(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 33 302 T2** 2006.11.02

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 908 847 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 33 302.0**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 307 943.5**
(96) Europäischer Anmeldetag: **30.09.1998**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **14.04.1999**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **25.01.2006**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **02.11.2006**

(51) Int Cl.[8]: ***G06T 11/00*** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

28917597	**06.10.1997**	**JP**
7120498	**06.03.1998**	**JP**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB, IT, NL

(73) Patentinhaber:
Canon K.K., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:
TBK-Patent, 80336 München

(72) Erfinder:
Katayama, Tatsushi, Ohta-ku, Tokyo, JP; Takiguchi, Hideo, Ohta-ku, Tokyo, JP; Yano, Kotaro, Ohta-ku, Tokyo, JP; Hatori, Kenji, Ohta-ku, Tokyo, JP

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zur Bildsynthese**

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

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

Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Bildsynthesevorrichtung und ein Bildsyntheseverfahren zum Zusammenfügen bzw. Synthetisieren einer Vielzahl von durch eine elektronische Kamera erhaltenen Bildern, die zumindest einige überlappende Segmente aufweisen.

Relevanter Stand der Technik

[0002] Herkömmlich erzeugt eine allgemein bekannte Bildsynthesevorrichtung dieses Typs ein panoramisches Bild bzw. Panoramabild durch ein Synthetisieren einer Vielzahl von Bildern, die einander teilweise überlappen. Fig. 1 zeigt eine graphische Darstellung, die eine Vielzahl von Bildern, die teilweise überlappen, veranschaulicht. Einige Bereiche von Bildern **301**, **302** und **303** überlappen. Fig. 2 zeigt eine graphische Darstellung, die eine Syntheseverarbeitung für die Bilder in Fig. 1 darstellt. Ein Bild **401** wird durch ein Synthetisieren der Bilder **301** und **302** erhalten.

[0003] Herkömmlich wird zum Bereitstellen eines Panoramabilds ein synthetisiertes Bild erzeugt, wie es in Fig. 2 gezeigt ist, und das nachfolgende Bild wird sequentiell zu diesem Bild hinzugefügt, um eine Bildsynthese durchzuführen. Daher wird zum Synthetisieren des synthetisierten Bilds **401** und des Bilds **303** ein überlappender Bereich **401a** in dem synthetisierten Bild **401**, für das eine Drehung oder eine Vergrößerungsrate gewandelt wird, nach einem überlappenden Bereich **303a** in dem Bild **303** ausgerichtet.

[0004] Verglichen mit einem ursprünglichen Bild tritt jedoch eine Verschlechterung eines synthetisierten Bilds, für das eine Wandlung wie beispielsweise eine Drehung durchgeführt worden ist, infolge von Änderungen der Form eines Objekts oder der Transformation von Koordinaten auf, und ein Positionierungsfehler, der die Ausrichtung des Bilds nach dem nächsten Bild beeinflusst und verhindert, dass ein gewünschtes Panoramabild erzeugt wird, kann auftreten.

[0005] Da dieses Problem bedeutsamer wird, während die Anzahl von zu synthetisierenden Bildern erhöht wird, kann nur eine sehr begrenzte Anzahl von Bildern synthetisiert werden, wenn das herkömmliche Verfahren verwendet wird.

[0006] Darüber hinaus ist eine große Speicherkapazität erforderlich, da synthetisierte Bilddaten weiter in einem Speicher gespeichert werden müssen, so dass synthetisierte Bilder sequentiell erzeugt werden können.

[0007] Es ist ein allgemein bekanntes herkömmliches Bildsyntheseverfahren zum Synthetisieren einer Vielzahl von Bildern, die durch ein Fotografieren von Segmenten eines Teils eines Objekts erhalten werden, und daraufhin Erzeugen eines panoramischen oder ausgearbeiteten Bilds (panoramic or elaborate image) vorhanden, durch welches dann, wenn die Bilder synthetisiert werden, eine Drehung, eine Korrektur von Vergrößerungsraten und eine Koordinatenübersetzung für jedes der Bilder durchgeführt werden und die Verbindungsstellen (joints) von angrenzenden Bildern angepasst werden.

[0008] Dieses Bildsyntheseverfahren wird unter Bezugnahme auf Fig. 3 bis Fig. 7 näher beschrieben. Fig. 3 bis Fig. 7 zeigen graphische Darstellungen zum Erläutern der Bildsyntheseverarbeitung, die durchgeführt wird, wenn das herkömmliche Bildsyntheseverfahren verwendet wird.

[0009] Wie es in Fig. 3 gezeigt ist, werden zum Synthetisieren von drei Bildern A, B und C zuerst das Bild A und das Bild B synthetisiert, um ein synthetisiertes Bild Sa zu erhalten, das daraufhin mit dem Bild C synthetisiert wird, um daraufhin ein synthetisiertes Bild Sb, das endgültige Ergebnis der Synthese der Bilder A, B und C, zu erhalten. Mit anderen Worten werden die Bilder A, B und C eines nach dem anderen verbunden, um ein einzelnes synthetisiertes Bild zu erhalten.

[0010] Überdies werden zum Synthetisieren der Bilder A und B die Bilder A, B und C zuerst in der festgesetzten Reihenfolge angezeigt, wie es in Fig. 4 gezeigt ist. Wie es in Fig. 5 gezeigt ist, werden daraufhin die Bilder A und B synthetisiert, und das synthetisierte Bild Sa wird angezeigt. Die überlappenden Abschnitte der Bilder A und B werden so angezeigt, dass die Abschnitte der zwei Bilder bei der Überlappung identifiziert werden können. Wie es in Fig. 6 gezeigt ist, wird das Bild C danach mit dem erhaltenen Bild Sa synthetisiert, und das synthetisierte Bild Sb wird angezeigt. Auf ähnliche Weise werden die Abschnitte der Bilder B und C, die überlappen, so angezeigt, dass die zwei Bilder bei dem überlappenden Abschnitt getrennt erkennbar sind. Und darüber hinaus wird dann, wenn die Bilder A, B und C einander überlappen, wie es in Fig. 7 gezeigt ist, ein überlappender Abschnitt **2201** der drei Bilder so angezeigt, dass wieder die Abschnitte der Bilder A, B und C, die überlappen, getrennt erkannt werden können.

[0011] Da jedoch gemäß dem vorstehenden herkömmlichen Verfahren Bilder der Reihe nach synthetisiert werden, wenn der zum Verknüpfen der Bilder angewendete Prozess wiederholt wird, muss ein in jedem Verarbeitungsschritt erhaltenes synthetisiertes Bild im Speicher gespeichert werden, und somit ist

bis zu einer derartigen Zeit, zu der ein endgültiges synthetisiertes Bild erfasst wird, eine große Speicherkapazität erforderlich.

[0012] Darüber hinaus muss dann, wenn das für die Bilder A und B erhaltene Syntheseergebnis (synthetisiertes Bild Sa) kein zufrieden stellendes Bild bereitstellt, der Syntheseprozess für die Bilder A und B wiederholt werden, wenn die Synthese der drei Bilder schließlich vollständig synthetisiert worden ist (synthetisiertes Bild Sb). Und daraufhin muss das Bild C mit dem neu synthetisierten Bild Sa synthetisiert werden, da das neu erhaltene synthetisierte Bild sich von dem vorher erhaltenen synthetisierten Bild Sa unterscheiden wird. Somit ist eine große Menge von Arbeit erforderlich, wenn die Verarbeitung wiederholt wird, um ein gewünschtes synthetisiertes Bild zu erhalten.

[0013] Überdies wird dann, wenn die Bilder A, B und C einander überlappen, der überlappende Abschnitt **2201** der drei Bilder so angezeigt, dass die Abschnitte der Bilder A, B und C bei der Überlappung getrennt erkennbar sind, wie es vorstehend beschrieben ist. Daher ist es schwer, einen Abschnitt, bei dem drei oder mehr Bilder überlappen, genau zu bewerten, und es ist schwierig, zu bestimmen, ob ein gewünschtes Syntheseergebnis erhalten werden kann.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0014] Ein Anliegen der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, eine Bildsynthesevorrichtung und ein Bildsyntheseverfahren zum Lösen der vorstehend beschriebenen Probleme bereitzustellen.

[0015] Ein anderes Anliegen der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Bildsynthesevorrichtung und ein Bildsyntheseverfahren zum präzisen Durchführen der Positionierung von Bildern selbst dann, wenn viele zu synthetisierende Bilder vorhanden sind, bereitzustellen.

[0016] Die europäische Patentbeschreibung Nr. EP-0737940-A offenbart eine Bildsynthesevorrichtung, in der Teilbilder verarbeitet und synthetisiert werden können. Bei diesem früheren Dokument wird der Reihe nach auf aus einer Vielzahl von Bildelementzeilen und -spalten von Teilbildern bestehende rechteckige Bereiche zugegriffen, und jeder der Bereiche, auf die zugegriffen wird, wird durch ein Vergrößern oder Verkleinern oder Schrägstellen auf der Grundlage der von einem Synthesedatenberechnungsabschnitt gelieferten Berechnungsergebnisse verarbeitet.

[0017] Gemäß Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung werden eine Bildsynthesevorrichtung zum Synthetisieren einer Vielzahl von Bildern zum Erzeugen eines synthetisierten Bilds wie in dem Patentanspruch 1 definiert und ein Verfahren zum Synthetisieren einer Vielzahl von Bildern wie in dem Patentanspruch 10 definiert und ein Datenträger wie in dem Patentanspruch 17 definiert bereitgestellt.

[0018] Ein zusätzliches Anliegen der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Bildsynthesevorrichtung und ein Bildsyntheseverfahren zum Bestimmen der Charakteristik eines synthetisierten Bilds durch ein Anwenden der Charakteristik eines aus einer Vielzahl von zu synthetisierenden Bildern ausgewählten beliebigen Bilds als einen Bezug bereitzustellen.

[0019] Gemäß einer anderen Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung umfasst eine Bildsynthesevorrichtung zum Synthetisieren einer Vielzahl von Bildern zum Erzeugen eines synthetisierten Bilds:
eine Speichereinheit zum Auswählen von zwei oder mehr Bildern aus einer Vielzahl von Bildern als eine Bildsyntheseeinheit und zum Speichern von Bildinformationen für die ausgewählten Bilder;
eine Justierungsinformationserzeugungseinheit zum Anwenden der in der Speichereinheit gespeicherten Bildinformationen zum Justieren der Charakteristika der ausgewählten Bilder vor einem Synthetisieren der ausgewählten Bilder und Erhalten eines einzelnen Bilds;
eine Bildsyntheseinformationserzeugungseinheit zum Ändern der Justierungsinformationen, die durch die Justierungsinformationserzeugungseinheit erzeugt werden, unter Verwendung der Charakteristik eines aus der Vielzahl von Bildern ausgewählten beliebigen Bilds als einen Bezug und zum Bereitstellen der sich ergebenden Justierungsinformationen als Bildsyntheseinformationen;
und
eine Bildsyntheseverarbeitungseinheit zum Synthetisieren der Vielzahl von Bildern gemäß den durch die Bildsyntheseinformationserzeugungseinheit erzeugten Bildsyntheseinformationen.

[0020] Ein weiteres Anliegen der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine einfache und preiswerte Bildsynthesevorrichtung, die zu synthetisierende Bilddaten, die einen großen Speicherbereich belegen, nicht ständig speichern muss und die keine große Speicherkapazität zum Speichern der zu synthetisierenden Bilddaten erfordert, sowie ein Bildsyntheseverfahren dafür bereitzustellen.

[0021] Gemäß einer zusätzlichen Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung umfasst eine Bildsynthesevorrichtung zum Erzeugen eines synthetisierten Bilds durch ein Synthetisieren einer Vielzahl von Bildern, von denen jedes einen überlappenden Abschnitt mit zumindest einem anderen der Bilder gemeinsam nutzt:
eine Anordnungszieleinheit zum Bezeichnen einer Anordnung für die Vielzahl von Bildern;
eine Parametererzeugungseinheit zum Anwenden der durch die Anordnungsbezeichnungseinheit be-

zeichneten Anordnung für die Vielzahl von Bildern zum Auswählen von zwei oder mehr aneinander angrenzend liegenden Bildern aus der Vielzahl von Bildern als eine Bildsyntheseeinheit und zum Erzeugen von Parametern, die zum Begründen einer Positionsbeziehung zum Anpassen der überlappenden Abschnitte der ausgewählten Bilder für jedes der ausgewählten Bilder verwendet werden; und
eine Bildsyntheseverarbeitungseinheit zum Synthetisieren der Vielzahl von Bildern gemäß den durch die Parametererzeugungseinheit erzeugten Parametern.

