



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 60 2005 001 139 T2 2008.01.24**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 614 594 B1**

(51) Int Cl.⁸: **B60S 1/08 (2006.01)**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **60 2005 001 139.0**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **05 014 660.4**

(96) Europäischer Anmeldetag: **06.07.2005**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **11.01.2006**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **16.05.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **24.01.2008**

(30) Unionspriorität:

2004200989 07.07.2004 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:

Denso Corp., Kariya, Aichi, JP

(72) Erfinder:

Morishita, Taiji, Kariya-city, Aichi-pref., 448-8661, JP

(74) Vertreter:

TBK-Patent, 80336 München

(54) Bezeichnung: **Wischersteuerungssystem**

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

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

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Wischersteuerungssystem, und genauer auf ein Wischersteuerungssystem zum automatischen Wischen von Regentropfen, die auf einer Windschutzscheibe eines Fahrzeugs gelandet sind.

[0002] Ein herkömmliches Wischersteuerungssystem wählt ein Wischintervall aus, das sich auf eine Wischgeschwindigkeit eines Wischers und eine Wischbetriebsart bezieht, die auf eine vorbestimmte Geschwindigkeitsspanne voreingestellt ist. Zum Beispiel eine Intervallbetriebsart, eine Niedriggeschwindigkeitsbetriebsart und eine Hochgeschwindigkeitsbetriebsart. Die Auswahl wird gemäß der Menge an Regentropfen, die auf einer Windschutzscheibe gelandet sind, vorgenommen, um einen Wischbetrieb des Wischers zu steuern. Diese Art eines Wischersteuerungssystems umfasst einen Regentropfensensor zum Erfassen der Menge von Regentropfen, die zum Beispiel auf einer Windschutzscheibe gelandet sind. Der Regentropfensensor ist derart bereitgestellt, dass er die Sicht eines Fahrers nicht beeinträchtigt. Als ein Ergebnis wird ein Regentropfen-Erfassungsbereich begrenzt, so dass es wahrscheinlich ist, dass in der Menge von gelandeten Regentropfen, die durch den Regentropfensensor gemessen wird, im Vergleich mit der Menge von Regentropfen des tatsächlichen Niederschlags Schwankungen erzeugt werden.

[0003] Deshalb ist es notwendig, den Wischbetrieb zu stabilisieren.

[0004] Andererseits wird bei einer Technik, die in der japanischen Offenlegungsschrift Nr. 2003-160026 offenbart ist, die Menge von gelandeten Regentropfen für jeden Wischzyklus erfasst. Dann wird eine Wischbetriebsart basierend auf einer durchschnittlichen Menge von gelandeten Regentropfen ausgewählt, die durch Mitteln der Menge der gelandeten Regentropfen für eine Vielzahl von Wischzyklen (nachstehend als eine Vielzahl von Abtastwerten bezeichnet) erhalten wird. Wenn sich der Niederschlag ändert, wird die Anzahl von Abtastwerten, die für das Mitteln verwendet wird, reduziert. Die Reduzierung der Anzahl von Abtastwerten reduziert ebenso die Zeit, bis der tatsächliche Niederschlag durch eine berechnete durchschnittliche Menge von gelandeten Regentropfen widergespiegelt wird. Als ein Ergebnis dieser Reduzierung an Zeit soll die Fähigkeit des Anpassens der Wischbetriebsart als Reaktion auf eine Änderung des Niederschlagszustands verbessert werden.

[0005] In dem Fall, in dem sich ein Fahrzeugverhalten ändert, zum Beispiel wenn das Fahrzeug nach einem Halt an einer roten Ampel startet, oder wenn das Fahrzeug abbremst, um an einer roten Ampel zu hal-

ten, besteht eine Möglichkeit, dass sich die Menge von Regentropfen, die auf einer Windschutzscheibe gelandet sind, plötzlich zu ändern scheint. Bei einem herkömmlichen Wischersteuerungssystem ist jedoch eine relativ lange Zeit nötig, so dass eine plötzlich geänderte Menge von gelandeten Regentropfen durch die Menge von gelandeten Regentropfen für alle Abtastwerte widergespiegelt wird, auch wenn die Anzahl von Abtastwerten reduziert wird. Deshalb ergibt sich ein Problem, dass die Anpassung der Wischbetriebsart nach einer plötzlichen Änderung der Menge von gelandeten Regentropfen, die durch eine Änderung des Fahrzeugverhaltens oder Ähnliches verursacht wird, verzögert wird.

[0006] Auch wenn sich der Niederschlag nicht ändert, ist es wahrscheinlich, dass sich die Menge von Regentropfen, die auf der Windschutzscheibe gelandet sind, in einem Fall, in dem das Fahrzeug beschleunigt, plötzlich erhöht. Zum Beispiel wenn das Fahrzeug nach einem Halt an einer roten Ampel startet, oder wenn das Fahrzeug ein vorausfahrendes Fahrzeug überholt oder Ähnliches, nachdem es mit einer ungefähr festen Geschwindigkeit fährt und Ähnliches. Andererseits ist es wahrscheinlich, dass sich die Menge von Regentropfen, die auf der Windschutzscheibe gelandet sind, in dem Fall, in dem das Fahrzeug abbremst, plötzlich verringert. Zum Beispiel wenn das Fahrzeug an einer roten Ampel anhält und Ähnliches.

[0007] Außerdem besteht bezüglich einer Änderung des Fahrzeugverhaltens die Möglichkeit, dass es schwierig wird, eine Sicht sicherzustellen, bis eine Wischgeschwindigkeit des Wischers angepasst ist, um für die Menge von gelandeten Regentropfen im Fall einer Beschleunigung geeignet zu sein. Beim Abbremsen zum Beispiel besteht eine Möglichkeit, dass die Wischbetriebsart des Wischers gehalten wird, um eine relativ hohe Wischgeschwindigkeit beizubehalten, obwohl sich die Menge von gelandeten Regentropfen verringert. Deshalb scheint die Wischbetriebsart des Wischers für einen Fahrer störend zu sein.

[0008] Die vorliegende Erfindung wurde unter Berücksichtigung der vorstehend erwähnten und anderer Umstände entwickelt und hat eine Aufgabe des Bereitstellens eines Wischersteuerungssystems, das zur verbesserten Anpassung eines Wischbetriebs als Reaktion auf eine relativ plötzliche Änderung der Menge von gelandeten Regentropfen aufgrund einer Änderung des Fahrzeugverhaltens oder Ähnlichem in der Lage ist.

[0009] Ein Wischersteuerungssystem gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst einen Wischer und eine Antriebseinrichtung, um durch eine Antriebskraft der Antriebseinrichtung einen Wischbetrieb des Wischers zu bilden, um einen auf einer

Windschutzscheibe gelandeten Regentropfen zu wischen. Das Wischersteuerungssystem dient zum Erfassen einer Menge von Regentropfen, die auf einem Wischbereich des Wischers auf der Windschutzscheibe gelandet sind, um ein Auswahlsignal zum Auswählen einer Wischbetriebsart des Wischers basierend auf der Menge gelandeter Regentropfen auszugeben. Das Wischersteuerungssystem umfasst eine Regentropfenerfassungseinrichtung, die zum Erfassen der Menge von gelandeten Regentropfen für jeden Wischzyklus des Wischers in der Lage ist; eine Durchschnittliche-Mengegelandeter-Regentropfen-Berechnungseinrichtung zum Berechnen eines Durchschnittswerts der Menge von gelandeten Regentropfen für eine Vielzahl von Wischzyklen; eine Fahrzeugbeschleunigungserfassungseinrichtung zum Erfassen einer Beschleunigung eines Fahrzeugs; und eine Wischbetriebsartauswahleinrichtung zum Auswählen der Wischbetriebsart, wobei die Wischbetriebsartauswahleinrichtung die Wischbetriebsart des Wischers basierend auf der Fahrzeugbeschleunigung und einem der Menge von gelandeten Regentropfen und der durchschnittlichen Menge von gelandeten Regentropfen auswählt.

[0010] Gemäß der vorstehenden Struktur wird die Wischbetriebsart des Wischers nicht basierend auf zum Beispiel der durchschnittlichen Menge von gelandeten Regentropfen ausgewählt, wie bei der herkömmlichen Technik, sondern eher wird auch die Fahrzeuggeschwindigkeit als ein repräsentativer Wert, der eine Änderung des Fahrzeugverhaltens anzeigt, in Betracht gezogen. Deshalb ist es möglich zu bestimmen, ob es ein relativ plötzliches Zunehmen oder Abnehmen der Menge von gelandeten Regentropfen aufgrund einer Änderung des Fahrzeugverhaltens oder Ähnlichem gibt. Dementsprechend, da die Wischbetriebsart des Wischers basierend auf der Fahrzeugbeschleunigung und einem der Menge von gelandeten Regentropfen und der durchschnittlichen Menge von gelandeten Regentropfen ausgewählt wird, kann die Fähigkeit des Anpassens des Wischbetriebs als Reaktion auf eine plötzliche Änderung in der Menge von gelandeten Regentropfen verbessert werden.

[0011] Ein Wischersteuerungssystem gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst eine Bestimmungseinrichtung zum Bestimmen auf der Grundlage der Fahrzeugbeschleunigung, ob die Wischbetriebsartauswahl auf der Grundlage der durchschnittlichen Menge von gelandeten Regentropfen auszuführen ist oder nicht, wobei die Wischbetriebsartauswahleinrichtung die Wischbetriebsart auf der Grundlage der durchschnittlichen Menge von gelandeten Regentropfen auswählt, wenn es durch die Bestimmungseinrichtung bestimmt wird, dass die Wischbetriebsartauswahl auf der Grundlage der durchschnittlichen Menge von gelandeten Regentropfen ausgeführt wird, und die Wischbetriebsart-

auswahleinrichtung die Wischbetriebsart auf der Grundlage der Menge von gelandeten Regentropfen und/oder der Fahrzeugbeschleunigung auswählt, wenn es nicht bestimmt wird, dass die Wischbetriebsartauswahl auf der Grundlage der durchschnittlichen Menge von gelandeten Regentropfen ausgeführt wird.

[0012] Allgemein zum Beispiel, in dem Fall, in dem das Fahrzeug beschleunigt, um nach einem Halt an einer roten Ampel zu starten oder Ähnlichem, erhöht sich die Menge von gelandeten Regentropfen plötzlich. In dem Fall, in dem das Fahrzeug abbremst, um an einer roten Ampel zu halten oder Ähnlichem, verringert sich die Menge von gelandeten Regentropfen plötzlich.

[0013] Um damit umgehen zu können, wird in einem Fall, in dem die Wischbetriebsartauswahl basierend auf der durchschnittlichen Menge von gelandeten Regentropfen ausgeführt wird, die Wischbetriebsart basierend auf der durchschnittlichen Menge von gelandeten Regentropfen ausgewählt, nachdem die Auswirkung der Fahrzeugbeschleunigung bestimmt ist, als eine Prozedur des Auswählens der Wischbetriebsart. Als ein Ergebnis ist es möglich, basierend auf dem Ausmaß der Fahrzeugbeschleunigung und ob die Fahrzeugbeschleunigung positiv oder negativ ist, zu bestimmen, ob die Menge von Regentropfen, die auf der Windschutzscheibe gelandet ist, durch zum Beispiel die Auswirkung der Beschleunigung vorübergehend erhöht oder verringert wird. Deshalb, basierend auf dem Ergebnis der Bestimmung, dass die Menge der gelandeten Regentropfen durch die Fahrzeugbeschleunigung vorübergehend erhöht oder verringert wird, ist es möglich, die Wischbetriebsart basierend auf der durchschnittlichen Menge von gelandeten Regentropfen auszuwählen.

[0014] Wenn bestimmt wird, die Ausführung der Wischbetriebsartauswahl basierend auf der durchschnittlichen Menge der gelandeten Regentropfen auszusetzen, wird die Wischbetriebsart basierend auf der Menge von gelandeten Regentropfen oder der Fahrzeugbeschleunigung ausgewählt. Deshalb kann ein Steuerungsprozess des Ausführens der Wischbetriebsartauswahl basierend auf der durchschnittlichen Menge von gelandeten Regentropfen ausgelassen werden, um den Prozess zu vereinfachen, d.h. um die Verarbeitungszeit, bis die Wischbetriebsart ausgewählt wird, zu verringern.

[0015] Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst die Bestimmungseinrichtung eine Provisorische-Wischbetriebsartauswahleinrichtung zum Auswählen einer provisorischen Wischbetriebsart auf der Grundlage der Menge von gelandeten Regentropfen, wobei die Wischbetriebsartauswahleinrichtung die provisorische Wischbetriebsart als die Wischbetriebsart auswählt, wenn die

Bestimmungseinrichtung die Ausführung der Wischbetriebsartauswahl auf der Grundlage der durchschnittlichen Menge von gelandeten Regentropfen nicht bestimmt.

[0016] Wenn die Bestimmungseinrichtung die Aussetzung der Ausführung der Wischbetriebsartauswahl basierend auf der durchschnittlichen Menge von gelandeten Regentropfen bestimmt, besteht eine Möglichkeit, dass eine tatsächliche Menge des Anstiegs der Menge von gelandeten Regentropfen relativ klein wird, wenn die Wischbetriebsart zum Beispiel basierend auf nur der Fahrzeugbeschleunigung ausgewählt wird, in dem Fall, in dem ein Kreuzungswinkel zwischen einer Fahrzeugfahrtrichtung und einer Niederschlagsrichtung der Regentropfen relativ groß ist oder Ähnliches.

[0017] Um damit umzugehen, ist es vorzuziehen, dass die Bestimmungseinrichtung eine Einrichtung umfasst, welche die provisorische Wischbetriebsart basierend auf der Menge von gelandeten Regentropfen auswählt. Zum Beispiel kann durch Einstellen der Menge von gelandeten Regentropfen, die als eine provisorische Referenz zum Auswählen der Wischbetriebsart dient, gemäß der Menge von plötzlich zunehmenden oder abnehmenden Regentropfen eine geeignete Wischbetriebsart gemäß einer tatsächlichen Menge von gelandeten Regentropfen ausgewählt werden, im Vergleich mit dem Fall, in dem die Wischbetriebsart basierend auf nur der Fahrzeugbeschleunigung ausgewählt wird.

[0018] Die Bestimmungseinrichtung des Wischersteuerungssystems gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst: eine Beschleunigungskriteriumswerteinstellungseinrichtung zum Einstellen eines Beschleunigungskriteriumswerts zum Bestimmen des Ausmaßes der Beschleunigung oder Verlangsamung des Fahrzeugs; und eine Vergleichseinrichtung zum Vergleichen der Fahrzeugbeschleunigung und des Beschleunigungskriteriumswerts, wobei die Beschleunigungskriteriumswerteinstellungseinrichtung den Beschleunigungskriteriumswert gemäß der Fahrzeuggeschwindigkeit variiert.

[0019] Auch in dem Fall, in dem die Fahrzeugbeschleunigung relativ klein ist, um einer feinen Änderung im Verhalten zu entsprechen, ist es manchmal notwendig, die Wischbetriebsartauswahl basierend auf der Menge von gelandeten Regentropfen auszuführen, um die Fähigkeit zum Anpassen der Wischbetriebsart des Wischers in Abhängigkeit von einer Fahrbedingung, die eine Änderung im Fahrzeugverhalten angibt, zum Beispiel eine Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs, zu verbessern. Außerdem, angesichts der Wahrnehmungen eines Fahrers, wie etwa sichergestellte Sicht oder die Lästigkeit einer Wischbetriebsart oder Ähnlichem, ist es manchmal nur not-

wendig, eine bestimmte Fähigkeit für die Anpassung sicherzustellen.

[0020] Um damit umzugehen, ist es vorzuziehen, den Kriteriumswert zu variieren, um durch die Bestimmungseinrichtung gemäß der Fahrzeuggeschwindigkeit mit der Fahrzeugbeschleunigung verglichen zu werden. Zum Beispiel kann bei der Fahrzeuggeschwindigkeit, bei welcher die Fähigkeit zum Anpassen der Wischbetriebsart des Wischers zu verbessern ist, basierend auf der Menge von gelandeten Regentropfen, sogar bei einer kleinen Fahrzeugbeschleunigung eine Wischersteuerung mit einem hohen Grad an Anpassbarkeit erreicht werden.

[0021] Ein Wischersteuerungssystem gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst eine Fahrzeuggeschwindigkeitszoneneinstellungseinrichtung zum Aufteilen der Spanne der Fahrzeuggeschwindigkeit, mit der das Fahrzeug fahren kann, in eine Vielzahl von Zonen, wobei die Beschleunigungskriteriumswerteinstellungseinrichtung eine Oberer-Beschleunigungsgrenzkriteriumswert-Einstellungseinrichtung zum Bestimmen, ob das Fahrzeug beschleunigt oder nicht, für jede Zone umfasst. Die Vielzahl von Zonen wird zumindest in eine Zone extrem niedriger Geschwindigkeit, in der die Fahrzeuggeschwindigkeit extrem niedrig ist, wobei ein Halt des Fahrzeugs eingeschlossen ist, und die anderen Geschwindigkeitszonen abgesehen von der Zone extrem niedriger Geschwindigkeit klassifiziert, und ein oberer Beschleunigungsgrenzkriteriumswert in der Zone extrem niedriger Geschwindigkeit wird niedriger eingestellt, als die in den anderen Zonen.

