



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 28 905 T2** 2008.02.07

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 277 938 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 28 905.6**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP01/03641**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 925 972.0**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2001/083967**

(86) PCT-Anmeldetag: **26.04.2001**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **08.11.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **22.01.2003**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **13.06.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **07.02.2008**

(51) Int Cl.⁸: **F02D 29/06** (2006.01)

F02D 29/00 (2006.01)

F02D 17/00 (2006.01)

B60K 6/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

2000127756 27.04.2000 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, IT, SE

(73) Patentinhaber:

Mitsubishi Fuso Truck and Bus Corp., Tokyo, JP

(72) Erfinder:

OGATA, Makoto, Tokyo 108-8410, JP; YANASE, Takashi, Tokyo 108-8410, JP; SUSUKI, Yuta, Tokyo 108-8410, JP; TAKEDA, Nobuaki, Tokyo 108-8410, JP

(74) Vertreter:

v. Fünér Ebbinghaus Finck Hano, 81541 München

(54) Bezeichnung: **REGELUNG DER MOTORFUNKTION EINES HYBRIDFAHRZEUGS**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

TECHNISCHER BEREICH

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Maschinenbetriebssteuergerät für ein Hybridelektrikfahrzeug und insbesondere auf ein Maschinenbetriebssteuergerät für ein Hybridelektrikfahrzeug, das zum Einsatz in einem Linienbus usw. geeignet ist.

STAND DER TECHNIK

[0002] Im Hinblick auf den Umweltschutz hat man neuerdings im Leerlauf schaltende Fahrzeuge (auch Leerlaufabschaltfahrzeuge genannt) eingesetzt, bei denen der Maschinenbetrieb automatisch abgeschaltet wird, wenn das Fahrzeug angehalten wird. Linienbusse mit diesem Motor werden vermehrt als Leerlaufabschaltfahrzeuge ausgeführt. Durch Einsatz einer solchen Leerlaufabschaltung können Abgase und Kraftstoffverbrauch verringert werden.

[0003] Andererseits hat man auch Hybridelektrikfahrzeuge bei denen zum Erzielen der Antriebskraft eine Brennkraftmaschine und ein Motor kombiniert sind, entwickelt und in der Praxis eingesetzt. Zu Hybridelektrikfahrzeugen gehören Reihen-Hybridelektrikaautos, die eine Maschine als Leistungseinspeisquelle für einen Motor verwenden, sowie Parallel-Hybridelektrikaautos, bei denen die Abtriebswelle einer Maschine die Abtriebswelle eines Motors beide mechanisch mit einer Treibwelle verbunden sind.

[0004] Die vorstehend erwähnte Leerlaufabschaltung kann übrigens auch bei Hybridelektrikaautos Verwendung finden. Wenn beispielsweise elektrische Leistung für den Antrieb eines Motors in mehr als einem bestimmtem Ausmaß gespeichert wird, kann der Betrieb der Maschine angehalten werden, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit eine vorgegebene Geschwindigkeit oder kleiner als diese ist, und wird das Fahrzeug nur von der Antriebskraft des Motors angetrieben.

[0005] Da jedoch die herkömmliche Leerlaufabschalttechnik und die herkömmliche Hybridautotechnik einfach kombiniert werden, ergeben sich die folgenden Probleme. In einem Fahrzeug, wie einem Linienbus, bei dem Fahrgäste ein- und aussteigen, gibt es beispielsweise, wenn die Geschwindigkeit des Fahrzeugs, bei der die Maschine wieder gestartet wird, gering ist, Fälle, bei denen der Maschinenbetrieb gestartet wird, unmittelbar nachdem das Fahrzeug von dem angehaltenen Zustand in den Fahrzustand umschaltet. In einem solchen Fall können einige Fahrgäste an einer Haltestelle das Abgas als unangenehme empfinden, das durch den plötzlichen Start der Maschine abgeführt wird. Dieses Problem kann beseitigt werden, wenn eine hohe Drehzahl für den Start der Maschine vorgesehen wird. Jedoch

wird jedes Mal, wenn das Fahrzeug an einem Verkehrssignal oder dergleichen anhält, die Stoppzeit der Maschine lang, dadurch die Ladung der Batterie verringert. Als Folge wird die Fahrleistung abgesenkt.

[0006] Die EP 0 878 339 A2 offenbart eine Maschinenbetriebssteuerung für ein Hybridelektrikfahrzeug, das wenigstens mit einem Motor und einer Maschine ausgerüstet ist. Dabei erfassen die Geschwindigkeitserfassungseinrichtungen die Geschwindigkeit des Fahrzeugs, während Regeleinrichtungen den Betrieb der Maschine regeln. Außerdem sind Türerfassungseinrichtungen vorgesehen, wenn das Maschinenbetriebssteuergerät in einem Bus verwendet wird. Wenn von der Geschwindigkeitserfassungseinrichtung erfasst wird, dass die Geschwindigkeit kleiner als ein vorgegebener Wert ist, wird der Betrieb der Maschine durch die Regeleinrichtung unterbunden.

[0007] Die vorliegende Erfindung entstand im Hinblick auf die vorstehend erwähnten Probleme. Dementsprechend ist es ein Ziel der vorliegenden Erfindung, ein Maschinenbetriebssteuergerät für ein Hybridelektrikfahrzeug bereit zu stellen, das in der Lage ist, die Situation zu vermeiden, in der Fahrgäste durch den Maschinenwiederstart an einer Haltestelle ein unangenehmes Empfinden erhalten, und in der Fahrgäste durch das Maschinenanlassgeräusch erschreckt werden, wenn die Leerlaufabschalttechnik bei einem Hybridelektrikfahrzeug angewendet wird. Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Maschinenbetriebssteuergerät für ein Hybridelektrikfahrzeug bereitzustellen, das in der Lage ist, die Ladung der Batterie sicher zu stellen.

[0008] Diese Ziele werden durch ein Maschinenbetriebssteuergerät erreicht, das die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist. Bevorzugte Ausgestaltungen sind Gegenstände der Ansprüche 2 bis 5.

[0009] Wenn ein Anhalten des Fahrzeugs ein Stopp an einer Haltestelle ist, wird so mit Entsprechung des Maschinenbetriebssteuergeräts nach der vorliegenden Erfindung das Aufheben der Betriebsverhinderung der Maschine im Vergleich zu dem Fall verzögert, in welchem das Fahrzeug vor einem Verkehrssignal usw. steht. Als Folge ist die vorliegende Erfindung in der Lage, die Situation zu vermeiden, in welcher Fahrgäste an einer Bushaltestelle Abgas ausgesetzt und durch das Anlassgeräusch der Maschine erschreckt werden, während die Ladungsstärke der Batterie gewährleistet ist. Wenn andererseits ein Anhalten des Fahrzeugs kein Stopp an einer Haltestelle ist, wird die Betriebsverhinderung der Maschine mit relativ kurzer Zeitgabe beseitigt, so dass eine Reduzierung der Ladungsstärke der Batterie unterbunden wird.

[0010] Das Maschinenbetätigungssteuergerät der

vorliegenden Erfindung kann weiterhin eine Türerfassungseinrichtung zum Erfassen des offenen oder geschlossenen Zustands des Fahrzeugs aufweisen. Wenn in diesem Fall ein offener oder geschlossener Zustand der Tür von dem Türerfassungsmechanismus erfasst wird, entscheidet eine Entscheidungseinrichtung, dass das Anhalten des Fahrzeugs ein Stopp an einer Haltestelle ist, wodurch die Beseitigung der Betriebsverhinderung der Maschine verzögert wird.

[0011] Mit diesem Aufbau wird geeigneterweise über das Anhalten des Fahrzeugs an einer Haltestelle entschieden. Wenn also das Fahrzeug an einer Haltestelle steht, wird die Situation vermieden, dass Fahrgäste an der Haltestelle Abgas ausgesetzt und durch Maschinenanlasslärm erschreckt werden. Wenn andererseits ein offener oder geschlossener Zustand der Tür von der Türerfassungseinrichtung nicht erfasst wird, wird entschieden, dass das Anhalten des Fahrzeugs kein Stopp an einer Haltestelle ist, und es wird die Betriebsverhinderung der Maschine mit einer relativ kurzen Zeitgabe beseitigt. Als Ergebnis wird eine Reduzierung der Ladungsstärke der Batterie verhindert.

[0012] Bei der Ausführungsform nach Anspruch 3, wird, wenn die Geschwindigkeit des Fahrzeugs kleiner als ein erster vorgegebener Wert wird und die Maschine angehalten wird und dann die Tür nicht geöffnet oder geschlossen wird, die Betriebsverhinderung der Maschine mit einer relativ kurzen Zeitgabe beseitigt. Als Folge wird eine Verringerung der Ladungsstärke der Batterie verhindert. Wenn nach dem Stopp des Fahrzeugs ein Offen- oder Schließzustand der Tür erfasst wird, wird die Betriebsverhinderung der Maschine beibehalten, bis die Geschwindigkeit des Fahrzeugs gleich oder größer als der dritte vorgegebene Wert wird, der nicht größer als der zweite vorgegebene Wert ist. Deshalb ist, auch wenn das Ein- und Aussteigen Zeit erfordert, die vorliegende Erfindung in der Lage, die Situation zu vermeiden, bei der, wenn das Fahrzeug gestartet wird, die Maschine an der Bushaltestelle wieder gestartet wird und Fahrgäste dem Abgas ausgesetzt und durch den Maschinenstartlärm erschreckt werden.

[0013] Bei der Ausführungsform von Anspruch 4, wird, wenn die Geschwindigkeit des Fahrzeugs kleiner als der erste vorgegebene Wert wird, die Maschine angehalten wird und dann die Tür nicht geöffnet oder geschlossen wird, die Betriebsverhinderung der Maschine beseitigt, wenn die erste vorgegebene Zeit, die relativ kurz ist, nach dem Stopp der Maschine abläuft. Die erste vorgegebene Zeit ist auf eine mittlere Zeit eingestellt, während der ein Fahrzeug an einer Verkehrsampel steht. Deshalb wird, nachdem das Fahrzeug gestartet ist, ein Wiederstart der Maschine bei einer relativ kurzen Zeitgabe erlaubt. Als Folge wird eine Reduzierung der Ladungsstärke der Batterie

verhindert.

[0014] Wenn andererseits die Geschwindigkeit des Fahrzeugs kleiner als der erste vorgegebene Wert wird und das Fahrzeug anhält, und dann ein offener oder geschlossener Zustand der Tür erfasst wird, die Betriebsverhinderung der Maschine beseitigt, wenn die zweite vorgegebene Zeit vergeht, die größer als die erste vorgegebene Zeit ist. Auf diese Weise wird der Wiederstart der Maschine erlaubt. Wenn das Fahrzeug ein Linienbus ist, wird die zweite vorgegebene Zeit auf eine mittlere Zeit eingestellt, die das Fahrzeug benötigt, um sich weit genug von der Bushaltestelle zu entfernen, nachdem die Fahrgäste an der Bushaltestelle ein- und ausgestiegen sind. Deshalb ist die vorliegende Erfindung in der Lage, die Situation zu vermeiden, in der, wenn das Fahrzeug gestartet wird, die Maschine an der Bushaltestelle wiedergestartet wird und Fahrgäste Abgas ausgesetzt oder durch den Maschinenanlasslärm erschreckt werden.

[0015] Wenn somit erfasst wird, dass die Geschwindigkeit des Fahrzeugs kleiner als der erste vorgegebene Wert wird, und nach der Betriebsverhinderung der Maschine ein offener oder geschlossener Zustand der Tür durch die Türerfassungseinrichtung nicht erfasst wird, wird die Betriebsverhinderung der Maschine beibehalten, ist dem Zustand, dass die erste vorgegebene Zeit abläuft, und dem Zustand genügt ist, dass die Geschwindigkeit den zweiten vorgegebenen Wert erreicht. Wenn diesen Zuständen genügt ist, wird danach die Betriebsverhinderung der Maschine durch die Regeleinrichtung beseitigt. Deshalb wird nach dem Start des Fahrzeugs der Wiederstart der Maschine bei relativ kurzer Zeitgabe erlaubt. Als Folge wird eine Verringerung der Ladungsstärke der Batterie verhindert. Dadurch, dass die erste vorgegebene Zeit vorgesehen wird, ist die vorliegende Erfindung zusätzlich in der Lage, die Wiederholung (Einpendeln) des Betriebs und Anhaltens der Maschine zu verhindern, wenn die Geschwindigkeit des Fahrzeugs den zweiten vorgegebenen Wert erreicht, unmittelbar nachdem die Geschwindigkeit kleiner als der erste vorgegebene Wert wegen eines Verkehrschaos usw. wird.

[0016] Wenn andererseits die Geschwindigkeit des Fahrzeugs kleiner als der erste vorgegebene Wert und der Betrieb der Maschine verhindert wird, und dann ein offener oder geschlossener Zustand der Tür und der Türerfassungseinrichtung erfasst wird, wird die Betriebsverhinderung der Maschine erhalten, bis zu dem Zustand, dass die zweite vorgegebene Zeit, die größer als die erste vorgegebene Zeit ist, abläuft, und dem Zustand genügt wird, dass die Geschwindigkeit den dritten vorgegebenen Wert erreicht, der größer als der zweite vorgegebene Wert ist. Wenn diesen Zuständen genügt ist, wird danach die Betriebsverhinderung der Maschine durch die Regelein-

richtung beseitigt. Wenn das Fahrzeug ein Linienbus ist, ist die zweite vorgegebene Zeit auf eine mittlere Zeit eingestellt, die das Fahrzeug für den Start braucht, nachdem Fahrgäste an einer Bushaltestelle ein- und ausgestiegen sind. Deshalb ist die vorliegende Erfindung in der Lage, die Situation zu vermeiden, in welcher, wenn das Fahrzeug gestartet ist, die Maschine an der Bushaltestelle wieder gestartet wird und Fahrgäste Abgas ausgesetzt und durch das Maschinenanlassgeräusch erschreckt werden. Auch wenn die zweite vorgegebene Zeit abläuft, wird ein Wiederstarten der Maschine verhindert, bis die Geschwindigkeit des auf den dritten vorgegebenen Wert oder darüber hinaus gelangt ist. Selbst wenn das Ein- und Aussteigen Zeit braucht, ist deshalb die vorliegende Erfindung in der Lage, die Situation zuverlässig zu vermeiden, in welcher Fahrgäste Abgas ausgesetzt und durch das Maschinenstartgeräusch erschreckt werden.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0017] Die vorliegende Erfindung wird unter Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen näher beschrieben, in denen

[0018] [Fig. 1](#) ein schematisches Blockschaltbild ist, das ein Maschinenbetriebssteuergerät für ein Hybridelektrikfahrzeug zeigt, mit dem Aufbau nach der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung,

[0019] [Fig. 2](#) ist ein Diagramm, das dazu benutzt wird, die Leistungserzeugungssteuerung basierend auf dem Ladepegel in dem Maschinenbetriebsteuergerät für ein Hybridelektrikfahrzeug zu erläutern, mit dem Aufbau nach der bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung,

