(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2021 109 762 A1** 2021.10.21

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2021 109 762.2**
(22) Anmeldetag: **19.04.2021**
(43) Offenlegungstag: **21.10.2021**

(51) Int Cl.: ***H04N 5/232*** (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2020-075608 21.04.2020 JP

(74) Vertreter:
TBK, 80336 München, DE

(71) Anmelder:
Canon Kabushiki Kaisha, Tokyo, JP

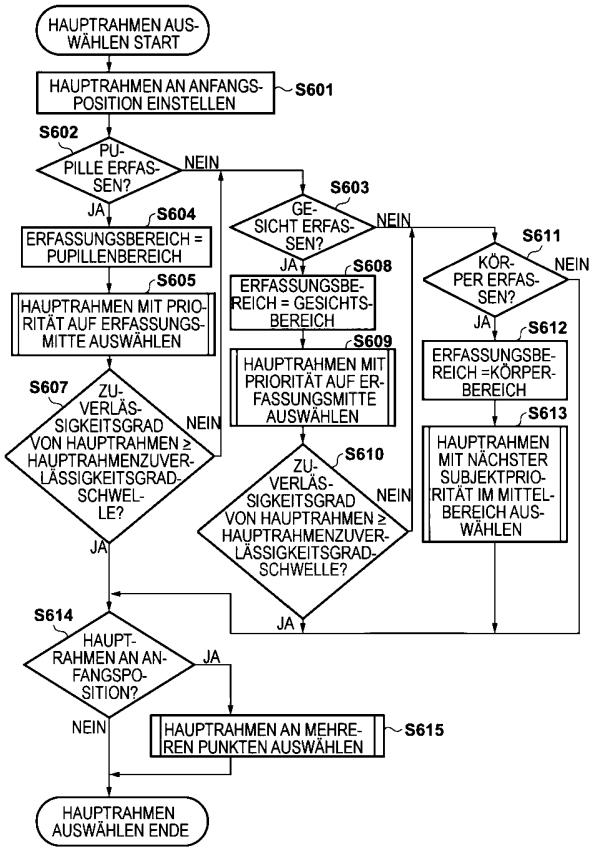
(72) Erfinder:
Ishii, Hirokazu, Tokyo, JP

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **BILDAUFNAHMEVORRICHTUNG, STEUERVERFAHREN DAFÜR, PROGRAMM, UNDSPEICHERMEDIUM**

(57) Zusammenfassung: Eine Bildaufnahmevorrichtung umfasst eine Bildaufnahmeeinrichtung für eine Aufnahme eines Bildes eines Subjekts; eine Erfassungseinrichtung für eine Erfassung des Subjekts von dem durch die Bildaufnahmeeinrichtung aufgenommenen Bild; eine Einstelleinrichtung für eine Einstellung einer Vielzahl von Fokuserfassungsrahmen innerhalb eines Bildschirms basierend auf einem Ergebnis der Erfassung durch die Erfassungseinrichtung; eine Fokuserfassungseinrichtung für eine Erfassung eines Fokuszustands und dessen Zuverlässigkeit in jedem der Vielzahl von Fokuserfassungsrahmen; und eine Auswahleinrichtung für eine Auswahl eines Hauptfokuserfassungsrahmens für eine Durchführung von Fokusverstellung basierend auf Ergebnissen der Erfassungen durch die Erfassungseinrichtung und die Fokuserfassungseinrichtung, wobei die Auswahleinrichtung bewirkt, dass ein Verfahren eines Auswählens des Hauptfokuserfassungsrahmens abhängig von einem Teil des durch die Erfassungseinrichtung erfassten Subjekts variiert.



Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Fokusverstelltechnik bei einem Bildaufnahmegerät.

Beschreibung des verwandten Stands der Technik

[0002] In den letzten Jahren wurde eine Vielzahl von AF-Verfahren (Autofokus-Verfahren), die einen Bildsensor verwenden, wie z. B. ein Bildaufnahmeoberflächenphasendifferenz-AF-Verfahren und ein Kontrast-AF-Verfahren, in der Praxis eingesetzt. Auch wurde für solche AF-Verfahren eine Technik zur Erlangung eines Fokus durch Identifizierung eines Bereichs eines Hauptsubjekts etabliert.

[0003] Als dieses Verfahren führt die Japanische Patentoffenlegung Nr. 2010-191073 eine Steuerung durch, um benachbarte Blöcke, die innerhalb einer vorgegebenen Tiefe liegen, aus einer Vielzahl von AF-Rahmen zu erfassen und einen Haupt-AF-Rahmen aus den Blöcken auszuwählen.

[0004] Auch die Japanische Patentoffenlegung Nr. 2015-041901 verbessert die Genauigkeit einer Identifizierung eines Hauptsubjektbereichs durch Verwendung von Farbinformationen zusätzlich zur Erfassung von Blöcken, die in eine vorgegebene Tiefe fallen.

[0005] Darüber hinaus offenbart die Japanische Patentoffenlegung Nr. 2019-121860 ein Verfahren zum Erfassen einer Pupille und dergleichen als in einem Gesicht enthaltene Körperteile, zum Beurteilen der Zuverlässigkeitsgrade der Erfassungsergebnisse in Bezug auf die erfassten Körperteile, und zum Einstellen eines Fokuserfassungsbereichs in einem Bereich mit einem hohen Erfassungszuverlässigkeitsgrad. Auf diese Weise kann die Fokussierung in einem Zustand durchgeführt werden, in dem eine Hauptsubjektposition bzw. Hauptmotivposition mit höherer Präzision identifiziert wurde.

[0006] Da die in der Japanischen Patentoffenlegung Nr. 2010-191073, der Japanischen Patentoffenlegung Nr. 2015-041901 und der Japanischen Patentoffenlegung Nr. 2019-121860 beschriebenen Techniken jedoch einen Bereich eines Hauptsubjekts mit hoher Präzision erfassen und einen Fokuserfassungsbereich basierend auf dem Erfassungsergebnis einstellen, führen diese nicht immer eine Fokuserfassung in einem für die Fokuserfassung geeigneten Bereich durch. Wenn ein Bereich, der als Hauptsubjekt gewertet bzw. beurteilt wurde, kein für die Fokuserfassung geeigneter Bereich ist, könnte es nicht ermöglicht sein, eine genaue Fokusverstellung bzw. Fokusjustierung durchzuführen.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0007] Die vorliegende Erfindung wurde in Anbetracht des oben genannten Problems gemacht und führt eine Fokusverstellung bzw. Fokusanpassung bzw. Fokuseinstellung bzw. Fokusjustierung genau in einem Bereich mit einem höheren Prioritätsgrad durch, während Bereiche gemieden werden, in denen eine Fokuserfassung schwierig ist.

[0008] Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Bildaufnahmevorrichtung bereitgestellt, aufweisend: eine Bildaufnahmeeinrichtung für eine Aufnahme eines Bildes eines Subjekts; eine Erfassungseinrichtung für eine Erfassung des Subjekts aus dem durch die Bildaufnahmeeinrichtung aufgenommenen Bild; eine Einstelleinrichtung für eine Einstellung einer Vielzahl von Fokuserfassungsrahmen innerhalb eines Bildschirms basierend auf einem Ergebnis der Erfassung durch die Erfassungseinrichtung; eine Fokuserfassungseinrichtung für eine Erfassung eines Fokuszustands und dessen Zuverlässigkeit in jedem der Vielzahl von Fokuserfassungsrahmen; und eine Auswahleinrichtung für eine Auswahl eines Hauptfokuserfassungsrahmens für eine Durchführung einer Fokusverstellung bzw. Fokusanpassung bzw. Fokuseinstellung bzw. Fokusjustierung basierend auf Ergebnissen der Erfassungen durch die Erfassungseinrichtung und die Fokuserfassungseinrichtung, wobei die Auswahleinrichtung bewirkt, dass ein Verfahren eines Auswählens des Hauptfokuserfassungsrahmens abhängig von einem Teil des durch die Erfassungseinrichtung erfassten Subjekts variiert.

[0009] Gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Steuerverfahren für eine Bildaufnahmevorrichtung bereitgestellt, die eine Bildaufnahmeeinrichtung für eine Erfassung eines Bildes eines Subjekts aufweist, wobei das Steuerverfahren umfasst: ein Erfassen des Subjekts aus dem von der Bildaufnahmeeinrichtung aufgenommenen Bild; ein Einstellen einer Vielzahl von Fokuserfassungsrahmen innerhalb eines Bildschirms basierend auf einem Ergebnis der Erfassung bei dem Erfassen; ein Durchführen einer Fokuserfassung, um einen Fokuszustand und dessen Zuverlässigkeit in jedem der Vielzahl von Fokuserfassungsrahmen zu erfassen; und ein Auswählen eines Hauptfokuserfassungsrahmens für ein Durchführen einer Fokusverstellung bzw. Fokusanpassung bzw. Fokuseinstellung bzw. Fokusjustierung basierend auf Ergebnissen der Erfassungen bei dem Erfassen und der Fokuserfassung, wobei das Auswählen bewirkt, dass ein Verfahren eines Auswählens des Hauptfokuserfassungsrahmens abhängig von einem Teil des bei dem Erfassen erfassten Subjekts variiert.

[0010] Weitere Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen.

Figurenliste

Fig. 1 ist ein Blockdiagramm, das eine Konfiguration einer Digitalkamera zeigt, die eine Ausführungsform einer Bildaufnahmevorrichtung der vorliegenden Erfindung ist.

Fig. 2 ist ein Flussdiagramm, das den Betrieb der Digitalkamera einer Ausführungsform veranschaulicht.

Fig. 3 ist ein Flussdiagramm zur Beschreibung der Betriebe zur Einstellung von AF-Rahmen.

Fig. 4A und **Fig. 4B** sind Diagramme, die das Konzept eines erfassten Bereichs bezüglich eines Gesichts eines Menschen zeigen.

Fig. 5A und **Fig. 5B** sind Diagramme, die das Konzept von erfassten Bereichen bezüglich einer Pupille, eines Gesichts und eines Körpers eines Menschen zeigen.

Fig. 6A und **Fig. 6B** sind Diagramme, die das Konzept von erfassten Bereichen bezüglich einer Pupille, eines Gesicht und eines Körpers eines Tieres zeigen.

Fig. 7A und **Fig. 7B** sind Flussdiagramme, die AF-Betriebe bei der Digitalkamera veranschaulichen.

Fig. 8 ist ein Flussdiagramm, das Fokuserfassungsverarbeitung veranschaulicht.

Fig. 9 ist ein Flussdiagramm, das die Betriebe zur Auswahl eines AF-Hauptrahmens veranschaulicht.

Fig. 10 ist ein Flussdiagramm, das die Betriebe zur Auswahl eines AF-Hauptrahmens mit Priorität auf der Erfassungsmitte veranschaulicht.

Fig. 11 ist ein Flussdiagramm, das die Betriebe zur Auswahl eines AF-Hauptrahmens mit Nächstgelegenes-Subjekt-Priorität in einem Mittelbereich veranschaulicht.

Fig. 12 ist ein Flussdiagramm, das die Betriebe zur Auswahl eines AF-Hauptrahmens mit Priorität auf dem Zuverlässigkeitsgrad eines erfassten Bereichs veranschaulicht.

Fig. 13 ist ein Flussdiagramm, das die Betriebe zur Auswahl eines AF-Hauptrahmens mit Priorität auf dem Zuverlässigkeitsgrad eines Mittelbereichs veranschaulicht.

Fig. 14 ist ein Flussdiagramm, das die Betriebe zur Auswahl eines AF-Hauptrahmens mit Priorität auf Vorhersage in einem Mittelbereich veranschaulicht.

BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0011] Nachfolgend werden Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen im Detail beschrieben. Es wird bemerkt, dass nicht beabsichtigt ist, dass die folgenden Ausführungsformen den Umfang der beanspruchten Erfindung beschränken. Mehrere Merkmale werden in den Ausführungsformen beschrieben, aber es wird keine Beschränkung auf eine Erfindung gemacht, die alle diese Merkmale erfordert, und mehrere solcher Merkmale können gegebenenfalls kombiniert werden. Ferner werden in den beigefügten Zeichnungen gleiche oder ähnliche Konfigurationen mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet, und eine redundante Beschreibung davon wird weggelassen.

[0012] **Fig. 1** ist ein Blockdiagramm, das eine Konfiguration einer Digitalkamera **300** zeigt, die eine Ausführungsform einer Bildaufnahmevorrichtung der vorliegenden Erfindung ist.

[0013] In **Fig. 1** ist die Digitalkamera **300** derart eingerichtet, dass ein Wechselobjektiv **100** über eine nicht dargestellte Befestigungseinheit, die eine elektrische Kontakteinheit **106** umfasst, abnehmbar (wechselbar) an einem Kamerahauptkörper **200** angebracht ist.

[0014] Das Wechselobjektiv **100** umfasst eine Fotografierlinse **101**, die einen Zoom-Mechanismus aufweist, als ein Fotografieroptiksystem, eine Blende und einen Verschluss **102** zur Steuerung eines Lichtausmaßes und eins Fokussierlinse **103** zur Erlangung eines Fokus auf einem Bildsensor, der nachstehend beschrieben wird. Ein Motor **104** treibt die Fokussierlinse **103** an, und ein Linsensteuergerät **105** steuert die Gesamtheit des Wechselobjektivs **100**.

[0015] Der Kamerahauptkörper **200** umfasst einen Bildsensor **201**. Der Bildsensor **201** umfasst eine große Anzahl von Pixeln mit Fotodioden, die das von einem Subjekt reflektierte Licht in elektrische Signale umwandeln. Eine A/D-Wandlungseinheit 202 umfasst eine CDS-Schaltung, die ein Ausgangsrauschen des Bildsensors **201** entfernt, und eine Nichtlinearverstärkerschaltung, die vor der A/D-Wandlung arbeitet, und wandelt analoge Signale von dem Bildsensor **201** in digitale Signale um. Der Kamerahauptkörper **200** umfasst außerdem eine Bildverarbeitungseinheit **203**, eine AF-Signalverarbeitungseinheit **204**, eine Formatwandlungseinheit **205**, und einen eingebauten Hochgeschwindigkeitsspeicher (z. B. einen Schreib-Lese-Speicher; im Folgenden als DRAM bezeichnet) 206.

[0016] Eine Bildaufzeichnungseinheit **207** ist aus einem Aufzeichnungsmedium, wie z. B. einer Speicherkarte, und einer Schnittstelle dafür gebildet. Ein Timing-Generator bzw. Zeitvorgabegenerator **208** er-

zeugt Timing-Signale bzw. Zeitvorgabesignale, die die Zeitvorgaben der Betriebe der Digitalkamera **300** steuern, und eine Systemsteuereinheit **209** steuert die Betriebe der Gesamtheit der Digitalkamera, wie z. B. eine Aufnahmesequenz. Eine Linsenkommunikationseinheit bzw. Objektivkommunikationseinheit **210** ermöglicht eine Kommunikation zwischen dem Kamerahauptkörper **200** und dem Wechselobjektiv **100**. Eine Subjekterfassungseinheit **211** erfasst ein Subjekt aus aufgenommenen Bildsignalen.

[0017] Ein Bildanzeigespeicher (im Folgenden als VRAM bezeichnet) 212 speichert Bilder zur Anzeige. Eine Bildanzeigeeinheit **213** zeigt Bilder an und führt auch eine Anzeige zur Unterstützung eines Betriebs bzw. einer Bedienung und eine Anzeige des Zustands der Kamera durch. Die Bildanzeigeeinheit **213** zeigt ferner einen Aufnahmebildschirm und Fokuserfassungsbereiche zu der Zeit einer Aufnahme an. Eine Bedieneinheit **214** umfasst Bedienelemente zur Bedienung der Kamera von außen. Ein Aufnahmebetriebsart-Schalter **215** ist ein Bedienelement zur Auswahl einer Aufnahmebetriebsart, wie z. B. einer Makrobetriebsart und einer Sportbetriebsart. Ein Hauptschalter **216** ist ein Schalter zum Einschalten der Energieversorgung der Digitalkamera **300**. Wenn eine Auslösetaste bzw. Freigabetaste halb gedrückt wird, wird ein Auslöseschalter bzw. Freigabeschalter (SW1) **217** eingeschaltet und bewirkt, dass Aufnahmevorbereitungsbetriebe, wie AF und AE, beginnen. Wenn die Auslösetaste bzw. Freigabetaste ganz gedrückt wird, wird ein Auslöseschalter bzw. Freigabeschalter (SW2) **218** eingeschaltet und bewirkt, dass Aufnahmebetriebe beginnen.