[0022] Wenn ein Fahrzeug zum Beispiel gestartet wird oder Ähnliches, sollte ein Fahrer im Allgemeinen besonders die Umgebung mit Fußgängern und anderen Fahrzeugen und Ähnlichem gleichzeitig mit dem Start des Fahrzeugs beobachten.

[0023] Um damit umzugehen, wird ein oberer Beschleunigungsgrenzkriteriumswert in der Zone extrem niedriger Geschwindigkeit, wobei ein Fahrzeughaltezustand eingeschlossen ist, niedriger eingestellt, als die in den anderen Fahrzeuggeschwindigkeitszonen, um eine Empfindlichkeit für die Anpassung der Wischbetriebsart des Wischers zu verbessern. Als ein Ergebnis kann eine Sicht sicher gewährleistet werden, wenn das Fahrzeug gestartet wird.

[0024] Ein anderes Wischersteuerungssystem gemäß der vorliegenden Erfindung umfasst eine Fahrzeuggeschwindigkeitszoneneinstellungseinrichtung zum Aufteilen der Spanne der Fahrzeuggeschwindigkeit, mit der das Fahrzeug fahren kann, in eine Vielzahl von Zonen, wobei die Beschleunigungskriteriumswerteinstellungseinrichtung eine Unterer-Beschleunigungsgrenzkriteriumswert-Einstellungseinrichtung umfasst, zum Bestim-

men für jede der Zonen, ob das Fahrzeug verlangsamt oder nicht, so dass der untere Beschleunigungsgrenzkriteriumswert in einer Zone mit einer höheren Fahrzeuggeschwindigkeit niedriger eingestellt wird.

[0025] In dem Fall zum Beispiel, in dem das Fahrzeug verlangsamt, um an einer roten Ampel zu halten, besteht eine Möglichkeit, dass die Wischbetriebsart des Wischers gehalten wird, um eine relativ hohe Wischgeschwindigkeit beizubehalten, obwohl die Menge von gelandeten Regentropfen abnimmt. Deshalb scheint die Wischbetriebsart des Wischers für den Fahrer störend zu sein.

[0026] Außerdem, wenn das Fahrzeug bei einer hohen Geschwindigkeit fährt, zum Beispiel auf einer Autobahn, tendiert das Sichtfeld eines Fahrers dazu, enger zu sein, als im Vergleich mit dem, in dem Fall, in dem das Fahrzeug bei einer niedrigen Geschwindigkeit fährt. Wenn es regnet oder eine Straßenoberfläche nass ist, besteht die Möglichkeit, dass die Windschutzscheibe von einem Wasserschwall, der durch ein Fahrzeug in der Umgebung des Fahrzeugs oder in der entgegengesetzten Fahrbahn erzeugt wird, nass wird. In solch einer Situation ist es für die Sicherheit erforderlich, dass eine Sicht gewährleistet wird.

[0027] Um damit umzugehen, wenn der untere Beschleunigungsgrenzkriteriumswert eingestellt wird, um zu erfassen, dass das Fahrzeug sich mit einem bestimmten Ausmaß verlangsamt, wird die Wischbetriebsart des Wischers gemäß einer abnehmenden Menge von gelandeten Regentropfen für jeden Wischzyklus derart eingestellt, dass die Wischbetriebsart des Wischers nicht störend für den Fahrer zu sein scheint.

[0028] Des Weiteren wird der untere Beschleunigungsgrenzkriteriumswert in der Zone mit einer höheren Geschwindigkeit niedriger eingestellt, so dass eine Empfindlichkeit der Anpassung des Wischbetriebs des Wischers verringert wird, wenn das Fahrzeug bei einer hohen Geschwindigkeit fährt. Als ein Ergebnis, auch wenn sich das Fahrzeug nach einem Fahren bei einer hohen Geschwindigkeit verlangsamt, kann die Sicht sicher gewährleistet werden, weil die Wischersteuerung nicht durchgeführt wird, um die Fähigkeit zum Anpassen der Wischbetriebsart des Wischers zu verbessern, solange sich das Fahrzeug nicht abrupt verlangsamt.

[0029] Das Wischersteuerungssystem gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst eine Wischbetriebsartauswahleinrichtung, die in dem Fall, in dem die Wischbetriebsart auf der Grundlage der durchschnittlichen Menge von gelandeten Regentropfen ausgewählt wird, die Wischbetriebsart auf der Grundlage einer Änderung zwischen einer

früheren durchschnittlichen Menge von gelandeten Regentropfen und einer späteren durchschnittlichen Menge von gelandeten Regentropfen, die in der Reihenfolge von Wischzyklen berechnet werden, ausgewählt.

[0030] Auch wenn sich eine einzelne Menge von gelandeten Regentropfen unter den Mengen von gelandeten Regentropfen für eine Vielzahl von vorbestimmten Wischzyklen stark ändert, stellt eine berechnete durchschnittliche Menge von gelandeten Regentropfen eine genaue Bestimmung bereit.

[0031] Um damit umzugehen wird die Wischbetriebsart basierend auf einer Änderung zwischen der früheren durchschnittlichen Menge von gelandeten Regentropfen und der späteren durchschnittlichen Menge von gelandeten Regentropfen, die in der Reihenfolge von Wischzyklen berechnet werden, zum Beispiel einer Änderung der momentanen durchschnittlichen Menge von gelandeten Regentropfen im Vergleich mit der vorhergehenden durchschnittlichen Menge von gelandeten Regentropfen, ausgewählt. Als ein Ergebnis kann auch eine extrem kleine Änderung (eines Zustands der Menge von Regentropfen) sicher erfasst werden, um eine geeignete Wischbetriebsart auszuwählen. Auch wenn zum Beispiel keine plötzliche Änderung der vorhergehenden Menge von gelandeten Regentropfen beobachtet wird, wohingegen nur die letzte Menge von gelandeten Regentropfen unter einer Vielzahl von momentan gemittelten Daten sich stark ändert, kann eine geeignete Wischbetriebsart gemäß dem Ausmaß der erfassten Änderung der durchschnittlichen Menge von gelandeten Regentropfen ausgewählt werden, im Vergleich mit dem Fall, in dem die Wischbetriebsart nur basierend auf einem absoluten Wert der durchschnittlichen Menge von gelandeten Regentropfen ausgewählt wird.

[0032] Bei dem Wischersteuerungssystem gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst die Durchschnittliche-Menge-gelandeter-Regentropfen-Berechnungseinrichtung eine Speichereinrichtung zum Speichern der Mengen von gelandeten Regentropfen in der Reihenfolge von Wischzyklen; und eine Abtastwertanzahl-Einstellungseinrichtung zum Einstellen der Anzahl von Abtastwerten als einen Parameter zum Bilden des Durchschnitts der Mengen von gelandeten Regentropfen, wobei eine durchschnittliche Menge von gelandeten Regentropfen aus der erfassten letzten Menge von gelandeten Regentropfen auf der Grundlage der Anzahl von Abtastwerten und der vorherigen Menge von gelandeten Regentropfen abgesehen von der letzten Menge von gelandeten Regentropfen berechnet wird.

[0033] Gemäß der vorstehenden Struktur ist es vorzuziehen, dass für die Durchschnittliche-Menge-ge-

landeter-Regentropfen-Berechnungseinrichtung ein gleitender Durchschnitt, der durch eine Durchschnitts-Berechnungstechnik mit so genanntem gleitenden Durchschnitt berechnet wird, als die durchschnittliche Menge von gelandeten Regentropfen verwendet wird. Die letzte Menge von gelandeten Regentropfen, die für jeden der Wischzyklen des Wischers erfasst wird, wird zu den Abtastwerten hinzugefügt, während die früheste Menge von gelandeten Regentropfen von all den Mengen von gelandeten Regentropfen gelöscht wird, um die Abtastwerte für jeden Wischzyklus wie benötigt zu aktualisieren. Unter Verwendung der aktualisierten Abtastwerte wird die durchschnittliche Menge von gelandeten Regentropfen für jeden der Wischzyklen berechnet.

[0034] Als ein Ergebnis kann im Wesentlichen gleichzeitig mit der Erfassung der letzten Menge von gelandeten Regentropfen die durchschnittliche Menge von gelandeten Regentropfen durch Mitteln der Mengen von gelandeten Regentropfen erhalten werden, wobei die letzte Menge von gelandeten Regentropfen eingeschlossen ist. Zum Beispiel kann durch Erfassen des Ausmaßes einer Änderung der vorstehend beschriebenen durchschnittlichen Menge von gelandeten Regentropfen die Menge eines plötzlichen Anstiegs oder Abfalls in der letzten Menge von gelandeten Regentropfen sicher erhalten werden.

[0035] Das Wischersteuerungssystem gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst eine Änderungskriteriumswert-Einstellungseinrichtung zum Einstellen eines zum Auswählen der Wischbetriebsart mit einer Änderung der durchschnittlichen Menge von gelandeten Regentropfen zu vergleichenden Kriteriumswerts; und eine Gewinnungseinrichtung zum Gewinnen von Umschaltinformationen zum Umschalten zu einem durch den Fahrer verlangten Änderungskriteriumswert, wobei die Änderungskriteriumswert-Einstellungseinrichtung den Änderungskriteriumswert auf der Grundlage der Umschaltinformationen und/oder der Fahrzeuggeschwindigkeit ändert.

[0036] Als ein Ergebnis, da der Änderungskriteriumswert auf der Grundlage der Umschaltinformationen des Änderungskriteriumswerts, der durch den Fahrer verlangt wird, geändert wird, kann die am besten geeignete Wischersteuerung gemäß der Vorliebe des Fahrers erreicht werden. Da der Änderungskriteriumswert auf der Grundlage der Fahrzeuggeschwindigkeit geändert wird, kann die Sicht gewährleistet werden, so dass das Fahrzeug sicherer gefahren werden kann.

[0037] Andere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung als auch Betriebsverfahren und die Funktion der zugehörigen Teile werden aus einem Studium der folgenden detaillierten Beschreibung, der beigefügten Ansprüche und Zeichnungen, wel-

che alle einen Teil dieser Anmeldung bilden, verstanden. In den Zeichnungen zeigen:

[0038] [Fig. 1](#) ein Blockdiagramm eines Wischersteuerungssystems gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0039] [Fig. 2](#) ein Ablaufdiagramm eines Betriebs des Wischersteuerungssystems von [Fig. 1](#);

[0040] [Fig. 3](#) ein Ablaufdiagramm eines Steuerungsprozesses zum Auswählen einer Wischbetriebsart gemäß dem Betrieb von [Fig. 2](#)

[0041] [Fig. 4](#) ein Ablaufdiagramm eines Teils eines Steuerungsprozesses zum Auswählen einer Wischbetriebsart auf der Grundlage einer durchschnittlichen Menge von Regentropfen gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel;

[0042] [Fig. 5](#) ein Ablaufdiagramm eines Teils eines Steuerungsprozesses zum Bestimmen, ob die Auswahl einer Wischbetriebsart gemäß dem Ausmaß einer Beschleunigung basierend auf einer durchschnittlichen Menge von Regentropfen ausgeführt wird oder nicht, gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel;

[0043] [Fig. 6](#) ein Ablaufdiagramm eines Teils des Steuerungsprozesses zum Bestimmen, ob die Auswahl einer Wischbetriebsart gemäß dem Ausmaß einer Beschleunigung basierend auf einer durchschnittlichen Menge von Regentropfen ausgeführt wird oder nicht, gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel;

[0044] [Fig. 7](#) einen Graph, der eine Beziehung zwischen einer Spanne einer Beschleunigung und einer Spanne einer Fahrzeuggeschwindigkeit in den Prozessen von [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) darstellt; und

[0045] [Fig. 8](#) ein Ablaufdiagramm eines Steuerungsprozesses zum Auswählen einer Wischbetriebsart des Wischers gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel.

[0046] Nachstehend werden Ausführungsbeispiele, in welchen ein Wischersteuerungssystem der vorliegenden Erfindung verkörpert ist, mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben.

[0047] [Fig. 1](#) ist ein Blockdiagramm, das die Konfiguration eines Wischersteuerungssystems gemäß diesem Ausführungsbeispiel zeigt. [Fig. 2](#) ist ein Ablaufdiagramm, das einen Betrieb des Wischersteuerungssystems gemäß diesem Ausführungsbeispiel zeigt. [Fig. 3](#) ist ein Ablaufdiagramm, das einen Steuerungsprozess zum Auswählen einer Wischbetriebsart eines Wischers gemäß dem Betrieb von [Fig. 2](#) zeigt.

[0048] Wie in [Fig. 1](#) gezeigt, umfasst das Wischersteuerungssystem; Wischer **1a** und **1b**; einen Wischermotor **2**; eine Motoransteuerschaltung **3**; einen Mikrocomputer **4**, der als eine Steuerungseinrichtung dient; einen Regentropfsensor **7**; einen Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **8**; und einen Wischerschalter **9**.

[0049] Die Wischer **1a** und **1b** umfassen jeweils Wischerblätter auf der Fahrersitzseite und der Beifahrersitzseite. Die Wischerblätter sind derart bereitgestellt, dass sie dazu in der Lage sind, eine Oberfläche einer Windschutzscheibe **10** zu wischen. Eine Antriebskraft des Wischermotors **2** wird über einen Übertragungsmechanismus, wie etwa einen bekannten (nicht gezeigten) Verbindungsmechanismus, an die Wischer **1a** und **1b** übertragen, welche wiederum durch die Antriebskraft angetrieben werden. Nach Empfang eines externen Signals von dem Wischerschalter **9** oder Ähnlichem oder einem Ansteuersignal, das von dem Mikrocomputer **4** ausgegeben wird, führt die Motoransteuerschaltung **3** elektrische Energie an den Wischermotor **2** basierend auf dem empfangenen Signal zu. Die Wischer **1a** und **2b** wischen einen Wischbereich der Windschutzscheibe **10** durch einen pendelnden Betrieb oder Ähnliches mit der Antriebskraft des Wischermotors **2** auf eine fächerartige Weise, wie es durch die gestrichelte Linie in [Fig. 1](#) definiert ist. Der Wischermotor **2** und die Motoransteuerschaltung **3** bilden eine Antriebseinrichtung zum Bilden des Wischbetriebs der Wischer **1a** und **1b**.

[0050] Der Wischerschalter **9** besitzt eine Schaltfunktion des Schaltens zwischen einem Stopp des Wischbetriebs der Wischer **1a** und **1b** (nachstehend als eine OFF-Betriebsart bezeichnet), einer automatischen Steuerung (nachstehend als eine AUTO-Betriebsart bezeichnet), einem Niedriggeschwindigkeitsbetrieb (nachstehend als eine LO-Betriebsart bezeichnet) und einem Hochgeschwindigkeitsbetrieb (nachstehend als eine HI-Betriebsart bezeichnet) durch eine manuelle Bedienung eines Fahrers oder Ähnlichem. Der Wischerschalter **9** wird zum Beispiel zwischen vier Betriebspositionen drehend bedient, um ein Auswahlsignal zum Auswählen einer Betriebsart aus den vorstehend erwähnten vier Betriebsarten (nachstehend als Fahrerauswahlsignal bezeichnet) an den Mikrocomputer **4** oder die Motoransteuerschaltung **3** auszugeben. In diesem Ausführungsbeispiel wird das Fahrerauswahlsignal an den Mikrocomputer **4** ausgegeben. Wenn an dem Wischerschalter **9** durch die Bedienung des Fahrers oder Ähnliches die AUTO-Betriebsart ausgewählt wird, wird der Wischbetrieb der Wischer **1a** und **1b** automatisch durch den Mikrocomputer **4** gesteuert.

[0051] Der Regentropfsensor **7** umfasst: ein Lichtaussendeelement **71**, wie etwa eine Lichtaussendediode zum Aussenden eines Infrarotstrahls

(nachstehend als eine LED bezeichnet); und ein Lichtempfangselement **72**, wie etwa eine Fotodiode, die zum Empfangen des Infrarotlichts in der Lage ist (nachstehend als ein PD bezeichnet). Der Regentropfsensor **7** erfasst optisch einen Regentropfen. Obwohl in [Fig. 1](#) ein Paar der LED **71** und der PD **72** dargestellt ist, ist die Anzahl von Paaren von diesen nicht begrenzt; eine Vielzahl von Paaren der LED **71** und der PD **72** kann bereitgestellt sein. Wenn eine Vielzahl von Paaren der LED **71** und der PD **72** innerhalb dem Wischbereich der Windschutzscheibe **10** bereitgestellt sind, kann die Erfassungsgenauigkeit für die Menge von Regentropfen, die auf der Windschutzscheibe **10** gelandet sind (nachstehend einfach als die Menge von Regentropfen bezeichnet), verbessert werden. Für die Einfachheit der Beschreibung wird die Anzahl von Paaren der LED **71** und der PD **72** in der folgenden Beschreibung dieses Ausführungsbeispiels als Eins beschrieben.

