



(10) **DE 10 2020 128 438 A1** 2021.05.06

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2020 128 438.1**

(22) Anmeldetag: **29.10.2020**

(43) Offenlegungstag: **06.05.2021**

(51) Int Cl.: **H04N 5/262 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:
2019-199242 31.10.2019 JP

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

(74) Vertreter:
TBK, 80336 München, DE

(72) Erfinder:
Suzuki, Hiroshi, Tokyo, JP

(56) Ermittelter Stand der Technik:

GUO: Cloud-based or On-device: An Empirical Study of Mobile Deep Inference.

KHAN: A Survey of Mobile Cloud Computing Application Models.

KHAN: Computation Offloading Cost Estimation in Mobile Cloud Application Models

Kovachev: Mobile Multimedia Services in the Cloud.

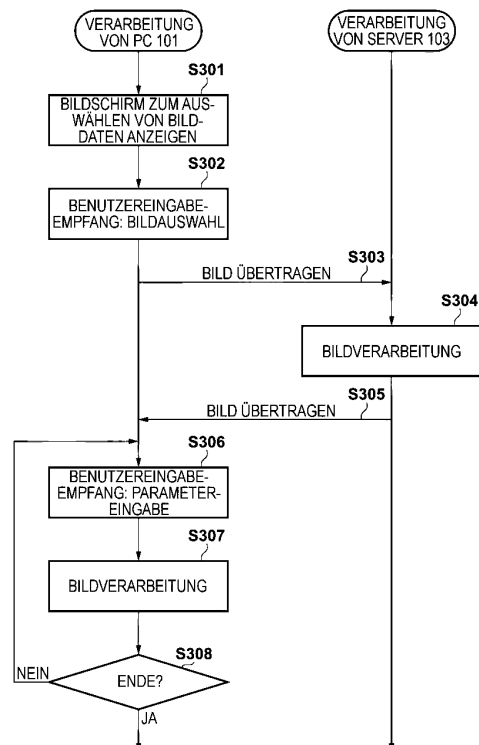
Nocerino: 3D RECONSTRUCTION WITH A COLLABORATIVE APPROACH BASED ON SMARTPHONES AND A CLOUD-BASED SERVER

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Bildverarbeitungsvorrichtung und Bildverarbeitungsverfahren**

(57) Zusammenfassung: Eine Bildverarbeitungsvorrichtung umfasst eine Bildverarbeitungseinrichtung zum Anwenden einer Bildverarbeitung auf Bilddaten; eine Kommunikationseinrichtung zum Kommunizieren mit einer externen Vorrichtung; und eine Steuereinrichtung zum Steuern, ob eine Bildverarbeitung für die Bilddaten an der Bildverarbeitungseinrichtung oder an der externen Vorrichtung anzuwenden ist, basierend auf einem Inhalt der Bildverarbeitung oder einer mit der externen Vorrichtung zu kommunizierenden Datenmenge.



Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Bildverarbeitungsvorrichtung und ein Bildverarbeitungsverfahren.

Beschreibung der verwandten Technik

[0002] Es gibt Techniken zum Ausführen einer Bildverarbeitung mit einer höheren Geschwindigkeit als die Maximalgeschwindigkeit, mit der eine Endgerätevorrichtung die Bildverarbeitung durchführt, indem die Bildverarbeitung einer externen Vorrichtung anvertraut bzw. überlassen wird, die mit der Endgerätevorrichtung kommunikationsfähig verbunden ist und die erforderliche Bildverarbeitungsgeschwindigkeit aufweist (Japanische Patentoffenlegungsschrift Nr. 2007-128250).

[0003] Jedes Mal, wenn eine Bildverarbeitung einer externen Vorrichtung anzuvertrauen bzw. zu überlassen ist, müssen zu verarbeitende Bilddaten zu/von der externen Vorrichtung übertragen/empfangen werden. Je größer die Datenmenge der Bilddaten ist, desto länger wird die zum Übertragen/Empfangen der Daten erforderliche Zeit. Insbesondere, wenn sich die externe Vorrichtung in einem geteilten bzw. gemeinsam genutzten Netzwerk befindet, wird die zum Übertragen/Empfangen der Bilddaten erforderliche Zeit abhängig von der Verkehrssituation des geteilten bzw. gemeinsam genutzten Netzwerks variieren, wobei die zum Übertragen/Empfangen der Bilddaten erforderliche Zeit mit zunehmendem Verkehr in dem geteilten bzw. gemeinsam genutzten Netzwerk länger wird. Andererseits wird, wenn die gesamte Bildverarbeitung von der Endgerätevorrichtung angewandt wird, die für die Bildverarbeitung erforderliche Zeit abhängig von der Verarbeitungskapazität der Endgerätevorrichtung sehr lang, und besteht die Möglichkeit, dass die Nutz- bzw. Brauchbarkeit abnehmen wird.

Kurzfassung der Erfindung

[0004] Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind eine Bildverarbeitungsvorrichtung und ein Bildverarbeitungsverfahren bereitgestellt, die es möglich machen, eine Bildverarbeitung zweckdienlich einer externen Vorrichtung anzuvertrauen bzw. zu überlassen.

[0005] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Bildverarbeitungsvorrichtung bereitgestellt, wie sie in Patentanspruch 1 dargelegt ist.

[0006] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Bildverarbeitungsverfahren bereitgestellt, wie es in Patentanspruch 11 dargelegt ist.

[0007] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Programm bereitgestellt, wie es in Patentanspruch 12 dargelegt ist.

[0008] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein computerlesbares Medium bereitgestellt, wie es Patentanspruch 13 dargelegt ist.

[0009] Weitere Merkmale der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung von beispielhaften Ausführungsbeispielen (unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen) deutlich. Jedes der nachstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung kann einzeln oder als Kombination von einer Vielzahl von Ausführungsbeispielen implementiert werden. Auch können Merkmale aus unterschiedlichen Ausführungsbeispielen kombiniert werden, soweit dies erforderlich ist, oder soweit die Kombination von Elementen oder Merkmalen aus individuellen Ausführungsbeispielen in einem einzelnen Ausführungsbeispiel vorteilhaft ist.

Figurenliste

Fig. 1 ist eine schematische Darstellung, die ein Konfigurationsbeispiel eines Bildverarbeitungssystems gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt.

Fig. 2 ist ein Blockschaltbild, das eine beispielhafte Funktionskonfiguration von einem PC **101** gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt.

Fig. 3 ist ein Ablaufdiagramm in Bezug auf Betriebsvorgänge von dem PC **101** und einem Server **103** gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Fig. 4A und **Fig. 4B** sind Darstellungen, die Beispiele von Bildeditor-GUIs von dem PC **101** gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung veranschaulichen.

Fig. 5A bis **Fig. 5C** sind Darstellungen in Bezug auf Datenformate von Bilddaten gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0010] Nachstehend werden hierin Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen ausführlich beschrieben. Es ist zu beachten, dass die folgenden Ausführungsbeispiele nicht zur Einschränkung des Umfangs der beanspruchten Erfindung gedacht/bestimmt sind. Bei den Ausführungsbeispielen sind mehrere Merkmale beschrie-

ben, aber es ist keine Einschränkung auf eine Erfindung vorgenommen/gegeben, die all diese Merkmale erfordert, und mehrere solcher Merkmale können kombiniert werden, wie es zweckdienlich ist. Außerdem sind in den beigefügten Zeichnungen die gleichen Bezugszeichen den gleichen oder ähnlichen Konfigurationen gegeben, und wird eine redundante Beschreibung von diesen ausgelassen.

[0011] Es ist zu beachten, dass bei nachstehenden Ausführungsbeispielen ein Fall beschrieben wird, in dem die vorliegende Erfindung unter Verwendung einer Computervorrichtung (Personalcomputer, Tabletcomputer, Medienplayer, PDA, usw.) ausgeführt wird. Die vorliegende Erfindung ist jedoch auf jegliche elektronische Vorrichtung anwendbar, die mit einem Netzwerk verbunden werden kann. Eine solche elektronische Vorrichtung kann eine digitale (Video-)Kamera, ein Mobiltelefon, ein Smartphone, ein Spielgerät, ein Roboter, eine Drohne, ein Festplattenrecorder oder dergleichen sein. Dies ist beispielhaft, und die vorliegende Erfindung ist auch auf andere elektronische Vorrichtungen anwendbar.

Erstes Ausführungsbeispiel

[0012] Fig. 1 ist eine schematische Darstellung in Bezug auf eine Konfiguration eines Bildverarbeitungssystems **100** gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Das Bildverarbeitungssystem **100** hat eine Konfiguration, in der ein PC **101** und ein Server **103** durch ein Netzwerk **102** kommunikationsfähig verbunden sind. Das Netzwerk **102** ist ein Gemeinschaftsnetzwerk bzw. ein geteiltes bzw. gemeinsam genutztes Netzwerk oder ein öffentliches Netzwerk, das durch viele und unspezifizierte Vorrichtungen genutzt wird, wie etwa das Internet. Daher ist der Server **103** aus Sicht von dem PC **101** eine externe Vorrichtung in einem geteilten bzw. gemeinsam genutzten Netzwerk.

