



(10) **DE 10 2016 000 182 A1** 2016.07.21

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2016 000 182.8**

(22) Anmeldetag: **11.01.2016**

(43) Offenlegungstag: **21.07.2016**

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

(30) Unionspriorität:
2015-005879 15.01.2015 JP

(71) Anmelder:
Shimano Inc., Sakai-shi, Osaka, JP

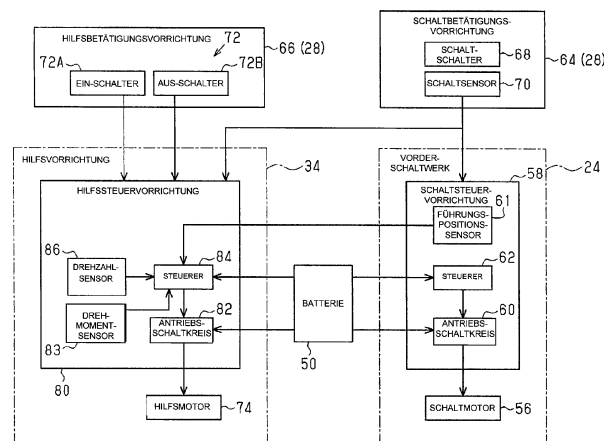
(74) Vertreter:
24IP Law Group Sonnenberg Fortmann, 80331 München, DE

(72) Erfinder:
Tsuchizawa, Yasuhiro, Sakai-City, Osaka, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Steuerapparat für Fahrradhilfsvorrichtung und Fahrradhilfsvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Ein Steuerapparat für eine Fahrradhilfsvorrichtung, welche eines geeigneten Steuerns der Hilfskraft des Hilfsmotors fähig ist, sowie eine Fahrradhilfsvorrichtung, welche diesen Steuerapparat umfasst, werden offenbart. Die Hilfssteuervorrichtung 80 umfasst einen Steuerer 84 für ein Steuern eines Hilfsmotors 74 für ein Unterstützen einer Muskelantriebskraft. Wenn ein Vorderschaltwerk 24 Gänge schaltet zu einem Schalten einer Kette zwischen einem ersten Vorderzahnkranz und einem zweiten Vorderzahnkranz, steuert der Steuerer 84 die Ausgabe des Hilfsmotors 74 basierend auf zumindest entweder der Drehzahl des ersten Vorderzahnkranzes oder dem Abstand in einer Schaltregion, welche am ersten Vorderzahnkranz bereitgestellt ist/wird.



Beschreibung

[0001] Diese Anmeldung beansprucht die Priorität der japanischen Patentanmeldung Nr. 2015-005879, welche am 15. Januar 2015 eingereicht worden ist. Der gesamte Offenbarungsgehalt der japanischen Patentanmeldung Nr. 2015-005879 wird hiermit eingeschlossen durch Bezugnahme.

[0002] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Steuerapparat für eine Fahrradhilfsvorrichtung und eine Fahrradhilfsvorrichtung, umfassend diesen Steuerapparat.

[0003] Japanisches Patents Nr. 3717076 offenbart einen Steuerapparat für eine Fahrradhilfsvorrichtung, welche die Ausgabe eines Hilfsmotors beschränkt, wenn ein Fahrradschaltwerk Gänge schaltet und das daraufhin die Beschränkung der Ausgabe des Hilfsmotors löst bzw. freigibt basierend auf einer vorbestimmten Zeit, welche abgelaufen ist seit dem Start der Beschränkung der Ausgabe des Hilfsmotors.

[0004] Der Steuerapparat des Japanisches Patents Nr. 3717076 erwägt nicht die Fahrradfahrbedingungen in Hinsicht auf die Steuerung der Ausgabe des Hilfsmotors bei einem Gangschalten, noch sind die Charakteristika des Zahnkranzes berücksichtigt; daher besteht Raum für eine Verbesserung in Hinsicht auf die Steuerung der Ausgabe des Hilfsmotors.

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Steuerapparat bereitzustellen für eine Fahrradhilfsvorrichtung, welche eines geeigneten Steuerers der Ausgabe des Hilfsmotors fähig ist, sowie eine Fahrradhilfsvorrichtung, welche diesen Steuerapparat umfasst.

[0006] Eine Ausführungsform des Steuerapparats für eine Fahrradhilfsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung umfasst ein Steuerer, welcher einen Hilfsmotor steuert für ein Unterstützen der Muskelantriebskraft, wobei im Falle, dass ein Schaltwerk für ein Schalten einer Kette zwischen einer Vielzahl von Zahnkränzen Gänge schaltet, der Steuerer eine Ausgabe des Hilfsmotors steuert basierend auf zumindest entweder der Drehzahl des Zahnkranzes oder einem Abstand in einer Schaltregion, welche am Zahnkranz bereitgestellt ist/wird.

[0007] Gemäß einem Beispiel des Steuerapparats für eine Fahrradhilfsvorrichtung, die Steuerung der Ausgabe des Hilfsmotors schließt eine Steuerung für ein Beschränken der Ausgabe des Hilfsmotors sowie eine Steuerung für ein Lösen bzw. Freigeben der Beschränkung der Ausgabe des Hilfsmotors ein.

[0008] Gemäß einem Beispiel des Steuerapparats für eine Fahrradhilfsvorrichtung ist die Steuerung für ein Beschränken der Ausgabe ist eine Steuerung für

ein Stoppen der Betätigung des Hilfsmotors oder eine Steuerung, welche die Ausgabe des Hilfsmotors reduziert, um niedriger zu sein als diejenige vor einem Beschränken der Ausgabe des Hilfsmotors.

[0009] Gemäß einem Beispiel des Steuerapparats für eine Fahrradhilfsvorrichtung ist die Steuerung für ein Lösen bzw. Freigeben der Beschränkung der Ausgabe eine Steuerung für ein Zurückführen eines Verhältnisses der Ausgabe des Hilfsmotors in Bezug auf die Muskelantriebskraft hin zu im Wesentlichen demselben Ausmaß wie demjenigen vor einem Beschränken der Ausgabe des Hilfsmotors oder für ein Anheben des Verhältnisses hin zu einem größeren Ausmaß als demjenigen nach einem Beschränken der Ausgabe des Hilfsmotors.

[0010] Gemäß einem Beispiel des Steuerapparats für eine Fahrradhilfsvorrichtung steuert der Steuerer, wenn das Schaltwerk die Kette schaltet ausgehend von einem ersten Zahnkranz zu einem zweiten Zahnkranz aus der Vielzahl von Zahnkränzen, den Motor derart, dass die Zeit vom Start der Beschränkung der Ausgabe des Hilfsmotors zur Lösung bzw. Freigabe dieser Beschränkung kürzer wird, wenn die Drehzahl von dem Zahnkranz oder von einer Kurbelwelle, welche gekoppelt ist/wird am Zahnkranz, zunimmt.

[0011] Gemäß einem Beispiel des Steuerapparats für eine Fahrradhilfsvorrichtung steuert der Steuerer die Ausgabe des Hilfsmotors basierend auf sowohl der Drehzahl als auch dem Abstand in der Schaltregion.

[0012] Gemäß einem Beispiel des Steuerapparats für eine Fahrradhilfsvorrichtung ist der Abstand in der Schaltregion zumindest entweder eine Umfangslänge zwischen den Schaltregionen, welche benachbart sind in der Umfangsrichtung des Zahnkranzes, oder ein Winkel zwischen den benachbarten Regionen.

[0013] Gemäß einem Beispiel des Steuerapparats für eine Fahrradhilfsvorrichtung bestimmt der Steuerer die Zeit, welche erforderlich ist für ein Schalten ausgehend von der Drehzahl und dem Abstand in der Schaltregion, und beschränkt die Ausgabe des Hilfsmotors gemäß der bestimmten Zeit.

[0014] Gemäß einem Beispiel des Steuerapparats für eine Fahrradhilfsvorrichtung schließt die Schaltbetätigung des Schaltwerks eine Betätigung ein, in welcher das Schaltwerk die Kette nach außen wegdrückt, um den Zahnkranz zu wechseln, an welchem die Kette aufgehängt ist/wird; der Steuerer bestimmt, dass die Zeit, welche erforderlich ist für die Schaltregion, um eine vorbestimmte Position zu passieren, nachdem das Schaltwerk die Kette nach außen wegdrückt bzw. weggedrückt hat, die für ein Schalten erforderliche Zeit ist.

[0015] Gemäß einem Beispiel des Steuerapparats für eine Fahrradhilfsvorrichtung schließt die Schaltregion eine erste Schaltregion ein, welche wird verwendet für einen Hochschaltvorgang, und schließt die für ein Schalten erforderliche Zeit eine erste Zeit ein, welche erforderlich ist für den Hochschaltvorgang des Schaltwerks.

[0016] Gemäß einem Beispiel des Steuerapparats für eine Fahrradhilfsvorrichtung schließt die Schaltregion eine zweite Schaltregion ein, welche wird verwendet für einen Runterschaltvorgang des Schaltwerks, und schließt die für ein Schalten erforderliche Zeit eine zweite Zeit ein, welche erforderlich ist für den Runterschaltvorgang des Schaltwerks.