[0052] Eine LED-Ansteuerschaltung **73** ist mit der LED **71** verbunden. Die LED **71** wird durch den Mikrocomputer **4** über die LED-Ansteuerschaltung **73** gesteuert, um an- und ausgeschaltet zu werden. Ein Wellendetektor und eine Verstärkerschaltung **74** sind mit der PD **72** verbunden. Die PD **72** gibt ein Regentropfen-Erfassungssignal, das mit der Menge von Regentropfen verknüpft ist, über den Wellendetektor und die Verstärkerschaltung **74** an den Mikrocomputer **4** aus. Die LED **71** und die LED-Ansteuerschaltung **73** bilden eine Lichtaussendeeinrichtung, wohingegen der PD **72** und der Wellendetektor und die Verstärkerschaltung **74** eine Lichtempfangseinrichtung bilden. Die Lichtaussendeeinrichtung **71**, **73** sendet Licht an ein Objekt aus, auf welchem Regentropfen zu erfassen sind (in diesem Ausführungsbeispiel die Windschutzscheibe **10**). Die Lichtempfangseinrichtung **72**, **74** empfängt Licht, welches von der Lichtaussendeeinrichtung **71**, **73** ausgesendet wird, um dann durch die Windschutzscheibe **10** reflektiert zu werden, um zum Beispiel ein Regentropfen-Erfassungssignal mit einem Ausgabewert, der ungefähr proportional zu dem empfangenen Licht ist, auszugeben.

[0053] Der Regentropfsensor **7** umfasst eine (nicht gezeigte) Linse zum Fokussieren des Lichts, das von der LED **71** ausgesendet wird, als ein Licht, das durch den PD zu empfangen ist. Der Regentropfsensor ist für einen Erfassungsbereich **10r** auf einer inneren Oberfläche der Windschutzscheibe **10** bereitgestellt. Ein Heizer zum Verhindern der Bildung von Kondensation auf der (nicht gezeigten) Linse, eine Heizerschaltung, und ein Temperatursensor zum Messen einer Temperatur der Linse sind für die Linse bereitgestellt. Der Heizer, die Heizerschaltung und der Temperatursensor können jedoch weggelassen werden.

[0054] Der Regentropfsensor **7** bildet eine Re-

gentropfenerfassungseinrichtung zum Erfassen der Menge von Regentropfen, die auf der Windschutzscheibe **10** (genauer, dem Erfassungsbereich **10r**) innerhalb dem Wischbereich der Wischer **1a** und **1b** gelandet sind. Die Regentropfenerfassungseinrichtung gibt ein Regentropfen-Erfassungssignal aus, das mit der Menge von Regentropfen verknüpft ist.

[0055] Der Mikrocomputer **4** ist ein Mikrocomputer mit einer bekannten Struktur, um die folgenden Funktionen zu umfassen; eine CPU **5** zum Durchführen eines Steuerungsprozesses und eines Berechnungsprozesses; eine Speichereinheit mit einem Speicher, wie etwa einem Nur-Lese-Speicher (ROM) oder einem beschreibbaren Speicher (RAM) zum Speichern verschiedener Programme und Daten; eine Eingabeschaltung und eine Ausgabeschaltung, wie etwa einen A/D-Wandler; und eine Energieversorgungsschaltung und Ähnliches. Signale, wie etwa ein Regentropfen-Erfassungssignal, das von dem Regentropfensensor **7** ausgegeben wird, jedes Fahrerwahlsignal von dem Wischerschalter **9**, und ein Fahrzeuggeschwindigkeitssignal, das von dem Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **8** ausgegeben wird, werden in den Mikrocomputer **4** eingegeben.

[0056] Die CPU **5** führt einen Steuerungsprozess und einen Berechnungsprozess zum Auswählen des am besten geeigneten Wischbetriebs der Wischer gemäß der durchschnittlichen Menge von Regentropfen oder der Menge von Regentropfen auf der Grundlage des Fahrzeuggeschwindigkeitssignals von dem Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **8** und dem Regentropfen-Erfassungssignal (der Menge von Regentropfen) von dem Regentropfensensor **7** durch. Genauer tastet der Mikrocomputer **4** das Regentropfen-Erfassungssignal von dem Regentropfensensor **7** zu vorbestimmten Zeitpunkten nach dem Wischbetrieb ab. Die Abtastdaten werden in dem RAM **6** als die Menge von Regentropfen für jeden Wischzyklus gespeichert.

[0057] Der RAM **6** speichert die Daten für die Menge an Regentropfen in der Reihenfolge von Wischzyklen. Der Mikrocomputer **4** führt eine Durchschnittsberechnung (eine sogenannte gleitende Durchschnittsberechnung) durch Gewichten der Daten von momentanen (aktuellen) Mengen von Regentropfen und N-1 vorhergehenden Daten entsprechend der Anzahl von Abtastwerten N (zum Beispiel **4** in diesem Ausführungsbeispiel) durch, um eine durchschnittliche Menge von gelandeten Regentropfen zu berechnen. Die Gewichtung und Ähnliches können jedoch ausgelassen werden. Die Anzahl von Abtastwerten kann in Abhängigkeit von verschiedenen Bedingungen, wie etwa der Art des Fahrzeugs, für welches das Wischersteuerungssystem verwendet wird (die Verwendung eines Fahrzeugs und Ähnliches), und den Erfassungsbereich des Regentropfensensors **7** geändert werden.

[0058] Hierin umfasst eine Einrichtung zum Berechnen der durchschnittlichen Menge von Regentropfen, die in diesem Ausführungsbeispiel verwendet wird, als grundsätzliche Funktionen: eine Speichereinrichtung zum Speichern der Menge von Regentropfen in der Reihenfolge von Wischzyklen; und eine Einstellungseinrichtung zum Einstellen der Anzahl von Abtastwerten als ein Parameter bei einer Durchschnittsberechnung der Mengen von Regentropfen. Ein so genannter gleitender Durchschnitt wird von der letzten Menge von Regentropfen, die basierend auf der Anzahl von Abtastwerten erfasst wird, und der vorhergehenden Menge von Regentropfen mit Ausnahme der letzten Menge von Regentropfen abgeleitet.

[0059] Durch den vorstehenden Prozess wird die letzte Menge von Regentropfen, die für jeden Wischzyklus der Wischer erfasst wird, zu den Abtastwerten hinzugefügt. Zur gleichen Zeit wird die früheste Menge von Regentropfen von all den Abtastwerten der Menge von Regentropfen gelöscht, um die Abtastwerte für jeden Wischzyklus wie benötigt zu aktualisieren. Die durchschnittliche Menge von Regentropfen wird für jeden Wischzyklus durch den aktualisierten Abtastwert berechnet. Deshalb kann im Wesentlichen gleichzeitig mit der Erfassung der letzten Menge von Regentropfen die durchschnittliche Menge von Regentropfen durch eine Durchschnittsberechnung der Menge von Regentropfen erhalten werden, wobei die letzte Menge von Regentropfen eingeschlossen ist. Des Weiteren ist es durch Erfassen des Ausmaßes einer Änderung der durchschnittlichen Menge von Regentropfen in der Reihenfolge von Wischzyklen möglich, eine exakte Menge eines plötzlichen Anstiegs oder eines plötzlichen Abfalls in der letzten Menge von Regentropfen zu wissen.

[0060] Wenn unter den Fahrerwahlsignalen des Wischerschalters **9** ein AUTO-Betriebsartsignal eingegeben wird, bestimmt der Mikrocomputer **4** die Wischbetriebsart der Wischer **1a** und **1b** von einem Ausgabewert (der Menge von Regentropfen) des Regentropfen-Erfassungssignals oder eines repräsentativen Ausgabewerts (die durchschnittliche Menge von Regentropfen), die durch eine Durchschnittsberechnung der Ausgabewerte erhalten wird, basierend auf dem Steuerungsprogramm, das in dem Speicher gespeichert ist. Dann gibt der Mikrocomputer **4** das Auswahlsignal entsprechend der Wischbetriebsart an die Motoransteuerschaltung **3** aus und steuert das Ansteuern der Antriebseinrichtung **2, 3** gemäß dem Signal.

[0061] Der Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **8** gibt ein Signal aus, das eine Fahrzeuggeschwindigkeit angibt, das eine Fahrzeugfahrbedingung (nachstehend als ein Fahrzeuggeschwindigkeitssignal bezeichnet) repräsentiert. Der Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **8** ist nicht auf solche zum Ausgeben eines Fahrzeuggeschwindigkeitssignals begrenzt; je-

der Fahrzeuggeschwindigkeitssensor, wie etwa ein Beschleunigungssensor (nachstehend als ein G-Sensor bezeichnet) zum Erfassen der Beschleunigung des Fahrzeugs, kann verwendet werden, solange ein Verhalten, wie etwa eine Fahrzeugfahrbedingung und Ähnliches erfasst werden können. In diesem Fall wird das Beschleunigungssignal, das von dem G-Sensor ausgegeben wird, durch den Mikrocomputer 4 empfangen, welcher dann einen arithmetischen Prozess, wie etwa eine Integration durchführt, um eine Fahrzeuggeschwindigkeit zu berechnen. Das Fahrzeuggeschwindigkeitssignal ist an eine Steuerungseinheit eines Motors, eine Steuerungseinheit eines Automatikgetriebes, eine Steuerungseinheit einer Fahrzeugbremse (zum Beispiel eine Antiblockier-Bremse) oder Ähnliches durch eine Kommunikationseinrichtung wie etwa ein fahrzeuginternes LAN zu senden.

[0062] Nachstehend wird in diesem Ausführungsbeispiel angenommen, dass das Fahrzeuggeschwindigkeitssignal von dem Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 8 zu dem Mikrocomputer 4 übertragen wird. Der Mikrocomputer 4 kann ebenso die Beschleunigung durch eine interne Berechnung nach Empfang des Fahrzeuggeschwindigkeitssignals berechnen.

[0063] Der Betrieb des Wischersteuerungssystems mit der vorstehend beschriebenen Struktur gemäß diesem Ausführungsbeispiel wird nun mit Bezug auf [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) beschrieben.

[0064] Ein in [Fig. 2](#) gezeigtes Ablaufdiagramm wird ausgeführt, wenn der Wischerschalter 9 auf eine automatische Betriebsart eingestellt ist, zum Beispiel während einem ON-Zustand eines (nicht gezeigten) Zündschalters des Fahrzeugs.

[0065] In einem Zustand, in dem der Wischerschalter 9 auf die automatische Betriebsart eingestellt ist, initialisiert der Mikrocomputer 4 Daten und Ähnliches, wie einen eingestellten Wert der Anzahl von Abtastwerten für einen Durchschnitts-Berechnungsbetrieb der Menge von Regentropfen bei S1. Bei S2 empfängt der Mikrocomputer 4 das Regentropfen-Erfassungssignal entsprechend der Menge von Regentropfen von dem Regentropfsensor 7 zu einem vorbestimmten Zeitpunkt nach dem Wischbetrieb, um die Regentropfenmengendaten in dem RAM 6 in der Reihenfolge von Wischzyklen zu speichern. In dem RAM 6 werden die Regentropfenmengendaten für jeden Wischzyklus der Wischer 1a und 1b für zumindest die Anzahl von Abtastwerten sequenziell gespeichert.

[0066] Bei S3 bestimmt der Mikrocomputer 4, ob die Menge von Regentropfen > 0 ist oder nicht. Der Mikrocomputer 4 bestimmt, dass es regnet, wenn die Menge von Regentropfen größer als 0 ist, und verlagert den Prozess zu S4. Wenn die Menge von Re-

gentropfen nicht größer als 0 ist, bestimmt der Mikrocomputer 4, dass es nicht regnet, und führt den Prozess zurück zu S2. Der Mikrocomputer 4 wiederholt den Prozess bei S2 und S3, bis eine Menge von Regentropfen, die größer als 0 ist, durch den Regentropfsensor 7 erfasst wird.

[0067] Bei S4 berechnet der Mikrocomputer 4 einen Durchschnitt der Regentropfenmengendaten für die Anzahl von Abtastwerten (vier; die momentanen Regentropfenmengendaten und drei vorhergehende Regentropfenmengendaten), basierend auf den Regentropfenmengendaten, die bei S2 empfangen werden, um einen gleitenden Durchschnitt zu berechnen. Als Ergebnis wird eine durchschnittliche Menge von Regentropfen für die momentane Menge von Regentropfen und die drei vorhergehenden Mengen von Regentropfen berechnet. Des Weiteren, da die durchschnittliche Menge von Regentropfen durch einen gleitenden Durchschnitt berechnet wird, kann die durchschnittliche Menge von Regentropfen im Wesentlichen gleichzeitig mit der Menge von Regentropfen erhalten werden, die durch den Regentropfsensor 7 erfasst wird. Außerdem speichert der Mikrocomputer 4 die berechneten durchschnittlichen Mengen von Regentropfen in der Reihenfolge von Wischzyklen in dem RAM 6. Der RAM 6 speichert zumindest die durchschnittlichen Regentropfenmengendaten für die vorhergehenden Wischzyklen.

[0068] Bei S5 empfängt der Mikrocomputer 4 das Fahrzeuggeschwindigkeitssignal von dem Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 8, um es in dem RAM 6 zu speichern. Bei S6 berechnet der Mikrocomputer 4 die Menge einer Änderung der Fahrzeuggeschwindigkeit (nachstehend als Fahrzeugbeschleunigung bezeichnet) von einer vorhergehend gespeicherten Fahrzeuggeschwindigkeit. Der Mikrocomputer 4 kann die Fahrzeugbeschleunigung direkt von einem Fahrzeugbeschleunigungssensor empfangen oder kann das Fahrzeugbeschleunigungssignal, das von der Steuerungseinheit des Motors oder Ähnlichem empfangen wird, durch ein fahrzeuginternes LAN oder Ähnliches empfangen, wie in dem Fall des Fahrzeuggeschwindigkeitssignals. In diesem Fall wird der Prozess bei S6 nicht mehr benötigt, wodurch der Steuerungsprozess vereinfacht wird.

[0069] Bei S7 wählt der Mikrocomputer 4 die Wischbetriebsart, eine Wischgeschwindigkeit oder ein Wischintervall, normalerweise basierend auf der durchschnittlichen Menge von Regentropfen, und basierend auf der Fahrzeugbeschleunigung, der Menge von Regentropfen, und der durchschnittlichen Menge von Regentropfen aus, wenn das Fahrzeugverhalten weit reichend oder die Fahrzeugbeschleunigung groß ist. Das Wischintervall des Wischbetriebs der Wischer bedeutet hierin die Zeitdauer von dem Ende eines Wischens der Windschutzscheibe durch die Wischer bis zum Start eines nächsten Wischens. Die

Details der Auswahl des Wischbetriebs der Wischer werden nachstehend gemäß [Fig. 3](#) beschrieben. Der Steuerungsprozess bei S7 bildet hierin die Wischbetriebsartauswahlrichtung der Wischer. Nachstehend wird der Steuerungsprozess bei S7 als ein Steuerungsprozess des Auswählens der Wischbetriebsart der Wischer bezeichnet.

[0070] Bei S8 gibt der Mikrocomputer **4** ein Ansteuersignal, das die bei S7 ausgewählte Wischbetriebsart angibt, an die Motoransteuerschaltung **3** aus. Danach führt die Motoransteuerschaltung **3**, die das Ansteuersignal empfängt, gemäß dem Ansteuersignal elektrische Energie an den Wischermotor **2** zu. Der Wischermotor **2** überträgt eine Antriebskraft des Motors **2** über einen Übertragungsmechanismus zu den Wischern **1a** und **1b**, um die Wischer **1a** und **1b** bei einer vorbestimmten Wischgeschwindigkeit (bei vorbestimmten Wischintervallen) gemäß der ausgewählten Wischbetriebsart anzutreiben.

[0071] Als Nächstes werden die Details des Steuerungsprozesses des Auswählens der Wischbetriebsart der Wischer bei S7 gemäß [Fig. 3](#) beschrieben.

[0072] Bei S10 vergleicht der Mikrocomputer **4** eine obere Kriteriumsgrenze (nachstehend als UCL bezeichnet) und die Menge von Regentropfen, die in dem momentanen Wischzyklus bei S2 (nachstehend als die Menge von momentan erhaltenen Regentropfen bezeichnet) erhalten werden. Wenn die Menge von momentan erhaltenen Regentropfen die UCL übersteigt, ist bestimmt, dass die Menge von Regentropfen die obere Grenze der Menge von Regentropfen übersteigt, welche möglicherweise relativ stark den Wischbetrieb beeinflussen kann. Zur gleichen Zeit wird provisorisch bestimmt, dass die Menge von momentan erhaltenen Regentropfen möglicherweise an einem plötzlichen Anstieg der Menge der Regentropfen liegen kann. Dann setzt sich der Prozess bei S11 fort. Andererseits, wenn die Menge von momentan erhaltenen Regentropfen gleich oder niedriger als die UCL ist, setzt sich der Prozess bei Schritt S20 fort. Das Überschreiten der Menge von Regentropfen über die UCL aufgrund des Prozesses bei S10 bedeutet, dass ein Aufwerten der Wischbetriebsart zu dieser Zeit provisorisch ausgewählt wird.

[0073] Bei S20 vergleicht der Mikrocomputer **4** die Menge von momentan erhaltenen Regentropfen und eine untere Kriteriumsgrenze (nachstehend als eine LCL bezeichnet). Wenn die Menge von momentan erhaltenen Regentropfen niedriger als die LCL ist, wird bestimmt, dass die Menge von Regentropfen niedriger als eine untere Grenzmenge von Regentropfen ist, welche möglicherweise relativ stark den Wischbetrieb beeinflussen kann. Zur gleichen Zeit wird provisorisch bestimmt, dass es eine Möglichkeit gibt, dass die Menge von momentan erhaltenen Regentropfen an einem plötzlichen Abnehmen der Men-

ge von Regentropfen liegt. Als ein Ergebnis setzt sich der Prozess bei S21 fort.