[0020] [Fig. 3](#) ein Diagramm ist, das dazu verwendet wird, die Leistungserzeugungssteuerung basierend auf der Motorabgabeleistung dem Maschinensteuergerät für ein Hybridelektrikfahrzeug zu erläutern, mit dem Aufbau nach der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

[0021] [Fig. 4](#) ein Ablaufdiagramm ist, das dazu verwendet wird, Leistungserzeugungs-Erlaubnissteuerung dem Maschinenbetriebssteuergerät für ein Hybridelektrikfahrzeug zu erläutern, mit dem Aufbau nach der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

[0022] [Fig. 5](#) ein Ablaufdiagramm ist, das dazu verwendet wird, die Aufwärmerleichterungssteuerung in dem Maschinenbetriebssteuergerät für ein Hybridelektrikfahrzeug zu erläutern, mit dem Aufbau gemäß der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

[0023] [Fig. 6](#) ein Diagramm ist, das dazu verwendet

wird, die Steuerung für die regenerative Leistungserzeugung in dem Maschinenbetriebssteuergerät für ein Hybridelektrikfahrzeug zu erläutern, mit dem Aufbau nach der bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung,

[0024] [Fig. 7](#) ein Ablaufdiagramm ist, das dazu verwendet wird, die Batterieschutzsteuerung in dem Maschinenbetriebssteuergerät für ein Hybridelektrikfahrzeug zu erläutern, mit dem Aufbau nach der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

[0025] [Fig. 8](#) ein Diagramm ist, das dazu verwendet wird, die Generatordrehzahlbestimmungssteuerung in dem Maschinenbetriebssteuergerät für ein Hybridelektrikfahrzeug zu erläutern, mit dem Aufbau nach der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

[0026] [Fig. 9](#) ein Ablaufdiagramm ist, das dazu verwendet wird, die den Maschinenstopp erlaubende Steuerung in dem Maschinenbetriebssteuergerät für ein Hybridelektrikfahrzeug zu erläutern, mit dem Aufbau nach der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

[0027] [Fig. 10](#) ein Diagramm ist, das dazu verwendet wird, die Betriebscharakteristik des Maschinenbetätigungssteuergeräts für ein Hybridelektrikfahrzeug zu erläutern, mit dem Aufbau nach der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

[0028] [Fig. 11A](#) ein Diagramm ist, das dazu verwendet wird, die Betriebscharakteristik des Maschinenbetriebssteuergeräts für ein Hybridelektrikfahrzeug zu erläutern, mit dem Aufbau nach der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

[0029] [Fig. 11B](#) ein Diagramm ist, das dazu verwendet wird, die Betriebscharakteristik des Maschinenbetriebssteuergeräts für ein Hybridelektrikfahrzeug zu erläutern, mit dem Aufbau nach der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

[0030] [Fig. 12A](#) ein Diagramm ist, das dazu verwendet wird, die Betriebscharakteristik des Maschinenbetriebssteuergeräts für ein Hybridelektrikfahrzeug zu erläutern, mit dem Aufbau nach der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

[0031] [Fig. 12B](#) ein Diagramm ist, das dazu verwendet wird, die Betriebscharakteristik des Maschinenbetriebssteuergeräts für ein Hybridelektrikfahrzeug zu erläutern, mit dem Aufbau nach der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, und

[0032] [Fig. 13](#) ein Ablaufdiagramm ist, das dazu verwendet wird, den Betrieb des Maschinenbetriebssteuergeräts für ein Hybridelektrikfahrzeug zu erläutern,

tern, mit dem Aufbau nach der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

BESTE ART DER AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0033] Mit Bezug auf die Zeichnungen wird nachstehend ein für ein Hybridelektrikfahrzeug vorgesehenes Maschinenbetriebssteuergerät näher beschrieben, das gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung gebaut ist. [Fig. 1](#) ist eine Ansicht, die ein Schema des Gesamtaufbaus zeigt. Zu vermerken ist, dass das Maschinenbetriebssteuergerät der bevorzugten Ausgestaltung in einem Linienbus verwendet wird.

[0034] Wie in [Fig. 1](#) gezeigt ist, ist das Hybridelektrikfahrzeug mit einer Hauptbatterie **1** ausgerüstet, die elektrisch mit einem Motor **3** über eine Motorsteuerung **2** verbunden ist. Der Motor **3** ist mit der Antriebsradseite (nicht gezeigt) des Fahrzeugs verbunden und die Drehung des Motors **3** führt dazu, dass das Hybridelektrikfahrzeug fährt.

[0035] Das Hybridelektrikfahrzeug ist ferner mit einer Maschine **4** ausgerüstet. Die Abtriebsseite der Maschine **4** ist mechanisch mit einem Generator **5** verbunden, der sowohl der Hauptbatterie **1** als auch dem Motor **3** elektrische Leistung zuführt. Wenn der Generator **5** von dem Motor **4** angetrieben wird, wird die Hauptbatterie **1** geladen.

[0036] Das Fahrzeug ist ferner mit einer Regeleinrichtung (Steuereinrichtung) **6** versehen, mit der verschiedene Sensoren verbunden sind. Der Betrieb der Maschine **4** und des Generators **5** werden basierend auf einem Regelsignal aus der Regeleinrichtung **6** gesteuert. An einem Gaspedal **7** ist ein Gaspedal-Positionssensor **8** so befestigt, dass ein der Gaspedalposition des vom Fahrer gedrückten Gaspedals **7** entsprechendes Signal sowohl die Motorsteuerung als auch die Regeleinrichtung **6** eingegeben wird. Basierend auf dem Ausgangssignal von dem Gaspedal-Positionssensor **8** gibt die Motorsteuerung ein Steuersignal an den Motor **3** für den Antrieb des Motors **3** ab.

[0037] Die Hauptbatterie **1** und die Zusatzbatterie **1a** (beispielsweise 24V) sind mit Messgeräten für die Restkapazität (Messgeräten für das spezifische Gewicht) **10** bzw. **10a** versehen. Die Restkapazitäten der Batterien **1**, **1a** werden durch die Messgeräte **10**, **10a** für das spezifische Gewicht erfasst und in die Regeleinrichtung **6** eingegeben. Wenn die Restkapazitäten der Batterien **1**, **1a** auf einem bestimmten Wert oder darunter kommen, wird die Maschine **4** in Betrieb gesetzt, so dass die Batterien **1**, **1a** von dem Generator **5** und einem Alternator **4a** geladen werden.

[0038] Die Maschine **4** ist mit einem Wassertempersensord **22** versehen, der die Temperatur des Kühlwassers in einem Wassermantel **21** erfasst. Zusätzlich ist das Fahrzeug, obwohl es nicht gezeigt ist, mit einem Drucksensor versehen, der den Luftdruck des Arbeitsfluids der Bremse erfasst, und mit einem Maschinenraumsensor versehen, der den offenen oder geschlossenen Zustand des Maschinenraums erfasst. Außerdem ist das Fahrzeug in der bevorzugten Ausgestaltung mit einem Geschwindigkeitssensor (Geschwindigkeitserfassungseinrichtung) **30**, der die Geschwindigkeit des Fahrzeugs erfasst, und mit einem Türschalter (Türerfassungseinrichtung) **31** versehen, der einen offenen oder geschlossenen Zustand von Türen erfasst. Bei der bevorzugten Ausführungsform wird der Türschalter **31** eingeschaltet, wenn eine der Türen des Fahrzeugs geöffnet wird.

[0039] Als nächstes wird die Leistungserzeugungssteuerung des Hybridelektrikfahrzeugs beschrieben. Aus verschiedenen Faktoren, zu denen die Maschinenbetriebssteuerung der vorliegenden Erfindung gehört, wird für jeden festgelegten Steuerzyklus bestimmt, auf welchem Wert die Größe der erzeugten Leistung oder der Generatordrehzahl einzustellen ist, und es wird auch bestimmt, ob ein Maschinenbetrieb zugelassen oder behindert wird. Dann wird eine Menge des eingespritzten Kraftstoffs, die Gaspedalposition usw. rückgekoppelt, so dass eine tatsächliche Quantität an erzeugter Leistung und eine tatsächliche Generatordrehzahl bestimmte Zielwerte erreichen. Nachstehend wird im Einzelnen in zeitlicher Reihenfolge beschrieben, wie eine Endzielmenge G_F an erzeugter Leistung, eine Endzielgröße der Generatordrehzahl N_{gF} sowie die Zulässigkeit und Verhinderung des Maschinenbetriebs bestimmt werden.

[0040] Zunächst werden, wenn eine Leistungserzeugungssteuerung gestartet wird, die in [Fig. 2](#) gezeigte Leistungserzeugungssteuerung auf der Basis des Ladepegels, die in [Fig. 2](#) gezeigt ist, und die Leistungserzeugungssteuerung basierend auf der Motorabgabeleistung, die in [Fig. 3](#) gezeigt ist, ausgeführt. Wenn die Batterieladerate (auf die nachstehend als SOC Bezug genommen wird) einen vorgegebenen ersten unteren Wert $S_{02}\%$ (beispielsweise 40%) oder weniger während des Normalbetriebs erreicht, beginnt, wie in [Fig. 2](#) gezeigt ist, ein Generator **5** mit der Leistungserzeugung und steigert die SOC. Wenn SOC einen vorgegebenen oberen Grenzwert $S_{01}\%$ (beispielsweise 45%) erreicht, unterbricht der Generator **5** die Leistungserzeugung.

[0041] Auf diese Weise wird SOC zwischen dem ersten vorgegebenen unteren Wert $S_{02}\%$ und dem vorgegebenen oberen Grenzwert $S_{01}\%$ gehalten. Insbesondere erfolgt ein Entladen am Punkt a_1 ($SOC = S_{01}\%$) in [Fig. 2](#). Wenn SOC auf den Punkt a_2 ($SOC = S_{02}\%$) reduzierte ist, beginnt der Generator **5** mit der Leistungserzeugung und erhöht die Quantität der er-

zeugten Leistung am Punkt a_3 [G_{01} kW (beispielsweise 40kW), $SOC = S_{02}\%$]. Wenn SOC zunimmt und dann Punkt a_4 erreicht (G_{01} kW, $SOC = S_{01}\%$), unterbricht der Generator **5** die Leistungserzeugung.

[0042] Zu erwähnen ist, dass dann, wenn die Last am Motor **3** aufgrund einer Bergauffahrt usw. groß wird, und wenn wegen einer Zunahme der verbrauchten Leistungsmenge SOC vorübergehend auf weniger als den vorgegebenen ersten unteren Wert $S_{02}\%$ verringert wird, die Leistungsgröße, die von dem Generator **5** erzeugt wird, kontinuierlich vom Punkt a_3 (G_{01} kW, $SOC = S_{02}\%$) zum Punkt a_5 [G_{02} kW (beispielsweise 45kW), $SOC = S_{03}\%$ (beispielsweise 25%)] entsprechend dem reduzierten Niveau von SOC gesteigert wird. Wenn die hohe Last am Motor **3** weiterhin aufgrund einer Bergauffahrt, usw., anliegt, und SOC kleiner als der zweite untere Grenzwert $S_{03}\%$ wird, wird zusätzlich die Menge der Leistung, die vom Generator **5** erzeugt wird, vom Punkt a_5 (G_{02} kW, $SOC = S_{03}\%$) bis zum Punkt a_6 [G_{03} kW (beispielsweise 100 kW), $SOC = S_{04}\%$ (beispielsweise 20%)] entsprechend der Menge an reduziertem SOC weiter kontinuierlich gesteigert. Wenn SOC den dritten unteren Grenzwert $S_{04}\%$ erreicht, wird die maximale Menge an erzeugter Leistung G_{03} kW abgegeben.

[0043] Danach wird entsprechend der Steigerung von SOC die erzeugte Leistung allmählich in der Reihenfolge vom Punkt a_6 (G_{03} kW, $SOC = S_{04}\%$) zum Punkt a_7 [G_{04} kW (beispielsweise 80 kW), $SOC = S_{05}\%$ (beispielsweise 35%)] zum Punkt a_3 (G_{01} kW, $SOC = S_{02}\%$) verringert.

[0044] Zusätzlich wird, wie in [Fig. 3](#) gezeigt ist, die erzeugte Leistung entsprechend den Motorabgabeleistungen zusätzlich zu SOC gesteuert. Das heißt, dass dann, wenn die Motorabgabeleistung die maximale Abgabeleistung B kW (beispielsweise 100 kW) der Batterie **1** übersteigt, vom Generator **5** die Leistungserzeugung gestartet wird, so dass die erzeugte Leistung entsprechend der Steigerung der Motorabgabeleistung erhöht wird. Das bedeutet, dass die Motorabgabeleistung nur der Batterie **1** zugeführt wird, bis die Motorabgabeleistung die maximale Abgabeleistung B kW der Batterie **1** erreicht. Wenn andererseits die Motorabgabeleistung die Abgabeleistung die maximale Abgabeleistung B kW der Batterie **1** übersteigt, wird die maximale Abgabeleistung der Batterie **1** der Motorabgabeleistung zugeführt und zusätzlich wird der Mangel durch die Menge der Leistung ergänzt, die von dem Generator **5** erzeugt wird.

[0045] Die bei der in [Fig. 2](#) gezeigten Leistungserzeugungssteuerung auf Ladungsniveaubasis bestimmte Leistung wird mit der Leistung verglichen, die bei der in [Fig. 3](#) gezeigten Leistungserzeugungssteuerung auf Motorabgabeleistung bestimmt wird, wobei die größere von beiden das erste Zielleistungs-

erzeugungsmenge G_1 angesehen wird. Wenn die erste Zielleistungserzeugungsmenge G_1 bestimmt ist, wird die Leistungserzeugungs-Zulassungssteuerung ausgeführt.

[0046] [Fig. 4](#) zeigt, wie die Leistungserzeugungs-Zulassungssteuerung vor sich geht. Die Leistungserzeugungs-Zulassungssteuerung ist die Steuerung der Beurteilung, ob ein Leistungserzeugungsstopp erlaubt wird oder nicht. Anfänglich wird im Schritt S110 entschieden, ob SOC der dritte untere Grenzwert $S_{04}\%$ oder mehr ist oder nicht. Wenn entschieden wird, dass der SOC kleiner als $S_{04}\%$ ist, wird entschieden, dass es erforderlich ist, mit der Leistungserzeugung fortzufahren, um zu verhindern, dass SOC kleiner als $S_{04}\%$ wird, und der Steuerprozess geht zum Schritt S150 über. Im Schritt S150 wird die zweite Zielleistungserzeugungsmenge G_2 auf die erste Zielleistungserzeugungsmenge G_1 eingestellt und der Steuerprozess endet.