[0022] Andere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung werden im Verlauf der ausführlichen Erläuterung der bevorzugten Ausführungsbeispiele, die unter Bezugnahme auf die folgenden Zeichnungen angegeben wird, ersichtlich werden.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0023] Fig. 1 zeigt eine graphische Darstellung, die eine Vielzahl von Bildern, die teilweise überlappen, darstellt;

[0024] Fig. 2 zeigt eine graphische Darstellung, die die zum Synthetisieren der Bilder in Fig. 1 verwendete Verarbeitung darstellt;

[0025] Fig. 3 zeigt eine graphische Darstellung zum Erläutern der Bildsyntheseverarbeitung unter Verwendung eines herkömmlichen Bildsyntheseverfahrens;

[0026] Fig. 4 zeigt eine graphische Darstellung zum Erläutern der Bildsyntheseverarbeitung unter Verwendung des herkömmlichen Bildsyntheseverfahrens;

[0027] Fig. 5 zeigt eine graphische Darstellung zum Erläutern der Bildsyntheseverarbeitung unter Verwendung des herkömmlichen Bildsyntheseverfahrens;

[0028] Fig. 6 zeigt eine graphische Darstellung zum Erläutern der Bildsyntheseverarbeitung unter Verwendung des herkömmlichen Bildsyntheseverfahrens;

[0029] Fig. 7 zeigt eine graphische Darstellung zum Erläutern der Bildsyntheseverarbeitung unter Verwendung des herkömmlichen Bildsyntheseverfahrens;

[0030] Fig. 8 zeigt ein Blockschaltbild, das den Aufbau einer Bildsynthesevorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung veranschaulicht;

[0031] Fig. 9A und Fig. 9B zeigen graphische Darstellungen, die eine Positionsausrichtungsverarbeitung darstellen;

[0032] Fig. 10 zeigt ein Blockschaltbild, das den Aufbau einer Bildverarbeitungseinheit in Fig. 8 veranschaulicht;

[0033] Fig. 11 zeigt eine graphische Darstellung, die ein Anordnungsfenster für eine Vielzahl von Bildern darstellt;

[0034] Fig. 12 zeigt eine graphische Darstellung, die die Prozeduren zum Synthetisieren einer Vielzahl von in dem Anordnungsfenster angeordneten Bildern darstellt;

[0035] Fig. 13 zeigt eine graphische Darstellung, die die zum Detektieren von Entsprechender-Punkt-Informationen (corresponding point information) verwendete Verarbeitung darstellt;

[0036] Fig. 14 zeigt eine graphische Darstellung, die eine Abstufungskorrekturverarbeitung (gradation correction processing) darstellt;

[0037] Fig. 15 zeigt einen Funktionsverlauf, der einen Korrekturkoeffizienten darstellt;

[0038] Fig. 16 zeigt eine graphische Darstellung, die eine Abstufungskorrekturtabelle darstellt;

[0039] Fig. 17 zeigt eine graphische Darstellung, die eine Syntheseverarbeitung darstellt;

[0040] Fig. 18 zeigt eine graphische Darstellung, die eine Koordinatentransformationsparametersyntheseverarbeitung darstellt;

[0041] Fig. 19 zeigt eine graphische Darstellung, die einen Zeichnungsbereich für ein synthetisiertes Bild G darstellt;

[0042] Fig. 20 zeigt ein Blockschaltbild, das den Aufbau einer Bildverarbeitungseinheit für eine Bildsynthesevorrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung veranschaulicht;

[0043] Fig. 21 zeigt eine graphische Darstellung, die die zum Positionieren von zwei Bildern verwendeten Prozeduren darstellt;

[0044] Fig. 22 zeigt eine graphische Darstellung, die eine Verarbeitungsliste darstellt;

[0045] Fig. 23 zeigt einen Funktionsverlauf, der einen Korrekturkoeffizienten darstellt;

[0046] Fig. 24 zeigt ein Blockschaltbild, das den Aufbau einer Bildsyntheseeinheit für eine Bildsynthesevorrichtung gemäß einem dritten Ausführungsbei-

spiel der vorliegenden Erfindung veranschaulicht;

[0047] Fig. 25 zeigt eine graphische Darstellung, die den Zustand, in dem eine Vielzahl von Bildern angeordnet worden ist, darstellt;

[0048] Fig. 26 zeigt eine graphische Darstellung zum Beschreiben der Bildsyntheseverarbeitung;

[0049] Fig. 27 zeigt ein Blockschaltbild, das den Aufbau einer Bildsynthesevorrichtung gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung veranschaulicht;

[0050] Fig. 28 zeigt eine graphische Darstellung, die die äußere Erscheinung eines Personal Computers, der die Bildsynthesevorrichtung in Fig. 27 bildet, darstellt;

[0051] Fig. 29 zeigt ein Flussdiagramm, das eine durch die Bildsynthesevorrichtung in Fig. 27 durchgeführte Bildsyntheseverarbeitung darstellt;

[0052] Fig. 30 zeigt eine graphische Darstellung, die ein beispielhaftes Bildanordnungsbezeichnungsfenster in einem Schritt S102 in Fig. 29 darstellt;

[0053] Fig. 31 zeigt eine graphische Darstellung, die ein anderes beispielhaftes Bildanordnungsbezeichnungsfenster in dem Schritt S102 in Fig. 29 darstellt;

[0054] Fig. 32 zeigt eine graphische Darstellung, die ein zusätzliches beispielhaftes Bildanordnungsbezeichnungsfenster in dem Schritt S102 in Fig. 29 darstellt;

[0055] Fig. 33A, Fig. 33B, Fig. 33C und Fig. 33D zeigen graphische Darstellungen, die beispielhafte Kombinationen von zwei angrenzenden Bildern in einem Schritt S103 in Fig. 29 darstellen;

[0056] Fig. 34 zeigt eine graphische Darstellung, die ein beispielhaftes Zwei-Bilder-Synthesefenster (two image synthesis window) in dem Schritt S103 in Fig. 29 darstellt;

[0057] Fig. 35 zeigt eine graphische Darstellung, die ein anderes beispielhaftes Zwei-Bilder-Synthesefenster in dem Schritt S103 in Fig. 29 darstellt;

[0058] Fig. 36 zeigt eine graphische Darstellung, die ein zusätzliches beispielhaftes Zwei-Bilder-Synthesefenster in dem Schritt S103 in Fig. 29 darstellt;

[0059] Fig. 37 zeigt eine graphische Darstellung, die ein weiteres beispielhaftes Zwei-Bilder-Synthesefenster in dem Schritt S103 in Fig. 29 darstellt;

[0060] Fig. 38 zeigt eine graphische Darstellung, die ein beispielhaftes Synthesefenster für alle Bilder in einem Schritt S104 in Fig. 29 darstellt;

[0061] Fig. 39 zeigt ein Flussdiagramm, das eine durch die Bildsynthesevorrichtung in Fig. 27 durchgeführte Bildsyntheseneuversuchsverarbeitung (image synthesis retrying processing) darstellt;

[0062] Fig. 40A und Fig. 40B zeigen graphische Darstellungen, die eine in einem Fenster durchgeführte Zustandsverlagerung zum Erläutern der Stapelsynthesefunktion der Bildsynthesevorrichtung in Fig. 27 veranschaulichen;

[0063] Fig. 41A und Fig. 41B zeigen graphische Darstellungen, die die in dem Fenster durchgeführte Zustandsverlagerung zum Erläutern der Stapelsynthesefunktion der Bildsynthesevorrichtung in Fig. 27 veranschaulichen;

[0064] Fig. 42A und Fig. 42B zeigen graphische Darstellungen, die die in dem Fenster durchgeführte Zustandsverlagerung zum Erläutern der Stapelsynthesefunktion der Bildsynthesevorrichtung in Fig. 27 veranschaulichen; und

[0065] Fig. 43A und Fig. 43B zeigen graphische Darstellungen, die die in dem Fenster durchgeführte Zustandsverlagerung zum Erläutern der Stapelsynthesefunktion der Bildsynthesevorrichtung in Fig. 27 veranschaulichen.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0066] Die bevorzugten Ausführungsbeispiele einer Bildsynthesevorrichtung und eines Bildsyntheseverfahrens gemäß der vorliegenden Erfindung werden nachstehend beschrieben.

[Erstes Ausführungsbeispiel]

[0067] Fig. 8 zeigt ein Blockschaltbild, das den Aufbau einer Bildsynthesevorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung veranschaulicht. In Fig. 8 wird eine Vielzahl von Bildern, die einander teilweise überlappen, auf einem externen Aufzeichnungsträger **101** aufgezeichnet.

[0068] Eine CPU **102** liest die Bilder aus dem externen Aufzeichnungsträger **101** und führt eine Bildsyntheseverarbeitung, die nachstehend beschrieben wird, durch. Eine Temporärspeichereinheit **103** wird zum temporären Speichern der Bilder, die gelesen werden, verwendet. Eine Bildverarbeitungseinheit **104** synthetisiert die in der Temporärspeichereinheit **103** gespeicherten Bilder zum Erzeugen eines Panoramabilds.

[0069] Eine Anzeigeeinheit **105** zeigt ein syntheti-

siertes Bild, eine graphische Benutzeroberfläche (GUI), etc. an. Eine Betriebseinheit **106** weist einen Knopf und eine Maus auf. Diese einzelnen Abschnitte sind mit einem CPU-Bus, entlang dem sie Daten und Steuerungssignale austauschen können, verbunden.

[0070] Die Bildsynthesevorrichtung liest Bilder aus dem externen Aufzeichnungsträger **101** und speichert in der Temporärspeichereinheit **103** nur zwei Bilder, für die Positionen auszurichten sind.

[0071] Fig. 9A und Fig. 9B zeigen graphische Darstellungen, die die Positionsausrichtungsverarbeitung darstellen. Zum Synthetisieren einer Vielzahl von Bildern **301**, **302** und **303** wird das ursprüngliche Bild während eines für die Positionierung durchgeführten Entsprechender-Punkt-Detektionsprozesses (corresponding point detection process) angewendet.

[0072] In Fig. 9A wird der Entsprechender-Punkt-Detektionsprozess unter Verwendung von überlappenden Abschnitten **301a** und **302a** durchgeführt, um die Positionen der Bilder **301** und **302** auszurichten. Auf ähnliche Weise wird in Fig. 9B der Entsprechender-Punkt-Detektionsprozess unter Verwendung von überlappenden Abschnitten **302b** und **303a** durchgeführt, um die Positionen der Bilder **302** und **303** auszurichten. Da in jedem Fall das ursprüngliche Bild statt eines synthetisierten Bilds angewendet wird, kann der Entsprechender-Punkt-Detektionsprozess präzise durchgeführt werden.

[0073] Fig. 10 zeigt ein Blockschaltbild, das den Aufbau einer Bildverarbeitungseinheit **104** veranschaulicht. In Fig. 10 stellt eine Bildeinstellungseinheit **201** zwei Bilder für eine Vielzahl von Bildern, für die der Entsprechender-Punkt-Detektionsprozess durchzuführen ist, ein. Eine Entsprechender-Punkt-Detektionseinheit (corresponding point detecting unit) **202** extrahiert die Lagen von entsprechenden Punkten in dem Bereich, in dem die zwei Bilder überlappen, wie es in Fig. 9A und Fig. 9B gezeigt ist.

[0074] Eine Koordinatentransformationsparametererzeugungseinheit **203** erzeugt Koordinatentransformationsparameter für die zwei Bilder. Eine Abstufungskorrekturverarbeitungseinheit **204** erzeugt einen Korrekturkoeffizienten zum Anpassen der Abstufungen der zwei Bilder und bereitet eine Abstufungskorrekturtabelle vor.

[0075] Eine Syntheseverarbeitungseinheit **205** synthetisiert die zwei Bilder, die eingestellt sind, und gibt das Syntheseergebnis zu der Anzeigeeinheit **105** aus. Eine Koordinatentransformationsparametersyntheseverarbeitungseinheit **206** stellt ein Bezugsbild für eine Vielzahl von Bildern ein und wandelt Koordinatentransformationsparameter für die anderen Bilder basierend auf dem Bezugsbild. Eine Abstufungskorrekturtabellenerneuerungsverarbeitungseinheit (gradation correction table renewal processing unit) **207** aktualisiert eine Abstufungskorrekturtabelle basierend auf dem Bezugsbild.

[0076] Eine Zeichnungsbereichserzeugungseinheit **208** stellt einen Zeichnungsbereich für das schließlich erhaltene synthetisierte Bild ein. Eine Bildsyntheseinformationsspeichereinheit **209** wird zum Speichern von zum Erzeugen eines endgültigen synthetisierten Bilds erforderlichen Informationen verwendet. Eine Alle-Bilder-Syntheseverarbeitungseinheit (all image synthesis processing unit) **210** erzeugt unter Verwendung der zur Synthese angewendeten Bilder und aller der Bildsyntheseinformationen ein endgültiges synthetisiertes Bild. Alle diese einzelnen Abschnitte sind mit einem internen Bus, entlang dem sie Daten und Steuerungssignale austauschen, verbunden.

[0077] Nachstehend wird eine Erläuterung für die durch die so aufgebaute Bildsynthesevorrichtung durchgeführte Bildsyntheseverarbeitung angegeben. Die Bildeinstellungseinheit **201** wendet eine Vielzahl von in der Temporärspeichereinheit **103** gespeicherten Bildern zum Bestimmen einer Bildanordnung und von zwei Bildern, für die die Entsprechender-Punkt-Detektionseinheit **202** entsprechende Punkte detektiert, an.

[0078] Fig. 11 zeigt eine graphische Darstellung, die ein Anordnungsfenster für eine Vielzahl von Bildern darstellt. Wenn das Anordnungsfenster auf der Anzeigeeinheit **105** angezeigt wird und die Positionsinformationen für die in dem Fenster angeordneten Bilder angewendet werden, kann die Positionsbeziehung für die Bilder eingestellt werden. Es sollte beachtet werden, dass eine Menge von Speicher, die erforderlich ist, unter Verwendung von Miniaturbildern in dem Anordnungsfenster verringert werden kann.

