



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2021 132 921.3**

(22) Anmeldetag: **14.12.2021**

(43) Offenlegungstag: **30.06.2022**

(51) Int Cl.: **B62M 6/45 (2010.01)**

(30) Unionspriorität:
2020-219511 28.12.2020 JP

(71) Anmelder:
SHIMANO Inc., Sakai City, Osaka, JP

(74) Vertreter:
**Sonnenberg Harrison Partnerschaft mbB Patent-
und Rechtsanwaltskanzlei, 80331 München, DE**

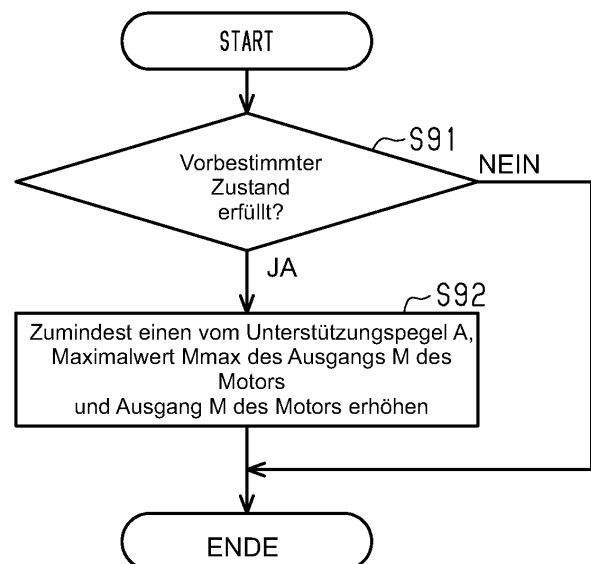
(72) Erfinder:
**Shahana, Satoshi, Sakai City, Osaka, JP; Inoue,
Akira, Sakai City, Osaka, JP; Sakurai, Shingo,
Sakai City, Osaka, JP**

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **STEUERVORRICHTUNG FÜR EIN MUSKELKRAFTBETRIEBENES FAHRZEUG**

(57) Zusammenfassung: Eine Steuervorrichtung ist für ein muskelkraftbetriebenes Fahrzeug. Die Steuervorrichtung umfasst einen Controller, der eingerichtet ist, um einen Motor zu steuern, der eine Antriebskraft auf das muskelkraftbetriebene Fahrzeug aufbringt. In einem Fall, in dem ein vorbestimmter Zustand erfüllt ist, ist der Controller eingerichtet, um zumindest einen von einem Unterstützungspegel des Motors, einen Maximalwert eines Ausgangs des Motors und den Ausgang des Motors zu erhöhen. Der vorbestimmte Zustand beinhaltet eine erste Zustand, in dem die Verzögerung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs in einer Fahrtrichtung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs größer oder gleich einem ersten Schwellenwert ist.



Beschreibung

HINTERGRUND

[0001] Diese Anmeldung beansprucht die Priorität der japanischen Anmeldung JP 2020-219511, die am 28. Dezember 2020 eingereicht wurde. Die gesamte Offenbarung der japanischen Anmeldung JP 2020-219511 wird hiermit durch Bezugnahme aufgenommen.

[0002] Die vorliegende Offenbarung bezieht sich auf eine Steuervorrichtung für ein muskelkraftbetriebenes Fahrzeug.

[0003] Die offengelegte japanische Patentveröffentlichung Nr. 10-59260 offenbart beispielsweise eine Steuervorrichtung für ein muskelkraftbetriebenes Fahrzeug, die einen Motor so steuert, dass das Verhältnis der vom Motor erzeugten Hilfskraft zur menschlichen Antriebskraft ein vorbestimmtes Verhältnis wird.

KURZBESCHREIBUNG DER OFFENBARUNG

[0004] Ein Aufgabe der vorliegenden Offenbarung ist es, eine Steuervorrichtung für ein muskelkraftbetriebenes Fahrzeug bereitzustellen, die einen Motor steuert, der in Übereinstimmung mit einem Fahrzustand des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs in einer bevorzugten Weise Antriebskraft auf das muskelkraftbetriebene Fahrzeug aufbringt.

[0005] Eine Steuervorrichtung in Übereinstimmung mit einem ersten Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist für ein muskelkraftbetriebenes Fahrzeug. Die Steuervorrichtung umfasst einen Controller, der eingerichtet ist, um einen Motor zu steuern, der eine Antriebskraft auf das muskelkraftbetriebene Fahrzeug aufbringt. In einem Fall, in dem ein vorbestimmter Zustand erfüllt ist, ist der Controller eingerichtet, um zumindest einen von einem Unterstützungspegel des Motors, einem Maximalwert eines Ausgangs des Motors und dem Ausgang des Motors zu erhöhen. Der vorbestimmte Zustand beinhaltet einen ersten Zustand, in dem die Verzögerung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs in einer Fahrtrichtung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs größer oder gleich einem ersten Schwellenwert ist.

[0006] Bei der Steuervorrichtung nach dem ersten Aspekt wird in einem Fall, in dem die Verzögerung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs in Fahrtrichtung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs größer oder gleich dem ersten Schwellenwert ist, zumindest einer von dem Unterstützungspegel durch den Motor, dem Maximalwert des Ausgangs des Motors und dem Ausgang des Motors erhöht. So wird der Motor in Übereinstimmung mit dem Fahrzustand des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs bevorzugt gesteuert. Die Steuervorrichtung gemäß dem ersten Aspekt kann die Belastung eines Fahrers beispielsweise in einem Fall verringern, in dem das muskelkraftbetriebene Fahrzeug plötzlich verzögert bzw. abgebremst wird.

[0007] Gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die Steuervorrichtung gemäß dem ersten Aspekt so eingerichtet, dass der vorbestimmte Zustand ferner einen zweiten Zustand beinhaltet, in dem eine Eingangswelle, in die bzw. auf die menschliche Antriebskraft eingegeben wird, dreht.

[0008] Die Steuervorrichtung gemäß dem zweiten Aspekt kann die Belastung des Fahrers in einem Fall verringern, in dem der Fahrer das muskelkraftbetriebene Fahrzeug absichtlich fährt bzw. antreibt.

[0009] Gemäß einem dritten Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die Steuervorrichtung gemäß dem ersten oder zweiten Aspekt so eingerichtet, dass der vorbestimmte Zustand ferner einen dritten Zustand beinhaltet, in dem menschliche Antriebskraft in das muskelkraftbetriebene Fahrzeug eingegeben wird.

[0010] Die Steuervorrichtung gemäß dem dritten Aspekt kann die Belastung des Fahrers in einem Fall verringern, in dem der Fahrer das muskelkraftbetriebene Fahrzeug absichtlich fährt bzw. antreibt

[0011] Gemäß einem vierten Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die Steuervorrichtung gemäß einem der ersten bis dritten Aspekte so eingerichtet, dass der vorbestimmte Zustand ferner einen vierten Zustand beinhaltet, in dem eine Betätigungsvorrichtung einer Bremsvorrichtung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs nicht bedient bzw. betätigt wird.

[0012] Die Steuervorrichtung gemäß dem vierten Aspekt kann die Belastung des Fahrers in einem Fall verringern, in dem der Fahrer nicht die Absicht hat, das muskelkraftbetriebene Fahrzeug zu verzögern bzw. abzubremesen.

[0013] Gemäß einem fünften Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die Steuervorrichtung gemäß einem der ersten bis vierten Aspekte so eingerichtet, dass der vorbestimmte Zustand einen fünften Zustand beinhaltet, in dem eine Fahrzeuggeschwindigkeit des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs unmittelbar vor Erfüllung des ersten Zustands ansteigt.

[0014] Die Steuervorrichtung gemäß dem fünften Aspekt kann die Belastung des Fahrers in einem Fall verringern, in dem die Geschwindigkeit des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs in Fahrtrichtung signifikant verändert wird.

[0015] Gemäß einem sechsten Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die Steuervorrichtung gemäß einem der ersten bis fünften Aspekte so eingerichtet, dass das muskelkraftbetriebene Fahrzeug ein Getriebe beinhaltet. Das Getriebe ist in einem Übertragungspfad bzw. Kraftübertragungspfad der menschlichen Antriebskraft des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs bereitgestellt und eingerichtet, um ein Übersetzungsverhältnis zu ändern. Ferner ist der Controller eingerichtet, um den Motor in Übereinstimmung mit einer ersten Information bzw. ersten Informationen, die sich auf das aktuelle Übersetzungsverhältnis des Getriebes bezieht/beziehen, und einer zweiten Informationen bzw. zweiten Informationen, die sich auf das Übersetzungsverhältnis bezieht/beziehen, das zumindest einem von einem ersten Fahrzustand des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs und einer ersten Fahrumgebung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs entspricht, zu steuern.

[0016] Die Steuervorrichtung gemäß dem sechsten Aspekt kann den Motor in Übereinstimmung mit dem vorliegenden Übersetzungsverhältnis und dem Übersetzungsverhältnis steuern, das zumindest einem von dem ersten Fahrzustand und der ersten Fahrumgebung entspricht.

[0017] Gemäß einem siebten Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die Steuervorrichtung gemäß dem sechsten Aspekt so eingerichtet, dass der vorbestimmte Zustand einen sechsten Zustand beinhaltet, in dem sich die erste/n Information/en von der/n zweiten Information/en unterscheidet/en.

[0018] Die Steuervorrichtung gemäß dem siebten Aspekt kann die Belastung des Fahrers in einem Fall verringern, ohne das Übersetzungsverhältnis zu verändern, wenn das vorliegende Übersetzungsverhältnis von dem Übersetzungsverhältnis abweicht, die zumindest einem von dem ersten Fahrzustand und der ersten Fahrumgebung entspricht.

[0019] Gemäß einem achten Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die Steuervorrichtung gemäß einem der ersten bis fünften Aspekte so eingerichtet, dass der Controller eingerichtet ist, um eine Komponente des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs in Übereinstimmung mit einer Information/Informationen zu steuern, die sich auf eine Fahrzeuggeschwindigkeit des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs beziehen. Die Komponente beinhaltet zumindest eines von einem Getriebe, das in einem Übertragungspfad der menschlichen Antriebskraft in dem muskelkraftbetriebenen Fahrzeug bereitgestellt und eingerichtet ist, um ein Übersetzungsverhältnis zu ändern, zumindest einer Federvorrichtung und einer anpassbaren Sattelstütze.

[0020] Die Steuervorrichtung gemäß dem achten Aspekt kann zumindest eines von dem Getriebe, der zumindest einen Federvorrichtung und der anpassbaren Sattelstütze in Übereinstimmung mit der/den Information/en bezüglich der Geschwindigkeit des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs in einer bevorzugten Weise steuern.

[0021] Gemäß einem neunten Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die Steuervorrichtung gemäß dem achten Aspekt so eingerichtet, dass die Komponente die zumindest eine Federvorrichtung beinhaltet und die zumindest eine Federvorrichtung eine vordere Federvorrichtung beinhaltet. Ferner ist der Controller eingerichtet, um die vordere Federvorrichtung zu steuern, um die Steifigkeit der vorderen Federvorrichtung in einem Fall zu erhöhen, in dem die Verzögerung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs in der Fahrtrichtung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs größer oder gleich einem zweiten Schwellenwert ist.

[0022] Die Steuervorrichtung gemäß dem neunten Aspekt erhöht die Steifigkeit der vorderen Federvorrichtung in einem Fall, in dem die Verzögerung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs in der Fahrtrichtung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs größer oder gleich dem zweiten Schwellenwert ist. Dadurch wird die Fahrstabilität des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs leicht erhöht.

[0023] Gemäß einem zehnten Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die Steuervorrichtung gemäß dem achten oder neunten Aspekt so eingerichtet, dass die Komponente die anpassbare Sattelstütze beinhaltet. Der Controller ist eingerichtet, um die anpassbare Sattelstütze zu steuern, um eine Länge der anpassbaren Sattelstütze in einem Fall zu verringern, in dem die Verzögerung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs in Fahrtrichtung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs größer oder gleich einem dritten Schwellenwert ist.

[0024] Die Steuervorrichtung nach dem zehnten Aspekt verringert die Länge der anpassbaren Sattelstütze in einem Fall, in dem die Verzögerung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs in Fahrtrichtung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs größer oder gleich dem dritten Schwellenwert ist. Somit kann der Fahrer leicht auf den Boden treten bzw. gelangen.

[0025] Gemäß einem elften Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die Steuervorrichtung gemäß einem der achten bis zehnten Aspekte so eingerichtet, dass die Komponente das Getriebe beinhaltet. Der Controller steuert das Getriebe, um das Übersetzungsverhältnis in einem Fall zu verringern, in dem die Verzögerung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs in Fahrtrichtung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs größer oder gleich einem vierten Schwellenwert ist.

[0026] Die Steuervorrichtung gemäß dem elften Aspekt verringert das Übersetzungsverhältnis in einem Fall, in dem die Verzögerung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs in Fahrtrichtung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs größer oder gleich dem vierten Schwellenwert ist. Dadurch wird die Belastung des Fahrers reduziert.

[0027] Die muskelkraftbetriebene Fahrzeug Steuervorrichtung bzw. die Steuervorrichtung eines/des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs gemäß der vorliegenden Offenbarung kann den Motor, der die Antriebskraft auf das muskelkraftbetriebene Fahrzeug aufbringt, in Übereinstimmung mit dem Fahrzustand des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs in einer bevorzugten Weise steuern.

Figurenliste

Fig. 1 ist eine Seitenansicht eines muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs, welches eine Steuervorrichtung eines/des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugin in Übereinstimmung mit einer ersten Ausführungsform beinhaltet.

Fig. 2 ist ein Blockdiagramm, das die elektrische Konfiguration des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs, das die Steuervorrichtung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs in Übereinstimmung mit der ersten Ausführungsform beinhaltet, zeigt.

Fig. 3 ist ein Flussdiagramm, das einen Prozess illustriert, der von einem in **Fig. 2** dargestellten Controller ausgeführt wird, um einen Steuerzustand eines Motors zu ändern.

Fig. 4 ist ein Blockdiagramm, das die elektrische Konfiguration eines muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs in Übereinstimmung mit einer zweiten Ausführungsform, die eine muskelkraftbetriebene Fahrzeugsteuervorrichtung beinhaltet, zeigt.

Fig. 5 ist ein Flussdiagramm, das einen Prozess veranschaulicht, der von einem in **Fig. 4** dargestellten Controller ausgeführt wird, um einen Motor und ein Getriebe zu steuern.

Fig. 6 ist ein Blockdiagramm, das die elektrische Konfiguration eines muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs in Übereinstimmung mit einer dritten Ausführungsform einschließt.

Fig. 7 ist ein Flussdiagramm, das einen Prozess illustriert, der von einem in **Fig. 6** gezeigten Controller ausgeführt wird, um eine Federvorrichtung zu steuern.

Fig. 8 ist ein Flussdiagramm, das einen Prozess veranschaulicht, der von dem in **Fig. 6** dargestellten Controller ausgeführt wird, um eine anpassbare Sattelstütze zu steuern.

Fig. 9 ist ein Flussdiagramm, das einen Prozess veranschaulicht, der von dem in **Fig. 6** dargestellten Controller ausgeführt wird, um ein Getriebe zu steuern.