[0017] Gemäß einem Beispiel des Steuerapparats für eine Fahrradhilfsvorrichtung bestimmt der Steuerer einen Drehwinkel des Zahnkranzes, welcher erforderlich ist für ein Schalten basierend auf dem Abstand in der Schaltregion, oder bestimmt einen Drehwinkel der Kurbelwelle, welcher erforderlich ist für ein Schalten basierend auf dem Abstand in der Schaltregion; der Steuerer beschränkt daraufhin die Ausgabe des Hilfsmotors gemäß dem vorbestimmten Drehwinkel.

[0018] Gemäß einem Beispiel des Steuerapparats für eine Fahrradhilfsvorrichtung schließt die Schaltbetätigung des Schaltwerks eine Betätigung ein, in welcher das Schaltwerk die Kette nach außen wegdrückt, um den Zahnkranz zu wechseln, an welchem die Kette aufgehängt ist/wird; der Steuerer bestimmt daraufhin, dass der Maximaldrehwinkel des Zahnkranzes oder der Maximaldrehwinkel der Kurbelwelle, welcher erforderlich ist für die Schaltregion, um eine vorbestimmte Position zu passieren, nachdem das Schaltwerk die Kette nach außen drückt, der für ein Schalten erforderliche Drehwinkel ist.

[0019] Gemäß einem Beispiel des Steuerapparats für eine Fahrradhilfsvorrichtung schließt die Schaltregion eine erste Schaltregion ein, welche verwendet wird für den Hochschaltvorgang des Schaltwerks, und bestimmt der Steuerer die für ein Schalten erforderliche Zeit basierend auf einem ersten Drehwinkel, welcher durch das Schaltwerk für den Hochschaltvorgang erfordert ist/wird.

[0020] Gemäß einem Beispiel des Steuerapparats für eine Fahrradhilfsvorrichtung schließt die Schaltregion eine zweite Schaltregion ein, welche verwendet wird für den Runterschaltvorgang des Schaltwerks, und bestimmt der Steuerer die für ein Schalten erforderliche Zeit basierend auf einem zweiten Drehwinkel, welcher durch das Schaltwerk für den Runterschaltvorgang erfordert ist/wird.

[0021] Gemäß einem Beispiel des Steuerapparats für eine Fahrradhilfsvorrichtung steuert der Steuerer

die Ausgabe des Hilfsmotors, bevor das Schaltwerk Gänge schaltet.

[0022] Gemäß einem Beispiel des Steuerapparats für eine Fahrradhilfsvorrichtung steuert der Steuerer die Ausgabe des Hilfsmotors basierend auf einem Detektionsergebnis eines Sensors, welcher eine Betätigung einer Schaltvorrichtung für ein Betätigen des Schaltwerks detektiert.

[0023] Gemäß einem Beispiel des Steuerapparats für eine Fahrradhilfsvorrichtung ist der Zahnkranz ein Vorderzahnkranz, und ist das Schaltwerk ein Vorderschaltwerk.

[0024] Gemäß einem Beispiel des Steuerapparats für eine Fahrradhilfsvorrichtung dreht der Zahnkranz synchron mit der Kurbelwelle.

[0025] Gemäß einem Beispiel des Steuerapparats für eine Fahrradhilfsvorrichtung kann der Zahnkranz asynchron mit der Kurbelwelle gedreht sein/werden.

[0026] Gemäß einem Beispiel des Fahrradsteuerapparats der Hilfsmotor stellt eine Antriebskraft zum Zahnkranz bereit.

[0027] Eine Ausführungsform einer Fahrradhilfsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung umfasst den Steuerapparat für eine Fahrradhilfsvorrichtung, wie oben erwähnt, sowie den Hilfsmotor.

[0028] Gemäß dem Steuerapparat für eine Fahrradhilfsvorrichtung und der Fahrradhilfsvorrichtung ist ein geeignetes Steuern der Ausgabe des Hilfsmotors möglich.

[0029] **Fig. 1** eine Seitenansicht eines Fahrrades, ausgestattet mit einer Fahrradhilfsvorrichtung der Ausführungsform.

[0030] **Fig. 2** ist eine Vorderansicht des Vorderzahnkranzes in **Fig. 1** zusammen mit der Umgebung.

[0031] **Fig. 1** ist eine Rückansicht des ersten Vorderzahnkranzes in **Fig. 2**. **Fig. 4** ist ein Blockdiagramm, zeigende die elektrische Ausgestaltung des Fahrrades in **Fig. 1**.

[0032] **Fig. 5** ist Flussdiagramm, zeigend ein Beispiel eines Vorgangs der Motorausgabesteuerung, welche ist/wird ausgeführt durch den Steuerer der Hilfsvorrichtung in **Fig. 1**.

[0033] Die Ausgestaltung eines Fahrrades **10** wird erläutert werden unter Bezugnahme auf **Fig. 1**.

[0034] Das Fahrrad **10** umfasst einen Rahmen **12**, eine Lenkstange **14**, ein Vorderrad **16**, ein Hinterrad **18**, einen Antriebsmechanismus **20**, eine Bat-

terieeinheit **22**, ein Vorderschaltwerk **24**, ein Hinterschaltwerk **26**, eine Betätigungsvorrichtung **28**, Federungsanpassvorrichtungen **30F** und **30R**, eine Sattelanpassvorrichtung **32**, und eine Hilfsvorrichtung **34**.

[0035] Der Antriebsmechanismus **20** umfasst Kurbelarme **36**, eine Kurbelwelle **38**, Pedale **40**, einen Vorderzahnkranz **42**, einen Hinterzahnkranz **46** und eine Kette **48**.

[0036] Die Kurbelarme **36** sind/werden drehbar am Rahmen **12** befestigt über eine Kurbelwelle **38**. Die Kurbelwelle **38** ist/wird drehbar gestützt durch die Hilfsvorrichtung **34**. Die Hilfsvorrichtung **34** ist/wird gestützt durch den Rahmen **12**. Die Hilfsvorrichtung **34** umfasst eine Ausgabeeinheit, welche an der Kurbelwelle **38** gekoppelt ist/wird. Ein Drehmomentsensor **83** (s. **Fig. 4**) für ein Detektieren der Muskelantriebskraft ist/wird bereitgestellt am Leistungsübertragungspfad zwischen der Kurbelwelle **38** und der Ausgabeeinheit. Die Ausgabeeinheit der Hilfsvorrichtung **34** ist/wird in einer röhrenförmigen Gestalt ausgeformt und die Kurbelwelle **38** und die Ausgabeeinheit sind/werden koaxial bereitgestellt. Die Kurbelwelle **38** und die Ausgabeeinheit sind/werden nicht-drehbar gekoppelt. Aus diesem Grunde der Vorderzahnkranz **42** dreht synchron mit der Kurbelwelle **38**. Das Pedal **40** ist/wird am Kurbelarm **36** befestigt, um drehbar um die Pedalwelle herum zu sein.

[0037] Der Vorderzahnkranz **42** ist/wird an die Ausgabeeinheit der Hilfsvorrichtung **34** gekoppelt. Der Vorderzahnkranz **42** ist/wird koaxial bereitgestellt mit der Kurbelwelle **38**. Der Vorderzahnkranz **42** ist/wird gekoppelt, um nicht zu drehen in Bezug auf die Kurbelwelle **38**. Der Vorderzahnkranz **42** umfasst eine Vielzahl von Zahnkränzen. In der vorliegenden Ausführungsform der Vorderzahnkranz **42** umfasst einen ersten Vorderzahnkranz **43** und einen zweiten Vorderzahnkranz **44**.

[0038] Der Hinterzahnkranz **46** ist/wird drehbar um eine Welle **18A** der Hinterrades **18** befestigt. Eine Vielzahl von Hinterzahnkränzen **46** ist/wird mit dem Hinterrad **18** gekoppelt über eine Einwegkupplung (Diagramm weggelassen). Der Hinterzahnkranz **46** umfasst eine Vielzahl von Zahnkränzen. In der vorliegenden Ausführungsform der Hinterzahnkranz **46** umfasst z. B. zehn Zahnkränze.

[0039] Die Kette **48** ist/wird gewickelt am Vorderzahnkranz **42** und dem Hinterzahnkranz **46**. Wenn der Kurbelarm **36** dreht aufgrund der Muskelantriebskraft, welche am Pedal **40** ausgeübt ist/wird, das Hinterrad **18** ist/wird gedreht den Vorderzahnkranz **42**, die Kette **48**, und den Hinterzahnkranz **46**.

[0040] Die Batterieeinheit **22** umfasst eine Batterie **50** und einen Halter **52** für ein lösbares Befestigen der Batterie **50** am Rahmen **12**. Die Batterie

50 umfasst eine oder eine Vielzahl von Batteriezellen (Diagramm weggelassen). Die Batterie **50** ist eine wiederaufladbare Batterie. Die Batterie **50** führt Leistung bzw. den Federungsanpassvorrichtungen **30F** und **30R**, der Sitzanpassvorrichtung **32**, einem Gangwechselsteuerapparat **58** (s. **Fig. 4**) und einer Hilfssteuervorrichtung **80** (s. **Fig. 4**) zu.

[0041] Das Vorderschaltwerk **24** und das Hinterschaltwerk **26** sind Schaltwerke eines äußeren Typs.

[0042] Die Betätigungsvorrichtung **28** ist/wird an der Lenkstange **14** befestigt.