[0079] Fig. 12 zeigt eine graphische Darstellung, die die Syntheseverarbeitung für eine Vielzahl von in einem Anordnungsfenster angeordneten Bildern darstellt. Die Bildeinstellungseinheit **201** leitet die Verarbeitung durch ein Anwenden eines Bilds an der oberen linken Ecke des Anordnungsfensters (Bild 1 in Fig. 12) als einen Bezug ein.

[0080] Zuerst wird bestimmt, ob ein als ein Bezug zu verwendendes Bild rechts von dem Bild 1 vorhanden ist (Pfeilweg (1)). Wenn ein Bild auf der rechten Seite vorhanden ist, wird ein Bild 2 ausgewählt. Wenn die Syntheseverarbeitung für die Bilder 1 und 2 abgeschlossen worden ist, wird eine Suche ausgeführt, um zu bestimmen, ob rechts von dem Bild 2 ein als ein Bezug zu verwendendes Bild vorhanden ist (Pfeilweg (2)), und ein Bild 3 wird ausgewählt.

[0081] Fortfahrend wird eine Suche nach einem Bild rechts von dem Bild 3 durchgeführt. Da jedoch in Fig. 12 kein Bild rechts von dem Bild 3 vorhanden ist (ein durch eine gestrichelte Linie angegebener Pfeil), kehrt die Suche zu dem Bild an dem linken Ende der gleichen Zeile, in der sich das Bild 3 befindet, das heißt zu dem Bild 1, zurück. Eine Suche nach einem als ein Bezug zu verwendenden Bild wird unter dem Bild 1 ausgeführt (Pfeilweg (4)), und ein Bild 4 wird ausgewählt. Der gleiche Prozess wird wiederholt, und zwei Bilder aus einer Vielzahl von Bildern werden eingestellt.

[0082] Die Bildeinstellungseinheit **201** lädt nur die aus dem externen Aufzeichnungsträger **101** ausgewählten zwei Bilder in die Temporärspeichereinheit **103** und führt die folgende Verarbeitung durch. Wenn Bildsyntheseinformationen in der Bildsyntheseinformationsspeichereinheit **209** gespeichert sind, werden die zwei Bilder durch die Temporärspeichereinheit **103** aufgegeben.

[0083] Wenn die Entsprechender-Punkt-Detektionseinheit **202** kleine Bilder zum Durchführen des Entsprechender-Punkt-Detektionsprozesses anwendet, verringert die Bildeinstellungseinheit **201** die Größen der zwei Bilder, die eingestellt worden sind. Überdies extrahiert die Bildeinstellungseinheit **201** dann, wenn von den RGB-Farbinformationen nur ein G-Signal zum Durchführen des Entsprechender-Punkt-Detektionsprozesses angewendet wird, ein G-Signal aus einem Farbbild. Darüber hinaus extrahiert die Bildeinstellungseinheit **201** dann, wenn ein Kantenbild für den Entsprechender-Punkt-Detektionsprozess angewendet wird, Kanteninformationen aus einem Bild.

[0084] In dieser Art und Weise werden die zwei durch die Bildeinstellungseinheit **201** eingestellten Bilder zu der Entsprechender-Punkt-Detektionseinheit **202** übertragen, die danach die Entsprechender-Punkt-Informationen für die zwei Bilder detektiert.

[0085] Fig. 13 zeigt eine graphische Darstellung, die die Verarbeitung zum Detektieren von Entsprechender-Punkt-Informationen darstellt. Bilder **301** und **302** sind die zwei, die durch die Bildeinstellungseinheit **201** eingestellt wurden.

[0086] Bei diesem Ausführungsbeispiel werden die Bilder **301** und 302 angewendet; es können jedoch Bilder, die vertikal und horizontal die Hälfte der Bilder **301** und **302** ausmachen, angewendet werden. In diesem Fall kann der Entsprechender-Punkt-Detektionsprozess mit hoher Geschwindigkeit durchgeführt werden. Und die Geschwindigkeit und die Präzision der Detektion von entsprechenden Punkten kann unter Verwendung von Kantenbildern weiter erhöht werden.

[0087] Ein Schablonenvergleichsverfahren (template matching method) wird als das Verfahren zum Detektieren von Entsprechender-Punkt-Informationen angewendet. Wie es in Fig. 13 gezeigt ist, wird gemäß dem Schablonenvergleichsverfahren ein Bildsegment von dem Bild **301** abgeschnitten, um als eine Schablone **601** zu dienen. Während die Schablone innerhalb eines Suchbereichs in dem anderen Bild **302** verschoben wird, wird an jeder Position ein Absolutwert für eine Differenz zwischen einem Bildelement in der Schablone **601** und einem entsprechenden Bildelement in dem Suchbereich **602** berechnet, und die Summe der Absolutwerte wird bewertet.

[0088] Entsprechende Punkte in der Schablone **601** werden als Positionen, an denen die minimale Summe für die Absolutwerte der Differenzen erhalten wird, erfasst. Die Entsprechender-Punkt-Detektionseinheit **202** wendet zumindest zwei dieser Schablonen zum Detektieren von Entsprechender-Punkt-Informationen in den Bildern an.

[0089] Zum Synthetisieren von zwei Bildern berechnet die Koordinatentransformationsparametererzeugungseinheit **203** Koordinatentransformationsparameter. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird eine affine Transformation als eine beispielhafte Koordinatentransformation angewendet. Unter der Annahme, dass Koordinaten (x, y) sich in dem Bild **301** befinden und Koordinaten (x', y') sich in dem Bild **302** befinden, kann unter Verwendung von Parametern A, B, C und D die für die Bilder **301** und **302** durchgeführte affine Transformation durch Gleichungen (1) und (2) dargestellt werden:

$$x' = Ax + By + C \quad (1)$$

$$y' = Bx + Ay + D \quad (2).$$

[0090] Die Koordinatentransformationsparametererzeugungseinheit **203** erfasst die Parameter A, B, C und D basierend auf den Entsprechender-Punkt-Informationen, die durch die Entsprechender-Punkt-Detektionseinheit **202** erhalten werden. Da vier Parameter vorhanden sind, werden Entsprechender-Punkt-Informationen für zwei Punkte in die Gleichungen (1) und (2) eingesetzt, um die simultanen Gleichungen zu lösen, so dass die Parameter A, B, C und D erhalten werden können. Wenn Entsprechender-Punkt-Informationen für mehr als drei Punkte erfasst werden, können die Parameter unter Verwendung des Verfahrens der kleinsten Quadrate erhalten werden.

[0091] Die Abstufungskorrekturverarbeitungseinheit **204** führt eine Abstufungskorrekturverarbeitung zum Durchführen einer Abstufungsanpassung für die zwei Bilder durch. Fig. 14 zeigt eine graphische Darstellung, die die Abstufungskorrekturverarbeitung

darstellt.

[0092] Während der Abstufungskorrekturverarbeitung werden die entsprechenden Punkte in den Bildern **301** und **302** unter Verwendung der Gleichungen (1) und (2) berechnet, und Abtastdaten bzw. Stichprobendaten werden erfasst. Das heißt, ein Punkt, der Stichprobendaten **701** in Fig. 14 entspricht, wird unter Verwendung der Gleichungen (1) und (2) berechnet, und Stichprobendaten **701b**, die den Stichprobendaten **701a** entsprechen, werden für das Bild **302** erzeugt. Die Stichprobendaten können ein Bildelementwert an einem spezifischen Punkt sein, oder sie können der Durchschnitt der Bildelementwerte in einem beliebigen Bereich, für den ein spezifischer Punkt als der Mittelpunkt bezeichnet wird, sein, wobei sie unter Berücksichtigung von bekannten Koordinatentransformationsparameterfehlern berechnet werden.

[0093] Fig. 15 zeigt einen Funktionsverlauf, der einen Korrekturkoeffizienten darstellt. Stichprobendatensätze **701a** bis **704a** und **701b** bis **704b** in Fig. 14 werden erzeugt und werden graphisch dargestellt, wie es in Fig. 15 gezeigt ist (Punkte x in Fig. 15). Die Bildelementwerte für die Stichprobendaten werden basierend auf der Abstufungskorrekturtabelle, die für jedes Bild gehalten wird, erzeugt. Daher werden Stichprobendaten Sa für das Bild **301** und Stichprobendaten Sb für das Bild **302** unter Verwendung von Gleichungen (3) und (4), in denen der ursprüngliche Bildelementwert durch i dargestellt wird, berechnet:

$$Sa = Ka[i] \quad (3)$$

$$Sb = Kb[i] \quad (4).$$

[0094] Ka und Kb bezeichnen Werte in den Abstufungskorrekturtabellen für die Bilder **301** und **302**.

[0095] Die graphisch dargestellten Daten werden zum Erzeugen eines Korrekturkoeffizienten f, der zum Anpassen der Abstufungen des Bilds **302** an die des Bilds **301** verwendet wird, angewendet. Basierend auf den graphisch dargestellten Daten kann der Korrekturkoeffizient f unter Verwendung des Verfahrens der kleinsten Quadrate erhalten werden.

[0096] Die Abstufungskorrekturverarbeitungseinheit **204** wendet den erhaltenen Korrekturkoeffizienten f zum Vorbereiten einer Abstufungskorrekturtabelle an. Für ein RGB-Farbbild ist der Korrekturkoeffizient f, der für eine einzelne Farbe erhalten wird, fR, fG oder fB. In der Abstufungskorrekturtabelle werden die Werte als Daten R[256], G[256] oder B[256] erzeugt, wobei jeder der Werte durch 8-Bit-Daten dargestellt wird.

[0097] Was ein R-Signal betrifft, wird die Abstufungskorrekturtabelle in der folgenden Art und Weise vorbereitet:

$$R[i] = fR(i) \; (i = 0 \text{ bis } 255) \quad (5).$$

[0098] Fig. 16 zeigt eine graphische Darstellung, die eine Abstufungskorrekturtabelle darstellt. Bildelemente vor einer Korrektur werden in die linke Spalte eingegeben, und Bildelementwerte nach einer Korrektur, die unter Verwendung der Gleichung (5) erzeugt werden, werden in die rechte Spalte eingegeben. Die Abstufungskorrekturverarbeitungseinheit **204** führt die vorstehend beschriebene Verarbeitung zum Vorbereiten der Abstufungskorrekturtabelle durch.

[0099] Es sollte beachtet werden, dass die Abstufungskorrekturtabelle zu dieser Zeit nur temporär ist. Nur wenn es bestimmt worden ist, dass das Syntheseergebnis angemessen ist, wird die Abstufungskorrekturtabelle in Korrelation mit den Bildern gespeichert. Wenn es bestimmt wird, dass das Syntheseergebnis unangemessen ist, wird die Abstufungskorrekturtabelle aufgegeben, und die Verarbeitung wird erneut versucht.

[0100] Die Syntheseverarbeitungseinheit **205** synthetisiert die zwei Bilder **301** und **302** unter Verwendung der Koordinatentransformationsparameter und der Abstufungskorrekturtabelle. Fig. 17 zeigt eine graphische Darstellung, die die Syntheseverarbeitung darstellt. Gemäß den Koordinaten, die die linke obere Ecke des Bilds **301** als einen Bezug anwenden, wird der Bildelementwert bei Koordinaten (i, j) in dem synthetisierten Bild G aus den Bildern **301** und **302** erzeugt.

[0101] Mit einer Mittellinie **150** in den überlappenden Bereichen der Bilder **301** und **302** als eine Verbindungsstelle wird der Bildelementwert für das Bild **301** für den Bereich links von der Mitte **150** verwendet, und der Bildelementwert für das Bild **302** wird für den Bereich rechts verwendet.

[0102] Da das Bild **301** als ein Bezug verwendet wird, wird ein Bereich **151** durch $G(i, j) = Ta(i, j)$ dargestellt, wobei Ta zum Darstellen des Bildelementwerts für das Bild **301** angewendet wird. Gemäß den Gleichungen (1) und (2) und unter Anwendung eines Bildelementwerts, der unter Verwendung der Abstufungskorrekturtabelle zum Wandeln des Bildelementwerts Tb für das Bild **302** erhalten wird, wird ein Bereich **152** durch $G(i, j) = K(Tb(i', j'))$ dargestellt.

[0103] Es sollte beachtet werden, dass $i' = A \cdot i + B \cdot j + C$ und $j' = -B \cdot i + A \cdot j + D$ und dass K() einen Wert in der Abstufungskorrekturtabelle bezeichnet.

[0104] Für ein Farbbild wird die Erzeugung eines Bildelementwerts für einen synthetisierten Wert für jede der RGB-Farben durchgeführt. Die Koordinaten

und die Abstufungen des Bilds **302** werden unter Anwendung des Bilds **301** als einen Bezug geändert, und ein synthetisiertes Bild wird erzeugt. Das erhaltene synthetisierte Bild wird in die Speichereinheit **211** geschrieben und wird zu der Anzeigeeinheit **105** ausgegeben.

