



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2018 200 767.5**
(22) Anmeldetag: **18.01.2018**
(43) Offenlegungstag: **16.08.2018**

(51) Int Cl.: **B60W 30/06 (2006.01)**
B60W 30/18 (2012.01)
B60W 30/192 (2012.01)
B60W 10/04 (2006.01)
B60W 40/06 (2012.01)
B60W 10/06 (2006.01)
B60W 10/08 (2006.01)
B60W 20/10 (2016.01)
B60K 6/26 (2007.10)
B60K 6/485 (2007.10)

(66) Innere Priorität:
10 2017 202 189.6 13.02.2017

(71) Anmelder:
**Ford Global Technologies, LLC, Dearborn, Mich.,
US**

(74) Vertreter:
Dörfler, Thomas, Dr.-Ing., 50735 Köln, DE

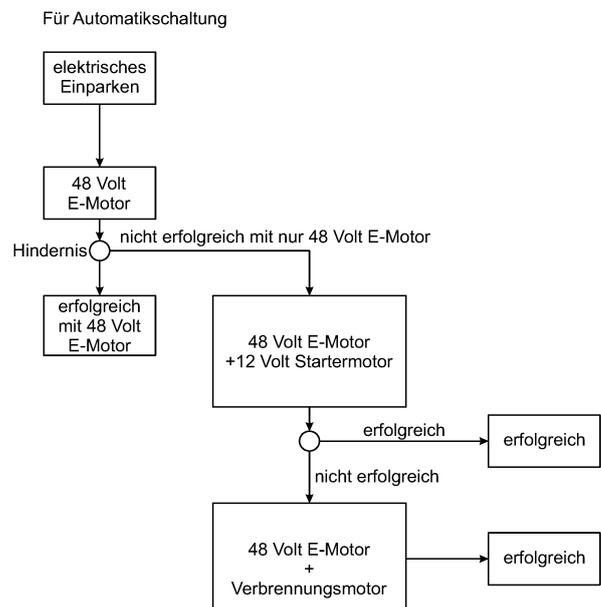
(72) Erfinder:
**Quiring, Stefan, Dr., 51373 Leverkusen, DE;
Stoffels, Harald, 50733 Köln, DE; Springer, Klaus
Moritz, 58095 Hagen, DE; Hofmann, Christian,
50733 Köln, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Steuerung des Einparkvorgangs eines Hybrid-Elektrofahrzeugs**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung des Einparkvorgangs eines Hybrid-Elektrofahrzeugs, insbesondere eines Mildhybrid-Elektrofahrzeugs, bei dem ein Elektromotor sowie ein Verbrennungsmotor wahlweise einzeln oder gleichzeitig auf den Antriebsstrang wirken können. Durch die Erfindung soll das Prinzip des elektrischen Einparkens gelöst werden. Um dies zu erreichen wird als Antrieb für den Einparkvorgang zunächst ausschließlich der Elektromotor eingesetzt. Wenn dabei ein Hindernis zu überwinden ist und dieses Hindernis allein durch den Elektromotor nicht erfolgreich überwunden werden kann, so wird ein zusätzlich vorgesehener Startermotor kurzzeitig zugeschaltet.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung des Einparkvorgangs eines Hybrid-Elektrofahrzeugs, insbesondere eines Mildhybrid-Elektrofahrzeugs, bei dem ein Elektromotor sowie ein Verbrennungsmotor wahlweise einzeln oder gleichzeitig mit dem Antriebsstrang verbunden werden können.

[0002] Bei einem aus der DE 10 2013 221 904 A1 bekannten Verfahren erfolgt ein Zu- bzw. Abschalten einer zweiten Antriebseinheit in Abhängigkeit von einer Fahrpedalstellung oder einer Fahrzeuggeschwindigkeit. Eine der beiden Antriebseinheiten kann dabei eine elektrische Maschine, insbesondere ein Startergenerator, sein, der für einen Dauerbetrieb ausgelegt ist.