[0074] Andererseits, wenn die Menge von momentan erhaltenen Regentropfen gleich oder größer als die LCL ist, ist die Menge von momentan erhaltenen Regentropfen gleich oder größer als die untere Grenze der Menge von Regentropfen und gleich oder kleiner als die obere Grenze der Menge von Regentropfen. Deshalb wird bestimmt, dass die Menge von momentan erhaltenen Regentropfen außerhalb der Spanne der Menge von Regentropfen ist, welche möglicherweise relativ stark den Wischbetrieb beeinflussen kann. Deshalb setzt sich der Prozess bei S28 fort. Dass durch den Prozess bei S20 bestimmt ist, dass die Menge von Regentropfen kleiner als die LCL ist, bedeutet, dass ein Abwerten der Wischbetriebsart provisorisch ausgewählt wird.

[0075] Der Steuerungsprozess bei S10 und S20 bildet eine Provisorische-Regentropfenmengen-Bestimmungseinrichtung zum Bestimmen, ob die letzte Menge von Regentropfen, die durch den Regentropfensensor **7** erfasst wird, innerhalb einer vorbestimmten Spanne der Menge von Regentropfen liegt oder nicht, welche möglicherweise relativ stark den Wischbetrieb beeinflussen kann. Die vorbestimmte Spanne der Menge von Regentropfen wird durch die Menge von Regentropfen $> UCL$ oder die Menge von Regentropfen $< LCL$ definiert.

[0076] Wenn in dem Steuerungsprozess bei S10 und S20 bestimmt wird, dass die Menge von momentan erhaltenen Regentropfen außerhalb der vorbestimmten Spanne der Menge von Regentropfen liegt, wird die momentan ausgeführte Wischbetriebsart bei S28 beibehalten, um den Prozess zu beenden. Als ein Ergebnis wird die momentan ausgewählte Wischbetriebsart bei der Wischbetriebsart, die zum Beispiel basierend auf der vorhergehend erhaltenen durchschnittlichen Menge von Regentropfen ausgewählt wird (nachstehend als die vorhergehend ausgewählte Wischbetriebsart bezeichnet), beibehalten.

[0077] Alternativ, wenn bei S10 bestimmt wird, dass die Menge von momentan erhaltenen Regentropfen innerhalb der vorbestimmten Spanne der Menge von Regentropfen liegt (spezifischer, wenn die Menge von Regentropfen $> UCL$ ist), dann wird bei S11 bestimmt, ob die bei S6 berechnete Fahrzeugbeschleunigung einen oberen Beschleunigungsgrenzkriteriumswert A übersteigt. Hier ist $A > 0$ oder eine positive Beschleunigung, d.h. das Fahrzeug beschleunigt bei einer vorbestimmten Beschleunigung A . Wenn bestimmt wird, dass die Fahrzeugbeschleunigung den oberen Beschleunigungsgrenzkriteriumswert A übersteigt, wird bestimmt, dass es eine Möglichkeit gibt, dass der Wischbetrieb relativ stark beeinflusst wird, so dass sich der Prozess bei Schritt S12 fortsetzt. Andererseits, wenn bestimmt wird, dass die Fahrzeug-

beschleunigung gleich oder kleiner als der obere Beschleunigungsgrenzkriteriumswert A ist, setzt sich der Prozess bei S13 fort.

[0078] Hierin bildet der nachstehend beschriebene Steuerungsprozess bei S11 und S21 eine provisorische Beschleunigungs-Bestimmungseinrichtung zum Bestimmen, ob die Fahrzeugbeschleunigung innerhalb einer vorbestimmten Spanne von Beschleunigung liegt oder nicht, welche möglicherweise relativ stark den Wischbetrieb beeinflussen kann. Die vorbestimmte Spanne von Beschleunigung wird durch die Beschleunigung $> A$ oder die Beschleunigung $< \alpha$, wie nachstehend beschrieben ist, definiert.

[0079] Wenn bei S11 bestimmt wird, dass die Fahrzeugbeschleunigung innerhalb der vorbestimmten Spanne von Beschleunigung liegt (spezifischer, die Beschleunigung $> A$ ist), wird ein Durchschnittliche-Regentropfenmengenkriteriumswert als ein Bestimmungsmarker zum Stoppen der Wischbetriebsartauswahl basierend auf der durchschnittlichen Menge von Regentropfen bei S12 auf OFF gesetzt. Dann setzt sich der Prozess bei S14 fort.

[0080] Wenn jedoch bei S11 bestimmt wird, dass die Fahrzeugbeschleunigung außerhalb der vorbestimmten Spanne von Beschleunigung liegt, wird der Durchschnittliche-Regentropfenmengenkriteriumswert bei S13 auf ON gesetzt. Dann setzt sich der Prozess bei S14 fort.

[0081] Bei S14 bestimmt der Mikrocomputer 4, ob der Durchschnittliche-Regentropfenmengenkriteriumswert ON oder OFF ist. Wenn der Durchschnittliche-Regentropfenmengenkriteriumswert ON ist, setzt sich der Prozess bei S15 fort. Wenn der Durchschnittliche-Regentropfenmengenkriteriumswert OFF ist, setzt sich der Prozess bei S16 fort.

[0082] Bei S15 liest der Mikrocomputer 4 die durchschnittliche Menge von Regentropfen, die in dem vorhergehenden Wischzyklus bei S4 berechnet wurde (nachstehend als die vorhergehend berechnete durchschnittliche Menge von Regentropfen bezeichnet) aus dem RAM 6 aus, um eine Anstiegsrate der durchschnittlichen Menge von Regentropfen, die in dem momentanen Wischzyklus berechnet wird (nachstehend als die momentane berechnete durchschnittliche Menge von Regentropfen bezeichnet) mit Bezug auf die vorhergehend berechnete durchschnittliche Menge von Regentropfen zu berechnen. Des Weiteren wird bestimmt, ob die Anstiegsrate gleich oder größer als ein anstiegsseitiger Schwellenwert ist (nachstehend als AUL bezeichnet).

[0083] In diesem Ausführungsbeispiel wird angenommen, dass die AUL zum Beispiel 5 % ist. Wenn bestimmt wird, dass die Anstiegsrate gleich oder größer als die AUL ist, wird dann bestimmt, dass die

Menge von momentan erhaltenen Regentropfen (die Menge von Regentropfen, von denen bei S10 bestimmt wurde, dass sie innerhalb der vorbestimmten Spanne der Menge von Regentropfen liegen (spezifischer, die Menge von Regentropfen $> UCL$)) stark zu dem Anstieg der durchschnittlichen Menge von Regentropfen beiträgt, und der Prozess setzt sich bei S16 fort. Andererseits, wenn bestimmt wird, dass die Anstiegsrate kleiner als die AUL ist, wird bestimmt, dass die Menge von momentan erhaltenen Regentropfen wenig zu dem Anstieg der durchschnittlichen Menge von Regentropfen beiträgt. Dann setzt sich der Prozess bei S17 fort.

[0084] Bei S17, nachdem die momentan ausgeführte Wischbetriebsart beibehalten wird, um die gleiche Wischbetriebsart als die momentan ausgeführte auszuwählen, wird der Steuerungsprozess beendet.

[0085] Alternativ wird bei S16 die Wischbetriebsart aufgewertet. Die Wischbetriebsart, die durch Aufwerten der momentan ausgeführten Wischbetriebsart erhalten wird, wird ausgewählt, um den Steuerungsprozess zu beenden. Der Prozess bei S16 wird ausgeführt, auch wenn bestimmt wird, dass die letzte Menge von Regentropfen, die durch den Regentropfensensor 7 erfasst wird, welche die Bedingungen erfüllt, dass in den vorstehend beschriebenen Steuerungsprozessen bei S10 und S11 (spezifischer in den Steuerungsprozessen bei S10, S11 und S14) die Menge von Regentropfen $> UCL$ ist und die Beschleunigung $> A$ ist, möglicherweise relativ stark den Wischbetrieb beeinflussen kann. Bei solch einem Steuerungsprozess wird das Aufwerten des Wischbetriebs, das provisorisch bei S10 bestimmt ist, letztendlich bei S16 durch Erfüllen der Bestimmungsbedingungen des Steuerungsprozesses bei S11 (spezifischer, des Steuerungsprozesses bei S11 und S14) bestimmt.

[0086] In dem Steuerungsprozess bei S11 bis S13 wird ein Prozess des Schätzens und des Bestimmens eines plötzlichen Anstiegs der Menge von Regentropfen durch Vergleichen der Fahrzeugbeschleunigung mit dem oberen Beschleunigungsgrenzkriteriumswert A durchgeführt. Wenn die Fahrzeugbeschleunigung den oberen Beschleunigungsgrenzkriteriumswert A übersteigt, wird bestimmt, dass die Menge von Regentropfen plötzlich ansteigt. Wenn die Fahrzeugbeschleunigung gleich oder kleiner als der obere Beschleunigungsgrenzkriteriumswert A ist, wird bestimmt, dass die Menge von Regentropfen nicht plötzlich ansteigt.

[0087] Wenn die Wischbetriebsart in dem Steuerungsprozess bei S16 aufgewertet wird, wird die Wischgeschwindigkeit erhöht oder das Wischintervall reduziert, zum Beispiel wird das Wischintervall auf eine Einzelschrittweise nicht nur in dem Fall reduziert, in dem die Wischbetriebsart aufgewertet wird, so dass die Wischbetriebsart mit einer Wischge-

schwindigkeit, die höher ist als die in der momentan ausgeführten Wischbetriebsart, von den Wischbetriebsarten innerhalb der voreingestellten Spanne von Wischgeschwindigkeiten ausgewählt wird. In diesem Fall wird das reduzierte Wischintervall basierend auf einer Differenz zwischen der Menge von Regentropfen und der UCL, einer Differenz zwischen der Fahrzeugbeschleunigung und dem oberen Beschleunigungsgrenzkriteriumswert A und Ähnlichem erhalten. In einem alternativen Ausführungsbeispiel kann das reduzierte Wischintervall ebenso durch Verwendung einer Übersicht erhalten werden.

[0088] In diesem Ausführungsbeispiel wird die durchschnittliche Menge von Regentropfen durch einen gleitenden Durchschnitt erhalten, der durch eine Durchschnittsberechnungstechnik durch einen so genannten gleitenden Durchschnitt berechnet wird. In dem Prozess bei S15 wird eine Änderung in der durchschnittlichen Menge von Regentropfen zwischen einem früheren Wischzyklus und einem späteren Wischzyklus mit dem AUL verglichen. Als ein Ergebnis kann basierend auf einer Änderung der durchschnittlichen Menge von Regentropfen zwischen dem früheren Wischzyklus und dem späteren Wischzyklus, d.h. einer Änderung (einer Differenz oder einer Änderungsrate) zwischen der vorhergehend berechneten durchschnittlichen Menge von Regentropfen und der momentan berechneten durchschnittlichen Menge von Regentropfen, eine exakte Menge eines plötzlichen Anstiegs oder eines plötzlichen Abnehmens der letzten Menge von gelandeten Regentropfen bekannt sein.

[0089] Als Nächstes, wenn bei S20 bestimmt wird, dass die Menge von momentan erhaltenen Regentropfen innerhalb einer vorbestimmten Spanne der Menge von Regentropfen liegt (spezieller, die Menge von Regentropfen $< LCL$), wird bei S21 bestimmt, ob die bei S6 berechnete Fahrzeugbeschleunigung kleiner als der untere Beschleunigungsgrenzkriteriumswert α ist. Hier ist $\alpha < 0$ oder eine negative Beschleunigung, d.h., das Fahrzeug verlangsamt bei einer vorbestimmten Beschleunigung α . Wenn bestimmt ist, dass die Fahrzeugbeschleunigung kleiner als der untere Beschleunigungsgrenzkriteriumswert α ist, wird bestimmt, dass die Fahrzeugbeschleunigung möglicherweise den Wischbetrieb relativ stark beeinflussen kann, so dass sich der Prozess bei S22 fortsetzt. Andererseits, wenn bestimmt wird, dass die Fahrzeugbeschleunigung gleich oder größer als der untere Beschleunigungsgrenzkriteriumswert α ist, wird bestimmt, dass die Fahrzeugbeschleunigung gleich oder kleiner als die obere Beschleunigungsgrenze ist, so dass sich der Prozess bei S23 fortsetzt.

[0090] Wenn bei S21 bestimmt wird, dass die Fahrzeugbeschleunigung innerhalb der vorbestimmten Spanne der Beschleunigung liegt (spezieller, dass die Beschleunigung $< \alpha$ ist), wird der Durchschnittli-

che-Regentropfenmengenkriteriumswert als ein Bestimmungsmarker zum Anhalten der Wischbetriebsartauswahl basierend auf der durchschnittlichen Menge von Regentropfen bei S22 auf OFF gesetzt, so dass sich der Prozess bei S24 fortsetzt.

[0091] Wenn bei S21 bestimmt wird, dass die Fahrzeugbeschleunigung außerhalb der vorbestimmten Spanne von Beschleunigung liegt, wird der Durchschnittliche-Regentropfenmengen-Bestimmungskriteriumswert bei S23 auf ON gesetzt, so dass sich der Prozess bei S24 fortsetzt.

[0092] Bei S24 bestimmt der Mikrocomputer 4, ob der Durchschnittliche-Regentropfenmengenkriteriumswert ON oder OFF ist. Wenn der Durchschnittliche-Regentropfenmengenkriteriumswert ON ist, setzt sich der Prozess bei S25 fort. Andererseits, wenn der Durchschnittliche-Regentropfenmengenkriteriumswert OFF ist, setzt sich der Prozess bei S26 fort.

[0093] Bei S25 liest der Mikrocomputer 4 die vorhergehend berechnete durchschnittliche Menge von Regentropfen aus dem RAM 6 aus, um eine Abnahmerate der momentan berechneten durchschnittlichen Menge von Regentropfen bezüglich der vorhergehend berechneten durchschnittlichen Menge von Regentropfen zu berechnen. Des Weiteren wird bestimmt, ob die Abnahmerate gleich oder größer als ein abnahmeseitiger Schwellenwert (nachstehend als ADL bezeichnet) ist oder nicht. In diesem Ausführungsbeispiel wird angenommen, dass der ADL zum Beispiel 5 % ist. Wenn bestimmt wird, dass die Abnahmerate gleich oder größer als der ADL ist, ist bestimmt, dass die Menge von momentan erhaltenen Regentropfen stark zu der Zunahme der durchschnittlichen Menge von Regentropfen beiträgt, so dass sich der Prozess dann bei S26 fortsetzt. Andererseits, wenn bestimmt wird, dass die Abnahmerate kleiner als die ADL ist, wird bestimmt, dass die Menge von momentan erhaltenen Regentropfen wenig zu der Zunahme der durchschnittlichen Menge von Regentropfen beiträgt, so dass sich der Prozess bei S27 fortsetzt.

[0094] Bei S27, nachdem die momentan ausgeführte Wischbetriebsart beibehalten wird, um die gleiche Wischbetriebsart als die momentan ausgeführte auszuwählen, wird der Steuerungsprozess beendet.

[0095] Bei S26, nachdem die Wischbetriebsart abgewertet wird, um eine Wischbetriebsart auszuwählen, die mit Bezug auf die momentan ausgeführte Wischbetriebsart abgewertet ist, wird der Steuerungsprozess beendet. Der Schritt S26 wird sogar in dem Fall ausgeführt, in dem in dem vorstehend beschriebenen Steuerungsprozess bei S20 und S21 (genauer, in dem Steuerungsprozess bei S20, S21 und S24) bestimmt wird, dass die letzte Menge von

Regentropfen, die durch den Regentropfensensor 7 erfasst wird, die Bedingungen erfüllt, dass die Menge von Regentropfen $< LCL$ und die Beschleunigung $< \alpha$ ist, um den Wischbetrieb möglicherweise relativ stark zu beeinflussen. Bei solch einem Steuerungsprozess, als ein Ergebnis des Erfüllens der Bestimmungsbedingungen in dem Steuerungsprozess bei S21 (genauer, dem Steuerungsprozess bei S21 und S24), wird das Abwerten des Wischbetriebs, das provisorisch bei S20 bestimmt ist, letztendlich bei S26 bestimmt.

[0096] Hierin wird in dem Steuerungsprozess von S21 bis S23 durch den Vergleich der Fahrzeugbeschleunigung mit dem unteren Beschleunigungsgrenzkriteriumswert α der Prozess des Schätzens und des Bestimmens eines plötzlichen Abnehmens der Menge von Regentropfen ausgeführt. Wenn die Fahrzeugbeschleunigung kleiner als der untere Beschleunigungsgrenzkriteriumswert α ist, wird bestimmt, dass die Menge von Regentropfen plötzlich abnimmt. Wenn die Fahrzeugbeschleunigung gleich oder größer als der untere Beschleunigungsgrenzkriteriumswert α ist, wird bestimmt, dass die Menge von Regentropfen nicht plötzlich abnimmt.