[0013] Der PC **101** ist ein Universalcomputer und kann in einer von verschiedenen Ausführungsformen vorliegen, wie etwa Desktoptyp, Laptotyp und Tablettyp. Der PC **101** hält Bilddaten, die einer Bildverarbeitung zu unterziehen sind, und empfängt, von dem Benutzer, eine Anweisung in Bezug auf eine Bildverarbeitung, die auf den Bilddaten auszuführen ist. Auch kann der PC **101** über das Netzwerk **102** mit dem Server **103** kommunizieren.

[0014] Der Server **103** verhält sich zu dem PC **101** als/wie eine externe Bildverarbeitungsvorrichtung. Alternativ kann der Server **103** ein Cloudserver sein, der Bildverarbeitungssoftware als Service/Dienst bereitstellt. Der Server **103** wendet eine Bildverarbeitung gemäß einer Anweisung von dem PC **101** (oder einer Anweisung, die im Voraus von dem PC **101** eingestellt wurde) auf von dem PC **101** empfangenen Bilddaten an und gibt die Bilddaten, auf die eine Bild-

verarbeitung angewandt wurde, an den PC **101** zurück. Der PC **101** führt eine Anzeige durch, die auf den von dem Server **103** empfangenen Bilddaten basiert.

[0015] Fig. 2 ist ein Blockschaltbild, das eine beispielhafte Funktionskonfiguration von dem PC **101** zeigt. Eine Steuereinheit **201** ist ein Mikroprozessor wie etwa eine CPU und steuert Betriebsvorgänge von den Blöcken von dem PC **101** durch Laden eines Programms, das in einem ROM **202** oder einem Speicher **206** gespeichert ist, in einen RAM **203** und Ausführen des Programms. Es ist zu beachten, dass das Programm auch über das Netzwerk **102** empfangen werden kann.

[0016] Der ROM **202** ist ein elektrisch wiederbeschreibbarer nichtflüchtiger Speicher. Der ROM **202** speichert Programme, die durch die Steuereinheit **201** ausgeführt werden können, Parameter, die zur Ausführung von Programmen erforderlich sind, verschiedene Einstellwerte, GUI-Daten und dergleichen.

[0017] Der RAM **203** ist ein elektrisch wiederbeschreibbarer flüchtiger Speicher. Der RAM **203** wird zum vorübergehenden Speichern von Programmen, verschiedenen Arten von Informationen, die verwendet werden, wenn Programme ausgeführt werden, durch die Blöcke erzeugten Daten und dergleichen verwendet. Außerdem kann ein Teil von dem RAM **203** als ein Videospeicher einer Anzeige **207** verwendet werden.

[0018] Ein Sender/Empfänger **204** ist eine Netzwerkschnittstelle von dem PC **101**. Die Steuereinheit **201** kann mit einer Vorrichtung (einschließlich des Servers **103**) in dem Netzwerk **102** über den Sender/Empfänger **204** kommunizieren.

[0019] Der Bildprozessor **205** kann verschiedene Arten von Bildverarbeitung auf in dem RAM **203** gespeicherte Bilddaten anwenden. Zum Beispiel, wenn die Bilddaten Daten sind, die durch Aufnahme mittels einer Kamera erhalten werden, ist es möglich, eine Vorverarbeitung, eine Farbbinterpolationsverarbeitung, eine Korrekturverarbeitung, eine Detektionsverarbeitung und eine Datenverarbeitung anzuwenden. Die Vorverarbeitung umfasst Signalverstärkung, Referenzpegelanpassung, Fehlpixelkorrektur und dergleichen. Die Farbbinterpolationsverarbeitung ist eine Verarbeitung zum Interpolieren der Werte von Farbkomponenten, die nicht in Bilddaten umfasst sind, und wird auch Demosaic-Verarbeitung genannt. Die Korrekturverarbeitung umfasst Weißabgleichanpassung, Verarbeitung zum Korrigieren der Luminanz bzw. Helligkeit eines Bilds, Verarbeitung zum Korrigieren einer Aberration bzw. Abbildungsfehler des optischen Systems von einer/einem zur Aufnahme verwendeten Linse/Objektiv, Verarbeitung zum Korrigieren von Farben und dergleichen. Die Detektions-

verarbeitung umfasst Verarbeitung zum Detektieren und Verfolgen eines Merkmalbereichs (zum Beispiel eines Gesichtsbereichs oder eines Menschenkörperbereichs), Verarbeitung zum Erkennen einer Person und dergleichen. Die Datenverarbeitung umfasst Skalierungsverarbeitung, Codierungs- und Decodierungsverarbeitung und dergleichen. Es ist zu beachten, dass dies Beispiele einer Bildverarbeitung sind, die durch den Bildprozessor **205** angewandt werden kann, und eine Bildverarbeitung, die durch den Bildprozessor **205** angewandt werden kann, nicht beschränken. Es ist zu beachten, dass Informationen, die nicht aus Bilddaten erhalten werden können, wie etwa Informationen hinsichtlich einer zur Aufnahme verwendeten Vorrichtung, zum Beispiel aus einer Datendatei erhalten werden können, in der Bilddaten gespeichert sind.

[0020] Der Speicher **206** ist eine Kombination von einer Speicherkarte und einem Kartenleser, ein Festplattenlaufwerk, ein SSD oder dergleichen. Unter Steuerung der Steuereinheit **201** speichert der Speicher **206** Daten und liest er Daten aus.

[0021] Die Anzeige **207** umfasst eine Anzeigevorrichtung wie etwa einen LCD und führt eine Anzeige durch, die auf Daten basiert, die in einen Videospeicherbereich von dem RAM **203** geschrieben sind.

[0022] Eine Eingabekonsolle **208** ist ein allgemeiner Begriff für Eingabevorrichtungen, die von dem Benutzer bedient werden können, wie etwa eine Tastatur, ein Berührungsfeld, eine Maus, einen Schalter, Tasten und eine Wähleinrichtung. Eine Bedienung auf der Eingabekonsolle **208** wird durch die Steuereinheit **201** detektiert.

[0023] Es ist zu beachten, dass eine grundlegende Funktionskonfiguration von dem Server **103** ähnlich zu derjenigen von dem PC **101** sein kann.

[0024] Bei diesem Ausführungsbeispiel bestimmt die Steuereinheit **201**, gemäß dem Inhalt der anzuwendenden Bildverarbeitung, ob der PC **101** (die Steuereinheit **201** oder der Bildprozessor **205**) zum Anwenden einer Bildverarbeitung oder zum Beauftragen des Servers **103** zum Anwenden der Bildverarbeitung zu veranlassen ist oder nicht.

[0025] Hier veranlasst, als ein Beispiel eines solchen Falls, die Steuereinheit **201** den PC **101** zum Anwenden einer Bildverarbeitung, die basierend auf einem/ einer Verarbeitungspegel/-stufe oder einen Verarbeitungsparameter gemäß einer Benutzeranweisung auszuführen ist. Die Steuereinheit **201** bestimmt, dass der Server **103** eine Bildverarbeitung, die ungeachtet einer Benutzeranweisung auszuführen ist, oder eine Bildverarbeitung, in der der Benutzer nur eine Ein/Aus-Anweisung gibt, anzuwenden hat. Alternativ bestimmt die Steuereinheit **201**, dass der PC

101 eine Bildverarbeitung anzuwenden hat, die wiederholt angewandt werden kann, und der Server **103** eine Bildverarbeitung anzuwenden hat, die nur einmal angewandt wird.

[0026] Eine Bildverarbeitung, die ungeachtet einer Benutzeranweisung ausgeführt wird, eine Bildverarbeitung, in der der Benutzer nur eine Ein/Aus-Anweisung gibt, oder eine Bildverarbeitung, die nur einmal angewandt wird, umfasst zum Beispiel eine Bildverarbeitung, die aufgrund von Eigenschaften einer Vorrichtung (insbesondere eines Bildsensors oder einer/eines Aufnahmelinse/-objektivs), die während einer Aufnahme verwendet wird, angewandt wird. Im Speziellen sind Fehlpixelkorrektur, Rauschreduzierungsverarbeitung, Farbbinterpolationsverarbeitung, Gammakorrekturverarbeitung, Aberrationskorrekturverarbeitung und dergleichen umfasst, aber besteht keine Einschränkung darauf.

[0027] Außerdem umfasst eine Bildverarbeitung, die basierend auf einem/einer Verarbeitungspegel/-stufe oder einem Verarbeitungsparameter gemäß einer Benutzeranweisung ausgeführt wird, oder eine Bildverarbeitung, die wiederholt angewandt werden kann, zum Beispiel eine Bildverarbeitung, die als eine sogenannte Retuschier- bzw. Nachbesserungsverarbeitung angewandt wird. Im Speziellen sind Tonkurvenanpassung, Anpassung von Farbton, Sättigung und Helligkeit, Weißabgleichanpassung und dergleichen umfasst, aber besteht keine Einschränkung darauf.