Fig. 10 ist ein Flussdiagramm, das einen Prozess illustriert, der von einem Controller eines modifizierten Beispiels ausgeführt wird, um einen Motor zu steuern.

AUSFÜHRUNGSFORMEN DER OFFENBARUNG

Erste Ausführungsform

[0028] Eine Steuervorrichtung 70 für ein muskelkraftbetriebenes Fahrzeug gemäß einer ersten Ausführungsform wird nun unter Bezugnahme auf die **Fig. 1** bis **Fig. 3** beschrieben. Ein muskelkraftbetriebenes Fahrzeug 10 ist ein Fahrzeug, das zumindest ein Rad beinhaltet und von zumindest einer menschlichen Antriebskraft H angetrieben werden kann. Beispiele für das muskelkraftbetriebene Fahrzeug 10 beinhalten verschiedene Arten von Fahrrädern wie ein Mountainbike, ein Rennrad, ein Citybike, ein Lastenrad, ein Handbike und ein Liegerad. Die Anzahl der Räder des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 ist nicht begrenzt. Das muskelkraftbetriebene Fahrzeug 10 beinhaltet beispielsweise auch ein Einrad oder ein Fahrzeug mit drei oder mehr Rädern. Das muskelkraftbetriebene Fahrzeug 10 ist nicht auf ein Fahrzeug beschränkt, das nur durch die menschliche Antriebskraft H angetrieben werden kann. Das muskelkraftbetriebene Fahrzeug 10 beinhaltet ein Elektrofahrrad (E-Bike), das zusätzlich zur menschlichen Antriebskraft H die Antriebskraft eines Elektromotors zum Vortrieb nutzt. In der im Folgenden beschriebenen Ausführungsform wird das muskelkraftbetriebene Fahrzeug 10 als ein Fahrrad mit elektrischer Unterstützung beschrieben, welches auch ein Mountainbike ist.

[0029] Das muskelkraftbetriebene Fahrzeug 10 beinhaltet eine Kurbel 12, in die die menschliche Antriebskraft H eingegeben wird. Das muskelkraftbetriebene Fahrzeug 10 beinhaltet ferner zumindest ein Rad 14 und einen Fahrzeugkörper 16. Das zumindest eine Rad 14 beinhaltet ein Hinterrad 14A und ein Vorderrad 14B. Der Fahrzeugkörper 16 beinhaltet einen Rahmen 18. Die Kurbel 12 beinhaltet eine Eingangswelle 12A, einen ersten Kurbelarm 12B und einen zweiten Kurbelarm 12C. Die Eingangswelle 12A ist relativ zum Rahmen 18 drehbar. Der erste Kurbelarm 12B ist an einem ersten axialen Ende der Eingangswelle 12A bereitgestellt und der zweite Kurbelarm 12C ist an einem zweiten axialen Ende der Eingangswelle 12A bereitgestellt. In der vorliegenden Ausführungsform ist die Eingangswelle 12A eine Kurbelachse. Ein erstes Pedal 20A ist mit dem ersten Kurbelarm 12B verbunden. Ein zweites Pedal 20B ist mit dem zweiten Kurbelarm 12C verbunden.

[0030] Ein Antreibmechanismus 22 beinhaltet einen ersten Rotationskörper bzw. Drehkörper 24, der mit der Eingangswelle 12A verbunden ist. Die Eingangswelle 12A kann mit dem bzw. an den ersten Rotationskörper 24 in einer Weise angebunden sein, die eine relative Drehung der Eingangswelle 12A und des ersten Rotationskörpers 24 begrenzt. Alternativ kann die Eingangswelle 12A durch eine Einwegkupplung mit dem bzw. an den ersten Rotationskörper 24 angebunden sein. Die erste Einwegkupplung ist eingerichtet, um den ersten Rotationskörper 24 nach vorne zu drehen, wenn die Kurbel 12 nach vorne gedreht wird, und eine relative Drehung der Kurbel 12 und des ersten Rotationskörpers 24 zu ermöglichen, wenn die Kurbel 12 nach hinten gedreht wird. Der erste Rotationskörper 24 beinhaltet ein Ritzel, eine Riemenscheibe oder ein Kegelrad. Der Antreibmechanismus 22 beinhaltet ferner einen zweiten Rotationskörper bzw. Drehkörper 26 und ein Verbindelement 28. Das Verbindelement 28 überträgt die Rotationskraft des ersten Rotationskörpers 24 auf den zweiten Rotationskörper 26. Das Verbindelement 28 beinhaltet beispielsweise eine Kette, einen Riemen oder eine Welle.

[0031] Der zweite Rotationskörper 26 ist mit dem Hinterrad 14A verbunden. Der zweite Rotationskörper 26 beinhaltet ein Ritzel, eine Riemenscheibe oder ein Kegelrad. Vorzugsweise ist eine zweite Einwegkupplung zwischen dem zweiten Rotationskörper 26 und dem Hinterrad 14A bereitgestellt. Die zweite Einwegkupplung ist eingerichtet, um das Hinterrad 14A vorwärts zu drehen, wenn der zweite Rotationskörper 26 vorwärts gedreht wird, und eine relative Drehung des zweiten Rotationskörpers 26 und des Hinterrads 14A zu ermöglichen, wenn der zweite Rotationskörper 26 rückwärts gedreht wird. Das muskelkraftbetriebene Fahrzeug 10 kann ein Getriebe bzw. eine Gangschaltung bzw. eine Schaltung beinhalten. Das Getriebe beinhaltet zumindest eines von einer externen Getriebevorrichtung und einer internen Getriebevorrichtung. Die externe Getriebevorrichtung beinhaltet beispielsweise eine Kettenschaltung, den ersten Rotationskörper 24 und den zweiten Rotationskörper 26. Ein Umwerfer beinhaltet zumindest eines von einem vorderen Umwerfer und einem hinteren Umwerfer. Der erste Rotationskörper 24 kann eine Vielzahl von Zahnkränzen beinhalten. Der zweite Rotationskörper 26 kann eine Vielzahl von Ritzeln beinhalten. Ein internes Getriebe kann beispielsweise an einer Nabe des Hinterrads 14A oder in einem Kraftübertragungspfad bzw. Übertragungspfad bereitgestellt werden, der sich von der Eingangswelle 12A zum ersten Rotationskörper 24 erstreckt.

[0032] Das Vorderrad 14B ist über einen Vorderradgabel 30 an dem Rahmen 18 befestigt. Ein Lenker 34 ist über einen Vorbau 32 mit dem Vorderradgabel 30 verbunden. In dem vorliegenden Ausführungsform ist das Hinterrad 14A über den Antreibmechanismus 22 mit der Kurbel 12 verbunden. Alternativ kann zumindest

eines von dem Hinterrad 14A und dem Vorderrad 14B durch den Antriebsmechanismus 22 mit der Kurbel 12 verbunden sein.

[0033] Das muskelkraftbetriebene Fahrzeug 10 beinhaltet ferner eine Batterie 36. Die Batterie 36 beinhaltet eine oder mehrere Batteriezellen. Jede Batteriezelle beinhaltet eine wiederaufladbare Batterie. Die Batterie 36 ist eingerichtet, um die Steuervorrichtung 70 mit elektrischer Energie bzw. Strom zu versorgen. Vorzugsweise ist die Batterie 36 mit einem Controller 72 der Steuervorrichtung 70 über ein elektrisches Kabel oder ein drahtloses Kommunikationsgerät bzw. einen drahtlosen Kommunikator bzw. einen Drahtloskommunikator in einer Weise verbunden, die eine Kommunikation ermöglicht. Die Batterie 36 ist eingerichtet, um eine Kommunikation mit dem Controller 72 herzustellen, beispielsweise über Power Line Communication (PLC), Controller Area Network (CAN) oder Universal Asynchronous Receiver/Transmitter (UART).

[0034] Das muskelkraftbetriebene Fahrzeug 10 beinhaltet einen Motor 38, der eingerichtet ist, um eine Antriebskraft auf das muskelkraftbetriebene Fahrzeug 10 aufzubringen. Der Motor 38 beinhaltet zumindest einen Elektromotor. Bei dem Elektromotor handelt es sich beispielsweise um einen bürstenlosen Motor. Der Motor 38 ist eingerichtet, um eine Rotationskraft bzw. eine Drehkraft bzw. ein Drehmoment auf zumindest eines von dem Vorderrad 14B und einem sich von den Pedalen 20A und 20B zum Hinterrad 14A erstreckenden Kraftübertragungspfad bzw. Übertragungspfad der menschlichen Antriebskraft H zu übertragen. Der Kraftübertragungspfad der menschlichen Antriebskraft H von den Pedalen 20A und 20B zum Hinterrad 14A beinhaltet das Hinterrad 14A. In der vorliegenden Ausführungsform ist der Motor 38 am Rahmen 18 des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 bereitgestellt und eingerichtet, um eine Rotationskraft auf den ersten Rotationskörper 24 zu übertragen.

[0035] Der Motor 38 ist in einem Gehäuse 40A bereitgestellt. Das Gehäuse 40A ist an dem Rahmen 18 bereitgestellt. Das Gehäuse 40A ist beispielsweise abnehmbar am Rahmen 18 befestigt. Der Motor 38 und das Gehäuse 40A, an dem der Motor 38 bereitgestellt ist, bilden eine Antriebseinheit 40. Die Antriebseinheit 40 kann ein Untersetzungsgetriebe beinhalten, das mit einer Abtriebswelle des Motors 38 verbunden ist. In der vorliegenden Ausführungsform stützt das Gehäuse 40A die Eingangswelle 12A drehbar ab. In der vorliegenden Ausführungsform ist eine dritte Einwegkupplung im Kraftübertragungspfad zwischen dem Motor 38 und der Eingangswelle 12A bereitgestellt, um die Übertragung der Rotationskraft der Kurbel 12 auf den Motor 38 zu begrenzen, wenn die Eingangswelle 12A in eine Richtung gedreht wird, in der sich das muskelkraftbetriebene Fahrzeug 10 vorwärts bewegt. In einem Fall, in dem der Motor 38 an zumindest einem von dem Hinterräder 14A und 14B bereitgestellt wird, kann der Motor 38 an einer Nabe bereitgestellt werden und mit der Nabe einen Nabenmotor bilden.

[0036] Die Steuervorrichtung 70 beinhaltet den Controller 72. Der Controller 72 beinhaltet Prozessoren, die vorbestimmte Steuerprogramme ausführen. Die Prozessoren des Controllers 72 beinhalten beispielsweise eine Central Processing Unit (CPU) oder eine Micro-Processing Unit (MPU). Die Prozessoren des Controllers 72 können sich an verschiedenen Stellen befinden. Beispielsweise können einige der Prozessoren auf dem muskelkraftbetriebenen Fahrzeug 10 bereitgestellt werden, und die anderen Prozessoren können in einem mit dem Internet verbundenen Server bereitgestellt werden. In einem Fall, in dem sich die Prozessoren an verschiedenen Stellen befinden, sind diese über eine drahtlose Kommunikationseinrichtung miteinander verbunden, so dass eine Kommunikation möglich ist. Der Controller 72 kann einen oder mehrere Mikrocomputer beinhalten.

[0037] Vorzugsweise beinhaltet die Steuervorrichtung 70 ferner einen Speicher 74. Der Speicher 74 speichert Steuerprogramme und eine/die Information bzw. Informationen, die für Steuerprozesse verwendet werden. Der Speicher 74 beinhaltet beispielsweise einen nichtflüchtigen Speicher und einen flüchtigen Speicher. Der nichtflüchtige Speicher beinhaltet beispielsweise zumindest einen von einem Nur-Lese-Speicher (ROM), einen löschbaren programmierbaren Nur-Lese-Speicher (EPROM), einen elektrisch löschbaren programmierbaren Nur-Lese-Speicher (EEPROM) und einen Flash-Speicher. Der flüchtige Speicher beinhaltet beispielsweise einen Direktzugriffsspeicher (RAM).

[0038] Vorzugsweise beinhaltet die Steuervorrichtung 70 ferner eine Antriebsschaltung 76 des Motors 38. Vorzugsweise sind die Antriebsschaltung 76 und der Controller 72 in einem Gehäuse 40A der Antriebseinheit 40 bereitgestellt. Die Antriebsschaltung 76 und der Controller 72 können beispielsweise auf demselben Schaltungssubstrat bereitgestellt werden. Die Antriebsschaltung 76 beinhaltet eine Inverterschaltung. Die Antriebsschaltung 76 steuert die elektrische Energie bzw. den Strom, die von der Batterie 36 an den Motor 38 geliefert wird. Die Antriebsschaltung 76 ist mit dem Controller 72 über einen leitenden Draht, ein elektri-

sches Kabel oder eine drahtlose Kommunikationseinrichtung und dergleichen verbunden. Die Antriebsschaltung 76 treibt den Motor 38 in Reaktion auf Steuersignale des Controllers 72 an.

[0039] Vorzugsweise beinhaltet das muskelkraftbetriebene Fahrzeug 10 ferner einen Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 42. Vorzugsweise beinhaltet das muskelkraftbetriebene Fahrzeug 10 ferner zumindest einen von einem Kurbelrotationssensor 44 und einem menschliche-Antriebskraft-Detektor 46.

[0040] Der Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 42 ist eingerichtet, um eine/die Information bzw. Informationen in Bezug auf eine Fahrzeuggeschwindigkeit V des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 zu erfassen. In der vorliegenden Ausführungsform ist der Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 42 eingerichtet, um eine/die Information bzw. Informationen in Bezug auf eine Rotationsgeschwindigkeit CW des zumindest einen Rades 14 des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 zu erfassen. Der Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 42 ist eingerichtet, um beispielsweise einen Magneten zu erfassen, der an dem zumindest einen Rad 14 des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 bereitgestellt ist. Der Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 42 ist beispielsweise eingerichtet, um eine vorbestimmte Anzahl von Erfassungssignalen während einer Periode auszugeben, in dem ein Rad 14 des zumindest einen Rades 14 eine Umdrehung vollzieht. Die vorbestimmte Anzahl ist beispielsweise eins. Der Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 42 gibt Signale aus, die der Rotationsgeschwindigkeit CW des Rades 14 entsprechen.

[0041] Der Controller 72 kann die Fahrzeuggeschwindigkeit V des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 auf der Grundlage des Signals, das der Rotationsgeschwindigkeit CW des Rades 14 entspricht und einer/der Information bzw. Informationen über die Umfangslänge des Rades 14 berechnen. Der Speicher 74 speichert eine/die Information bzw. Informationen bezüglich der Umfangslänge des Rades 14.