[0018] Der DRAM **206** wird als ein Hochgeschwindigkeitspuffer als Temporärbildspeichereinrichtung, Arbeitsspeicher für Bildkomprimierung und - dekomprimierung, und dergleichen verwendet. Die Bedieneinheit **214** umfasst verschiedene Elemente. Diese verschiedenen Elemente umfassen beispielsweise einen Menüschalter zum Konfigurieren verschiedener Arten von Einstellungen, wie z. B. Einstellungen einer Aufnahmefunktion und einer Bildreproduktions- bzw. -wiedergabefunktion der Bildaufnahmevorrichtung, einen Betriebsartumschalter zum Umschalten zwischen einer Aufnahmebetriebsart und einer Wiedergabebetriebsart, und so weiter.

[0019] Der Bildsensor **201** ist aus einem CCD- oder CMOS-Sensor gebildet. Lichtstrahlen, die das Fotografieoptiksystem des Wechselobjektivs **100** durchlaufen haben, werden als Bild auf einer Lichtempfangsoberfläche des Bildsensors **201** ausgebildet und von den Fotodioden in Signalladungen entsprechend des Ausmaßes von einfallendem Licht umgewandelt. Die in jeder Fotodiode akkumulierten Signalladungen werden in Spannungssignale umgewandelt, und die Spannungssignale werden basierend auf Ansteuerimpulsen von dem Zeitvorgabegenerator **208** gemäß einer Anweisung von der Systemsteuereinheit **209** nacheinander aus dem Bildsensor **201** ausgelesen.

[0020] Jeder Pixel des in dem Kamerahauptkörper **200** verwendeten Bildsensors **201** umfasst zwei (ein Paar von) Fotodioden A, B und eine Mikrolinse, die gemeinsam für dieses Paar von Fotodioden A, B vorgesehen ist. Jeder Pixel bildet ein Paar von optischen Bildern auf dem Paar von Fotodioden A, B aus durch Teilen einfallenden Lichts über die Mikrolinse, und gibt von diesem Paar von Fotodioden A, B ein Paar von Pixelsignalen (ein A-Signal und ein B-Signal) aus, die für ein AF-Signal zu verwenden sind, wie nachstehend beschrieben wird. Außerdem kann ein Bildaufnahmesignal (ein A+B-Signal) durch Addition der Ausgänge des Paares von Fotodioden A, B erhalten werden.

[0021] Ein Zusammensetzen einer Vielzahl von A-Signalen und einer Vielzahl von B-Signalen, die von einer Vielzahl von Pixeln ausgegeben sind, ergibt ein Paar von Bildsignalen als ein AF-Signal (mit anderen Worten, ein Fokuserfassungssignal), das bei AF basierend auf einem Bildaufnahmeoberflächenphasendifferenzerfassungsverfahren (im Folgenden als Bildaufnahmeoberflächenphasendifferenz-AF bezeichnet) zu verwenden ist. Die AF-Signalverarbeitungseinheit **204** berechnet eine Phasendifferenz (im Folgenden als Bildversatzausmaß bezeichnet), die das Ausmaß eines Versatzes zwischen diesem Paar von Bildsignalen ist, durch Durchführung einer Korrelationsberechnung bezüglich dieses Paars von Bildsignalen, und berechnet ferner ein Defokusausmaß (sowie eine Defokusrichtung und -zuverlässigkeit (einen Fokuszustand)) des Fotografieoptiksystems aus diesem Bildversatzausmaß. Weiterhin wird angenommen, dass die AF-Signalverarbeitungseinheit **204** ein Defokusausmaß in einer Vielzahl von Bereichen (Fokuserfassungsbereichen) berechnet, die auf einem Bildschirm benannt werden können.

[0022] Die Betriebe der Digitalkamera **300** der vorliegenden Ausführungsform werden im Folgenden anhand von **Fig. 2** beschrieben. **Fig. 2** ist ein Flussdiagramm, das die Betriebe der Digitalkamera **300** zeigt.

[0023] Zunächst prüft die Systemsteuereinheit **209** in Schritt **S201** den Zustand des Freigabeschalters (SW1) **217**; die Systemsteuereinheit **209** fährt mit Schritt **S202** fort, wenn dieser Freigabeschalter EIN ist, und bleibt in Bereitschaft, wenn dieser Freigabeschalter AUS ist.

[0024] In Schritt **S202** stellt die Systemsteuereinheit **209** AF-Rahmen (Fokuserfassungsrahmen), die später beschrieben werden, bezüglich der AF-Signalverarbeitungseinheit **204** ein, und fährt mit Schritt **S203** fort.

[0025] Die Systemsteuereinheit **209** führt in Schritt **S203** AF-Betriebe durch, die später beschrieben werden, und fährt mit Schritt **S204** fort.

[0026] In Schritt **S204** prüft die Systemsteuereinheit **209** den Zustand des Freigabeschalters (SW1) **217**; die Verarbeitung fährt mit Schritt **S205** fort, wenn dieser Freigabeschalter EIN ist, und kehrt andernfalls zu Schritt **S201** zurück.

[0027] In Schritt **S205** prüft die Systemsteuereinheit **209** den Zustand des Freigabeschalters (SW2) **218**; die Verarbeitung fährt mit Schritt **S206** fort, wenn dieser Freigabeschalter EIN ist, und kehrt andernfalls zu Schritt **S204** zurück.

[0028] Die Systemsteuereinheit **209** führt in Schritt **S206** Aufnahmebetriebe durch und kehrt dann zu Schritt **S201** zurück.

[0029] **Fig. 3** ist ein Flussdiagramm zur Beschreibung einer Verarbeitung für eine Einstellung von Fokuserfassungsrahmen in der vorliegenden Ausführungsform.

[0030] Zunächst erlangt die Systemsteuereinheit **209** in Schritt **S301** Subjekterfassungsinformationen von der Subjekterfassungseinheit **211**. In der vorliegenden Ausführungsform wird angenommen, dass ein Mensch oder ein Tier, wie z. B. ein Hund und ein Wildvogel, sowie ein Hauptbereich innerhalb dieses Subjekts als ein Subjekt erfasst wird. Ein Hauptbereich bezeichnet eine Pupille, ein Gesicht und einen Körper eines Menschen oder eines Tieres. Als ein Verfahren einer Erfassung davon werden z. B. ein auf Deep Learning basierendes Lernverfahren oder ein Bildverarbeitungsverfahren, die bekannte Techniken sind, verwendet. Da in der vorliegenden Ausführungsform ein bekanntes Verfahren als Subjekterfassungsverfahren verwendet werden kann, wird auf eine detaillierte Beschreibung des Subjekterfassungsverfahrens verzichtet.

[0031] In Schritt **S302** beurteilt die Systemsteuereinheit **209** anhand des Ergebnisses einer Erfassung durch die Subjekterfassungseinheit **211**, ob eine Vielzahl von Hauptbereichen erfasst werden konnte. Wenn eine Vielzahl von Hauptbereichen erfasst werden konnten, fährt die Verarbeitung mit Schritt **S303** fort; andernfalls fährt die Verarbeitung mit Schritt **S304** fort.

[0032] Es wird nun eine Beschreibung der Erfassungskonzepte für einen Fall, in dem ein Hauptbereich erfasst wurde, und für einen Fall, in dem eine Vielzahl von Hauptbereichen erfasst wurden, anhand von **Fig. 4A**, **Fig. 4B**, **Fig. 5A**, und **Fig. 5B** gegeben. **Fig. 4A** zeigt einen Zustand, in dem nur ein Gesicht a erfasst wurde, während **Fig. 5A** einen Zustand zeigt, in dem eine Pupille A, ein Gesicht B und ein Körper C erfasst wurden. Es wird angenommen, dass ein Subjekttyp, wie z. B. ein Mensch und ein Tier, und die zentralen Koordinaten, die horizontale Größe, und die vertikale Größe jedes erfassten Hauptbereichs von der Subjekterfassungseinheit **211** erlangt werden können.

[0033] In Schritt **S303** gibt die Systemsteuereinheit **209** den kleinsten Wert der Größen der erfassten Hauptbereiche, d. h. den kleineren der Werte der horizontalen und vertikalen Größen des Bereichs der Pupille A in **Fig. 5A**, als MinA ein, und betrachtet MinA als eine AF-Rahmengröße.

[0034] In Schritt **S305** erlangt die Systemsteuereinheit **209** eine in **Fig. 5B** gezeigte horizontale Größe H, die alle der Hauptbereiche umfasst, aus den horizontalen Koordinaten und der horizontalen Größe jedes erfassten Hauptbereichs, und bestimmt die Anzahl von AF-Rahmen in horizontaler Richtung durch Dividieren des H durch die AF-Rahmengröße MinA.

[0035] In Schritt **S307** erlangt die Systemsteuereinheit **209** eine in **Fig. 5B** gezeigte vertikale Größe V, die alle der Hauptbereiche umfasst, aus den vertikalen Koordinaten und der vertikalen Größe jedes erfassten Hauptbereichs, und bestimmt die Anzahl von AF-Rahmen in vertikaler Richtung durch Dividieren des V durch die AF-Rahmengröße MinA. Dann ist die Einstellung von AF-Rahmen beendet.

[0036] Auch im Fall eines Tieres ist ein Steuerfluss vergleichbar mit jenem in dem Fall eines Menschen, und die Konzepte von Erfassungsbereichen und die Einstellung der AF-Rahmen sind jeweils wie in **Fig. 6A** und **Fig. 6B** gezeigt. Obwohl die vorliegende Ausführungsform quadratische AF-Rahmen unter Verwendung der kleinsten Größe von Hauptbereichen beinhaltet, kann die AF-Rahmengröße zwischen der horizontalen und der vertikalen Richtung variieren, und die Anzahl von AF-Rahmen, die von der Systemsteuereinheit **209** berechnet werden können, kann eingestellt werden.

[0037] In Schritt **S304** stellt die Systemsteuereinheit **209** AF-Rahmen mit einer vorbestimmten Größe X bezüglich des erfassten Gesichts ein. Als Größe X kann eine aus dem Gesicht geschätzte Pupillengröße eingestellt werden, oder eine Rahmengröße, die S/N sicherstellen und eine ausreichende Fokussierleistungsfähigkeit sicherstellen kann, kann unter Berücksichtigung einer Umgebung mit geringer Beleuchtungsstärke eingestellt werden. Es wird angenommen, dass die geschätzte Pupillengröße in der vorliegenden Ausführungsform als die Größe X eingestellt wird.

[0038] In Schritt **S306** stellt die Systemsteuereinheit **209** die Anzahl Y von AF-Frames, die den Bereich

des Gesichts a umfassen können, basierend auf der AF-Frame-Größe ein.

[0039] **Fig. 7A** und **Fig. 7B** sind Flussdiagramme zur Beschreibung der AF-Betriebe in Schritt **S203** von **Fig. 2**.

[0040] Zunächst erfasst die Systemsteuereinheit **209** einen Defokusausmaß und eine Zuverlässigkeit (einen Zuverlässigkeitsgrad) durch Durchführen einer Fokuserfassungsverarbeitung in Schritt **S401**, und fährt mit Schritt **S402** fort. Die Fokuserfassungsverarbeitung wird nachstehend beschrieben.

[0041] Die Systemsteuereinheit **209** wählt in Schritt **S402** einen AF-Hauptrahmen unter Verwendung des in Schritt **S401** erlangten Zuverlässigkeitsgrads aus und fährt mit Schritt **S403** fort. Die Auswahl des AF-Hauptrahmens wird nachstehend beschrieben.

[0042] In Schritt **S403** prüft die Systemsteuereinheit **209**, ob der Zuverlässigkeitsgrad des in Schritt **S401** erfassten Defokusausmaßes höher ist als eine Zuverlässigkeitsgrad-Schwelle **2**, die vorab eingestellt wurde. Wenn der Zuverlässigkeitsgrad höher ist als die Zuverlässigkeitsgrad-Schwelle **2**, fährt die Verarbeitung mit Schritt **S404** fort; andernfalls fährt die Verarbeitung mit Schritt **S413** fort. Hier ist die Zuverlässigkeitsgrad-Schwelle **2** derart eingestellt, dass ein Zuverlässigkeitsgrad niedriger als die Zuverlässigkeitsgrad-Schwelle **2** nicht die Präzision des Defokusausmaßes garantieren kann, aber die Richtung der Fokusposition des Subjekts garantieren kann. In Schritt **S404** prüft die Systemsteuereinheit **209**, ob das in Schritt **S401** erfasste Defokusausmaß gleich wie oder kleiner als eine vorab eingestellte Def-Ausmaß-Schwelle **2** ist. Wenn das Defokusausmaß gleich wie oder kleiner als die Def-Ausmaß-Schwelle **2** ist, wird die Verarbeitung mit Schritt **S405** fortgesetzt; andernfalls wird die Verarbeitung mit Schritt **S412** fortgesetzt. Hier ist die Def-Ausmaß-Schwelle **2** derart eingestellt, dass ein Defokusausmaß gleich wie oder kleiner als die Def-Ausmaß-Schwelle **2** die Fokussierungslinse innerhalb der Fokustiefe bzw. Schärfentiefe steuern kann, wenn eine dem Defokusausmaß entsprechende Linsenansteuerung anschließend eine vorbestimmte Anzahl von Malen (z. B. drei Mal) oder weniger durchgeführt wird (z. B. ist ein Ausmaß, das fünf Mal größer als die Fokustiefe ist, als die Def-Ausmaß-Schwelle **2** eingestellt).

[0043] In Schritt **S405** prüft die Systemsteuereinheit **209**, ob sich die Fokussierlinse **103** in einem angehaltenen Zustand befindet; die Verarbeitung fährt mit Schritt **S406** fort, wenn sich die Fokussierlinse **103** im angehaltenen Zustand befindet, und fährt andernfalls mit Schritt **S410** fort.

[0044] In Schritt **S406** prüft die Systemsteuereinheit **209**, ob der Zuverlässigkeitsgrad des in Schritt **S401** erfassten Defokusausmaßes höher ist als eine Zuverlässigkeitsgrad-Schwelle **1**, die im Voraus eingestellt wurde. Wenn der Zuverlässigkeitsgrad höher ist als die Zuverlässigkeitsgrad-Schwelle **1**, fährt die Verarbeitung mit Schritt **S407** fort; andernfalls fährt die Verarbeitung mit Schritt **S410** fort. Hier ist die Zuverlässigkeitsgrad-Schwelle **1** derart eingestellt, dass ein Zuverlässigkeitsgrad höher als die Zuverlässigkeitsgrad-Schwelle **1** Variationen in der Genauigkeit des Defokusausmaßes innerhalb eine vorbestimmten Spanne (z. B. innerhalb der Fokustiefe) hält.

[0045] In Schritt **S407** prüft die Systemsteuereinheit **209**, ob das in Schritt **S401** erfasste Defokusausmaß gleich wie oder kleiner als eine Def-Ausmaß-Schwelle **1** ist, die im Voraus eingestellt wurde. Wenn das Defokusausmaß gleich wie oder kleiner als die Def-Ausmaß-Schwelle **1** ist, wird die Verarbeitung mit Schritt **S408** fortgesetzt; andernfalls wird die Verarbeitung mit Schritt **S409** fortgesetzt. Hier ist die Def-Ausmaß-Schwelle **1** derart eingestellt, dass ein erfasstes Defokusausmaß gleich wie oder kleiner als die Def-Ausmaß-Schwelle **1** dazu führt, dass die Fokussierlinse innerhalb der Fokustiefe gesteuert wird.

[0046] In Schritt **S408** bestimmt die Systemsteuereinheit **209**, dass der gegenwärtige Zustand ein fokussierter Zustand ist, und beendet den vorliegenden Ablauf.

[0047] In Schritt **S409** treibt bzw. steuert die Systemsteuereinheit **209** die Fokussierlinse **103** um das in Schritt **S401** erfasste Defokusausmaß an und kehrt dann zu Schritt **S401** zurück.

[0048] Durch Ausführen der Abfolge von Betrieben von Schritt **S405** bis Schritt **S409** kann das Defokusausmaß in einem Zustand erneut erfasst werden, in dem die Linse angehalten ist, wenn der in Schritt **S401** erfasste Zuverlässigkeitsgrad höher als die Zuverlässigkeitsgrad-Schwelle **1** ist.

[0049] In Schritt **S410** treibt bzw. steuert die Systemsteuereinheit **209** die Fokussierlinse **103** um einen vorbestimmten Prozentsatz des in Schritt **S401** erfassten Defokusausmaßes an und fährt mit Schritt **S411** fort.

[0050] In Schritt **S411** gibt die Systemsteuereinheit **209** eine Anweisung für ein Anhalten der Fokussierlinse **103** aus und kehrt zu Schritt **S401** zurück.