[0028] Es ist zu beachten, dass auch eine Konfiguration angenommen werden kann, in der der Server **103** beauftragt wird, eine vorbestimmte Bildverarbeitung anzuwenden, für die die Verarbeitungslast groß ist, selbst wenn die vorbestimmte Bildverarbeitung eine Bildverarbeitung ist, die basierend auf einem/ einer Verarbeitungspegel/-stufe oder einem Verarbeitungsparameter gemäß einer Benutzeranweisung ausgeführt wird, oder eine Bildverarbeitung ist, die wiederholt angewandt werden kann. Außerdem kann auch eine Konfiguration angenommen werden, in der, wenn die aktuelle Verarbeitungslast von dem PC **101** größer oder gleich einem Schwellenwert ist, der Server **103** beauftragt wird, eine Bildverarbeitung anzuwenden, die üblicherweise durch den PC **101** angewandt wird.

[0029] Informationen hinsichtlich einer Bildverarbeitung, die anzuwenden der Server **103** beauftragt wird, und Informationen hinsichtlich einer Bildverarbeitung, die durch den Bildprozessor **205** oder die Steuereinheit **201** angewandt wird, können zum Beispiel im Voraus in dem ROM **202** gespeichert werden/sind. Die Steuereinheit **201** nimmt gemäß einer Bildverarbeitung, die auf Bilddaten anzuwenden ist, auf den ROM **202** Bezug, spezifiziert einen Ort, an dem die Bildverarbeitung anzuwenden ist, und führt eine Ver-

arbeitung aus, die zum Anwenden der Bildverarbeitung an dem spezifizierten Ort erforderlich ist. Die erforderliche Verarbeitung ist zum Beispiel eine Verarbeitung zum Übertragen von Bilddaten und Informationen, die für die Bildverarbeitung erforderlich sind, an den spezifizierten Ort.

[0030] Auf diese Art und Weise wird eine Konfiguration angenommen, in der der PC **101** eine Bildverarbeitung anwendet, die basierend auf einem/einer Verarbeitungspegel/-stufe oder einem Verarbeitungsparameter gemäß einer Benutzeranweisung ausgeführt wird, oder eine Bildverarbeitung anwendet, die wiederholt angewandt werden kann. Dementsprechend ist es möglich, die Kommunikationsdatensmenge zwischen dem PC **101** und dem Server **103** effektiv zu reduzieren, und den Einfluss zu reduzieren, den eine Verarbeitungsverzögerung, die durch eine Zeit einer wechselseitigen Kommunikation verursacht wird, auf die Reaktionsfähigkeit bzw. das Ansprechverhalten auf eine Benutzeranweisung hat.

[0031] Fig. 3 ist ein Ablaufdiagramm in Bezug auf Betriebsvorgänge des Bildverarbeitungssystems **100** gemäß diesem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Eine Verarbeitung von dem PC **101** wird zum Beispiel als Folge dessen gestartet, dass eine Ausführung einer Bildverarbeitungsanwendung angewiesen wird.

[0032] In Schritt **S301** zeigt die Steuereinheit **201** auf der Anzeige **207** einen Bildschirm zum Auswählen von Bilddaten an. Zum Beispiel zeigt die Steuereinheit **201** auf der Anzeige **207** eine Liste von auswählbaren Bilddatenelementen an, die zum Beispiel in einem vorbestimmten Verzeichnis des Speichers **206** gespeichert sind. Die Liste kann Objekte/Einträge wie etwa einen Dateinamen, eine Speicherungszeit und ein -datum, und ein Miniatur- bzw. Vorschaubild für jedes Bilddatenelement umfassen.

[0033] In Schritt **S302** detektiert die Steuereinheit **201** eine Bedienung auf der Eingabekonsole **208**, und spezifiziert sie Bilddaten, die durch den Benutzer ausgewählt werden, gemäß der detektierten Bedienung.

[0034] In Schritt **S303** überträgt die Steuereinheit **201** die durch den Benutzer in Schritt **S302** ausgewählten Bilddaten über den Sender/Empfänger **204** an den Server **103**. Hier umfasst eine Bildverarbeitung, die notwendigerweise auf die Bilddaten anzuwenden ist, eine Bildverarbeitung, die durch den Server **103** anzuwenden ist. Die Steuereinheit **201** überträgt Informationen, die zur Bildverarbeitung erforderlich sind, zusammen mit den Bilddaten an den Server **103**. Beispiele der Informationen, die zur Bildverarbeitung erforderlich sind, umfassen Informationen hinsichtlich einer Vorrichtung, die die Bilddaten aufgenommen hat, Aufnahmebedingungen und dergleichen. Es ist zu beachten, dass eine Bildverarbeitung, die anzuwenden ist, dem Server **103** präsentiert/dar-

gelegt bzw. übergeben/vorgelegt werden kann, und, wenn zum Beispiel die Bildverarbeitung, die anzuwenden ist, dem Server **103** bekannt ist, ein Inhalt der Bildverarbeitung nicht präsentiert/dargelegt bzw. übergeben/vorgelegt werden muss.

[0035] In Schritt **S304** empfängt der Server **103** die von dem PC **101** übertragenen Bilddaten, und wendet er eine Bildverarbeitung auf die Bilddaten an. In Schritt **S304**, wie es vorstehend beschrieben ist, wendet der Server **103** eine Bildverarbeitung, die einmal anzuwenden ist, auf die Bilddaten an. Hier wird als Beispiel eine Bildverarbeitung zum Korrigieren einer Bildqualitätsverschlechterung angewandt, die durch ein optisches Bildgebungssystem und einen Bildsensor verursacht ist, die zur Aufnahme zum Erhalten der Bilddaten verwendet wurden. Eine solche Bildverarbeitung wird nachstehend ausführlich beschrieben.

[0036] In Schritt **S305** überträgt der Server **103** die Bilddaten, auf die eine Bildverarbeitung angewandt wurde, an den PC **101**.

[0037] In Schritt **S306** erzeugt die Steuereinheit **201** anzuzeigende Bilddaten basierend auf den von dem Server **103** empfangenen Bilddaten, und zeigt sie die erzeugten Bilddaten zusammen mit einer GUI zur Bildbearbeitung auf der Anzeige **207** an. Der Benutzer kann die GUI zur Bildbearbeitung über eine Bedienung auf der Eingabekonsole **208** bedienen, um den PC **101** anzuweisen, eine gewünschte Bildverarbeitung wie etwa eine Anpassung einer Sättigung und eines Tons anzuwenden.

[0038] In Schritt **S307** steuert die Steuereinheit **201** den Bildprozessor **205**, um die Bildverarbeitung auf die Bilddaten anzuwenden, basierend auf einem Parameter, der der Bedienung auf der Eingabekonsole **208** entspricht. Der Bildprozessor **205** überträgt die Bilddaten, auf die die Bildverarbeitung angewandt wurde, an die Steuereinheit **201**. Die Steuereinheit **201** aktualisiert die Anzeige unter Verwendung der Bilddaten, auf die die Bildverarbeitung angewandt wurde.

[0039] In Schritt **S308** speichert die Steuereinheit **201** zum Beispiel Bilddaten, die einer Bildverarbeitung unterzogen wurden, in dem Speicher **206**, und beendet sie die Verarbeitung, wenn der Benutzer eine Anweisung zum Beenden einer Bildverarbeitung über die Eingabekonsole **208** gibt. Andererseits wartet die Steuereinheit **201** auf eine Eingabe einer anderen Anweisung über die Eingabekonsole **208**, wenn keine Anweisung zum Beenden einer Bildverarbeitung über die Eingabekonsole **208** detektiert wird.

[0040] Es ist zu beachten, dass Fig. 3 veranschaulicht, dass der Server **103** zunächst eine Bildverarbeitung einmal anwendet, und der PC **101** dann eine Bildverarbeitung anwendet. Wenn eine Bildverar-

beutung, für die die Verarbeitungslast groß ist, durch den Benutzer in Schritt **S306** angewandt wird, oder wenn die Last bzw. Be-/Auslastung von dem PC **101** groß ist, kann jedoch der Server **103** neuerlich zum Anwenden einer Bildverarbeitung beauftragt werden.

[0041] Als Nächstes werden Beispiele einer Bildverarbeitung, die durch den Server **103** in Schritt **S304** angewandt wird, und einer Bildverarbeitung, die durch den PC **101** in Schritt **S307** angewandt wird, beschrieben.

[0042] Zunächst werden eine Bildverarbeitung zum Korrigieren einer Aberration, die durch ein optisches Bildgebungssystem verursacht wird, dass zur Aufnahme zum Erhalten von Bilddaten verwendet wurde, und eine Bildverarbeitung zum Korrigieren eines Rauschens, das durch einen Bildsensor verursacht wird, als Beispiele einer Bildverarbeitung beschrieben, die durch den Server **103** in Schritt **S304** angewandt werden kann.