[0105] Das synthetisierte Bild wird durch die Anzeigeeinheit **103** angezeigt, und zu der gleichen Zeit wird eine Bestätigungsschaltfläche auf der Anzeigeeinheit **105** angezeigt. Wenn ein Benutzer bestimmt, dass das synthetisierte Bild angemessen ist, verwendet der Benutzer die Bestätigungsschaltfläche zum Übertragen eines dahingehenden Signals über die Betriebseinheit **106** zu der Bildverarbeitungseinheit **104**.

[0106] Wenn Benachrichtigungsinformationen dahingehend, dass das synthetisierte Bild unangemessen ist, von der Betriebseinheit **106** empfangen werden, werden die zwei Bilder auf der Anzeigeeinheit **105** gelöscht, und die Bildinformationen in der Speichereinheit **211** werden gelöscht. Wenn die Bildverarbeitungseinheit **104** Benachrichtigungsinformationen dahingehend, dass das synthetisierte Bild angemessen ist, von der Betriebseinheit **106** empfängt, leitet die Koordinatentransformationsparametersyntheseverarbeitungseinheit **206** die Syntheseverarbeitung für die Koordinatentransformationsparameter ein.

[0107] Fig. 18 zeigt eine graphische Darstellung, die eine Koordinatentransformationsparametersyntheseverarbeitung darstellt. In Fig. 18 sind acht Bilder zu synthetisieren. Es wird angenommen, dass die obere linke Ecke eines Bilds 1 der Bezugspunkt O(0, 0) ist.

[0108] Wenn es bestimmt wird, dass das durch die Bildsyntheseverarbeitungseinheit **205** für die zwei Bilder erhaltene Syntheseergebnis angemessen ist, wandelt die Koordinatentransformationsparametersyntheseverarbeitungseinheit **206** einen Parameter, der durch die Koordinatentransformationsparametererzeugungseinheit **203** erhalten wird, in einen Koordinatentransformationsparameter, der auf dem Bezugspunkt O basiert.

[0109] Die Koordinatenpunkte werden detektiert, und die Koordinatentransformationsparameter werden für Bilder 2 und 3 erzeugt. Da jedoch die Parameter für das Bild 3 die sind, die erzeugt werden, während das Bild 2 als ein Bezug angewendet wird, ändert die Koordinatentransformationsparametersyntheseverarbeitungseinheit **206** diese Parameter in die, für die der Punkt O für das Bild 1 als ein Bezug angewendet wird. Dieser Prozess wird einmal für alle die Bilder außer dem Bild 1 durchgeführt.

[0110] Die Abstufungskorrekturtabellenerneuerungsverarbeitungseinheit **207** aktualisiert die Abstufungskorrekturtabelle für das Bild 3 basierend auf der Abstufungskorrekturtabelle, die durch die Abstufungskorrekturverarbeitungseinheit **204** erhalten wird. Das heißt, es wird ein Datenbereich zum Speichern der durch die Abstufungskorrekturverarbeitungseinheit **204** erhaltenen Abstufungskorrekturtabelle für das Bild 3 gewonnen, und die Tabellendaten werden in den Datenbereich geschrieben. wenn Informationen dahingehend, dass das Syntheseergebnis für die Bilder 2 und 3 angemessen ist, nicht über die Betriebseinheit **106** übertragen werden, wird der Abstufungskorrekturtabellenaktualisierungsprozess nicht durchgeführt.

[0111] Wenn die Abstufungskorrekturtabelle aktualisiert worden ist, stellt die Zeichnungsbereichserzeugungseinheit **208** einen Zeichnungsbereich für jedes endgültige synthetisierte Bild ein.

[0112] Für den Zeichnungsbereich für das synthetisierte Bild G für ein Bild 5 wird eine inverse Wandlung für durch die Koordinatentransformationsparametersyntheseverarbeitungseinheit **206** erhaltene Syntheseparameter A_5, B_5, C_5 und D_5 durchgeführt, und die Parameter A'_5, B'_5, C'_5 und D'_5, die erhalten werden, werden zum Berechnen von Koordinaten in dem synthetisierten Bild für die ursprünglichen vier Ecken des Bilds 5 unter Verwendung von Gleichungen (6) und (7) angewendet:

$$x = A'_5x' + B'_5y' + C'_5 \quad (6)$$

$$y = -B'_5x' + A'_5y' + D'_5 \quad (7).$$

[0113] (x', y') stellen die Koordinaten für jede der ursprünglichen vier Ecken dar, und (x, y) stellen die entsprechenden Koordinaten für das synthetisierte Bild G dar.

[0114] Fig. 19 zeigt eine graphische Darstellung, die einen Zeichnungsbereich für das synthetisierte Bild G darstellt. Der Zeichnungsbereich für das synthetisierte Bild G wird als der minimale rechteckige Bereich zum Einschließen der vier Ecken nach der Wandlung eingestellt.

[0115] Die Syntheseparameter, die durch die Koordinatentransformationsparametersyntheseverarbeitungseinheit **206** erhalten werden, und die Abstufungskorrekturtabelle und Zeichnungsbereichsdaten, die durch die Abstufungskorrekturtabellenerneuerungsverarbeitungseinheit **207** erhalten werden, werden mit den Bildinformationen in der Bildsyntheseinformationsspeichereinheit **209** gespeichert.

[0116] Die in der Bildsyntheseinformationsspeichereinheit **209** gespeicherten Informationen umfassen (1) Bildidentifizierungsinformationen (zum Beispiel einen Dateinamen), (2) einen Koordinatentransformationsparameter relativ zu dem Bezugspunkt O, (3)

Abstufungskorrekturtabellen für RGB-Farben, (4) einen Zeichnungsbereich für einen synthetisierten Bereich, und (5) einen Überprüfungszustandsmerker (check flag).

[0117] Die Bildverarbeitungseinheit **104** speichert nicht ständig n Bilder oder Bilder, die sequentiell synthetisiert werden, in der Temporärspeichereinheit **103**, sondern speichert stattdessen nur die Bildsyntheseinformationen darin. Wenn die Bildsyntheseinformationen eingestellt worden sind, wird der Überprüfungszustandsmerker auf einen Wert von "1" eingestellt, so dass die Informationen für jedes Bild gespeichert werden.

[0118] Gemäß den in Fig. 12 gezeigten Wegen wählt die Bildeinstellungseinheit **201** Bild 1–Bild 2, Bild 2–Bild 3, Bild 1–Bild 4, Bild 4–Bild 5 und Bild 5–Bild 6 aus und führt die vorstehend beschriebene Verarbeitungsfolge durch. Grundsätzlich sind nur zwei Bilder für diesen Prozess erforderlich, und wenn die Bildeinstellungseinheit **201** nur die zwei für die Entsprechender-Punkt-Detektion erforderlichen Bilder aus dem externen Aufzeichnungsträger **101** liest, kann die Menge von Speicher, die erforderlich ist, verringert werden.

[0119] Wenn die vorstehende Verarbeitung für die Bilder 5 und 6 abgeschlossen ist und die Bildsyntheseinformationen für das Bild 6 in der Bildsyntheseinformationsspeichereinheit **209** gespeichert sind, werden die Koordinatentransformationsparameter für alle die Bilder in die gewandelt, die auf dem Bezugspunkt O des Bilds 1 basieren, und die Abstufungskorrekturtabelle wird so eingestellt, dass die Abstufungen an die für das Bild 1 angepasst werden. Überdies wird ein Zeichnungsbereich für jedes Bild eingestellt.

[0120] Die Alle-Bilder-Syntheseverarbeitungseinheit **210** wendet die Informationen in der Bildsyntheseinformationsspeichereinheit **209** und die in der Temporärspeichereinheit **103** gespeicherten Bilder zum Erzeugen des synthetisierten Bilds G für alle die Bilder an. Sobald die Zeichnungsbereiche für die einzelnen Bilder erfasst worden sind, wie es in Fig. 12 gezeigt ist, werden Bilder 1 bis 8 sequentiell aus der Speichereinheit **211** gelesen, und die Bildelementwerte in den Zeichnungsbereichen für die Bilder werden geschrieben. Das Schreiben der Bilder wird gemäß dem synthetisierten Koordinatentransformationsparameter und der Abstufungstabelle durchgeführt.

[0121] Da Bilder beginnend mit dem Bild 1 der Reihe nach geschrieben werden, werden darüber hinaus dann, wenn das Bild 1 in den Zeichnungsbereich geschrieben worden ist, die in der Temporärspeichereinheit **103** für das Bild 1 gespeicherten Informationen aufgegeben. Da der gleiche Prozess für die Bilder 2 bis 8 durchgeführt wird, muss nur ausreichender Speicher zum Speichern von acht Bildern für die Temporärspeichereinheit **103** bereitgestellt werden.

[0122] Da im Wesentlichen nur die ursprünglichen Bilder zum Erzeugen von Informationen zur Syntheseverarbeitung angewendet werden, ist die der Verarbeitung auferlegte Belastung ohne Rücksicht darauf, wie viele Bilder angewendet werden, unverändert. Da die Positionsdetektion basierend auf den ursprünglichen Bildern durchgeführt wird, wird darüber hinaus die Präzision nicht verursacht durch eine Erhöhung der Anzahl von Bildern verschlechtert.

[Zweites Ausführungsbeispiel]

[0123] Fig. 20 zeigt ein Blockschaltbild, das den Aufbau einer Bildverarbeitungseinheit für eine Bildsynthesevorrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung veranschaulicht. Bis auf die Bildverarbeitungseinheit sind die einzelnen Abschnitte die gleichen wie die für das erste Ausführungsbeispiel.

[0124] Die gleichen Bezugszeichen, wie sie in Fig. 10 verwendet werden, werden auch zum Bezeichnen entsprechender Komponenten in einer Bildverarbeitungseinheit **104A** in Fig. 20 verwendet, und keine Erläuterung für sie wird angegeben. Die spezifischen Merkmale der Bildsynthesevorrichtung bei dem zweiten Ausführungsbeispiel schließen eine Bildeinstellungseinheit **214**, eine Abstufungskorrekturverarbeitungseinheit **215** und eine Abstufungskorrekturtabellenerneuerungsverarbeitungseinheit **213** ein.

[0125] Fig. 21 zeigt eine graphische Darstellung für die für zwei Bilder angewendeten Einstellungsprozeduren. Die Bildeinstellungseinheit **214** stellt unter Verwendung von Prozeduren, die sich von denen bei dem ersten Ausführungsbeispiel unterscheiden, zwei Bilder ein. Genauer wird unter Verwendung eines Bilds 1 an der oberen linken Ecke als einen Bezug der Reihe nach nach peripheren Bildern links und rechts sowie oben und unten gesucht. Wenn ein Bild gefunden wird, wird das Bild wie in der herkömmlichen Art und Weise eingestellt und wird zu einer Entsprechender-Punkt-Detektionseinheit **202** ausgegeben. In Fig. 21 wird Bild 1–Bild 2 (Pfeilweg (1)) eingestellt. Daraufhin wird die Suche unter Verwendung des Bilds 1 als einen Bezug fortgesetzt, und ein Bild 4 unter dem Bild 1 (Pfeilweg (2)) wird eingestellt. Daraufhin wird die Verarbeitung für die Bilder 1 und 2 eingeleitet.

[0126] Darüber hinaus bereitet die Bildeinstellungseinheit **214** eine Prozessliste gemäß der Durchführungsreihenfolge für die Prozesse vor. Fig. 22 zeigt eine graphische Darstellung, die die Prozessliste darstellt. Beginnend mit dem Bild 1 werden Bildinformationen in der Reihenfolge, in der die Bilder für den

Prozess verwendet wurden, zu einer Prozessliste **900** hinzugefügt.

[0127] Wenn eine Suche nach Bildern rechts und links sowie oberhalb und unterhalb von dem Bild 1 ausgeführt worden ist und die Verarbeitung für Bilder, die gefunden wurden, abgeschlossen worden ist, werden die Bilder 1, 2 und 4 in die Prozessliste **900** eingegeben. Daraufhin werden unter Verwendung des zweiten Bilds 2 in der Prozessliste **900** als einen Bezug die Suche und die Verarbeitung der Reihe nach links und rechts sowie oben und unten durchgeführt. Obwohl das Bild 1 sich links von dem Bild 2 befindet, wird das Bild 1 übersprungen, da ein Paar von Bildern 1 und 2 bereits verarbeitet worden ist. Ob das Bild übersprungen werden sollte oder nicht, wird bestimmt, indem der Überprüfungszustandsmerker untersucht wird, um zu bestimmen, ob er einen Wert von 1 (bereits verarbeitet) oder einen Wert von 0 (unverarbeitet) hält.

[0128] Da ein unverarbeitetes Bild 3 rechts von dem Bild 2 vorhanden ist, wird Bild 2–Bild 3 eingestellt, und der Nachfolgeprozess wird durchgeführt. Wenn der Prozess, für den das Bild 2 als ein Bezug verwendet wird, durchgeführt worden ist, wird die Verarbeitung zu dem dritten Eintrag in der Prozessliste **900** bewegt, und die Suche und der Prozess werden durchgeführt, während das Bild 4 als ein Bezug verwendet wird. Die vorstehend beschriebene Verarbeitung wird wiederholt, um die Bildsyntheseinformationen zu erhalten.

[0129] Wenn dieses Suchverfahren angewendet wird, können die Syntheseinformationen effizient eingestellt werden, und alle Bilder können ohne Rücksicht darauf, wie kompliziert die Anordnung der Vielzahl von Bildern ist, verarbeitet werden.