[0051] In Schritt **S412** treibt bzw. steuert die Systemsteuereinheit **209** die Fokussierlinse **103** um einen vorbestimmten Prozentsatz des in Schritt **S401** erfassten Defokusausmaßes an und kehrt zu Schritt **S401** zurück. Hier ist der vorbestimmte Prozentsatz derart eingestellt, dass das Ausmaß der Linsenansteuerung kleiner ist als das Defokusausmaß (z. B. 80 Prozent). Außerdem wird die Linsengeschwindig-

keit derart eingestellt, dass diese z. B. langsamer ist als die Geschwindigkeit, mit der eine Linsenansteuerung bzw. ein Linsenantrieb genau in einer Rahmenperiode durchgeführt werden kann. Dadurch kann verhindert werden, dass die Fokusposition des Subjekts überschritten wird, wenn das erfasste Defokusausmaß nicht genau ist, und es kann weiterhin die nächste Linsenansteuerung bzw. der nächste Linsenantrieb während eines Ansteuerns der Linse ohne Anhalten der Linse durchgeführt werden (Überlappungssteuerung).

[0052] In Schritt **S413** prüft die Systemsteuereinheit **209**, ob eine Defokussiert-Bedingung erfüllt ist. Wenn die Defokussiert-Bedingung erfüllt ist, fährt die Verarbeitung mit Schritt **S414** fort; andernfalls fährt die Verarbeitung mit Schritt **S415** fort. Hier ist die Defokussiert-Bedingung eine Bedingung, bei der bestimmt ist, dass es kein Subjekt gibt, auf das zu fokussieren ist, und ist beispielsweise ein Fall, bei dem der Linsenantrieb bzw. die Linsenansteuerung über den gesamten Bewegungsbereich der Fokussierlinse **103** abgeschlossen ist. Das heißt, es handelt sich um eine Bedingung, bei der die Fokussierlinse **103** nach Erfassung beider Linsenabschlüsse auf der Fernseite und der Nahseite in die Ausgangsposition zurückgekehrt ist.

[0053] In Schritt **S414** bestimmt die Systemsteuereinheit **209**, dass der gegenwärtige Zustand ein Defokussiert-Zustand ist, und beendet den vorliegenden Ablauf.

[0054] In Schritt **S415** prüft die Systemsteuereinheit **209**, ob die Fokussierlinse **103** den Linsenabschluss auf der Fernseite oder auf der Nahseite erreicht hat. Wenn der Linsenabschluss erreicht wurde, fährt die Verarbeitung mit Schritt **S416** fort; andernfalls fährt die Verarbeitung mit Schritt **S417** fort.

[0055] In Schritt **S416** kehrt die Systemsteuereinheit **209** die Antriebsrichtung bzw. Ansteuerrichtung der Fokussierlinse **103** um und kehrt zu Schritt **S401** zurück. In Schritt **S417** wird die Fokussierlinse **103** in eine vorbestimmte Richtung angetrieben, und die Verarbeitung kehrt zu Schritt **S401** zurück. Die Fokussierlinsengeschwindigkeit wird z. B. auf die höchste Geschwindigkeit innerhalb der Linsengeschwindigkeitsspanne eingestellt, bei der die Fokusposition nicht überschritten wird, wenn das Defokusausmaß erfasst werden kann.

[0056] Die Fokuserfassungsverarbeitung in Schritt **S401** wird anhand von **Fig. 8** beschrieben.

[0057] Zunächst stellt die Systemsteuereinheit **209** in Schritt **S501** einen Fokuserfassungsbereich mit einer beliebigen Spanne innerhalb des Bildsensors **201** ein und fährt mit Schritt **S502** fort.

[0058] In Schritt **S502** erlangt die Systemsteuereinheit **209** Paare von Bildsignalen (ein A-Bild und ein B-Bild) für eine Fokuserfassung von dem Bildsensor **201** bezüglich des in Schritt **S501** eingestellten Fokuserfassungsbereichs und fährt mit Schritt **S503** fort.

[0059] In Schritt **S503** führt die Systemsteuereinheit **209** eine Verarbeitung für ein Addieren und Mitteln der in Schritt **S502** erlangten Paare von Signalen in vertikaler Richtung durch und fährt dann mit Schritt **S504** fort. Diese Verarbeitung kann den Einfluss von Rauschen der Bildsignale vermindern.

[0060] In Schritt **S504** führt die Systemsteuereinheit **209** eine Filterverarbeitung für ein Extrahieren von Signalkomponenten in einem vorbestimmten Frequenzband aus dem Ergebnis von Addieren und Mitteln der Signale in der vertikalen Richtung in Schritt **S503** durch und fährt dann mit Schritt **S505** fort.

[0061] In Schritt **S505** berechnet die Systemsteuereinheit **209** ein Korrelationsausmaß aus den sich aus der Filterverarbeitung in Schritt **S504** ergebenden Signalen, und fährt mit Schritt **S506** fort.

[0062] In Schritt **S506** berechnet die Systemsteuereinheit **209** ein Korrelationsänderungsausmaß aus dem in Schritt **S505** berechneten Korrelationsausmaß und fährt mit Schritt **S507** fort.

[0063] In Schritt **S507** berechnet die Systemsteuereinheit **209** ein Bildversatzausmaß aus dem in Schritt **S506** berechneten Korrelationsänderungsausmaß und fährt mit Schritt **S508** fort.

[0064] In Schritt **S508** berechnet die Systemsteuereinheit **209** einen Zuverlässigkeitsgrad, der auf ein Maß hinweist, inwieweit dem in Schritt **S507** berechneten Bildversatzausmaß vertraut werden kann, und fährt mit Schritt **S509** fort.

[0065] In Schritt **S509** wandelt die Systemsteuereinheit **209** das Bildversatzausmaß in einen Defokusausmaß um und beendet die Fokuserfassungsverarbeitung.

[0066] **Fig. 9** ist ein Flussdiagramm, das die Betriebe für eine Auswahl eines Hauptrahmens in Schritt **S402** von **Fig. 7A** zeigt. Bei der Auswahl eines Hauptfokuserfassungsrahmens wird nach dem Hauptfokuserfassungsrahmen in einer Reihenfolge von einem Subjekt mit einem hohen Prioritätsgrad abhängig von Teilen des Subjekts gesucht.

[0067] Zunächst stellt die Systemsteuereinheit **209** in Schritt **S601** einen Hauptrahmen an eine Anfangsposition als vorläufige Vorbereitung für die Hauptrahmenauswahl ein.

[0068] In Schritt **S602** beurteilt die Systemsteuereinheit **209**, ob die Subjekterfassungseinheit **211** eine Pupille eines Subjekts erfasst hat. Wenn die Pupille erfasst wurde, fährt die Verarbeitung mit Schritt **S604** fort; wenn die Pupille nicht erfasst wurde, fährt die Verarbeitung mit Schritt **S603** fort.

[0069] Die Systemsteuereinheit **209** stellt in Schritt **S604** einen Pupillenbereich als einen Hauptrahmenauswahlbereich ein und führt im nächsten Schritt **S605** die Hauptrahmenauswahl mit Priorität auf die Erfassungsmitte durch, was nachstehend beschrieben wird.

[0070] In Schritt **S607** beurteilt die Systemsteuereinheit **209**, ob der Zuverlässigkeitsgrad des ausgewählten Hauptrahmens gleich wie oder höher als eine Hauptrahmenzuverlässigkeitsgrad-Schwelle bezüglich des Ergebnisses einer Auswahl des Hauptrahmens in dem Pupillenbereich ist. Wenn beurteilt wird, dass der Zuverlässigkeitsgrad gleich wie oder höher als die Schwelle ist, fährt die Verarbeitung mit Schritt **S614** fort; andernfalls fährt die Verarbeitung mit Schritt **S603** fort. Schritt **S607** dient zum Bestimmen, ob das erfasste Defokusausmaß des in dem erfassten Bereich der Pupille ausgewählten Hauptrahmens gleich wie oder kleiner als eine vorbestimmte Variation ist. Beispielsweise kann die vorgenannte Zuverlässigkeitsgrad-Schwelle **1** oder dergleichen als die Hauptrahmenzuverlässigkeitsgrad-Schwelle eingestellt werden. Wenn in Schritt **S607** bestimmt wird, dass es schwierig ist, den Hauptrahmen im Pupillenbereich auszuwählen, wird die Verarbeitung mit Schritt **S603** fortgesetzt, um den Hauptrahmen in einem Gesichtsbereich auszuwählen.

[0071] In Schritt **S603** beurteilt die Systemsteuereinheit **209**, ob die Subjekterfassungseinheit **211** ein Gesicht des Subjekts erfasst hat. Wenn das Gesicht erfasst wurde, fährt die Verarbeitung mit Schritt **S608** fort; wenn das Gesicht nicht erfasst wurde, fährt die Verarbeitung mit Schritt **S611** fort.

[0072] Die Systemsteuereinheit **209** stellt in Schritt **S608** einen Gesichtsbereich als den Hauptrahmenauswahlbereich ein und führt im nächsten Schritt **S609** die Hauptrahmenauswahl mit Priorität auf die Erfassungsmitte durch, was nachstehend beschrieben wird.

[0073] In Schritt **S610** beurteilt die Systemsteuereinheit **209**, ob der Zuverlässigkeitsgrad des ausgewählten Rahmens gleich wie oder höher als die Hauptrahmenzuverlässigkeitsgrad-Schwelle bezüglich des Ergebnisses einer Auswahl des Hauptrahmens in dem Gesichtsbereich ist. Wenn beurteilt wird, dass der Zuverlässigkeitsgrad gleich wie oder höher als die Schwelle ist, fährt die Verarbeitung mit Schritt **S614** fort; andernfalls fährt die Verarbeitung mit Schritt **S611** fort. Schritt **S610** dient einem Bestimmen, ob das erfasste Defokusausmaß des in dem erfassten Bereich des Gesichts ausgewählten Hauptrahmens gleich wie oder kleiner als eine vorbestimmte Variation ist. Beispielsweise kann vergleichbar mit dem Fall des Pupillenbereichs die Zuverlässigkeitsgrad-Schwelle **1** oder vergleichbares als die Hauptrahmenzuverlässigkeitsgrad-Schwelle eingestellt werden. Wenn in Schritt **S610** bestimmt wird, dass es schwierig ist, den Hauptrahmen in dem Gesichtsbereich auszuwählen, wird die Verarbeitung mit Schritt **S611** fortgesetzt, um den Hauptrahmen in einem Körperbereich auszuwählen.

[0074] In Schritt **S611** beurteilt die Systemsteuereinheit **209**, ob die Subjekterfassungseinheit **211** einen Körper des Subjekts erfasst hat. Wenn der Körper erfasst wurde, fährt die Verarbeitung mit Schritt **S612** fort; wenn der Körper nicht erfasst wurde, fährt die Verarbeitung mit Schritt **S614** fort.

[0075] Die Systemsteuereinheit **209** stellt im Schritt **S612** einen Körperbereich als den Hauptrahmenauswahlbereich ein und führt im nächsten Schritt **S613** die Hauptrahmenauswahl mit einer Nächstliegendes-Subjekt-Priorität in einem Mittelbereich durch, wie nachstehend beschrieben wird.

[0076] In Schritt **S614** beurteilt die Systemsteuereinheit **209**, ob sich der Hauptrahmen an der Anfangsposition befindet, um zu prüfen, ob der Hauptrahmen letztendlich auf eines aus der Pupille, dem Gesicht und dem Körper eingestellt werden konnte. Wenn der Hauptrahmen einem Anfangswert entspricht, wird die Verarbeitung mit Schritt **S615** fortgesetzt; andernfalls wird die Hauptrahmenauswahlverarbeitung beendet.

[0077] In Schritt **S615** wählt die Systemsteuereinheit **209** Hauptrahmen an mehreren Punkten aus. Es wird bemerkt, dass, während es in Schritt **S615** zwar möglich ist, ein Verfahren anzuwenden, bei dem z. B. der Hauptrahmen in einem vorbestimmten Bereich innerhalb des Bildschirms ohne Verwendung von Erfassungsinformationen ausgewählt wird, da dies aber kein Hauptbestandteil der vorliegenden Ausführungsform ist, eine detaillierte Beschreibung dessen weggelassen wird.

[0078] Als Nächstes wird anhand von **Fig. 10** und **Fig. 11** eine Beschreibung einer für jeden erfassten Teil geeigneten Hauptrahmenauswahlverarbeitung bereitgestellt. Wenn es sich bei dem erfassten Teil um eine Pupille oder ein Gesicht handelt, nimmt der erfasste Teil einen relativ kleinen Bereich innerhalb des Subjekts ein, und daher wird in der vorliegenden Ausführungsform eine Hauptrahmenauswahlverarbeitung verwendet, die der Position der Erfassungsmitte Bedeutung beimisst. **Fig. 10** ist ein Flussdiagramm der Betriebe für eine Auswahl des Hauptrahmens mit Priorität auf der Erfassungsmitte.

[0079] Von Schritt **S701** bis Schritt **S704** wird eine vergleichbare Verarbeitung bezüglich jedes Fokuserfassungsrahmens innerhalb des Fokuserfassungsbereichs ausgeführt.

[0080] In Schritt **S702** beurteilt die Systemsteuereinheit **209**, ob der Fokuserfassungsrahmen näher an der Mitte des Erfassungsbereichs liegt als der gegenwärtig als der Hauptrahmen eingestellte Fokuserfassungsrahmen. Wenn der Fokuserfassungsrahmen näher ist, fährt die Verarbeitung mit Schritt **S703** fort, um den Hauptrahmen zu aktualisieren; wenn der Fokuserfassungsrahmen weiter entfernt ist, fährt die Verarbeitung mit Schritt **S704** fort. Die vorstehende Verarbeitung wird bezüglich jedes Fokuserfassungsrahmens ausgeführt, und die Hauptrahmenauswahlverarbeitung wird abgeschlossen.

[0081] Als nächstes wird eine Hauptrahmenauswahlverarbeitung für einen Fall beschrieben, in dem das erfasste Teil ein Körper ist. Wenn es sich bei dem erfassten Teil um einen Körper handelt, wird ein relativ großer Bereich innerhalb des Subjekts erfasst. Dann wird bei einer Auswahl des Hauptrahmens in einem Körperbereich, der möglicherweise eine komplexe Subjektform aufweist, eine Hauptrahmenauswahlverarbeitung durchgeführt, wobei einem Rahmen, in dem das Subjekt in einem Mittelbereich mit einer hohen Wahrscheinlichkeit für ein Vorhandensein des Subjekts innerhalb des erfassten Bereichs nicht fehlt, Bedeutung beigemessen wird (Nächstliegendes-Subjekt-Priorität). **Fig. 11** ist ein Flussdiagramm, das die Betriebe für eine Auswahl des Hauptrahmens mit der Nächstliegendes-Subjekt-Priorität in dem Mittelbereich bzw. Zentralbereich zeigt.

[0082] In Schritt **S801** konfiguriert die Systemsteuereinheit **209** die anfängliche Einstellung der Anzahl von Rahmen für eine Einstellung eines Hauptrahmensuchbereichs im nächsten Schritt **S802**.

[0083] Die Systemsteuereinheit **209** stellt in Schritt **S802** den Hauptrahmensuchbereich ein und fährt mit Schritt **S803** fort. Von Schritt **S803** bis Schritt **S807** wird eine vergleichbare Verarbeitung bezüglich jedes Fokuserfassungsrahmens innerhalb des Fokuserfassungsbereichs ausgeführt.

[0084] In Schritt **S804** bestimmt die Systemsteuereinheit **209**, ob sich der Fokuserfassungsrahmen innerhalb des Hauptrahmensuchbereichs befindet; wenn sich der Fokuserfassungsrahmen innerhalb des Hauptrahmensuchbereichs befindet, fährt die Verarbeitung mit Schritt **S805** fort. In Schritt **S805** bestimmt die Systemsteuereinheit **209**, ob das Defokusausmaß des Fokuserfassungsrahmens einem kürzeren Abstand entspricht als das erfasste Defokusausmaß des gegenwärtig eingestellten Hauptrahmens. Wenn das Defokusausmaß des Fokuserfassungsrahmens einem kürzeren Abstand entspricht, wird der Hauptrahmen im nächsten Schritt **S806** aktualisiert; wenn das Defokusausmaß des Fokuserfassungsrahmens keinem kürzeren Abstand entspricht, fährt die Verarbeitung mit Schritt **S807** fort, wodurch zu der Bestimmung bezüglich des nächsten Fokuserfassungsrahmens fortgeschritten wird. Die vorstehende Verarbeitung wird bezüglich jedes Fokuserfassungsrahmens ausgeführt, und die Verarbeitung fährt mit Schritt **S808** fort.