[0043] Es wird eine Bildverarbeitung zum Korrigieren einer Aberration beschrieben. Eine Aberration tritt aufgrund der Formen und Materialien von optischen Elementen einer zur Aufnahme verwendeten Linse bzw. Objektivseinheit und Bedingungen wie etwa einer Zoomposition im Fall einer/eines Zoomlinse bzw. -objektivs auf.

[0044] Daher kann ein Korrekturwert zum Korrigieren von Daten von jedem Pixel, die die Bilddaten darstellen, basierend auf Informationen hinsichtlich des Typs der Linse- bzw. Objektivseinheit, Aufnahmebedingungen (insbesondere eines Blendenöffnungswerts) und einer Zoomposition (Blick- bzw. Bildwinkel) spezifiziert werden. Korrekturwerte können als eine Tabelle in dem Server **103** gehalten werden oder können auch von einer anderen Vorrichtung in dem Netzwerk **102** erhalten werden. Zum Beispiel kann ein bekanntes Verfahren wie etwa dasjenige, das in der japanischen Patentoffenlegungsschrift Nr. 2011-217087 beschrieben ist, als Korrekturwerte und ein Korrekturverfahren, das die Korrekturwerte verwendet, verwendet werden.

[0045] Als Nächstes wird eine Bildverarbeitung zum Korrigieren eines Rauschens beschrieben. Rauschen wird aufgrund von Eigenschaften eines Bildsensors, der zur Aufnahme zum Erhalten von Bilddaten verwendet wurde, und Bedingungen wie etwa Aufnahmebedingungen (insbesondere Aufnahmeempfindlichkeit) erzeugt. Daher kann ein Korrekturwert zum Korrigieren von Daten von jedem Pixel, die die Bilddaten darstellen, basierend auf Informationen hinsichtlich des Typs von Bildsensor und Aufnahmebedingungen (insbesondere Aufnahmeempfindlichkeit) spezifiziert werden. Korrekturwerte können als eine Tabelle in dem Server **103** gehalten werden oder können auch von einer anderen Vorrichtung

in dem Netzwerk **102** erhalten werden. Ein bekanntes Verfahren, wie etwa dasjenige, das in der japanischen Patentoffenlegungsschrift Nr. 2013-026669 beschrieben ist, kann als Korrekturwerte und ein Korrekturverfahren, das die Korrekturwerte verwendet, verwendet werden.

[0046] Eine Bildverarbeitung zum Korrigieren einer Aberration und eines Rauschens ist eine Verarbeitung, die eine große Rechenmenge zur Anwendung einer zweidimensionalen Raumfilterverarbeitung, die benachbarte Pixel nutzt, für jedes Pixel erfordert. Außerdem reicht es für eine solche Bildverarbeitung grundsätzlich aus, dass sie einmal auf Bilddaten angewandt wird. Das Bildverarbeitungsleistungsvermögen von dem Server **103**, der einen Bildverarbeitungsservice/-dienst in dem Netzwerk **102** bereitstellt, ist üblicherweise höher als dasjenige von dem PC **101**. Daher ist der Effekt einer Reduzierung der Verarbeitungszeit dadurch, dass eine solche Bildverarbeitung durch den Server **103** angewandt wird, groß.

[0047] Hier wendet der Server **103** in Schritt **S304** sowohl eine Bildverarbeitung zum Korrigieren einer Aberration als auch eine Bildverarbeitung zum Korrigieren eines Rauschens an, aber kann er auch eine von einer Bildverarbeitung zum Korrigieren einer Aberration und einer Bildverarbeitung zum Korrigieren eines Rauschens anwenden. Außerdem ist eine Bildverarbeitung zum Korrigieren einer Bildqualitätsverschlechterung, die durch ein optisches Bildgebungssystem oder einen Bildsensor verursacht wird, welche durch den Server **103** angewandt werden kann, nicht darauf beschränkt. Zum Beispiel ist es auch möglich, eine andere Bildverarbeitung anzuwenden, wie etwa eine Bildverarbeitung zum Korrigieren einer Abnahme der Schärfe aufgrund eines Beugungsphänomens, das durch eine in dem optischen Bildgebungssystem umfasste Blende verursacht wird, und eine Bildverarbeitung zum Korrigieren einer Abnahme der Schärfe, die durch ein optisches Tiefpassfilter verursacht wird. Außerdem kann eine Bildverarbeitung, die grundsätzlich einmal angewandt wird, wie etwa eine Farbinterpolationsverarbeitung, durch den Server **103** angewandt werden.

[0048] Als Nächstes werden eine Bildverarbeitung zum Anpassen einer Sättigung und eine Bildverarbeitung zum Anpassen eines Tons als Beispiele einer Bildverarbeitung beschrieben, die durch den PC **101** in Schritt **S307** angewandt werden kann.

[0049] Fig. 4A zeigt ein Beispiel von einer GUI zur Sättigungsanpassung unter GUIs zur Bildbearbeitung, die durch den PC **101** in Schritt **S306** präsentiert/dargestellt werden. Eine GUI **401** zur Sättigungsanpassung umfasst einen Schieber bzw. Schieberegler **402**. Wenn eine Bedienung zum Bewegen eines Knopfs bzw. Reglers des Schiebers **402**, die auf

der Eingabekonsole **208** durchgeführt wird (zum Beispiel eine Bewegungsbedienung eines Cursors **410**, der auf den Knopf bzw. Regler **403** zeigt), detektiert wird, bewegt die Steuereinheit **201** die Anzeigeposition des Knopfs bzw. Reglers **403** gemäß der Bedienung. Es ist zu beachten, dass, wenn die Anzeige **207** eine Berührungsanzeige ist, die Steuereinheit **201** eine Berührungsbedienung zum Bewegen des Knopfs bzw.

[0050] Reglers **403** (zum Beispiel eine Ziehbedienung des Knopfs bzw. Reglers **403**) detektieren kann. Nachfolgend bestimmt die Steuereinheit **201** eine Sättigung entsprechend der Anzeigeposition des Knopfs bzw. Reglers **403**, wenn keine Bedienung mehr detektiert wird, und weist sie den Bildprozessor **205** an, die geänderte Sättigung auf Bilddaten entsprechend einem Anzeigebild **420** anzuwenden. Der Bildprozessor **205** wendet eine Verarbeitung zum Ändern der Sättigung auf die Bilddaten an. Außerdem erzeugt der Bildprozessor **205** neue Bilddaten, die anzuzeigen sind, basierend auf den geänderten Bilddaten, und aktualisiert er den Videospeicher von dem RAM **203** unter Verwendung der anzuzeigenden neuen Bilddaten. Dementsprechend kann der Benutzer das Anzeigebild **402** prüfen/kontrollieren, auf das die von dem Benutzer selbst angewiesene Sättigung angewandt wurde.

[0051] Fig. **4B** zeigt ein Beispiel von einer GUI zur Tonanpassung unter den GUIs zur Bildbearbeitung, die durch den PC **101** in Schritt **S306** präsentiert/dargestellt werden. Eine GUI **404** zur Tonanpassung umfasst einen Graphen einer Tonkurve **405**. Wenn eine Bedienung zum Bewegen eines Steuerpunkts **406** auf der Tonkurve **405**, die auf der Eingabekonsole **208** durchgeführt wird (zum Beispiel eine Bewegungsbedienung des Cursors **410**, der auf den Steuerpunkt **406** zeigt) detektiert wird, bewegt die Steuereinheit **201** die Anzeigeposition des Steuerpunkts **406** gemäß der Bedienung. Es ist zu beachten, dass, wenn die Anzeige **207** eine Berührungsanzeige ist, die Steuereinheit **201** eine Berührungsbedienung zum Bewegen des Steuerpunkts **406** (zum Beispiel eine Ziehbedienung des Steuerpunkts **406**) detektieren kann. Wenn eine Bewegungsbedienung in der Rechts-Links-Richtung detektiert wird, bewegt die Steuereinheit **201** nur den Steuerpunkt **406** auf der Tonkurve. Auch, wenn eine Bewegungsbedienung in der Oben-Unten-Richtung detektiert wird, bewegt die Steuereinheit **201** die Position des Steuerpunkts **406** vertikal, und verformt sie die Tonkurve gemäß der Position des bewegten Steuerpunkts **406**. Es ist zu beachten, dass es eine Vielzahl von Steuerpunkten **406** geben kann.

[0052] Die Steuereinheit **201** weist dann den Bildprozessor **205** an, eine Tonumwandlung, die auf der Form der Tonkurve basiert, wenn keine weitere Bedienung detektiert wird, auf die Bilddaten entspre-

chend dem Anzeigebild **420** anzuwenden. Der Bildprozessor **205** wendet eine Verarbeitung zum Ändern der Toncharakteristika der Bilddaten an. Auch erzeugt der Bildprozessor **205** neue Bilddaten, die anzuzeigen sind, basierend auf den geänderten Bilddaten, und aktualisiert er den Videospeicher von dem RAM **203** unter Verwendung der anzuzeigenden neuen Bilddaten. Dementsprechend kann der Benutzer das Anzeigebild **420** prüfen/kontrollieren, auf das eine von dem Benutzer selbst angewiesene Änderung der Toncharakteristika angewandt wurde.