[0003] Aus der DE 10 2013 212 031 A1 ist ein Verfahren bekannt, welches dem Fahrer eines Hybrid-Elektrofahrzeugs das Rangieren beim Einparken erleichtern soll. Bei einem solchen Fahrzeug, bei dem der momentane Antrieb entweder über den Verbrennungsmotor oder über den Elektromotor erfolgt, wird beispielsweise beim Überwinden eines Hindernisses der zweite Antriebsmotor zugeschaltet.

[0004] Die bekannten Verfahren sind zur Steuerung des Einparkvorgangs nur bedingt tauglich, und es ist dabei immer der Verbrennungsmotor im Spiel.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Hybrid-Elektrofahrzeug die Steuerung des Einparkvorgangs optimal zu gestalten und insbesondere dabei auf den Einsatz des Verbrennungsmotors zu verzichten.

[0006] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass als Antrieb für den Einparkvorgang zunächst ausschließlich der Elektromotor eingesetzt wird und dass, wenn ein Hindernis zu überwinden ist und dieses Hindernis allein durch den Elektromotor nicht erfolgreich überwunden werden kann, ein zusätzlich vorgesehener Startermotor kurzzeitig zugeschaltet wird.

[0007] Bei dem zuzuschaltenden Startermotor handelt es sich um einen klassischen Startermotor, der sich nicht permanent im Eingriff befindet, sondern nur bei speziellen Ereignissen, wie beispielsweise beim Start des Verbrennungsmotors, eingerückt und betrieben wird. Dieser klassische Startermotor wird soweit übersetzt, dass er ein sehr großes Drehmoment übertragen kann, welches beim Start des Verbrennungsmotors benötigt wird. Aufgrund seines sehr großen Übersetzungsverhältnisses von beispielsweise 15:1, durch welches ein hohes Drehmoment auf die Antriebswelle übertragen werden kann, eignet er sich auch besonders gut zum momentanen Überwinden von Hindernissen. Ein solcher Startermotor ist

nur für den kurzzeitigen Betrieb ausgelegt und kann nach seinem Einsatz problemlos mechanisch abgekoppelt werden.

[0008] Der Startermotor wird von einer gesonderten Batterie gespeist, beispielsweise einer 6-Volt oder 12-Volt-Batterie.

[0009] Der Elektromotor wird von einer eigenen Batterie gespeist, die eine höhere Spannung aufweist als die Batterie, die den Startermotor speist, insbesondere von einer 48-Volt-Batterie.

[0010] Alternativ kann der Elektromotor auch von einer Hochvoltbatterie gespeist werden, insbesondere von einer Hochvoltbatterie mit mehr als 100 Volt.

[0011] Für den Fall, dass das kombinierte Drehmoment vom Elektromotor und vom Startermotor nicht zur Überwindung des Hindernisses ausreicht, kann ausnahmsweise der Verbrennungsmotor zugeschaltet werden.

[0012] Wenn der Einparkvorgang mit einem Fahrzeug mit einer Automatikschaltung vorgenommen wird, so kann der Einparkvorgang sowohl beim Rückwärts- als auch beim Vorwärtseinparken angewandt werden.

[0013] Wenn dagegen der Einparkvorgang mit einem Fahrzeug mit einer Handschaltung vorgenommen wird, so wird der Einparkvorgang insbesondere nur beim Vorwärtseinparken angewandt.

[0014] Die Erfindung bezieht sich auch auf ein Hybrid-Elektrofahrzeug, bei dem das erfindungsgemäße Verfahren angewandt werden kann. Dabei ist zum Antrieb des Fahrzeugs sowohl ein Elektromotor als auch ein Verbrennungsmotor vorgesehen, die wahlweise einzeln oder gemeinsam auf den Antriebsstrang wirken können. Ferner ist zusätzlich ein gesonderter Startermotor vorgesehen, der von einer separat angeordneten Batterie gespeist wird und zum Überwinden eines Hindernisses zusätzlich in den Antriebsstrang eingerückt werden kann. Der zusätzliche Antrieb über den Startermotor ist insbesondere deshalb vorteilhaft, weil das Übersetzungsverhältnis von dem Startermotor auf die Antriebswelle sehr hoch ist und somit bei niedrigen Geschwindigkeiten, wie sie zum Einparken üblich sind, ein sehr starkes zusätzliches Drehmoment erzeugt werden kann. Wenn somit der Startermotor mit dem für den Elektroantrieb vorgesehenen Elektromotor parallel geschaltet wird, so wird ein sehr starkes Drehmoment erzeugt, welches zum Überwinden üblicher Hindernisse, wie beispielsweise eines Bordsteins, ausreicht.