[0130] Die durch die Abstufungskorrekturverarbeitungseinheit **215** durchgeführte Verarbeitung wird nachstehend beschrieben. Bei dem ersten Ausführungsbeispiel ist die Abstufungskorrektur zum Anpassen der Abstufungen des Bilds 2 an die für das Bild 1 erläutert worden. Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel werden jedoch die Abstufungen korrigiert, indem die Abstufungen von einzelnen Bildern gemischt (compounding) werden.

[0131] Stichprobendaten werden in der gleichen Art und Weise wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel erfasst. Fig. 23 zeigt einen Funktionsverlauf, der einen Korrekturkoeffizienten darstellt. Basierend auf einzelnen Stichprobendaten werden Korrekturkoeffizienten fa und fb so erzeugt, indem die Abstufungen der einzelnen Bilder gemischt werden.

[0132] Die Abstufungskorrekturtabellenerneuerungsverarbeitungseinheit **213** erzeugt einen Korrekturkoeffizienten, indem sie die Abstufungen der einzelnen Bilder zum Vorbereiten der Abstufungskorrekturtabelle mischt. Genauer ist es dann, wenn die Abstufungen zwischen den Bildern 1 und 2 zum Vorbereiten der Abstufungskorrekturtabelle korrigiert werden und wenn eine Abstufungskorrekturtabelle für die Bilder 2 und 3 später vorbereitet wird, unerlässlich, zu der gleichen Zeit die Abstufungskorrekturtabelle für das Bild 1, das das Bild 2 berührt, und die Abstufungskorrekturtabelle für das Bild 4, das das Bild 1 berührt, zu wandeln. Bei dem ersten Ausführungsbeispiel ist dieser Prozess jedoch nicht erforderlich, da nur die Abstufungen für ein Bild, das neu verknüpft wird, gewandelt und korrigiert werden, während das Bild 1 als ein Bezug verwendet wird.

[0133] Zum Realisieren der vorstehend beschriebenen Verarbeitung greift die Abstufungskorrekturtabellenerneuerungsverarbeitungseinheit **213** über einen Mikrocomputer auf die Prozessliste **900** zu. Da während der Abstufungskorrektur für die Bilder 2 und 3 die Bilder 1, 2 und 4 in der Prozessliste enthalten sind, wird der Korrekturkoeffizient für die Bilder 2 und 3 erzeugt. Nach dem Empfang einer Benachrichtigung dahingehend, dass das Syntheseergebnis der zwei Bilder angemessen ist, über die Betriebseinheit **106** aktualisiert die Korrekturtabellenerneuerungsverarbeitungseinheit **213** die Abstufungskorrekturtabellen für die Bilder 1, 2 und 4.

[0134] Bei dem Aktualisierungsprozess für die Abstufungskorrekturtabelle wird der Abstufungskorrekturkoeffizient fb für das Bild 3 angewendet, um $R_3[i]$ = fb(i) (i = 0 bis 255) zu erhalten. Auf ähnliche Weise werden für die Bilder 1, 2 und 4 $R_1[i]$ = fa ($R_1[i]$), $R_2[i]$ = fa ($R_2[i]$) und $R_4[i]$ = fa ($R_4[i]$) angewendet.

[0135] Wenn die Bildsyntheseinformationen durch die Verarbeitungsfolge eingestellt worden sind, werden die Syntheseinformationen für jedes Bild zu dem Kopfabschnitt der Prozessliste **900** in der Bildsyntheseinformationsspeichereinheit **209** hinzugefügt.

[0136] Bei diesem Ausführungsbeispiel wird die Prozessliste **900** durch die CPU **102** als ein Einzeldateiformat in dem Aufzeichnungsträger gespeichert. Wenn eine (nicht gezeigte) Vorrichtung, die eine Einrichtung zum Wiedergeben der Formatdatei aufweist, und die Alle-Bilder-Syntheseverarbeitungseinheit angewendet werden, kann ein synthetisiertes Bild aus dem Aufzeichnungsträger, auf dem Informationen aufgezeichnet sind, erzeugt werden.

[0137] Mit diesem Aufzeichnungsträger kann selbst dann, wenn kein synthetisiertes Bild aufgezeichnet ist, eine Bildsynthese unter Verwendung der Syntheseinformationen wie benötigt zum Erzeugen eines synthetisierten Bilds durchgeführt werden. Da die Bildsynthesevorrichtung durch die Wiedergabeeinrichtung und die Alle-Bilder-Syntheseverarbeitungs-

einheit gebildet wird, kann überdies die Struktur vereinfacht werden und kann ein synthetisiertes Bild preiswert bereitstellen.

[Drittes Ausführungsbeispiel]

[0138] Fig. 24 zeigt ein Blockschaltbild, das den Aufbau einer Bildverarbeitungseinheit für eine Bildsynthesevorrichtung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung veranschaulicht. Die gleichen Bezugszeichen, wie sie in Fig. 10 verwendet werden, werden auch zum Bezeichnen entsprechender Komponenten in einer Bildverarbeitungseinheit **104B** in Fig. 24 verwendet, und keine Erläuterung für sie wird angegeben.

[0139] Die Bildsynthesevorrichtung gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel weist ein Merkmal auf, durch das es einem Benutzer ermöglicht wird, ein Bezugsbild zum Synthetisieren einer Vielzahl von Bildern auszuwählen, und durch das die Erzeugung von Koordinatentransformationsparametern und Abstufungskorrekturen für andere Bilder basierend auf dem durch den Benutzer ausgewählten Bezugsbild durchgeführt werden.

[0140] Fig. 25 zeigt eine graphische Darstellung, die eine Anordnung einer Vielzahl von Bildern darstellt. Eine Bildeinstellungseinheit **216** liest eine Vielzahl von Bildern aus einer Temporärspeichereinheit **103** und weist den so angeordneten Bildern beginnend mit dem Bild an der oberen linken Ecke Nummern zu.

[0141] Wenn zum Beispiel ein schattiertes Bild 5 über eine Betriebseinheit **106** ausgewählt wird, werden die ausgewählten Bildinformationen als ein Bezugsbild eingestellt. Ebenso wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel werden zwei Bilder sequentiell eingestellt, und der Entsprechender-Punkt-Detektionsprozess und der Nachfolgeprozess werden für diese Bilder durchgeführt.

[0142] Für den Entsprechender-Punkt-Detektionsprozess verwendete Bildpaare sind entlang Pfeilwegen in Fig. 25 (1) Bild 1–Bild 2, (2) Bild 2–Bild 3, (3) Bild 1–Bild 4, (4) Bild 4–Bild 5, (5) Bild 5–Bild 6, (6) Bild 4–Bild 7, (7) Bild 7–Bild 8 und (8) Bild 8–Bild 9.

[0143] Bei diesem Ausführungsbeispiel wird die gleiche Verarbeitungsfolge, wie sie bei dem ersten Ausführungsbeispiel durchgeführt wird, durchgeführt, bis das Bezugsbild 5 eingestellt wird. Wenn das Bezugsbild 5 eingestellt wird, werden die Koordinatentransformationsparameter und die Abstufungskorrekturtabellen basierend auf dem Bezugsbild 5 geändert. Das heißt, die Koordinatentransformationsparameter und die Abstufungskorrekturtabellen, die erhalten werden, während das Bild 1 als ein Bezug verwendet wird, werden gehalten, bis der Prozess für den Pfeilweg (3) eingeleitet wird, und wenn der Prozess für den Pfeilweg (4), das heißt der Prozess für die Bilder 4 und 5, eingeleitet wird, werden die Koordinatentransformationsparameter und die Abstufungskorrekturtabellen in die, für die das Bild 5 als ein Bezug verwendet wird, gewandelt.

[0144] Wenn ein synthetisiertes Bild für die Bilder 4 und 5 erzeugt wird und wenn eine Benachrichtigung, die angibt, dass das Syntheseergebnis angemessen ist, von der Betriebseinheit **106** zu dem Mikrocomputer übertragen wird, wandelt eine Koordinatentransformationsparametersyntheseverarbeitungseinheit **217** die Koordinatentransformationsparameter für das Bild 4 in die dann, wenn das Bild 5 als ein Bezug verwendet wird, erhaltenen. Daraufhin werden die Koordinatentransformationsparameter für das Bild 1, das das Bild 4 berührt, in einen Wert gewandelt, während das Bild 5 als ein Bezug verwendet wird, und die Koordinatentransformationsparameter für die Bilder 2 und 3 werden ebenfalls in Werte, die auf dem Bild 5 basieren, gewandelt.

[0145] Eine Abstufungskorrekturtabellenerneuerungsverarbeitungseinheit **218** ändert die Abstufungen der Bilder 1 bis 4 unter Verwendung eines Korrekturkoeffizienten f', der zum Wandeln der Abstufungen für das Bild 4 in die für das Bild 5 angewendet wird. Eine Zeichnungsbereichserzeugungseinheit **219** wendet den Koordinatentransformationsparameter, der durch eine Koordinatentransformationsparametersyntheseverarbeitungseinheit **217** erhalten wird, zum Zurücksetzen von Zeichnungsbereichen in dem synthetisierten Bild für die Bilder 1 bis 5 an.

[0146] Die Ergebnisse der Verarbeitung werden in der Bildsyntheseinformationsspeichereinheit **209** gespeichert. Informationen für das Paar von Bildern 5 und 6 und die nachfolgenden Paare werden in die dann, wenn das Bild 5 als ein Bezug verwendet wurde, erhaltenen Informationen gewandelt und werden daraufhin gespeichert. Wenn die Bildsyntheseinformationen für alle die Bilder eingestellt worden sind, synthetisiert eine Alle-Bilder-Syntheseverarbeitungseinheit **210** alle die Bilder gemäß den Syntheseinformationen.

[0147] Fig. 26 zeigt eine graphische Darstellung, die eine Bildsyntheseverarbeitung darstellt. Da die Bildsynthese durchgeführt wird, während ein Bild in dem Mittelpunkt als der Bezug verwendet wird, kann ein Bild erzeugt werden, bei dem eine Störung dispergiert ist. Wenn ein Bild, das das Hauptobjekt enthält, als ein Bezugsbild ausgewählt wird, kann das Syntheseergebnis für alle die Bilder erhalten werden, während die dann, als das Hauptobjekt fotografiert wurde, vorhandenen Abstufungen beibehalten werden.

[0148] Bei dem dritten Ausführungsbeispiel wählt ein Benutzer ein Bezugsbild aus. Ein Bezugsbild kann jedoch auch gemäß der Anordnung der Bilder automatisch ausgewählt werden. Da zum Beispiel die Anordnung in Fig. 26 aus einer Matrix von 3 × 3 Bildern besteht, kann ein Bild an der vertikalen und horizontalen Mittelposition (1, 1) automatisch als ein Bezugsbild bestimmt werden.

[0149] Die Funktionen der Bildverarbeitungseinheit **104**, **104A** oder **104B** bei dem ersten, dem zweiten oder dem dritten Ausführungsbeispiel können als ein Programm auf einem Aufzeichnungsträger wie beispielsweise einer Diskette gespeichert werden, und das Programm kann unter Verwendung eines Systems oder einer Vorrichtung wie beispielsweise eines Personal Computers in eine Speichereinheit geladen und als Anwendungssoftware ausgeführt werden. In diesem Fall kann dann, wenn das System oder die Vorrichtung das Programm, das durch Software dargestellt wird, zum Ausführen der vorliegenden Erfindung aus dem Aufzeichnungsträger liest, das System oder die Vorrichtung die Wirkungen der vorliegenden Erfindung bereitstellen.

[0150] Ein derartiger Speicherträger kann zum Beispiel ein ROM, eine Festplatte, eine optische Platte, eine magnetooptische Platte, eine CD-ROM, eine CD-R, eine DVD, ein Magnetband oder eine nicht flüchtige Speicherkarte sein.

[Viertes Ausführungsbeispiel]

[0151] Ein viertes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird nachstehend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben.

[0152] Fig. 27 zeigt ein Blockschaltbild, das den Aufbau einer Bildsynthesevorrichtung gemäß dem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung veranschaulicht. Fig. 28 zeigt eine graphische Darstellung, die die äußere Erscheinung eines Personal Computers, der die Bildsynthesevorrichtung in Fig. 27 bildet, darstellt.

[0153] Der Personal Computer, der als die Bildsynthesevorrichtung der vorliegenden Erfindung dient, wird nachstehend unter Bezugnahme auf Fig. 28 beschrieben. Wie es in Fig. 28 gezeigt ist, umfasst der Personal Computer: einen Computerhauptaufbau **1101**, der eine CPU, ein ROM, ein RAM und eine Schnittstelle zum Verbinden dieser Vorrichtungen einschließt; eine Anzeigeeinheit **1102** zum Anzeigen der durch ein Anwendungsprogramm erhaltenen Verarbeitungsergebnisse; und eine Maus **1103** und eine Tastatur **1105**, mit denen Anweisungen und Daten eingegeben werden. Ein Mausknopf **1103a** ist für die Maus **1103** bereitgestellt, die mit der Tastatur **1105** über ein Kabel mit dem Computerhauptaufbau **1101** verbunden ist.

[0154] Der Aufbau der Bildsynthesevorrichtung bei diesem Ausführungsbeispiel wird nachstehend unter Bezugnahme auf Fig. 27 beschrieben.