[0047] Wenn andererseits entschieden wird, dass SOC $S_{04}\%$ entspricht oder größer ist, wird im Schritt 120 entschieden, ob das Fahrzeug sich im angehaltenen Zustand befindet oder nicht. Der hier verwendete angehaltene Zustand umfasst einen Zustand nahe an einem Halt und für die Beurteilung wird für jedes Fahrzeug ein Präferenzwert festgesetzt. Bei der nachstehend näher zu beschreibenden Maschinenbetriebssteuerung der vorliegenden Erfindung wird, wenn die Geschwindigkeit V des Fahrzeugs kleiner als ein erster vorgegebener Wert (V_1) wird, im Schritt S120 entschieden, dass sich das Fahrzeug im gestoppten Zustand befindet. Sofern die Bestimmung des Betriebs des Generators die darauf folgende Warmläuferleichterungssteuerung, Batterieschutzsteuerung usw. ausgeführt wird, wird der Betrieb der Maschine **4** gestoppt. Der wesentliche Teil der Steuerung der vorliegenden Erfindung, die nachstehend beschrieben wird, basiert auf der Annahme, dass dann, wenn die Geschwindigkeit V kleiner als die erste vorgegebene Geschwindigkeit (V_1) ist und deshalb im Schritt S120 entschieden wird, dass sich das Fahrzeug im gestoppten Zustand befindet, wird der Betrieb der Maschine **4** immer gestoppt.

[0048] Wenn im Schritt S120 entschieden ist, dass das Fahrzeug sich im nicht gestoppten Zustand befindet, d.h., wenn entschieden ist, dass die Leistungserzeugung während des Fahrens nicht gestoppt werden soll, geht der Steuerprozess zum Schritt S150 über. Im Schritt S150 wird die zweite Zielleistungserzeugungsmenge G_2 auf die erste Zielleistungserzeugungsmenge G_1 eingestellt und der Steuervorgang endet. Andererseits, wenn im Schritt S120 entschieden wird, dass das Fahrzeug sich im gestoppten Zustand befindet, geht der Steuerprozess weiter zum Schritt 130.

[0049] Im Schritt S130 wird entschieden, ob ein ISS-Schalter (nicht gezeigt) eingeschaltet ist oder nicht. Der ISS-Schalter ist der Schalter, mit welchem der Fahrer willkürlich auswählen kann, ob ein automatischer Stopp der Maschine **4** ausgeführt wird oder nicht. Wenn ISS auf aus steht, geht der Steuerprozess zum Schritt S150 über, da die Maschine **4** nicht gestoppt werden kann. Im Schritt S150 wird die zweite Zielleistungserzeugungsmenge G_2 auf die erste Zielleistungsmenge G_1 gesetzt und der Steuerprozess endet. Andererseits geht im Schritt S130, wenn entschieden wird, dass der ISS-Schalter auf ein steht, der Steuerprozess weiter zum Schritt S140. Schritt S140 wird die zweite Zielleistungserzeugungsmenge G_2 auf 0 kW gesetzt und der Steuerprozess endet. Wenn die zweite Zielleistungserzeugungsmenge G_2 auf die vorstehende Weise bestimmt wird, wird anschließend die Aufwärmerleichterungssteuerung ausgeführt.

[0050] [Fig. 5](#) zeigt, wie die Aufwärmerleichterungssteuerung vor sich geht. Die Aufwärmerleichterungssteuerung ist die Steuerung des fortlaufenden Betriebs der Maschine **4** um das Aufwärmen auch dann zu erleichtern, wenn entschieden wird, dass eine Leistungserzeugung nicht erforderlich ist, wenn das Aufwärmen nötig wird.

[0051] Um zu beurteilen, ob ein Warmlauf erforderlich ist oder nicht, wird anfänglich im Schritt S210 durch den Wassertemperatursensor **22** entschieden, ob die Temperatur des Maschinenkühlwassers kleiner als eine vorgegebene Temperatur E_T (beispielsweise 60°C) ist. Wenn entschieden wird, dass die Maschinenkühlwassertemperatur der vorgegebenen Temperatur E_T entspricht oder größer als diese ist, wird entschieden, dass keine Notwendigkeit für das Ausführen eines Warmlaufs besteht und der Steuerprozess geht zum Schritt S230 weiter. Im Schritt S230 wird eine dritte Zielleistungserzeugungsmenge G_3 auf die zweite Zielleistungserzeugungsmenge G_2 gesetzt und der Steuerprozess endet. Auch wenn die zweite Zielleistungserzeugungsmenge G_2 0 kW beträgt, wird in diesem Fall die dritte Zielleistungserzeugungsmenge G_3 auf 0 kW gesetzt. Die Maschine **4** wird gestoppt, sofern nicht bei den darauf folgenden Steuerungen eine Leistungserzeugung bestimmt wird.

[0052] Andererseits geht im Schritt S210, wenn entschieden ist, dass die Maschinenkühlwassertemperatur kleiner als die vorgegebene Temperatur E_T ist, der Steuerprozess weiter zum Schritt S220. Im Schritt S220 wird das zweite Ziel G_2 mit einer vorgegebenen Warmlaufleistungserzeugungsmenge P_{WARM} (beispielsweise 10 kW) verglichen und der größere der beiden Werte auf die dritte Zielleistungserzeugungsmenge G_3 gesetzt.

[0053] Das heißt, dass, wenn die Maschinenkühl-

wassertemperatur niedriger als die vorgegebene Temperatur E_T ist, wenigstens durch die vorgegebene Warmlaufleistungserzeugungsmenge P_{WARM} Leistung erzeugt wird, um eine Last an die Maschine **4** anzulegen, auch in dem Fall, in welchem bei der vorstehend erwähnten Leistungserzeugungs-Zulassungssteuerung bestimmt wird, dass die zweite Zielleistungserzeugungsmenge G_2 0 kW ist. Auf diese Weise wird der Warmlauf erleichtert. Die vorgegebene Warmlaufleistungserzeugungsmenge P_{WARM} wird auf einen geeigneten Wert für den Grad gesetzt, in dem der Warmlauf der Maschine **4** erleichtert werden kann. Wenn die dritte Zielleistungserzeugungsmenge G_3 bestimmt ist, wird anschließend eine regenerative Leistungserzeugungssteuerung ausgeführt.

[0054] [Fig. 6](#) zeigt, wie die regenerative Leistungserzeugungssteuerung vor sich geht. Die regenerative Leistungserzeugungssteuerung ist die Steuerung der Änderung der Menge der erzeugten Leistung entsprechend der Batteriespannung und des positiven Ladens der Batterie **1** mit regenerierter Leistung. Da es eine Grenze für die Menge der Leistung gibt, mit der die Batterie **1** geladen werden kann, ist das, was die Menge der Leistung, die von dem Generator **5** erzeugt wird, verringert wird, wenn die Spannung an der Batterie **1** ein festgelegter Wert oder mehr wird und die Batterie **1** vorzugsweise mit regenerierter Energie durch die reduzierte Leistungsmenge geladen wird. Auf diese Weise kann eine verschwenderische Leistungserzeugung verhindert und der Energiewirkungsgrad gesteigert werden.

[0055] Wenn die Spannung an der Batterie **1** eine erste Batteriespannung B_1 ist oder größer ist, wird insbesondere gemäß [Fig. 6](#) die Leistungsmenge, die von dem Generator **5** erzeugt wird, entsprechend der Steigerung der Batteriespannung verringert. Wenn die Batteriespannung auf eine zweite Batteriespannung B_2 erhöht ist, wird die Leistungsmenge, die von dem Generator **5** erzeugt wird, auf 0 kW reduziert.

[0056] Wenn die Batteriespannung über die zweite Batteriespannung B_2 hinaus erhöht wird, wird weiterhin der Maschine **4** erhöhte Energie zugeführt, um die Maschine **4** anzutreiben (in [Fig. 6](#) ein Bereich von weniger als 0 kW). Dadurch wird ein regeneratives Bremsen allmählich aufgehoben, ohne dass ein plötzliches Freigeben vorliegt und die Wirkung der Maschinenbremse wird gewährleistet. Die Batteriespannung größer als die zweite Batteriespannung B_2 wird und deshalb die Maschine mit regenerierter Energie angetrieben wird, wird gemäß [Fig. 6](#) wenigstens eine festgelegte Leistungsmenge G_a der Maschine zugeführt.

[0057] Bei diesem Aufbau wird die Vibration, die sich entwickelt, wenn die Maschine mit niedriger Drehzahl angetrieben wird, unterdrückt. Wie vorstehend beschrieben wird eine vierte Zielleistungser-

zeugungsmenge G_4 entsprechend der Batteriespannung bestimmt. Wenn die vierte Zielleistungserzeugungsmenge G_4 bestimmt ist, wird anschließend die Batterieschutzsteuerung ausgeführt.

[0058] [Fig. 7](#) zeigt, wie die Batterieschutzsteuerung vor sich geht. Die Batterieschutzsteuerung ist die Steuerung zur Unterbindung einer Beschädigung der Batterie durch Unterbrechen der Leistungserzeugung, wenn SOC größer als S_{MAX} (beispielsweise 65%) wird, was der maximale SOC-Wert ist. Der S_{MAX} bezieht sich auf die maximale Batterieladerate, die eine Beschädigung der Batterie **1** verhindern kann, wenn ein Überladen wiederholt wird. S_{MAX} wird in Übereinstimmung mit der Leistung der Batterie individuell bestimmt.

[0059] Am Anfang wird im Schritt S310 die vorliegende SOC mit der maximalen SOC (S_{MAX}) verglichen. Wenn entschieden wird, dass die vorliegende SOC größer als S_{MAX} ist, wird entschieden, dass ein weiteres Laden nicht erforderlich ist und der Steuerprozess zum Schritt S330 weitergeht. Im Schritt S330 wird eine fünfte Zielleistungserzeugungsmenge G_5 auf 0 kW gesetzt und der Steuerprozess endet. Wenn die vorliegende SOC größer als S_{MAX} ist, wird eine Leistungserzeugung durch Regeneration verhindert, wodurch verhindert wird, dass die Batterie **1** geladen wird. Wenn andererseits im Schritt S310 entschieden wird, dass die vorliegende SOC S_{MAX} nicht erreicht hat, wird die fünfte Zielleistungserzeugungsmenge G_5 auf die vierte Zielleistungserzeugungsmenge G_4 gesetzt und der Steuerprozess endet. Wenn die fünfte Zielleistungserzeugungsmenge G_5 bestimmt ist, wird anschließend die Steuerung zur Bestimmung der Generatordrehzahl ausgeführt.

[0060] [Fig. 8](#) zeigt, wie die Steuerung zur Bestimmung der Generatordrehzahl ausgeführt wird. Die Steuerung zur Bestimmung der Generatordrehzahl ist die Steuerung zur Bestimmung der Drehzahl des Generators **5**, die erforderlich ist, um die vorstehend erwähnte fünfte Zielleistungserzeugungsmenge G_5 durch ein Auftragen der erzeugten Leistungen GE als Funktion der Generatordrehzahl N_g zu erhalten (siehe [Fig. 8](#)). Dieses Diagramm gibt die Beziehung der Leistungserzeugungsmenge und der Generatordrehzahl wieder, die erhalten wird, wenn die Maschine **4** mit höchster Effizienz in einem Generatordrehzahlwertbereich angetrieben wird, der so spezifiziert ist, dass die Temperatur des Generators **5** einen oberen Grenzwert nicht überschreitet. Wenn beispielsweise, wie aus [Fig. 8](#) zu sehen, die Maschine **4** äußerst effizient angetrieben wird, um die Leistungserzeugungsmenge GE_2 zu erhalten, ist die Generatordrehzahl N_{g02} . Um eine erste Zielgeneratordrehzahl N_{g1} , die der fünften Zielleistungserzeugungsmenge G_5 entspricht, durch die Steuerung zur Bestimmung der Generatordrehzahl bestimmt wird, wird anschließend die Steuerung für das Zulassen des Stopps der Ma-

schine ausgeführt.

[0061] [Fig. 9](#) zeigt, wie die Steuerung für die Zulassung des Maschinenstopps ausgeführt wird. Die Steuerung für die Zulassung des Maschinenstopps ist die Steuerung, bei der bestimmt wird, ob ein Anhalten der Maschine **4** zugelassen wird oder nicht.

[0062] Am Anfang wird im Schritt S410 über verschiedene Bedingungen für das Zulassen des Anhaltens der Maschine **4** entschieden. Beispielsweise wird entschieden, ob der Sitzgurt angelegt worden ist oder nicht und ob der Kofferraumdeckel offen ist oder nicht. Mit den entsprechenden Sensoren wird erfasst, ob der Sitzgurt angelegt worden ist oder nicht oder ob der Kofferraumdeckel offen ist oder nicht.

[0063] Wenn der Sitzgurt nicht angelegt worden ist oder wenn der Kofferraumdeckel offen ist, geht der Steuerprozess zum Schritt S450 weiter. Im Schritt S450 wird das Anhalten der Maschine verhindert. Wenn der Sitzgurt nicht angelegt worden ist, wird angenommen, dass sich der Fahrer von seinem Sitz entfernt hat. Wenn der Kofferraumdeckel offen ist, wird angenommen, dass ein Arbeiter Arbeiten bei offenem Kofferraumdeckel ausführt. In diesem Fall wird mit dem Betrieb der Maschine **4** fortgefahren, indem das Anhalten der Maschine **4** verhindert wird.

[0064] Wenn bei dieser Anordnung der Fahrer sich von seinem Sitz entfernt hat oder wenn ein Arbeiter Arbeiten ausführt, kann verhindert werden, dass der Fahrer oder Arbeiter durch einen automatischen Maschinenstopp zu der falschen Auffassung gelangt, dass der Maschinenschlüssel auf aus gestellt worden ist. Dadurch wird die Sicherheit erhöht.

[0065] Wenn andererseits allen Bedingungen beim Schritt S410 genügt ist, geht der Steuerprozess zum Schritt S420 weiter, in welchem entschieden wird, ob die Klimaanlage eingeschaltet ist oder nicht. Wenn entschieden ist, dass die Klimaanlage eingeschaltet ist, geht der Steuerprozess zum Schritt S430 weiter, in welchem entschieden wird, dass das Fahrzeug sich an einer Haltestelle befindet. Wenn andererseits entschieden wird, dass die Klimaanlage abgeschaltet ist, geht der Steuerprozess zum Schritt S440 weiter ohne zu entscheiden, ob sich das Fahrzeug an einer Haltestelle befindet oder nicht. Im Schritt S440 wird ein Anhalten des Fahrzeugs zugelassen.

[0066] Wenn im Schritt S420 entschieden ist, dass die Klimaanlage an ist, geht der Steuerprozess zum Schritt S430, wie vorstehend beschreiben weiter. Im Schritt S430 wird entschieden, ob sich das Fahrzeug an einer Haltestelle befindet oder nicht. Wenn sich das Fahrzeug nicht an einer Haltestelle befindet, wird die Klimaanlage ausgestellt, wenn die Maschine **4** gestoppt ist. Deshalb geht der Steuerprozess zum Schritt S450 weiter, in welchem das Anhalten der Ma-

schine 4 verhindert wird. Wenn andererseits im Schritt S430 entschieden wird, dass sich das Fahrzeug an einer Haltestelle befindet, hat die Ruhe während des Anhaltens des Fahrzeugs Priorität gegenüber dem Betrieb der Klimaanlage und der Steuerprozess geht zum Schritt S440 weiter, in welchem der Stopp der Maschine zugelassen wird.