[0042] Der Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 42 beinhaltet beispielsweise einen magnetischen Sensor wie ein magnetisches Reed, das einen Reed-Schalter bildet, oder einen Hall-Element bzw. Hall-Bestandteil. Der Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 42 kann an einer Kettenstrebe des Rahmens 18 des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 montiert und eingerichtet sein, einen am Hinterrad 14A montierten Magneten zu erfassen, oder am Vorderradgabel 30 bereitgestellt und eingerichtet sein, einen am Vorderrad 14B montierten Magneten zu erfassen. In der vorliegenden Ausführungsform ist der Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 42 so eingerichtet, dass ein Reedschalter einen Magneten erfasst, wenn sich das Rad 14 einmal dreht. Der Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 42 kann in jeder beliebigen Konfiguration eingerichtet sein, solange eine/die Information bzw. Informationen über die Fahrzeuggeschwindigkeit V des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 erhalten wird/werden. Beispielsweise muss der Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 42 nicht so eingerichtet sein, um den am Rad 14 bereitgestellten Magneten zu erfassen, sondern kann so eingerichtet sein, um einen in einer Scheibenbremse bereitgestellten Schlitz zu erfassen. Alternativ kann der Fahrzeuggeschwindigkeitssensor auch einen GPS-Empfänger (Global Positioning System) oder einen optischen Sensor und dergleichen beinhalten. In einem Fall, in dem der Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 42 einen GPS-Empfänger beinhaltet, kann der Controller 72 die Fahrzeuggeschwindigkeit V aus der Zeit und der zurückgelegten Strecke berechnen. Der Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 42 ist über eine drahtlose Kommunikationseinrichtung oder ein elektrisches Kabel mit dem Controller 72 verbunden.

[0043] Der Kurbelrotationssensor 44 ist eingerichtet, um eine/die Information bzw. Informationen bezüglich einer Rotationsgeschwindigkeit NC der Eingangswelle 12A zu erfassen. Der Kurbelrotationssensor 44 ist beispielsweise an dem Rahmen 18 oder der Antriebseinheit 40 des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 bereitgestellt. Der Kurbelrotationssensor 44 kann am Gehäuse 40A der Antriebseinheit 40 bereitgestellt werden. Der Kurbelrotationssensor 44 beinhaltet einen Magnetsensor, der Signale entsprechend der Stärke des Magnetfeldes ausgibt. Ein ringförmiger Magnet, dessen Magnetfeld sich in Umfangsrichtung ändert, ist an der Eingangswelle 12A, einem Element, das im Zusammenwirken mit der Eingangswelle 12A gedreht wird, oder im Übertragungspfad von der Eingangswelle 12A zum ersten Rotationskörper 24 bereitgestellt. Das Element, das im Zusammenwirken mit der Eingangswelle 12A gedreht wird, kann die Ausgangswelle des Motors 38 beinhalten.

[0044] Der Kurbelrotationssensor 44 gibt Signale aus, die der Rotationsgeschwindigkeit NC der Eingangswelle 12A entsprechen bzw. auf diese bezogen sind. Beispielsweise kann in einem Fall, in dem die erste Eingangskupplung nicht zwischen der Eingangswelle 12A und dem ersten Rotationskörper 24 bereitgestellt ist, der Magnet auf dem ersten Rotationskörper 24 bereitgestellt werden. Der Kurbelrotationssensor 44 kann beliebig eingerichtet sein, solange eine/die Information bzw. die Informationen über die Rotationsgeschwindigkeit NC der Eingangswelle 12A erhalten wird/werden. Anstelle des Magnetsensors kann der Kurbelrotationssensor 44 auch einen optischen Sensor, einen Beschleunigungssensor, einen Gyrosensor, einen Drehmomentsen-

sor oder ähnliches beinhalten. Der Kurbelrotationssensor 44 ist über eine drahtlose Kommunikationseinrichtung bzw. einen drahtlosen Kommunikator bzw. einen Drahtloskommunikator oder ein elektrisches Kabel mit dem Controller 72 verbunden.

[0045] Der menschliche-Antriebskraft-Detektor 46 ist eingerichtet, um eine/die Information bzw. Informationen bezüglich der menschlichen Antriebskraft H zu erfassen. Der menschliche-Antriebskraft-Detektor 46 ist beispielsweise an dem Rahmen 18, der Antriebseinheit 40, der Kurbel 12 oder den Pedalen 20A oder 20B des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 bereitgestellt. Der menschliche-Antriebskraft-Detektor 46 kann am Gehäuse 40A der Antriebseinheit 40 bereitgestellt werden. Der menschliche-Antriebskraft-Detektor 46 beinhaltet beispielsweise einen Drehmomentsensor. Der Drehmomentsensor ist eingerichtet, um Signale auszugeben, die dem von der menschlichen Antriebskraft H auf die Kurbel 12 aufgebrachtten Drehmoment entsprechen. Beispielsweise ist es in einem Fall, in dem die erste Einwegkupplung im Übertragungspfad eingerichtet ist, bevorzugt, dass der Drehmomentsensor an einer stromaufwärtigen Seite der ersten Einwegkupplung im Übertragungspfad bereitgestellt wird. Der Drehmomentsensor beinhaltet einen Dehnungssensor, einen magnetostriktiven Sensor, einen Drucksensor und dergleichen. Ein Dehnungssensor beinhaltet einen Dehnmessstreifen.

[0046] Der Drehmomentsensor ist an einem Element bereitgestellt, das im Kraftübertragungspfad oder in der Nähe des Elements im Kraftübertragungspfad enthalten ist. Das Element, das in dem Kraftübertragungspfad beinhaltet ist, ist beispielsweise die Eingangswelle 12A, ein Element, das die menschliche Antriebskraft H zwischen der Eingangswelle 12A und dem ersten Rotationskörper 24, den Kurbelarmen 12B und 12C oder den Pedalen 20A und 20B überträgt. Der menschliche-Antriebskraft-Detektor 46 ist über eine drahtlose Kommunikationseinrichtung bzw. einen drahtlosen Kommunikator bzw. einen Drahtloskommunikator oder ein elektrisches Kabel mit dem Controller 72 verbunden. Der menschliche-Antriebskraft-Detektor 46 kann beliebig eingerichtet sein, solange er eine/die Information bzw. Informationen über die menschliche Antriebskraft H erhält. Beispielsweise kann der menschliche-Antriebskraft-Detektor 46 einen Sensor beinhalten, der den auf die Pedale 20A und 20B aufgebrachtten Druck erfasst, einen Sensor, der die Spannung der Kette erfasst und dergleichen.

[0047] Das muskelkraftbetriebene Fahrzeug 10 beinhaltet ferner eine Bremsvorrichtung 52 und eine Betätigungsvorrichtung 54 der Bremsvorrichtung 52. Vorzugsweise beinhaltet das muskelkraftbetriebene Fahrzeug 10 ferner zumindest eines von dem Kurbelrotationssensor 44 und dem menschliche-Antriebskraft-Detektor 46. Die Bremsvorrichtung 52 ist an dem Rahmen 18 und dem Vorderradgabel 30 bereitgestellt und eingerichtet, um eine Bremskraft auf das Rad 14 aufzubringen. Die Bremsvorrichtung 52 kann eine Scheibenbremse, eine Felgenbremse oder eine Rollenbremse sein. Die Betätigungsvorrichtung 54 ist beispielsweise an der Lenkstange 34 bereitgestellt.

[0048] Die Betätigungsvorrichtung 54 beinhaltet einen Bremshebel und einen Bremssensor, der eine/die Information bzw. Informationen ausgibt, die einem Betätigungszustand des Bremshebels entsprechen. Der Bremssensor beinhaltet beispielsweise einen magnetischen Sensor, einen optischen Sensor oder ein Potentiometer. Der Bremssensor ist über eine drahtlose Kommunikationsvorrichtung bzw. einen drahtlosen Kommunikator bzw. einen Drahtloskommunikator oder ein elektrisches Kabel mit dem Controller 72 verbunden. Der Bremssensor kann an einem Bowdenzug oder an der Bremsvorrichtung 52 anstelle der Betätigungsvorrichtung 54 bereitgestellt werden. Der Bremssensor kann durch einen beliebigen Sensor eingerichtet sein/-werden, solange der Betriebszustand der Bremsvorrichtung 52 erfasst wird. In der vorliegenden Ausführungsform gibt der Bremssensor in einem Fall, in dem der Bremshebel bedient wird, ein vorbestimmtes Signal an den Controller 72 aus.

[0049] Der Controller 72 ist eingerichtet, um den Motor 38 zu steuern, der eine Antriebskraft auf das muskelkraftbetriebene Fahrzeug 10 aufbringt. Vorzugsweise ist der Controller 72 eingerichtet, um den Motor 38 in Übereinstimmung mit der menschlichen Antriebskraft H zu steuern, die dem muskelkraftbetriebenen Fahrzeug 10 eingegeben wird. Die menschliche Antriebskraft H kann in bzw. als Drehmoment oder Leistung ausgedrückt werden.

[0050] Der Controller 72 ist eingerichtet, um den Motor 38 so zu steuern, dass beispielsweise ein Unterstützungspegel A des Motors 38 ein vorbestimmter Unterstützungspegel A ist. Der Unterstützungspegel A beinhaltet ein Verhältnis der von dem Motor 38 erzeugten Unterstützungskraft zur menschlichen Antriebskraft H oder ein Verhältnis der von dem Motor 38 erzeugten Unterstützungskraft zur Rotationsgeschwindigkeit der Kurbel 12. Das Verhältnis der vom Motor 38 erzeugten Unterstützungskraft zur menschlichen Antriebskraft H kann auch als Unterstützungsverhältnis bezeichnet werden. Der Controller 72 ist eingerichtet, um den Motor

38 so zu steuern, dass beispielsweise das Verhältnis der vom Motor 38 erzeugten Hilfskraft zur menschlichen Antriebskraft H ein vorbestimmtes Verhältnis ist. Die menschliche Antriebskraft H entspricht der Vortriebskraft des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10, die von einem Benutzer durch Drehen der Kurbel 12 erzeugt wird. Die Hilfskraft entspricht der durch den Motor 38 erzeugten Antriebskraft des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10. Das vorbestimmte Verhältnis muss kein konstanter Wert sein. Beispielsweise kann das vorbestimmte Verhältnis in Übereinstimmung mit der menschlichen Antriebskraft H, der Rotationsgeschwindigkeit NC der Eingangswelle 12A oder der Fahrzeuggeschwindigkeit V verändert werden.

[0051] In einem Fall, in dem die menschliche Antriebskraft H und die Hilfskraft als Drehmoment ausgedrückt werden, wird die menschliche Antriebskraft H als menschliches Drehmoment bzw. durch einen/den Menschen aufgebracht Drehmoment HT bezeichnet und die Hilfskraft als Hilfsdrehmoment MT bezeichnet. In einem Fall, in dem die menschliche Antriebskraft H und die Hilfskraft in bzw. als Leistung ausgedrückt werden, wird die menschliche Antriebskraft H als Leistung bezogen auf die menschliche Kraft HW und die Hilfskraft als Leistung bezogen auf die Hilfskraft MW bezeichnet. Das Verhältnis kann ein Drehmomentverhältnis des Hilfsdrehmoments MT zum menschlichen Drehmoment HT des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 oder ein Verhältnis der vom Motor 38 erzeugten Leistung auf Basis der Hilfskraft MW zur Leistung auf Basis der menschlichen Kraft HW sein.

[0052] In der Antriebseinheit 40 der vorliegenden Ausführungsform ist die Kurbel 12 mit dem ersten Rotationskörper 24 ohne Getriebe verbunden, und ein Ausgang M des Motors 38 wird in bzw. auf den ersten Rotationskörper 24 eingegeben. In einem Fall, in dem die Kurbel 12 mit dem ersten Rotationskörper 24 ohne das Getriebe verbunden ist und der Ausgang M des Motors 38 in den ersten Rotationskörper 24 eingegeben wird, entspricht die menschliche Antriebskraft H der Antriebskraft, die in den ersten Rotationskörper 24 eingegeben wird, wenn ein Benutzer die Kurbel 12 dreht. In einem Fall, in dem die Kurbel 12 ohne das Getriebe mit dem ersten Rotationskörper 24 verbunden ist und der Ausgang M des Motors 38 in den ersten Rotationskörper 24 eingegeben wird, entspricht die Hilfskraft der in den ersten Rotationskörper 24 eingegebenen Antriebskraft in einem Fall, in dem der Motor 38 gedreht wird. In einem Fall, in dem der Ausgang M des Motors 38 durch das Untersetzungsgetriebe in den ersten Rotationskörper 24 eingegeben wird, entspricht die Hilfskraft einem Ausgang des Untersetzungsgetriebes.

[0053] In einem Fall, in dem der Motor 38 am Hinterrad 14A bereitgestellt ist, entspricht die menschliche Antriebskraft H einem Ausgang des Hinterrads 14A, der nur von einem Benutzer angetrieben wird. In einem Fall, in dem der Motor 38 am Hinterrad 14A bereitgestellt wird, entspricht die Hilfskraft einem Ausgang des Hinterrads 14A, der nur durch den Motor 38 angetrieben wird. In einem Fall, in dem der Motor 38 am Vorderrad 14B bereitgestellt wird, entspricht die menschliche Antriebskraft H einem Ausgang des Hinterrads 14A, der nur vom Benutzer angetrieben wird. In einem Fall, in dem der Motor 38 am Vorderrad 14B bereitgestellt ist, entspricht die Hilfskraft einem Ausgang des Vorderrads 14B, der nur vom Motor 38 angetrieben wird.

[0054] Der Controller 72 ist eingerichtet, um den Motor 38 so zu steuern, dass die Hilfskraft kleiner oder gleich einem Maximalwert M_{max} ist. In einem Fall, in dem der Ausgang M des Motors 38 in den ersten Rotationskörper 24 eingegeben wird und die Unterstützungskraft als Drehmoment ausgedrückt wird, ist der Controller 72 eingerichtet, den Motor 38 so zu steuern, dass das Unterstützungsdrehmoment MT kleiner oder gleich einem Maximalwert MTX ist. Vorzugsweise ist der Maximalwert MTX ein Wert im Bereich von 20 Nm oder mehr und 200 Nm oder weniger. In einem Fall, in dem der Ausgang M des Motors 38 in den ersten Rotationskörper 24 eingegeben wird und die Hilfskraft in Leistung ausgedrückt wird, ist der Controller 72 eingerichtet, den Motor 38 so zu steuern, dass die auf der Hilfskraft MW basierende Leistung kleiner oder gleich einem Maximalwert MWX ist.

[0055] Vorzugsweise beinhaltet das muskelkraftbetriebene Fahrzeug 10 einen Beschleunigungsdetektor 48. Der Beschleunigungsdetektor 48 ist eingerichtet, um Signale auszugeben, die der Beschleunigung in einer Richtung entsprechen, in der sich das muskelkraftbetriebene Fahrzeug 10 vorwärts bewegt. Der Beschleunigungsdetektor 48 kann einen Beschleunigungssensor beinhalten. Ferner kann der Beschleunigungsdetektor 48 den Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 42 beinhalten. Der Beschleunigungsdetektor 48 ist über eine drahtlose Kommunikationseinrichtung bzw. einen drahtlosen Kommunikator bzw. einen Drahtloskommunikator oder ein elektrisches Kabel mit dem Controller 72 verbunden. In einem Fall, in dem der Beschleunigungsdetektor 48 den Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 42 beinhaltet, erhält der Controller 72 eine/die Information bzw. Informationen bezüglich der Beschleunigung in der Richtung, in der sich das muskelkraftbetriebene Fahrzeug 10 vorwärts bewegt, indem er die Fahrzeuggeschwindigkeit V differenziert bzw. unterscheidet.

[0056] Der Controller 72 kann eingerichtet sein, um eine/die Verzögerung D des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 in einer Fahrtrichtung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 in Übereinstimmung mit einer Ausgabe des Beschleunigungsdetektors 48 zu berechnen. Die Verzögerung D wird als ein Wert ausgedrückt, der zunimmt, wenn das muskelkraftbetriebene Fahrzeug 10 verzögert bzw. abbremst. Mit zunehmender Verzögerung D wird die Fahrzeuggeschwindigkeit V des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 stärker verringert.