[0097] Wenn die Wischbetriebsart in dem Steuerungsprozess bei S26 abgewertet wird, wird die Wischgeschwindigkeit verringert oder das Wischintervall verlängert, nicht nur in dem Fall, in dem die Wischbetriebsart mit einer niedrigeren Wischgeschwindigkeit als die der momentan ausgeführten Wischbetriebsart von den Wischbetriebsarten innerhalb einer vorbestimmten Spanne von Wischgeschwindigkeiten ausgewählt wird. Zum Beispiel kann das Wischintervall auf eine Einzelschrittweise verlängert werden. In diesem Fall wird das verlängerte Wischintervall durch einen Betrieb mit einer Differenz zwischen der Menge von Regentropfen und der LCL, einer Differenz zwischen der Fahrzeugbeschleunigung und dem unteren Beschleunigungsgrenzkriteriumswert α und Ähnlichem erhalten. Alternativ kann in einem anderen Ausführungsbeispiel das verlängerte Wischintervall durch Verwendung einer Übersicht erhalten werden.

[0098] Als Nächstes werden die Funktionen und Effekte dieses Ausführungsbeispiels wie folgt beschrieben.

[0099] In diesem Ausführungsbeispiel wird zum Beispiel die Wischbetriebsart der Wischer nicht basierend auf der durchschnittlichen Menge von gelandeten Regentropfen wie bei der herkömmlichen Technik ausgewählt, sondern eher wird auch die Fahrzeugbeschleunigung, die als ein repräsentativer Wert dient, der eine Änderung des Fahrzeugverhaltens angibt, in Betracht gezogen. Deshalb ist es möglich zu bestimmen, ob es einen relativ plötzlichen Anstieg oder ein Abnehmen der Menge von gelandeten Regentropfen

aufgrund einer Änderung im Fahrzeugverhalten oder Ähnlichem gibt.

[0100] In dem Fall, in dem das Fahrzeug beschleunigt, ist es möglich zu bestimmen, ob es einen plötzlichen Anstieg der Menge von Regentropfen aufgrund einer Änderung des Fahrzeugverhaltens oder Ähnlichem gibt, durch Überwachen des Beschleunigungszustands des Fahrzeugs bei S11. Des Weiteren, wenn die Fahrzeugbeschleunigung den oberen Beschleunigungsgrenzkriteriumswert übersteigt, wird bestimmt, dass die Menge von Regentropfen plötzlich ansteigt. Durch Auswählen der Wischbetriebsart (Aufwerten), die basierend auf der Menge von Regentropfen, die für jeden Wischzyklus bei S10 erfasst wird, provisorisch bestimmt ist, kann die Fähigkeit des Anpassens des Wischbetriebs der Wischer als Reaktion auf die Menge von Regentropfen verbessert werden. Wenn zum Beispiel das Fahrzeug nach einem Haltezustand startet, ist es notwendig, besonders nach einem Fußgänger und einem Fahrzeug in der Umgebung Ausschau zu halten. In solch einem Fall wird das Starten des Fahrzeugs von der Beschleunigung bestimmt. Als ein Ergebnis wird die Anpassung des Wischbetriebs der Wischer verbessert, um eine Sicht sicher zu gewährleisten, um eine Sicherheit zu erhöhen.

[0101] In dem Fall, in dem das Fahrzeug verlangsamt, wird der Verlangsamungszustand des Fahrzeugs bei S21 überwacht, um zu bestimmen, ob es eine plötzliche Abnahme der Menge von Regentropfen aufgrund einer Änderung des Fahrzeugverhaltens oder Ähnlichem gibt. Wenn die Fahrzeugbeschleunigung kleiner als der untere Beschleunigungsgrenzkriteriumswert ist, wird bestimmt, dass die Menge von Regentropfen plötzlich abnimmt. Durch Auswählen der Wischbetriebsart (Abwerten), die basierend auf der Menge von Regentropfen, die für jeden Wischzyklus bei S20 erfasst wird, provisorisch bestimmt ist, kann die Fähigkeit des Anpassens des Wischbetriebs der Wischer als Reaktion auf eine Änderung der Menge der Regentropfen verbessert werden. Als ein Ergebnis kann die Lästigkeit eines schnellen Wischbetriebs, der durchgeführt wird, obwohl die Menge von gelandeten Regentropfen aufgrund der Verlangsamung des Fahrzeugs plötzlich abnimmt, entfernt werden.

[0102] Des Weiteren wird bestimmt, ob die Wischbetriebsartauswahl basierend auf der durchschnittlichen Menge von Regentropfen basierend auf der Beschleunigung des Fahrzeugs (dem Steuerungsprozess bei S11 bis S13 und S21 bis S23) vor der Wischbetriebsartauswahl basierend auf der durchschnittlichen Menge von Regentropfen (dem Steuerungsprozess bei S15 und S25) ausgeführt wird oder nicht. Wenn die Ausführung der Auswahl der Wischbetriebsart basierend auf der durchschnittlichen Menge von Regentropfen nicht bevorzugt ist, wird bestimmt,

dass es einen plötzlichen Anstieg oder Abnahme der Menge von Regentropfen aufgrund einer Änderung des Fahrzeugverhaltens oder Ähnlichem gibt, um die Wischbetriebsartauswahl basierend auf der Menge von Regentropfen oder der Fahrzeugbeschleunigung auszuführen. Deshalb kann ein Steuerungsprozess zum Auswählen der Wischbetriebsart basierend auf der durchschnittlichen Menge von Regentropfen ausgelassen werden, wodurch eine Verarbeitungszeit reduziert wird.

[0103] Weiter noch werden die Menge von Regentropfen, die für jeden Wischzyklus bei S10 und S20 erfasst wird, und der UCL oder der LCL miteinander verglichen, um zu bestimmen, ob die Menge von Regentropfen plötzlich zunimmt oder abnimmt oder nicht, um eine provisorische Wischbetriebsart auszuwählen. Des Weiteren wird in dem Steuerungsprozess bei S11 und S21 basierend auf der Fahrzeugbeschleunigung bestimmt, ob ein Anstieg oder eine Abnahme der Menge von Regentropfen an einer Änderung im Fahrzeugverhalten oder Ähnlichem liegt. Wenn die Fahrzeugbeschleunigung außerhalb der Spanne liegt, die durch die oberen und unteren Beschleunigungsgrenzkriteriumswerte definiert ist, wird die provisorische Wischbetriebsart als eine endgültige Wischbetriebsart bestimmt. Als ein Ergebnis wird verglichen mit dem Fall, in dem die Wischbetriebsart basierend auf nur der Fahrzeugbeschleunigung ausgewählt wird, die Wischbetriebsart angemessen gemäß der momentanen Menge von Regentropfen ausgewählt.

[0104] Weiter noch wird in dem Steuerungsprozess bei S15 und S25 die Wischbetriebsart basierend auf einer Änderungsrate zwischen der vorhergehenden berechneten durchschnittlichen Menge von Regentropfen und der momentanen berechneten durchschnittlichen Menge von Regentropfen ausgewählt. Da die Wischbetriebsart basierend auf der Änderungsrate ausgewählt wird, ist es möglich, sogar eine feine Änderung zu erfassen. Deshalb, wenn verglichen mit dem Fall, in dem die Wischbetriebsart basierend auf einem absoluten Wert der durchschnittlichen Menge von Regentropfen ausgewählt wird, kann eine angemessene Wischbetriebsart ausgewählt werden.

[0105] Weiter noch, da der gleitende Durchschnitt als die durchschnittliche Menge von Regentropfen verwendet wird, kann die Menge eines plötzlichen Zunahme oder Abnahme der letzten Menge von Regentropfen sicher erhalten werden, ohne durch Daten der vergangenen Menge von Regentropfen beeinflusst zu werden.

[0106] Die vorstehend beschriebene Verarbeitungsprozedur kann geändert oder unterbunden werden, solange sie sich nicht vom Umfang der vorliegenden Erfindung entfernt. Es ist zum Beispiel denkbar, vor dem Prozess des miteinander Vergleichens der Men-

ge von Regentropfen und der UCL oder der LCL, zu bestimmen, ob die Fahrzeugbeschleunigung innerhalb einer vorbestimmten Spanne liegt. Außerdem kann die Wischbetriebsart oder die Reduzierung oder Verlängerung des Wischintervalls nur darauf basierend bestimmt werden, dass die Fahrzeugbeschleunigung außerhalb der vorbestimmten Spanne liegt, ohne die Menge von Regentropfen und die UCL oder die LCL miteinander zu vergleichen. Die Betriebsart, in welcher das Wischintervall nur basierend auf der Fahrzeugbeschleunigung bestimmt wird, wird nachstehend in einem vierten Ausführungsbeispiel beschrieben.

[0107] Nachstehend werden die anderen Ausführungsbeispiele beschrieben, auf welche die vorliegende Erfindung angewendet wird. In den folgenden Ausführungsbeispielen werden gleiche Komponenten oder Komponenten, die zu denen des ersten Ausführungsbeispiels äquivalent sind, durch die gleichen Bezugszeichen bezeichnet, und eine Wiederholung der Beschreibung wird vermieden.

[0108] Bei dem Steuerungsprozess bei S15 und S25 zum Auswählen der Wischbetriebsart basierend auf der durchschnittlichen Menge von Regentropfen, wie in dem ersten Ausführungsbeispiel beschrieben, wird das Ausmaß einer Änderung der durchschnittlichen Menge von Regentropfen zwischen dem früheren Wischzyklus und dem späteren Wischzyklus erfasst, um mit dem AUL oder dem ADL, die als ein Schwellenwert dienen, verglichen zu werden. Die Schwellenwerte AUL und ADL werden als feste Werte gesetzt (5 %).

[0109] In dem zweiten Ausführungsbeispiel, wie in [Fig. 4](#) gezeigt, werden die Schwellenwerte AUL und ADL variiert. [Fig. 4](#) zeigt einen Teil eines Steuerungsprozesses des Auswählens der Wischbetriebsart basierend auf der durchschnittlichen Menge von Regentropfen gemäß diesem zweiten Ausführungsbeispiel. [Fig. 4](#) ist ein Ablaufdiagramm, das einen Steuerungsprozess des Variierens eines Änderungsratenkriteriumswerts zum Auswählen der Wischbetriebsart durch den Vergleich einer Änderungsrate zwischen der momentan durchschnittlichen Menge von Regentropfen und der vorhergehenden durchschnittlichen Menge von Regentropfen gemäß einer Empfindlichkeit (nachstehend als eine Betriebsempfindlichkeit bezeichnet) zeigt.

[0110] Der Wischerschalter **9** besitzt eine Schaltfunktion zum Schalten auf vier Ebenen, d.h. zwischen einer Betriebsempfindlichkeit MAX, einer Betriebsempfindlichkeit M1, einer Betriebsempfindlichkeit M2 und einer Betriebsempfindlichkeit MIN durch eine manuelle Bedienung des Fahrers oder Ähnliches. Die Betriebsempfindlichkeiten MAX, M1, M2 und MIN sind Schaltinformationen zum Einstellen einer Betriebsempfindlichkeit mit einer Verantwortlichkeit

dass der Wischbetrieb der Wischer (genauer, die Fähigkeit des Einstellens des Wischbetriebs gemäß der Menge von Regentropfen) innerhalb der Spanne einer vorbestimmten Ebene liegt. Der Wischerschalter **9** überträgt ein Schaltsignal, das die Schalthinformativen angibt, an den Mikrocomputer **4**. Die Betriebsempfindlichkeit wird in der Reihenfolge der Betriebsempfindlichkeit MIN, der Betriebsempfindlichkeit M2, der Betriebsempfindlichkeit M1 und der Betriebsempfindlichkeit MAX erhöht und ist gemäß der Vorliebe des Fahrers schaltbar.

[0111] Nach Empfang des Schaltsignals von dem Wischerschalter **9** stellt der Mikrocomputer **4** die Schwellenwerte AUL und ADL gemäß dem Schaltsignal ein. In diesem Ausführungsbeispiel werden AUL und ADL auf 20 %, 12 %, 10 % und 5 % gemäß der Betriebsempfindlichkeit MIN, der Betriebsempfindlichkeit M2, der Betriebsempfindlichkeit M1 und der Betriebsempfindlichkeit MAX eingestellt.

[0112] Der Betrieb des Wischersteuerungssystems mit der vorstehend beschriebenen Struktur in diesem Ausführungsbeispiel, genauer, einer Schaltprozedur der vorstehend beschriebenen Betriebsempfindlichkeiten, wird gemäß [Fig. 4](#) beschrieben. Wie in [Fig. 4](#) gezeigt, empfängt der Mikrocomputer **4** in dem Steuerungsprozess bei S30, S40 und S50 das Schaltsignal von dem Wischerschalter **9**, um zu bestimmen, welche Betriebsempfindlichkeit durch das Schaltsignal angegeben ist. Bei S30 bestimmt der Mikrocomputer **4**, ob das Schaltsignal die Betriebsempfindlichkeit MAX angibt oder nicht. Wenn das Schaltsignal die Betriebsempfindlichkeit MAX angibt, stellt der Mikrocomputer **4** bei S31 den AUL auf 5 % ein, und stellt dann bei S32 den ADL auf 5 % ein, um den Prozess zu beenden.

[0113] Bei S40 bestimmt der Mikrocomputer **4**, ob das Schaltsignal die Betriebsempfindlichkeit M1 angibt oder nicht. Wenn das Schaltsignal die Betriebsempfindlichkeit M1 angibt, setzt der Mikrocomputer **4** bei S41 den AUL auf 10 % und setzt dann bei S42 den ADL auf 10 %, um den Prozess zu beenden.

[0114] Bei S50 bestimmt der Mikrocomputer **4**, dass das Schaltsignal die Betriebsempfindlichkeit M2 oder die Empfindlichkeit MIN angibt. Wenn das Schaltsignal die Betriebsempfindlichkeit M2 angibt, stellt der Mikrocomputer **4** bei S51 den AUL auf 12 % ein und stellt dann bei S52 den ADL auf 12 % ein, um den Prozess zu beenden.

[0115] In dem Fall, in dem das Schaltsignal die Betriebsempfindlichkeit MIN angibt, wenn in dem Steuerungsprozess bei S50 (genauer, bei S30, S40 und S50) NEIN bestimmt wird, stellt der Mikrocomputer **4** bei S53 den AUL auf 20 % ein, und stellt dann bei S54 den ADL auf 20 % ein, um den Prozess zu beenden.

[0116] Die eingestellten Stellenwerte AUL und ADL werden in dem Steuerungsprozess bei S15 und S25 widergespiegelt. Wenn bestimmt ist, dass das Schaltsignal die Betriebsempfindlichkeit MAX hat, sind die eingestellten Schwellenwerte AUL und ADL die kleinsten. Deshalb, auch wenn eine Änderung der durchschnittlichen Menge von Regentropfen relativ klein ist, wird die Wischbetriebsart der Wischer aufgewertet oder das Wischintervall reduziert, um die Frequenz der Wischerbetriebe zu erhöhen. Andererseits, wenn bestimmt ist, dass das Schaltsignal die Betriebsempfindlichkeit MIN hat, sind die eingestellten Schwellenwerte AUL und ADL die größten. Deshalb ist die Frequenz der Wischerbetriebe im Vergleich mit dem Fall der Empfindlichkeit MAX und Ähnlichem reduziert.

[0117] Als Nächstes werden die Funktionen und Effekte dieses Ausführungsbeispiels beschrieben.

[0118] Der Mikrocomputer **4** empfängt das Schaltsignal zum Schalten der Betriebsempfindlichkeit von dem Wischerschalter **9**. Basierend auf dem Schaltsignal werden die Schwellenwerte AUL und ADL verändert. Deshalb kann die am besten geeignete Wischersteuerung gemäß der Vorliebe des Fahrers erreicht werden.

[0119] Außerdem können die Schwellenwerte AUL und ADL gemäß der Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs geändert werden. Die Gründe dafür sind wie folgt. Im Vergleich des Falles mit hoher Fahrzeuggeschwindigkeit und des Falles mit niedriger Fahrzeuggeschwindigkeit tritt die Erscheinung auf, dass das Sichtfeld des Fahrers enger wird, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit höher wird. Für die Sicherheit des Fahrzeugbetriebs ist es erforderlich, dass die Fähigkeit des Anpassens der Betriebsart als Reaktion auf die Menge von Regentropfen erhöht wird, um die Sicht sicherzustellen, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit höher wird, als verglichen mit dem Fall, in dem die Fahrzeuggeschwindigkeit niedrig ist.

[0120] [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) zeigen ein drittes Ausführungsbeispiel, wobei der Beschleunigungskriteriumswert gemäß der Fahrzeuggeschwindigkeit verändert wird. [Fig. 5](#) zeigt einen Teil eines Steuerungsprozesses des Bestimmens gemäß der Beschleunigung, ob die Auswahl der Wischbetriebsart basierend auf der durchschnittlichen Menge von Regentropfen gemäß diesem Ausführungsbeispiel ausgeführt wird. [Fig. 5](#) ist ein Ablaufdiagramm, das einen Steuerungsprozess des Änderns des oberen Beschleunigungsgrenzkriteriumswerts gemäß einer Fahrzeuggeschwindigkeitszone in dem Fall einer Beschleunigung des Fahrzeugs zeigt. [Fig. 6](#) zeigt einen Teil eines Steuerungsprozesses des Bestimmens gemäß der Beschleunigung, ob die Auswahl der Wischbetriebsart basierend auf der durchschnittlichen Menge von Regentropfen ausgeführt wird oder nicht. [Fig. 6](#)

ist ein Ablaufdiagramm, das einen Steuerungsprozess des Änderns des unteren Beschleunigungsgrenzkriteriumswerts gemäß einer Fahrzeuggeschwindigkeitszone in dem Falle einer Verlangsamung des Fahrzeugs zeigt. [Fig. 7](#) ist ein Graph, der die Beziehung zwischen der Spanne einer Beschleunigung und der Spanne der Fahrzeuggeschwindigkeit in [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) zeigt.