[0067] Wenn der Steuerprozess zum Schritt S440 weitergeht, wird die abschließende Zielleistungserzeugungsmenge G_F auf die fünfte Zielleistungserzeugungsmenge G_5 gesetzt, die Endzielgenerator-drehzahl N_{gF} wird auf die erste Zielgenerator-drehzahl N_{g1} gesetzt, der Maschinenstopp wird zugelassen und der Steuerprozess endet. Wenn der Steuerprozess zum Schritt S450 weitergeht, wird die Endzielleistungserzeugungsmenge G_F auf die fünfte Zielleistungserzeugungsmenge G_5 gesetzt und die anschließende Zielgenerator-drehzahl N_{gF} wird entweder auf die erste Zielgenerator-drehzahl N_{g1} oder die Leerlauf-drehzahl N_{idle} gesetzt, die die größere von den beiden ist. Wenn ein Maschinenstopp verhindert ist, endet der Steuerprozess.

[0068] Wenn die abschließende Zielleistungserzeugungsmenge G_F , die abschließende Zielgenerator-drehzahl N_{gF} und die Zulässigkeit oder Verhinderung des Maschinenstopps bestimmt sind, werden von der Regeleinrichtung 6 Fehlsignale an die Maschine 4, den Generator 6 usw. abgegeben und die Menge an eingespritztem Kraftstoff, die Gaspedalposition, die Menge der erzeugten Leistung usw. rückgekoppelt. Wenn im Schritt S440 ein Maschinenstopp zugelassen ist und die abschließende Zielleistungserzeugungsmenge G_F 0 kW ist, wird die Maschine 4 angehalten. Wenn andererseits ein Maschinenstopp zugelassen ist und die abschließende Zielleistungserzeugungsmenge G_F nicht 0 kW ist, wird mit dem Betrieb der Maschine 4 fortgefahren, um die abschließende Zielleistungserzeugungsmenge G_F zu erhalten. Zusätzlich wird im Schritt S450, auch wenn die abschließende Zielleistungserzeugungsmenge G_F 0 kW ist, die Maschine 4 weiterlaufen gelassen, wenigstens mit Leerlaufdrehzahl, wenn ein Maschinenstopp verhindert wird.

[0069] Die Abfolge der Leistungserzeugungssteuerungen aus Leistungserzeugungssteuerung auf Ladungsniveaubasis bis zur Steuerung des Zulassens des Maschinenstopps, wird, wie vorstehend beschrieben, in festen Steuerzyklen ausgeführt, wobei für jeden Zyklus die abschließende Zielleistungserzeugungsmenge usw. bestimmt wird.

[0070] Als nächstes folgt eine Beschreibung des wesentlichen Teils der vorliegenden Erfindung. Die Regeleinrichtung 6 ist mit einer Verhinderungseinrichtung (nicht gezeigt) versehen, die den Betrieb der Maschine 4 unmittelbar vor den Fahrzeugstopps verhindert. Die Regelungseinrichtung 6 ist auch mit einer

Entscheidungseinrichtung (nicht gezeigt) versehen. Die Entscheidungseinrichtung entscheidet basierend auf Informationen aus dem Türschalter 31, ob das Fahrzeug (bei der bevorzugten Ausführungsform ein Linienbus) an einer Bushaltestelle oder an einem Verkehrssignal (einschließlich einer Eisenbahnschranke usw.) steht. Die Regeleinrichtung 6 ist weiterhin mit einer Verzögerungseinrichtung (nicht gezeigt) versehen, die, wenn von der Entscheidungseinrichtung entschieden ist, dass ein Stopp des Fahrzeugs ein Anhalten an einer Bushaltestelle ist, das Beseitigen der Betriebsverhinderung der Maschine 4 jenseits der Anhaltezeit einem Verkehrssignal verzögert.

[0071] Deshalb wird unmittelbar vor den Fahrzeugstopps der Betrieb der Maschine 4 durch die Verhinderungseinrichtung verhindert und die Zulassungsbedingung für den Wiederstart der Maschine 4 entsprechend dem Entscheidungsergebnis der Entscheidungseinrichtung geändert, die auf Informationen von dem Türschalter 31 beruhen.

[0072] Bei der bevorzugten Ausführungsform werden zwei Parameter, bestehend aus Geschwindigkeit und Zeit, zum Ändern des Zulassungszustands für den Wiederstart der Maschine 4 verwendet. Der Geschwindigkeitsparameter wird, wie in Fig. 10 gezeigt, eingestellt. Das heißt, dass in der Steuereinrichtung 6 dann, wenn basierend auf von dem Geschwindigkeitssensor 30 erfassten Informationen entschieden ist, dass die Fahrzeuggeschwindigkeit kleiner als ein erster vorgegebener Wert V_1 (beispielsweise 5 km/h) ist, der Betrieb der Maschine 4 verhindert wird, und sie sich in dem vorstehend erwähnten Zulassungsstadium für den Maschinenstopp befindet. Wenn sich die Maschine 4 in Betrieb befindet, wird sie somit angehalten, wenn die Geschwindigkeit des Fahrzeugs kleiner als der erste vorgegebene Wert V_1 (Leerlaufstopp) wird.

[0073] Wenn die Geschwindigkeit des Fahrzeugs kleiner als der vorgegebene Wert V_1 wird und ein Offen- oder Schließzustand der Tür nicht erfasst wird, ist entschieden, dass das Fahrzeug an einem Verkehrssignal steht, und es wird, wie in Fig. 10 gezeigt ist, der Betrieb der Maschine 4 verhindert, bis die Geschwindigkeit des Fahrzeugs einen zweiten vorgegebenen Wert V_2 (beispielsweise 10 km/h) erreicht. Wenn andererseits die Geschwindigkeit des Fahrzeugs kleiner als der vorgegebene Wert V_1 ist und ein Offen- oder Schließzustand der Tür erfasst wird, wird entschieden, dass das Fahrzeug an einer Bushaltestelle steht und der Betrieb der Maschine 4 wird verhindert, bis die Geschwindigkeit des Fahrzeugs einen dritten vorgegebenen Wert V_3 (beispielsweise 20 km/h) erreicht, der größer ist als der zweite vorgegebene Wert V_2 .

[0074] Wenn das Fahrzeug an einem Verkehrssig-

nal steht, wird auf diese Weise der Betrieb der Maschine 4 bei einer relativ niedrigen Drehzahl V_2 zugelassen. Deshalb wird ein Neustart der Maschine 4, nachdem das Fahrzeug gestartet ist, schnell ausgeführt und eine Reduzierung der Ladungsstärke der Batterie 1 verhindert. Wenn die Geschwindigkeit des Fahrzeugs kleiner als der erste vorgegebene Wert V_1 ist und ein Offen- oder Schließzustand der Tür erfasst wird, wird entschieden, dass das Fahrzeug an einer Bushaltestelle steht und ein Neustart der Maschine 4 wird nicht erlaubt, bis die Geschwindigkeit des Fahrzeugs den dritten vorgegebenen Wert V_3 erreicht, der größer ist als der zweite vorgegebene Wert V_2 . Somit wird die Maschine 4 erst wieder gestartet, wenn sich das Fahrzeug weit genug weg von der Bushaltestelle befindet. Dadurch besteht keine Möglichkeit, dass Fahrgäste an der Bushaltestelle mit Abgas belastigt werden und zusätzlich gibt es keine Möglichkeit, dass Fahrgäste während eines plötzlichen Maschinenstartgeräusches erschreckt werden.

[0075] Zusätzlich zu der auf die Geschwindigkeit bezogene Bedingung wird, wie vorstehend beschrieben, die auf die Zeit bezogene Bedingung als Bedingung für die Zulassung des Betriebs der Maschine 4 verwendet. Insbesondere wenn die Geschwindigkeit des Fahrzeugs kleiner als die Geschwindigkeit V_1 wird und der Betrieb der Maschine 4 verhindert wird, und dann ein Offen- oder Schließzustand der Tür nicht erfasst wird, wird die Betriebsverhinderung der Maschine 4 beibehalten, bis eine erste vorgegebene Zeit Δt_2 abläuft, während die Geschwindigkeit des Fahrzeugs die Geschwindigkeit V_1 wird. Wenn ein Offen- oder Schließzustand der Tür erfasst wird, wird die Betriebsverhinderung der Maschine 4 beibehalten, bis eine zweite vorgegebene Zeit Δt_3 ($\geq \Delta t_2$) abläuft, während die Geschwindigkeit des Fahrzeugs die Geschwindigkeit V_1 wird.

[0076] Diese Bedingungen sind in Fig. 11A und 11B bzw. 12A und 12B gezeigt. Das heißt, dass, wenn die Geschwindigkeit kleiner als V_1 wird, der Betrieb der Maschine 4 zuerst verhindert wird. Danach wird, wenn ein Offen- oder Schließzustand der Tür nicht erfasst wird, die Betriebsverhinderung der Maschine 4 beibehalten, bis die erste vorgegebene Zeit Δt_2 abläuft, während der Betrieb der Maschine 4 verhindert war, auch wenn die Geschwindigkeit des Fahrzeugs größer als der vorgegebene Wert V_2 wird, wie es in Fig. 11A gezeigt ist.

[0077] Wenn die Geschwindigkeit kleiner als V_1 wird und die vorgegebene Zeit Δt_2 abläuft, während der der Betrieb der Maschine 4 verhindert war, wird umgekehrt, wie in Fig. 11B gezeigt ist, die Betriebsverhinderung der Maschine 4 aufrechterhalten, bis die Geschwindigkeit des Fahrzeugs den vorgegebenen Wert V_2 erreicht.

[0078] Die gleiche Steuerung wird ausgeführt, wenn

ein Offen- oder Schließzustand der Tür erfasst wird. Das heißt, dass, wie in Fig. 12A gezeigt ist, auch dann, wenn die Geschwindigkeit des Fahrzeugs kleiner als V_1 wird und der Betrieb der Maschine 4 verhindert wird, und dann die Geschwindigkeit des Fahrzeugs einen vorgegebenen Wert V_2 ($\geq V_2$) oder größer annimmt, die Betriebsverhinderung der Maschine aufrecht erhalten wird, bis eine vorgegebene Zeit Δt_3 ($\geq \Delta t_2$) während der Betriebsverhinderung der Maschine 4 abläuft. Auch wenn die Geschwindigkeit des Fahrzeugs kleiner als V_1 wird und der Betrieb der Maschine 4 verhindert wird und dann die vorgegebene Zeit Δt_3 abläuft, wird zusätzlich, wie in Fig. 1B gezeigt ist, die Betriebsverhinderung der Maschine 4 aufrechterhalten, bis die Geschwindigkeit des Fahrzeugs den vorgegebenen Wert V_3 erreicht.

[0079] Es folgt nun eine Beschreibung zu den vorgegebenen Zeiten Δt_2 , Δt_3 . Die erste vorgegebene Zeit Δt_2 wird auf eine Zeit eingestellt, die das Wiederholen (Pendeln) des Anhaltens und Wiederstartens der Maschine 4 verhindern kann, die durch ein Verkehrschaos usw. verursacht werden. Auf diese Weise kann die bevorzugte Ausgestaltung die Wiederholung (das Pendeln) des Anhaltens und Wiederstartens der Maschine 4 verhindern, wenn die Geschwindigkeit des Fahrzeugs gleich oder größer als die zweite vorgegebene Geschwindigkeit V_2 unmittelbar nach dem die Geschwindigkeit kleiner als die erste vorgegebene Geschwindigkeit V_1 aufgrund eines Verkehrschaos usw. wird.

[0080] Die erste vorgegebene Zeit Δt_2 wird ebenfalls auf eine relativ kurze Zeit verglichen mit der zweiten vorgegebenen Zeit Δt_3 eingestellt, was später beschrieben wird. Wenn das Fahrzeug bei einem Verkehrssignal usw. anhält, wird der Neustart der Maschine 4 mit einer relativ kurzen Zeitgabe zugelassen (eine Zeitgabe, bei der das Fahrzeug die vorgegebene Zeit Δt_2 erreicht, nachdem es gestartet ist) wodurch eine Verringerung der Ladungsstärke der Batterie 1 verhindert wird.

[0081] Die zweite vorgegebene Zeit Δt_3 wird auf eine mittlere Zeit eingestellt, die benötigt wird, um das Fahrzeug zu starten, nachdem Fahrgäste an der Bushaltestelle ein- und ausgestiegen sind. Auf diese Weise wird verhindert, dass die Maschine 4 an einer Bushaltestelle wieder gestartet wird, unmittelbar nachdem das Fahrzeug gestartet ist. Deshalb kann die bevorzugte Ausgestaltung die Situation vermeiden, bei der Fahrgäste an der Busstation Abgas ausgesetzt und durch ein plötzliches Maschinenstartgeräusch erschreckt werden.

[0082] Als nächstes folgt eine Beschreibung der zweiten und dritten vorgegebenen Geschwindigkeiten V_2 und V_3 , die den Wiederstart der Maschine 4 erlauben. Die zweite vorgegebene Geschwindigkeit V_2 wird vorgesehen, um den Wiederstart der Maschine

4 zu verhindern, bis das Fahrzeug gestartet ist, auch wenn das Fahrzeug an einem Verkehrssignal, usw. während eines Zeitraums steht, der größer ist als die vorgegebene Zeit Δt_2 . Aus diesem Grund wird die zweite vorgegebene Geschwindigkeit V_2 auf einen relativ niedrigen Wert (beispielsweise 10 km/h) eingestellt. Durch ein solches Einstellen der zweiten vorgegebenen Geschwindigkeit V_2 wird der Leerlaufstoppzustand der Maschine **4** (in welchem die Maschine **4** gestoppt ist) während des Anhaltens des Fahrzeugs an einem Verkehrssignal, usw. beibehalten, bis das Fahrzeug zuverlässig gestartet ist.

[0083] Die dritte vorgegebene Geschwindigkeit V_3 ist vorgesehen, um den Wiederstart der Maschine **4** zu verhindern, auch wenn die vorgegebene Zeit Δt_3 abläuft, während Fahrgäste an einer Bushaltestelle ein- und aussteigen, und wird auf eine Geschwindigkeit (beispielsweise 20 km/h) eingestellt, die sich einstellt, wenn das Fahrzeug weit genug von einer Bushaltestelle weg ist. Durch Einstellen der dritten vorgegebenen Geschwindigkeit V_3 kann verhindert werden, dass die Maschine **4** an einer Bushaltestelle während eines Stopps des Fahrzeugs wieder gestartet wird. Auf diese Weise kann die bevorzugte Ausgestaltung in zuverlässiger Weise die Situation vermeiden, in welcher Fahrgäste Abgas ausgesetzt und durch ein plötzliches Maschinenstartgeräusch erschreckt werden.