[0057] Der Controller 72 ist eingerichtet, um den Motor 38 zu steuern, der die Antriebskraft auf das muskelkraftbetriebene Fahrzeug 10 aufbringt. In einem Fall, in dem ein vorbestimmter Zustand erfüllt ist, erhöht der Controller 72 zumindest einen von dem Unterstützungsspiegel A des Motors 38, den Maximalwert M_{max} des Ausgangs M des Motors 38, und den Ausgang M des Motors 38.

[0058] Vorzugsweise beinhaltet der vorbestimmte Zustand einen ersten Zustand, in dem die Verzögerung D des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 in Fahrtrichtung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 größer oder gleich einem ersten Schwellenwert DX ist. Der erste Schwellenwert DX beträgt beispielsweise 3 km/h/Sekunde oder mehr und 8,5 km/h/Sekunde oder weniger. Anstelle des ersten Zustands kann der vorbestimmte Zustand einen siebten Zustand beinhalten, in dem die Verzögerung D des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 in Fahrtrichtung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 größer oder gleich dem ersten Schwellenwert DX und kleiner oder gleich einem fünften Schwellenwert DV ist. Der fünfte Schwellenwert DV ist größer als der erste Schwellenwert DX. Der fünfte Schwellenwert DV beträgt beispielsweise 3 km/h/Sekunde oder mehr und 8,5 km/h/Sekunde oder weniger. Beispielsweise ist der erste Zustand oder der siebte Zustand erfüllt, wenn die Straße, auf der das muskelkraftbetriebene Fahrzeug 10 fährt, plötzlich von einer bergab führenden Straße in eine bergauf führende Straße wechselt.

[0059] Vorzugsweise ist der siebte Zustand in einem Fall erfüllt, in dem die Verzögerung D des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 in Fahrtrichtung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 3 km/h/Sekunde oder mehr und 8,5 km/h/Sekunde oder weniger beträgt. Weiter bevorzugt ist der siebte Zustand erfüllt, wenn die Verzögerung D des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 in Fahrtrichtung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 4 km/h/Sekunde oder mehr und 7 km/h/Sekunde oder weniger beträgt. In einem Fall, in dem die Verzögerung D des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 in Fahrtrichtung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 den fünften Schwellenwert DV überschreitet, ist es sehr wahrscheinlich, dass der Fahrer das muskelkraftbetriebene Fahrzeug 10 mit der Bremsvorrichtung 52 absichtlich abbremst. Der Controller 72 kann Erhöhungen zumindest eines von dem Unterstützungsspiegel A des Motors 38, des Maximalwerts M_{max} des Ausgangs M des Motors 38 und des Ausgangs M des Motors 38 durch Aufnahme/Beinhalten des siebten Zustands in den vorbestimmten Zustand in einem Fall begrenzen, in dem der Fahrer das muskelkraftbetriebene Fahrzeug 10 mit der Bremsvorrichtung 52 absichtlich bremst.

[0060] Vorzugsweise beinhaltet der vorbestimmte Zustand ferner einen zweiten Zustand, in dem die Eingangswelle 12A, in die die menschliche Antriebskraft H eingegeben wird, dreht. Beispielsweise ermittelt der Controller 72 in einem Fall, in dem die Rotationsgeschwindigkeit NC der Eingangswelle 12A größer als eine vorbestimmte Rotationsgeschwindigkeit CX ist, dass sich die Eingangswelle 12A dreht. Vorzugsweise ist die vorbestimmte Rotationsgeschwindigkeit CX ein Wert im Bereich von 0 U/min oder mehr und 5 U/min oder weniger. Die vorbestimmte Rotationsgeschwindigkeit CX beträgt beispielsweise 0 U/min.

[0061] Vorzugsweise beinhaltet der vorbestimmte Zustand ferner einen dritten Zustand, in dem die menschliche Antriebskraft H in das muskelkraftbetriebene Fahrzeug 10 eingegeben wird. Beispielsweise ermittelt der Controller 72 in einem Fall, in dem die menschliche Antriebskraft H größer ist als eine vorbestimmte Antriebskraft HX, dass die menschliche Antriebskraft H in das muskelkraftbetriebene Fahrzeug 10 eingegeben wird. Die vorbestimmte Antriebskraft HX ist beispielsweise ein Wert im Bereich von 0 Nm oder größer und 5 Nm oder kleiner. Die vorbestimmte Antriebskraft HX beträgt beispielsweise 0 Nm.

[0062] Vorzugsweise beinhaltet der vorbestimmte Zustand ferner einen vierten Zustand, in dem die Betätigungsvorrichtung 54 der Bremsvorrichtung 52 des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 nicht bedient wird.

[0063] Vorzugsweise beinhaltet der vorbestimmte Zustand einen fünften Zustand, in dem die Fahrzeuggeschwindigkeit V des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 unmittelbar vor Erfüllung des ersten Zustands ansteigt. Der Controller 72 ermittelt, dass der fünfte Zustand beispielsweise dann erfüllt ist, wenn die Verzögerung D innerhalb einer vorbestimmten Periode ab dem Zeitpunkt der Erhöhung der Fahrzeuggeschwindigkeit V größer oder gleich dem ersten Schwellenwert DX wird. Die vorbestimmte Periode liegt beispielsweise in einem Bereich von 0,1 Sekunden oder mehr und fünf Sekunden oder weniger.

[0064] Der vorbestimmte Zustand kann nur den ersten Zustand beinhalten. Der vorbestimmte Zustand kann nur der siebte Zustand beinhalten. Zusätzlich zu des ersten Zustands oder der siebten Zustand kann der vorbestimmte Zustand zumindest eine von der zweiten, dritten, vierten und fünften Bedingungen beinhalten. Vorzugsweise ermittelt der Controller 72, dass der vorbestimmte Zustand erfüllt ist, wenn jede der in der vorbestimmten Zustand enthaltenen Bedingungen erfüllt ist.

[0065] Ein Prozess zum Umschalten eines Steuerzustandes, in dem der Controller 72 den Motor 38 steuert, wird nun unter Bezugnahme auf **Fig. 3** beschrieben. Beispielsweise in einem Fall, in dem der Controller 72 mit elektrischer Energie bzw. Strom versorgt wird, startet der Controller 72 den Prozess des in **Fig. 3** dargestellten Flussdiagramms ab Schritt S11. In einem Fall, in dem der Prozess des in **Fig. 3** gezeigten Flussdiagramms endet, wiederholt der Controller 72 den Prozess ab Schritt S11 in vorbestimmten Zyklen, beispielsweise, bis die Zufuhr von elektrischer Energie bzw. Strom endet.

[0066] In Schritt S11 ermittelt der Controller 72, ob der erste Zustand erfüllt ist. In einem Fall, in dem der erste Zustand nicht erfüllt ist, beendet der Controller 72 die Verarbeitung. In einem Fall, in dem der erste Zustand erfüllt ist, fährt der Controller 72 mit Schritt S12 fort. Der Controller 72 kann die Verzögerung D mehrmals ermitteln und feststellen, dass der erste Zustand erfüllt ist, wenn die Verzögerung D in Schritt S11 mehrmals hintereinander größer oder gleich dem ersten Schwellenwert DX ist. Der Controller 72 kann die Verzögerung D beispielsweise immer dann ermitteln, wenn eine vorbestimmte Zeit verstrichen ist oder wenn das Rad 14 eine Umdrehung vollendet hat.

[0067] In Schritt S11 kann der Controller 72 anstelle des ersten Zustands ermitteln, ob der siebte Zustand erfüllt ist. In einem Fall, in dem der siebte Zustand nicht erfüllt ist, beendet der Controller 72 die Verarbeitung. In einem Fall, in dem der siebte Zustand erfüllt ist, fährt der Controller 72 mit Schritt S12 fort. Der Controller 72 kann die Verzögerung D mehrmals ermitteln und feststellen, dass der siebte Zustand erfüllt ist, wenn die Verzögerung D im Schritt S11 mehrmals hintereinander größer oder gleich dem ersten Schwellenwert DX und kleiner oder gleich dem fünften Schwellenwert ist.

[0068] In Schritt S12 ermittelt der Controller 72, ob der zweite Zustand erfüllt ist. In einem Fall, in dem der zweite Zustand nicht erfüllt ist, beendet der Controller 72 die Verarbeitung. In einem Fall, in dem der zweite Zustand erfüllt ist, fährt der Controller 72 mit Schritt S13 fort. Der Controller 72 kann die Rotationsgeschwindigkeit NC der Eingangswelle 12A eine Anzahl von Malen erhalten und ermitteln, dass der zweite Zustand erfüllt ist, wenn die Rotationsgeschwindigkeit NC der Eingangswelle 12A eine Anzahl von Malen in Schritt S12 aufeinanderfolgend größer als die vorbestimmte Rotationsgeschwindigkeit CX ist. Der Controller 72 kann die vorbestimmte Rotationsgeschwindigkeit CX beispielsweise immer dann erhalten, wenn eine vorbestimmte Zeit verstrichen ist.

[0069] In Schritt S13 ermittelt der Controller 72, ob der dritte Zustand erfüllt ist. In einem Fall, in dem der dritte Zustand nicht erfüllt ist, beendet der Controller 72 die Verarbeitung. In einem Fall, in dem der dritte Zustand erfüllt ist, fährt der Controller 72 mit Schritt S14 fort. Der Controller 72 kann die menschliche Antriebskraft H mehrmals ermitteln und feststellen, dass der dritte Zustand erfüllt ist, wenn die menschliche Antriebskraft H in Schritt S13 mehrmals hintereinander größer als die vorbestimmte Antriebskraft HX ist. Der Controller 72 kann die menschliche Antriebskraft H beispielsweise immer dann erhalten, wenn eine vorbestimmte Zeit verstrichen ist.

[0070] In Schritt S14 ermittelt der Controller 72, ob der vierte Zustand erfüllt ist. In einem Fall, in dem der vierte Zustand nicht erfüllt ist, beendet der Controller 72 die Verarbeitung. In einem Fall, in dem der vierte Zustand erfüllt ist, fährt der Controller 72 mit Schritt S15 fort. Der Controller 72 kann eine/die Information bzw.

[0071] Informationen erhalten, die von dem Bremssensor mehrmals erfasst werden, und ermitteln, dass der dritte Zustand erfüllt ist, wenn eine/die von dem Bremssensor erfassten Information bzw. Informationen nacheinander anzeigen, dass die Bremsvorrichtung 52 in Schritt S14 mehrmals nicht bedient wird. Der Controller 72 kann eine/die von dem Bremssensor erfasste Information bzw. Informationen beispielsweise immer dann erhalten, wenn eine vorbestimmte Zeit verstrichen ist.

[0072] In Schritt S15 ermittelt der Controller 72, ob der fünfte Zustand erfüllt ist. In einem Fall, in dem der fünfte Zustand nicht erfüllt ist, beendet der Controller 72 die Verarbeitung. In einem Fall, in dem der fünfte Zustand erfüllt ist, fährt der Controller 72 mit Schritt S16 fort. In Schritt S16 erhöht der Controller 72 zumindest einen von dem Unterstützungspegel A, dem Maximalwert Mmax des Ausgangs M des Motors 38 und dem Ausgang M des Motors 38 und beendet dann die Verarbeitung.

[0073] Die Schritte S11, S12, S13, S14 und S15 können in beliebiger Reihenfolge ausgeführt werden. Der Schritt S16 wird nicht ausgeführt, wenn zumindest in einem der Schritte S11, S12, S13, S14 und S15 eine negative Bestimmung erfolgt. In der vorliegenden Ausführungsform wird Schritt S 16 in einem Fall ausgeführt, in dem in jedem der Schritte S11, S12, S13, S14 und S15 eine positive Feststellung getroffen wird. Zumindest einer der Schritte S12, S13, S14 und S15 kann weggelassen werden.

[0074] In einem Fall, in dem die Fahrzeuggeschwindigkeit V des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 größer oder gleich einer vorbestimmten Geschwindigkeit VX ist, kann der Controller 72 das Umschalten des Steuerzustands, in dem der Motor 38 in Übereinstimmung mit der Verzögerung D gesteuert wird, untersagen. Die vorbestimmte Geschwindigkeit VX ist beispielsweise ein Wert im Bereich von dreißig km/h bis fünfundvierzig km/h.

[0075] In der vorliegenden Ausführungsform kann die Verzögerung D durch die Verzögerungsenergie ersetzt werden. Die Verzögerungsenergie wird durch $1/2 \times M \times V^2$ ausgedrückt. Dabei kann „M“ das Gewicht des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 oder die Summe aus dem Gewicht des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 und dem Gewicht des Fahrers sein. Der Speicher 74 speichert eine/die Information bzw. Informationen über das Gewicht des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 oder eine/die Information bzw. Informationen über die Summe aus dem Gewicht des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 und dem Gewicht des Fahrers. Der erste Schwellenwert DX und der fünfte Schwellenwert DV werden auf Werte geändert, die der Verzögerungsenergie entsprechen. Beispielsweise unterscheidet sich die Verzögerungsenergie zwischen einem Fall, in dem das muskelkraftbetriebene Fahrzeug 10 aus zehn Stundenkilometern abgebremst wird, und einem Fall, in dem das muskelkraftbetriebene Fahrzeug 10 aus fünfunddreißig Stundenkilometern abgebremst wird, während die Verzögerung D in beiden Fällen gleich ist. In einem Fall, in dem also der Controller 72 den Steuerzustand, in dem der Motor 38 gesteuert wird, unter Verwendung der Verzögerungsenergie verschiebt, kann der Motor 38 in einer weiteren bevorzugten Weise gesteuert werden.

Zweite Ausführungsform

[0076] Die Steuervorrichtung 70 gemäß einer zweiten Ausführungsform wird nun in Übereinstimmung mit den **Fig. 4** und **Fig. 5** beschrieben. Die Steuervorrichtung 70 der zweiten Ausführungsform ist in der gleichen Weise eingerichtet wie die Steuervorrichtung 70 der ersten Ausführungsform, mit der Ausnahme, dass der Controller 72 eingerichtet ist, um ein Getriebe 56 zu steuern, und dass das Prozess des in **Fig. 5** gezeigten Flussdiagramms anstelle des Prozesses des in **Fig. 3** gezeigten Flussdiagramms ausgeführt wird. Daher werden die gleichen Bezugszeichen für diejenigen Komponenten der Steuervorrichtung 70 in der zweiten Ausführungsform vergeben bzw. verwendet, die mit den entsprechenden Komponenten in der ersten Ausführungsform identisch sind. Solche Komponenten werden nicht im Detail beschrieben.

[0077] In der vorliegenden Ausführungsform beinhaltet das muskelkraftbetriebene Fahrzeug 10 das Getriebe 56. Das Getriebe 56 ist im Übertragungspfad der menschlichen Antriebskraft H des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 bereitgestellt und eingerichtet, um ein Übersetzungsverhältnis R zu verändern.