[0085] In Schritt **S808** beurteilt die Systemsteuereinheit **209**, ob der Zuverlässigkeitsgrad des erfassten Defokusausmaßes des ausgewählten Hauptrahmens gleich wie oder höher als eine vorbestimmte Schwelle ist. Wenn der Zuverlässigkeitsgrad als gleich wie oder höher als die vorbestimmte Schwelle beurteilt wird, wird die Hauptrahmenauswahlverarbeitung abgeschlossen. Wenn der Zuverlässigkeitsgrad in Schritt **S808** als niedriger als die vorbestimmte Schwelle beurteilt wird, wird die Verarbeitung mit den Schritten **S809** und **S810** fortgesetzt, der Hauptrahmensuchbereich wird vergrößert, und die vorgenannten Schritte **S802** bis **S808** werden ausgeführt. Wenn in Schritt **S809** die Hauptrahmensuche im gesamten Fokuserfassungsbereich abgeschlossen ist, ist die Hauptrahmenauswahlverarbeitung abgeschlossen.

[0086] Die Anwendung der vorliegenden Ausführungsform ermöglicht die Ausführung einer genauen Fokusverstellung bzw. Fokusanpassung bzw. Fokuseinstellung bzw. Fokusjustierung in einem Bereich mit einem höheren Prioritätsgrad, während Bereiche gemieden werden, in denen Fokuserfassung schwierig ist, in einem Fall, in dem eine Vielzahl von Subjektteilen erfasst wurde. Zum Beispiel kann in einem Fall, in dem ein Subjekt ein Tier ist, das sich gegen die Absicht des Fotografen bewegt, wie ein Hund, eine Katze und ein Vogel, die Fokusverstellung bei einem Teil mit einem höheren Prioritätsgrad durchgeführt werden, während Teile gemieden werden, bei denen es aufgrund eines niedrigen Zuverlässigkeitsgrads des erfassten Defokusausmaßes schwierig ist, Fokuserfassung durchzuführen.

[0087] Obwohl bislang eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung im Detail beschrieben wurde, ist die vorliegende Erfindung nicht auf die vorstehende Ausführungsform beschränkt, und verschiedene Ausführungsformen, die nicht von den Prinzipien der vorliegenden Erfindung abweichen, sind auch durch die vorliegende Erfindung umfasst.

[0088] In der vorliegenden Ausführungsform wird, wenn eine Pupille oder ein Gesicht erfasst wurde, eine Hauptrahmenauswahlverarbeitung verwendet, die der Position des Erfassungsmitte Bedeutung beimisst, wohingegen, wenn ein Körper erfasst wurde, eine Hauptrahmenauswahlverarbeitung verwendet wird, die einem Rahmen Bedeutung beimisst,

in dem das Subjekt in einem Mittelbereich mit einer hohen Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins des Subjekts innerhalb des erfassten Bereichs nicht fehlt. Bezüglich eines Subjekts, das dazu neigt, eine relativ kleine Größe innerhalb des Subjekts zu haben, wie z. B. eine Pupille und ein Gesicht, wird eine Hauptrahmenauswahlverarbeitung, die der Position der Erfassungsmitte Bedeutung beimisst, unter der Annahme ausgeführt, dass es fast keinen Versatz bei der erfassten Position des Subjekts gibt. Wenn jedoch beispielsweise der Versatz in der erfassten Position berücksichtigt werden muss, kann eine Verarbeitung für eine Auswahl eines Fokuserfassungsrahmens, der ein erfasstes Fokusausmaß mit einem höheren Zuverlässigkeitsgrad aufweist, als der Hauptrahmen durchgeführt werden. **Fig. 12** ist ein Flussdiagramm, das die Betriebe für eine Auswahl des Hauptrahmens mit Priorität auf einem Fokuserfassungsrahmen zeigt, der ein erfasstes Defokusausmaß mit einem hohen Zuverlässigkeitsgrad innerhalb des erfassten Bereichs aufweist.

[0089] Von Schritt **S901** bis Schritt **S905** wird eine vergleichbare Verarbeitung bezüglich jedes Fokuserfassungsrahmens innerhalb des Fokuserfassungsbereichs ausgeführt. In Schritt **S902** beurteilt die Systemsteuereinheit **209**, ob sich der Fokuserfassungsrahmen innerhalb des Bereichs des erfassten Teils des Subjekts befindet. Wenn sich der Fokuserfassungsrahmen innerhalb des Bereichs befindet, wird im nächsten Schritt **S903** beurteilt, ob der Fokuserfassungsrahmen eine höhere Zuverlässigkeit als der gegenwärtig als Hauptrahmen eingestellte Fokuserfassungsrahmen aufweist; wenn der Fokuserfassungsrahmen eine höhere Zuverlässigkeit aufweist, wird die Verarbeitung mit Schritt **S904** fortgesetzt, um den Hauptrahmen zu aktualisieren. Wenn in Schritt **S903** beurteilt wird, dass der Fokuserfassungsrahmen eine geringere Zuverlässigkeit als der gegenwärtig als Hauptrahmen eingestellte Fokuserfassungsrahmen hat, fährt die Verarbeitung mit Schritt **S905** fort, wobei diese Bestimmung bezüglich jedes Fokuserfassungsrahmens durchgeführt wird, und die Hauptrahmenauswahlverarbeitung wird abgeschlossen.

[0090] Ferner wird in der vorliegenden Ausführungsform in einem Fall, in dem ein Körper erfasst wurde und der Hauptrahmen einen niedrigen Zuverlässigkeitsgrad auf einer Pupille oder einem Gesicht hat, eine Hauptrahmenauswahlverarbeitung, die einem Rahmen, in dem das Subjekt in einem Mittelbereich mit einer hohen Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins des Subjekts nicht fehlt, Bedeutung beimisst, bezüglich des Bereichs des Körpers unter Berücksichtigung des Komplexitätsgrads der Subjektform verwendet. Wenn jedoch beispielsweise der Komplexitätsgrad der Subjektform nicht berücksichtigt werden muss, kann eine Verarbeitung für eine Auswahl eines Fokuserfassungsrahmens, der ein erfasstes Defokusausmaß mit einem höheren Zuverlässigkeitsgrad aufweist, als ein Hauptrahmen durchgeführt werden. **Fig. 13** ist ein Flussdiagramm, das die Betriebe für eine Auswahl des Hauptrahmens mit Priorität auf dem Zuverlässigkeitsgrad des Mittelbereichs zeigt.

[0091] In Schritt **S1001** konfiguriert die Systemsteuereinheit **209** die anfängliche Einstellung der Anzahl von Rahmen für eine Einstellung eines Hauptrahmensuchbereichs im nächsten Schritt **S1002**.

[0092] Die Systemsteuereinheit **209** stellt in Schritt **S1002** den Hauptrahmensuchbereich ein und fährt mit Schritt **S1003** fort. Von Schritt **S1003** bis Schritt **S1007** wird eine vergleichbare Verarbeitung bezüglich jedes Fokuserfassungsrahmens innerhalb des Fokuserfassungsbereichs ausgeführt.

[0093] In Schritt **S1004** bestimmt die Systemsteuereinheit **209**, ob sich der Fokuserfassungsrahmen innerhalb des Hauptrahmensuchbereichs befindet; wenn sich der Fokuserfassungsrahmen innerhalb des Hauptrahmensuchbereichs befindet, fährt die Verarbeitung mit Schritt **S1005** fort. In Schritt **S1005** wird bestimmt, ob der Fokuserfassungsrahmen das erfasste Defokusausmaß mit einem höheren Zuverlässigkeitsgrad als der gegenwärtig eingestellte Hauptrahmen aufweist. Wenn der Fokuserfassungsrahmen das erfasste Defokusausmaß mit einem höheren Zuverlässigkeitsgrad aufweist, wird der Hauptrahmen im nächsten Schritt S1006 aktualisiert; wenn der Fokuserfassungsrahmen das erfassten Defokusausmaß mit einem niedrigeren Zuverlässigkeitsgrad aufweist, fährt die Verarbeitung mit **S1007** fort, wodurch zu der Bestimmung bezüglich des nächsten Fokuserfassungsrahmens fortgeschritten wird. Die vorstehende Verarbeitung wird bezüglich jedes Fokuserfassungsrahmens ausgeführt, und die Verarbeitung fährt mit Schritt **S1008** fort.

[0094] In Schritt **S1008** beurteilt die Systemsteuereinheit **209**, ob der Zuverlässigkeitsgrad des erfassten Defokusausmaßes des ausgewählten Hauptrahmens gleich wie oder höher als eine vorbestimmte Schwelle ist. Wenn in Schritt **S1008** der Zuverlässigkeitsgrad als gleich wie oder höher als die vorbestimmte Schwelle beurteilt wird, wird die Hauptrahmenauswahlverarbeitung abgeschlossen. Wenn in Schritt **S1008** der Zuverlässigkeitsgrad als niedriger beurteilt wird, wird die Verarbeitung mit den Schritten **S1009** und **S1010** fortgesetzt, der Hauptrahmensuchbereich wird vergrößert, und die vorgenannten Schritte **S1002** bis **S1008** werden ausgeführt. Wenn in Schritt **S1009** die Hauptrahmensuche im gesamten Fokuserfassungsbereich abgeschlossen ist, wird die Hauptrahmenauswahlverarbeitung abgeschlossen.

[0095] Darüber hinaus kann in einer Szene, in der ein hohes Risiko besteht, dass z. B. das Subjekt un-

abhängig von dem erfassten Teil des Subjekts fehlt, wie z. B. in einem Fall, in dem die Bewegung des Subjekts heftig ist, eine Hauptrahmenauswahlverarbeitung basierend auf der Bestimmung eingestellt werden, ob eine Fokusverstellbetriebsart eine Betriebsart für eine Aufnahme eines unbewegten Objekts (ein unbewegtes Subjekt) oder eine Betriebsart für eine Aufnahme eines dynamischen Objekts (ein bewegtes Subjekt) ist. Im Fall der Betriebsart für eine Aufnahme eines dynamischen Objekts wird die Fokusposition durch Vorhersage der Subjektposition in einem Zielrahmen anhand von Verlaufsinformationen der Subjektpositionen in einer Vielzahl von Rahmen aus der Vergangenheit verfolgt. Das vorliegende Modifikationsbeispiel wird unter Verwendung einer Verarbeitung für eine vorzugsweise Auswahl eines Fokuserfassungsrahmens, der auf eine Position hinweist, die nahe bei der vorgenannten vorhergesagten Subjektposition liegt, als Hauptrahmen beschrieben. **Fig. 14** ist ein Flussdiagramm, das die Betriebe für eine Auswahl des Hauptrahmens mit Priorität auf eine Vorhersage in dem Mittelbereich bzw. Zentralbereich zeigt.

[0096] In Schritt **S1101** konfiguriert die Systemsteuereinheit **209** die anfängliche Einstellung der Anzahl von Rahmen für eine Einstellung eines Hauptrahmensuchbereichs im nächsten Schritt **S1102**. Die Systemsteuereinheit **209** stellt den Hauptrahmensuchbereich in Schritt **S1102** ein und fährt mit Schritt **S1103** fort.

[0097] Von Schritt **S1103** bis Schritt **S1107** wird eine vergleichbare Verarbeitung bezüglich jedes Fokuserfassungsrahmens innerhalb des Fokuserfassungsbereichs ausgeführt. In Schritt **S1104** bestimmt die Systemsteuereinheit **209**, ob sich der Fokuserfassungsrahmen innerhalb des Hauptrahmensuchbereichs befindet; wenn sich der Fokuserfassungsrahmen innerhalb des Hauptrahmensuchbereichs befindet, fährt die Verarbeitung mit Schritt **S1105** fort. In Schritt **S1105** wird bestimmt, ob der Fokuserfassungsrahmen näher als der gegenwärtig eingestellte Hauptrahmen bei der aus dem erfassten Defokusausmaß und der gegenwärtigen Linsenposition vorhergesagten Subjektposition liegt. Wenn der Fokuserfassungsrahmen näher ist, wird der Hauptrahmen im nächsten Schritt **S1106** aktualisiert; wenn der Fokuserfassungsrahmen weiter entfernt ist, fährt die Verarbeitung mit **S1107** fort, wodurch zu der Bestimmung bezüglich des nächsten Fokuserfassungsrahmens fortgeschritten wird. Die vorstehende Verarbeitung wird bezüglich jedes Fokuserfassungsrahmens ausgeführt, und die Verarbeitung fährt mit Schritt **S1108** fort.

[0098] In Schritt **S1108** beurteilt die Systemsteuereinheit **209**, ob der Zuverlässigkeitsgrad des erfassten Defokusausmaßes des ausgewählten Hauptrahmens gleich wie oder höher als eine vorbestimmte Schwelle ist. Wenn in Schritt **S1108** der Zuverlässigkeitsgrad als gleich wie oder höher als die vorbestimmte Schwelle beurteilt wird, wird die Hauptrahmenauswahlverarbeitung abgeschlossen. Wenn in Schritt **S1108** der Zuverlässigkeitsgrad als niedriger beurteilt wird, wird die Verarbeitung mit den Schritten **S1109** und **S1110** fortgesetzt, der Hauptrahmensuchbereich wird vergrößert, und die vorgenannten Schritte **S1102 bis S1108** werden ausgeführt. Wenn in Schritt **S1109** die Hauptrahmensuche im gesamten Fokuserfassungsbereich abgeschlossen ist, wird die Verarbeitung der Hauptrahmenauswahl abgeschlossen.

[0099] Die Anwendung des vorliegenden Modifikationsbeispiels ermöglicht die Ausführung einer genauen Fokusverstellung bzw. Fokusanpassung bzw. Fokuseinstellung bzw. Fokusjustierung in einem Bereich mit höherem Prioritätsgrad auch bezüglich eines Subjekts mit heftiger Bewegung unter Vermeidung von Bereichen, in denen eine Fokuserfassung schwierig ist.

Andere Ausführungsformen

[0100] Ausführungsform(en) der vorliegenden Erfindung kann (können) auch durch einen Computer eines Systems oder einer Vorrichtung realisiert werden, der computerausführbare Anweisungen (z. B. ein oder mehrere Programme), die auf einem Speichermedium aufgezeichnet sind (das auch umfassender als „nichttransitorisches computerlesbares Speichermedium“ bezeichnet werden kann), ausliest und ausführt, um die Funktionen einer oder mehrerer der oben beschriebenen Ausführungsform(en) auszuführen, und/oder der eine oder mehrere Schaltungen (z. B., anwendungsspezifische integrierte Schaltung (ASIC)) zum Ausführen der Funktionen einer oder mehrerer der oben beschriebenen Ausführungsform(en) umfasst, und durch ein Verfahren, das von dem Computer des Systems oder der Vorrichtung ausgeführt wird, indem beispielsweise die computerausführbaren Anweisungen aus dem Speichermedium ausgelesen und ausgeführt werden, um die Funktionen einer oder mehrerer der oben beschriebenen Ausführungsform(en) auszuführen und/oder die eine oder mehrere Schaltungen zu steuern, um die Funktionen einer oder mehrerer der oben beschriebenen Ausführungsform(en) auszuführen. Der Computer kann einen oder mehrere Prozessoren (z. B. Zentralverarbeitungseinheit (CPU), Mikroverarbeitungseinheit (MPU)) umfassen und kann ein Netzwerk von separaten Computern oder separaten Prozessoren zum Auslesen und Ausführen der computerausführbaren Anweisungen enthalten. Die computerausführbaren Anweisungen können dem Computer z. B. über ein Netzwerk oder das Speichermedium zur Verfügung gestellt werden. Das Speichermedium kann z. B. eines oder mehreres aus einer Festplatte, einem Schreib-Lese-Speicher (RAM), eine Nur-Lese-Speicher (ROM), einem Speicher verteilter Rechensyste-

me, einer optische Platte (z. B. eine Compact Disc (CD), eine Digital Versatile Disc (DVD) oder eine Blu-ray Disc (BD)™), einem Flash-Speichergerät, einer Speicherkarte und dergleichen umfassen.

[0101] Während die vorliegende Erfindung unter Bezugnahme auf Ausführungsformen beschrieben wurde, ist zu verstehen, dass die Erfindung nicht auf die offenbarten Ausführungsformen beschränkt ist, sondern durch den Umfang der folgenden Ansprüche definiert ist.