[0121] In diesem Ausführungsbeispiel umfasst der Mikrocomputer **4** eine Fahrzeuggeschwindigkeitszoneneinstellungseinrichtung; eine Oberer-Beschleunigungsgrenzkriteriumswert-Einstellungseinrichtung; und eine Unterer-Beschleunigungsgrenzkriteriumswert-Einstellungseinrichtung. Die Fahrzeuggeschwindigkeitszoneneinstellungseinrichtung teilt die Spanne der Fahrzeuggeschwindigkeiten, bei welcher das Fahrzeug fahren kann, in eine Vielzahl von Zonen auf. In diesem Ausführungsbeispiel zum Beispiel wird die Fahrzeuggeschwindigkeitszone in drei Zonen aufgeteilt, d.h. eine Zone eines Halts und extrem niedriger Geschwindigkeit (0 km/h bis weniger als 5 km/h), eine Zone mittlerer Geschwindigkeit (5 km/h bis weniger als 80 km/h), und eine Zone hoher Geschwindigkeit (80 km/h und höher). Die Oberer- und Unterer-Beschleunigungskriteriumswerteinstellungseinrichtungen sind Einrichtungen zum Einstellen des oberen Beschleunigungsgrenzkriteriumswerts und des unteren Beschleunigungsgrenzkriteriumswerts für jede der Fahrzeuggeschwindigkeitszonen.

[0122] Eine Prozedur des variablen Verarbeitens des oberen Beschleunigungsgrenzkriteriumswerts gemäß der Fahrzeuggeschwindigkeit wird gemäß [Fig. 5](#) beschrieben. Wie in [Fig. 5](#) gezeigt, bestimmt der Mikrocomputer **4** in einem Steuerungsprozess bei S60 und S70, welcher Fahrzeuggeschwindigkeitszone die Fahrzeuggeschwindigkeit entspricht. Bei S60 bestimmt der Mikrocomputer **4**, ob die Fahrzeuggeschwindigkeit in der Zone eines Halts und extrem niedriger Geschwindigkeit ist oder nicht. Wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit innerhalb der Zone eines Halts und extrem niedriger Geschwindigkeit liegt, verlagert der Mikrocomputer **4** den Prozess zu S61. Wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit nicht innerhalb der Zone eines Halts und extrem niedriger Geschwindigkeit liegt, setzt sich der Prozess bei S70 fort.

[0123] Bei S61 bestimmt der Mikrocomputer **4**, ob die Fahrzeuggeschwindigkeit in zwei Sekunden von 0 km/h auf 3 km/h geändert wird. Wenn JA bestimmt wird, verlagert der Mikrocomputer **4** den Prozess zu S12, um den Durchschnittliche-Regentropfenmengenkriteriumswert auf OFF zu setzen, um den Prozess zu beenden. Wenn NEIN bestimmt wird, verlagert der Mikrocomputer **4** den Prozess zu S13, um den Durchschnittliche-Regentropfenmengenkriteriumswert auf ON zu setzen, um den Prozess zu beenden.

[0124] Bei S70 bestimmt der Mikrocomputer **4**, ob die Fahrzeuggeschwindigkeit in der Zone mittlerer Geschwindigkeit liegt oder nicht. Wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit in der Zone mittlerer Geschwindigkeit liegt, verlagert der Mikrocomputer **4** den Prozess zu S71. Wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit nicht in der Zone mittlerer Geschwindigkeit liegt, wird bestimmt, dass die Fahrzeuggeschwindigkeit in der Zone hoher Geschwindigkeit liegt, um den Prozess zu S80 zu verlagern.

[0125] Bei S71 bestimmt der Mikrocomputer **4**, ob die Fahrzeuggeschwindigkeit in zwei Sekunden um 10 km/h oder mehr erhöht wird. Wenn JA bestimmt wird, verlagert der Mikrocomputer **4** den Prozess zu S12, um dann den Prozess zu beenden. Wenn NEIN bestimmt wird, verlagert der Mikrocomputer **4** den Prozess zu S13, um dann den Prozess zu beenden.

[0126] Bei S80 bestimmt der Mikrocomputer **4**, ob die Fahrzeuggeschwindigkeit in zwei Sekunden um 5 km/h oder mehr erhöht wird. Wenn JA bestimmt wird, verlagert der Mikrocomputer **4** den Prozess zu S12, um dann den Prozess zu beenden. Wenn NEIN bestimmt wird, verlagert der Mikrocomputer **4** den Prozess zu S13, um dann den Prozess zu beenden.

[0127] Als Nächstes wird eine Prozedur des variablen Verarbeitens des unteren Beschleunigungsgrenzkriteriumswerts gemäß der Fahrzeuggeschwindigkeit gemäß [Fig. 6](#) beschrieben. Da die Steuerungsprozesse bei S60 und S70 die gleichen sind, wie die in [Fig. 5](#), wird eine Beschreibung von diesen hierin ausgelassen. Wie in [Fig. 6](#) gezeigt ist, wenn bei S60 die Fahrzeuggeschwindigkeit in der Zone eines Halts und extrem niedriger Geschwindigkeit liegt, verlagert der Mikrocomputer **4** den Prozess zu S62. Wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit nicht in der Zone eines Halts und extrem niedriger Fahrzeuggeschwindigkeit ist, setzt sich der Prozess bei S70 fort.

[0128] Bei S62 bestimmt der Mikrocomputer **4**, ob die Fahrzeuggeschwindigkeit in zwei Sekunden von 5 km/h auf 0 km/h geändert wird. Wenn JA bestimmt wird, verlagert der Mikrocomputer **4** den Prozess zu S22, um den Durchschnittliche-Regentropfenmengenkriteriumswert auf OFF zu setzen, um den Prozess zu beenden. Wenn NEIN bestimmt wird, verlagert der Mikrocomputer **4** den Prozess zu S23, um den Durchschnittliche-Regentropfenmengenkriteriumswert auf ON zu setzen, um den Prozess zu beenden.

[0129] Wenn sich das Fahrzeug bei S70 in der Zone mittlerer Geschwindigkeit befindet, verlagert der Mikrocomputer **4** den Prozess zu S72. Wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit nicht in der Zone mittlerer Geschwindigkeit liegt, setzt sich der Prozess bei S81 fort.

[0130] Bei S72 bestimmt der Mikrocomputer 4, ob die Fahrzeuggeschwindigkeit in zwei Sekunden um 5 km/h oder mehr reduziert wird. Wenn JA bestimmt wird, verlagert der Mikrocomputer 4 den Prozess zu S22, um dann den Prozess zu beenden. Wenn NEIN bestimmt wird, verlagert der Mikrocomputer 4 den Prozess zu S23, um dann den Prozess zu beenden.

[0131] Bei S81 bestimmt der Mikrocomputer 4, ob die Fahrzeuggeschwindigkeit in zwei Sekunden um 10 km/h oder mehr reduziert wird oder nicht. Wenn JA bestimmt wird, verlagert der Mikrocomputer 4 den Prozess S22, um dann den Prozess zu beenden. Wenn NEIN bestimmt wird, verlagert der Mikrocomputer 4 den Prozess zu S23, um dann den Prozess zu beenden.

[0132] Als Nächstes werden die Effekte des Steuerungsprozesses des variablen Einstellens des oberen Beschleunigungsgrenzkriteriumswerts und des unteren Beschleunigungsgrenzkriteriumswerts gemäß der Fahrzeuggeschwindigkeit gemäß [Fig. 7](#) beschrieben. In [Fig. 7](#) gibt die Achse der Abszisse eine Fahrzeuggeschwindigkeit (km/h) an, wohingegen die Achse der Ordinate eine Beschleunigung (m/s^2) angibt. In dem Fall, in dem die Fahrzeuggeschwindigkeit in der Zone eines Halts und extrem niedriger Geschwindigkeit ist, wird die Spanne der Beschleunigung auf ungefähr $-0,69$ bis $+0,42 \text{ m/s}^2$ eingestellt (siehe S61 und S62). In dem Fall, in dem das Fahrzeug in der Zone mittlerer Geschwindigkeit ist, wird die Spanne von Beschleunigung auf ungefähr $-0,69$ bis $+1,39 \text{ m/s}^2$ eingestellt (siehe S71 und S72). In dem Fall, in dem das Fahrzeug in der Zone hoher Geschwindigkeit ist, wird die Spanne der Beschleunigung von ungefähr $-1,39$ bis $+0,69 \text{ m/s}^2$ eingestellt (siehe S80 und S81).

[0133] Der obere Grenzwert und der untere Grenzwert der Spanne der Beschleunigung in dem Fall, in dem die Fahrzeuggeschwindigkeit in der Zone eines Halts und extrem niedriger Geschwindigkeit liegt, werden niedriger gesetzt als die in den anderen Fahrzeuggeschwindigkeitszonen. Der Grund für solch eine Einstellung ist wie folgt: wenn das Fahrzeug startet, ist es erforderlich, dass sich der Fahrer voll über die Umgebung (ein Fußgänger oder andere Fahrzeuge) bewusst ist. Deshalb wird der obere Grenzwert der Spanne der Beschleunigung niedriger eingestellt als die von anderen Fahrzeuggeschwindigkeitszonen, so dass die Wischer gemäß der Menge von Regentropfen zu jeder gegebenen Zeit sogar bei einer extrem kleinen Beschleunigung des Fahrzeugs gesteuert werden können.

[0134] Andererseits, wenn das Fahrzeug angehalten hat, ist es erforderlich, dass der Fahrer zu einem gewissen Grad eine gute Sicht hat. Deshalb wird der untere Grenzwert der Spanne der Beschleunigung in der Fahrzeuggeschwindigkeitszone derart einge-

stellt, dass das Wischintervall des Wischbetriebs der Wischer bei einer normalen Verlangsamung nicht verlängert wird.

[0135] Der obere Grenzwert der Spanne der Beschleunigung in dem Fall, in dem die Fahrzeuggeschwindigkeit in der Zone mittlerer Geschwindigkeit liegt, wird höher eingestellt als die der anderen Fahrzeuggeschwindigkeitszonen, wohingegen der untere Grenzwert auf den gleichen Wert eingestellt wird wie der in dem Fall der vorstehend beschriebenen Fahrzeuggeschwindigkeitszone. Der Grund für solche eine Einstellung ist wie folgt: das Fahrzeug fährt oft durch eine Stadt und fährt am meisten bei einer Geschwindigkeit in dieser Fahrzeuggeschwindigkeitszone. Da die Anzahl von Kreuzungen und Signalen groß ist und Verkehr in einer Stadt stark ist, hat ein dort fahrendes Fahrzeug eine ansteigende Häufigkeit wiederholender Beschleunigung und Verlangsamung.

[0136] Wenn der obere Grenzwert niedrig eingestellt wird, liegt die Fahrzeuggeschwindigkeit öfters innerhalb der Spanne der Beschleunigung und gerät aus dieser heraus, weil das Fahrzeug eine Beschleunigung und Verlangsamung wiederholt. Deshalb wird die Wischersteuerung oft basierend auf der Menge von Regentropfen oder basierend auf der durchschnittlichen Menge von Regentropfen durchgeführt. Als ein Ergebnis wird der Wischbetrieb der Wischer nicht stabilisiert, was dem Fahrer ein unangenehmes Gefühl gibt. Deshalb wird der obere Grenzwert der Spanne der Beschleunigung in dieser Fahrzeuggeschwindigkeitszone höher eingestellt als die in den anderen Fahrzeuggeschwindigkeitszonen. Der untere Grenzwert wird auf die gleiche Weise eingestellt wie in der vorstehend beschriebenen Geschwindigkeitszone.

[0137] Der obere Grenzwert der Spanne der Beschleunigung in dem Fall, in dem die Fahrzeuggeschwindigkeit in der Zone hoher Geschwindigkeit liegt, wird niedriger eingestellt als die der Zone mittlerer Geschwindigkeit, wohingegen der niedrige Grenzwert niedriger eingestellt wird als die der anderen Fahrzeuggeschwindigkeitszonen. Der Grund für solch eine Einstellung ist wie folgt: wenn das Fahrzeug bei einer hohen Geschwindigkeit fährt, z.B. auf einer Autobahn, tendiert das Sichtfeld des Fahrers dazu, eng zu werden, als im Vergleich in dem Fall, in dem das Fahrzeug bei einer niedrigen Geschwindigkeit fährt. Wenn es regnet oder eine Straßenoberfläche nass ist, kann die Windschutzscheibe durch einen Wasserschwall, der durch ein Fahrzeug in der Umgebung oder in der entgegengesetzten Fahrbahn erzeugt wird, möglicherweise nass werden.

[0138] Wenn das Fahrzeug zum Beispiel beschleunigt, um ein vorausfahrendes Fahrzeug unter solchen Umständen zu überholen, überholt das Fahr-

zeug das vorhergehende Fahrzeug, während es durch einen Schwall von Wasser, der durch das vorausfahrende Fahrzeug erzeugt wird, nass wird. Um das vorausfahrende Fahrzeug sicher zu überholen, ist es notwendig, die Sicht sicher zu gewährleisten. Deshalb wird zum Beispiel der obere Grenzwert der Spanne der Beschleunigung in der Fahrzeuggeschwindigkeitszone ein bisschen niedriger eingestellt als die durchschnittliche Beschleunigung in dem Fall des Überholens bei einer hohen Fahrgeschwindigkeit. Um die Fähigkeit des Anpassens des Wischbetriebs der Wischer zur Zeit des Überholens zu verbessern, wird die Wischbetriebsart basierend auf der Menge von Regentropfen ausgewählt, um eine Sicht zu gewährleisten.

[0139] Andererseits, in dem Fall, in dem das Fahrzeug verlangsamt, erzeugt das Fahrzeug in der Umgebung immer noch einen hohen Schwall von Wasser. Deshalb, auch wenn das Fahrzeug verlangsamt, ist es notwendig, die Sicht zu gewährleisten. Der untere Grenzwert wird niedriger eingestellt als die der anderen Fahrzeuggeschwindigkeitszonen, sodass die Wischbetriebsart bei einem normalen Verlangsamen nicht basierend auf der Menge von Regentropfen ausgewählt wird, wodurch verhindert wird, dass die Wischbetriebsart der Wischer abgewertet wird.

[0140] In diesem Ausführungsbeispiel ist die Fahrzeuggeschwindigkeitszone in drei Zonen aufgeteilt, so dass die Spanne der Beschleunigung für jede der Zonen eingestellt wird. Die Anzahl der Fahrzeuggeschwindigkeitszonen ist jedoch nicht auf drei beschränkt; die Fahrzeuggeschwindigkeitszone kann in zwei, vier Zonen oder Ähnliches aufgeteilt werden, oder kann auf eine Einzelschrittweise aufgeteilt werden. Wenn die Fahrzeuggeschwindigkeitszone auf eine Einzelschrittweise eingestellt wird, wird die Spanne der Beschleunigung zum Beispiel durch einen relationalen Ausdruck, der durch die Fahrzeuggeschwindigkeit und die Beschleunigung ausgedrückt wird, erhalten.

[0141] Ein viertes Ausführungsbeispiel ist in [Fig. 8](#) gezeigt. Der Prozess des Vergleichens der Menge von Regentropfen mit dem UCL oder dem LCL zum Auswählen der Wischbetriebsart der Wischer, welche in dem ersten Ausführungsbeispiel ausgeführt wurde, wird ausgelassen. [Fig. 8](#) ist ein Ablaufdiagramm, das einen Steuerungsprozess des Auswählens einer Wischbetriebsart der Wischer gemäß diesem vierten Ausführungsbeispiel zeigt.

[0142] Wie in [Fig. 8](#) gezeigt, wird in den Steuerungsprozessen bei S11 und S21 das Ausmaß einer Beschleunigung des Fahrzeugs bestimmt. Wenn bestimmt wird, dass die Fahrzeugbeschleunigung den oberen Beschleunigungsgrenzkriteriumswert A übersteigt, verlagert der Mikrocomputer 4 bei S11 den Prozess zu S16, um die Wischbetriebsart aufzuwer-

ten, um den Prozess zu beenden. Wenn bestimmt wird, dass die Fahrzeugbeschleunigung gleich oder kleiner als der obere Beschleunigungsgrenzkriteriumswert A ist, verlagert der Mikrocomputer 4 den Prozess zu S21.

[0143] Bei S21, wenn bestimmt wird, dass die Fahrzeugbeschleunigung kleiner als der untere Beschleunigungsgrenzkriteriumswert a ist, verlagert der Mikrocomputer 4 den Prozess zu S26, um die Wischbetriebsart abzuwerten, um den Prozess zu beenden. Wenn bestimmt wird, dass die Fahrzeugbeschleunigung gleich oder größer als der untere Beschleunigungsgrenzkriteriumswert a ist, verlagert der Mikrocomputer 4 den Prozess zu S100.

[0144] Bei S100 vergleicht der Mikrocomputer 4 die durchschnittliche Menge von Regentropfen, die in dem vorhergehenden Wischzyklus berechnet wird, und die durchschnittliche Menge von Regentropfen, die in dem momentanen Wischzyklus berechnet wird, miteinander, um zu bestimmen, ob sich die durchschnittliche Menge von Regentropfen erhöht hat. Wenn sich die durchschnittliche Menge von Regentropfen erhöht hat, verlagert der Mikrocomputer 4 den Prozess zu S15. Wenn die durchschnittliche Menge von Regentropfen im Vergleich mit der vorhergehenden abnimmt oder im Wesentlichen gleich bleibt, verlagert der Mikrocomputer 4 den Prozess zu S25.