[0078] Das Getriebe 56 ist auf bzw. in dem Übertragungspfad der menschlichen Antriebskraft H bereitgestellt und eingerichtet, um das Übersetzungsverhältnis R zu ändern. Das Getriebe 56 beinhaltet mehrere Getriebestufen. Die Getriebestufen unterscheiden sich voneinander durch das entsprechende Übersetzungsverhältnis R. Die Anzahl der Getriebestufen liegt beispielsweise in einem Bereich von drei bis dreißig. Das Übersetzungsverhältnis R ist ein Verhältnis der Rotationsgeschwindigkeit des Antriebsrades zur Rotationsgeschwindigkeit NC der Eingangswelle 12A. In der vorliegenden Ausführungsform ist das Antriebsrad das Hinterrad 14A. Das Getriebe 56 beinhaltet beispielsweise zumindest eines von einem vorderen Umwerfer, einem hinteren Umwerfer und einem internen Getriebe. In einem Fall, in dem das Getriebe 56 eine interne Getriebevorrichtung beinhaltet, ist die interne Getriebevorrichtung beispielsweise an einer Nabe des Hinterrads 14A bereitgestellt. Die interne Getriebevorrichtung kann ein stufenloses Getriebe (CVT) beinhalten.

[0079] Das Getriebe 56 beinhaltet ein elektrisches Getriebe, das so eingerichtet ist, um durch einen Aktuator betätigt zu werden. In einem Fall, in dem das Getriebe 56 einen Umwerfer beinhaltet, beinhaltet das Getriebe 56 den ersten Rotationskörper 24. Ferner beinhaltet der erste Rotationskörper 24 eine Vielzahl von Kettenrädern. In einem Fall, in dem das Getriebe 56 einen hinteren Umwerfer beinhaltet, beinhaltet das Getriebe 56 den zweiten Rotationskörper 26. Ferner beinhaltet der zweite Rotationskörper 26 eine Vielzahl von Zahnkränzen. Das Getriebe 56 beinhaltet ein elektrisches Getriebe, das eingerichtet ist, um von einem Aktuator betätigt zu werden. Ein Aktuator beinhaltet ein elektrisches Stellglied. Ein Aktuator beinhaltet beispielsweise

einen Elektromotor. Die Beziehung zwischen dem Übersetzungsverhältnis R , einer Drehgeschwindigkeit NW des Antriebsrads und der Drehgeschwindigkeit NC der Eingangswelle 12A erfüllt die folgende Gleichung (1).

$$\text{Übersetzungsverhältnis } R = \frac{\text{Rotationsgeschwindigkeit } NW}{\text{Rotationsgeschwindigkeit } NC} \quad \text{Gleichung (1)}$$

[0080] Die Rotationsgeschwindigkeit NW des Antriebsrads und die Rotationsgeschwindigkeit NC der Eingangswelle 12A können jeweils die Anzahl der Umdrehungen pro Zeiteinheit sein. Die Rotationsgeschwindigkeit NW des Antriebsrads kann durch die Anzahl der Zähne des vorderen Ritzels und die Rotationsgeschwindigkeit NC der Eingangswelle 12A durch die Anzahl der Zähne des hinteren Ritzels ersetzt werden.

[0081] Der Controller 72 steuert den Motor 38 in Übereinstimmung mit einer/der ersten Informationen bzw. den ersten Informationen, die sich auf das vorliegende Übersetzungsverhältnis R des Getriebes 56 bezieht/beziehen, und einer/der zweiten Informationen bzw. den zweiten Informationen, die sich auf das Übersetzungsverhältnis R bezieht/beziehen, das zumindest einem von einem ersten Fahrzustand des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 und einer ersten Fahrumgebung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 entspricht. Der erste Fahrzustand beinhaltet beispielsweise zumindest eines von der Fahrzeuggeschwindigkeit V des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10, der Beschleunigung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 in Fahrtrichtung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 und der Rotationsgeschwindigkeit der Kurbel 12. Die erste Fahrumgebung beinhaltet zumindest eine von einer Neigung der Straße, auf der das muskelkraftbetriebene Fahrzeug 10 fährt bzw. reist bzw. sich fortbewegt, das Wetter, die Luftfeuchtigkeit und die Helligkeit. Der Speicher 74 speichert eine dritte Information/dritte Informationen, in der zumindest einer von dem ersten Fahrzustand und der ersten Fahrumgebung mit den Getriebekennzahlen R verknüpft ist. Die dritte/n Information/en beinhaltet/en beispielsweise eine Tabelle. Der Controller 72 ermittelt die zweite/n Information/en in Übereinstimmung mit der/n dritten Information/en, die in dem Speicher 74 gespeichert ist/sind.

[0082] Tabelle 1 zeigt ein Beispiel für die dritte/n Information/en. Tabelle 1 bezieht sich auf ein Getriebe, welches das Übersetzungsverhältnis zwischen sieben Stufen ändern kann. In Tabelle 1 ist $V1 < V2 < V3 < V4 < V5 < V6 < V7$ erfüllt. In Tabelle 1 ist $R1 < R2 < R3 < R4 < R5 < R6 < R7$ erfüllt.

Tabelle 1

Fahrzeuggeschwindigkeit V des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10	Übersetzungsverhältnis R
Größer oder gleich 0 und kleiner als $V1$	$R1$
Größer oder gleich $V1$ und kleiner als $V2$	$R2$
Größer oder gleich $V2$ und kleiner als $V3$	$R3$
Größer oder gleich $V3$ und kleiner als $V4$	$R4$
Größer oder gleich $V4$ und kleiner als $V5$	$R5$
Größer oder gleich $V5$ und kleiner als $V6$	$R6$
Größer oder gleich $V6$ und kleiner als $V7$	$R7$

[0083] Vorzugsweise beinhaltet das muskelkraftbetriebene Fahrzeug 10 einen Schaltzustanddetektor 58. Der Schaltzustanddetektor 58 ist eingerichtet, um eine/die erste/n Information/en zu erfassen. Handelt es sich bei dem Getriebe 56 um eine Kettenschaltung, gibt der Schaltzustanddetektor 58 Signale aus, die der Position der Kettenschaltung entsprechen. Der Schaltzustanddetektor 58 kann Signale ausgeben, die einer Betriebsposition einer Getriebebetätigungsverrichtung entsprechen. In einem Fall, in dem die Getriebebetätigungsverrichtung und das Getriebe 56 durch einen Bowdenzug verbunden sind, kann der Schaltzustanddetektor 58 Signale ausgeben, die zumindest einer von der Position des Bowdenzugs und der Betätigung des Bowdenzugs entsprechen. Der Schaltzustanddetektor 58 beinhaltet beispielsweise einen magnetischen Sensor, einen optischen Sensor oder ein Potentiometer. Der Schaltzustanddetektor 58 ist über eine drahtlose Kommunikationseinrichtung oder ein elektrisches Kabel mit dem Controller 72 verbunden.

[0084] In der vorliegenden Ausführungsform beinhaltet der vorbestimmte Zustand einen sechsten Zustand, in dem sich die erste/n Information/en von der/n zweiten Information/en unterscheidet/n. Der vorbestimmte Zustand kann nur den ersten und den sechsten Zustand beinhalten. Alternativ kann der vorbestimmte Zustand zusätzlich zum ersten und sechsten Zustand zumindest einen von dem zweiten, dritten, vierten und

fünften Zustand beinhalten. Die erste Zustand kann durch den siebten Zustand ersetzt werden. Vorzugsweise ermittelt der Controller 72, dass der vorbestimmte Zustand erfüllt ist, wenn jede der Bedingungen, die der vorbestimmte Zustand beinhaltet, erfüllt ist/sind.

[0085] Vorzugsweise steuert der Controller 72 in einem Fall, in dem der vorbestimmte Zustand erfüllt ist, das Getriebe 56 so, dass die erste Information/en den zweiten Information/en entsprechen. Vorzugsweise führt der Controller 72 in einem Fall, in dem der vorbestimmte Zustand erfüllt ist, einen dritten Prozess zum Steuern des Getriebes 56 durch, so dass die erste/n Information/en der/n zweiten Information/en entspricht/entsprechen.

[0086] In einem Fall, in dem der Controller 72 einen ersten Prozess ausführt, ist es bevorzugt, dass der dritte Prozess nach dem ersten Prozess ausgeführt wird und dass ein zweiter Prozess ausgeführt wird, wenn die erste/n Information/en mit der/n zweiten Information/en übereinstimmt/übereinstimmen. In einem Fall, in dem der Controller 72 den zweiten Prozess ausführt, ist es bevorzugt, dass der dritte Prozess nach dem ersten Prozess ausgeführt wird und dass der zweite Prozess ausgeführt wird, wenn die erste/n Information/en der/n zweiten Information/en entspricht/entsprechen.

[0087] Vorzugsweise erhöht der Controller 72 im ersten Prozess zumindest einen von dem Unterstützungspegel A des Motors 38, dem Maximalwert M_{max} des Ausgangs M des Motors 38 und dem Ausgang M des Motors 38. Im zweiten Prozess senkt der Controller 72 zumindest eines von dem Unterstützungspegel A des Motors 38, den Maximalwert M_{max} des Ausgangs M des Motors 38 und den Ausgang M des Motors 38.

[0088] Unter Bezugnahme auf **Fig. 5** wird nun ein Prozess zum Umschalten des Steuerungszustandes, in dem der Controller 72 den Motor 38 steuert, beschrieben. Beispielsweise in einem Fall, in dem der Controller 72 mit elektrischer Energie bzw. Strom versorgt wird, startet der Controller 72 den Prozess des in **Fig. 5** dargestellten Flussdiagramms ab Schritt S21. In einem Fall, in dem der Prozess des in **Fig. 5** gezeigten Flussdiagramms endet, wiederholt der Controller 72 den Prozess ab Schritt S21 in vorbestimmten Zyklen, beispielsweise, bis die Zufuhr von elektrischem Strom endet.

[0089] In Schritt S21 ermittelt der Controller 72, ob der vorbestimmte Zustand erfüllt ist. In einem Fall, in dem der vorbestimmte Zustand nicht erfüllt ist, beendet der Controller 72 die Verarbeitung. In einem Fall, in dem der vorbestimmte Zustand erfüllt ist, fährt der Controller 72 mit Schritt S23 fort.

[0090] In Schritt S23 führt der Controller 72 den ersten Prozess durch und fährt mit Schritt S24 fort. In der vorliegenden Ausführungsform wird, wenn der Controller 72 den ersten Prozess in einem Fall ausführt, in dem beispielsweise das Übersetzungsverhältnis R, das der/n ersten Information/en entspricht, kleiner ist als das Übersetzungsverhältnis R, das der/n zweiten Information/en entspricht, die von dem Motor 38 erzeugte Unterstützungskraft selbst in einem Fall ausreichend sein, in dem das muskelkraftbetriebene Fahrzeug 10 plötzlich abgebremst wird. Der Controller 72 kann den ersten Prozess beispielsweise in einem Fall durchführen, in dem das Übersetzungsverhältnis R entsprechend der/n ersten Information/en größer ist als das Übersetzungsverhältnis R entsprechend der/n zweiten Information/en. In diesem Fall kann die Belastung des Fahrers auch dann reduziert werden, wenn das tatsächliche Übersetzungsverhältnis R größer ist als das ideale Übersetzungsverhältnis R.

[0091] In Schritt S24 führt der Controller 72 den dritten Prozess durch und geht zu Schritt S25 über. In Schritt S25 ermittelt der Controller 72, ob die erste/n Information/en mit der/n zweiten Information/en übereinstimmt/übereinstimmen. In einem Fall, in dem eine/die erste/n Information/en nicht mit der/n zweiten Information/en übereinstimmt/übereinstimmen, führt der Controller 72 den Schritt S25 erneut durch. In einem Fall, in dem eine/die erste/n Information/en mit einer/der zweiten Information/en übereinstimmt/übereinstimmen, fährt der Controller 72 mit Schritt S26 fort.

[0092] In Schritt S26 führt der Controller 72 den zweiten Prozess durch und beendet dann die Verarbeitung. Vorzugsweise senkt der Controller 72 in Schritt S26 zumindest einen von dem Unterstützungspegel A des Motors 38, dem Maximalwert M_{max} des Ausgangs M des Motors 38 und dem Ausgang M des Motors 38 auf den Zustand vor dem zweiten Prozess in Schritt S23. Vorzugsweise senkt der Controller 72 in Schritt S26 zumindest einen von dem Unterstützungspegel A des Motors 38, dem Maximalwert M_{max} des Ausgangs M des Motors 38 und dem Ausgang M des Motors 38 auf den Zustand unmittelbar vor dem zweiten Prozess in Schritt S23.

Dritte Ausführungsform

[0093] Die Steuervorrichtung 70 in Übereinstimmung mit einer dritten Ausführungsform wird nun unter Bezugnahme auf die **Fig. 6** bis **Fig. 9** beschrieben. Die Steuervorrichtung 70 der dritten Ausführungsform ist in der gleichen Weise eingerichtet wie die Steuervorrichtung 70 der ersten oder zweiten Ausführungsform mit der Ausnahme, dass zumindest einer der Prozesse der in den **Fig. 7** bis **Fig. 9** dargestellten Flussdiagramme zusätzlich zu dem Prozess des in **Fig. 3** oder **Fig. 5** dargestellten Flussdiagramms ausgeführt wird. Daher werden die gleichen Bezugszeichen für diejenigen Komponenten der Steuervorrichtung 70 in der dritten Ausführungsform vergeben bzw. verwendet, die mit den entsprechenden Komponenten in der ersten und zweiten Ausführungsform identisch sind. Solche Komponenten werden nicht im Detail beschrieben.

[0094] In der vorliegenden Ausführungsform ist der Controller 72 eingerichtet, um eine muskelkraftbetriebene Fahrzeugkomponente 60 in Übereinstimmung mit einer/der Information bzw. Informationen zu steuern, die sich auf die Fahrzeuggeschwindigkeit V des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 bezieht/beziehen. Die Komponente 60 ist im Übertragungspfad der menschlichen Antriebskraft H im muskelkraftbetriebenen Fahrzeug 10 bereitgestellt und beinhaltet zumindest eines von zumindest einem Getriebe 56, das eingerichtet ist, um das Übersetzungsverhältnis R zu ändern, zumindest einer Federvorrichtung 62 und einer anpassbaren Sattelstütze 64.

[0095] Die Federvorrichtung 62 beinhaltet einen elektrischen Aktuator zur Betätigung der Federvorrichtung 62. Die Federvorrichtung 62 beinhaltet ferner eine Antriebsschaltung, die die dem elektrischen Stellglied zugeführte elektrische Energie bzw. Leistung steuert. Der elektrische Stellantrieb beinhaltet einen Elektromotor. Der Elektromotor des elektrischen Stellantriebs kann durch einen Elektromagneten ersetzt werden. Die Antriebsschaltung steuert das elektrische Stellglied in Übereinstimmung mit einem Steuersignal des Controllers 72.