[0155] Wie es in Fig. 27 gezeigt ist, umfasst die durch den Personal Computer gebildete Bildsynthesevorrichtung: eine Hardwareeinheit **1209**; ein Betriebssystem (OS) **1205**, das durch die Hardwareeinheit **1209** zu betreiben ist; und Anwendungssoftware **1204**, die durch das Betriebssystem **1205** zu betreiben ist.

[0156] Die Hardwareeinheit **1209** umfasst eine Tastaturschnittstelle **1210** zum Anschließen einer Tastatur **1221**; eine Mausschnittstelle **1212** zum Anschließen einer Maus **1216**; eine Videoschnittstelle **1213** zum Anschließen einer Anzeigevorrichtung **1217**; und eine Platten-E/A-Schnittstelle **1214** zum Anschließen einer Festplatte **1215**.

[0157] Das Betriebssystem **1205** weist ein Eingabevorrichtungsverwaltungssystem **1206**, ein Zeichnungsverwaltungssystem **1207** und ein Dateisystem **1208** auf. Das Eingabevorrichtungsverwaltungssystem **1206** empfängt über die Tastaturschnittstelle **1210** an der Tastatur **1211** eingegebene Daten und empfängt über die Mausschnittstelle **1212** mit der Maus **1216** eingegebene Daten und überträgt die empfangenen Daten wie benötigt zu der Anwendungssoftware **1204**. Das Zeichnungsverwaltungssystem **1207** ermöglicht es der Anwendungssoftware **1204**, Zeichnungen über die Videoschnittstelle **1213** auf der Anzeigevorrichtung **1217** auszuführen, ohne dass sich die Anwendungssoftware **1204** der Hardwareeinheit **1209** bewusst ist. Das Dateisystem **1208** ermöglicht es der Festplatte **1215** und der Anwendungssoftware **1204**, Daten über die Platten-E/A-Schnittstelle **1214** auszutauschen.

[0158] Die Anwendungssoftware **1204** weist ein Anwendungsprogramm zum Aufbauen eines Bildsynthesesystems **1201** auf. Das Bildsynthesesystem **1201** weist eine Bildverarbeitungseinheit **1202** zum Durchführen verschiedener Prozesse zum Synthetisieren einer Vielzahl von Bildern zum Erzeugen eines einzelnen synthetisierten Bilds und eine Bildanzeigeeinheit **1203** zum Anzeigen der Verarbeitungsbedingung und der Ergebnisse, die während den verschiedenen Prozessen erhalten werden, auf. Diese Einheiten werden durch ein Programm, das im Voraus gespeichert wird, aufgebaut. Die Bildverarbeitungseinheit **1203** führt durch: einen Bezeichnungsprozess zum Bezeichnen einer Position für jedes Bild gemäß einer an der Tastatur **1211** oder mit der Maus **1216** eingegebenen Anweisung; einen Positionsbeziehungsberechnungsprozess zum Extrahieren von zwei aneinander angrenzenden Bildern für jedes Bild basierend auf der bezeichneten Anordnung für die

Bilder und zum Berechnen der Positionsbeziehung, wobei die überlappenden Abschnitte von jeweils zwei extrahierten Bildern zusammenpassen; einen Synthetisiertes-Bild-Erzeugungsprozess zum Synthetisieren der Bilder gemäß der erhaltenen Positionsbeziehung und zum Erzeugen eines synthetisierten Bilds; und einen Positionsbeziehungsneuberechnungsprozess (positional relationship recalculation process) zum Neuberechnen der Positionsbeziehung für zwei aneinander angrenzende Bilder, die bezeichnet werden. Sie steuert auch die Bildanzeigeeinrichtung **1203**.

[0159] Der Positionsbeziehungsberechnungsprozess kann so eingestellt werden, dass zwei aneinander angrenzende Bilder durch ein Manipulieren der Tastatur **1211** oder der Maus **1216** bezeichnet werden; die annähernde Positionsbeziehung für diese zwei Bilder durch ein Manipulieren der Tastatur **1211** oder der Maus **1216** eingegeben wird; und die Positionsbeziehung für die zwei bezeichneten angrenzenden Bilder durch ein Anwenden der annähernden Positionsbeziehung berechnet wird.

[0160] Überdies kann der Positionsbeziehungsberechnungsprozess so eingestellt werden, dass die Positionsbeziehung für zwei aneinander angrenzende Bilder automatisch im Ganzen berechnet wird.

[0161] Die Neuversuchsverarbeitung für die Synthese der einzelnen Bilder kann so eingestellt werden, dass zwei aneinander angrenzende Bilder in dem Bildbezeichnungsprozess bezeichnet werden; die Positionsbeziehung zwischen den bezeichneten Bildern durch den Positionsbeziehungsneuberechnungsprozess neu berechnet wird; die neu berechnete Positionsbeziehung für die zwei bezeichneten Bilder und die vorher erhaltene Positionsbeziehung für die anderen zwei angrenzenden Bilder für den Bildsyntheseerzeugungsprozess zum Durchführen einer Bildsyntheseverarbeitung angewendet wird. Der Positionsbeziehungsneuberechnungsprozess sowie der Positionsbeziehungsberechnungsprozess können so eingestellt werden, dass zwei aneinander angrenzende Bilder durch ein Manipulieren der Tastatur **1211** oder der Maus **1216** bezeichnet werden können; die annähernde Positionsbeziehung für die zwei bezeichneten Bilder durch ein Manipulieren der Tastatur **1211** oder der Maus **1216** eingegeben wird; und die Positionsbeziehung für die zwei bezeichneten angrenzenden Bilder durch ein Anwenden der für die bezeichneten angrenzenden Bilder eingegebenen annähernden Positionsbeziehung neu berechnet werden kann.

[0162] Die Bildanzeigeeinheit **1203** wird so gesteuert, dass sie nur zwei aneinander angrenzende Bilder auf der Anzeigevorrichtung **1217** anzeigt, wenn die Positionsbeziehung für diese Bilder unter Verwendung des Positionsbeziehungsberechnungsprozesses berechnet wird. Darüber hinaus wird die Bildanzeigeeinheit **1203** so gesteuert, dass sie ein gemäß der zwischen den zwei angrenzenden Bildern vorhandenen Positionsbeziehung, die durch den Positionsbeziehungsberechnungsprozess erfasst wird, erhaltenes synthetisiertes Bild auf der Anzeigevorrichtung **1217** anzeigt. Zum Anzeigen eines synthetisierten Bilds der zwei angrenzenden Bilder müssen die zwei Bilder einander in der Anzeige überlappen, und der überlappende Abschnitt muss transparent sein.

[0163] Die durch die Bildsynthesevorrichtung durchgeführte Bildsyntheseverarbeitung wird nachstehend unter Bezugnahme auf Fig. 29 bis Fig. 39 beschrieben. Fig. 29 zeigt ein Flussdiagramm, das die durch die Bildsynthesevorrichtung in Fig. 27 durchgeführte Bildsyntheseverarbeitung darstellt. Fig. 30 zeigt eine graphische Darstellung, die ein beispielhaftes Bildanordnungsbezeichnungsfenster in einem Schritt S102 in Fig. 29 darstellt. Fig. 33A bis Fig. 33D zeigen graphische Darstellungen, die eine beispielhafte Kombination von zwei angrenzenden Bildern in einem Schritt S103 in Fig. 29 darstellen. Fig. 34 und Fig. 35 zeigen graphische Darstellungen, die ein beispielhaftes Zwei-Bilder-Synthesefenster in dem Schritt S103 in Fig. 29 darstellen. Fig. 36 und Fig. 37 zeigen graphische Darstellungen, die ein beispielhaftes Zwei-Bilder-Syntheseergebnisfenster (two image synthesis result window) in einem Schritt S104 in Fig. 29 darstellen. Fig. 38 zeigt eine graphische Darstellung, die ein beispielhaftes Alle-Bilder-synthetisiert-Ergebnisfenster (all images synthesized result window) in dem Schritt S104 in Fig. 29 darstellt. Und Fig. 39 zeigt ein Flussdiagramm, das die durch die Bildsynthesevorrichtung in Fig. 27 durchgeführte Bildsyntheseneuversuchsverarbeitung darstellt.

[0164] In Fig. 29 wird zuerst in einem Schritt S101 ein Ersuchen um die Auswahl von zu synthetisierenden Bildern ausgegeben. Ein Benutzer wendet die Tastatur **1211** oder die Maus **1216** zum Eingeben der Dateinamen der zu synthetisierenden Bilder an. Die ausgewählten Bilder sind die, die durch eine Digitalkamera fotografiert worden sind und die Abschnitte aufweisen, die zumindest eines der anderen Bilder überlappen.

[0165] Wenn die zu synthetisierenden Bilder ausgewählt sind, wird in dem Schritt S102 ein Ersuchen um ein Bezeichnen der Anordnung für die ausgewählten Bilder ausgegeben. Wie es in Fig. 30 gezeigt ist, wird bei diesem Ausführungsbeispiel ein Anordnungsbezeichnungsfenster auf der Anzeigevorrichtung **1217** angezeigt, und ein Benutzer wird zum Auswählen einer von mehreren vorbestimmten Anordnungen für die ausgewählten Bilder aufgefordert. In dem Anordnungsbezeichnungsfenster werden eine Nachricht "Bitte Anordnung für Bilder bezeichnen"; Schaltflächen **1401**, **1402** und **1403** zum Bezeichnen einer Bildanordnung; eine Schaltfläche **1405** zum Begründen

des derzeitigen Prozesses und Anweisen einer Verlagerung zu dem nächsten Prozess; eine Schaltfläche **1406** zum Anweisen einer Stapelsynthese; und ausgewählte Bilder **1404a**, **1404b**, **1404c** und **1404d** angezeigt. Es sollte beachtet werden, dass die einzelnen Bilder **1404a**, **1404b**, **1404c** und **1404d**, die angezeigt werden, klein sind.

[0166] Die Schaltfläche **1401** wird zum Bezeichnen der Anordnung, bei der die ausgewählten Bilder in einer Reihe horizontal angeordnet werden, verwendet. Diese Anordnung wird für einen Fall, in dem ein Objekt horizontal geteilt wurde, als es fotografiert wurde, und die erhaltenen Bilder zu synthetisieren sind, ausgewählt. Wenn die Schaltfläche **1401** zum Bezeichnen der horizontalen Bildanordnung ausgewählt wird, werden die Bilder **1404a**, **1404b**, **1404c** und **1404d** horizontal angeordnet und angezeigt, wie es in Fig. 30 gezeigt ist.

[0167] Die Schaltfläche **1402** wird zum Bezeichnen einer Anordnung, bei der die ausgewählten Bilder in einer Linie vertikal angeordnet werden, verwendet. Diese Anordnung wird für einen Fall, in dem ein Objekt vertikal geteilt wurde, als es fotografiert wurde, und die erhaltenen Bilder zu synthetisieren sind, ausgewählt. Wenn die Schaltfläche **1402** zum Bezeichnen der vertikalen Bildanordnung ausgewählt wird, werden die Bilder **1404a**, **1404b**, **1404c** und **1404d** vertikal angeordnet und angezeigt, wie es in Fig. 31 gezeigt ist.

[0168] Die Schaltfläche **1403** wird zum Bezeichnen einer Anordnung, bei der die ausgewählten Bilder zweidimensional angeordnet werden, verwendet. Diese Anordnung wird für einen Fall, in dem ein Objekt vertikal und horizontal geteilt wurde, als es fotografiert wurde, und die erhaltenen Bilder zu synthetisieren sind, ausgewählt. Wenn die Schaltfläche **1403** zum Bezeichnen der zweidimensionalen Bildanordnung ausgewählt wird, werden die Bilder **1404a**, **1404b**, **1404c** und **1404d** zweidimensional angeordnet und angezeigt, wie es in Fig. 32 gezeigt ist.

[0169] Da die angezeigten Bilder in diesen Fenstern durch eine Manipulation des Ziehens und Ablegens unter Verwendung der Maus **1216** wie gewünscht neu angeordnet werden können, kann ein Benutzer die Bilder wie benötigt neu anordnen. Wenn zum Beispiel die Reihenfolge der angeordneten Bilder nicht zu der Reihenfolge passt, in der sie fotografiert wurden, können die angezeigten Bilder in der Reihenfolge, in der sie fotografiert wurden, neu angeordnet werden.

[0170] Wenn der Benutzer bestätigt, dass die Bilder angemessen angeordnet sind, wählt er oder sie die Schaltfläche **1405** aus, um diese Bildanordnung zu bezeichnen. Durch die Auswahl der Schaltfläche **1405** wird der Prozess zu dem nächsten Schritt S103 verlagert. In dem Schritt S103 werden alle die Paare von angrenzenden Bildern basierend auf der in dem Schritt S102 bezeichneten Bildanordnung synthetisiert. Für die vier in Fig. 33A gezeigten Bilder, die horizontal angeordnet sind, sind zum Beispiel drei Paare von angrenzenden Bildern vorhanden: Bild 1 und Bild 2, Bild 2 und Bild 3 sowie Bild 3 und Bild 4. Für die vier in Fig. 33B gezeigten Bilder, die vertikal angeordnet sind, sind ebenfalls drei Bildpaare vorhanden: Bild 1 und Bild 2, Bild 2 und Bild 3 sowie Bild 3 und Bild 4. Für die vier Bilder in Fig. 33C, die zweidimensional angeordnet sind, sind vier Bildpaare vorhanden: Bild 1 und Bild 2, Bild 2 und Bild 4, Bild 1 und Bild 3 sowie Bild 3 und Bild 4. Und für die neun Bilder in Fig. 33D, die zweidimensional angeordnet sind, sind zwölf Bildpaare vorhanden, wie es durch die Pfeile angegeben ist.