[0053] In vielen Fällen wird eine Anpassung einer Sättigung und eines Tons durch Ausprobieren bzw. Trial-and-Error durchgeführt, während ein Anzeigebild geprüft/kontrolliert wird, um ein beabsichtigtes Ergebnis zu erhalten. Dementsprechend wird eine Bildverarbeitung in Bezug auf eine Anpassung einer Sättigung und eines Tons in vielen Fällen wiederholt ausgeführt, und ist es, im Hinblick auf die Nutz- bzw. Brauchbarkeit, wünschenswert, dass ein Ergebnis einer Anpassung unverzüglich in ein Anzeigebild gewandelt wird. Außerdem kann eine Bildverarbeitung in Bezug auf eine Anpassung einer Sättigung und eines Tons unter Verwendung von Informationen nur über zu verarbeitende Pixel durchgeführt werden, und somit ist ihre Rechenmenge im Vergleich zu einer Korrektur von Aberration und dergleichen klein. Daher ist der Vorteil, dass der PC **101** eine solche Bildverarbeitung anwendet, größer als derjenige, dass der Server **103** eine solche Bildverarbeitung anwendet, während Übertragung/Empfang von Daten wiederholt wird.

[0054] Es ist zu beachten, dass eine Bildverarbeitung, die durch den PC **101** durchgeführt wird, eine Anpassung von einem oder beiden von einer Sättigung und einem Ton sein kann. Außerdem kann der PC **101** auch zumindest eine von beliebigen anderen Arten von Bildverarbeitung anwenden, die in vielen Fällen durch Ausprobieren bzw. Trial-and-Error ausgeführt werden, wie etwa Anpassung von Farbton bzw. Färbung, Kontrast, Helligkeit und Schärfe, ebenso wie Größenänderung, und ist er nicht auf eine Anpassung von einer Sättigung und einem Ton beschränkt.

[0055] Wie es vorstehend beschrieben ist, wird gemäß diesem Ausführungsbeispiel in einer Bildverarbeitungsvorrichtung, die kommunikationsfähig mit einer externen Vorrichtung verbunden ist, eine Bestimmung dahingehend, ob die externe Vorrichtung zum Anwenden einer Bildverarbeitung auf Bilddaten beauftragt wird, oder die Bildverarbeitung durch sie selbst angewandt wird, gemäß dem Inhalt der anzuwendenden Bildverarbeitung vorgenommen. Daher ist es möglich, einen Anstieg der Verarbeitungszeit, der durch eine zur Kommunikation mit der externen Vorrichtung erforderliche Zeit verursacht wird, relativ zu einem Fall des Beauftragens der externen Vorrich-

tung zum Anwenden der gesamten Bildverarbeitung zu unterbinden bzw. niederzuhalten.

Zweites Ausführungsbeispiel

[0056] Als Nächstes wird ein zweites Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschrieben. Bei dem ersten Ausführungsbeispiel wird eine Bestimmung dahingehend, ob der PC **101** eine Bildverarbeitung anzuwenden hat oder der Server **103** die Bildverarbeitung anzuwenden hat, gemäß dem Inhalt der Bildverarbeitung hauptsächlich aus einem Gesichtspunkt der Verkürzung der Verarbeitungszeit vorgenommen. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird ein Fall beschrieben, in dem eine Kommunikation mit dem Server **103** in einem Gebührenzählsystem, das auf der Datenmenge beruht, abgerechnet wird. Die Konfiguration des Bildverarbeitungssystems **100** und die Konfiguration von dem PC **101** können ähnlich zu denjenigen des ersten Ausführungsbeispiels sein, und daher wird dieses Ausführungsbeispiel hauptsächlich mit Fokus auf Betriebsvorgänge beschrieben, die für dieses Ausführungsbeispiel einzigartig bzw. besonders sind.

[0057] Gemäß diesem Ausführungsbeispiel wird eine Konfiguration angenommen, in der, wenn sich das Datenformat in einem Prozess ändert, in dem der Server **103** sequenziell eine Vielzahl von Arten von Bildverarbeitung auf Bilddaten anwendet, eine Bildverarbeitung, die durch den Server **103** angewandt wird, gestoppt wird, bevor sich das Datenformat in ein Datenformat ändert, für das die Datenmenge groß ist. Alternativ wendet der Server **103** eine Bildverarbeitung in einem Umfang an, in dem das Datenformat der Bilddaten nach einer Bildverarbeitung, die von dem Server **103** an den PC **101** zu übertragen sind, nicht zu einem Datenformat wird, für das die Datenmenge größer ist als diejenige des Datenformats der Bilddaten vor einer Bildverarbeitung, die von dem PC **101** an den Server **103** übertragen werden.

[0058] Zum Beispiel sei angenommen, dass Bilddaten von dem PC **101** an den Server **103** in einem ersten Datenformat übertragen werden und es drei Arten von Bildverarbeitung gibt, nämlich Bildverarbeitung A bis Bildverarbeitung C, die auf Bilddaten durch den Server **103** in der Reihenfolge A, B und C angewandt werden können. Auch sei angenommen, dass gemäß der Bildverarbeitung A und der Bildverarbeitung B ein Verarbeitungsergebnis in dem ersten Datenformat ausgegeben wird, und gemäß der Bildverarbeitung C ein Verarbeitungsergebnis in einem zweiten Datenformat ausgegeben wird, für das die Datenmenge größer ist als diejenige des ersten Datenformats. In diesem Fall wendet der Server **103** die Bildverarbeitung A und die Bildverarbeitung B unter den Bildverarbeitungen A bis C an, und führt der PC **101** die Bildverarbeitung C durch. Wenn der Server **103** alle der Bildverarbeitungen A bis C anwendet, sind

Bilddaten, die von dem Server **103** an den PC **101** zurückgegeben werden, Bilddaten in dem zweiten Datenformat, und nimmt die Übertragungsdatenmenge zu, sodass sie größer ist als diejenige der ersten Bilddaten. Wenn der Server **103** eine Anwendung bis zu der Bildverarbeitung B durchführt, können Bilddaten, die von dem Server **103** an den PC **101** zurückgegeben werden, in dem ersten Datenformat sein, und kann die Kommunikationsdatenmenge reduziert werden.

[0059] Zum Beispiel, wenn Bilddaten Daten sind, die durch eine Aufnahme erhalten werden, kann das Datenformat der Bilddaten abhängig davon, ob die Bilddaten RAW-Daten oder einer Entwicklungsverarbeitung unterzogene Daten sind, verschieden sein. RAW-Daten, die durch eine Aufnahme erhalten werden, die einen mit einem Primärfarben-Bayer-Feld-Farbfilter versehenen Bildsensor verwendet, umfassen in vielen Fällen eine Farbkomponente aus R-(Rot-), G-(Grün-) und B-(Blau-) Komponenten für jedes Pixel, mit der Tiefe von 12 Bits/Pixel oder 14 Bits/Pixel.

[0060] Andererseits umfassen Bilddaten, die einer Entwicklungsverarbeitung (Farbinterpolationsverarbeitung) unterzogen sind, in vielen Fällen drei (unterschiedliche) RGB-Komponenten für jedes Pixel, mit der Tiefe von 8 Bits/Komponente (24 Bits/Pixel), oder eine Y-Komponente und eine U- oder V-Komponente, mit der Tiefe von 8 Bits/Komponente (16 Bits/Pixel).

[0061] Fig. 5A bis Fig. 5C zeigen schematisch Beispiele von jeweiligen Datenformaten. Hier ist ein Datenformat, in dem es eine Farbkomponente für jedes Pixel mit einer 14-Bit-Tiefe gibt, als ein Bayer-Format definiert (14 Bits/Pixel), und ist ein Datenformat, in dem es eine Y-Komponente und eine U- oder V-Komponente für jedes Pixel mit einer 8-Bit-Tiefe gibt, als ein YUV422-Format definiert (16 Bits/Pixel).

[0062] Zum Beispiel, wie es bei dem ersten Ausführungsbeispiel beschrieben ist, wird ein Fall betrachtet, in dem sowohl eine Bildverarbeitung zum Korrigieren einer Aberration als auch eine Bildverarbeitung zum Korrigieren eines Rauschens auf Bilddaten angewandt werden. Hier wird eine Bildverarbeitung zum Korrigieren einer Aberration auf Bilddaten in dem Bayer-Format durchgeführt, und wird eine Bildverarbeitung zum Korrigieren eines Rauschens auf Bilddaten in dem YUV422-Format durchgeführt.