[0096] Die Federvorrichtung 62 beinhaltet zumindest eines von einer hinteren Federvorrichtung und einer vorderen Federvorrichtung 62A. Die Federvorrichtung 62 fängt Stöße ab, die auf das Rad 14 einwirken. Die Federvorrichtung 62 kann eine hydraulische Federung oder eine Luftfederung sein. Die Federvorrichtung 62 beinhaltet einen ersten Abschnitt und einen zweiten Abschnitt. Der zweite Abschnitt ist am ersten Abschnitt angebracht und relativ zum ersten Abschnitt beweglich. Ein Betätigungszustand der Federvorrichtung 62 beinhaltet beispielsweise einen verriegelten Zustand, in dem die Relativbewegung des ersten Abschnitts und des zweiten Abschnitts eingeschränkt ist, und einen entriegelten Zustand, in dem die Relativbewegung des ersten Abschnitts und des zweiten Abschnitts erlaubt/ermöglicht ist. Der elektrische Stellantrieb schaltet die Betätigungszustände der Federvorrichtung 62 um. Der verriegelte Zustand der Federvorrichtung 62 beinhaltet einen Zustand, in dem sich der erste Abschnitt und der zweite Abschnitt geringfügig relativ zueinander bewegen, wenn eine starke Kraft auf das Rad 14 aufgebracht wird. Anstelle oder zusätzlich zu dem verriegelten Zustand und dem entriegelten Zustand kann der Betätigungszustand der Federvorrichtung 62 zumindest einen von mehreren Betätigungszuständen beinhalten, die sich in der Dämpfungskraft unterscheiden, und mehrere Betätigungszustände, die sich im Hubbetrag unterscheiden.

[0097] Die hintere Federvorrichtung ist eingerichtet, um an dem Rahmen 18 des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 bereitgestellt zu werden. Die hintere Federung ist zwischen einem Rahmenkörper des Rahmens 18 und einer Schwinge bereitgestellt, die das Hinterrad 14A trägt. Die hintere Federvorrichtung fängt Stöße ab, die auf das Hinterrad 14A einwirken. Die vordere Federvorrichtung 62A ist so eingerichtet, um zwischen dem Rahmen 18 und dem Vorderrad 14B des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 bereitgestellt zu werden. Die vordere Aufhängung ist an dem Vorderradgabel 30 bereitgestellt. Die vordere Federvorrichtung 62A fängt Stöße ab, die auf das Vorderrad 14B einwirken.

[0098] Die anpassbare Sattelstütze 64 beinhaltet einen elektrischen Antrieb. Die anpassbare Sattelstütze 64 beinhaltet ferner eine Antriebsschaltung, die die elektrische Energie bzw. Leistung steuert, die dem elektrischen Stellglied zugeführt wird. Das elektrische Stellglied beinhaltet einen Elektromotor. Der Elektromotor des elektrischen Stellglieds kann durch einen Elektromagneten ersetzt werden. Die Antriebsschaltung steuert das elektrische Stellglied in Übereinstimmung mit einem Steuersignal des Controllers 72. Die anpassbare Sattelstütze 64 ist an einem Sitzrohr bereitgestellt und eingerichtet, um die Höhe eines Sattels zu verändern. Die anpassbare Sattelstütze 64 beinhaltet eine elektrische Sattelstütze oder eine mechanische Sattelstütze. Eine elektrische Sattelstütze wird durch die Kraft eines elektrischen Aktuators aus- und eingefahren. Eine mechanische Sattelstütze wird zumindest durch Federkraft oder pneumatische Kraft mit einem Ventil ausgefahren, das durch die Kraft eines elektrischen Aktuators gesteuert wird, und die mechanische Sattelstütze

wird durch Hinzufügen menschlicher Kraft eingefahren. Die mechanische Sattelstütze beinhaltet eine hydraulische Sattelstütze und eine hydraulisch/pneumatische Sattelstütze.

[0099] In einem Fall, in dem die Komponente 60 zumindest eine Federvorrichtung 62 beinhaltet, beinhaltet die zumindest eine Federvorrichtung 62 beispielsweise die vordere Federvorrichtung 62A. Ferner steuert der Controller 72 die vordere Federvorrichtung 62A, um die Steifigkeit der vorderen Federvorrichtung 62A in einem Fall zu erhöhen, in dem die Verzögerung D des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 in Fahrtrichtung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 größer oder gleich einem zweiten Schwellenwert DY ist. Der zweite Schwellenwert DY ist beispielsweise gleich dem ersten Schwellenwert DX. Der zweite Schwellenwert DY kann größer sein als der erste Schwellenwert DX.

[0100] Bezugnehmend auf **Fig. 7** wird nun ein Prozess zur Umschaltung eines Steuerungszustandes beschrieben, in dem der Controller 72 die vordere Federvorrichtung steuert. Beispielsweise in einem Fall, in dem der Controller 72 mit elektrischer Energie bzw. Strom versorgt wird, startet der Controller 72 den Prozess des in **Fig. 7** dargestellten Flussdiagramms ab Schritt S81. In einem Fall, in dem der Prozess des in **Fig. 7** gezeigten Flussdiagramms endet, wiederholt der Controller 72 den Prozess ab Schritt S81 in vorbestimmten Zyklen, beispielsweise, bis die Zufuhr von elektrischer Energie bzw. Strom endet.

[0101] In Schritt S81 ermittelt der Controller 72, ob die Verzögerung D größer oder gleich dem zweiten Schwellenwert DY ist. In einem Fall, in dem die Verzögerung D nicht größer oder gleich dem zweiten Schwellenwert DY ist, beendet der Controller 72 die Verarbeitung. In einem Fall, in dem die Verzögerung D größer oder gleich dem zweiten Schwellenwert DY ist, geht der Controller 72 zu Schritt S82 über. In Schritt S82 steuert der Controller 72 die vordere Federvorrichtung 62A, um die Steifigkeit der vorderen Federvorrichtung 62A zu erhöhen, und beendet dann die Verarbeitung. In einem Fall, in dem sich die vordere Federvorrichtung 62A im entriegelten Zustand befindet, wird die vordere Federvorrichtung 62A im Schritt S82 in den verriegelten Zustand geändert.

[0102] In einem Fall, in dem die Verzögerung D des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 in der Fahrtrichtung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 größer oder gleich dem zweiten Schwellenwert DY und kleiner oder gleich einem sechsten Schwellenwert DR ist, kann der Controller 72 eingerichtet sein, um die vordere Federvorrichtung 62A zu steuern, um die Steifigkeit der vorderen Federvorrichtung 62A zu erhöhen. Der zweite Schwellenwert DY ist gleich dem ersten Schwellenwert DX, und der sechste Schwellenwert DR ist gleich dem fünften Schwellenwert DV.

[0103] In einem Fall, in dem die Komponente 60 beispielsweise die anpassbare Sattelstütze 64 beinhaltet, steuert der Controller 72 die anpassbare Sattelstütze 64, um die Länge der anpassbaren Sattelstütze 64 in einem Fall zu verringern, in dem die Verzögerung D des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 in der Fahrtrichtung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 größer oder gleich einem dritten Schwellenwert DZ ist. Der dritte Schwellenwert DZ ist beispielsweise gleich dem ersten Schwellenwert DX. Der dritte Schwellenwert DZ kann größer sein als der erste Schwellenwert DX.

[0104] Bezugnehmend auf **Fig. 8** wird nun ein vom Controller 72 ausgeführter Prozess zum Steuern der anpassbaren Sattelstütze 64 beschrieben. Beispielsweise startet der Controller 72 in einem Fall, in dem der Controller 72 mit elektrischer Energie bzw. Strom versorgt wird, den Prozess des in **Fig. 8** dargestellten Flussdiagramms ab Schritt S83. In einem Fall, in dem der Prozess des in **Fig. 8** gezeigten Flussdiagramms endet, wiederholt der Controller 72 den Prozess ab Schritt S83 in vorbestimmten Zyklen, beispielsweise, bis die Zufuhr von elektrischer Energie bzw. Strom endet.

[0105] In Schritt S83 ermittelt der Controller 72, ob die Verzögerung D größer oder gleich dem dritten Schwellenwert DZ ist. In einem Fall, in dem die Verzögerung D nicht größer oder gleich dem dritten Schwellenwert DZ ist, beendet der Controller 72 die Verarbeitung. In einem Fall, in dem die Verzögerung D größer oder gleich dem dritten Schwellenwert DZ ist, geht der Controller 72 zu Schritt S84 über. In Schritt S84 steuert der Controller 72 die anpassbare Sattelstütze 64, um die Länge der anpassbaren Sattelstütze 64 zu verringern, und beendet dann die Verarbeitung.

[0106] In einem Fall, in dem die Verzögerung D des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 in Fahrtrichtung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 größer oder gleich dem dritten Schwellenwert DZ und kleiner als ein siebter Schwellenwert DS ist, kann der Controller 72 eingerichtet sein, die anpassbare Sattelstütze 64 zu steuern, um die Länge der anpassbaren Sattelstütze 64 zu verringern. Der dritte Schwellenwert DZ ist gleich dem ersten Schwellenwert DX, der siebte Schwellenwert DS ist gleich dem fünften Schwellenwert DV.

[0107] In einem Fall, in dem die Komponente 60 beispielsweise zumindest ein Getriebe 56 beinhaltet, steuert der Controller 72 das Getriebe 56, um das Übersetzungsverhältnis R in einem Fall zu verringern, in dem die Verzögerung D des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 in Fahrtrichtung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 größer oder gleich einem vierten Schwellenwert DW ist. Der vierte Schwellenwert DW ist beispielsweise gleich dem ersten Schwellenwert DX .

[0108] Ein von dem Controller 72 ausgeführter Prozess zur Steuerung des Getriebes 56 wird nun unter Bezugnahme auf **Fig. 9** beschrieben. Beispielsweise startet der Controller 72 in einem Fall, in dem der Controller 72 mit elektrischer Energie bzw. Strom versorgt wird, den Prozess des in **Fig. 9** dargestellten Flussdiagramms ab Schritt S85. In einem Fall, in dem der Prozess des in **Fig. 9** gezeigten Flussdiagramms endet, wiederholt der Controller 72 den Prozess ab Schritt S85 in vorbestimmten Zyklen, beispielsweise, bis die Zufuhr von elektrischer Energie bzw. Strom endet.

[0109] In Schritt S85 ermittelt der Controller 72, ob die Verzögerung D größer oder gleich dem vierten Schwellenwert DW ist. In einem Fall, in dem die Verzögerung D nicht größer oder gleich dem vierten Schwellenwert DW ist, beendet der Controller 72 die Verarbeitung. In einem Fall, in dem die Verzögerung D größer oder gleich dem vierten Schwellenwert DW ist, fährt der Controller 72 mit Schritt S86 fort. In Schritt S86 steuert der Controller 72 das Getriebe 56, um das Übersetzungsverhältnis R zu verringern, und beendet dann die Verarbeitung.

[0110] In einem Fall, in dem die Verzögerung D des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 in Fahrtrichtung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs 10 größer oder gleich dem vierten Schwellenwert DW und kleiner oder gleich einem achten Schwellenwert DT ist, kann der Controller 72 eingerichtet sein, das Getriebe 56 zu steuern, um das Übersetzungsverhältnis R zu verringern.

Modifizierte Beispiele

[0111] Die Beschreibung im Zusammenhang mit den obigen Ausführungsformen veranschaulicht, ohne die Absicht einer Einschränkung, anwendbare Formen einer muskelkraftbetriebenen Fahrzeugsteuervorrichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung. Zusätzlich zu den oben beschriebenen Ausführungsformen ist die muskelkraftbetriebene Fahrzeug Steuervorrichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung beispielsweise auf modifizierte Beispiele der oben beschriebenen Ausführungsformen anwendbar, die im Folgenden beschrieben werden, sowie auf Kombinationen von zumindest zwei der modifizierten Beispiele, die sich nicht gegenseitig widersprechen. In den nachfolgend beschriebenen modifizierten Ausführungsformen werden diejenigen Komponenten mit denselben Bezugszeichen bezeichnet bzw. versehen, die mit den entsprechenden Komponenten der obigen Ausführungsformen identisch sind. Solche Komponenten werden nicht im Detail beschrieben.

[0112] In der ersten Ausführungsform und einem modifizierten Beispiel der ersten Ausführungsform kann jede Konfiguration weggelassen werden, solange der Controller 72 zumindest einen von dem Unterstützungspegel A des Motors 38, dem Maximalwert M_{max} des Ausgangs M des Motors 38 und dem Ausgang M des Motors 38 in einem Fall erhöht, in dem der vorbestimmte Zustand erfüllt ist. Der vorbestimmte Zustand kann nur den ersten Zustand beinhalten.

[0113] Ein Prozess zum Schalten/Umschalten des Steuerzustands, in dem der Controller 72 den Motor 38 steuert, wird nun unter Bezugnahme auf **Fig. 10** beschrieben. Beispielsweise in einem Fall, in dem der Controller 72 mit elektrischer Energie bzw. Strom versorgt wird, startet der Controller 72 den Prozess des in **Fig. 10** dargestellten Flussdiagramms ab Schritt S91. In einem Fall, in dem der Prozess des in **Fig. 10** gezeigten Flussdiagramms endet, wiederholt der Controller 72 den Prozess ab Schritt S91 in vorbestimmten Zyklen, beispielsweise, bis die Zufuhr von elektrischem Strom aufhört.

[0114] In Schritt S91 ermittelt der Controller 72, ob der vorbestimmte Zustand erfüllt ist. In einem Fall, in dem der vorbestimmte Zustand nicht erfüllt ist, beendet der Controller 72 die Verarbeitung. In einem Fall, in dem der vorbestimmte Zustand erfüllt ist, fährt der Controller 72 mit Schritt S92 fort.

[0115] In Schritt S92 erhöht der Controller 72 zumindest einen von dem Unterstützungspegel A des Motors 38, dem Maximalwert M_{max} des Ausgangs M des Motors 38 und dem Ausgang M des Motors 38 und beendet dann die Verarbeitung.

[0116] Anstelle von oder zusätzlich zu dem in **Fig. 5** gezeigten Schritt S25 kann der Controller 72 eine positive Ermittlung in einem Fall bereitstellen, in dem eine vorbestimmte erste Periode ab dem Start des ersten oder dritten Prozesses verstreicht.

[0117] Anstelle von oder zusätzlich zu dem in **Fig. 5** gezeigten Schritt S25 kann der Controller 72 eine bestätigende Ermittlung in einem Fall bereitstellen, in dem eine vorbestimmte zweite Periode ab dem Start des zweiten oder dritten Prozesses verstreicht.

[0118] Die Prozesse der in den **Fig. 7**, **Fig. 8** und **Fig. 9** dargestellten Flussdiagramme in der dritten Ausführungsform können unabhängig von der ersten oder zweiten Ausführungsform ausgeführt werden.

[0119] Der Ausdruck „zumindest eines von einem“, wie er in dieser Offenbarung verwendet wird, bedeutet „eines oder mehrere“ einer gewünschten Auswahl. Beispielsweise bedeutet der Ausdruck „zumindest einer von einem“, wie er in dieser Offenbarung verwendet wird, „nur eine einzige Auswahl“ oder „beide von zwei Auswahlen“, wenn die Anzahl der Auswahlmöglichkeiten zwei beträgt. Beispielsweise bedeutet der Ausdruck „zumindest einer von einem“, wie er in dieser Offenbarung verwendet wird, „nur eine einzige Auswahlmöglichkeit“ oder „eine beliebige Kombination von gleich oder mehr als zwei Auswahlmöglichkeiten“, wenn die Anzahl der Auswahlmöglichkeiten gleich oder größer als drei ist.