[0102] Eine Bildaufnahmevorrichtung umfasst eine Bildaufnahmeeinrichtung für eine Aufnahme eines Bildes eines Subjekts; eine Erfassungseinrichtung für eine Erfassung des Subjekts von dem durch die Bildaufnahmeeinrichtung aufgenommenen Bild; eine Einstelleinrichtung für eine Einstellung einer Vielzahl von Fokuserfassungsrahmen innerhalb eines Bildschirms basierend auf einem Ergebnis der Erfassung durch die Erfassungseinrichtung; eine Fokuserfassungseinrichtung für eine Erfassung eines Fokuszustands und dessen Zuverlässigkeit in jedem der Vielzahl von Fokuserfassungsrahmen; und eine Auswahleinrichtung für eine Auswahl eines Hauptfokuserfassungsrahmens für eine Durchführung von Fokusverstellung basierend auf Ergebnissen der Erfassungen durch die Erfassungseinrichtung und die Fokuserfassungseinrichtung, wobei die Auswahleinrichtung bewirkt, dass ein Verfahren eines Auswählens des Hauptfokuserfassungsrahmens abhängig von einem Teil des durch die Erfassungseinrichtung erfassten Subjekts variiert.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

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

Zitierte Patentliteratur

- JP 2010191073 [0003, 0006]
- JP 2015041901 [0004, 0006]
- JP 2019121860 [0005, 0006]

Patentansprüche

1. Bildaufnahmevorrichtung, mit:
einer Bildaufnahmeeinrichtung, die dazu eingerichtet ist, um ein Bild eines Subjekts aufnehmen;
einer Erfassungseinrichtung, die dazu eingerichtet ist, um das Subjekt aus dem durch die Bildaufnahmeeinrichtung aufgenommenen Bild zu erfassen;
einer Einstelleinrichtung, die dazu eingerichtet ist, um eine Vielzahl von Fokuserfassungsrahmen innerhalb des Bildes basierend auf einem Ergebnis der Erfassung durch die Erfassungseinrichtung einzustellen;
einer Fokuserfassungseinrichtung, die dazu eingerichtet ist, um einen Fokuszustand und dessen Zuverlässigkeit in jedem der Vielzahl von Fokuserfassungsrahmen zu erfassen; und
einer Auswahleinrichtung, die dazu eingerichtet ist, um einen Hauptfokuserfassungsrahmen für eine Durchführung von Fokusverstellung basierend auf Ergebnissen der Erfassungen durch die Erfassungseinrichtung und die Fokuserfassungseinrichtung auszuwählen,
wobei die Auswahleinrichtung dazu eingerichtet ist, um zu verursachen, dass ein Verfahren eines Auswählens des Hauptfokuserfassungsrahmens abhängig von einem Teil des durch die Erfassungseinrichtung erfassten Subjekts variiert.

2. Bildaufnahmevorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Auswahleinrichtung dazu eingerichtet ist, um zu verursachen, dass das Verfahren eines Auswählens des Hauptfokuserfassungsrahmens zwischen einem Fall, in dem das Subjekt ein unbewegtes Subjekt ist, und einem Fall, in dem das Subjekt ein bewegtes Subjekt ist, variiert.

3. Bildaufnahmevorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Auswahleinrichtung dazu eingerichtet ist, um zu verursachen, dass das Verfahren eines Auswählens des Hauptfokuserfassungsrahmens zwischen einem Fall, in dem eine Fokusverstellbetriebsart eine Betriebsart für ein Fokussieren auf ein unbewegtes Subjekt ist, und einem Fall, in dem die Fokusverstellbetriebsart eine Betriebsart für ein Fokussieren auf ein bewegtes Subjekt ist, variiert.

4. Bildaufnahmevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Auswahleinrichtung dazu eingerichtet ist, um zu verursachen, dass das Verfahren eines Auswählens des Hauptfokuserfassungsrahmens abhängig von einer Größe des durch die Erfassungseinrichtung erfassten Teils variiert.

5. Bildaufnahmevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Auswahleinrichtung dazu eingerichtet ist, um den Hauptfokuserfassungsrahmen basierend auf dem Ergebnis der Erfassung durch die Erfassungseinrichtung, der Einstellung der Einstelleinrichtung, und dem Ergebnis der Erfassung durch die Fokuserfassungseinrichtung auszuwählen.

6. Bildaufnahmevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Einstelleinrichtung dazu eingerichtet ist, um, wenn die Erfassungseinrichtung eine Vielzahl von Teilen des Subjekts entsprechend einer Vielzahl von erfassten Bereichen erfasst hat, die Vielzahl von Fokuserfassungsrahmen bezüglich eines Bereichs, der die Vielzahl von erfassten Bereichen umfasst, einzustellen.

7. Bildaufnahmevorrichtung nach Anspruch 6, wobei die Einstelleinrichtung dazu eingerichtet ist, um die Vielzahl von Fokuserfassungsrahmen basierend auf einer Größe des kleinsten der erfassten Bereiche entsprechend den von der Erfassungseinrichtung erfassten Teilen der Subjekte einzustellen.

8. Bildaufnahmevorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Auswahleinrichtung dazu eingerichtet ist, um, wenn eine Pupille als der Teil des Subjekts erfasst wurde, den Hauptfokuserfassungsrahmen mit Priorität auf einer Mitte des Teils auszuwählen.

9. Bildaufnahmevorrichtung nach Anspruch 1, wobei das Auswahleinrichtung dazu eingerichtet ist, um, wenn ein Gesicht als der Teil des Subjekts erfasst wurde, den Hauptfokuserfassungsrahmen mit Priorität auf einer Mitte des Teils auszuwählen.

10. Bildaufnahmevorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Auswahleinrichtung dazu eingerichtet ist, um, wenn ein Körper als der Teil des Subjekts erfasst wurde, den Hauptfokuserfassungsrahmen mit Priorität auf ein nächstliegendes Subjekt auszuwählen.

11. Steuerverfahren für eine Bildaufnahmevorrichtung, die eine Bildaufnahmeeinrichtung für eine Aufnahme eines Bildes eines Subjekts aufweist, wobei das Steuerverfahren umfasst:
ein Erfassen des Subjekts aus dem durch die Bildaufnahmeeinrichtung aufgenommenen Bild;
ein Einstellen einer Vielzahl von Fokuserfassungsrahmen innerhalb des Bildes basierend auf einem Ergebnis der Erfassung bei dem Erfassen;
ein Durchführen einer Fokuserfassung, um einen Fokuszustand und dessen Zuverlässigkeit in jedem aus der Vielzahl von Fokuserfassungsrahmen zu erfassen; und
ein Auswählen eines Hauptfokuserfassungsrahmens für ein Durchführen von Fokusverstellung basierend auf Ergebnissen der Erfassungen bei dem Erfassen und der Fokuserfassung,
wobei das Auswählen verursacht, dass ein Verfahren eines Auswählens des Hauptfokuserfassungsrahmens abhängig von einem Teil des bei dem Erfassen erfassten Subjekts variiert.

12. Programm, um einen Computer dazu zu bringen, jeden Schritt des Steuerverfahrens nach Anspruch 11 auszuführen.

13. Computerlesbares Speichermedium, das ein Programm speichert, um einen Computer dazu zu bringen, jeden Schritt des Steuerverfahrens nach Anspruch 11 auszuführen.

Es folgen 14 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

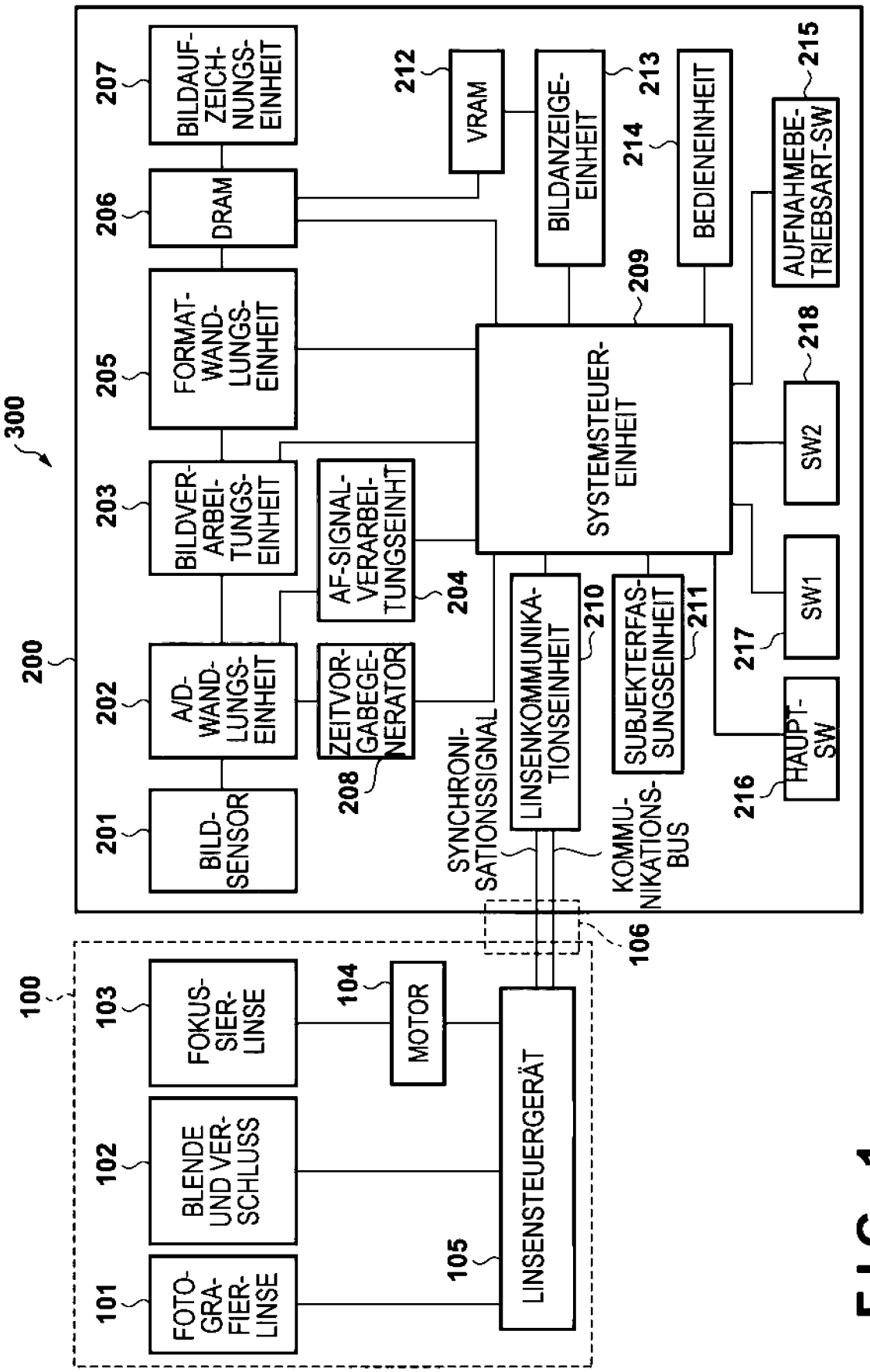


FIG. 1

FIG. 2

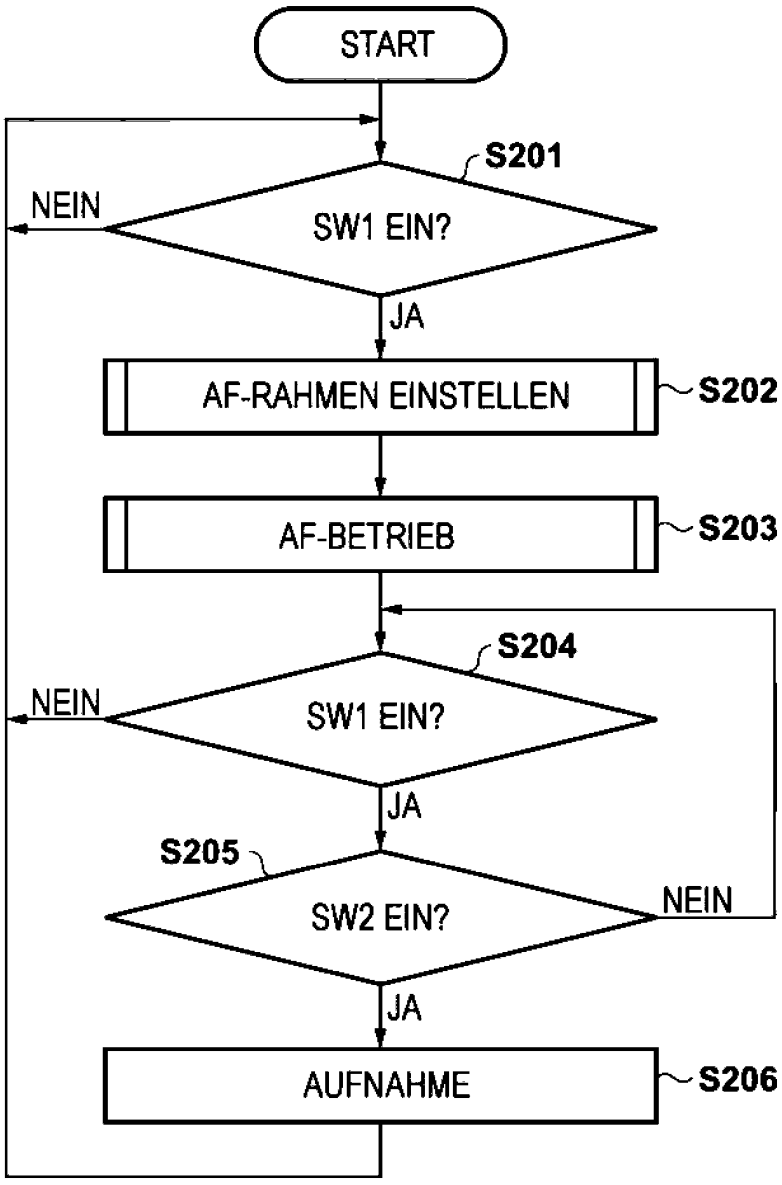
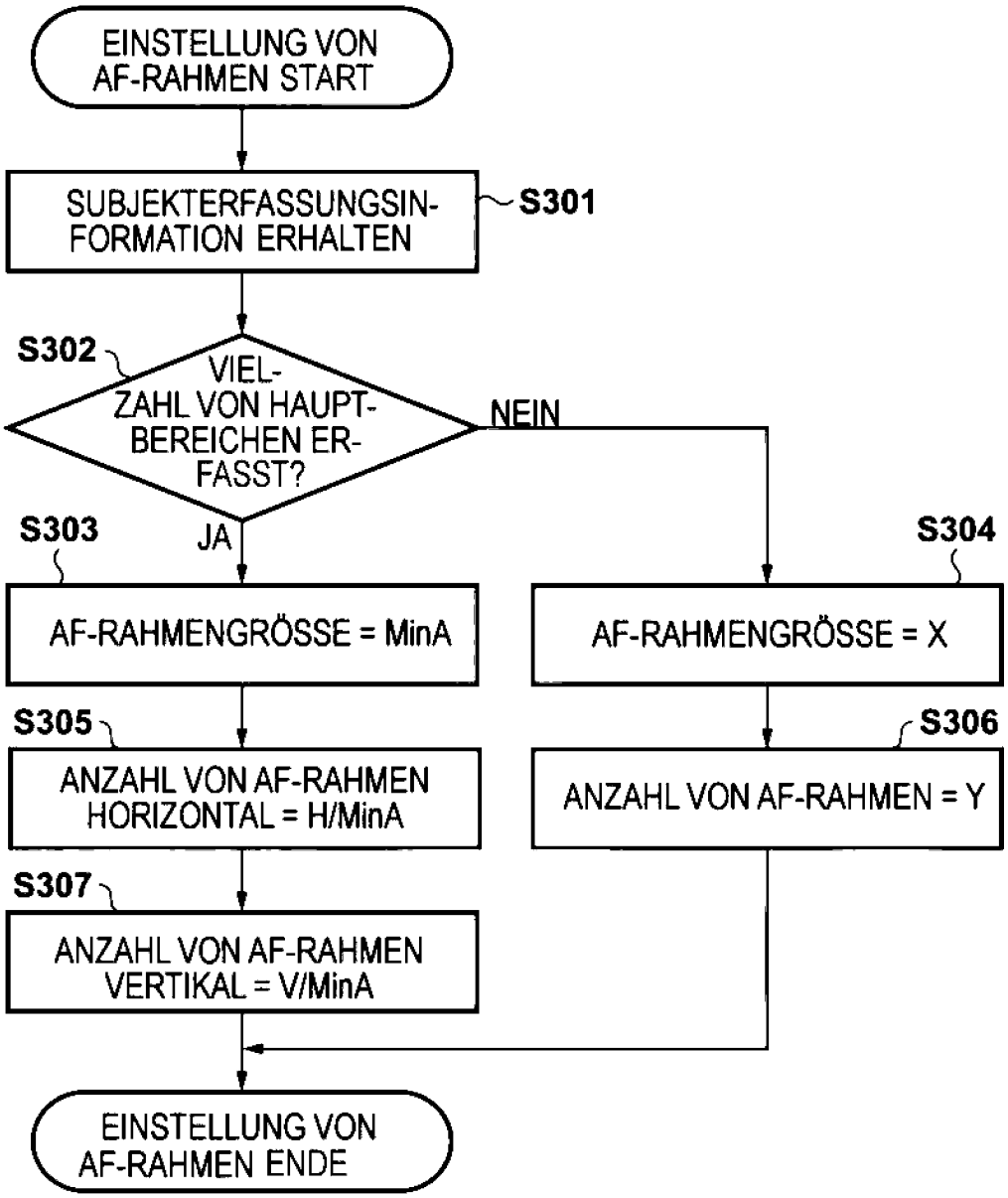