[0171] Bei der Syntheseverarbeitung für zwei angrenzende Bilder wird ein Zwei-Bilder-Synthesefenster auf der Anzeigevorrichtung **1217** angezeigt, und ein Benutzer wird zum Auswählen von entweder einer automatischen Betriebsart oder einer manuellen Betriebsart zum Synthetisieren der zwei angrenzenden Bilder aufgefordert. Wie es in Fig. 34 gezeigt ist, werden in dem Zwei-Bilder-Synthesefenster eine Nachricht "Zwei Bilder werden synthetisiert"; Schaltflächen **1801** und **1802** zum Bezeichnen einer Betriebsart zum Synthetisieren der zwei angrenzenden Bilder; eine Schaltfläche **1803** zum Anweisen einer Rückkehr von dem derzeitigen Prozess zu dem vorhergehenden Prozess; eine Schaltfläche **1804** zum Begründen des derzeitigen Prozesses und zum Anweisen einer Verlagerung zu dem nächsten Prozess; eine Schaltfläche **1805** zum Anweisen einer Stapelsynthese; und zwei angrenzende Bilder, zum Beispiel Bilder **1404a** und **1404b**, angezeigt. Die Bilder **1404a** und **1404b**, die angezeigt werden, bilden eines der durch die vier Bilder in Fig. 30, die horizontal angeordnet sind, gebildeten Paare von angrenzenden Bildern.

[0172] Bei der Auswahl der Schaltfläche **1801** wird die automatische Betriebsart bezeichnet, und bei der Auswahl der Schaltfläche **1804** wird die manuelle Betriebsart ausgeführt. In der automatischen Betriebsart wird zuerst ein Schablonenvergleich durchgeführt; ein sehr kleiner Bereich wird aus einem der Bilder extrahiert; und ein Vergleich dieses Bereichs mit dem anderen Bild wird durchgeführt, um nach einem gemeinsamen Abschnitt in den zwei Bildern zu suchen. Daraufhin wird die Positionsbeziehung für die zwei Bilder basierend auf dem durch den Schablonenvergleich erhaltenen Ergebnis berechnet. Gemäß der Positionsbeziehung werden die zwei Bilder synthetisiert, um ein neues Bild zu erzeugen (das heißt, ein synthetisiertes Bild wird unter Verwendung der zwei Bilder erzeugt). Die Positionsbeziehung für die zwei Bilder kann als ein Parameter, der zum Synthetisieren eines Bilds mit dem als einen Bezug ange-

wendeten anderen verwendet wird, erhalten werden. Die Positionsbeziehung wird durch eine Gleichung (8) dargestellt:

$$u_0 = Mu_1 \quad (8),$$

wobei $u_0 = (X_0, y_0, 1)^T$, $u_1 = (X_1, y_1, 1)^T$, M =

$$M = \begin{pmatrix} m_1 & m_2 & m_3 \\ m_4 & m_5 & m_6 \end{pmatrix}.$$

[0173] In der automatischen Betriebsart wird die vorstehende Verarbeitung automatisch durchgeführt, und zwei angrenzende Bilder werden automatisch synthetisiert.

[0174] Bei der Auswahl der Schaltfläche **1802** wird die manuelle Betriebsart bezeichnet, und bei der Auswahl der Schaltfläche **1804** wird die manuelle Betriebsart ausgeführt. In der manuellen Betriebsart bezeichnet ein Benutzer den gemeinsamen Abschnitt für die zwei angrenzenden Bilder. Basierend auf dem bezeichneten gemeinsamen Abschnitt wird die Positionsbeziehung für die zwei Bilder unter Verwendung von zum Beispiel der Gleichung (8) berechnet, und basierend auf der erhaltenen Positionsbeziehung werden die zwei Bilder synthetisiert, um ein neues Bild zu erzeugen (das heißt, ein synthetisiertes Bild wird unter Verwendung der zwei Bilder erzeugt). In der manuellen Betriebsart wird die Maus **1216** zum Bezeichnen eines gemeinsamen Abschnitts **901** für das Bild **1404a** und das Bild **1404b** in dem Zwei-Bilder-Synthesefenster angewendet, wie es in Fig. 35 gezeigt ist. Obwohl die manuelle Betriebsart es erfordert, dass ein Benutzer viele Manipulationen durchführt, kann der gemeinsame Abschnitt für die zwei Bilder präzise bezeichnet werden, so dass eine genauere Bildsynthese durchgeführt werden kann.

[0175] Wenn die Synthese für ein Bildpaar abgeschlossen worden ist, wird ein Fenster für das Syntheseergebnis auf der Anzeigevorrichtung **1217** dargestellt, wie es in Fig. 36 gezeigt ist. In diesem Fenster werden eine Nachricht "Bitte zum Synthetisieren des nächsten Bilds Schaltfläche 'NÄCHSTES' auswählen. Für einen Neuversuch bitte Schaltfläche 'ZURÜCK' auswählen"; eine Schaltfläche **2002** zum Zurückkehren zu dem vorhergehenden Prozess; eine Schaltfläche **2003** zum Begründen des derzeitigen Prozesses und zum Anweisen einer Verlagerung zu dem nächsten Prozess; eine Schaltfläche **2004** zum Anweisen einer Stapelsynthese; und ein für zwei Bilder erhaltenes Syntheseergebnis **2001** angezeigt. Wenn ein gewünschtes Syntheseergebnis erhalten wird, wird die Schaltfläche 2003 zum Verlagern zu dem Prozess zum Synthetisieren der nächsten zwei angrenzenden Bilder ausgewählt. Bei der Ausführung dieser Verlagerung wird das Zwei-Bilder-Synthesefenster für die nächsten zwei angrenzenden Bilder angezeigt, und der gleiche Syntheseprozess wird für sie durchgeführt. Wenn kein gewünschtes Syntheseergebnis erhalten wird, wird die Schaltfläche **2002** zum Zurückkehren zu dem Zwei-Bilder-Synthesefenster für die derzeitigen Bilder ausgewählt, und die Bildsynthese wird erneut versucht.

[0176] Ein anderes Beispiel für das Synthetisiertes-Ergebnis-Anzeigefenster ist in Fig. 37 gezeigt. In diesem Fenster werden die gleiche Nachricht wie in Fig. 36; eine Schaltfläche **2102** zum Zurückkehren zu dem vorhergehenden Prozess; eine Schaltfläche **2103** zum Begründen des derzeitigen Prozesses und Anweisen einer Verlagerung zu dem nächsten Prozess; eine Schaltfläche **2104** zum Anweisen einer Stapelsynthese; und ein für zwei Bilder erhaltenes Syntheseergebnis **2101** angezeigt. Dieses Fenster unterscheidet sich dahingehend von dem Fenster in Fig. 36, dass gemäß der Positionsbeziehung die Bilder mit einem überlappenden transparenten Abschnitt **2105** angezeigt werden, wie es durch das Syntheseergebnis **2101** angegeben ist.

[0177] Wenn alle die angrenzenden, paarweisen Bilder synthetisiert worden sind, werden in dem Schritt S104 alle die erhaltenen Bilder gemäß den für alle die Bildpaare erhaltenen Syntheseergebnissen, das heißt gemäß den Positionsbeziehungen von allen den angrenzenden, paarweisen Bildern, synthetisiert. Die Verlagerung zu dem Schritt S104 wird automatisch durchgeführt, wenn die Schaltfläche "NÄCHSTES" in dem Zwei-Bilder-synthetisiert-Ergebnisfenster (two image synthesized result window) ausgewählt wird und wenn alle die angrenzenden, paarweisen Bilder synthetisiert worden sind.

[0178] Wenn alle die Bilder synthetisiert worden sind, wird ein das Alle-Bilder-synthetisiert-Ergebnis anzeigendes Fenster auf der Anzeigevorrichtung **1217** geöffnet. Wie es in Fig. 38 gezeigt ist, werden in diesem Fenster eine Nachricht "Bitte Schaltfläche 'START' auswählen, wenn dieses Bild gespeichert wird. Bitte Schaltfläche 'SYNTHESENEUVERSUCH' auswählen, wenn die Synthese erneut versucht wird."; eine Schaltfläche **2202** zum Anweisen, dass ein Bild gespeichert wird; eine Schaltfläche **2203** zum Anweisen eines Bildsyntheseneuversuchs; und ein erhaltenes synthetisiertes Ergebnis **2201** angezeigt. Wenn ein gewünschtes synthetisiertes Ergebnis erhalten wird, wählt der Benutzer die Schaltfläche **2203** zum Speichern des erhaltenen synthetisierten Bilds **2201** aus. Die Verarbeitung wird danach beendet.

[0179] Wenn kein gewünschtes synthetisiertes Bild erhalten wird, kann der Benutzer durch ein Auswählen der Schaltfläche **2202** einen Syntheseneuversuch für die zwei angrenzenden Bilder anweisen. In diesem Fall wird das Fenster in Fig. 34 auf der Anzeigevorrichtung **1217** geöffnet, und der in der manuellen Betriebsart zum erneuten Versuchen der Synthese von zwei angrenzenden Bildern verwendete Pro-

zess wird zum Erfassen eines gewünschten synthetisierten Bilds durchgeführt.

[0180] Wie es in Fig. 39 gezeigt ist, wird zum erneuten Versuchen der Alle-Bilder-Synthese zuerst in einem Schritt S901 bei der Auswahl der Schaltfläche **2201** in dem Fenster in Fig. 38, die den Bildsyntheseneuversuch anweist, das Synthesefenster (zum Beispiel das Synthesefenster in Fig. 34) für das erste Paar von angrenzenden Bildern angezeigt. Daraufhin wird in einem Schritt S902 eine Überprüfung durchgeführt, um zu bestimmen, ob der Benutzer einen Syntheseneuversuch für die zwei Bilder in dem Zwei-Bilder-Synthesefenster angewiesen hat. Wenn eine Syntheseneuversuchsanweisung erteilt worden ist, wird in einem Schritt S903 basierend auf der Anweisung des Benutzers der in der manuellen Betriebsart angewendete Schablonenvergleich durchgeführt oder basierend auf dem gemeinsamen Abschnitt der zwei Bilder, der durch den Benutzer neu bezeichnet wird, ein Schablonenvergleich durchgeführt, und die Positionsbeziehung der zwei Bilder wird zum Synthetisieren der Bilder neu berechnet. Wenn keine Syntheseneuversuchsanweisung erteilt wird, wird in einem Schritt S904 die derzeitige Positionsbeziehung für die zwei Bilder nicht berechnet und stattdessen die vorher erhaltene Positionsbeziehung zum Synthetisieren der zwei Bilder angewendet. In diesem Fall kann der Parameter, der vorher unter Verwendung der Gleichung (8) erhalten wurde und der gespeichert ist, zum Anwenden der vorhergehenden Positionsbeziehung gelesen werden.

[0181] Nachdem der Prozess in dem Schritt S903 oder S904 abgeschlossen ist, wird in einem Schritt S905 eine Überprüfung durchgeführt, um zu bestimmen, ob irgendwelche Paare von angrenzenden Bildern übrig bleiben. Wenn irgendwelche Paare von angrenzenden Bildern übrig bleiben, kehrt die Programmsteuerung zu dem Schritt S902 zurück, und der Prozess wird wiederholt, bis alle Paare von angrenzenden Bildern synthetisiert worden sind. Wenn keine Paare von angrenzenden Bildern mehr übrig bleiben, wird es angenommen, dass alle die Paare von angrenzenden Bildern synthetisiert worden sind. In einem Schritt S906 werden alle die erhaltenen Bilder synthetisiert, und das Syntheseergebnis wird in dem Fenster in Fig. 38 angezeigt. Die Verarbeitung wird danach beendet.

[0182] Die Stapelsynthesefunktion, die bei der Auswahl der Schaltfläche "STAPELSYNTHESE" aktiviert wird, wird nachstehend unter Bezugnahme auf Fig. 40A und Fig. 40B bis Fig. 43A und Fig. 43B beschrieben. Fig. 40A und Fig. 40B bis Fig. 43A und Fig. 43B zeigen graphische Darstellungen, die die Verlagerung des Zustands eines zum Erläutern der Stapelsynthesefunktion der Bildsynthesevorrichtung in Fig. 27 angewendeten Fensters darstellen.

[0183] Wie es vorstehend beschrieben ist, wird dann, wenn die Schaltfläche "NÄCHSTES" oder die Schaltfläche "ZURÜCK" in einem Fenster ausgewählt wird, das derzeit angezeigte Fenster gegen das nächste Fenster oder gegen das vorhergehende Fenster ausgetauscht.