[0063] In diesem Fall werden in Schritt **S303** in dem in Fig. 3 gezeigten Ablaufdiagramm Bilddaten in dem Bayer-Format von dem PC **101** an den Server **103** übertragen. Nachfolgend führt der Server **103** in Schritt **S304** eine Bildverarbeitung zum Korrigieren einer Aberration durch, und gibt er Bilddaten in dem Bayer-Format in Schritt **S305** zurück. Dann, bevor

Schritt **S306** ausgeführt wird, veranlasst die Steuereinheit **201** von dem PC **101** den Bildprozessor **205** zum Anwenden einer Bildverarbeitung zum Korrigieren eines Rauschens auf den Bilddaten, in denen eine Aberration korrigiert wurde. Der Bildprozessor **205** wandelt die Bilddaten von dem Bayer-Format in das YUV422-Format und wendet dann eine Bildverarbeitung zum Korrigieren eines Rauschens an. Wenn Bilddaten in dem Bayer-Format als Ergebnis einer Bildverarbeitung zum Korrigieren eines Rauschens erhalten werden, ist es ausreichend, eine dem ersten Ausführungsbeispiel ähnliche Bildverarbeitung anzuwenden.

[0064] Es ist zu beachten, dass auch bei diesem Ausführungsbeispiel Informationen hinsichtlich einer Bildverarbeitung, die anzuwenden der Server **103** beauftragt wird, und Informationen hinsichtlich einer Bildverarbeitung, die durch den PC **101** angewandt wird, im Voraus in dem ROM **202** gespeichert werden/sind. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist es möglich, im Voraus eine Bestimmung bezüglich einer Bildverarbeitung, die anzuwenden der Server **103** beauftragt wird, und einer Bildverarbeitung, die durch den PC **101** angewandt wird, gemäß dem Datenformat von Bilddaten vorzunehmen, das als Ergebnis einer Bildverarbeitung ausgegeben werden wird. Die Bildverarbeitung, die anzuwenden der Server **103** beauftragt wird, kann, unter einer Vielzahl von Datenformaten, auf Bilddaten in einem anderen Datenformat als einem Datenformat durchgeführt werden, für das die Datenmenge am größten ist. Es ist zu beachten, dass, wenn das Format von Bilddaten, das letztlich erhalten wird, kein Datenformat ist, für das die Datenmenge am größten ist, jede von einer Vielzahl von Arten von Bildverarbeitung, die fortlaufend bzw. kontinuierlich angewandt werden, dem Server **103** zur Anwendung anvertraut bzw. überlassen werden kann, und zwar ungeachtet eines Formats von Bilddaten, während eine Verarbeitung durchgeführt wird.

[0065] Gemäß diesem Ausführungsbeispiel wird ein Umfang einer Bildverarbeitung, die durch eine externe Vorrichtung angewandt wird, in einem Umfang gehalten, in dem die Datenmenge nicht zunimmt, sodass sie größer als diejenige vor einer Bildverarbeitung ist. Wenn die externe Vorrichtung zum Anwenden einer Bildverarbeitung beauftragt wird, ist es daher möglich zu vermeiden, dass Bilddaten nach einer Bildverarbeitung, für die die Datenmenge zugenommen hat, sodass sie größer ist als diejenige vor der Bildverarbeitung, von der externen Vorrichtung zurückgegeben werden. Wenn eine Kommunikation mit der externen Vorrichtung in einem Gebührenzählsystem abgerechnet wird, können daher Kommunikationskosten gespart werden.

[0066] Es ist zu beachten, dass auch eine Konfiguration angenommen werden kann, in der, wenn eine Bildverarbeitung, die durch den Server **103** durchge-

führt wird, gebührenpflichtig ist, der Server **103** nur eine Bildverarbeitung anwendet, die durch den PC **103** nicht durchgeführt werden kann oder zu viel Zeit braucht. Auch in diesem Fall kann eine Bildverarbeitung (können Informationen hinsichtlich einer Bildverarbeitung), die dem Server **103** anzuvertrauen bzw. zu überlassen ist, im Voraus in dem ROM **202** registriert werden/sein.

Weitere Ausführungsbeispiele

[0067] In dem Bildverarbeitungssystem **100** gemäß den Ausführungsbeispielen der Erfindung wird eine Bildverarbeitung, die nicht durch den PC **101** angewandt wird, durch den Server **103** angewandt. Eine Bildverarbeitung, die dahingehend beschrieben wurde, dass sie durch den PC **101** anzuwenden ist, kann jedoch alternativ durch eine zweite externe Vorrichtung ausgeführt werden, die sich aus Sicht von dem PC **101** vor dem Netzwerk **102** befindet (zum Beispiel in einem lokalen Netzwerk oder direkt verbunden ist). In diesem Fall müssen Bilddaten zwischen dem PC **101** und der zweiten externen Vorrichtung in beiden Richtungen kommuniziert werden. Die Kommunikationen zwischen dem PC **101** und der zweiten externen Vorrichtung sind jedoch schneller und stabiler als die Kommunikationen zwischen dem PC **101** und dem Server **103** über das Netzwerk **102**. Dementsprechend sind die Verarbeitungsverzögerung aufgrund der Kommunikationen und deren Schwankung gering.

[0068] Ein oder mehrere Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung können auch verwirklicht werden durch einen Computer eines Systems oder einer Vorrichtung, der computerausführbare Anweisungen (z.B. ein oder mehr Programme), die auf einem Speichermedium (das vollständiger auch als ein „nicht-vorübergehendes computerlesbares Speichermedium“ bezeichnet werden kann) aufgezeichnet sind, ausliest und ausführt, um die Funktionen von ein oder mehr der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele durchzuführen, und/oder ein oder mehr Schaltungen (z.B. anwendungsspezifische integrierte Schaltung (ASIC)) zur Durchführung der Funktionen von ein oder mehr der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele umfasst, sowie durch ein Verfahren, das durch den Computer des Systems oder der Vorrichtung durchgeführt wird, indem dieser zum Beispiel die computerausführbaren Anweisungen von dem Speichermedium ausliest und ausführt, um die Funktionen von ein oder mehr der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele durchzuführen, und/oder die ein oder mehr Schaltungen steuert, um die Funktionen von ein oder mehr der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele durchzuführen. Der Computer kann ein oder mehr Prozessoren (z.B. Zentralverarbeitungseinheit (CPU), Mikroverarbeitungseinheit (MPU)) aufweisen und kann ein Netzwerk separater

Computer oder separater Prozessoren umfassen, um die computerausführbaren Anweisungen auszulesen und auszuführen. Die computerausführbaren Anweisungen können an den Computer zum Beispiel von einem Netzwerk oder dem Speichermedium bereitgestellt werden. Das Speichermedium kann zum Beispiel ein oder mehr von einer Festplatte, einem Direktzugriffsspeicher (RAM), einem Festwertspeicher (ROM), einem Speicher verteilter Rechensysteme, einer optischen Platte (wie etwa einer Compact Disc (CD), einer Digital Versatile Disc (DVD) oder einer Blu-ray Disc (BD)TM), einer Flashspeichervorrichtung, einer Speicherkarte und dergleichen umfassen.

[0069] Während die vorliegende Erfindung unter Bezugnahme auf beispielhafte Ausführungsbeispiele beschrieben wurde, ist es selbstverständlich, dass die Erfindung nicht auf die offenbarten beispielhaften Ausführungsbeispiele beschränkt ist.

[0070] Eine Bildverarbeitungsvorrichtung umfasst eine Bildverarbeitungseinrichtung zum Anwenden einer Bildverarbeitung auf Bilddaten; eine Kommunikationseinrichtung zum Kommunizieren mit einer externen Vorrichtung; und eine Steuereinrichtung zum Steuern, ob eine Bildverarbeitung für die Bilddaten an der Bildverarbeitungseinrichtung oder an der externen Vorrichtung anzuwenden ist, basierend auf einem Inhalt der Bildverarbeitung oder einer mit der externen Vorrichtung zu kommunizierenden Datenmenge.

Patentansprüche

1. Bildverarbeitungsvorrichtung mit:
einer Bildverarbeitungseinrichtung, die eingerichtet ist zum Anwenden einer Bildverarbeitung auf Bilddaten;
einer Kommunikationseinrichtung, die eingerichtet ist zum Kommunizieren mit einer externen Vorrichtung; und
einer Steuereinrichtung, die eingerichtet ist zum Steuern, ob eine Bildverarbeitung für die Bilddaten an der Bildverarbeitungseinrichtung oder an der externen Vorrichtung anzuwenden ist, basierend auf einem Inhalt der Bilddaten oder einer mit der externen Vorrichtung zu kommunizierenden Datenmenge.

2. Bildverarbeitungsvorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei die Steuereinrichtung eingerichtet ist zum Bestimmen, dass eine Bildverarbeitung, die gemäß einer Benutzeranweisung auf die Bilddaten angewandt wird, an der Bildverarbeitungseinrichtung anzuwenden ist.

3. Bildverarbeitungsvorrichtung gemäß Anspruch 2, wobei die Bildverarbeitung, die gemäß einer Benutzeranweisung auf die Bilddaten angewandt wird, zumindest eine umfasst von: Anpassung von Sättigung,

Ton, Farbton, Kontrast, Helligkeit oder Schärfe; und Größenänderung.

4. Bildverarbeitungsvorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei die Steuereinrichtung eingerichtet ist zum Bestimmen, dass eine Bildverarbeitung, die nur einmal auf die Bilddaten anzuwenden ist, an der externen Vorrichtung anzuwenden ist.

5. Bildverarbeitungsvorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei die Steuereinrichtung eingerichtet ist zum Bestimmen, dass eine Bildverarbeitung zum Korrigieren einer Bildqualitätsverschlechterung, die durch ein optisches Bildgebungssystem oder einen Bildsensor verursacht wird, an der externen Vorrichtung anzuwenden ist.

6. Bildverarbeitungsvorrichtung gemäß Anspruch 5, wobei die Bildverarbeitung zum Korrigieren einer Bildqualitätsverschlechterung, die durch ein optisches Bildgebungssystem oder einen Bildsensor verursacht wird, zumindest eines umfasst von: Bildverarbeitung zum Korrigieren einer Aberration; Bildverarbeitung zum Korrigieren eines Rauschens; Bildverarbeitung zum Korrigieren einer Abnahme der Schärfe aufgrund eines Beugungsphänomens, das durch eine in dem optischen Bildgebungssystem umfasste Blende verursacht wird; und Bildverarbeitung zum Korrigieren einer Abnahme der Schärfe, die durch ein optisches Tiefpassfilter verursacht wird.

7. Bildverarbeitungsvorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei die Steuereinrichtung, falls die Bilddaten an die externe Vorrichtung über die Kommunikationseinrichtung übertragen werden, eingerichtet ist zum: Steuern der Kommunikationseinrichtung, sodass die Bilddaten in einem ersten Datenformat übertragen werden, und
Steuern der externen Vorrichtung, um eine Bildverarbeitung anzuwenden, sodass die Bilddaten, auf die die Bildverarbeitung angewandt ist, in dem ersten Datenformat sind.

8. Bildverarbeitungsvorrichtung gemäß Anspruch 7, wobei die Bildverarbeitungseinrichtung eingerichtet ist zum Anwenden einer Bildverarbeitung auf Bilddaten in einem zweiten Datenformat, für das eine Datenmenge größer ist als diejenige des ersten Datenformats.

9. Bildverarbeitungsvorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei sich die externe Vorrichtung in einem gemeinsam genutzten Netzwerk befindet.

10. Bildverarbeitungsvorrichtung gemäß Anspruch 9, wobei die Steuereinrichtung eingerichtet ist zum Steuern einer weiteren externen Vorrichtung, die sich aus Sicht der Bildverarbeitungsvorrichtung vor dem gemeinsam genutzten Netzwerk befindet, zum alter-

nativen Anwenden einer Bildverarbeitung, die durch die Bildverarbeitungseinrichtung anzuwenden ist.

11. Bildverarbeitungsverfahren, das durch eine Bildverarbeitungsvorrichtung ausgeführt wird, die einen Bildprozessor umfasst, der eine Bildverarbeitung auf Bilddaten anwendet, wobei das Verfahren aufweist:

Steuern, ob eine Bildverarbeitung für die Bilddaten an dem Bildprozessor oder an einer externen Vorrichtung anzuwenden ist, mit der die Bildverarbeitungsvorrichtung kommunizieren kann, basierend auf einem Inhalt der Bildverarbeitung oder einer mit der externen Vorrichtung zu kommunizierenden Datenmenge.

12. Programm zum Veranlassen eines Computers zum Funktionieren als eine Bildverarbeitungsvorrichtung gemäß Anspruch 1.

13. Computerlesbares Medium, das das Programm gemäß Anspruch 12 speichert.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