[0043] Die Federungsanpassvorrichtung **30F** stellt zumindest entweder das Dämpfen, den Rückprall, die Härte oder die Höhe der Vorderfederung des Fahrrads **10** stufenlos oder schrittweise ein. Die Federungsanpassvorrichtung **30R** stellt zumindest entweder das Dämpfen, den Rückprall die Härte, oder die Höhe der Hinterfederung des Fahrrads **10** stufenlos oder schrittweise ein. Leistung bzw. Strom ist/wird zugeführt den Federungsanpassvorrichtungen **30F** und **30R** ausgehend von der Batterie **50**. Die Betätigungsvorrichtung **28** umfasst eine Betätigungseinheit für ein Betätigen der Federungsanpassvorrichtungen **30F** und **30R**. Die Federungsanpassvorrichtungen **30F** und **30R** wirken in Antwort auf die Betätigung der Betätigungsvorrichtung **28**. Die Betätigungseinheit ist/wird verwirklicht durch z. B. einen Schalter.

[0044] Die Sitzanpassvorrichtung **32** stellt die Höhe des Sattels des Fahrrads **10** ein stufenlos oder schrittweise ein. Leistung bzw. Strom ist/wird der Sitzanpassvorrichtung **32** zugeführt ausgehend von der Batterie **50**. Die Sitzanpassvorrichtung **32** umfasst einen Teleskopmechanismus für ein Ausfahren und Zurückfahren der Sattelstange. Der Teleskopmechanismus kann die Sattelstange ausfahren und zurückfahren mit einem Motor, oder dieser Mechanismus kann ausgestaltet sein/werden zu einem Ausfahren und Zurückfahren der Sattelstange hydraulisch oder pneumatisch. Im Falle von einem Verwenden einer Ausgestaltung, in welcher die Sattelstange hydraulisch oder pneumatisch ausgefahren und zurückgefahren ist/wird, steuert die Sitzanpassvorrichtung **32** nur das Ventil, während die Höhe des Sattels durch den Radfahrer eingestellt ist/wird. Die Betätigungsvorrichtung **28** umfasst eine Betätigungseinheit für ein Betätigen der Sitzanpassvorrichtung **32**. Die Sitzanpassvorrichtung **32** wirkt in Antwort auf eine Betätigung der Betätigungsvorrichtung **28**. Die Betätigungseinheit ist/wird verwirklicht durch z. B. einen Schalter.

[0045] Die Ausgestaltung der vorderen Zahnkränze **43** und **44** wird erläutert werden unter Bezugnahme auf **Fig. 2** und **Fig. 3**.

[0046] Mehrere Zähne sind/werden in der Umfangsrichtung des ersten Vorderzahnkranzes **43** und des zweiten Vorderzahnkranzes **44** ausgeformt. Der erste Vorderzahnkranz **43** ist/wird ausgestaltet, um größer zu sein im Durchmesser als der zweite Vorderzahnkranz **44**. Der erste Vorderzahnkranz **43** und der zweite Vorderzahnkranz **44** weisen eine verschiedene Anzahl von Zähnen voneinander auf. Mehrere Schaltregionen sind/werden am ersten Vorderzahnkranz **43** ausgeformt. Die Vielzahl von Schaltregionen umfasst vier erste Schaltregionen **43A–43D** und zwei zweite Schaltregionen **43E** und **43F**.

[0047] Die ersten Schaltregionen **43A–43D** werden verwendet für eine Schaltbetätigung (den Hochschaltvorgang), in welcher die Kette **48** (s. **Fig. 1**) geschaltet ist/wird ausgehend vom zweiten Vorderzahnkranz **44** zum ersten Vorderzahnkranz **43** durch eine Kettenführung **54** (s. **Fig. 1**) des Vorderschaltwerks **24**. Zumindest entweder eine Ausnehmung oder ein Vorsprung für ein Führen die Kette **48** zu den Zähnen des ersten Vorderzahnkranzes **43** sind/werden in den ersten Schaltregionen **43A–43D** ausgeformt. Die ersten Schaltregionen **43A–43D** sind/werden bei vorbestimmten Intervallen ausgeformt in der Umfangsrichtung des ersten Vorderzahnkranzes **43**. Die Umfangslänge HA zwischen der ersten Schaltregion **43A** und der ersten Schaltregion **43B** ist gleich der Umfangslänge HA zwischen der ersten Schaltregion **43C** und der ersten Schaltregion **43D**. Die Umfangslänge HB zwischen der ersten Schaltregion **43D** und der ersten Schaltregion **43A** ist gleich der Umfangslänge HB zwischen der ersten Schaltregion **43B** und der ersten Schaltregion **43C**. Die Umfangslänge HB ist länger als die Umfangslänge HA.

[0048] Die zweiten Schaltregionen **43E** und **43F** werden verwendet für einen Schaltvorgang (im Folgenden bezeichnet als "Runterschaltvorgang"), in welchem die Kette **48** (s. **Fig. 1**) geschaltet ist/wird ausgehend vom ersten Vorderzahnkranz **43** zum zweiten Vorderzahnkranz **44** durch eine Kettenführung **54** (s. **Fig. 1**) des Vorderschaltwerks **24**. Die zweiten Schaltregionen **43E** und **43F** sind/werden bei vorbestimmten Intervallen ausgeformt in der Umfangsrichtung des ersten Vorderzahnkranzes **43**. Die zweite Schaltregion **43E** ist/wird beispielsweise ausgeformt in einer Position, in welcher die Phase um 180° ausgehend von der zweiten Schaltregion **43F** in der Umfangsrichtung des ersten Vorderzahnkranzes **43** verschoben ist/wird.

[0049] In einem Hochschaltvorgang, ist/wird die Kette **48** geschaltet, wenn eine Schaltregion aus den vier Schaltregionen **43A–43D** einen Schaltbereich RA passiert (s. **Fig. 1**) von den Vorderzahnkränzen **42**. Der Schaltbereich RA ist ein Bereich, welcher eine Position einschließt, in welcher die Kettenführung **54** die Kette **48** nach außen wegdrückt (s. **Fig. 1**), und welcher entspricht dem „vorbestimmten Bereich.“ Der

Schaltbereich RA ist/wird bestimmt zusammen mit der Position, an welcher das Vorderschaltwerk **24** (s. **Fig. 1**) die Kette **48** einem Gangschalten wegdrückt.

[0050] Andererseits in einer Runterschaltbetätigung ist/wird die Kette **48** geschaltet, wenn eine Schaltregion aus den zwei Schaltregionen **43E**, **43F** den Schaltbereich RA passiert.

[0051] Die elektrische Ausgestaltung des Fahrrades **10** wird erläutert werden unter Bezugnahme auf **Fig. 4**.

[0052] Das Vorderschaltwerk **24** umfasst einen Gangschaltmotor **56** für ein Antreiben der Kettenführung **54** (s. **Fig. 1**) und einen Gangwechselsteuerapparat **58** für ein Steuern der Ausgabe des Gangschaltmotors **56**.

[0053] Der Gangwechselsteuerapparat **58** umfasst einen Antriebsschaltkreis **60**, welche verbunden ist/wird mit dem Gangschaltmotor **56**, einem Führungspositionssensor **61** für ein Detektieren der Position der Kettenführung **54** und einem Steuerer **62** für ein Steuern der Leistung bzw. des Stroms, welcher dem Antriebsschaltkreis **60** zugeführt ist/wird.

[0054] Die Betätigungsverrichtung **28** umfasst eine Schaltbetätigungsverrichtung **64** und eine Hilfsbetätigungsverrichtung **66**.

[0055] Die Schaltbetätigungsverrichtung **64** umfasst einen Schaltschalter **68** sowie ein Schaltsensor **70**, welcher ein Schaltanfragesignal an den Gangwechselsteuerapparat **58** und eine Hilfssteuervorrichtung **80** der Hilfsvorrichtung **34** basierend auf der Tatsache ausgibt, dass der Schaltschalter **68** betätigt worden ist. Der Schaltschalter **68** umfasst einen ersten Schaltschalter für ein Hochschalten und einen zweiten Schaltschalter für ein Runterschalten (beide nicht dargestellt). Der Schaltschalter **68** kann sein ein Druck-Knopfschalter oder ein Schalter eines Hebeltyps sein.

[0056] Die Hilfsbetätigungsverrichtung **66** umfasst einen Hilfsschalter **72**. Der Hilfsschalter **72** umfasst einen EIN-Schalter **72A**, welcher ein Hilfsanfragesignal ausgibt an die Hilfssteuervorrichtung **80** bei einer Betätigung, sowie einen AUS-Schalter **72B**, welcher ein Hilfsstoppsignal ausgibt an die Hilfssteuervorrichtung **80** bei einer Betätigung. Der Hilfsschalter **72** kann auch ausgestaltet sein/werden zu einem selektiven Ausgeben eines Hilfsanfragesignals oder eines Hilfsstoppsignals über die Betätigung eines Schalters.

[0057] Die Hilfsvorrichtung **34** ist elektrisch verbunden mit der Schaltbetätigungsverrichtung **64** und der Hilfsbetätigungsverrichtung **66**. Die Hilfsvorrichtung **34** umfasst einen Hilfsmotor **74** für ein Unterstützen der Muskelantriebskraft, welche den Vorder-

zahnkranz **42** dreht (s. **Fig. 1**) und eine Hilfssteuervorrichtung **80** für ein Steuern der Ausgabe des Hilfsmotors **74**. Der Hilfsmotor **74** ist/wird mit einem Leistungsübertragungspfad gekoppelt zwischen der Kurbelwelle **38** und dem Vorderzahnkranz **42** über eine Einwegkupplung und ein Untersetzungsgetriebe. Der Hilfsmotor **74** stellt auf diese Weise eine Antriebskraft bereit zum Vorderzahnkranz **42**.