START
S201
NEIN
SW1 EIN?
JA
AF-RAHMEN EINSTELLEN
S202
AF-BETRIEB
S203
S204
NEIN
SW1 EIN?
JA
S205
SW2 EIN?
NEIN
JA
AUFNAHME
S206

FIG. 3


EINSTELLUNG VON AF-RAHMEN START
SUBJEKTERFASSUNGSIN-FORMATION ERHALTEN
S301
S302
VIEL-ZAHL VON HAUPT-BEREICHEN ER-FASST?
NEIN
JA
S303
S304
AF-RAHMENGRÖSSE = MinA
AF-RAHMENGRÖSSE = X
S305
S306
ANZAHL VON AF-RAHMEN HORIZONTAL = H/MinA
ANZAHL VON AF-RAHMEN = Y
S307
ANZAHL VON AF-RAHMEN VERTIKAL = V/MinA
EINSTELLUNG VON AF-RAHMEN ENDE

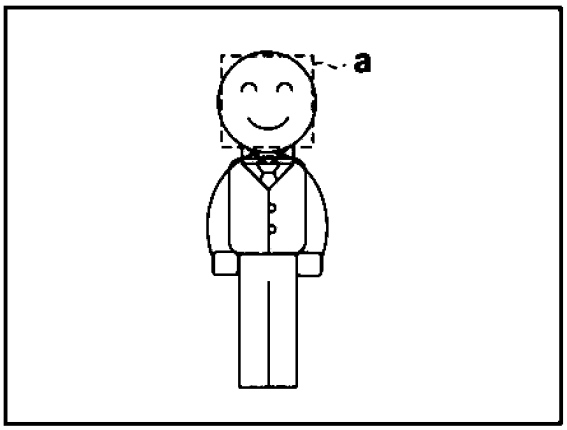


FIG. 4A

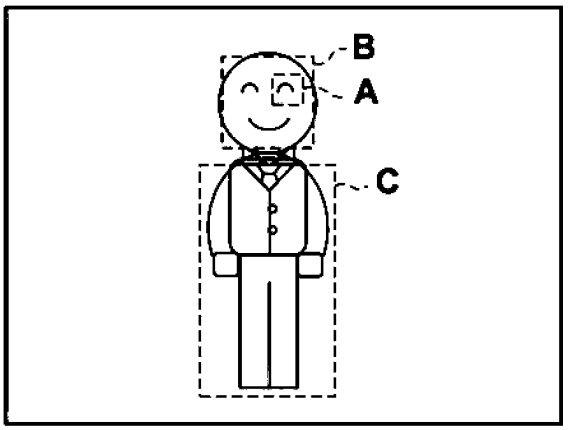


FIG. 5A

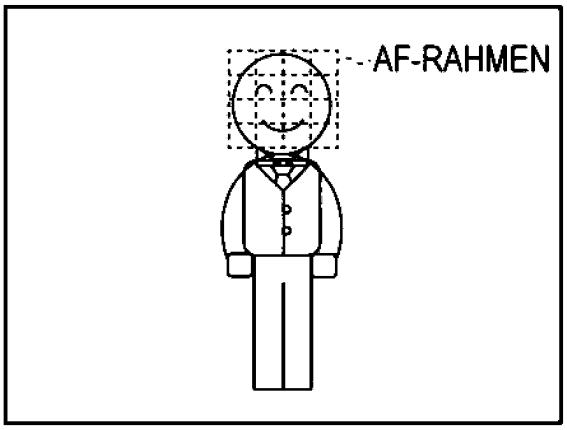


FIG. 4B

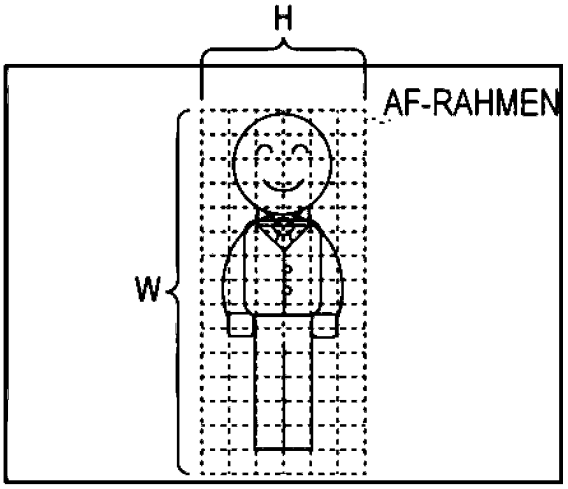


FIG. 5B

FIG. 6A

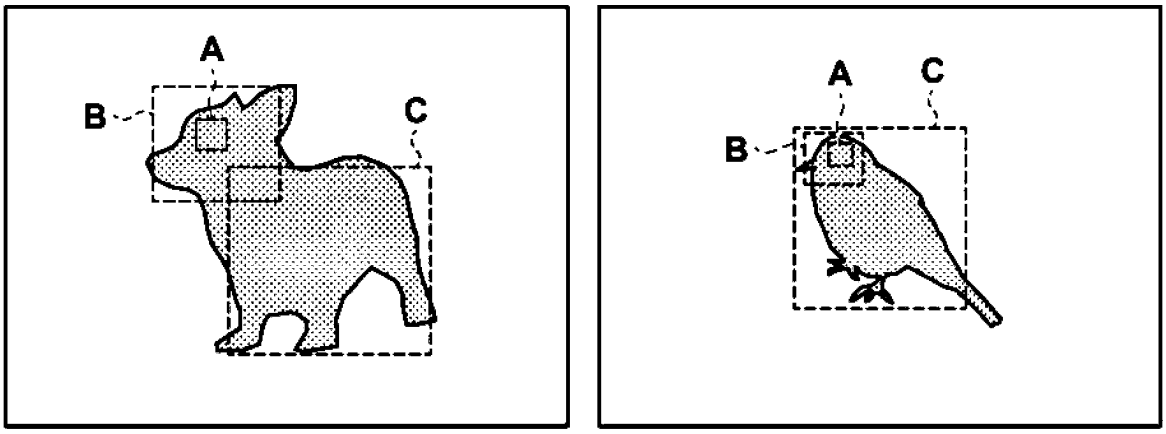


FIG. 6B

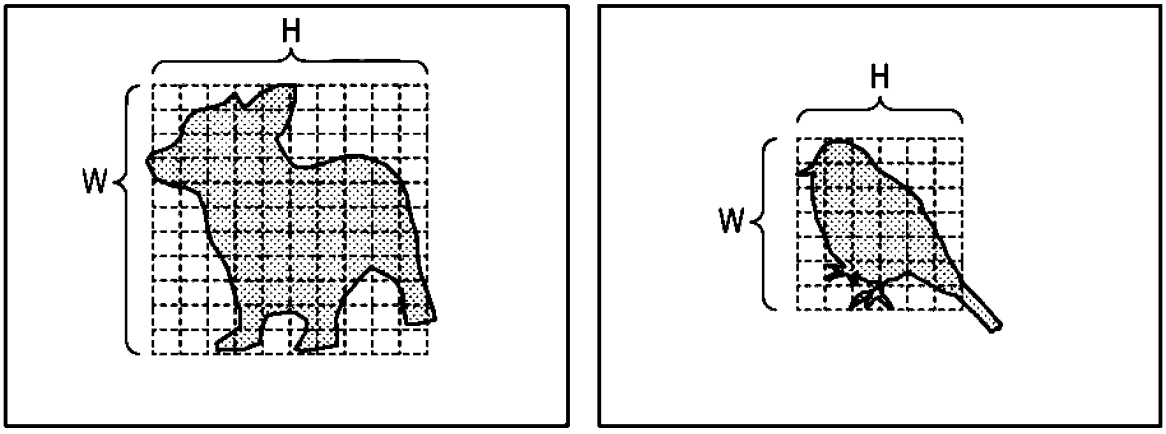


FIG. 7A

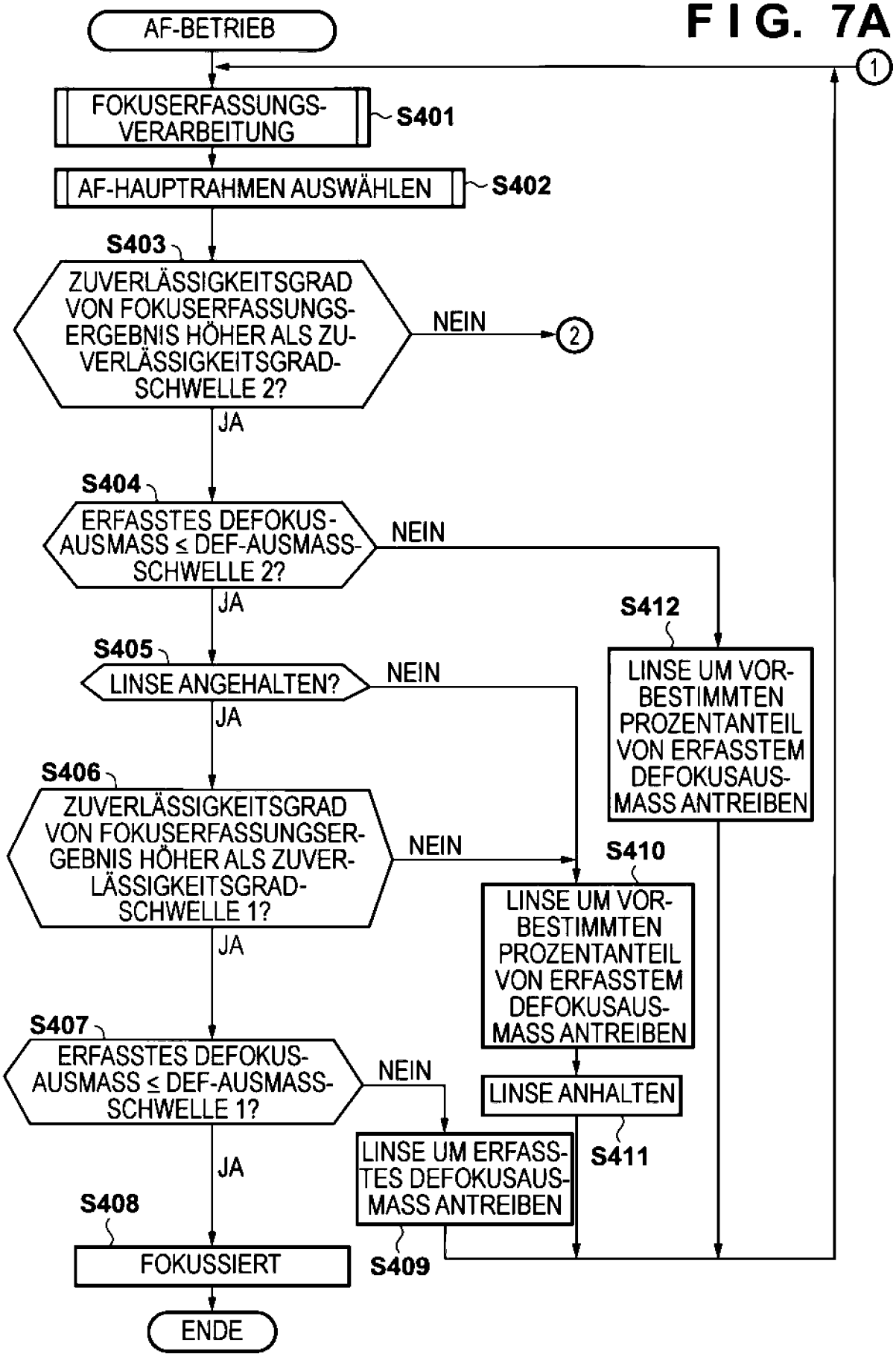

AF-BETRIEB
FOKUSERFASSUNGS-VERARBEITUNG
S401
AF-HAUPTRAHMEN AUSWÄHLEN
S402
S403
ZUVERLÄSSIGKEITSGRAD VON FOKUSERFASSUNGS-ERGEBNIS HÖHER ALS ZU-VERLÄSSIGKEITSGRAD-SCHWELLE 2?
NEIN
2
JA
S404
ERFASSTES DEFOKUS-AUSMASS ≤ DEF-AUSMASS-SCHWELLE 2?
NEIN
JA
S405
LINSE ANGEHALTEN?
NEIN
JA
S406
ZUVERLÄSSIGKEITSGRAD VON FOKUSERFASSUNGSER-GEBNIS HÖHER ALS ZUVER-LÄSSIGKEITSGRAD-SCHWELLE 1?
NEIN
JA
S407
ERFASSTES DEFOKUS-AUSMASS ≤ DEF-AUSMASS-SCHWELLE 1?
NEIN
JA
S408
FOKUSSIERT
ENDE
S412
LINSE UM VOR-BESTIMMTEN PROZENTANTEIL VON ERFASSTEM DEFOKUSAUS-MASS ANTREIBEN
S410
LINSE UM VOR-BESTIMMTEN PROZENTANTEIL VON ERFASSTEM DEFOKUSAUS-MASS ANTREIBEN
LINSE ANHALTEN
S411
LINSE UM ERFASS-TES DEFOKUSAUS-MASS ANTREIBEN
S409
1

FIG. 7B

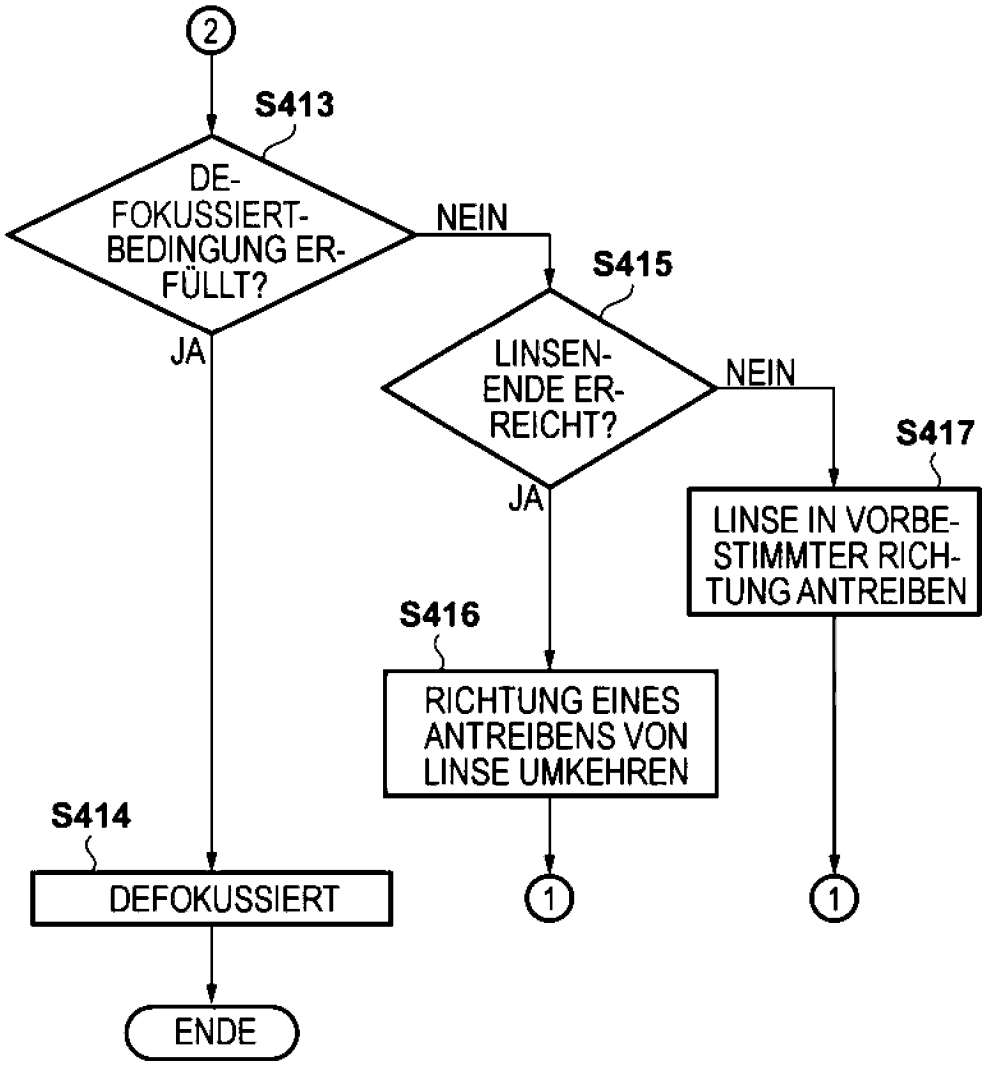

2
S413
DE-FOKUSSIERT-BEDINGUNG ER-FÜLLT?
NEIN
JA
S415
LINSEN-ENDE ER-REICHT?
NEIN
JA
S417
LINSE IN VORBE-STIMMTER RICH-TUNG ANTREIBEN
S416
RICHTUNG EINES ANTREIBENS VON LINSE UMKEHREN
S414
DEFOKUSSIERT
ENDE
1
1