[0084] Auch wenn der Betrieb der Maschine **4** verhindert ist, wird die Maschine **4** zum Schutz der Batterie **1** in den folgenden dringenden Fällen zwangsweise wieder gestartet:

- (1) Wenn von dem Drucksensor (nicht gezeigt) erfasst wird, dass der Luftdruck in der Bremse einen vorgegebenen Wert hat oder kleiner ist. Der Grund dafür besteht darin, dass bei einem großen Fahrzeug, beispielsweise einem Linienbus und dergleichen, Druckluft als Arbeitsfluid für die Bremse verwendet wird. Wenn somit der Luftdruck verringert wird, wird der Kompressor zur Erhöhung des Luftdrucks von der Maschine **4** angetrieben.
- (2) Wenn durch das Messgerät **10** für das spezifische Gewicht erfasst wird, dass das spezifische Gewicht der Batterie **1** oder **1a** eine sehr niedrige Kapazität (beispielsweise 20% oder weniger) erreicht. Der Widerstand dient dem Zweck des Schutzes der Batterie **1a**.
- (3) Wenn von dem Wassertempersensur **22** erfasst wird, dass die Temperatur des Kühlwassers eine vorgegebene Temperatur hat oder größer ist. Der Grund dafür besteht darin, dass, wenn die Maschine **4** zum Überhitzen neigt, es erforderlich ist, den Kühlerwind durch Drehen des Ventilators mit der Maschine **4** Wind zuzuführen.
- (4) Wenn der Maschinenraum geöffnet ist. In diesem Fall wird im Hinblick auf die Sicherheit die Maschine **4** gestartet, wenn sich der Maschinen-

raum gerade öffnet. Dadurch kann die bevorzugte Ausgestaltung die Situation vermeiden, in der durch Missinterpretation des Maschinenstopps durch Ausschalten mit dem Maschinenschlüssel Betriebsmaßnahmen gestartet werden.

[0085] Wenn der Maschinenraum für eine Inspektion geöffnet wird, wird zusätzlich bevorzugt, dass der Betriebszustand der Maschine visuell inspiziert wird. Der Stoppzustand der Maschine **4** kann nur durch Abstellen mit dem Maschinenschlüssel überprüft werden. Von diesem Gesichtspunkt aus wird die Maschine **4** betrieben, wenn der Maschinenraum offen ist. Das Maschinenbetriebssteuergerät für ein Hybridfahrzeug gemäß der bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung wird nach einem Ablaufdiagramm betrieben, wie es beispielsweise in [Fig. 13](#) gezeigt ist, das wie vorstehend beschrieben gestaltet ist.

[0086] Im Schritt S1 wird zuerst entschieden, ob die Geschwindigkeit des Fahrzeugs V_1 beträgt oder nicht oder größer ist. Wenn die Geschwindigkeit V kleiner als V_1 ist, geht der Prozess zum Schritt S2 weiter, in welchem entschieden wird, ob das Steuerzeichen „Tür offen“ vorliegt oder nicht. Anzumerken ist, dass das Steuerzeichen in dem ersten Steuerzyklus auf „Tür geschlossen“ gesetzt worden ist. Deshalb geht der Prozess zum Schritt S3 über den Weg „nein“ weiter.

[0087] Im Schritt S3 werden Informationen von dem Türschalter empfangen und es wird entschieden, ob die Tür geöffnet ist oder nicht. Wenn die Tür geschlossen worden ist, geht der Prozess zum Schritt S4 weiter. Wenn andererseits die Tür offen ist, geht der Prozess zum Schritt S10 weiter. Wenn die Tür geschlossen worden ist, wird dem Schritt S4 basierend auf den Informationen aus dem Geschwindigkeitssensor **30** entschieden, ob die Geschwindigkeit V eine vorgegebene Geschwindigkeit V_2 oder nicht oder größer ist. Wenn sie kleiner als V_2 ist, geht der Prozess zum Schritt S5 weiter, in welchem das Steuerzeichen auf „Tür geschlossen“ gesetzt ist. Danach wird im Schritt S6 der Betrieb der Maschine **4** verhindert.

[0088] Wenn die Geschwindigkeit V gleich V_2 oder größer ist, geht der Prozess vom Schritt S4 zum Schritt S7 weiter, in welchem entschieden wird, ob die vorgegebene Zeit Δt_2 , während der der Betrieb der Maschine **4** verhindert war, abgelaufen ist oder nicht. Wenn die vorgegebene Zeit Δt_2 abgelaufen ist, geht der Prozess zum Schritt S8 weiter, in welchem das Steuerzeichen auf „Tür geschlossen“ gesetzt ist. Danach geht der Prozess zum Schritt S9 weiter, in welchem der Betrieb der Maschine **4** zugelassen wird. Wenn im Schritt S7 entschieden wird, dass die vorgegebene Zeit $3t_2$ nicht abgelaufen ist, geht der Prozess zum Schritt S5 und zum Schritt S6 weiter,

bei denen der Betrieb der Maschine **4** verhindert wird.

[0089] Wenn andererseits im Schritt entschieden wird, dass das Steuerzeichen „Tür offen“ ist, oder wenn im Schritt S3 entschieden wird, dass die Tür geöffnet ist, geht der Prozess zum Schritt S10 weiter, in welchem entschieden wird, ob die Geschwindigkeit V die vorgegebene Geschwindigkeit V_3 ist oder nicht oder größer ist. Wenn sie kleiner als V_3 ist, geht der Prozess zum Schritt S11 weiter, in welchem das Steuerzeichen auf „Tür offen“ gesetzt ist. Danach wird im Schritt S6 der Betrieb der Maschine **4** verhindert.

[0090] Wenn im Schritt S10 entschieden wird, dass die Geschwindigkeit V dem Wert V_3 entspricht oder größer ist, geht der Prozess zum Schritt S12 weiter. Im Schritt S12 wird entschieden, ob die vorgegebene Zeit Δt_3 während der vorhergehenden Verhinderung des Betriebs der Maschine **4** abgelaufen ist oder nicht. Wenn die vorgegebene Zeit Δt_3 abgelaufen ist, geht der Prozess vom Schritt S12 zum Schritt S8 weiter, in welchem das Steuerzeichen auf „Tür geschlossen“ gesetzt ist. Danach wird im Schritt S9 der Betrieb der Maschine **4** zugelassen. Wenn im Schritt S12 entschieden wird, dass die vorgegebene Zeit Δt_3 nicht abgelaufen ist, geht der Prozess zum Schritt S11 und zum Schritt S6 weiter, bei denen der Betrieb der Maschine **4** verhindert ist.

[0091] Wenn andererseits im Schritt S1 entschieden wird, dass die Geschwindigkeit V der vorgegebenen Geschwindigkeit V_1 entspricht oder größer als diese ist, geht der Prozess zum Schritt S13 und den darauf folgenden Schritten weiter. Im Schritt S13 wird entschieden, ob das Steuerzeichen „Tür geschlossen“ vorliegt oder nicht. Wenn das Steuerzeichen „Tür offen“ vorliegt, geht der Prozess zum Schritt S14 weiter, in welchem entschieden wird, ob die Geschwindigkeit V der vorgegebenen Geschwindigkeit V_3 entspricht oder nicht oder größer als diese ist. Wenn sie V_3 oder größer ist, geht der Prozess zum Schritt S15 weiter, in welchem entschieden wird, ob die vorgegebene Zeit Δt_3 während der der Betrieb der Maschine **4** verhindert wurde, abgelaufen ist oder nicht. Wenn die vorgegebene Zeit Δt_3 abgelaufen ist, geht der Prozess zum Schritt S8 weiter, in welchem das Steuerzeichen auf „Tür geschlossen“ gesetzt ist. Danach wird im Schritt S9 der Betrieb der Maschine **4** zugelassen.

[0092] Wenn im Schritt S14 entschieden wird, dass die Geschwindigkeit V kleiner als die vorgegebene Geschwindigkeit V_3 ist, geht der Prozess zum Schritt S16 weiter, in welchem entschieden wird, ob der Betrieb der Maschine **4** in dem vorherigen Steuerzyklus verhindert worden ist oder nicht. Wenn der Betrieb der Maschine **4** in dem vorherigen Steuerzyklus verhindert worden ist, wird im Schritt S11 das Steuerzeichen „Tür offen“ gesetzt. Deshalb wird im Schritt S6

der Betrieb der Maschine **4** verhindert. Wenn im Schritt S16 entschieden wird, dass der Betrieb der Maschine **4** in dem vorherigen Steuerzyklus zugelassen worden ist, wird im Schritt S8 das Steuerzeichen auf „Tür geschlossen“ gesetzt. Danach wird im Schritt S9 der Betrieb der Maschine **4** zugelassen.

[0093] Wenn im Schritt S13 das Steuerzeichen nicht „Tür offen“ ist, geht der Prozess zum Schritt S17 und den darauf folgenden Schritten weiter, und es wird die gleiche Steuerung wie beim Schritt S14 und den darauf folgenden Schritten ausgeführt. Das heißt, dass im Schritt S17 entschieden wird, ob die Geschwindigkeit V der vorgegebenen Geschwindigkeit V_2 entspricht oder nicht oder größer ist. Wenn die Geschwindigkeit der vorgegebenen Geschwindigkeit V_2 entspricht oder größer ist, wird im Schritt S18 entschieden, ob die vorgegebene Δt_2 während der der Betrieb der Maschine **4** verhindert war, abgelaufen ist oder nicht. Wenn die vorgegebene Zeit Δt_2 abgelaufen ist, geht der Prozess zum Schritt S8 weiter, in welchem das Steuerzeichen auf „Tür geschlossen“ gesetzt wird. Danach wird im Schritt S9 der Betrieb der Maschine **4** zugelassen.

[0094] Wenn im Schritt S17 entschieden wird, dass die Geschwindigkeit V kleiner als die vorgegebene Geschwindigkeit V_2 ist, geht der Prozess weiter zum Schritt S19, in welchem entschieden wird, ob der Betrieb der Maschine **4** in dem vorhergehenden Steuerzyklus verhindert worden ist oder nicht. Wenn der Betrieb der Maschine **4** in dem vorhergehenden Steuerzyklus verhindert worden ist, wird im Schritt S5 das Steuerzeichen auf „Tür offen“ gesetzt. Deshalb wird im Schritt S6 der Betrieb der Maschine **4** verhindert. Wenn im Schritt S19 entschieden wird, dass der Betrieb der Maschine **4** in dem vorherigen Steuerzyklus zugelassen worden ist, wird im Schritt S8 das Steuerzeichen auf „Tür geschlossen“ gesetzt. Danach wird im Schritt S9 der Betrieb der Maschine **4** zugelassen.

[0095] Somit wird in Übereinstimmung mit dem Maschinenbetriebssteuergerät über ein Hybridelektrofahrfahrzeug der bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ein Betrieb der Maschine unmittelbar bevor das Fahrzeug angehalten wird (kleiner als die Geschwindigkeit V_1) verhindert. Dies hat den Vorteil, dass ein Leerlaufstopp zuverlässig ausgeführt werden kann, wenn das Fahrzeug angehalten wird. Zusätzlich wird, wenn ein Offen- oder Schließzustand der Tür während des Stopps des Fahrzeugs nicht erfasst wird, angenommen, dass das Fahrzeug an einem Verkehrssignal steht. Wenn dann der Bedingung, dass die vorgegebene Zeit Δt_2 (geeignet zum Verhindern des Pendelns der Maschine) abgelaufen ist, und der Bedingung genügt wird, dass die Geschwindigkeit des Fahrzeugs die relativ geringe Geschwindigkeit V_2 oder größer ist, wird ein Wiederstart der Maschine **4** zugelassen und die Maschine **4** kann somit mit einer relativ kurzen Zeitgabe nach dem

Start des Fahrzeugs wieder gestartet werden. Im Ergebnis kann der Leerlaufstopp ausgeführt werden, während eine Verringerung der Ladungsstärke der Batterie **1** verhindert wird.

[0096] Durch Einstellen der ersten vorgegebenen Zeit Δt_2 kann zusätzlich die bevorzugte Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung zuverlässig das Wiederholen (Pendeln) und des Betriebs und Stopps der Maschine **4**, wenn die Geschwindigkeit des Fahrzeugs den zweiten vorgegebenen Wert V_2 erreicht, unmittelbar nachdem die Geschwindigkeit kleiner als der erste vorgegebene Wert V_1 aufgrund eines Verkehrschaos und der gleichen wird, verhindern.

[0097] Wenn während des Stopps des Fahrzeugs ein Offen- oder Schließzustand der Tür erfasst wird, wird angenommen, dass das Fahrzeug an einer Bushaltestelle steht. Wenn dann der Bedingung, dass die vorgegebene Zeit Δt_3 abgelaufen ist, und der Bedingung, dass die Geschwindigkeit des Fahrzeugs die vorgegebene Geschwindigkeit V_3 oder größer ist, genügt werden, wird ein Wiederstart der Maschine **4** zugelassen. Somit kann verhindert werden, dass die Maschine **4** an einer Bushaltestelle während des Anhaltens des Fahrzeugs wieder gestartet wird. Auf diese Weise kann die bevorzugte Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung die Situation vermeiden, in der Fahrgäste Abgas ausgesetzt und durch ein plötzliches Maschinenstartgeräusch erschreckt werden. Auch wenn die vorgegebene Zeit Δt_3 abgelaufen ist, wird zusätzlich ein Wiederstarten der Maschine **4** verhindert, bis die Geschwindigkeit des Fahrzeugs die dritte vorgegebene Geschwindigkeit V_3 erreicht. Deshalb kann auch dann, wenn das Einsteigen und aussteigen Zeit kostet, die bevorzugte Ausgestaltung zuverlässig die Situation vermeiden, in der Fahrgäste Abgas ausgesetzt und durch ein plötzliches Maschinenstartgeräusch erschreckt werden.

[0098] Bei der bevorzugten Ausgestaltung wird durch Verwenden des Türschalters, der einen Offen- oder Schließzustand der Tür erfasst, entschieden, ob das Fahrzeug an einer Bushaltestelle steht oder nicht und wenn entschieden wird, dass die Tür geöffnet ist, wird entschieden, dass das Fahrzeug an einer Bushaltestelle steht. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf die bevorzugte Ausgestaltung begrenzt. Durch Erfassen der Wirkung einer Knieringvorrichtung oder durch Erfassen des Blinkens einer Stufenlampe kann entschieden werden, dass das Fahrzeug an einer Bushaltestelle steht. Zusätzlich kann dann, wenn das Fahrzeug auf der linken Seite fährt, entschieden werden, dass das Fahrzeug an einer Bushaltestelle angehalten hat, wenn erfasst wird, dass die rechte Blinkerleuchte innerhalb einer vorgegebenen Zeit nach dem Blinken der linken Blinkerleuchte geblinkt hat.

[0099] Durch Fotografieren der Fahrzeugseite mit

einer Kamera und durch Anzeigen eines von der Kamera erfassten Bildes kann entschieden werden, ob ein Anhalten des Fahrzeugs ein Stopp an einer Bushaltestelle ist oder nicht. Durch Installieren eines Senders in einer Bushaltestelle und eines Empfängers in dem Fahrzeug kann nach Empfang eines von dem Sender gesendeten Signals seitens des Empfängers entschieden werden, dass ein Stopp an einer Bushaltestelle vorliegt.