[0058] Die Hilfssteuervorrichtung **80** umfasst einen Antriebsschaltkreis **82**, welche verbunden ist/wird mit Hilfsmotor **74**, einen Drehmomentsensor **83** für ein Detektieren der Muskelantriebskraft sowie einen Steuerer **84** für ein Steuern der Leistung bzw. des Stroms, welcher dem Antriebsschaltkreis **82** zugeführt ist/wird. Zusätzlich umfasst die Hilfssteuervorrichtung **80** einen Drehzahlsensor **86** für ein Detektieren der Drehzahl von dem Zahnkranz **42**.

[0059] Wenn ein Hilfsanfragesignal empfangen worden ist von der Hilfsbetätigungsvorrichtung **66**, treibt der Steuerer **84** den Hilfsmotor **74** an basierend auf einem Detektionsergebnis des Drehmomentsensors **83**. Der Steuerer **84** stoppt den Hilfsmotor **74** basierend auf der Tatsache, dass ein Hilfsstoppsignal empfangen worden ist von der Hilfsbetätigungsvorrichtung **66**.

[0060] Der Steuerer **84** führt eine Motorausgabesteuerung aus für ein Steuern der Ausgabe des Hilfsmotors **74** basierend auf der Drehzahl von dem Zahnkranz **43** und den Intervallen zwischen den Schaltregionen **43A–43F** des ersten Vorderzahnkranzes **43**.

[0061] Der Drehzahlsensor **86** detektiert die Drehzahl von dem Zahnkranz **42** durch ein Detektieren der Drehzahl von zumindest entweder der Kurbelwelle **38** oder dem Zahnkranz **42**. Der Drehzahlsensor umfasst z. B. einen Reedschalter, und dieser Sensor detektiert einen Magneten, welcher bereitgestellt ist/wird an der Kurbelwelle **38** und dem Vorderzahnkranz **42**.

[0062] Ein Beispiel eines Vorgangs der Motorausgabesteuerung wird erläutert werden unter Bezugnahme auf **Fig. 5**. In der vorliegenden Ausführungsform wird ein Fall, in welchem das Vorderschaltwerk **24** einen Hochschaltvorgang ausführt, erläutert werden. Die vorliegende Steuerung ist/wird ebenfalls ausgeführt basierend auf derselben Idee, wenn das Vorderschaltwerk **24** einen Runterschaltvorgang ausführt.

[0063] Der Steuerer **84** beginnt die vorliegende Steuerung basierend auf der Tatsache, dass ein Hilfsanfragesignal empfangen worden ist von der Hilfsbetätigungsvorrichtung **66**. Der Steuerer **84** beendet die vorliegende Steuerung basierend auf der Tatsache, dass ein Hilfsstoppsignal empfangen worden ist von der Hilfsbetätigungsvorrichtung **66**.

[0064] In Schritt S11 bestimmt der Steuerer **84**, ob oder nicht ein Schaltanfragesignal empfangen worden ist vom Schaltsensor **70**, und ob ein Schalten möglich ist. Der Steuerer **84** fährt fort mit dem Vorgang hin zu Schritt S12, wenn ein Hilfsanfragesignal empfangen worden ist vom Schaltsensor **70** und eine Feststellung getroffen worden ist, dass ein Schalten möglich ist. Der Steuerer **84** fährt den Vorgang nicht fort zum nächsten Schritt, auch wenn ein Hilfsanfragesignal empfangen worden ist und führt den Vorgang von Schritt S11 aus erneut, wenn eine Bestimmung getroffen worden ist, dass die Kette **48** am ersten Vorderzahnkranz **43** sich befindet basierend auf einem Detektionsergebnis des Führungspositionssensors **61**. In dem Fall eines Runterschaltvorgangs in Schritt S11 fährt der Steuerer **84** den Vorgang nicht fort zum nächsten Schritt, auch wenn ein Hilfsanfragesignal empfangen worden ist, und führt den Vorgang von Schritt S11 aus erneut, wenn eine Bestimmung getroffen worden ist, dass die Kette **48** am zweiten Vorderzahnkranz **44** sich befindet basierend auf einem Detektionsergebnis des Führungspositionssensors **61**.

[0065] In Schritt S12, der Steuerer **84** bestimmt die Zeit, welche erforderlich ist für ein Schalten basierend auf einem Detektionsergebnis des Drehzahlsensors **86** und der Maximalumfangslänge, welche die längste Umfangslänge aus den Umfangslängen von den benachbarten ersten Schaltregionen **43A–43D** in der Umfangsrichtung des ersten Vorderzahnkranzes **43** ist. In der vorliegenden Ausführungsform die Maximalumfangslänge ist die Umfangslänge HB.

[0066] Die für ein Schalten erforderliche Zeit ist eine Zeit, welche erforderlich ist für eine Schaltregion aus den ersten Schaltregionen **43A–43D**, den Schaltbereich RA zu passieren, nachdem die Kettenführung **54** des Vorderschaltwerks **24** die Kette **48** wegdrückt.

[0067] Der Steuerer **84** berechnet die für ein Schalten erforderliche Zeit basierend auf einer ersten Umfangslänge H1, welche erhalten ist/wird durch ein Addieren der Umfangslängen von zwei ersten Schaltregionen mit der Maximalumfangslänge HB (s. **Fig. 3**), einer vollständigen Umfangslänge HX des ersten Vorderzahnkranzes **43** sowie einer Drehzahl V des ersten Vorderzahnkranzes **43** (rpm). In diesem Fall ist/wird die für ein Schalten erforderliche Zeit berechnet durch ein Dividieren von H1/HX durch V. Aus diesem Grunde wird die für ein Schalten erforderliche Zeit kürzer, wenn die Drehzahl von dem ersten Zahnkranz **43** oder von der Kurbelwelle **38**, welche mit dem ersten Vorderzahnkranz **43** gekoppelt ist/wird, zunimmt. Eine Information in Hinsicht auf die erste Umfangslänge H1 und die gesamte Umfangslänge HX ist/wird vorher gespeichert in einem Speicher des Steuerers **84**. In dem Fall, dass das Vorderschaltwerk **24** einen Runterschaltvorgang durchführt, der Steuerer **84** verwendet eine Umfangslän-

ge zwischen der zweiten Schaltregion **43E** und der zweiten Schaltregion **43F** als die Maximalumfangslänge in Schritt S12. Die für ein Schalten erforderliche Zeit bei einem Ausführen eines Runterschaltvorgangs durch das Vorderschaltwerk **24** ist eine Zeit, welche erforderlich ist für eine Schaltregion aus den zweiten Schaltregionen **43E** und **43F**, den Schaltbereich RA zu passieren, nachdem die Kettenführung **54** des Vorderschaltwerks **24** die Kette **48** wegdrückt bzw. weggedrückt hat. Z.B. berechnet der Steuerer **84** die für ein Schalten erforderliche Zeit basierend auf einer zweiten Umfangslänge H2, welche erhalten ist/wird durch ein Addieren der Umfangslängen von zwei zweiten Schaltregionen mit der Umfangslänge zwischen der zweiten Schaltregion **43E** und der zweiten Schaltregion **43F** (s. **Fig. 3**), der vollständigen Umfangslänge HX des ersten Vorderzahnkranzes **43** sowie der Drehzahl V des ersten Vorderzahnkranzes **43** (rpm). In diesem Fall ist/wird die für ein Schalten erforderliche Zeit berechnet durch ein Dividieren von H2/HX durch V. Eine Information in Hinsicht auf die zweite Umfangslänge H2 und die gesamte Umfangslänge HX ist/wird vorher gespeichert in einem Speicher des Steuerers **84**.

[0068] In Schritt S13, der Steuerer **84** beschränkt die Hilfskraft durch ein Reduzieren der Ausgabe des Hilfsmotors **74**. Der Steuerer **84** bestimmt das Ausmaß der Ausgabe des Hilfsmotors **74** basierend auf der Ausgabe des Hilfsmotors **74** vor einem Beschränken der Ausgabe des Hilfsmotors **74**. Der Steuerer **84** erhöht das Reduktionsausmaß der Ausgabe des Hilfsmotors **74**, wenn die Ausgabe des Hilfsmotors **74** vor der Beschränkung der Ausgabe des Hilfsmotors **74** zunimmt.

[0069] In Schritt S14, bestimmt der Steuerer **84**, ob oder nicht die für ein Schalten erforderliche Zeit abgelaufen ist seit einem Beginnen der Beschränkung der Ausgabe des Hilfsmotors **74**. Der Steuerer **84** fährt fort mit dem Vorgang hin zu Schritt S15, wenn eine Bestimmung getroffen worden ist, dass die für ein Schalten erforderliche Zeit abgelaufen ist.

[0070] Der Steuerer **84** löst die Beschränkung der Ausgabe des Hilfsmotors **74** in Schritt S15. Z.B. löst der Steuerer **84** die Beschränkung der Ausgabe des Hilfsmotors **74** durch ein Zurückführen des Verhältnisses der Ausgabe des Hilfsmotors **74** in Bezug auf die Muskelantriebskraft hin zu im Wesentlichen demselben Ausmaß wie demjenigen vor einem Beschränken der Ausgabe des Hilfsmotors **74**; daraufhin fährt der Vorgang fort hin zu Schritt S11.