FIG. 8

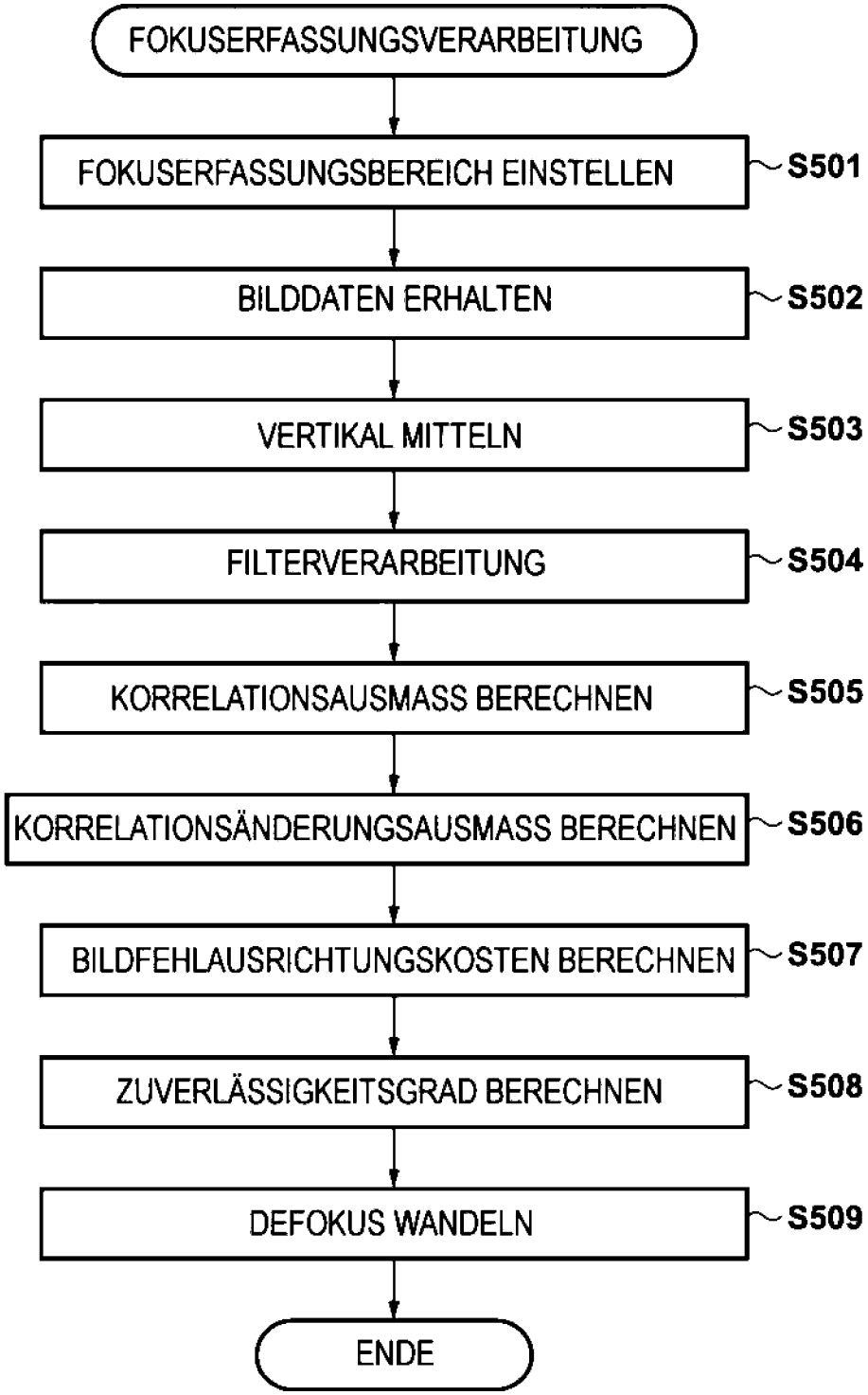

FOKUSERFASSUNGSVERARBEITUNG
FOKUSERFASSUNGSBEREICH EINSTELLEN
S501
BILDDATEN ERHALTEN
S502
VERTIKAL MITTELN
S503
FILTERVERARBEITUNG
S504
KORRELATIONSAUSMASS BERECHNEN
S505
KORRELATIONSÄNDERUNGSAUSMASS BERECHNEN
S506
BILDFEHLAUSRICHTUNGSKOSTEN BERECHNEN
S507
ZUVERLÄSSIGKEITSGRAD BERECHNEN
S508
DEFOKUS WANDELN
S509
ENDE

FIG. 9

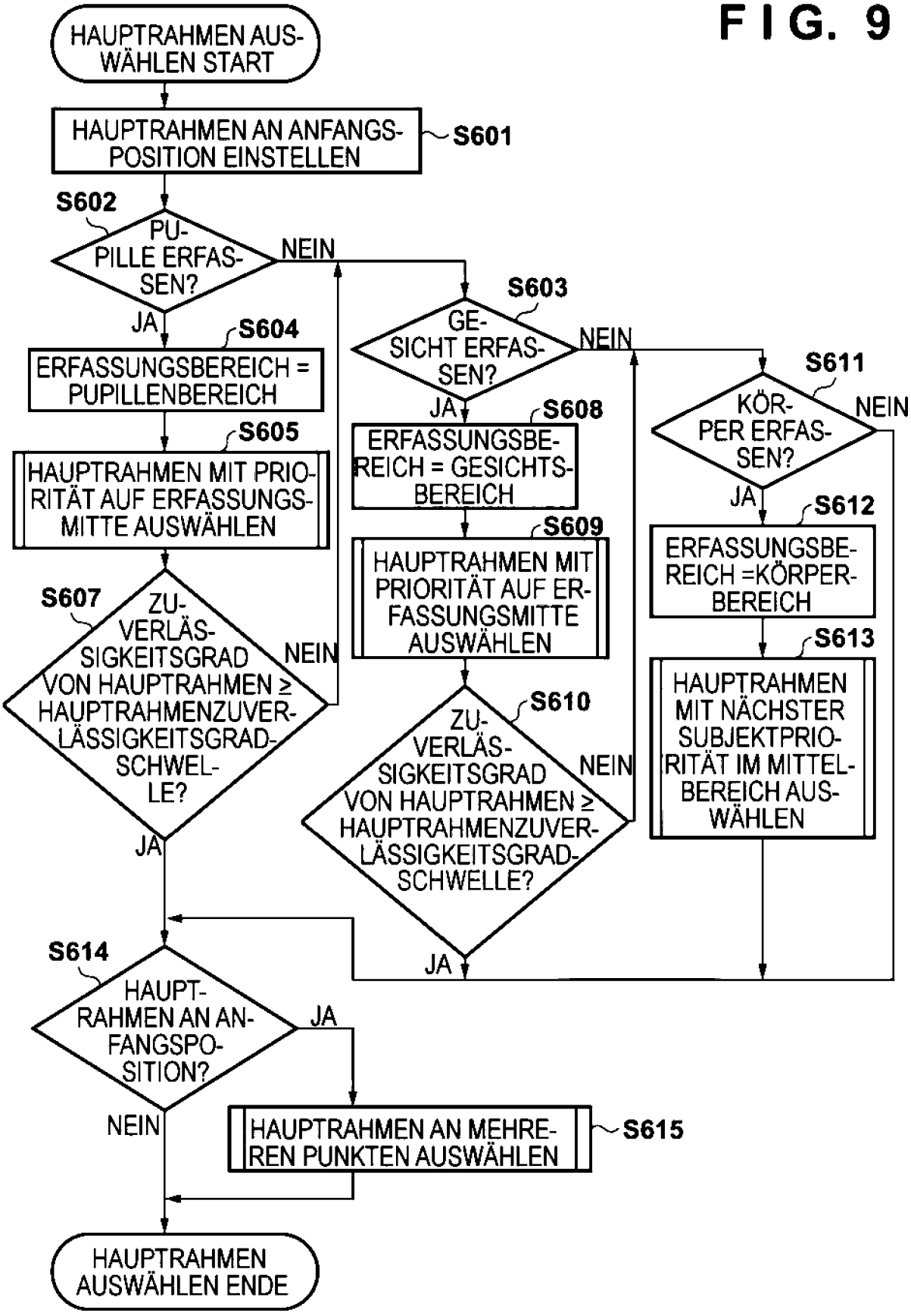

HAUPTRAHMEN AUSWÄHLEN START
HAUPTRAHMEN AN ANFANGSPOSITION EINSTELLEN
S601
S602
PUPILLE ERFASSEN?
NEIN
JA
S603
GESICHT ERFASSEN?
NEIN
S611
KÖRPER ERFASSEN?
NEIN
JA
S604
ERFASSUNGSBEREICH = PUPILLENBEREICH
S608
ERFASSUNGSBEREICH = GESICHTSBEREICH
S612
ERFASSUNGSBEREICH =KÖRPERBEREICH
S605
HAUPTRAHMEN MIT PRIORITÄT AUF ERFASSUNGSMITTE AUSWÄHLEN
S609
HAUPTRAHMEN MIT PRIORITÄT AUF ERFASSUNGSMITTE AUSWÄHLEN
S613
HAUPTRAHMEN MIT NÄCHSTER SUBJEKTPRIORITÄT IM MITTELBEREICH AUSWÄHLEN
S607
ZUVERLÄSSIGKEITSGRAD VON HAUPTRAHMEN ≥ HAUPTRAHMENZUVERLÄSSIGKEITSGRADSCHWELLE?
NEIN
JA
S610
ZUVERLÄSSIGKEITSGRAD VON HAUPTRAHMEN ≥ HAUPTRAHMENZUVERLÄSSIGKEITSGRADSCHWELLE?
NEIN
JA
S614
HAUPTRAHMEN AN ANFANGSPOSITION?
JA
NEIN
S615
HAUPTRAHMEN AN MEHREREN PUNKTEN AUSWÄHLEN
HAUPTRAHMEN AUSWÄHLEN ENDE

FIG. 10

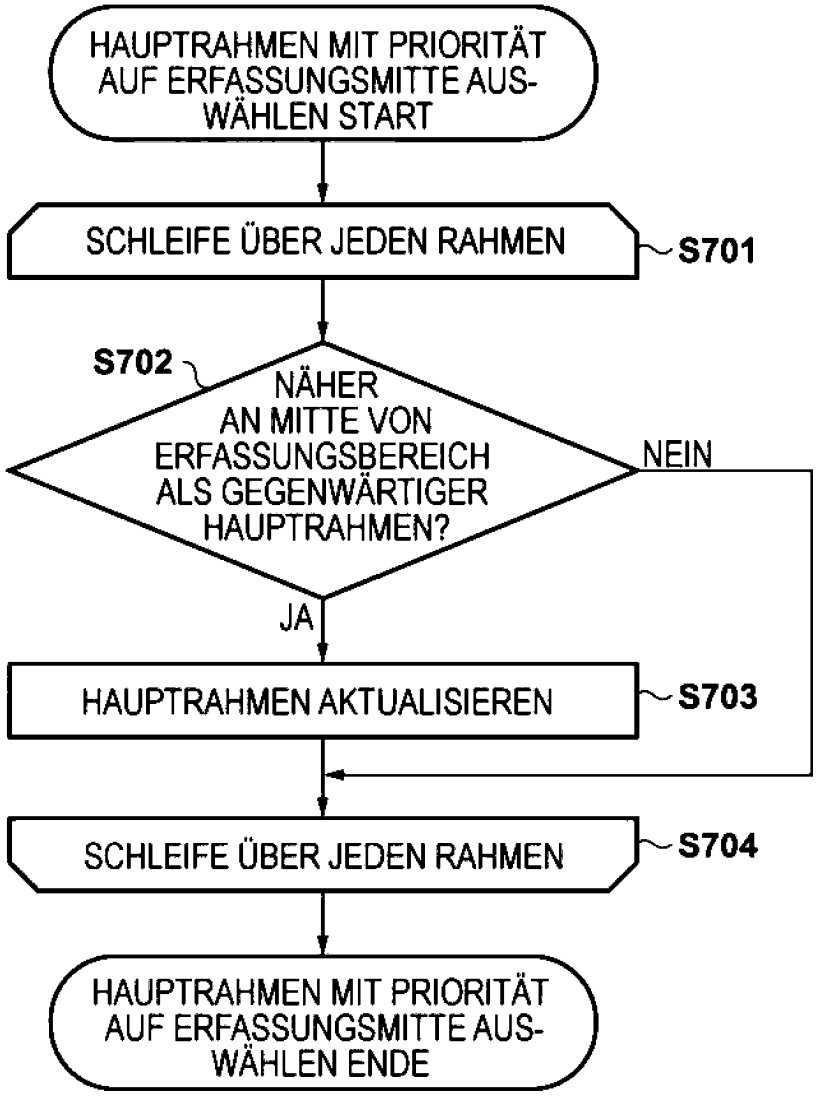

HAUPTRAHMEN MIT PRIORITÄT AUF ERFASSUNGSMITTE AUSWÄHLEN START
SCHLEIFE ÜBER JEDEN RAHMEN
S701
S702
NÄHER AN MITTE VON ERFASSUNGSBEREICH ALS GEGENWÄRTIGER HAUPTRAHMEN?
NEIN
JA
HAUPTRAHMEN AKTUALISIEREN
S703
SCHLEIFE ÜBER JEDEN RAHMEN
S704
HAUPTRAHMEN MIT PRIORITÄT AUF ERFASSUNGSMITTE AUSWÄHLEN ENDE