[0015] Die Erfindung ist durch zwei Schaubilder beispielhaft veranschaulicht und im Nachstehenden im

Einzelnen anhand der beiden Schaubilder beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1: ein Schaubild für den Einparkvorgang mittels Automatikschaltung und

Fig. 2: ein Schaubild für den Einparkvorgang mittels Handschaltung.

[0016] Das erfindungsgemäße Verfahren zum elektrischen Einparken eignet sich insbesondere für Mildhybrid-Elektrofahrzeuge, die zum Betrieb sowohl einen Elektromotor als auch einen Verbrennungsmotor aufweisen, wobei beide Motoren in Form eines parallelen Hybridantriebs auf den Antriebsstrang einwirken können. Bei dieser Betriebsart addieren sich die Kräfte bzw. Drehmomente der beiden Antriebe. Das ermöglicht eine schwächere Auslegung aller Motoren, wodurch Kosten, Gewicht und Bauraum eingespart werden können.

[0017] Der Elektroantriebsteil unterstützt dabei den Verbrennungsmotor zur Leistungssteigerung und / oder ermöglicht eine kraftstoffsparende Betriebsweise des Verbrennungsmotors. Die Betriebsenergie kann in einer Nutzbremse teilweise wiedergewonnen werden.

[0018] Zusätzlich ist ein Startermotor für den Verbrennungsmotor an den Antriebsstrang angebonden.

[0019] Wenn ein solches Mildhybrid-Elektrofahrzeug autonom oder durch einen Fahrer gesteuert eingeparkt werden soll, so erfolgt dies in Abhängigkeit von einer Automatikschaltung bzw. Handschaltung auf zwei Arten.

[0020] In **Fig. 1** ist der Einparkvorgang eines Mildhybrid-Elektrofahrzeugs mit Automatikschaltung veranschaulicht.

[0021] In diesem Fall erfolgt das elektrische Einparken zunächst ausschließlich über den Elektromotor, der beispielsweise durch eine 48-Volt-Batterie oder eine Hochvoltbatterie gespeist wird.

[0022] Wenn der Einparkvorgang durch ein Hindernis, beispielsweise einen Bordstein, erschwert wird, so wird zunächst versucht, dieses Hindernis durch den Elektromotor zu überwinden. Ist der Vorgang erfolgreich, so kann der Einparkvorgang abgeschlossen werden.

[0023] Wenn es der Elektromotor nicht schafft, das Hindernis zu überwinden, so wird der Startermotor zugeschaltet, der beispielsweise von einer 12-Volt-Batterie gespeist wird. Aufgrund seines hohen Übersetzungsverhältnisses liefert der Startermotor im Rahmen der relativ langsamen Fahrzeuggeschwindigkeit ein zusätzliches starkes Drehmoment, welches in der Regel ausreicht, das Hindernis zu

überwinden. Dabei steht mit der 12-Volt Batterie eine von der 48-Volt-Batterie des Elektromotors unabhängige Energiequelle zur Verfügung.

[0024] Wird das Hindernis überwunden, so kann der Einparkvorgang erfolgreich abgeschlossen werden.

[0025] Wird das Hindernis selbst durch Zuschalten des Startermotors nicht überwunden, so besteht die Möglichkeit, den Verbrennungsmotor zuzuschalten. Dabei wird der Startermotor üblicherweise herausgenommen. Wird das Hindernis dann überwunden, so kann der Einparkvorgang erfolgreich abgeschlossen werden.