[0071] Das Vorgehen und die Wirkungen der Hilfssteuervorrichtung **80** wird erläutert werden.

[0072] Der Steuerer **84** der Hilfssteuervorrichtung **80** steuert die Ausgabe des Hilfsmotors **74** basierend auf der Drehzahl von dem Zahnkranz **43** und den

Intervallen zwischen den Schaltregionen **43A–43D**, wenn ein Hilfsanfragesignal empfangen worden ist, mit anderen Worten, wenn das Vorderschaltwerk **24** eine Schaltbetätigung durchführt. Auf diese Weise steuert der Steuerer **84** die Ausgabe des Hilfsmotors **74** während eines Berücksichtigens der Drehposition des ersten Vorderzahnkranzes **43**, was ein Beispiel einer Fahrbedingung des Fahrrades **10** ist; daher ein geeigneteres Steuern der Ausgabe des Hilfsmotors ist möglich.

[0073] Die Hilfssteuervorrichtung **80** übt ferner die folgenden Wirkungen aus.

(1) Der Steuerer **84** die Beschränkung der Ausgabe des Hilfsmotors **74** freigibt basierend auf der Drehzahl von dem Zahnkranz **43** und den Intervallen zwischen den Schaltregionen **43A–43F**, wenn das Vorderschaltwerk **24** eine Schaltbetätigung durchführt. Aus diesem Grund ist ein geeigneteres Einstellen der Zeitvorgabe zu einem Lösen der Beschränkung der Ausgabe des Hilfsmotors **74** möglich.

(2) Der Steuerer **84** beschränkt die Ausgabe des Hilfsmotors **74** durch ein Reduzieren der Ausgabe des Hilfsmotors **74**, um niedriger zu sein als diejenige vor einem Beschränken der Ausgabe des Hilfsmotors **74**, wenn das Vorderschaltwerk **24** eine Schaltbetätigung durchführt. Die Zugkraft, welche an der Kette **48** wirkt, wenn das Vorderschaltwerk **24** eine Schaltbetätigung durchführt, ist/wird dadurch reduziert. Aus diesem Grunde die Kette **48** kann einfach und geeignet geschaltet sein/werden zwischen dem ersten Vorderzahnkranz **43** und dem zweiten Vorderzahnkranz **44**.

(3) Der Steuerer **84** löst die Beschränkung der Ausgabe des Hilfsmotors **74** durch ein Zurückführen des Verhältnisses der Ausgabe des Hilfsmotors **74** in Bezug auf die Muskelantriebskraft hin zu im Wesentlichen demselben Ausmaß wie demjenigen vor einem Beschränken der Ausgabe des Hilfsmotors **74**. Aus diesem Grunde ist es unwahrscheinlich, dass sich die Hilfskraft erheblich ändert vor und nach dem Schaltvorgang, und ist ein stabiles Fahren möglich.

(4) Der Steuerer **84** bestimmt das Ausmaß der Ausgabe des Hilfsmotors **74**, wenn ein Beschränken der Ausgabe des Hilfsmotors **74** basierend auf der Ausgabe des Hilfsmotors **74** vor der Beschränkung der Ausgabe des Hilfsmotors **74**. Aus diesem Grund ist ein geeigneteres Reduzieren der Ausgabe des Hilfsmotors **74** möglich im Vergleich zu einem Fall, in welchem die Ausgabe des Hilfsmotors **74** immer reduziert ist/wird bei einem konstanten Ausmaß, wenn das Vorderschaltwerk **24** eine Schaltbetätigung durchführt.

(5) Der Steuerer **84** steuert die Ausgabe des Hilfsmotors **74** basierend auf der Drehzahl von dem Zahnkranz **43** und den Intervallen zwischen den Schaltregionen **43A–43F**, wenn das Vorderschaltwerk **24** eine Schaltbetätigung durchführt. Aus

diesem Grund genaueres Steuern der Ausgabe des Hilfsmotors **74** im Vergleich zu einem Fall, in welchem die Ausgabe des Hilfsmotors **74** gesteuert ist/wird basierend auf entweder der Drehzahl von dem ersten Zahnkranz **43** und den Intervallen zwischen den Schaltregionen **43A–43F**, ist möglich.

(6) Der Steuerer **84** bestimmt die Zeit, welche erforderlich für die Schaltregionen **43A–43F** ist, um eine vorbestimmte Position innerhalb des Schaltbereichs RA zu passieren, nachdem die Kettenführung **54** des Vorderschaltwerks **24** die Kette **48** wegdrückt bzw. weggedrückt hat, als die für ein Schalten erforderliche Zeit. Aus diesem Grunde kann der Schaltvorgang einfach und geeignet durchgeführt sein/werden vom Start der Beschränkung der Ausgabe des Hilfsmotors **74** bis zum Ablauf der für ein Schalten erforderlichen Zeit.

(7) Z. B. bei einem Beschränken der Ausgabe des Hilfsmotors **74** für eine vorbestimmte Zeit basierend auf der Tatsache, dass ein Hilfsanfragesignal empfangen worden ist, ist/wird eine Zeit, welche ausreichend für das Vorderschaltwerk **24**, einen Hochschaltvorgang oder einen Runterschaltvorgang durchzuführen, eingestellt als die vorbestimmte Zeit. Aus diesem Grunde neigt die vorbestimmte Zeit, welche eingestellt ist/wird, d.h. die Zeit, während welcher die Ausgabe des Hilfsmotors **74** beschränkt ist/wird, dazu, lang zu werden. Andererseits der Steuerer **84** berechnet die für ein Schalten erforderliche Zeit basierend auf der Drehzahl von dem ersten Vorderzahnkranz **43** und den Intervallen zwischen den Schaltregionen **43A–43F**, und löst die Beschränkung der Ausgabe des Hilfsmotors **74** basierend auf der Tatsache, dass die für ein Schalten erforderliche Zeit abgelaufen ist. Aus diesem Grund wird die Zeit, während welcher die Ausgabe des Hilfsmotors **74** beschränkt ist/wird, wahrscheinlich nicht lang werden.

[0074] Die Beschreibungen betreffend die oben beschriebenen Ausführungsformen sind Beispiele der Formen, welche die Hilfsvorrichtung sowie der Steuerapparat gemäß der vorliegenden Erfindung annehmen kann; sie nicht vorgesehen, zu beschränken deren Formen. Zusätzlich zu den Ausführungsformen die Hilfsvorrichtung sowie der Steuerapparat gemäß der vorliegenden Erfindung können annehmen die Form der modifizierten Beispiele der Ausführungsformen, wie im Folgenden beschrieben, sowie Formen, welche zumindest zwei modifizierte Beispiele kombinieren, welche einander nicht ausschließen

- Ein Steuerer **84** eines modifizierten Beispiels steuert die Ausgabe des Hilfsmotors **74** basierend auf der Drehzahl vom ersten Vorderzahnkranz **43** und den Intervallen zwischen den Schaltregionen **43A–43F**, wenn das Vorderschaltwerk **24** eine Schaltbetätigung durchführt. Im Falle von

einem Steuern der Ausgabe des Hilfsmotors **74** basierend auf der Drehzahl von dem ersten Vorderzahnkranz **43** speichert der Steuerer **84** die Zeit, welche benötigt ist/wird zu einem Absenken der Ausgabe des Hilfsmotors **74** entsprechend der Drehzahl von dem ersten Vorderzahnkranz **43**. Die zu einem Absenken der Ausgabe des Hilfsmotors **74** benötigte Zeit ist/wird erhalten in Vorhinein durch Experimentieren und ist/wird gespeichert durch einen Speicher des Steuerers **84**. Der Steuerer **84** steuert den Hilfsmotor **74** derart, dass die zu einem Absenken der Ausgabe des Hilfsmotors **74** benötigte Zeit kürzer wird, wenn die Drehzahl von dem ersten Zahnkranz **43** zunimmt, wenn das Vorderschaltwerk **24** eine Schaltbetätigung durchführt. Der Steuerer **84** kann geeignet die Ausgabe des Hilfsmotors **74** steuern gemäß nur der Drehzahl von dem ersten Vorderzahnkranz **43** ohne ein Berücksichtigen der Intervalle zwischen den Schaltregionen **43A–43F**.

[0075] Zusätzlich speichert im Falle von einem Steuern der Ausgabe des Hilfsmotors **74** basierend auf den Intervallen zwischen den Schaltregionen **43A–43F** der Steuerer **84** speichert die Zeit benötigt zu einem Absenken der Ausgabe des Hilfsmotors **74** gemäß den Intervallen zwischen den Schaltregionen **43A–43F**. Die Zeit benötigt zu einem Absenken der Ausgabe des Hilfsmotors **74** ist/wird erhalten in Vorhinein durch Experimentieren und ist/wird gespeichert durch einen Speicher des Steuerers **84**. Der Steuerer **84** steuert den Hilfsmotor **74** derart, dass die Zeit benötigt zu einem Absenken der Ausgabe des Hilfsmotors **74** länger wird, wenn die Intervalle der Schaltregionen **43A–43F** zunehmen, wenn das Vorderschaltwerk **24** eine Schaltbetätigung durchführt. Z. B. bei einem Vorliegen von drei oder mehr Vorderzahnkränzen **42** ist das Intervall der Schaltregion verschieden für einen jeden Zahnkranz abgesehen von dem kleinsten Zahnkranz; jedoch ist der Steuerer **84** fähig eines geeigneten Steuerns des Hilfsmotors **74**, um den Intervallen zwischen den Schaltregionen **43A–43F** zu entsprechen.