[0145] Bei S15, wenn eine Anstiegsrate der durchschnittlichen Menge von Regentropfen gleich oder größer als der AUL ist, verlagert der Mikrocomputer 4 den Prozess zu S16, um die Wischbetriebsart aufzuwerten, um dann den Prozess zu beenden. Wenn die Anstiegsrate der durchschnittlichen Menge von Regentropfen kleiner als der AUL ist, verlagert der Mikrocomputer 4 den Prozess zu S17, um die momentane Wischbetriebsart beizubehalten, um dann den Prozess zu beenden.

[0146] Bei S25, wenn die Abnahmerate der durchschnittlichen Menge von Regentropfen gleich oder größer als der ADL ist, verlagert der Mikrocomputer 4 den Prozess zu S26, um die Wischbetriebsart abzuwerten, um dann den Prozess zu beenden. Wenn die Abnahmerate der durchschnittlichen Menge von Regentropfen kleiner als die ADL ist, verlagert der Mikrocomputer 4 den Prozess zu S17, um die momentane Wischbetriebsart beizubehalten, um dann den Prozess zu beenden.

[0147] Als Nächstes werden die Funktionen und Effekte dieses Ausführungsbeispiels beschrieben.

[0148] Der Prozess des Vergleichens der Menge von Regentropfen mit dem UCL oder dem LCL zum Auswählen der Wischbetriebsart der Wischer (die Steuerungsprozesse bei S10 und S20), welche in dem ersten Ausführungsbeispiel ausgeführt wurde,

wird ausgelassen, um die Wischbetriebsart auszuwählen. Deshalb kann der Prozess vereinfacht werden, d.h. die Verarbeitungszeit bis zum Auswählen der Wischbetriebsart kann reduziert werden.

[0149] Ein Wischersteuerungssystem zum Erfassen einer Menge von Regentropfen, die auf einer Windschutzscheibe (10) eines Fahrzeugs gelandet sind, und Ansteuern eines Wischbetriebs eines Wischers (1a, 1b), um die gelandeten Regentropfen zu wischen. Das Wischersteuerungssystem umfasst eine Regentropfenerfassungseinrichtung (7), eine Durchschnittliche-gelandete-Regentropfen-Mengen-Berechnungseinrichtung (4), eine Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungseinrichtung (8), und eine Wischbetriebsartauswahleinrichtung (4). Die Regentropfenerfassungseinrichtung (7) ist dazu in der Lage, die Menge von gelandeten Regentropfen für jeden von einer Vielzahl von Wischzyklen der Wischer (1a, 1b) zu erfassen (S2). Die Durchschnittliche-gelandete-Regentropfen-Mengen-Berechnungseinrichtung (4) berechnet einen durchschnittlichen Wert der Menge der gelandeten Regentropfen für die Vielzahl von Wischzyklen. Die Fahrzeugbeschleunigungserfassungseinrichtung (8) bestimmt (S6) eine Beschleunigung des Fahrzeugs. Die Wischbetriebsartauswahleinrichtung (4) wählt eine Wischbetriebsart basierend auf der Beschleunigung des Fahrzeugs und der Menge der gelandeten Regentropfen und/oder durchschnittlichen Menge der gelandeten Regentropfen aus (S7).

Patentansprüche

1. Wischersteuerungssystem zum Erfassen einer Menge von auf einer Windschutzscheibe (10) eines Fahrzeugs gelandeten Regentropfen und Betreiben einer Wischoperation eines Wischers (1a, 1b) zum Wischen der gelandeten Regentropfen, wobei das Wischersteuerungssystem umfasst:
eine Regentropfenerfassungseinrichtung (7), die zum Erfassen der Menge von gelandeten Regentropfen für jeden Wischzyklus einer Vielzahl von Wischzyklen des Wischers (1a, 1b) in der Lage ist;
eine Durchschnittliche-Menge-gelandeter-Regentropfen-Berechnungseinrichtung zum Berechnen eines Durchschnittswerts der Menge von gelandeten Regentropfen für die Vielzahl von Wischzyklen;
eine Wischbetriebsartauswahleinrichtung zum Auswählen einer Wischbetriebsart des Wischers, gekennzeichnet durch
eine Fahrzeugbeschleunigungserfassungseinrichtung (8) zum Bestimmen (S6) einer Beschleunigung des Fahrzeugs;
eine Fahrzeuggeschwindigkeitszoneneinstellungseinrichtung zum Aufteilen der Spanne der Fahrzeuggeschwindigkeit, mit der das Fahrzeug fahren kann, in eine Vielzahl von Geschwindigkeitszonen, die zumindest in eine Zone extrem niedriger Geschwindigkeit, in der die Fahrzeuggeschwindigkeit extrem nied-

rig ist, wobei ein Halt des Fahrzeugs eingeschlossen ist, und die anderen Geschwindigkeitszonen abgesehen von der Zone extrem niedriger Geschwindigkeit klassifiziert werden; und
eine Bestimmungseinrichtung zum Bestimmen auf der Grundlage der Fahrzeugbeschleunigung, ob die Wischbetriebsartauswahl auf der Grundlage der durchschnittlichen Menge von gelandeten Regentropfen auszuführen ist oder nicht, wobei die Bestimmungseinrichtung umfasst:
eine Beschleunigungskriteriumswerteinstellungseinrichtung zum Einstellen eines Beschleunigungskriteriumswerts zum Bestimmen des Ausmaßes der Beschleunigung oder Verlangsamung des Fahrzeugs und mit
einer Oberer-Beschleunigungsgrenzkriteriumswert-Einstellungseinrichtung zum Bestimmen, ob das Fahrzeug beschleunigt oder nicht, für jede Geschwindigkeitszone, wobei ein oberer Beschleunigungsgrenzkriteriumswert in der Zone extrem niedriger Geschwindigkeit niedriger eingestellt wird als die oberen Beschleunigungsgrenzkriteriumswerte in den anderen Geschwindigkeitszonen; und
eine Vergleichseinrichtung zum Vergleichen der Fahrzeugbeschleunigung mit dem Beschleunigungskriteriumswert, der durch die Beschleunigungskriteriumswerteinstellungseinrichtung gemäß der Fahrzeuggeschwindigkeit variiert wird;
wobei die Wischbetriebsartauswahleinrichtung die Wischbetriebsart auf der Grundlage der durchschnittlichen Menge von gelandeten Regentropfen auswählt, wenn es durch die Bestimmungseinrichtung bestimmt wird, dass die Wischbetriebsartauswahl auf der Grundlage der durchschnittlichen Menge von gelandeten Regentropfen ausgeführt wird, und die Wischbetriebsartauswahleinrichtung die Wischbetriebsart auf der Grundlage der Menge von gelandeten Regentropfen und/oder der Fahrzeugbeschleunigung auswählt, wenn es nicht bestimmt wird, dass die Wischbetriebsartauswahl auf der Grundlage der durchschnittlichen Menge von gelandeten Regentropfen ausgeführt wird.

2. Wischersteuerungssystem nach Anspruch 1, wobei die Bestimmungseinrichtung eine Provisorische-Wischbetriebsart-Auswahleinrichtung zum Auswählen einer provisorischen Wischbetriebsart auf der Grundlage der Menge von gelandeten Regentropfen aufweist, die Wischbetriebsartauswahleinrichtung die provisorische Wischbetriebsart als die Wischbetriebsart auswählt, wenn die Bestimmungseinrichtung die Ausführung der Wischbetriebsartauswahl auf der Grundlage der durchschnittlichen Menge von gelandeten Regentropfen nicht bestimmt.

3. Wischersteuerungssystem nach Anspruch 1

oder 2, wobei die Beschleunigungskriteriumswerteinstellungseinrichtung eine Unterer-Beschleunigungsgrenzkriteriumswert-Einstellungseinrichtung zum Bestimmen für jede der Zonen, ob das Fahrzeug verlangsamt oder nicht, so dass der untere Beschleunigungsgrenzkriteriumswert in einer Zone mit einer höheren Fahrzeuggeschwindigkeit niedriger eingestellt wird, aufweist.

4. Wischersteuerungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Wischbetriebsartauswahlleinrichtung in dem Fall, in dem die Wischbetriebsart auf der Grundlage der durchschnittlichen Menge von gelandeten Regentropfen ausgewählt wird, die Wischbetriebsart auf der Grundlage einer Änderung zwischen einer früheren durchschnittlichen Menge von gelandeten Regentropfen und einer späteren durchschnittlichen Menge von gelandeten Regentropfen, die in der Reihenfolge von Wischzyklen berechnet werden, auswählt.

5. Wischersteuerungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Durchschnittliche-Menge-gelandeter-Regentropfen-Berechnungseinrichtung aufweist: eine Speichereinrichtung (6) zum Speichern der Mengen von gelandeten Regentropfen in der Reihenfolge von Wischzyklen; und eine Abtastwertanzahl-einstellungseinrichtung zum Einstellen der Anzahl von Abtastwerten als einen Parameter zum Bilden des Durchschnitts der Mengen von gelandeten Regentropfen, wobei eine durchschnittliche Menge von gelandeten Regentropfen aus der erfassten letzten Menge von gelandeten Regentropfen auf der Grundlage der Anzahl von Abtastwerten und der vorherigen Mengen von gelandeten Regentropfen abgesehen von der letzten Menge von gelandeten Regentropfen berechnet wird.

6. Wischersteuerungssystem nach Anspruch 5, das ferner umfasst: eine Änderungskriteriumswerteinstellungseinrichtung zum Einstellen eines zum Auswählen der Wischbetriebsart mit einer Änderung der durchschnittlichen Menge von gelandeten Regentropfen zu vergleichenden Kriteriumswerts; und eine Gewinnungseinrichtung zum Gewinnen von Umschaltinformationen zum Umschalten zu einem durch den Fahrer verlangten Änderungskriteriumswert, wobei die Änderungskriteriumswerteinstellungseinrichtung den Änderungskriteriumswert auf der Grundlage der Umschaltinformationen und/oder der Fahrzeuggeschwindigkeit ändert.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