[0100] Wenn bei der bevorzugten Ausführungsform entschieden wird, dass ein Anhalten des Fahrzeugs ein Stopp an einer Bushaltestelle ist, ist die Geschwindigkeit des Fahrzeugs, bei der die Betriebsverhinderung der Maschine beseitigt wird, verglichen mit dem Fall groß eingestellt, in welchem das Fahrzeug an einem Verkehrssignal und dergleichen anhält. Zusätzlich wird die Zeit zwischen der Betriebsverhinderung der Maschine und dem Beseitigen der Verhinderung lang eingestellt. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf die bevorzugte Ausgestaltung begrenzt. Wenn entschieden wird, dass ein Anhalten des Fahrzeugs ein Stopp an einer Bushaltestelle ist, braucht nur die Geschwindigkeit des Fahrzeugs, bei der die Betriebsverhinderung beseitigt wird, verglichen mit dem Fall groß eingestellt zu werden, bei welchem das Fahrzeug bei einem Verkehrssignal und dergleichen anhält. Zusätzlich braucht nur die Zeit zwischen der Betriebsverhinderung der Maschine und dem Beseitigen der Betriebsverhinderung lang eingestellt zu werden.

[0101] In der bevorzugten Ausgestaltung wird die Betriebsverhinderung der Maschine als die Bedingung der Startmessung verwendet und die Betriebsverhinderung der Maschine wird beseitigt, wenn eine vorgegebene Zeit abgelaufen ist, während der der Betrieb der Maschine verhindert war. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht darauf begrenzt. Es kann die Zeit, wenn eine Geschwindigkeit von Null erfasst wird, als der Zustand für die Startmessung verwendet werden und es kann die Zeit verwendet werden, wenn das Fahrzeug von einer Geschwindigkeit von Null an fährt.

[0102] Die bevorzugte Ausgestaltung wurde unter Bezug auf den Fall beschrieben, in welchem das Maschinenbetriebssteuergerät der vorliegenden Erfindung bei einem Reihen-Hybridelektrikfahrzeug verwendet wird. Die vorliegende Erfindung ist jedoch auch bei anderen Hybridelektrikfahrzeugen, beispielsweise in Parallelbauweise, einsetzbar. Obwohl die bevorzugte Ausgestaltung unter Bezug auf den Fall beschrieben wurde, in welchem die vorliegende Erfindung bei einem Linienbus verwendet wird, ist sie jedoch darauf nicht beschränkt. Auch wenn die vorliegende Erfindung bei anderen Hybridelektrikfahrzeugen eingesetzt wird, bei denen Fahrgäste ein- und aussteigen (beispielsweise Rundfahrtbus, Hochgeschwindigkeitsbus, Taxi und dergleichen) erhält man

ähnliche Vorteile. In diesem Fall entspricht die Stelle, an der Fahrgäste ein- und aussteigen der Bushaltestelle bei der bevorzugten Ausgestaltung.

GEWERBLICHE VERWENDBARKEIT

[0103] Wie vorstehend beschrieben ist die vorliegende Erfindung besonders zweckmäßig als Maschinenbetriebssteuergerät für ein Hybridelektrikfahrzeug, das bei Linienbussen verwendet wird.

Patentansprüche

1. Maschinenbetriebssteuergerät für ein Hybridelektrikfahrzeug, das mit wenigstens einem Motor (3) und einer Maschine (4) versehen ist, mit einer Geschwindigkeitserfassungseinrichtung (30) zur Erfassung der Geschwindigkeit des Fahrzeugs, und einer Regeleinrichtung (6) zur Regelung des Betriebs der Maschine (4), wobei, wenn durch die Geschwindigkeitserfassungseinrichtung (30) erfasst wird, dass die Geschwindigkeit unterhalb eines vorher bestimmten Werts liegt, der Betrieb der Maschine (4) durch die Regeleinrichtung (6) verhindert wird, gekennzeichnet durch eine Entscheidungseinrichtung für eine Entscheidung, ob ein Halt des Fahrzeugs ein Halt an einer Haltestelle ist, und einer Verzögerungseinrichtung für eine Verzögerung der Beseitigung der Betriebsverhinderung der Maschine (4), wenn durch die Entscheidungseinrichtung entschieden worden ist, dass der Halt des Fahrzeugs ein Halt an einer Haltestelle ist.

2. Maschinenbetriebssteuergerät nach Anspruch 1, das außerdem eine Türerfassungseinrichtung (31) umfasst, die einen offenen oder geschlossenen Zustand einer Tür des Fahrzeugs erfasst, wobei die Entscheidungseinrichtung entscheidet, dass ein Halt des Fahrzeugs ein Halt an einer Haltestelle ist, wenn ein offener oder geschlossener Zustand der Tür durch die Türerfassungseinrichtung (31) erfasst wird.

3. Maschinenbetriebssteuergerät nach Anspruch 2, bei dem nach der Erfassung durch die Geschwindigkeitserfassungseinrichtung (30), dass die Geschwindigkeit geringer ist als der erste vorher bestimmte Wert (V_1), und der Betriebsverhinderung der Maschine (4) durch die Regeleinrichtung (6), wenn kein offener oder geschlossener Zustand der Tür durch die Türerfassungseinrichtung (31) erfasst wird, die Betriebsverhinderung der Maschine (4) durch die Regeleinrichtung (6) beseitigt wird, wenn die Geschwindigkeit gleich oder größer als ein zweiter vorher bestimmter Wert (V_2) wird, der größer ist als der erste vorher bestimmte Wert (V_1), und wenn ein offener oder geschlossener Zustand der Tür durch die Türerfassungseinrichtung (31) erfasst wird, die Betriebsverhinderung der Maschine (4)

durch die Regeleinrichtung (6) beseitigt wird, wenn die Geschwindigkeit gleich oder größer als ein dritter vorher bestimmter Wert (V_3) wird, der größer ist als der zweite vorher bestimmte Wert (V_2).

4. Maschinenbetriebssteuergerät nach Anspruch 2, bei dem nach der Erfassung durch die Geschwindigkeitserfassungseinrichtung (30), dass die Geschwindigkeit geringer ist als der erste vorher bestimmte Wert (V_1), und der Betriebsverhinderung der Maschine (4) durch die Regeleinrichtung (6), wenn kein offener oder geschlossener Zustand der Tür durch die Türerfassungseinrichtung (31) erfasst wird, die Betriebsverhinderung der Maschine (4) durch die Regeleinrichtung (6) beseitigt wird, wenn eine erste vorher bestimmte Zeit (Δt_2) abläuft, und wenn ein offener oder geschlossener Zustand der Tür durch die Türerfassungseinrichtung (31) erfasst wird, die Betriebsverhinderung der Maschine (4) durch die Regeleinrichtung (6) beseitigt wird, wenn eine zweite vorher bestimmte Zeit (Δt_3) abläuft, die größer als die erste vorher bestimmte Zeit (Δt_2) ist.

5. Maschinenbetriebssteuergerät nach Anspruch 2, bei dem nach der Erfassung durch die Geschwindigkeitserfassungseinrichtung (30), dass die Geschwindigkeit geringer ist als der erste vorher bestimmte Wert (V_1), und der Betriebsverhinderung der Maschine (4) durch die Regeleinrichtung (6), wenn kein offener oder geschlossener Zustand der Tür durch die Türerfassungseinrichtung (31) erfasst wird, die Betriebsverhinderung der Maschine (4) durch die Regeleinrichtung (6) beseitigt wird, wenn eine erste vorher bestimmte Zeit (Δt_2) abläuft und zusätzlich die Geschwindigkeit gleich oder größer wird als ein zweiter vorher bestimmter Wert (V_2), der größer ist als der erste vorher bestimmte Wert (V_1), und wenn ein offener oder geschlossener Zustand der Tür durch die Türerfassungseinrichtung (31) erfasst wird, die Betriebsverhinderung der Maschine (4) durch die Regeleinrichtung (6) beseitigt wird, wenn eine zweite vorher bestimmte Zeit (Δt_3) abläuft, die größer ist als die erste vorher bestimmte Zeit (Δt_2), und zusätzlich die Geschwindigkeit gleich oder größer wird als ein dritter vorher bestimmter Wert (V_3), der größer ist als der zweite vorher bestimmte Wert (V_2).