- Ein Steuerer **84** eines modifizierten Beispiels bestimmt einen ersten Drehwinkel der Kurbelwelle **38** oder einen ersten Drehwinkel des ersten Vorderzahnkranzes **43**, welcher notwendig ist für einen Hochschaltvorgang basierend auf den Intervallen zwischen den ersten Schaltregionen **43A–43D**; die Ausgabe des Hilfsmotors **74** ist/wird beschränkt gemäß dem bestimmten Drehwinkel. Z. B. der Steuerer **84** dieses modifizierten Beispiels bestimmt die für ein Schalten erforderliche Zeit basierend auf dem ersten Drehwinkel, welchen das Vorderschaltwerk **24** erfordert für den Hochschaltvorgang. Indes verwendet der Steuerer **84** dieses modifizierten Beispiels vorzugsweise den Maximaldrehwinkel des Vorderzahnkranzes **42**, welcher erforderlich für eine Schaltregion aus den ersten Schaltregionen **43A–43D** ist, den

Schaltbereich RA zu passieren, nachdem die Kettenführung **54** des Vorderschaltwerks **24** die Kette **48** wegdrückt bzw. weggedrückt hat, als den ersten Drehwinkel, welcher notwendig ist für den Hochschaltvorgang. Dieser erste Drehwinkel ist z. B. gewählt als ein Winkel, welcher entspricht der ersten Umfangslänge H1. Alternativ wird der Maximaldrehwinkel der Kurbelwelle **38**, welcher erforderlich ist für eine Schaltregion aus den ersten Schaltregionen **43A–43D**, den Schaltbereich RA zu passieren, vorzugsweise verwendet als der erste Drehwinkel, welcher notwendig ist für den Hochschaltvorgang. Dieser erste Drehwinkel ist z. B. gewählt als ein Winkel, welche der ersten Umfangslänge H1 entspricht.

- Ein Steuerer **84** eines modifizierten Beispiels bestimmt einen zweiten Drehwinkel der Kurbelwelle **38** oder einen zweiten Drehwinkel des ersten Vorderzahnkranzes **43**, welcher notwendig ist für eine Runterschaltbetätigung basierend auf dem Intervall zwischen den zweiten Schaltregionen **43E** und **43F** und beschränkt die Ausgabe des Hilfsmotors **74** gemäß dem vorbestimmten Drehwinkel. Z. B. bestimmt der Steuerer **84** dieses modifizierten Beispiels die für ein Schalten erforderliche Zeit basierend auf dem zweiten Drehwinkel, welchen das Vorderschaltwerk **24** erfordert für den Runterschaltvorgang. Indes verwendet der Steuerer **84** dieses modifizierten Beispiels vorzugsweise den Maximaldrehwinkel des Vorderzahnkranzes **42**, welcher erforderlich ist für eine Schaltregion aus den zweiten Schaltregionen **43E** und **43F**, um eine vorbestimmte Position zu passieren im Schaltbereich RA, als den zweite Drehwinkel, welcher notwendig ist für den Hochschaltvorgang. Der zweite Drehwinkel ist/wird z. B. gewählt als ein Winkel, welcher der zweiten Umfangslänge H2 entspricht. Alternativ wird der Maximaldrehwinkel der Kurbelwelle **38**, welcher erforderlich ist für eine Schaltregion aus den zweiten Schaltregionen **43E** und **43F**, um eine vorbestimmte Position zu passieren im Schaltbereich RA, vorzugsweise verwendet als der zweite Drehwinkel, welcher notwendig ist für den Hochschaltvorgang. Der zweite Drehwinkel ist z. B. gewählt als ein Winkel, welcher der zweiten Umfangslänge H2 entspricht.

- Ein Steuerer **84** eines modifizierten Beispiels stoppt die Betätigung des Hilfsmotors **74** in Schritt S13 der Motorausgabesteuerung.

- Ein Steuerer **84** eines modifizierten Beispiels löst die Beschränkung der Ausgabe des Hilfsmotors **74** durch ein Erhöhen des Verhältnisses der Ausgabe des Hilfsmotors **74** in Bezug auf die Muskelantriebskraft, um größer zu sein als dasjenige nach einem Beschränken der Ausgabe des Hilfsmotors **74** in Schritt S15 der Motorausgabesteuerung.

- Ein Antriebsmechanismus **20** eines modifizierten Beispiels umfasst drei oder mehr Vorderzahnkränze, welche eine verschiedene Anzahl von

Zähnen voneinander aufweisen. Ein Steuerer **84**, am Fahrrad **10** montiert und umfassend den Antriebsmechanismus **20** dieses modifizierten Beispiels, bestimmt das Ausmaß der Ausgabe des Hilfsmotors **74** bei einem Beschränken der Ausgabe des Hilfsmotors **74** gemäß einer jeden aus der Vielzahl von Schaltstufen, d.h., der Vielzahl von Vorderzahnkränzen **42**, in Schritt S13 der Motorausgabesteuerung. D.h., das Ausmaß der Ausgabe des Hilfsmotors **74** bei einem Beschränken der Ausgabe des Hilfsmotors **74** ist verschieden gemäß einem jeden Vorderzahnkranz **42**. Z. B. erhöht der Steuerer **84** dieses modifizierten Beispiels das Reduktionsausmaß der Ausgabe des Hilfsmotors **74** bei einem Beschränken der Ausgabe des Hilfsmotors **74** mehr, als die Anzahl von Zähnen am Vorderzahnkranz **42**, an welchem die Kette **48** aufgehängt ist/wird vor dem Schaltvorgang, zunimmt.

- Ein erster Vorderzahnkranz **43** eines modifizierten Beispiels umfasst eins bis drei oder fünf oder mehr erste Schaltregionen in willkürlichen Positionen entlang der Umfangslänge.

- Ein erster Vorderzahnkranz **43** eines modifizierten Beispiels umfasst nur eine oder eine Vielzahl von ersten Schaltregionen in willkürlichen Positionen entlang der Umfangslänge.

- Ein erster Vorderzahnkranz **43** eines modifizierten Beispiels umfasst eine, drei oder mehr zweite Schaltregionen in willkürlichen Positionen entlang der Umfangslänge.

- Ein erster Vorderzahnkranz **42** eines modifizierten Beispiels umfasst nur eine oder eine Vielzahl von zweiten Schaltregionen in willkürlichen Positionen entlang der Umfangslänge.

- Im Falle eines Hinterzahnkranzes **46** eines modifizierten Beispiels ist/wird zumindest entweder eine erste Schaltregion oder eine zweite Schaltregion ausgeformt an einem jeden Zahnkranz abgesehen von dem Hinterzahnkranz, welcher aufweist die geringste Anzahl von Zähnen. Ein Steuerer **84**, montiert am Fahrrad **10** und umfassend den Hinterzahnkranz **46** dieses modifizierten Beispiels, führt eine Motorausgabesteuerung aus in einem Schaltvorgang des Hinterschaltwerks **26** gemäß demselben Konzept, wie verwendet in den Schaltvorgängen des Vorderschaltwerks **24**.

- Ein Fahrrad **10** eines modifizierten Beispiels umfasst ein mechanisches Schaltwerk, einen Schalter und einen Schalterdetektionssensor.

[0076] Das mechanische Schaltwerk ist ein Vorderschaltwerk, in welchem ein Pantograph betätigt ist/wird gemäß dem Wickelausmaß eines Schaltkabels, welches verwendet ist/wird zu einem Schalten der Kette **48**.

[0077] Der Schalter ist z. B. befestigt an der Lenkstange **14** und wickelt das Schaltkabel über eine durch einen Radfahrer durchgeführte Betätigung.

[0078] Der Schalterdetektionssensor detektiert, dass der Schalter betätigt worden ist durch den Radfahrer. Der Schalterdetektionssensor gibt ein Schalterbetätigungssignal aus an den Steuerer **84**, wenn detektiert worden ist, dass der Schalter betätigt worden ist durch den Radfahrer.

80
84
86

Hilfssteuervorrichtung (Steuerapparat)
Steuerer
Drehzahlsensor (erster Sensor)

[0079] Ein Steuerer **84**, welcher montiert ist/wird an einem Fahrrad **10** eines modifizierten Beispiels, steuert die Ausgabe des Hilfsmotors **74** basierend auf der Tatsache, dass ein Schaltbetätigungssignal empfangen worden ist. Z. B. beschränkt der Steuerer **84** dieses modifizierten Beispiels die Ausgabe des Hilfsmotors **74**, bevor das Vorderschaltwerk **24** eine Schaltbetätigung beginnt, und führt Schritt S14 und folgende Vorgänge aus basierend auf der Tatsache, dass ein Schaltbetätigungssignal empfangen worden ist.