Bezugszeichenliste

- 10) muskelkraftbetriebenes Fahrzeug,
- 12A) Eingangswelle,
- 38) Motor,
- 52) Bremsvorrichtung,
- 54) Betätigungsvorrichtung,
- 56) Getriebe,
- 60) Komponente,
- 62) Federvorrichtung,
- 62A) vordere Federvorrichtung,
- 64) anpassbare Sattelstütze,
- 70) Steuervorrichtung,
- 72) Controller.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Zitierte Patentliteratur

- JP 2020219511 [0001]

Patentansprüche

1. Steuervorrichtung (70) für ein muskelkraftbetriebenes Fahrzeug, wobei die Steuervorrichtung (70) umfasst:
einen Controller (72), der eingerichtet ist, um einen Motor (38) zu steuern, der eine Antriebskraft auf das muskelkraftbetriebene Fahrzeug aufbringt, wobei
in einem Fall, in dem ein vorbestimmter Zustand erfüllt ist, der Controller (72) eingerichtet ist, um zumindest einen von einem Unterstützungspegel des Motors (38), einem Maximalwert eines Ausgangs des Motors (38) und dem Ausgang des Motors (38) zu erhöhen, und
der vorbestimmte Zustand einen ersten Zustand beinhaltet, in dem die Verzögerung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs in einer Fahrtrichtung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs größer oder gleich einem ersten Schwellenwert ist.
2. Steuervorrichtung (70) nach Anspruch 1, wobei der vorbestimmte Zustand ferner einen zweiten Zustand beinhaltet, in dem sich eine Antriebswelle (12A), in die menschliche Antriebskraft eingegeben wird, dreht.
3. Steuervorrichtung (70) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der vorbestimmte Zustand ferner einen dritten Zustand beinhaltet, in dem menschliche Antriebskraft in das muskelkraftbetriebene Fahrzeug eingegeben wird.
4. Steuervorrichtung (70) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der vorbestimmte Zustand ferner einen vierten Zustand beinhaltet, in dem eine Betätigungseinrichtung (54) einer Bremseinrichtung (52) des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs nicht bedient wird.
5. Steuervorrichtung (70) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der vorbestimmte Zustand einen fünften Zustand beinhaltet, in dem eine Fahrzeuggeschwindigkeit des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs unmittelbar vor Erfüllung des ersten Zustands ansteigt.
6. Steuervorrichtung (70) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei
das muskelkraftbetriebene Fahrzeug ein Getriebe (56) beinhaltet,
das Getriebe (56) in einem Übertragungspfad der menschlichen Antriebskraft des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs bereitgestellt ist und eingerichtet ist, um ein Übersetzungsverhältnis zu ändern, und
der Controller (72) eingerichtet ist, um den Motor (38) in Übereinstimmung mit einer ersten Information bzw. ersten Informationen, die sich auf das gegenwärtige Übersetzungsverhältnis des Getriebes (56) bezieht/beziehen, und einer zweiten Information bzw. zweiten Informationen, die sich auf das Übersetzungsverhältnis bezieht/beziehen, das zumindest einem von einem ersten Fahrzustand des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs und einer ersten Fahrumgebung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs entspricht, zu steuern, wobei der vorbestimmte Zustand vorzugsweise einen sechsten Zustand beinhaltet, in dem sich die ersten Information/en von der/n zweiten Information/en unterscheidet/en.
7. Steuervorrichtung (70) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei
der Controller (72) eingerichtet ist, um eine Komponente (60) des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs in Übereinstimmung mit einer Information/Informationen zu steuern, die sich auf eine Fahrzeuggeschwindigkeit des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs beziehen,
die Komponente (60) zumindest eines von
einem Getriebe (56), das in einem Übertragungspfad der menschlichen Antriebskraft in dem muskelkraftbetriebenen Fahrzeug bereitgestellt und eingerichtet ist, um ein Übersetzungsverhältnis zu ändern,
zumindest einer vorderen Federvorrichtung (62), und
einer anpassbaren Sattelstütze (64), beinhaltet.
8. Steuervorrichtung (70) nach Anspruch 7, wobei
die Komponente (60) die zumindest eine vordere Federvorrichtung (62) beinhaltet,
die zumindest eine vordere Federvorrichtung (62) eine vordere Federvorrichtung (62A) beinhaltet, und
der Controller (72) eingerichtet ist, um die vordere Federvorrichtung (62A) zu steuern, um die Steifigkeit der vorderen Federvorrichtung (62A) in einem Fall zu erhöhen, in dem die Verzögerung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs in der Fahrtrichtung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs größer oder gleich einem zweiten Schwellenwert ist.

9. Steuervorrichtung (70) nach Anspruch 7 oder 8, wobei die Komponente (60) die anpassbare Sattelstütze (64) beinhaltet, und der Controller (72) eingerichtet ist, um die anpassbare Sattelstütze (64) zu steuern, um eine Länge der anpassbaren Sattelstütze (64) in einem Fall zu verringern, in dem die Verzögerung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs in der Fahrtrichtung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs größer oder gleich einem dritten Schwellenwert ist.

10. Steuervorrichtung (70) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei die Komponente (60) das Getriebe (56) beinhaltet, und der Controller (72) das Getriebe (56) steuert, um das Übersetzungsverhältnis in einem Fall zu verringern, in dem die Verzögerung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs in der Fahrtrichtung des muskelkraftbetriebenen Fahrzeugs größer oder gleich einem vierten Schwellenwert ist.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