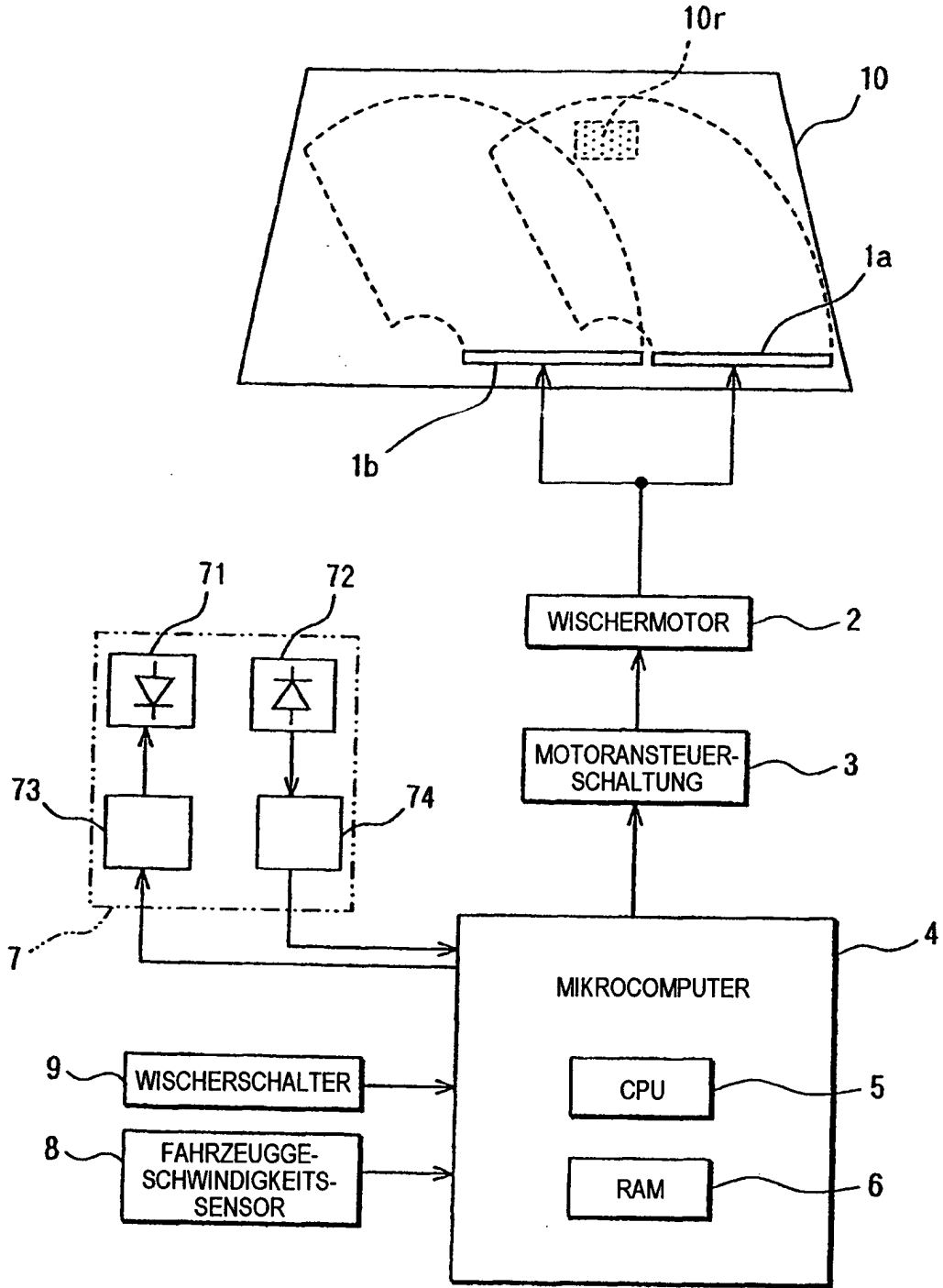


FIG. 2

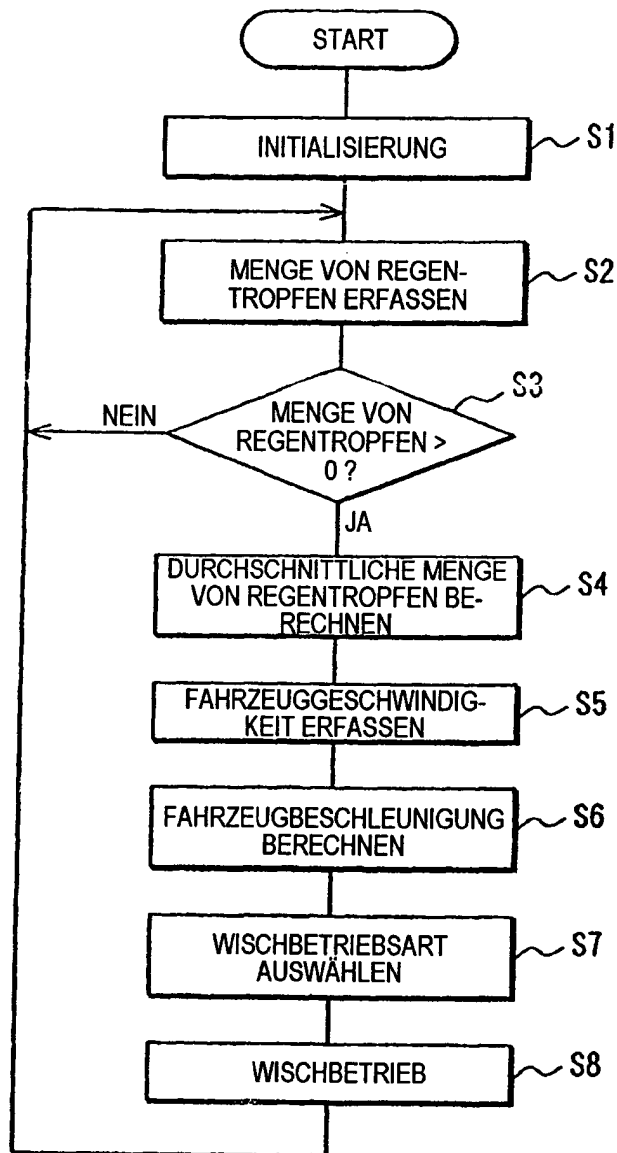


FIG. 3

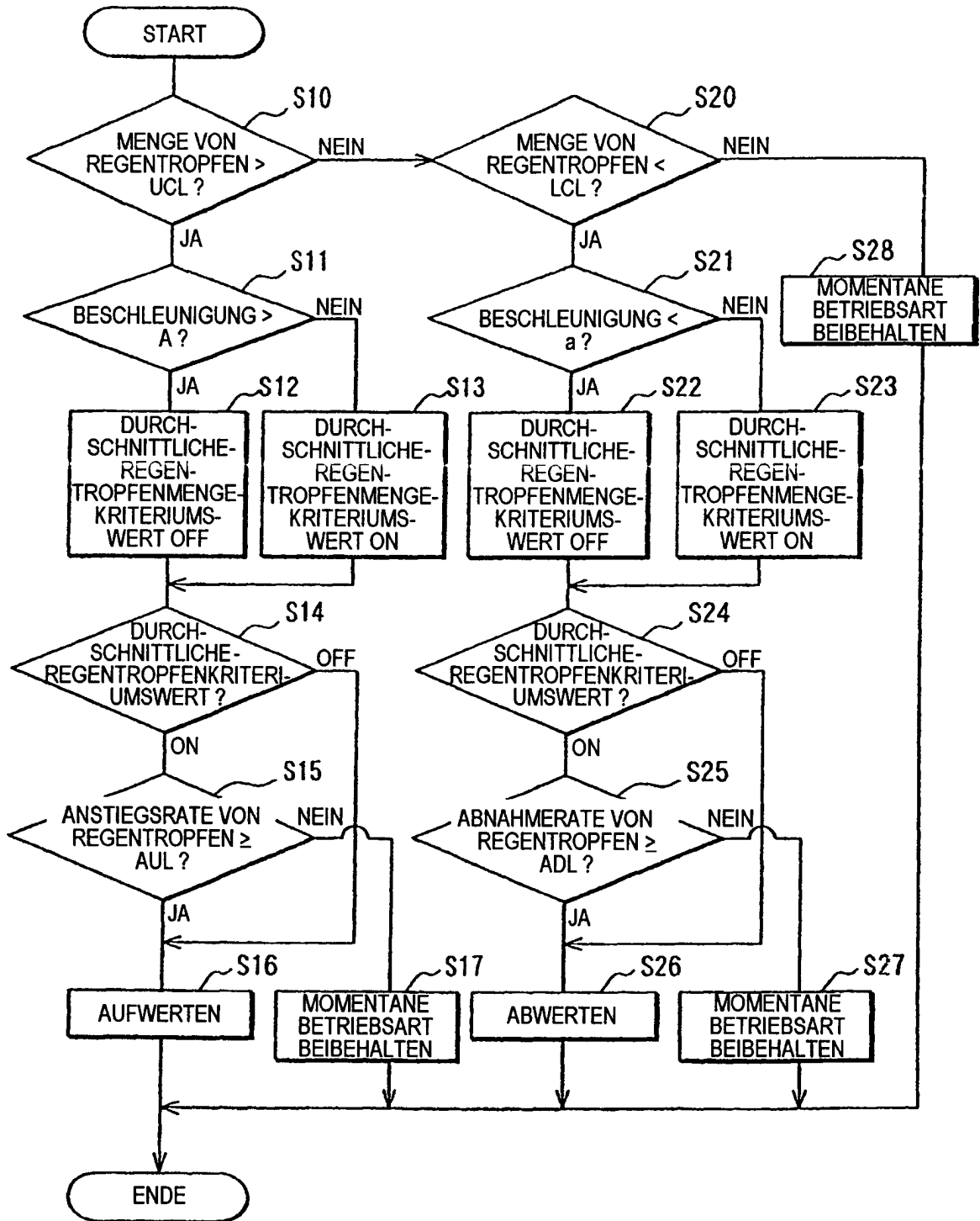


FIG. 4

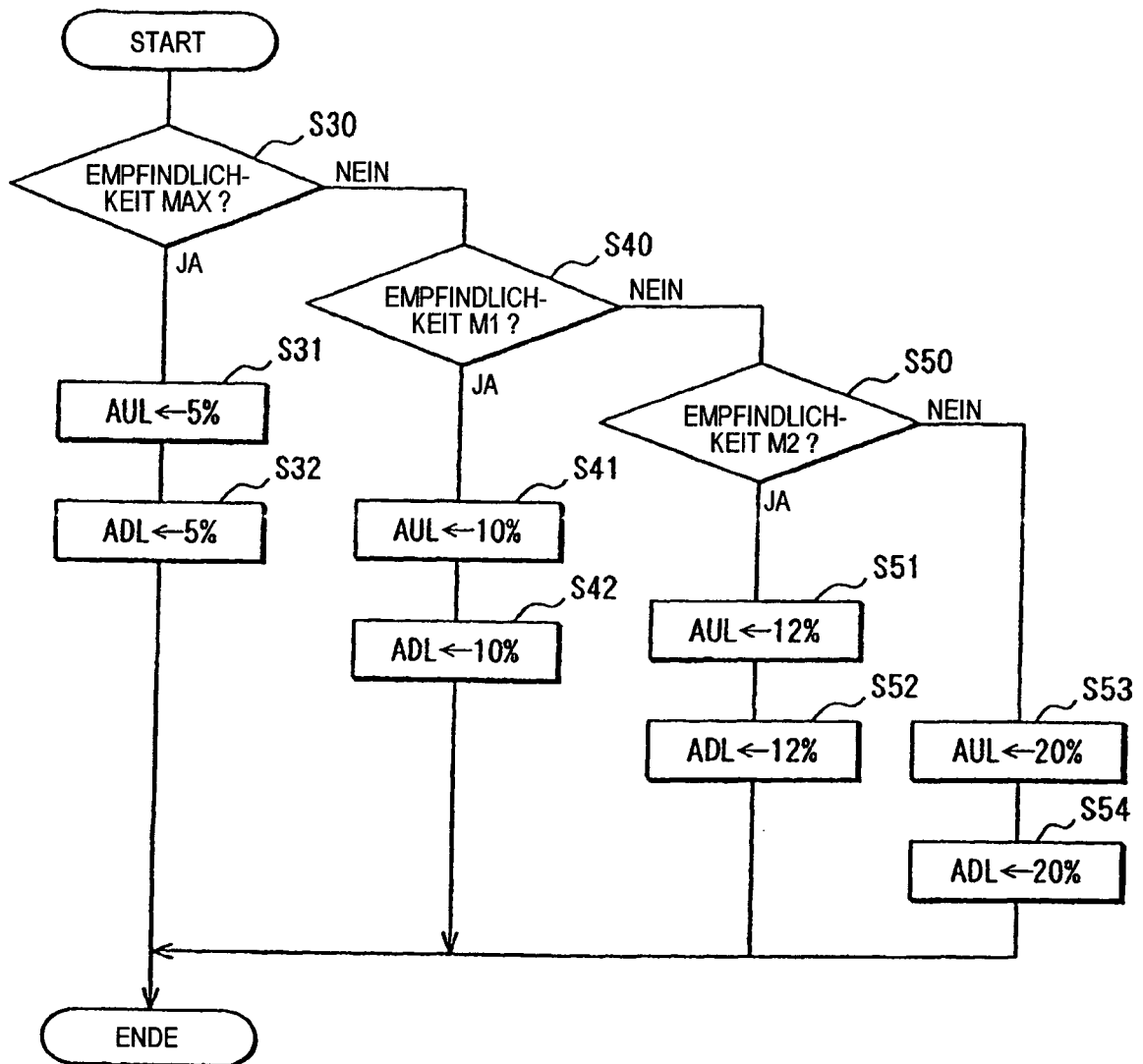


FIG. 5

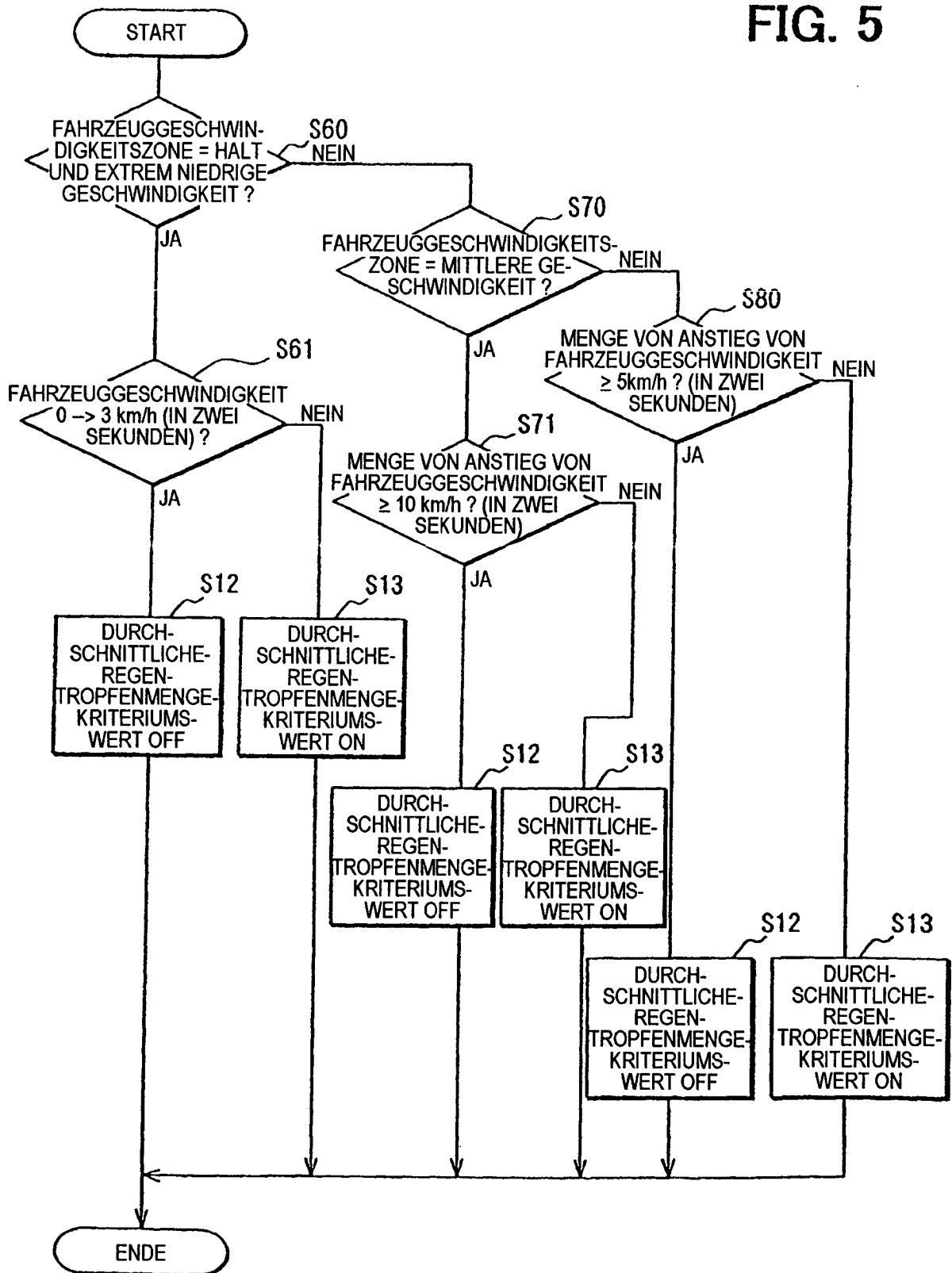


FIG. 6

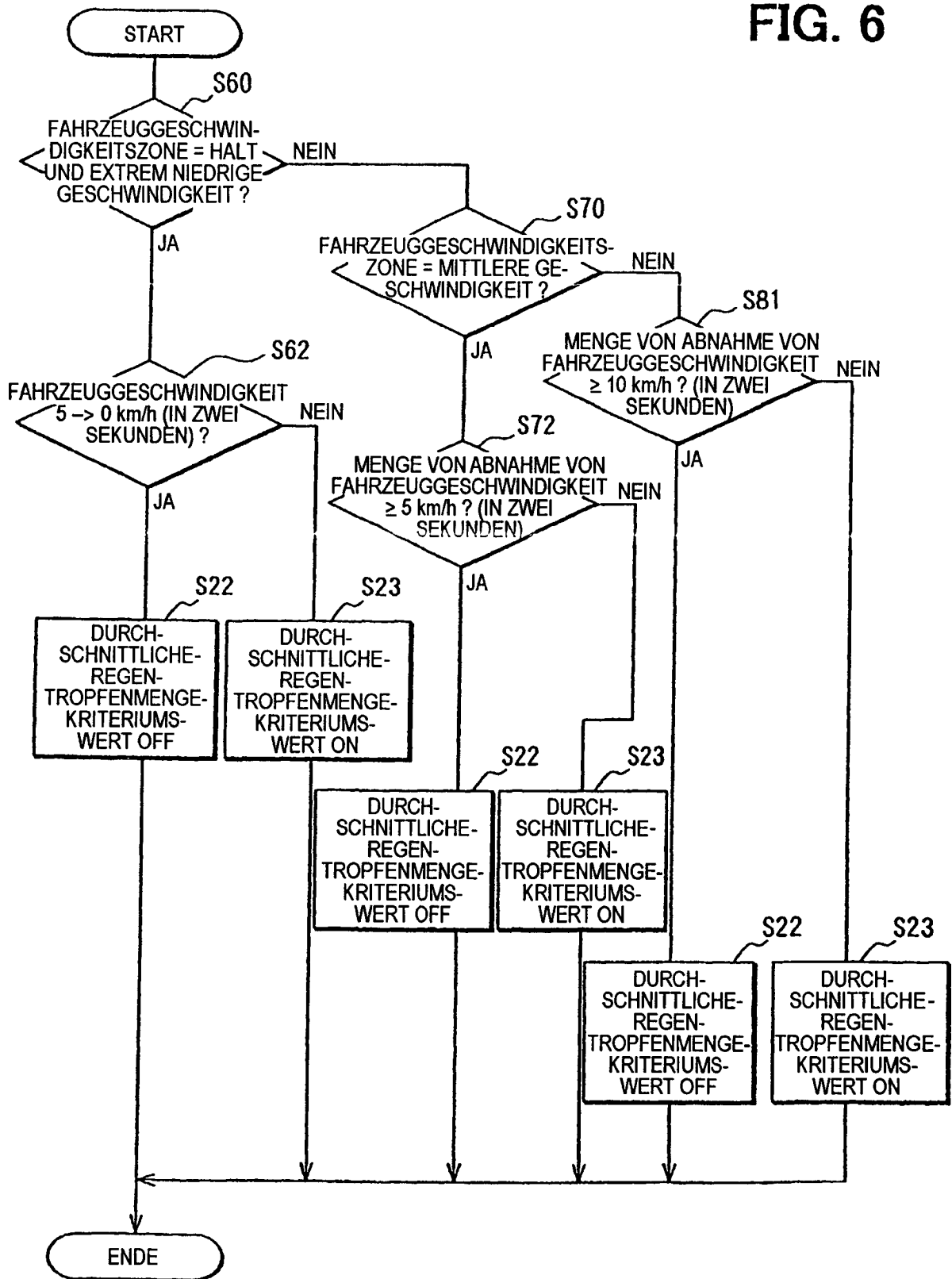


FIG. 7

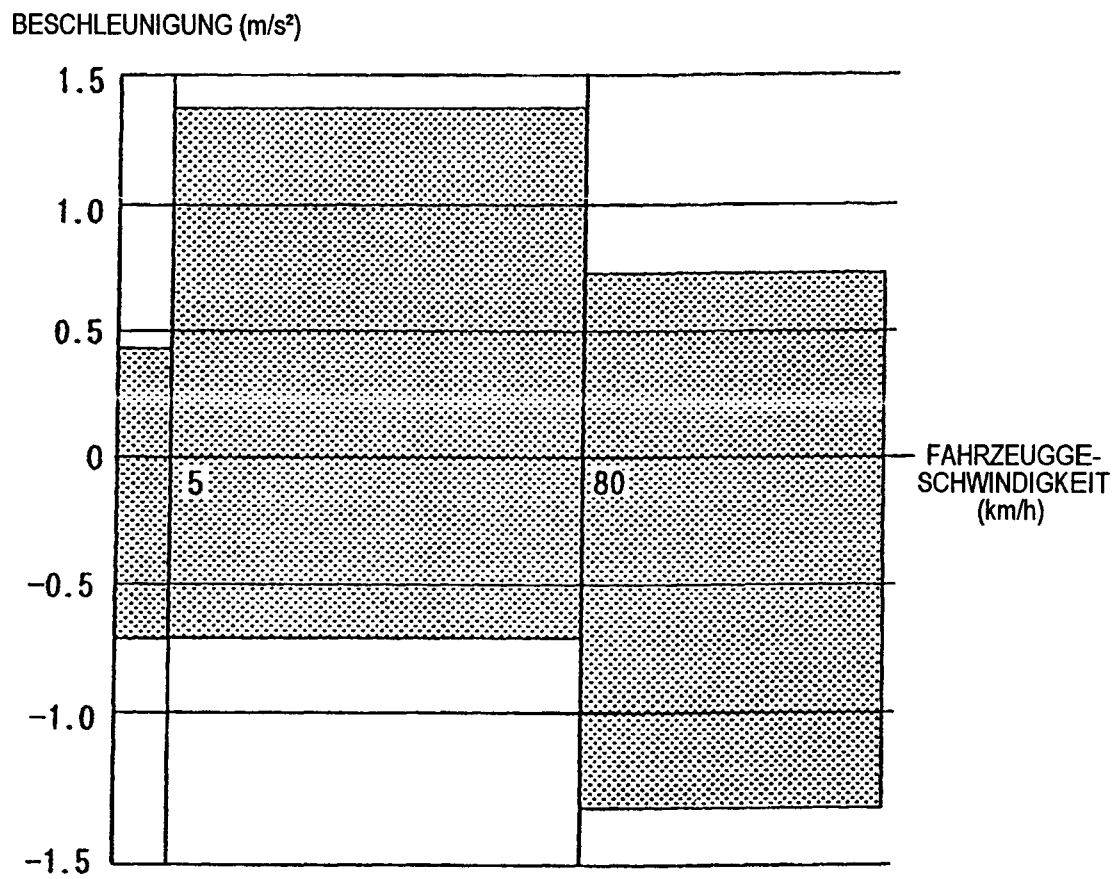


FIG. 8