- Ein Vorderzahnkranz **42** eines modifizierten Beispiels an der Kurbelwelle **38** gekoppelt ist/wird über eine Einwegkupplung derart, dass der Vorderzahnkranz **42** wird vorwärts rollen, wenn die Kurbelwelle **38** vorwärts rollt. D.h. der Vorderzahnkranz **42** kann asynchron mit der Kurbelwelle gedreht sein/werden.
- Die für ein Schalten erforderliche Zeit kann ausgestaltet sein/werden, die Zeit zu sein, welche erforderlich ist für eine Vielzahl von ersten Schaltregionen aus den ersten Schaltregionen **43A–43D**, den Schaltbereich RA zu passieren. Z. B. gibt es Fälle, in welchen die ersten Schaltregionen **43A–43D**, welche benachbart sind in der Umfangslänge, in Gestalten ausgeformt sind/werden, welche sich unterscheiden abhängig von der Phase der Kette **48**. In diesem Fall in Schritt S14 ist ein Verbessern der Genauigkeit eines Schaltens möglich durch ein Bestimmen, dass zumindest zwei erste Schaltregionen den Schaltbereich RA passiert haben. In diesem Fall soll z.B. die erste Umfangslänge H1 ausgestaltet sein/werden, eine Umfangslänge zu sein, welche erhalten ist/wird durch ein Addieren der Umfangslänge HA, der Umfangslänge HB und der Umfangslängen von den drei ersten Schaltregionen.

Bezugszeichenliste

10	Fahrrad
24	Vorderschaltwerk (Schaltwerk)
34	Hilfsvorrichtung
38	Kurbelwelle
43	erster Vorderzahnkranz
43A–43D	erste Schaltregionen
43E, 43F	zweite Schaltregionen
44	zweiter Vorderzahnkranz
48	Kette
64	Schaltbetätigungsvorrichtung
70	Schaltssensor (zweiter Sensor)
74	Hilfsmotor

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

- JP 2015-005879 [0001, 0001]
- JP 3717076 [0003, 0004]

Patentansprüche

1. Steuerapparat für eine Fahrradhilfsvorrichtung, umfassend
einen Steuerer, ausgestaltet zu einem Steuern eines Hilfsmotors für ein Unterstützen der Muskelantriebskraft, wobei
im Falle, dass ein Schaltwerk eine Schaltbetätigung durchführt zu einem Schalten einer Kette zwischen einer Vielzahl von Zahnkränzen, der Steuerer ausgestaltet ist/wird zu einem Steuern der Ausgabe des Hilfsmotors basierend auf zumindest einem von der Drehzahl des Zahnkranzes oder einem Abstand in einer Schaltregion, welche am Zahnkranz bereitgestellt ist/wird.
2. Steuerapparat für eine Fahrradhilfsvorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei die Steuerung der Ausgabe des Hilfsmotors eine Steuerung einschließt für ein Beschränken der Ausgabe des Hilfsmotors sowie eine Steuerung für ein Lösen der Beschränkung der Ausgabe des Hilfsmotors.
3. Steuerapparat für eine Fahrradhilfsvorrichtung gemäß Anspruch 2, wobei die Steuerung für ein Beschränken der Ausgabe eine Steuerung für ein Stoppen der Betätigung des Hilfsmotors oder eine Steuerung ist, welche die Ausgabe des Hilfsmotors absenkt, um niedriger zu sein als diejenige vor der Beschränkung der Ausgabe des Hilfsmotors.
4. Steuerapparat für eine Fahrradhilfsvorrichtung gemäß Anspruch 2 oder 3, wobei die Steuerung für ein Lösen der Beschränkung der Ausgabe eine Steuerung ist für ein Zurückführen eines Verhältnisses der Ausgabe des Hilfsmotors in Bezug auf die Muskelantriebskraft hin zu im Wesentlichen demselben Ausmaß wie demjenigen vor einem Beschränken der Ausgabe des Hilfsmotors oder für eine Anheben des Verhältnisses, um größer zu sein als dasjenige nach einem Beschränken der Ausgabe des Hilfsmotors.
5. Steuerapparat für eine Fahrradhilfsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei im Falle, dass das Schaltwerk die Kette ausgehend von einem ersten Zahnkranz zu einem zweiten Zahnkranz aus der Vielzahl von Zahnkränzen schaltet, der Steuerer ausgestaltet ist/wird zu einem Steuern des Motors derart, dass eine Zeit von einem Starten eines Beschränkens der Ausgabe des Hilfsmotors zu einem Lösen dieser Beschränkung kürzer wird, wenn die Drehzahl vom Zahnkranz oder von einer am Zahnkranz gekoppelten Kurbelwelle zunimmt.
6. Steuerapparat für eine Fahrradhilfsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5 wobei der Steuerer ausgestaltet ist/wird zu einem Steuern der Ausgabe des Hilfsmotors basierend auf sowohl der Drehzahl als auch dem Abstand in der Schaltregion, wo-

bei insbesondere der Abstand in der Schaltregion zumindest eines ist aus einer Umfangslänge zwischen den Schaltregionen, welche benachbart sind in der Umfangsrichtung des Zahnkranzes, und einem Winkel zwischen den benachbarten Regionen.

7. Steuerapparat für eine Fahrradhilfsvorrichtung gemäß Anspruch 6, wobei der Steuerer ausgestaltet ist/wird zu einem Bestimmen einer Zeit, welche erforderlich ist für ein Schalten ausgehend von der Drehzahl und dem Abstand in der Schaltregion, und die Ausgabe des Hilfsmotors gemäß der bestimmten Zeit beschränkt.

8. Steuerapparat für eine Fahrradhilfsvorrichtung gemäß Anspruch 7, wobei
der Schaltvorgang des Schaltwerks eine Betätigung des Schaltwerks einschließt, welche die Kette wegdrückt, um den Zahnkranz zu wechseln, an welchem die Kette aufgehängt ist/wird, und
der Steuerer ausgestaltet ist/wird zu einem Bestimmen, dass die Zeit, welche erforderlich ist für die Schaltregion, um eine vorbestimmte Position zu passieren, nachdem das Schaltwerk die Kette wegdrückt bzw. weggedrückt hat, die für ein Schalten erforderliche Zeit ist.

9. Steuerapparat für eine Fahrradhilfsvorrichtung gemäß Anspruch 6 oder 7, wobei die Schaltregion eine erste Schaltregion einschließt, welche für einen Hochschaltvorgang des Schaltwerks verwendet wird, und die für ein Schalten erforderliche Zeit eine erste Zeit einschließt, welche erforderlich für den Hochschaltvorgang des Schaltwerks ist.

10. Steuerapparat für eine Fahrradhilfsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei
die Schaltregion eine zweite Schaltregion einschließt, welche für einen Runterschaltvorgang des Schaltwerks verwendet wird, und
die für ein Schalten erforderliche Zeit eine zweite Zeit einschließt, welche erforderlich für den Runterschaltvorgang des Schaltwerks ist.

11. Steuerapparat für eine Fahrradhilfsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei der Steuerer ausgestaltet ist/wird zu einem Bestimmen eines Drehwinkels des Zahnkranzes und/oder einer Kurbelwelle, welcher erforderlich ist für ein Schalten, basierend auf dem Abstand in der Schaltregion, und die Ausgabe des Hilfsmotors beschränkt gemäß dem vorbestimmten Drehwinkel.

12. Steuerapparat für eine Fahrradhilfsvorrichtung gemäß Anspruch 11, wobei der Schaltvorgang des Schaltwerks eine Betätigung des Schaltwerks einschließt, welche die Kette wegdrückt, um den Zahnkranz zu wechseln, an welchem die Kette aufgehängt ist/wird, und der Steuerer bestimmt, dass ein Maximaldrehwinkel des Zahnkranzes oder ein Maximal-

drehwinkel der Kurbelwelle, welcher erforderlich für die Schaltregion ist, um eine vorbestimmte Position zu passieren, nachdem das Schaltwerk die Kette wegdrückt bzw. weggedrückt hat, der für ein Schalten erforderliche Drehwinkel ist.

20. Fahrradhilfsvorrichtung umfassend den Steuerapparat für eine Fahrradhilfsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 19 sowie den Hilfsmotor.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

13. Steuerapparat für eine Fahrradhilfsvorrichtung gemäß Anspruch 11 oder 12, wobei die Schaltregion eine erste Schaltregion einschließt, welche für einen Hochschaltvorgang des Schaltwerks verwendet wird, und der Steuerer ausgestaltet ist/wird zu einem Bestimmen einer für ein Schalten erforderlichen Zeit basierend auf einem ersten Drehwinkel, welcher durch das Schaltwerk für den Hochschaltvorgang erfordert ist/wird.

14. Steuerapparat für eine Fahrradhilfsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 11 bis 13, wobei die Schaltregion eine zweite Schaltregion einschließt, welche für einen Runterschaltvorgang des Schaltwerks verwendet wird, und der Steuerer ausgestaltet ist/wird zu einem Bestimmen einer für ein Schalten erforderlichen Zeit basierend auf einem zweiten Drehwinkel, welcher durch das Schaltwerk für den Runterschaltvorgang erfordert ist/wird.

15. Steuerapparat für eine Fahrradhilfsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei der Steuerer ausgestaltet ist/wird zu einem Steuern der Ausgabe des Hilfsmotors, bevor das Schaltwerk Gänge schaltet.