Es folgen 13 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

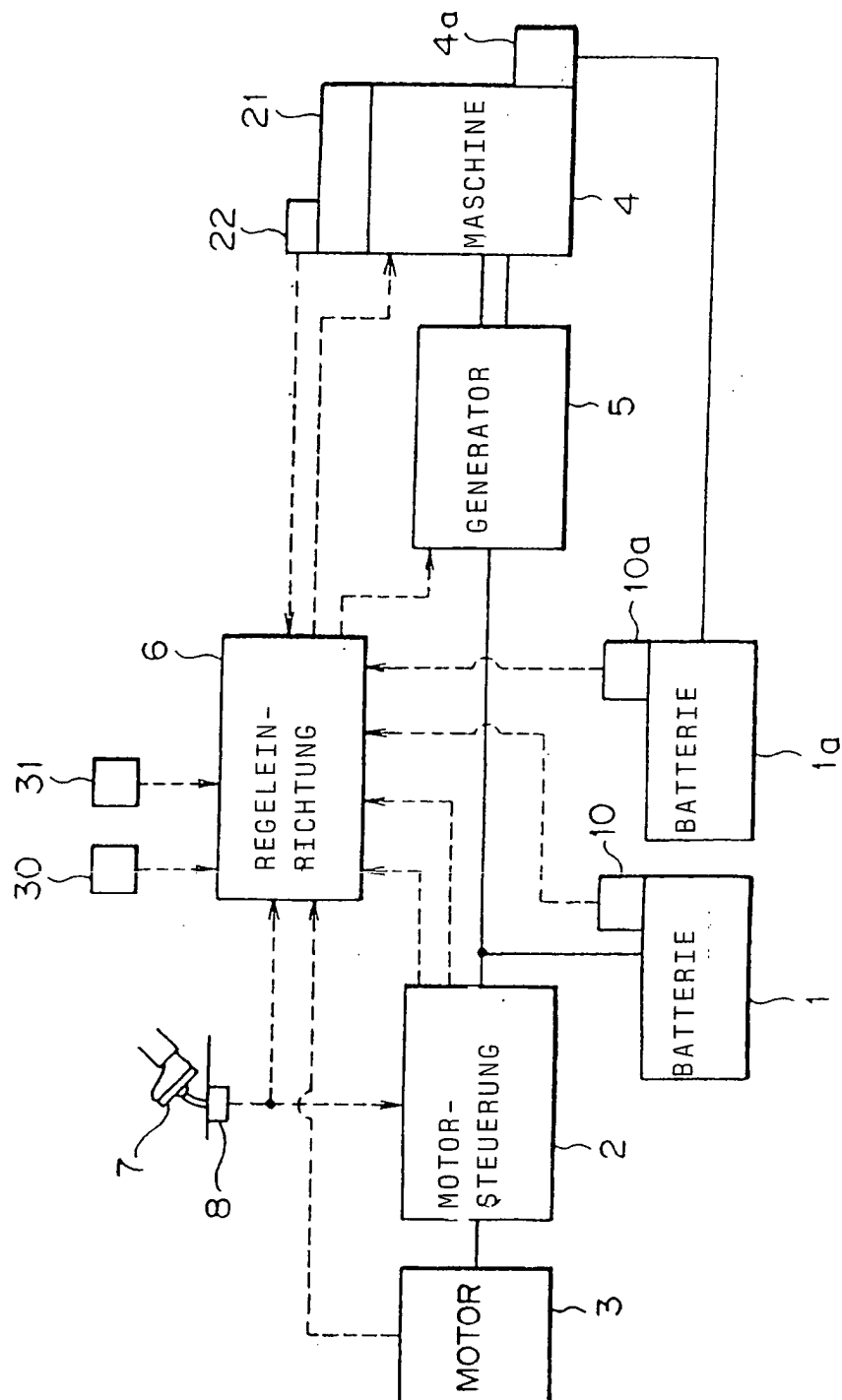


FIG.2

LEISTUNGS-ERZEUGUNGSSTEUERUNG
AUF LADUNGSNIVEAUBASIS

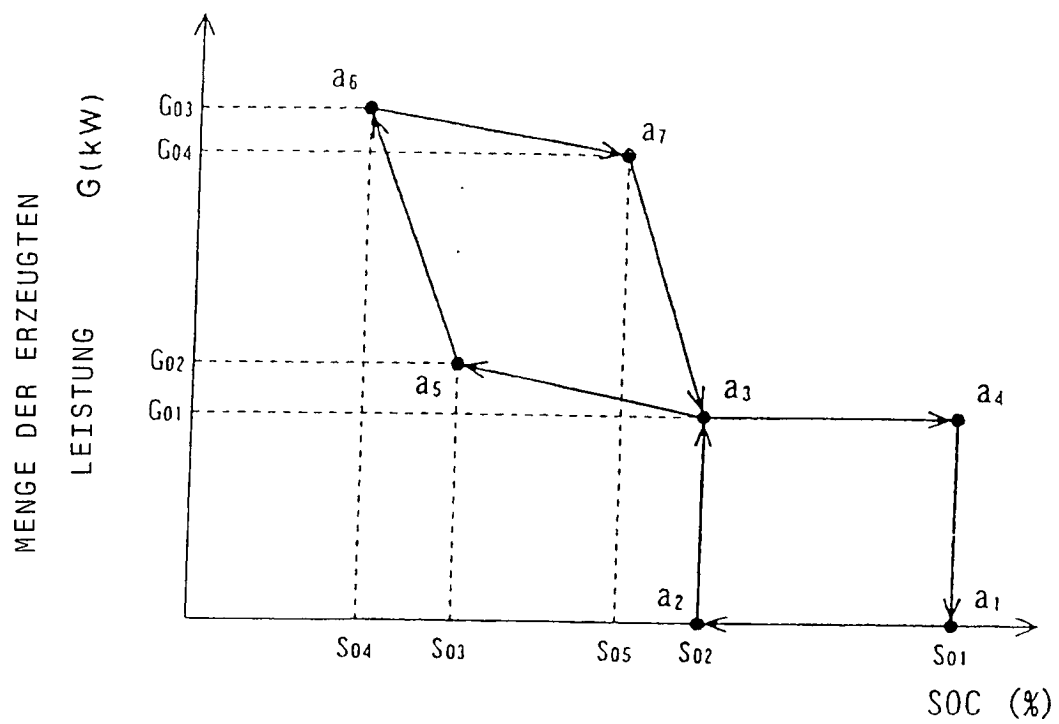


FIG. 3

LEISTUNGSERZEUGUNGSSTEUERUNG AUF
DER BASIS DER MOTORABGABELEISTUNG

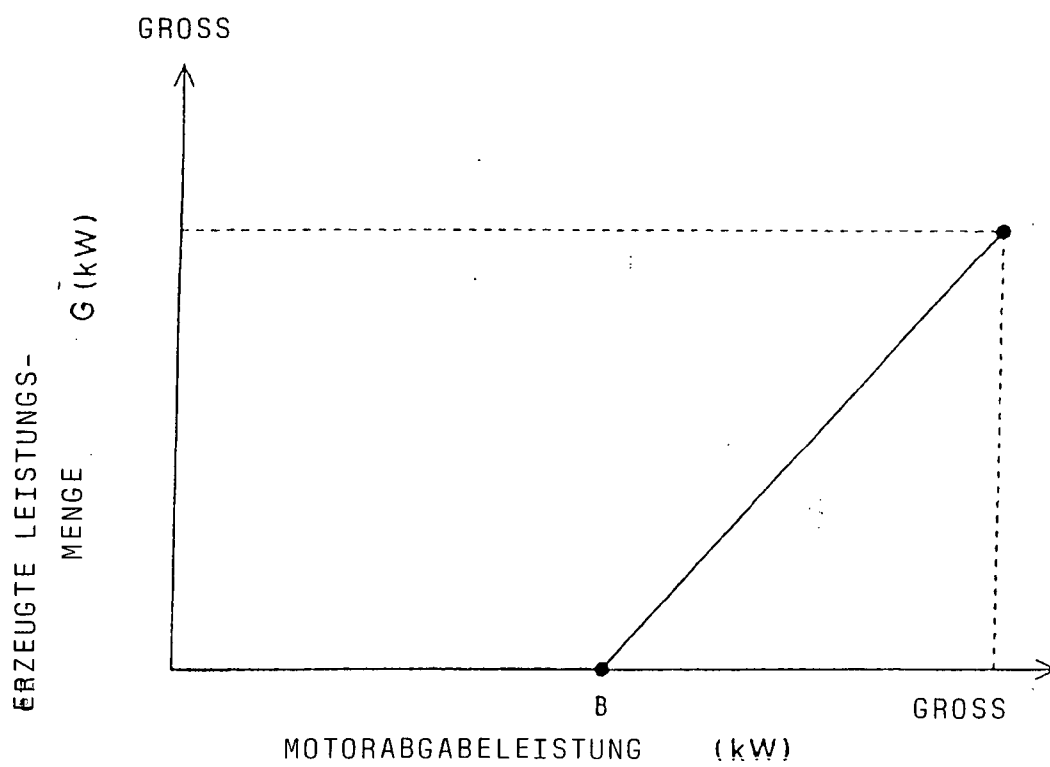


FIG. 4

LEISTUNGSERZEUGUNGS-ZULASSUNGSSTEUERUNG

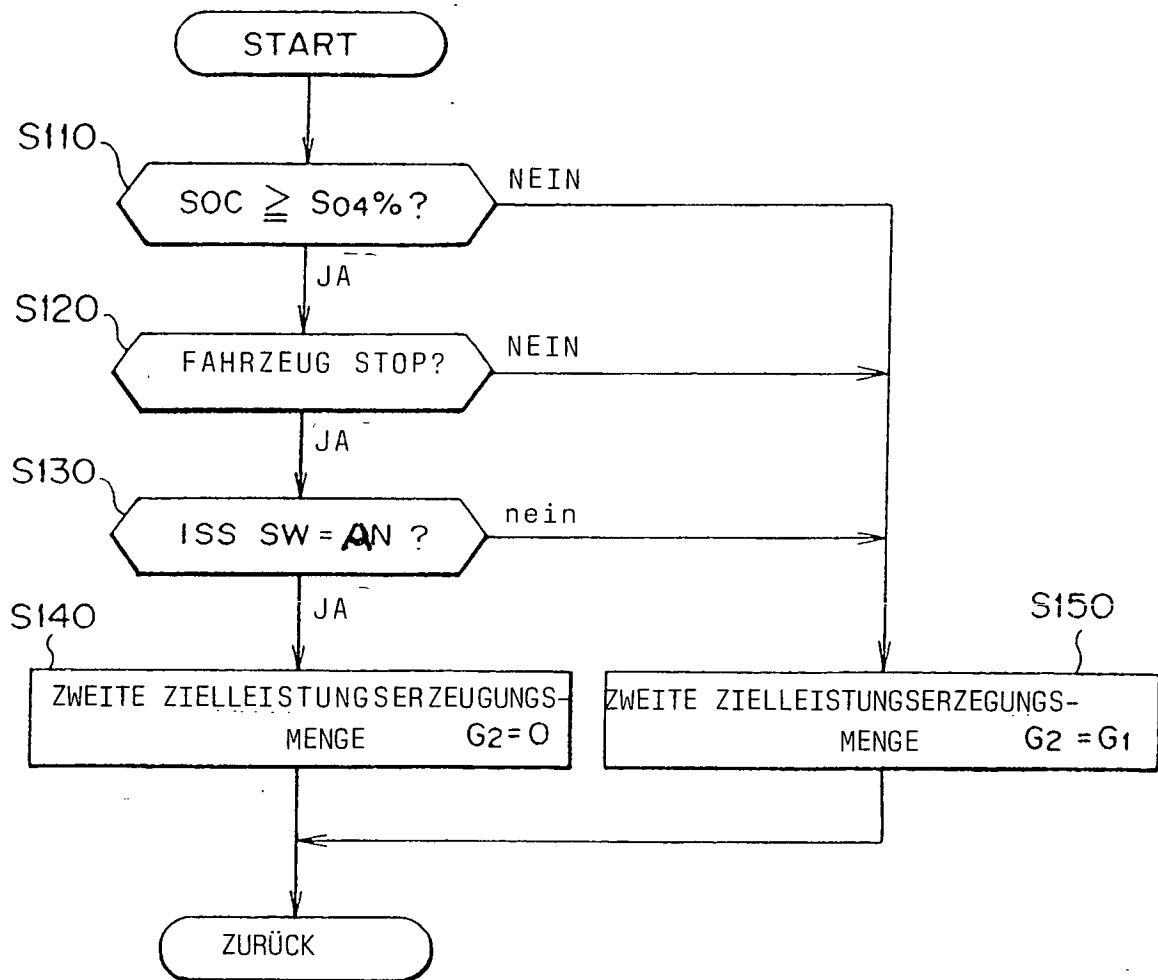


FIG. 5

WARMLAUFERLEICHTERUNGSSTEUERUNG

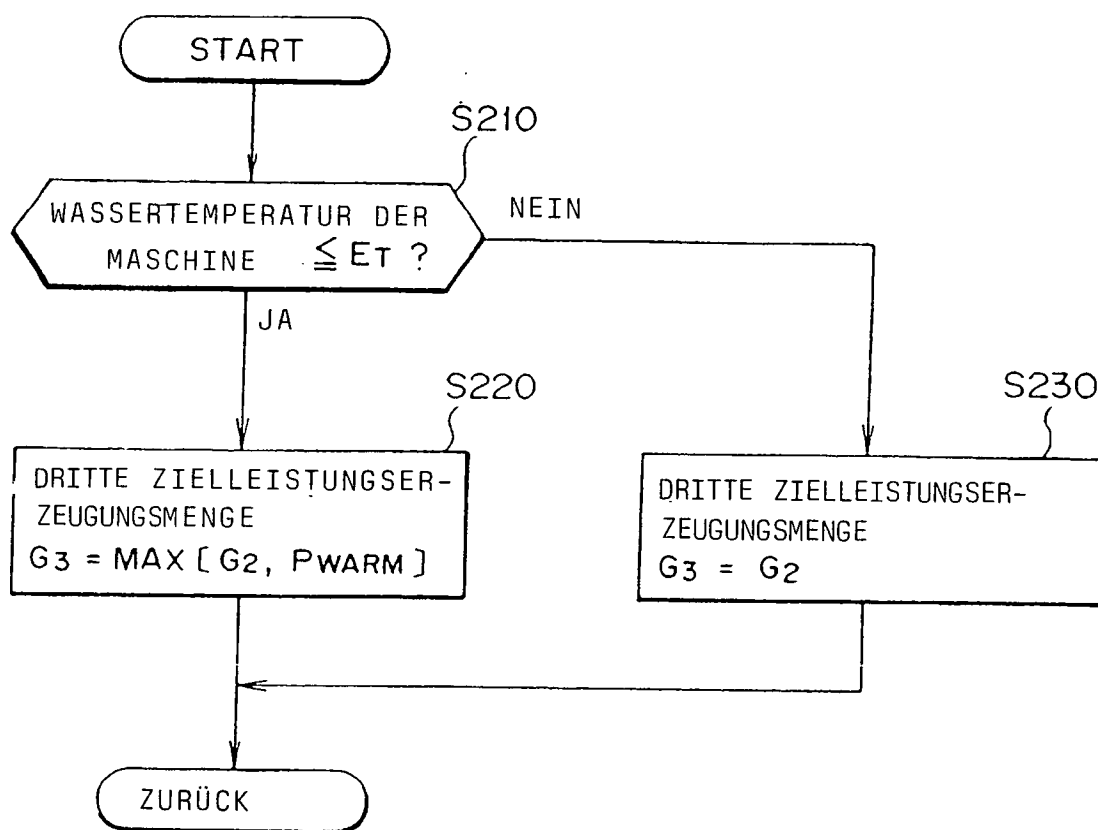


FIG. 6

REGENERATIVLEISTUNGSER-
ZEUGUNGSSTEUERUNG

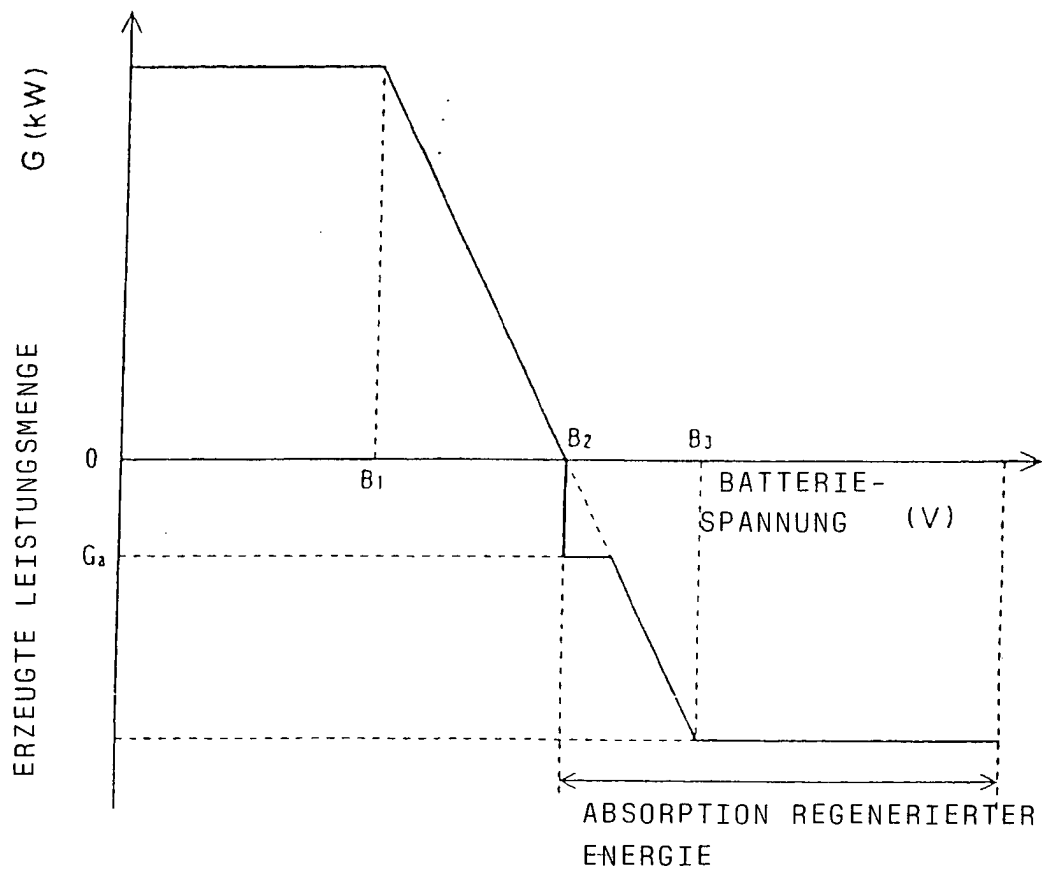


FIG. 7

BATTERIESCHUTZSTEUERUNG

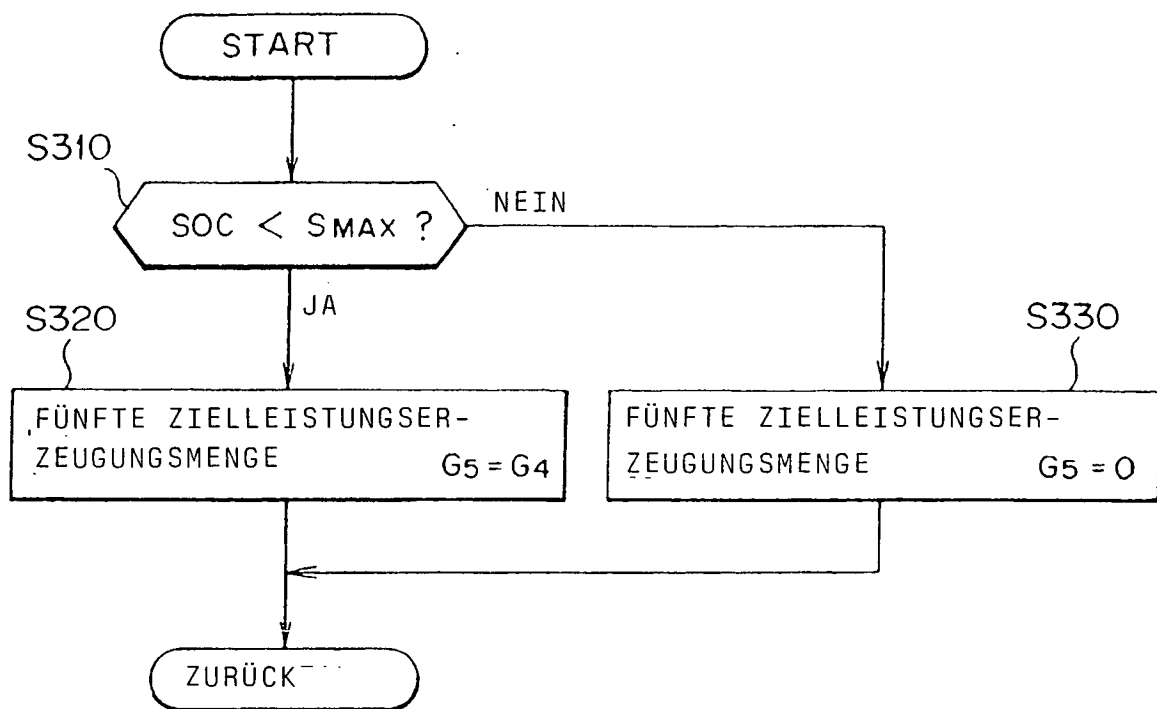