FIG. 11

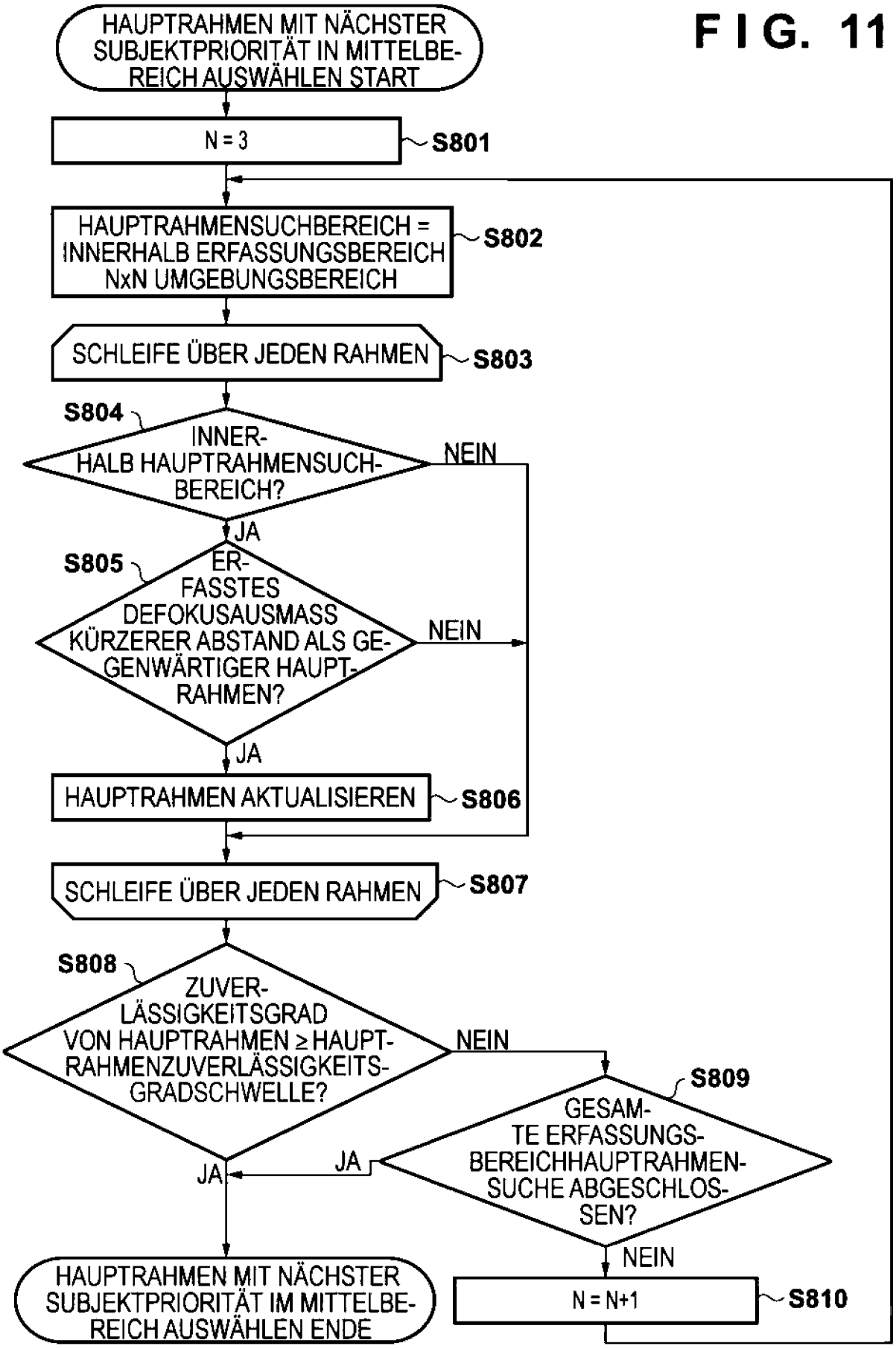

HAUPTRAHMEN MIT NÄCHSTER SUBJEKTPRIORITÄT IN MITTELBEREICH AUSWÄHLEN START
N = 3
S801
HAUPTRAHMENSUCHBEREICH = INNERHALB ERFASSUNGSBEREICH NxN UMGEBUNGSBEREICH
S802
SCHLEIFE ÜBER JEDEN RAHMEN
S803
S804
INNERHALB HAUPTRAHMENSUCHBEREICH?
NEIN
JA
S805
ERFASSTES DEFOKUSAUSMASS KÜRZERER ABSTAND ALS GEGENWÄRTIGER HAUPTRAHMEN?
NEIN
JA
HAUPTRAHMEN AKTUALISIEREN
S806
SCHLEIFE ÜBER JEDEN RAHMEN
S807
S808
ZUVERLÄSSIGKEITSGRAD VON HAUPTRAHMEN ≥ HAUPTRAHMENZUVERLÄSSIGKEITSGRADSCHWELLE?
NEIN
JA
S809
GESAMTE ERFASSUNGSBEREICHHAUPTRAHMENSUCHE ABGESCHLOSSEN?
JA
NEIN
N = N+1
S810
HAUPTRAHMEN MIT NÄCHSTER SUBJEKTPRIORITÄT IM MITTELBEREICH AUSWÄHLEN ENDE

FIG. 12

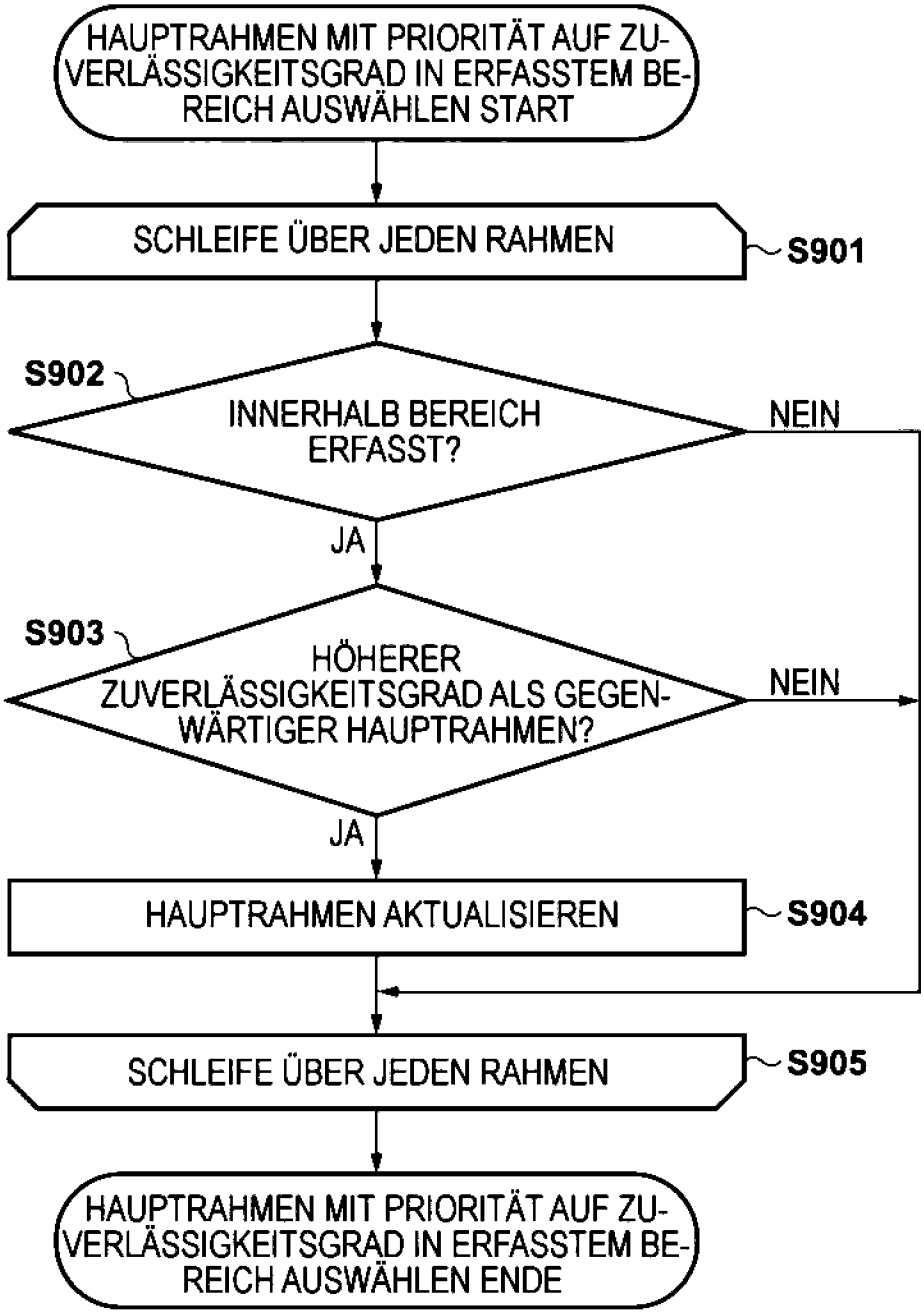

HAUPTRAHMEN MIT PRIORITÄT AUF ZUVERLÄSSIGKEITSGRAD IN ERFASSTEM BEREICH AUSWÄHLEN START
SCHLEIFE ÜBER JEDEN RAHMEN
S901
S902
INNERHALB BEREICH ERFASST?
NEIN
JA
S903
HÖHERER ZUVERLÄSSIGKEITSGRAD ALS GEGENWÄRTIGER HAUPTRAHMEN?
NEIN
JA
HAUPTRAHMEN AKTUALISIEREN
S904
SCHLEIFE ÜBER JEDEN RAHMEN
S905
HAUPTRAHMEN MIT PRIORITÄT AUF ZUVERLÄSSIGKEITSGRAD IN ERFASSTEM BEREICH AUSWÄHLEN ENDE

FIG. 13

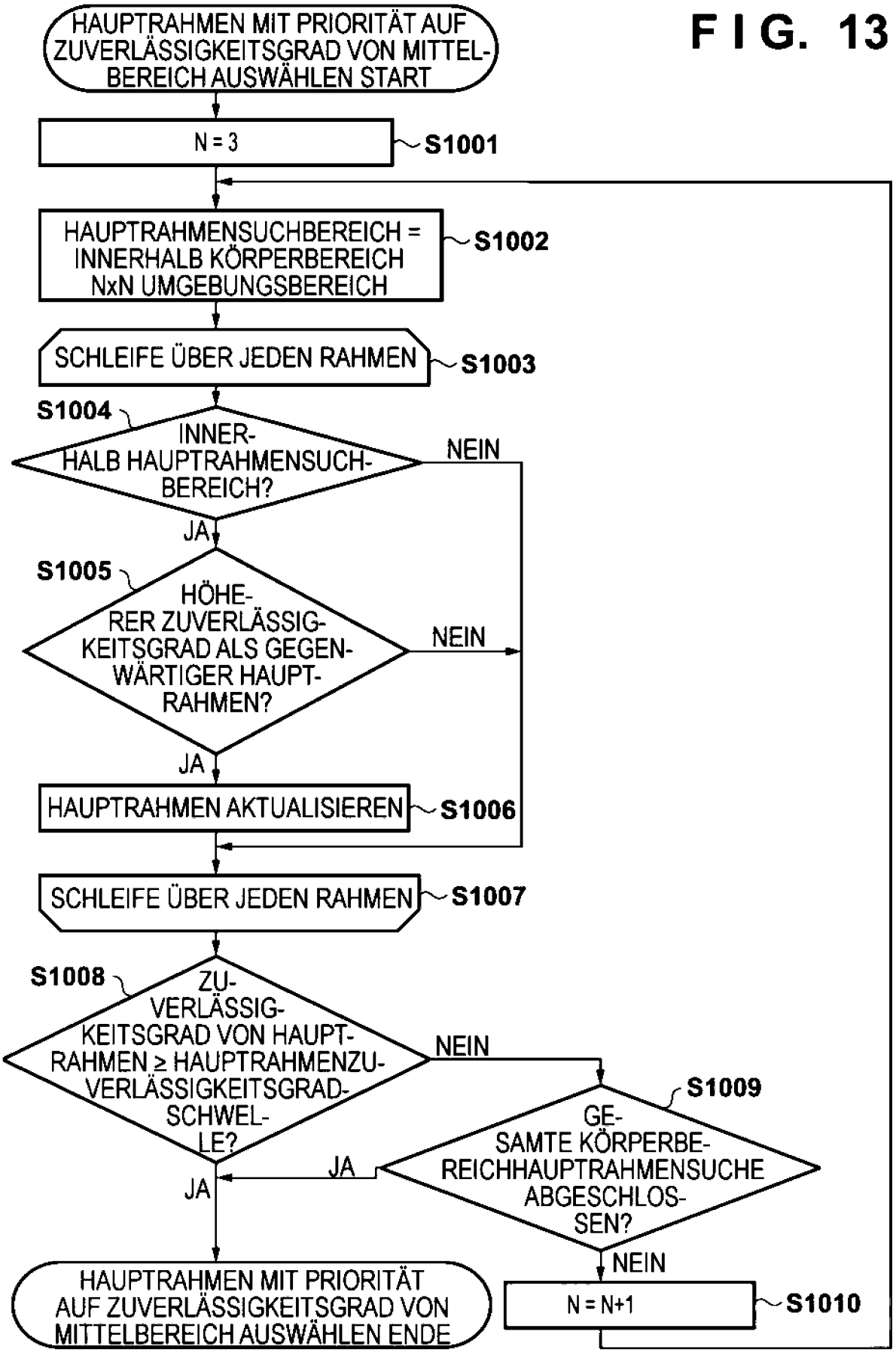
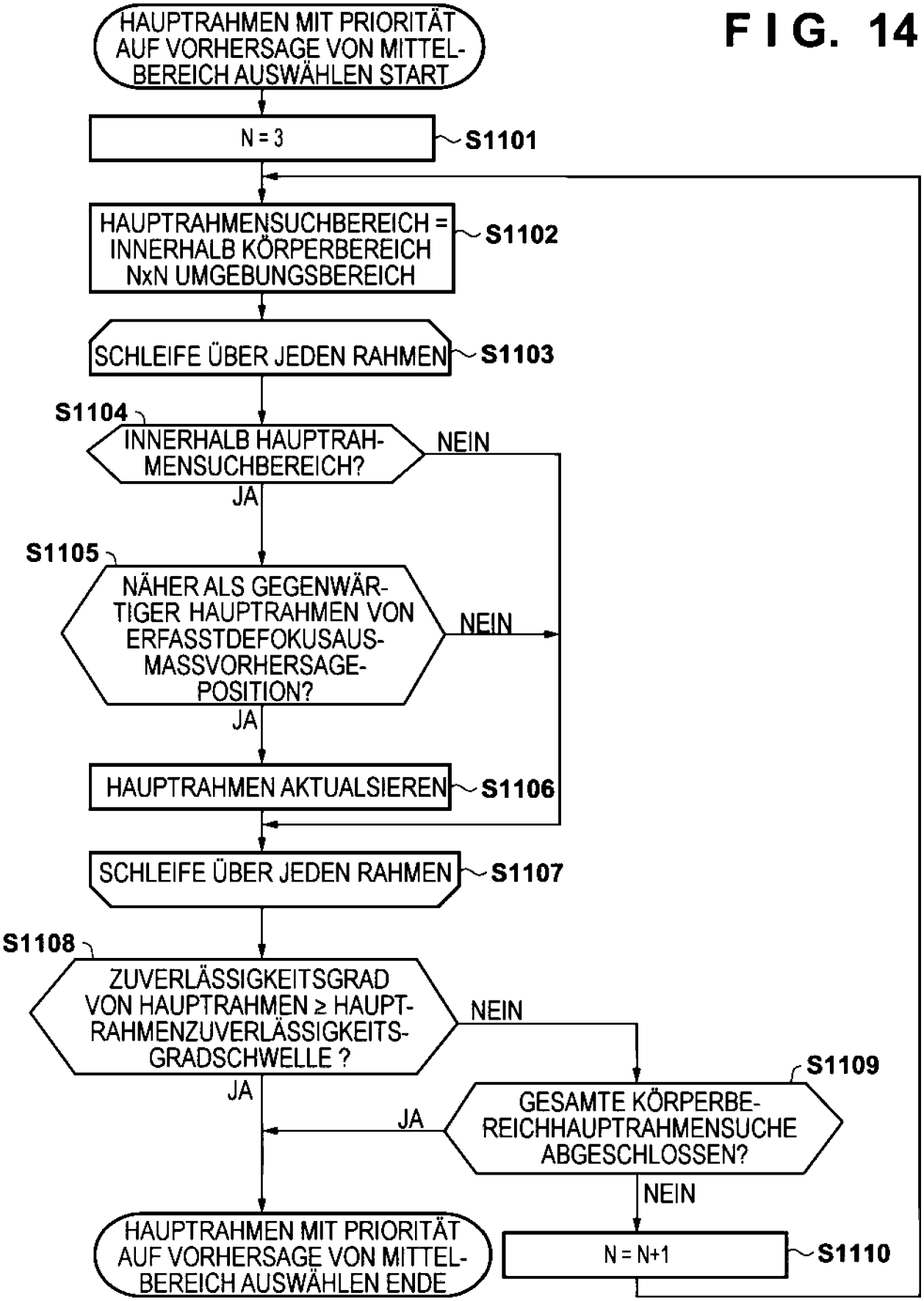

HAUPTRAHMEN MIT PRIORITÄT AUF ZUVERLÄSSIGKEITSGRAD VON MITTELBEREICH AUSWÄHLEN START
N = 3
S1001
HAUPTRAHMENSUCHBEREICH = INNERHALB KÖRPERBEREICH NxN UMGEBUNGSBEREICH
S1002
SCHLEIFE ÜBER JEDEN RAHMEN
S1003
S1004
INNERHALB HAUPTRAHMENSUCHBEREICH?
NEIN
JA
S1005
HÖHERER ZUVERLÄSSIGKEITSGRAD ALS GEGENWÄRTIGER HAUPTRAHMEN?
NEIN
JA
HAUPTRAHMEN AKTUALISIEREN
S1006
SCHLEIFE ÜBER JEDEN RAHMEN
S1007
S1008
ZUVERLÄSSIGKEITSGRAD VON HAUPTRAHMEN ≥ HAUPTRAHMENZUVERLÄSSIGKEITSGRAD-SCHWELLE?
NEIN
S1009
GESAMTE KÖRPERBEREICHHAUPTRAHMENSUCHE ABGESCHLOSSEN?
JA
JA
NEIN
N = N+1
S1010
HAUPTRAHMEN MIT PRIORITÄT AUF ZUVERLÄSSIGKEITSGRAD VON MITTELBEREICH AUSWÄHLEN ENDE

FIG. 14



 Das Dokument wurde durch die Firma Jouve hergestellt.