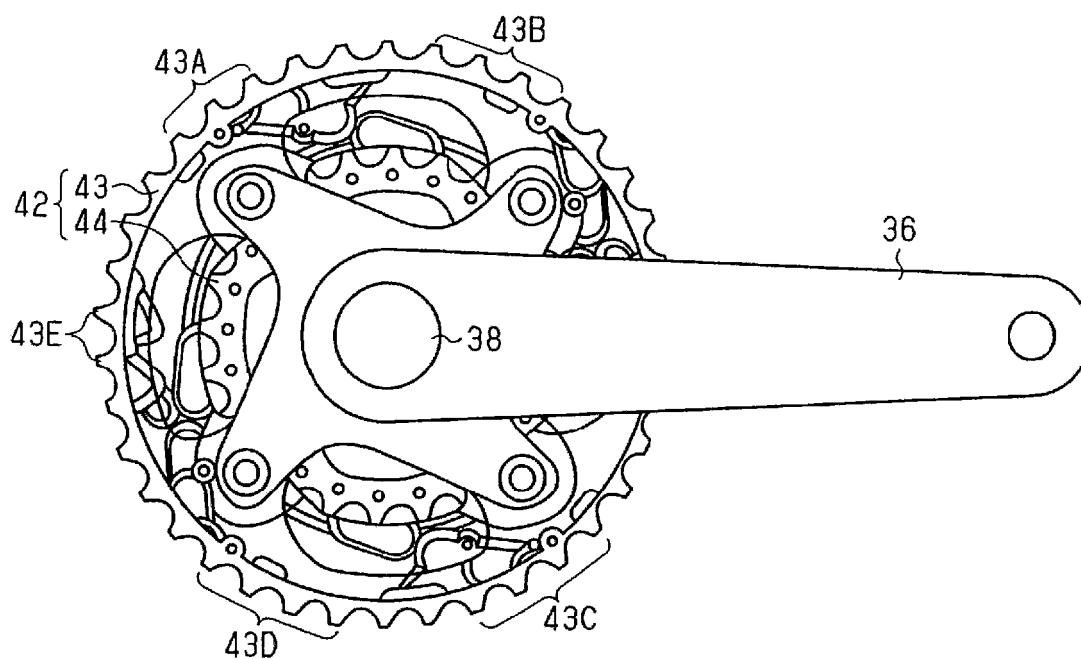
16. Steuerapparat für eine Fahrradhilfsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 15, wobei der Steuerer ausgestaltet ist/wird zu einem Steuern der Ausgabe des Hilfsmotors basierend auf einem Detektionsergebnis eines Sensors für ein Detektieren einer Betätigung einer Schaltbetätigungsverrichtung für ein Betätigen des Schaltwerks.

17. Steuerapparat für eine Fahrradhilfsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 16, wobei der Zahnkranz ein Vorderzahnkranz ist, und das Schaltwerk ein Vorderschaltwerk ist.

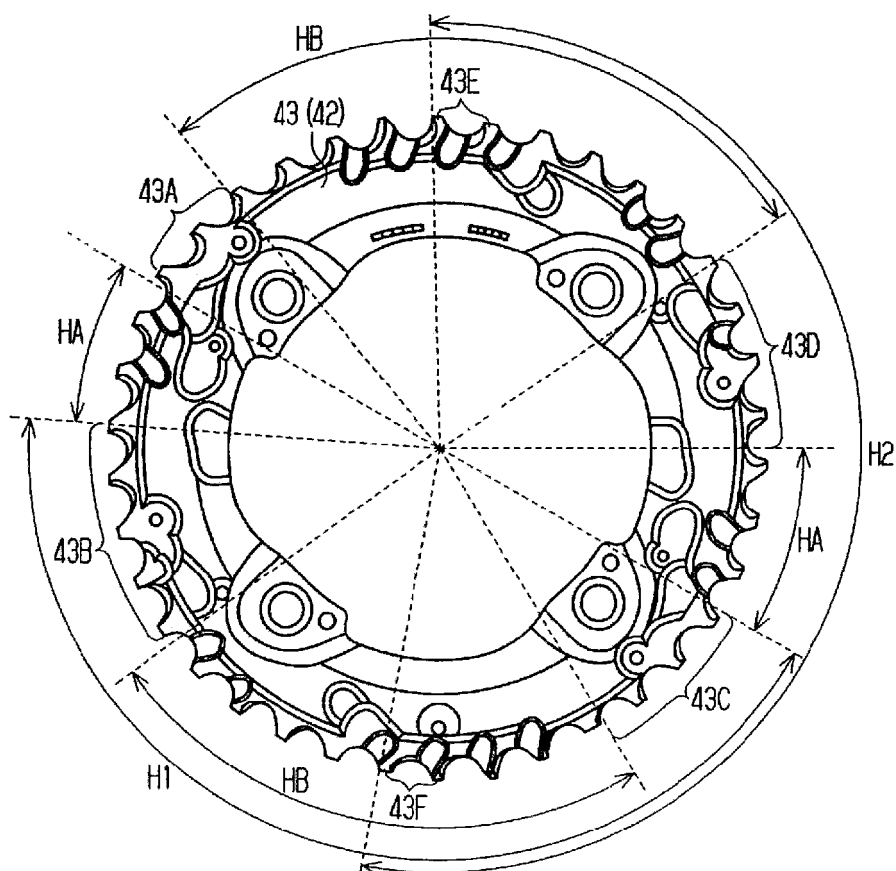
18. Steuerapparat für eine Fahrradhilfsvorrichtung gemäß Anspruch 17, wobei der Zahnkranz ausgestaltet ist/wird, um entweder synchron oder asynchron mit einer Kurbelwelle zu drehen.

19. Steuerapparat für eine Fahrradhilfsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 18, wobei der Hilfsmotor eine Antriebskraft zum Zahnkranz hin bereitstellt.

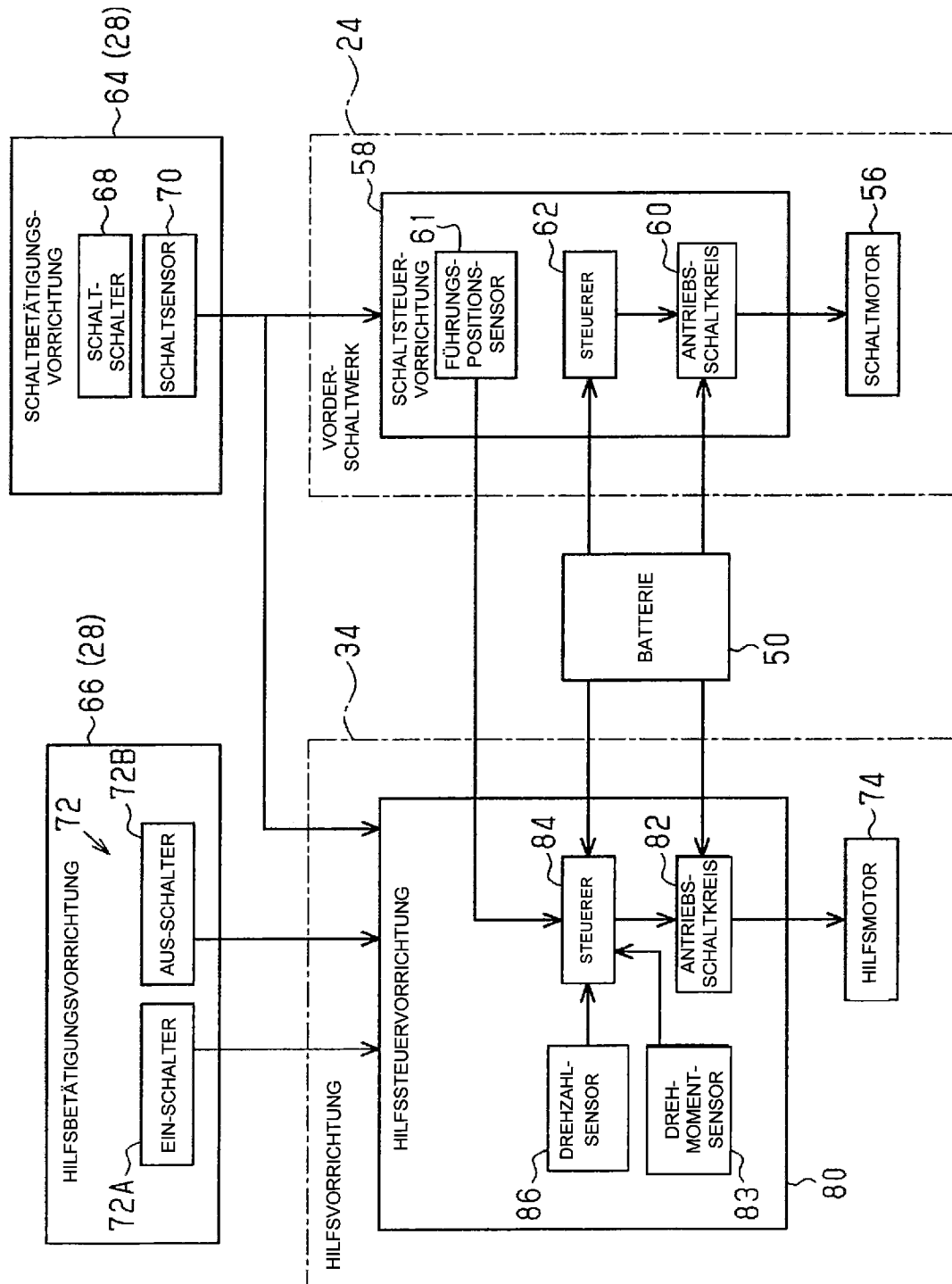
[FIGUR 2]



[FIGUR 3]



[FIGUR 4]



[FIGUR 5]