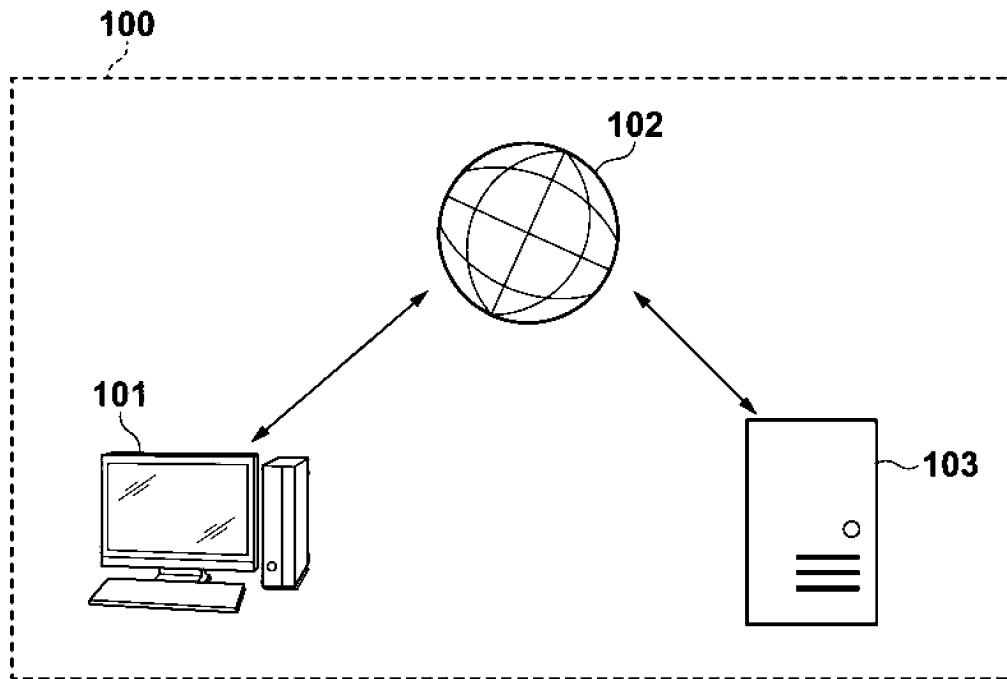


FIG. 2

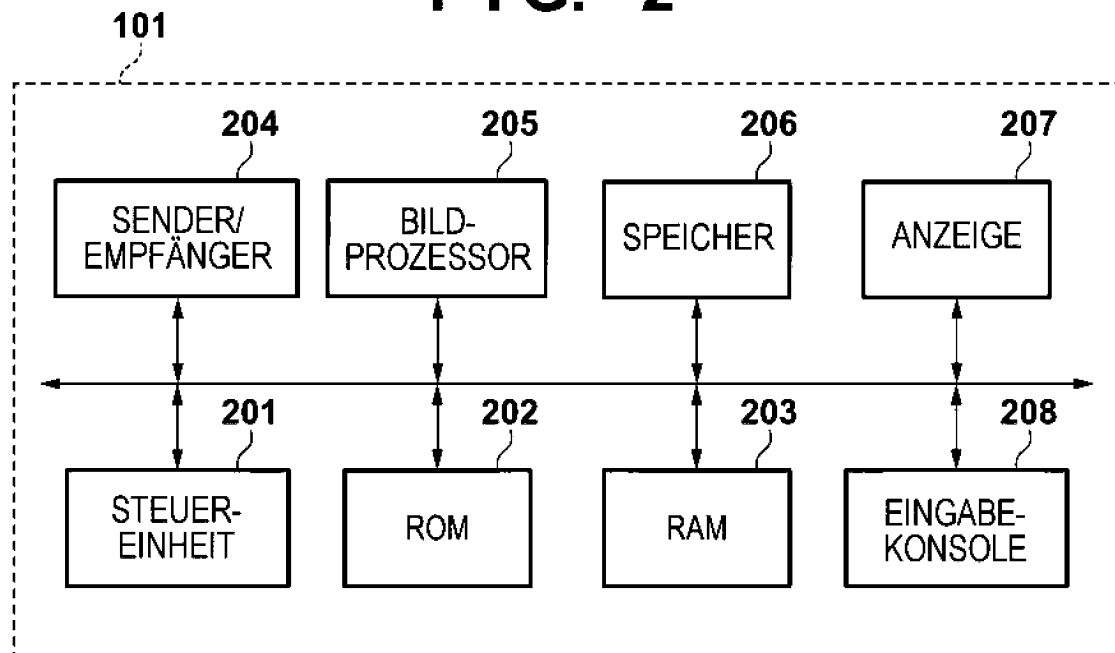


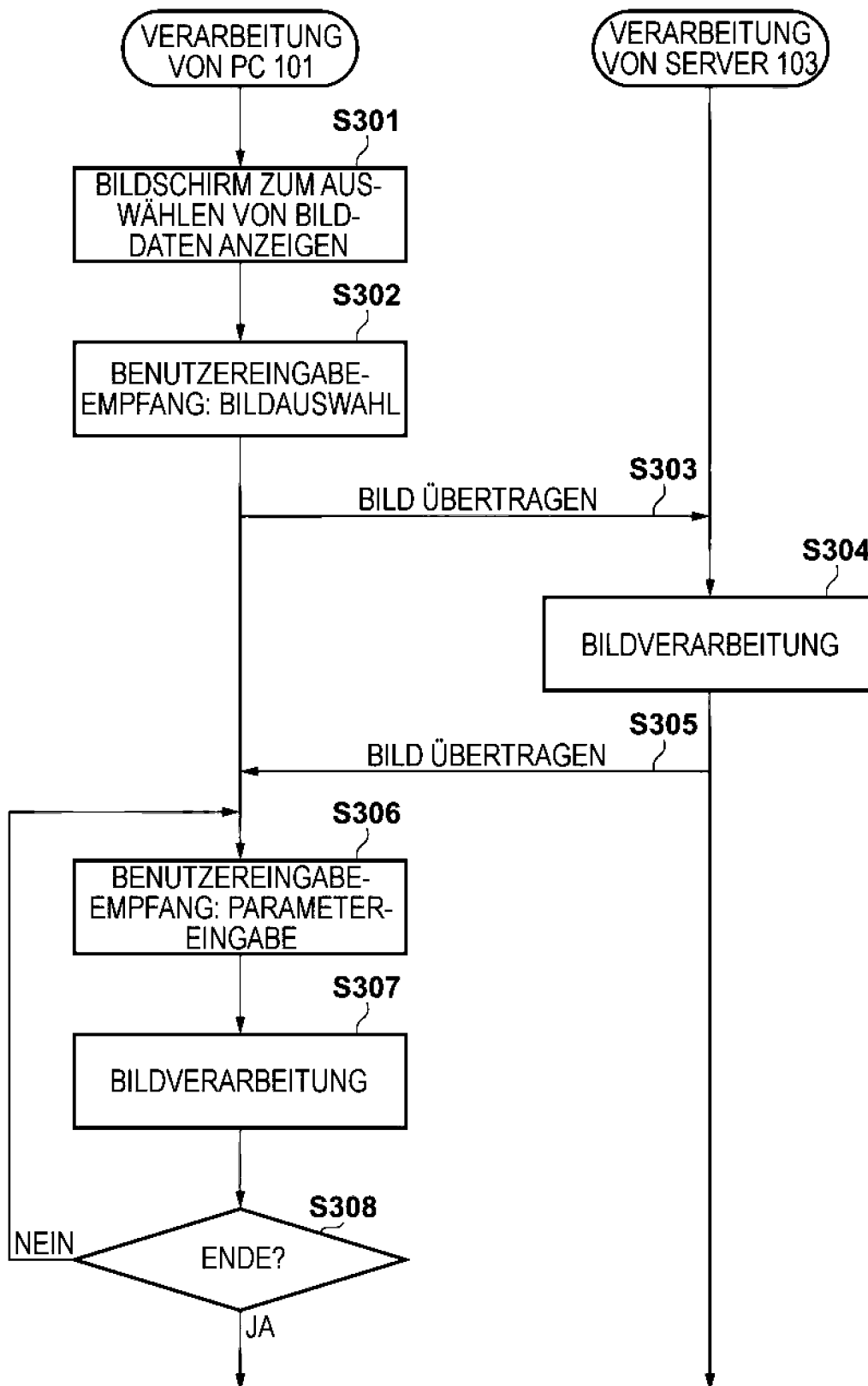
FIG. 3

FIG. 4A

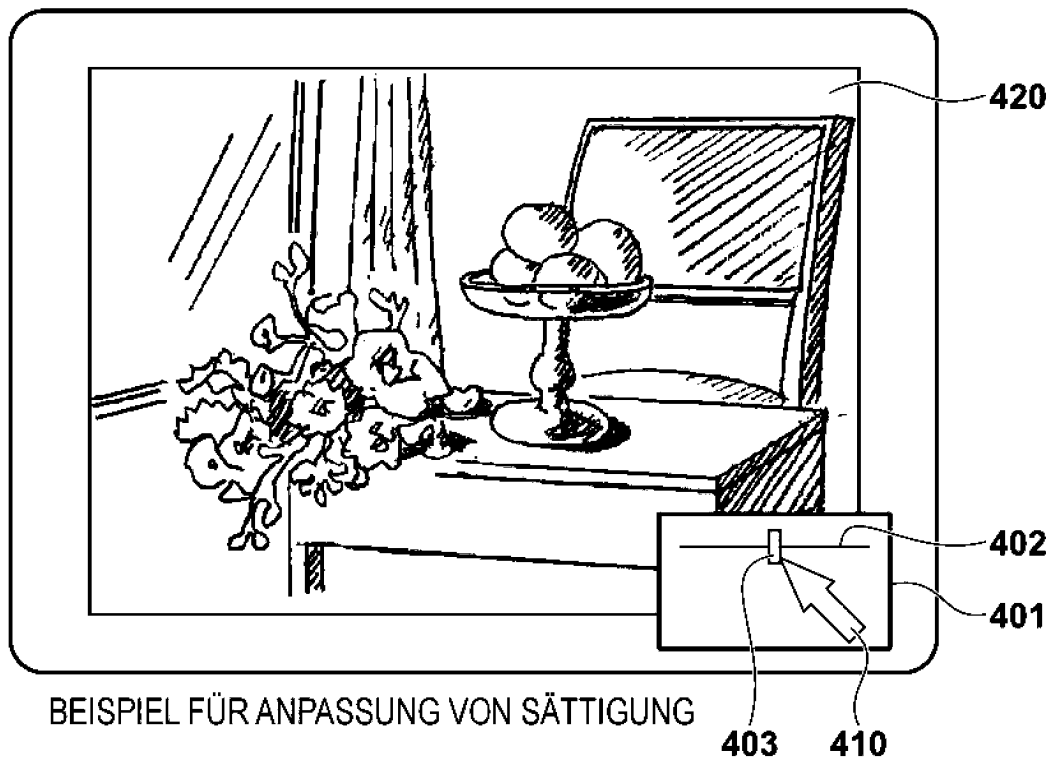


FIG. 4B

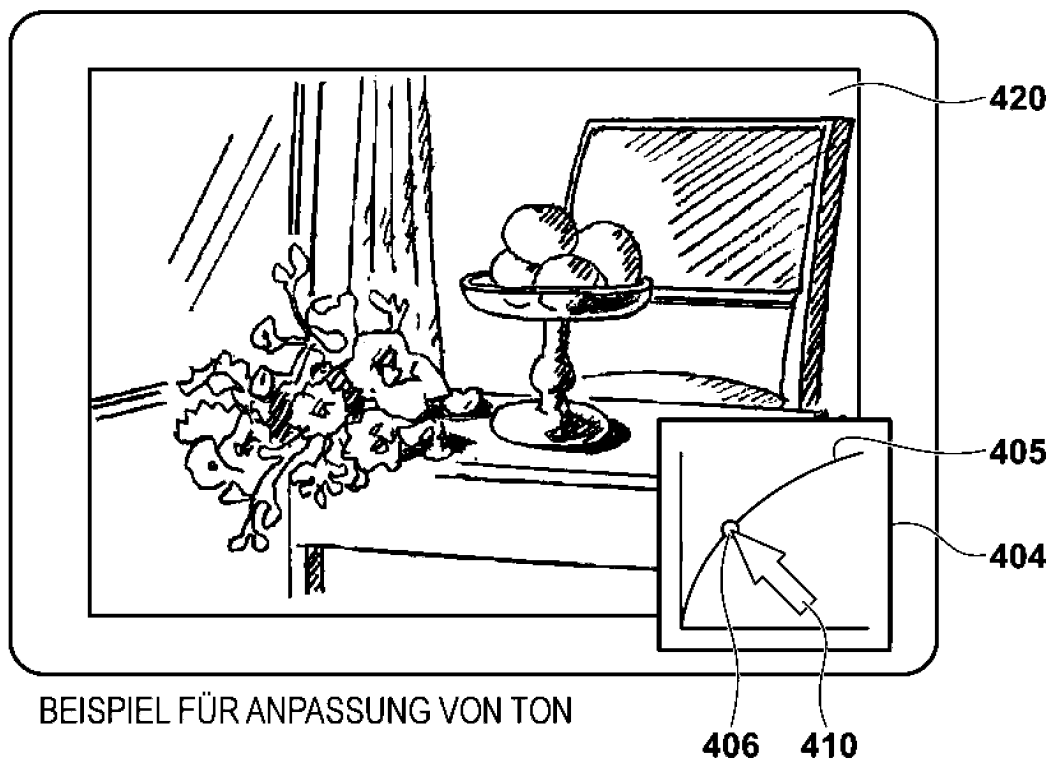


FIG. 5A

R	G	R	G
G	B	G	B
R	G	R	G
G	B	G	B

Bayer-FORMAT

FIG. 5B

Y	Y	Y	Y
U	V	U	V
Y	Y	Y	Y
U	V	U	V
Y	Y	Y	Y
U	V	U	V
Y	Y	Y	Y
U	V	U	V

YUV 422-FORMAT

FIG. 5C

BILDFORMAT	BITANZAHL/1 PIXEL
Bayer	14 BITS
YUV422	16 BITS