kann. Hier geht beispielsweise die Stellung des Gaspedals als Betriebsparameter ein. Damit werden Fälle abgegriffen, die ein deutliches Schwanken der zum Vortrieb genutzten Leistung der Elektromaschine **3** zur Folge hätten, also beispielsweise ein Ruckeln oder

dergleichen. Steht derartiges zu befürchten, kann ebenso der Anlasser **13** verwendet werden.

[0033] Weiterhin finden die Messdaten **24** des Kurbelwellensensors **21** Eingang in die Betrachtung, denn hieraus kann abgeschätzt werden, welches Moment erforderlich ist, um die Zylinder des Verbrennungsmotors **2** in die Zündposition zu bringen. Wird hierfür viel Moment benötigt oder ist die aktuelle Stellung der Zylinder des Verbrennungsmotors **2** unbekannt, so kann ebenso der Anlasser **13** gewählt werden.

[0034] Weiterhin ist es auch möglich, dass Anforderungen **26** anderer Steuergeräte, beispielsweise des Getriebesteuergeräts **10**, berücksichtigt werden, vgl. Anforderungen **26**. Beispielsweise kann dann, wenn niedrige Drehzahlen gegeben sind, ein Schleppstart zu einem Ruckeln führen. Entsprechend kann das Getriebe eine Anforderung **26** zum Nutzen des Anlassers **13** an das Steuergerät **8** schicken. Ähnlich kann der Zustand der Anfahrkupplung **6** betrachtet werden, der ebenso bei Schließ- oder Öffnungsvorgängen zu einem Ruckeln führen kann, wenn ein Schlepp- und/oder Impulsstart vorgenommen wird.

[0035] Schließlich erlaubt es die vorliegende Erfindung auch, die Ladezustände **25** der Batterien **12**, **15** zu berücksichtigen. So kann beispielsweise, falls die Hochspannungsbatterie **12** einen zu niedrigen Ladezustand aufweist, der Anlasser **13** verwendet werden und umgekehrt.

[0036] Entsprechend steuert das Steuergerät **8** als Teil der Steuereinrichtung **11**, wie aus [Fig. 2](#) ersichtlich, den Anlasser **13** und/oder die Elektromaschine **3** an.

[0037] Es sei an dieser Stelle noch angemerkt, dass letztlich auch die Messdaten **24** als die Momentenanforderung an den Hybridantrieb beschreibende Betriebsparameter **23** aufgefasst werden können, nachdem dieses Zusatzmoment ja von der Elektromaschine **3** geliefert werden muss.

ZITATE ENHALTEN 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 10346919 A1 [[0004](#)]

Patentansprüche

1. Kraftfahrzeug (1) mit einem Hybridantrieb, umfassend einen Verbrennungsmotor (2), eine Elektromaschine (3), die als Motor betreibbar und zum Anlassen des Verbrennungsmotors (2) verwendbar ist, eine Steuereinrichtung (11) sowie einen zum Anlassen des Verbrennungsmotors (2) verwendbaren Anlasser (13), **dadurch gekennzeichnet**, dass bei einem bevorstehenden Anlassen des Verbrennungsmotors (2) die Steuereinrichtung (11) zur Auswahl der Elektromaschine (3) und/oder des Anlassers (13) zum Anlassen des Verbrennungsmotors (2) in Abhängigkeit wenigstens eines die Fahrdynamikanforderung und/oder die Momentenanforderung an den Hybridantrieb beschreibenden Betriebsparameters (22, 23) des Kraftfahrzeugs (1) und/oder einer Anforderung eines Steuergeräts (10) des Kraftfahrzeugs (1) ausgebildet ist.

2. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (11) zur Auswahl des Anlassers (13) in Abhängigkeit der Stellung eines Gaspedals (19) und/oder der Dynamik der Betätigung eines Gaspedals (19) und/oder eines Bremspedals (20), insbesondere des Gradienten, und/oder in Abhängigkeit von einer aktuellen Zylinderstellung des Verbrennungsmotors (2) ausgebildet ist.

3. Kraftfahrzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (11) bei einer eine niedrige Beschleunigungsanforderung beschreibenden Gaspedalstellung und/oder einer eine niedrige Fahrdynamikanforderung beschreibenden Gaspedaldynamik zum Verwenden der Elektromaschine (3) und bei einer eine hohe Beschleunigungsanforderung beschreibenden Gaspedalstellung und/oder einer eine hohe Fahrdynamikanforderung beschreibenden Gaspedaldynamik und/oder bei einem schnellen Wechsel von einem Bremspedal (20) zu dem Gaspedal (19) zum Verwenden des Anlassers (13) zum Anlassen des Verbrennungsmotors (2) ausgebildet ist.

4. Kraftfahrzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als weiteres Steuergerät ein Getriebesteuergerät (10) vorgesehen ist, welches bei einer niedrigen Drehzahl und/oder abhängig von dem Zustand einer Anfahrkupplung (6) zum Senden einer Anforderung zur Auswahl des Anlassers (13) an die Steuereinrichtung (11) ausgebildet ist.

5. Kraftfahrzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Sensor zur Messung der Zylinderstellung des Verbrennungsmotors (2), insbesondere ein Kurbelwellensensor (21), vorgesehen ist.

6. Kraftfahrzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es zu einem Schleppstart und/oder einem Impulsstart des Verbrennungsmotors (2) durch die Elektromaschine (3) ausgebildet ist.

7. Kraftfahrzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Versorgung des Anlassers (13) eine Niedrigspannungsbatterie (15) vorgesehen ist, die eine niedrige Spannung als eine zur Versorgung der Elektromaschine (3) vorgesehene Hochspannungsbatterie (12) aufweist.

8. Kraftfahrzeug nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (11) zusätzlich bei einem niedrigen Ladezustand der Niedrigspannungsbatterie (15) zum Verwenden der Elektromaschine (3) und bei einem niedrigen Ladezustand der Hochspannungsbatterie (12) zum Verwenden des Anlassers (13) zum Anlassen des Verbrennungsmotors (2) ausgebildet ist.

9. Verfahren zur Auswahl einer Elektromaschine und/oder eines Anlassers zum Anlassen des Verbrennungsmotors in einem Kraftfahrzeug, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswahl in Abhängigkeit wenigstens eines die Fahrdynamikanforderung und/oder die Momentenanforderung an den Hybridantrieb beschreibenden Betriebsparameters des Kraftfahrzeugs und/oder einer Anforderung eines Steuergeräts des Kraftfahrzeugs erfolgt.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

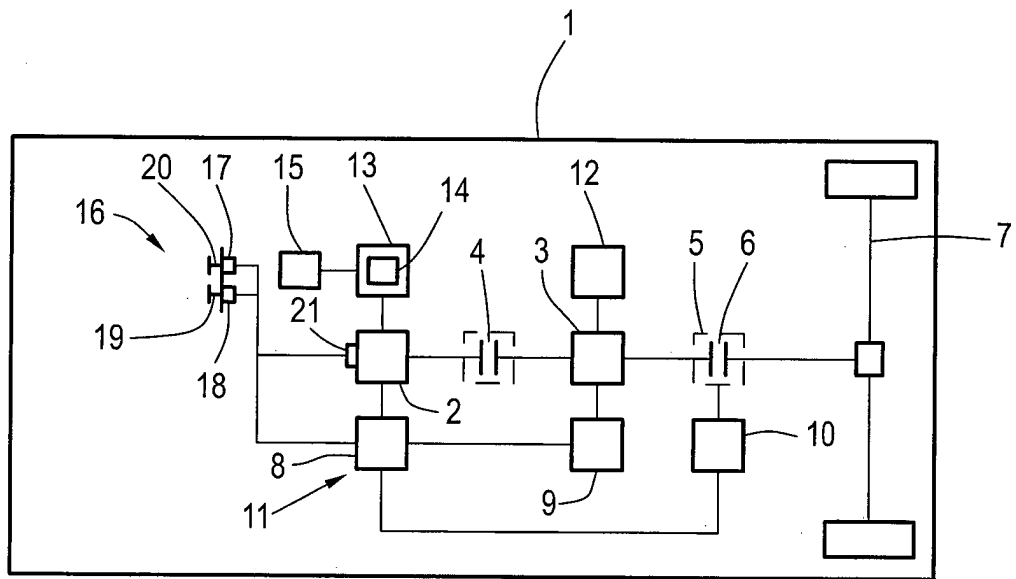


FIG. 2