FIG. 8

GENERATORDREHZAHLSTEUERUNG

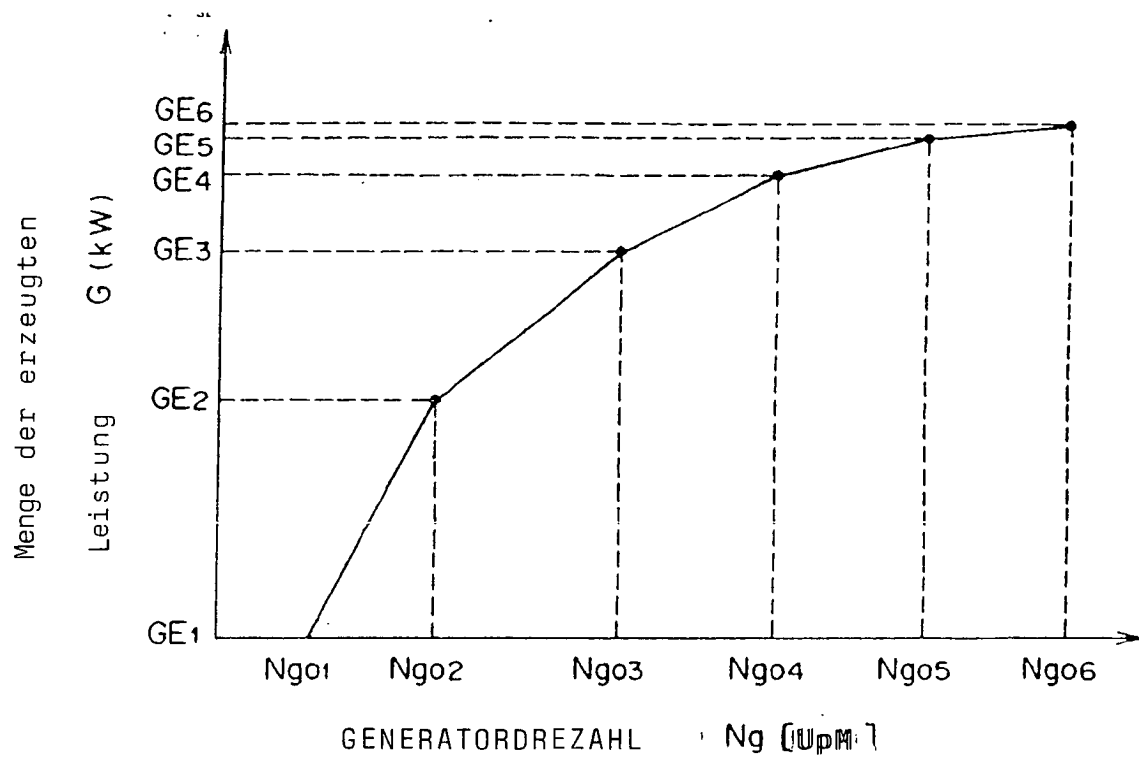


FIG.9

STEUERUNG FÜR DIE ZULASSUNG DES MASCHINENSTOPPS

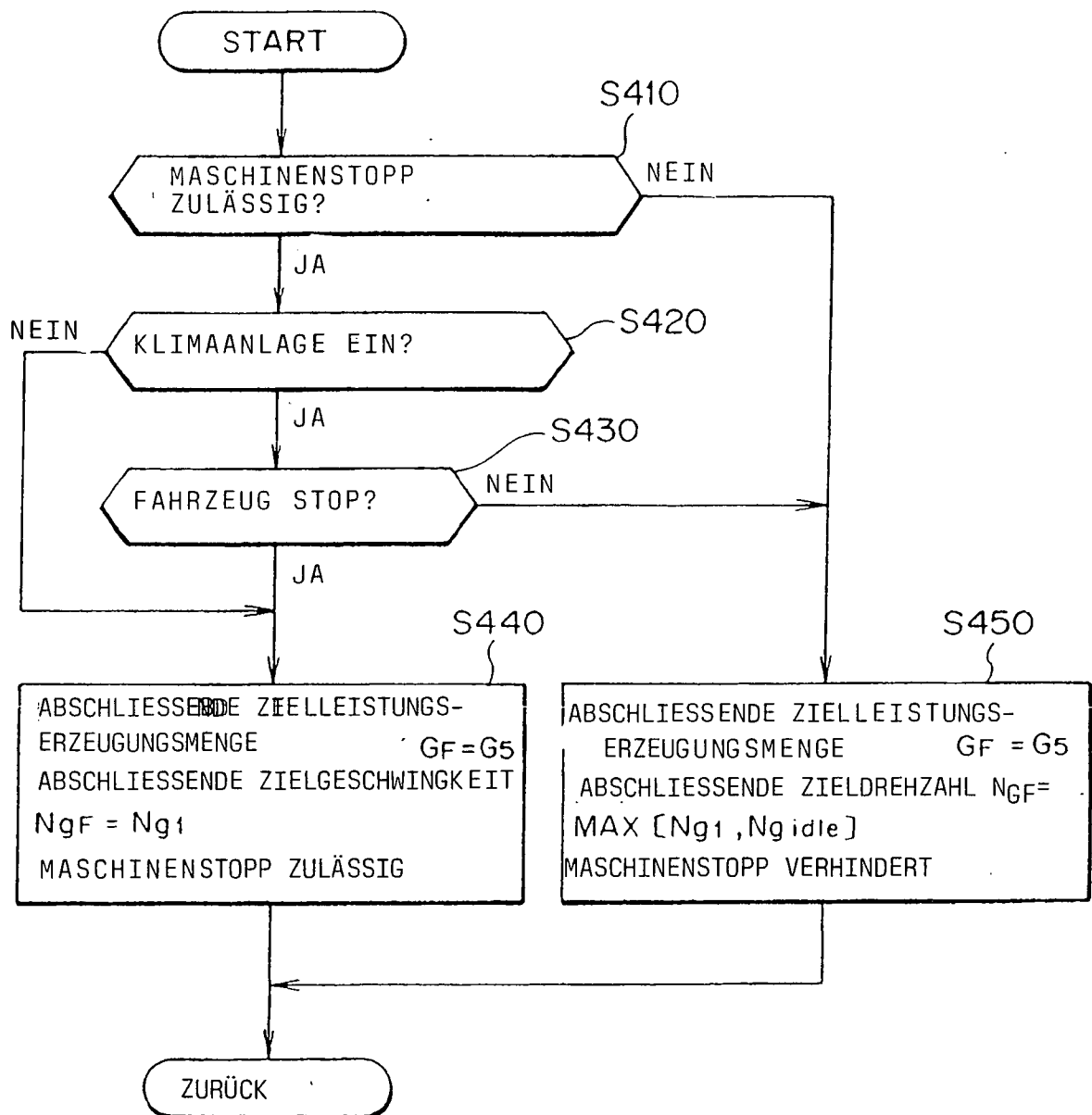


FIG. 10

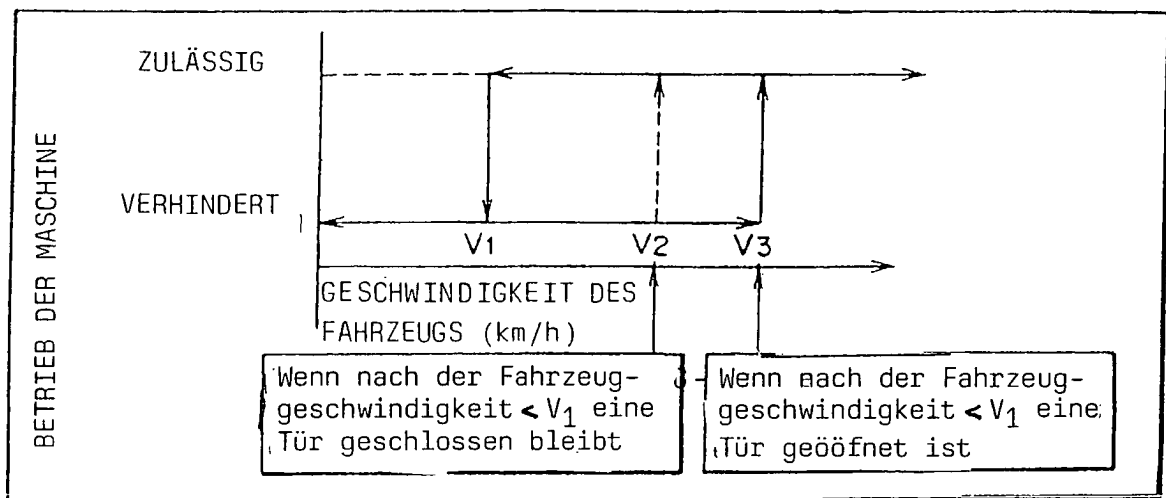


FIG.11(a)

SCHLIESSEN DER TÜR WÄHREND EINES ANHALTENS

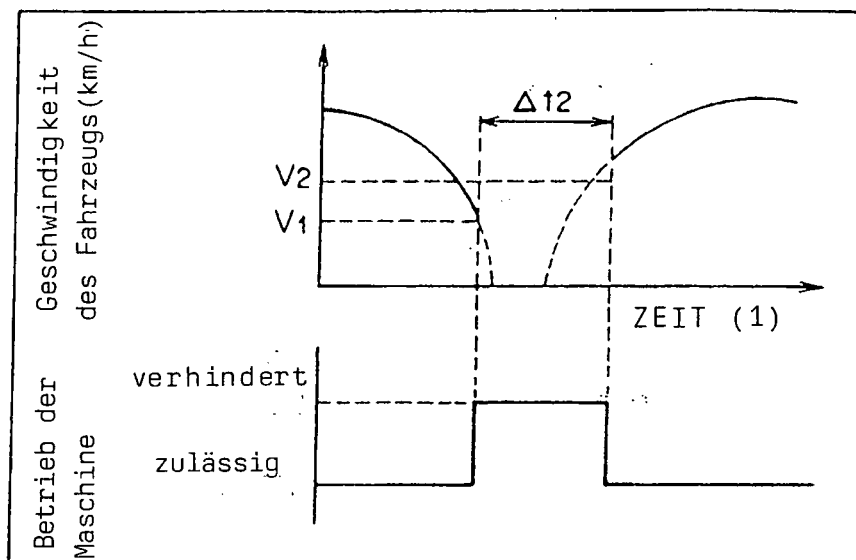


FIG.11(b)

SCHLIESSEN DER TÜR WÄHREND EINES ANHALTENS

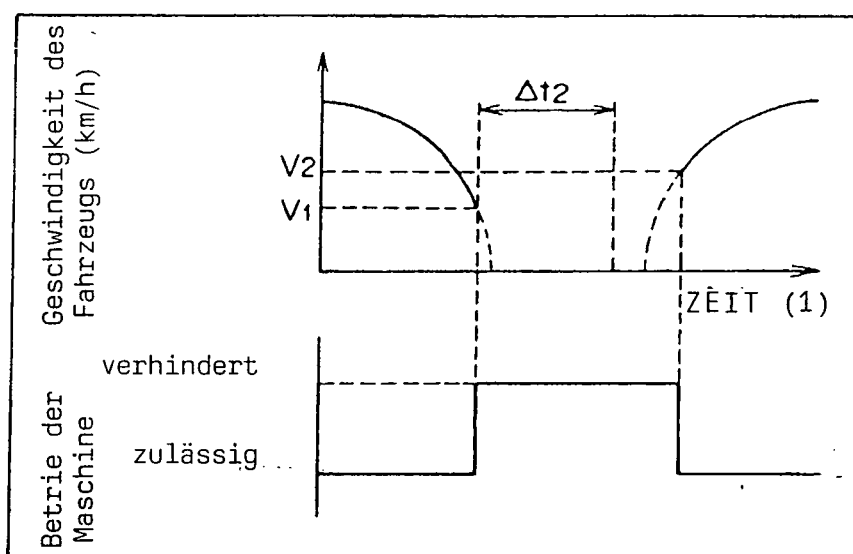


FIG. 12(a)

ÖFFNEN DER TÜR, WENN DAS FAHRZEUG
ANGEHALTEN WIRD

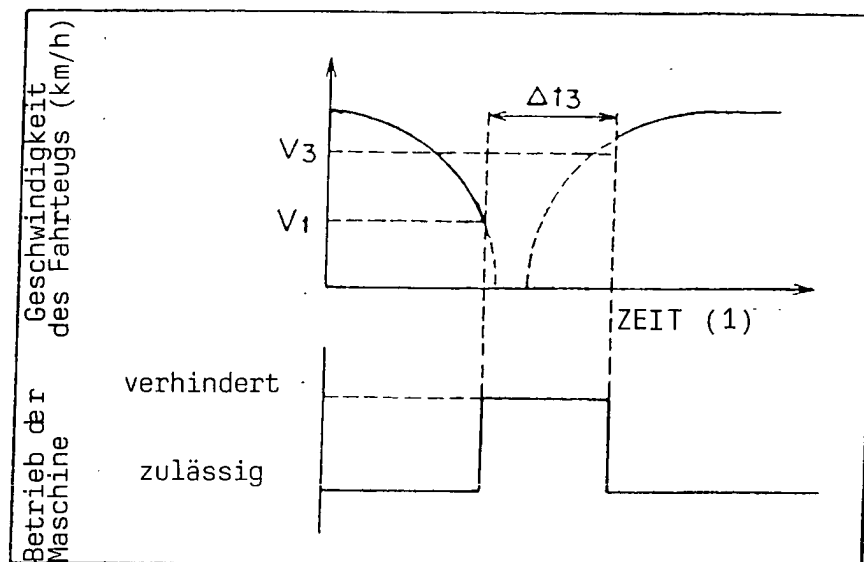


FIG. 12(b)

ÖFFNEN DER TÜR, WENN DAS FAHRZEUG
ANGEHALTEN WIRD

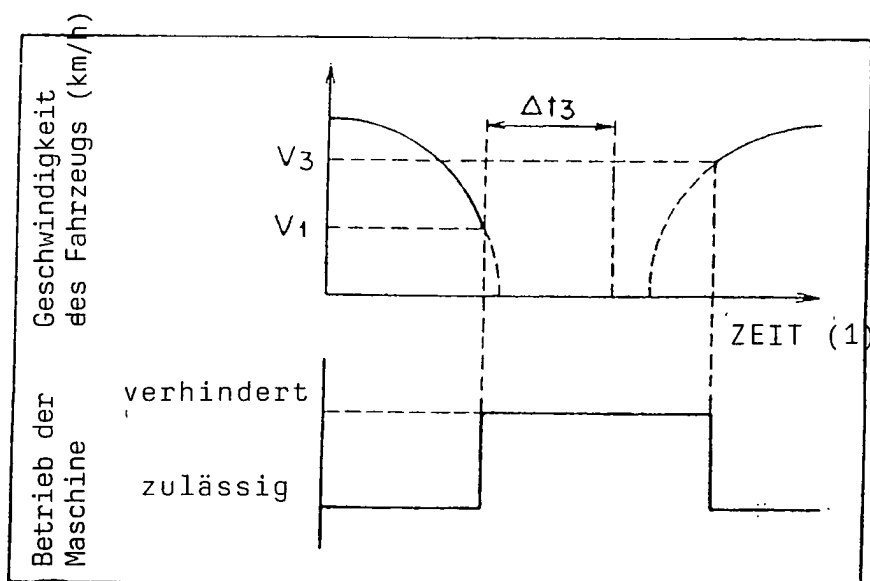


FIG. 13