[0026] Für ein Fahrzeug mit Handschaltung ist der Einparkvorgang in **Fig. 2** veranschaulicht. Auch hierbei wird zunächst versucht, den Einparkvorgang mit Hilfe des Elektromotors, der von der 48-Volt-Batterie angetrieben wird, durchzuführen.

[0027] Wird dabei das mögliche Hindernis ohne weiteres überwunden, so kann der Einparkvorgang erfolgreich abgeschlossen werden.

[0028] Wird das Hindernis nicht überwunden, so wird ebenso wie bei dem Betrieb mit Automatikschaltung der Startermotor zugeschaltet, der von der 12-Volt-Batterie gespeist wird.

[0029] Wird das Hindernis überwunden und gelingt der Einparkvorgang mit Hilfe der beiden Elektromotoren, so kann der Einparkvorgang erfolgreich abgeschlossen werden.

[0030] Wird das Hindernis nicht überwunden, so kann der Verbrennungsmotor zugeschaltet werden, jedoch nur für den Vorwärtsbetrieb und vorzugsweise in Kombination mit einer automatisierten Kupplung. Dabei kann der Startermotor wieder herausgenommen werden

[0031] Wenn zur Überwindung des Hindernisses ein Rückwärtsbetrieb erforderlich ist, so muss der Einparkvorgang abgebrochen werden.

[0032] Das elektrische Einparken eines Kraftfahrzeugs wird mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens erheblich erleichtert und reicht für normale Betriebsverhältnisse völlig aus. Da die Einparkvorgänge vorwiegend in dicht besiedelten Wohngebieten vollzogen werden, wird durch die Erfindung ein besonders umweltschonender Beitrag geleistet, da im Normalfall auf das Zuschalten des Verbrennungsmotors verzichtet werden kann.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102013221904 A1 [0002]
- DE 102013212031 A1 [0003]

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung des Einparkvorgangs eines Hybrid-Elektrofahrzeugs, insbesondere eines Mildhybrid-Elektrofahrzeugs, bei dem ein Elektromotor sowie ein Verbrennungsmotor wahlweise einzeln oder gleichzeitig auf den Antriebsstrang wirken können, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Antrieb für den Einparkvorgang zunächst ausschließlich der Elektromotor eingesetzt wird und dass, wenn ein Hindernis zu überwinden ist und dieses Hindernis allein durch den Elektromotor nicht erfolgreich überwunden werden kann, ein zusätzlich vorgesehener Startermotor kurzzeitig zugeschaltet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Startermotor von einer 6-Volt-Batterie oder 12-Volt-Batterie gespeist wird

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Übersetzungsverhältnis von dem Startermotor auf die Antriebswelle sehr hoch ist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Elektromotor von einer Batterie gespeist wird, die eine höhere Spannung aufweist als eine Batterie, die den Startermotor speist, insbesondere von einer 48-Volt Batterie.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Elektromotor von einer Hochvoltbatterie gespeist wird, insbesondere von einer Hochvoltbatterie mit mehr als 100 Volt.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass für den Fall, wenn das kombinierte Drehmoment vom Elektromotor und vom Startermotor nicht zur Überwindung des Hindernisses ausreicht, der Verbrennungsmotor zugeschaltet wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei der Einparkvorgang mit einem Fahrzeug mit einer Automatikschaltung vorgenommen wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Einparkvorgang sowohl beim Rückwärts- als auch beim Vorwärtseinparken angewandt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 6, wobei der Einparkvorgang mit einem Fahrzeug mit Handschaltung vorgenommen wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Einparkvorgang beim Vorwärtseinparken angewandt wird.

9. Hybrid-Elektrofahrzeug zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zum Antrieb des Fahrzeugs ein Elektromotor und ein Verbrennungsmotor vorgesehen sind,

die wahlweise einzeln oder gemeinsam auf den Antriebsstrang wirken können, **dadurch gekennzeichnet**, dass zusätzlich ein gesonderter Startermotor vorgesehen ist, der von einer separaten Batterie gespeist wird, und dass der Startermotor zum Überwinden eines Hindernisses zusätzlich in den Antriebsstrang einrückbar ist.