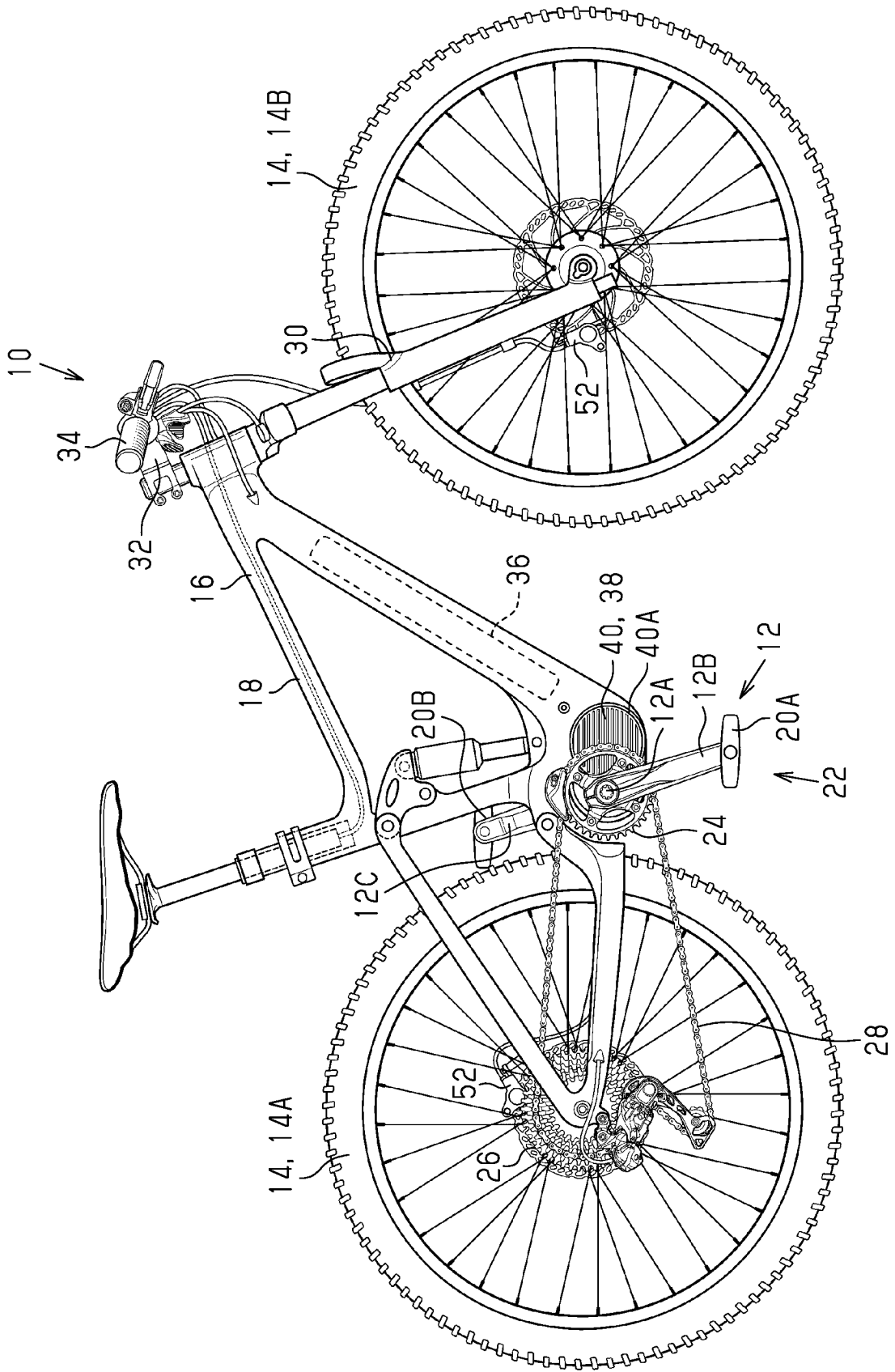


Fig.1

Fig.2

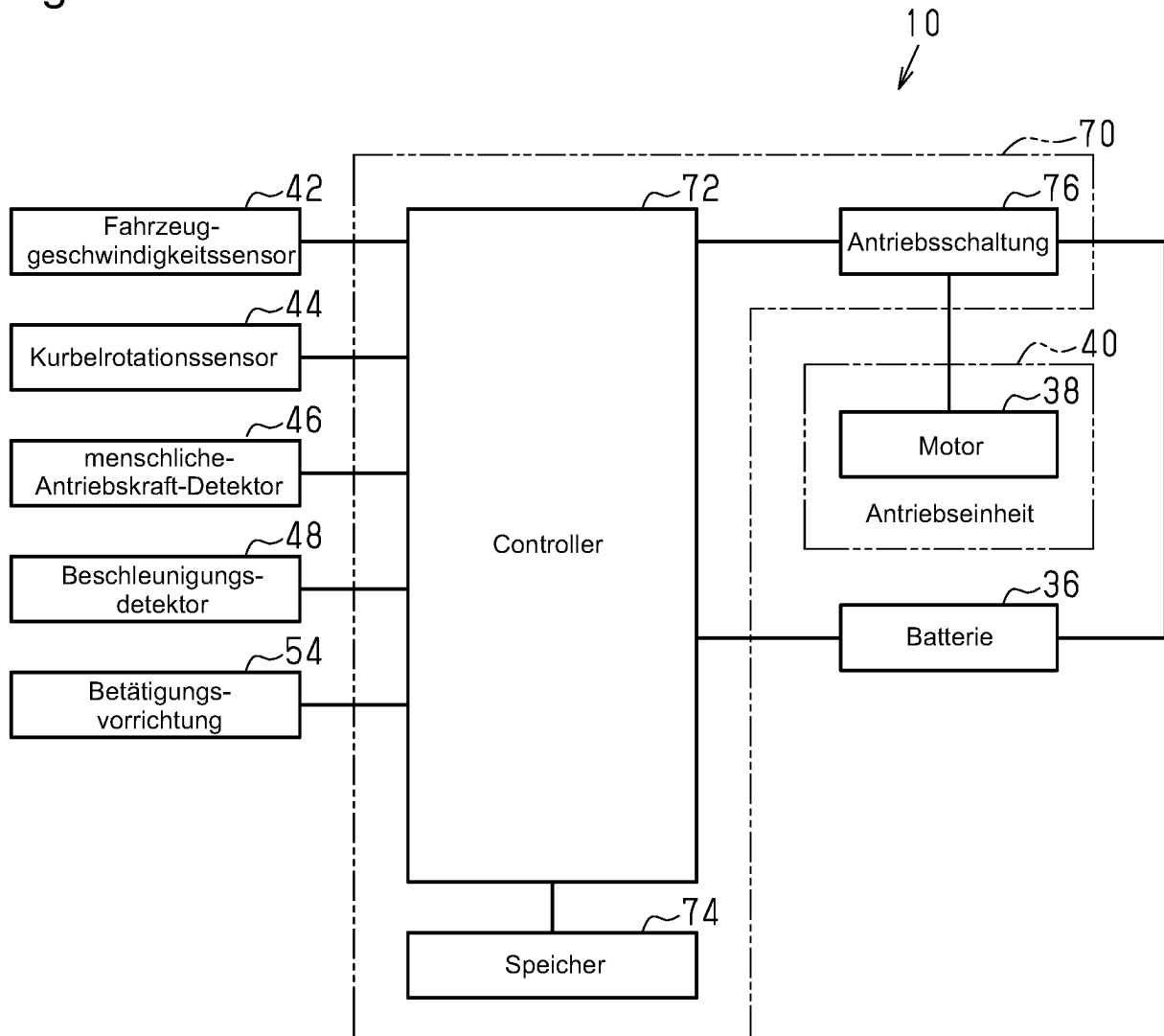


Fig.3

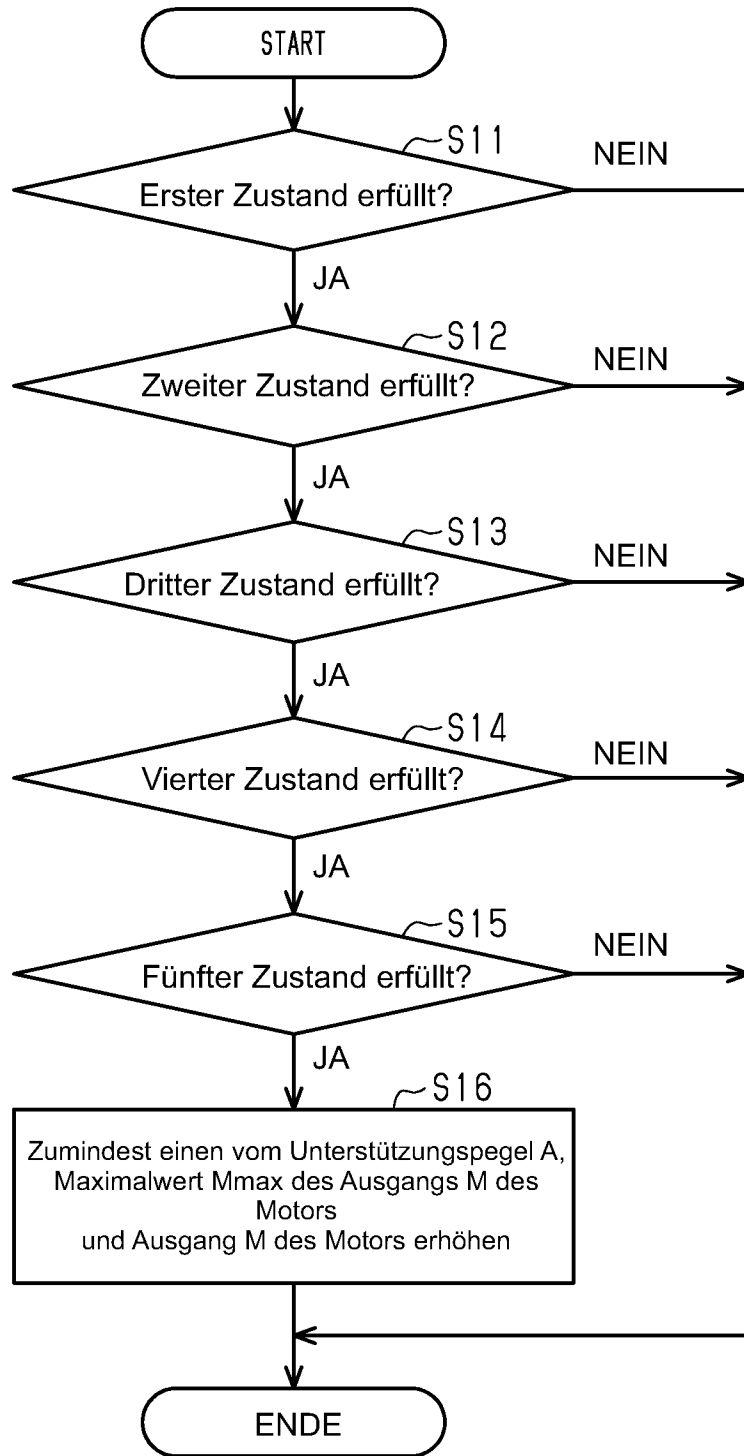


Fig.4

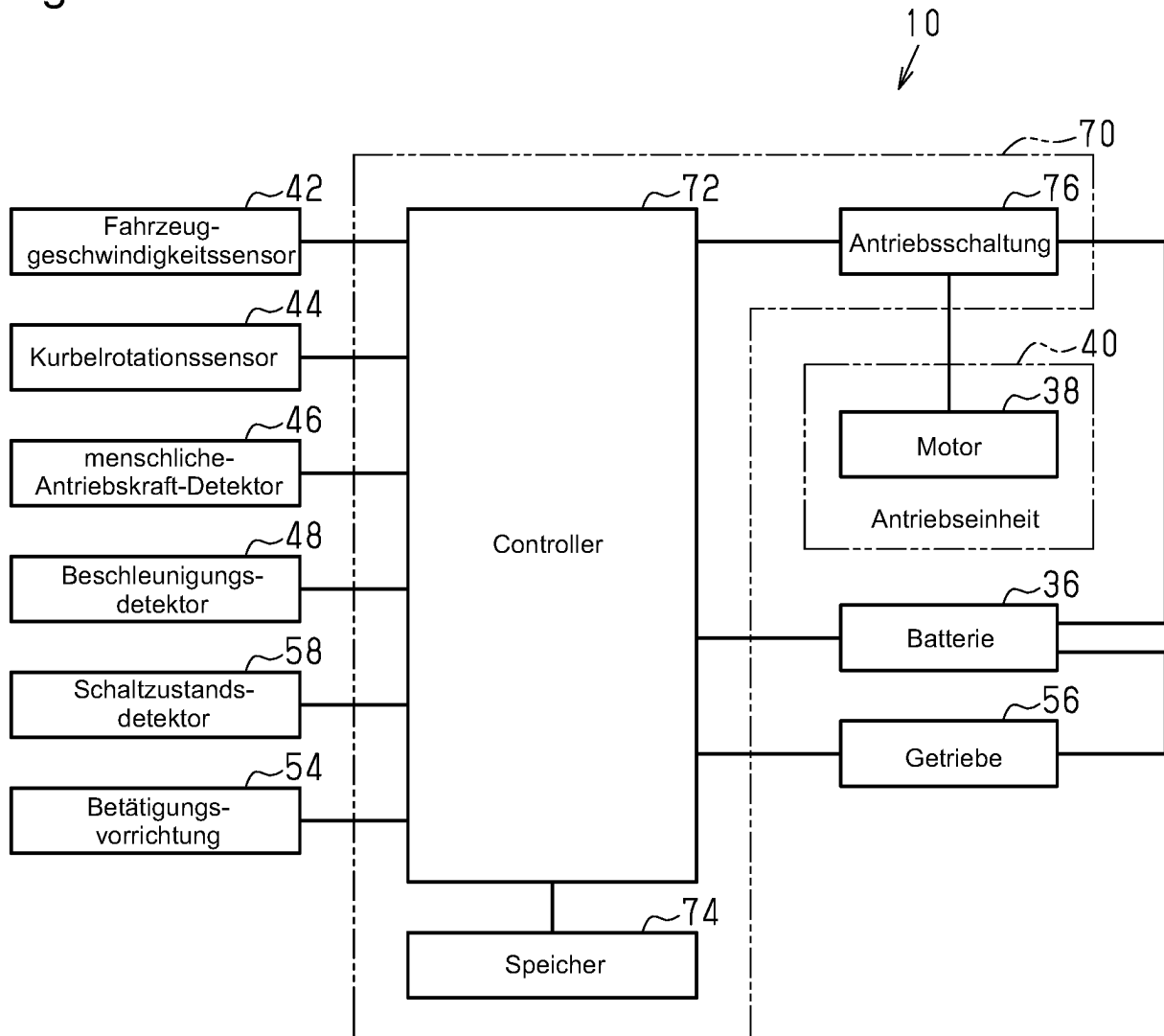


Fig.5

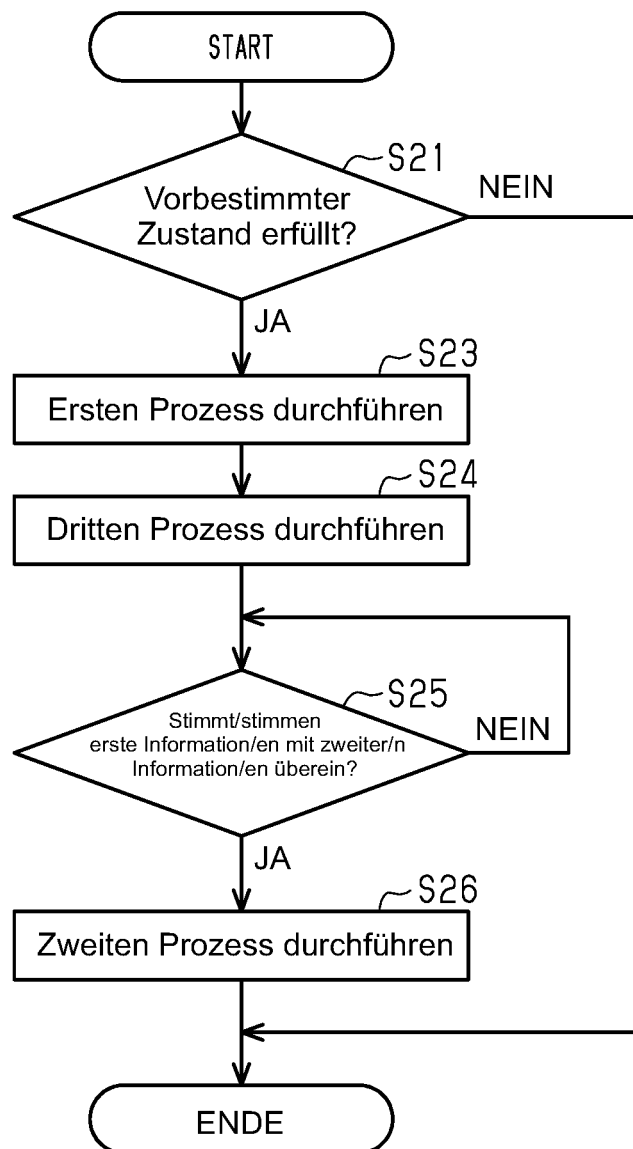


Fig.6

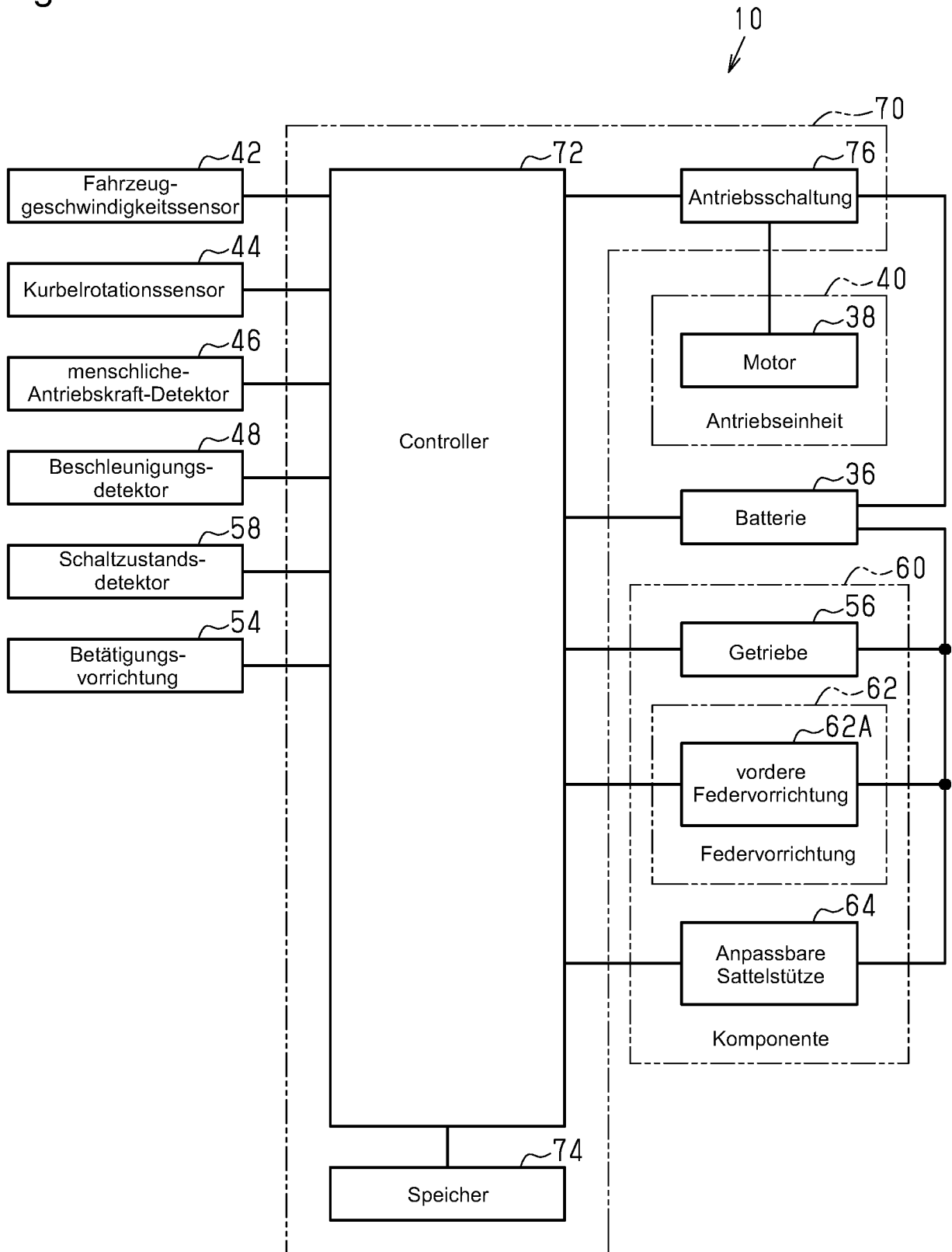


Fig.7

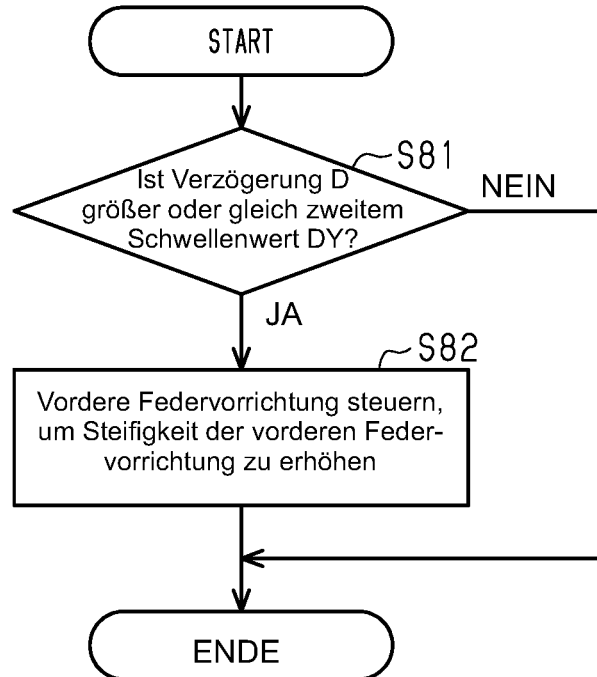


Fig.8

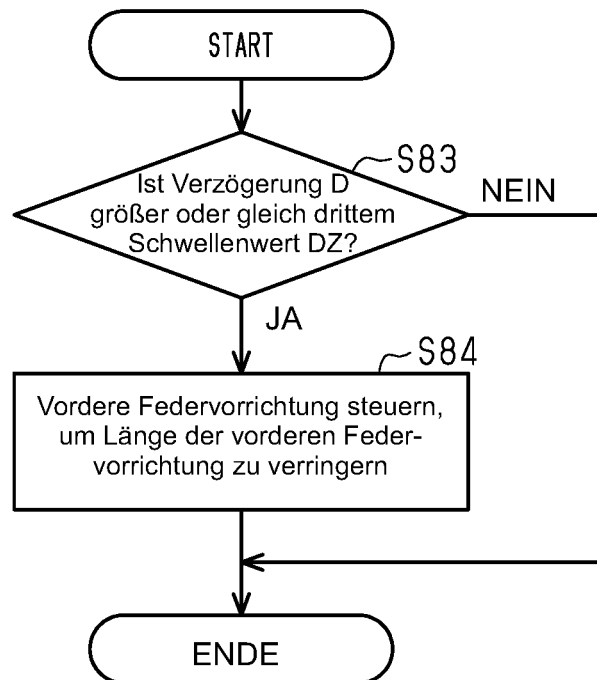


Fig.9

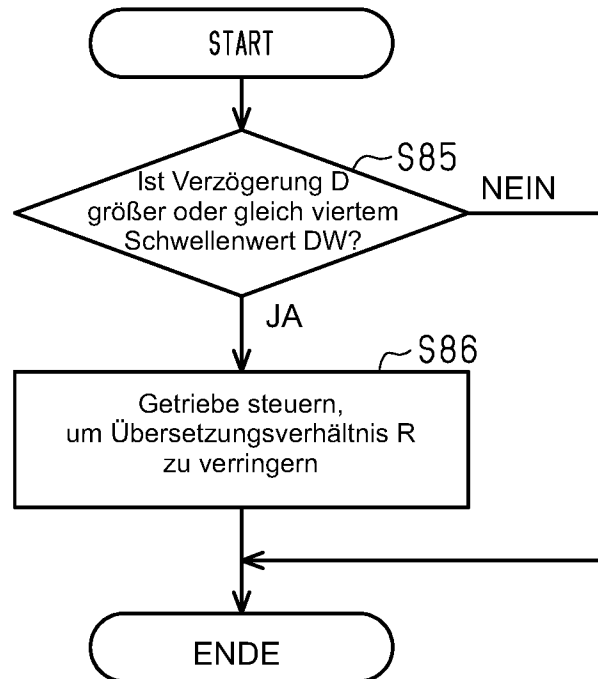


Fig.10