10. Hybrid-Elektrofahrzeug nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Startermotor für die Übertragung eines sehr großen Drehmoments auf den Antriebsstrang ausgelegt ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Für Automatikschaltung

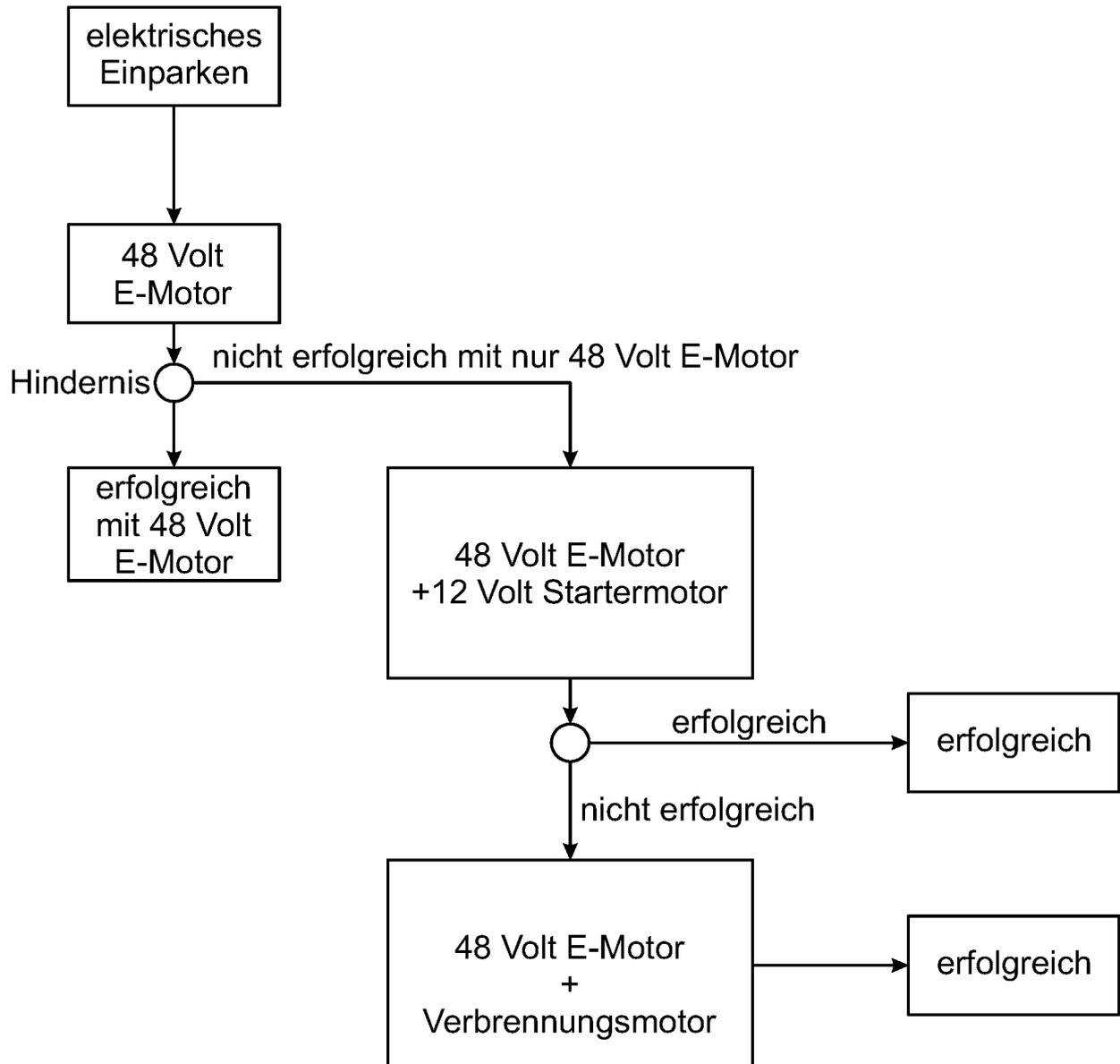


Fig. 1

Für Handschaltung

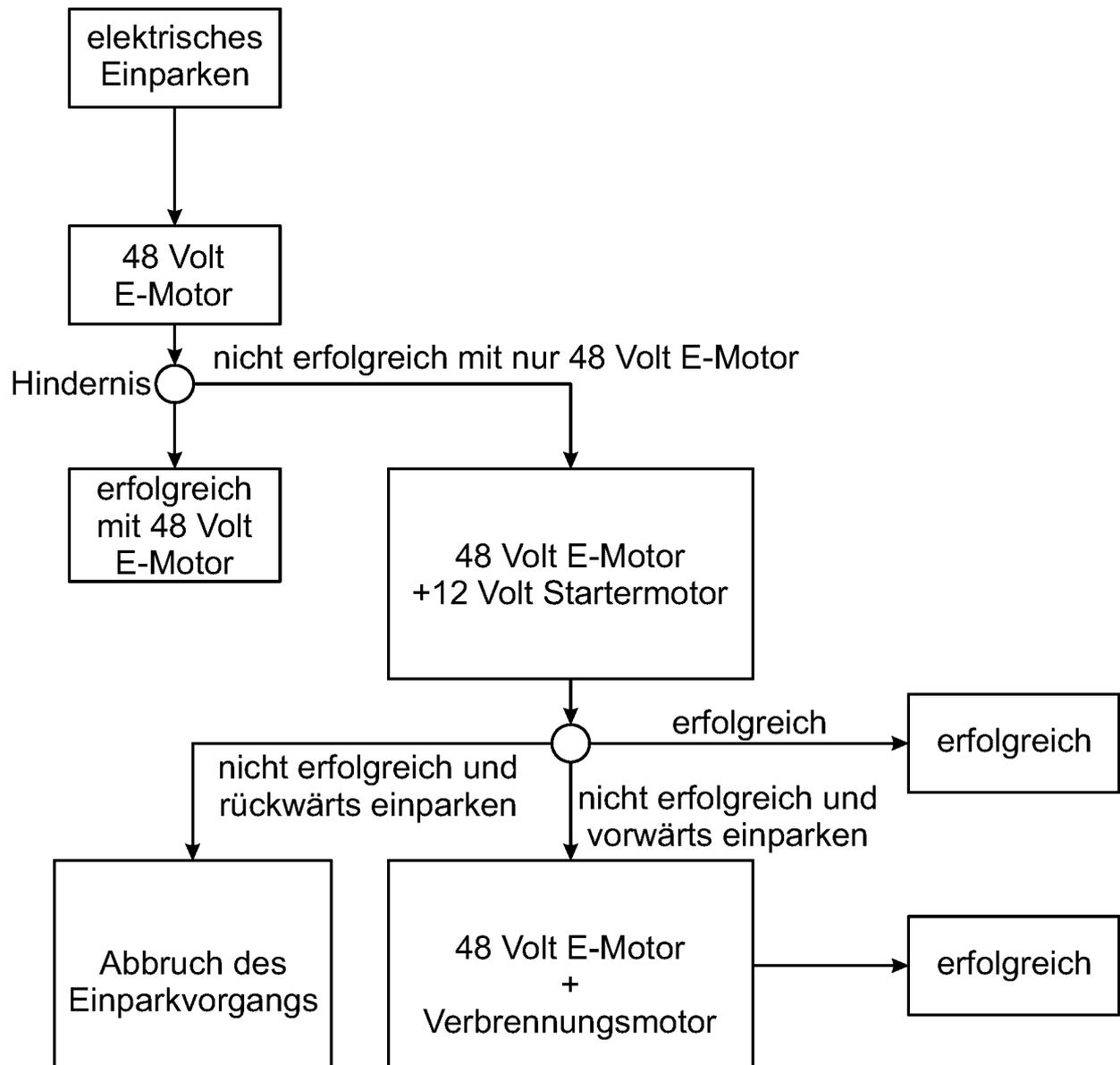


Fig. 2