[0184] Wenn die Schaltfläche "STAPELSYNTHESE" in einem Anordnungsbezeichnungsfenster **2401** in Fig. 40A ausgewählt wird, wird ein Zwei-Bilder-Synthesefenster **2402** in Fig. 40B geöffnet, und die automatische Betriebsart wird automatisch für die zwei in dem Fenster **2402** angezeigten Bilder ausgewählt. Wie es vorstehend beschrieben ist, wird in der automatischen Betriebsart der Schablonenvergleich automatisch durchgeführt, und die durch die Gleichung (8) dargestellte Positionsbeziehung wird berechnet. Das heißt, der Benutzer muss die automatische Betriebsart oder die manuelle Betriebsart in dem Zwei-Bilder-Synthesefenster **2402** nicht bezeichnen. Und ohne dass die Schaltfläche "NÄCHSTES" ausgewählt wird, kann in der automatischen Betriebsart die Positionsbeziehung der zwei Bilder automatisch erhalten werden. Wenn die Positionsbeziehung erhalten worden ist, wird das in Fig. 41A gezeigte Zwei-Bilder-Syntheseergebnis nicht angezeigt, sondern stattdessen für die nächsten zwei Bilder das in Fig. 41B gezeigte Zwei-Bilder-Synthesefenster **2404** angezeigt. Daraufhin wird die Positionsbeziehung für die zwei in dem Fenster **2404** angezeigten Bilder in der automatischen Betriebsart berechnet. Auf ähnliche Weise wird das in Fig. 42A gezeigte Zwei-Bilder-Syntheseergebnis nicht geöffnet, sondern stattdessen für die nachfolgenden zwei Bilder das Zwei-Bilder-Synthesefenster **2406** in Fig. 42B angezeigt, und in der automatischen Betriebsart wird die Positionsbeziehung für die zwei Bilder in dem Fenster **2406** berechnet. Das Fenster **2407** in Fig. 43A, in dem das für zwei Bilder erhaltene Syntheseergebnis dargestellt wird, wird ebenfalls nicht angezeigt, und stattdessen wird das Fenster **2408** in Fig. 43B, in dem das Syntheseergebnis für alle die Bilder dargestellt wird, angezeigt. Wenn das Syntheseergebnis in dem Fenster **2408** ein gewünschtes Bild ist, wird dieses Bild gespeichert. Wenn kein gewünschtes synthetisiertes Bild erhalten wird, wird die Synthese von zwei angrenzenden Bildern erneut versucht.

[0185] Nachstehend wird eine Erläuterung für die dann, wenn die Schaltfläche "STAPELSYNTHESE" in dem Zwei-Bilder-Synthesefenster **2402** in Fig. 40B ausgewählt wird, durchgeführte Verarbeitung angegeben. Die Positionsbeziehung für die zwei in dem Fenster **2402** angezeigten Bilder wird in entweder der automatischen Betriebsart oder der manuellen Betriebsart berechnet, was durch den Benutzer ausgewählt worden ist, aber das Syntheseergebnisfenster **2403** in Fig. 41A wird nicht angezeigt. Wenn die Positionsbeziehung erhalten ist, wird das Zwei-Bil-

der-Synthesefenster **2404** in Fig. 41B für die nächsten zwei Bilder angezeigt. Daraufhin wird die Positionsbeziehung für die zwei in dem Fenster **2404** angezeigten Bilder in entweder der automatischen Betriebsart oder der manuellen Betriebsart berechnet, was durch den Benutzer ausgewählt worden ist. Nachdem die Positionsbeziehung erfasst ist, wird ein Syntheseergebnisfenster **2405** in Fig. 42A nicht angezeigt, sondern stattdessen das Zwei-Bilder-Synthesefenster **2406** in Fig. 42B für die nächsten zwei Bilder angezeigt. Dem folgend wird die Positionsbeziehung für die zwei in dem Fenster **2406** angezeigten Bilder berechnet, aber danach wird das Syntheseergebnisfenster **2407** in Fig. 43A nicht angezeigt. Wenn die Positionsbeziehung für alle die Paare von Bildern erhalten ist und die Zwei-Bilder-Synthese abgeschlossen worden ist, wird das Alle-Bilder-Syntheseergebnisfenster **2408** in Fig. 43B angezeigt. Wenn das in dem Fenster **2408** angezeigte synthetisierte Ergebnis ein gewünschtes Bild ist, wird dieses Ergebnis gespeichert. Wenn kein gewünschtes synthetisiertes Bild erhalten werden kann, kann die Synthese von zwei Bildern erneut versucht werden.

[0186] Nachstehend wird eine Erläuterung für die dann, wenn die Schaltfläche "STAPELSYNTHESE" in dem Zwei-Bilder-Syntheseergebnisfenster **2403** in Fig. 41A ausgewählt wird, durchgeführte Verarbeitung angegeben. Wenn die Schaltfläche "STAPELSYNTHESE" in dem Fenster **2403** ausgewählt wird, wird zuerst das Fenster **2404** in Fig. 41B angezeigt. Die Positionsbeziehung für zwei in dem Fenster **2404** angezeigte Bilder wird in der automatischen Betriebsart berechnet. Im Folgenden werden die Syntheseergebnisfenster **2405** und **2407** in Fig. 42A und Fig. 43A nicht angezeigt, sondern es wird stattdessen das Zwei-Bilder-Synthesefenster **2406** in Fig. 42B für die nächsten zwei Bilder angezeigt, und die Positionsbeziehung für diese Bilder in dem Fenster **2406** wird in der automatischen Betriebsart berechnet. Wenn die Positionsbeziehung für alle die Paare von Bildern in der automatischen Betriebsart erhalten worden ist, wird das Alle-Bilder-Syntheseergebnisfenster **2408** in Fig. 43B geöffnet. Wenn das in dem Fenster **2408** angezeigte Syntheseergebnis ein gewünschtes Bild ist, wird dieses gespeichert. Wenn kein gewünschtes synthetisiertes Bild erhalten werden kann, kann die Synthese von zwei angrenzenden Bildern erneut versucht werden.

[0187] Wie es vorstehend beschrieben ist, wird dann, wenn die Schaltfläche "STAPELSYNTHESE" in den einzelnen Fenstern bezeichnet wird, die Positionsbeziehung für zwei Bilder in der automatischen Betriebsart berechnet, falls sie nicht spezifisch bezeichnet wird, und wird zum Synthetisieren der Bilder angewendet. Zu dieser Zeit wird das für die zwei Bilder erhaltene Syntheseergebnis nicht angezeigt, und die zwei Bilder, für die die Positionsbeziehung berechnet wird, werden für einen Benutzer angezeigt.

[0188] Wie es vorstehend beschrieben ist, werden gemäß diesem Ausführungsbeispiel durchgeführt: ein Bezeichnungsprozess zum Bezeichnen einer Position für jedes Bild gemäß einer an der Tastatur **1211** oder mit der Maus **1216** eingegebenen Anweisung; ein Positionsbeziehungsberechnungsprozess zum Extrahieren von zwei angrenzenden Bildern für jedes Bild basierend auf der bezeichneten Anordnung für die Bilder und zum Berechnen der Positionsbeziehung, wobei die überlappenden Abschnitte von jeweils zwei extrahierten Bildern zusammenpassen; ein Synthetisiertes-Bild-Erzeugungsprozess zum Synthetisieren der Bilder gemäß der erhaltenen Positionsbeziehung und zum Erzeugen eines synthetisierten Bilds; und ein Positionsbeziehungsneuberechnungsprozess zum Neuberechnen der Positionsbeziehung für zwei angrenzende Bilder, die bezeichnet werden. Daher ist keine große Speicherkapazität zum Durchführen der Bildsyntheseverarbeitung erforderlich.

[0189] Der Positionsbeziehungsberechnungsprozess wird so eingestellt, dass zwei angrenzende Bilder durch ein Manipulieren der Tastatur **1211** oder der Maus **1216** eingestellt werden können; die annähernde Positionsbeziehung für diese zwei Bilder durch ein Manipulieren der Tastatur **1211** oder der Maus **1216** eingegeben wird; und die Positionsbeziehung für die bezeichneten zwei angrenzenden Bilder durch ein Anwenden der annähernden Positionsbeziehung berechnet wird. Daher kann eine genauere Positionsbeziehung für zwei Bilder erhalten werden.

[0190] Überdies kann der Positionsbeziehungsberechnungsprozess so eingestellt werden, dass die Positionsbeziehung für zwei angrenzende Bilder automatisch im Ganzen berechnet wird. Daher kann die zum Eingeben von der Berechnung der Positionsbeziehung zugeordneten Operationen erforderliche Arbeit verringert werden.

[0191] Die Neuversuchsverarbeitung für die Synthese der einzelnen Bilder kann so eingestellt werden, dass zwei angrenzende Bilder in dem Bildbezeichnungsprozess bezeichnet werden; die Positionsbeziehung zwischen den bezeichneten Bildern während des Positionsbeziehungsneuberechnungsprozesses neu berechnet wird; und die neu berechnete Positionsbeziehung für die zwei bezeichneten Bilder und die vorher erhaltene Positionsbeziehung für die anderen zwei angrenzenden Bilder in dem Bildsyntheseerzeugungsprozess zum Durchführen einer Bildsyntheseverarbeitung angewendet werden. Daher kann die Bildsynthese leicht erneut versucht werden.

[0192] Da nur zwei angrenzende Bilder zum Berechnen der Positionsbeziehung für diese Bilder während des Positionsbeziehungsberechnungsprozesses auf der Anzeigevorrichtung **1217** angezeigt

werden, können die zwei Bilder, die zu synthetisieren sind, leicht bestätigt werden. Darüber hinaus werden gemäß der zwischen den zwei angrenzenden Bildern vorhandenen Positionsbeziehung, die während des Positionsbeziehungsberechnungsprozesses erfasst wird, die zwei Bilder synthetisiert, und das synthetisierte Bild wird auf der Anzeigevorrichtung **1217** angezeigt, so dass das synthetisierte Bild für die zwei Bilder leicht bestätigt werden kann. Zum Anzeigen des für die zwei angrenzenden Bilder erhaltenen synthetisierten Bilds überlappen die zwei Bilder in der Anzeige, und der überlappende Abschnitt ist transparent. Folglich ist bei dem überlappenden Abschnitt die Leichtigkeit, mit der Einzelheiten erkannt werden können, derjenigen, wenn drei oder vier Bilder überlappen, überlegen, und der überlappende Abschnitt kann leicht bestätigt werden.

Patentansprüche

1. Bildsynthesevorrichtung zum Synthetisieren einer Vielzahl von Bildern zum Erzeugen eines einzelnen synthetisierten Bilds, mit:
einer Einrichtung (**201**) zum Auswählen von zumindest drei zu synthetisierenden Bildern;
einer Koordinatentransformationsparametererzeugungseinrichtung (**203**) zum Erzeugen von Koordinatentransformationsparametern, die zum Begründen von Positionsbeziehungen zwischen überlappenden Paaren der ausgewählten Bilder, bevor die ausgewählten Bilder synthetisiert werden, verwendet werden können;
einer Bildsyntheseinformationserzeugungseinrichtung (**205**) zum Ändern der Koordinatentransformationsparameter unter Verwendung der Position eines Bilds der ausgewählten Bilder als einen Bezug, um Bildsyntheseinformationen aus den sich ergebenden geänderten Koordinatentransformationsparametern zu erzeugen; und
einer Bildsyntheseverarbeitungseinrichtung (**210**) zum Synthetisieren der ausgewählten Bilder gemäß den durch die Bildsyntheseinformationserzeugungseinrichtung erzeugten Bildsyntheseinformationen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Koordinatentransformationsparametererzeugungseinrichtung dazu eingerichtet ist, die Koordinatentransformationsparameter für alle die ausgewählten Bilder sequentiell zu erzeugen, wobei die Bildsyntheseinformationserzeugungseinrichtung die Position eines Bilds aus den ausgewählten Bildern zum sequentiellen Wandeln der Koordinatentransformationsparameter für die anderen ausgewählten Bilder gemäß der Position des Bezugsbilds anwendet.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei die Bildsyntheseinformationserzeugungseinrichtung dazu eingerichtet ist, die gewandelten Koordinatentransformationsparameter sequentiell in einer Bildsyntheseinformationshalteeinrichtung (**209**) zu speichern, und wobei dann, wenn die Bildsyntheseinformationen für alle die ausgewählten Bilder in der Bildsyntheseinformationshalteeinrichtung gespeichert worden sind, die Bildsyntheseverarbeitungseinrichtung dazu eingerichtet ist, die ausgewählten Bilder gemäß den gespeicherten Bildsyntheseinformationen kollektiv zu synthetisieren.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3 und mit einer Einrichtung zum Speichern von zumindest zwei Bildern in einer Speichereinrichtung (**211**), wenn sie die ausgewählten Bilder sind, wobei die Anordnung derart ist, dass jedes Mal, wenn die Bildsyntheseinformationen in der Bildsynthesebildinformationshalteeinrichtung gespeichert werden, Bildinformationen, die vorher für ein Bild des Paars von Bildern in der Speichereinrichtung gespeichert wurden, durch Bildinformationen für das nächste ausgewählte Bild ersetzt werden.

5. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche und mit einer Auswahleinrichtung zum Auswählen eines der zu synthetisierenden Bilder als ein Bezugsbild.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5 und mit einer Einrichtung zum Ausführen einer Suche in einem an das Bezugsbild angrenzenden Bild zum Bestimmen, ob eine Überlappung zwischen dem Bezugsbild und dem angrenzenden Bild vorhanden ist, wobei die Koordinatentransformationsparametererzeugungseinrichtung dazu eingerichtet ist, Koordinatentransformationsparameter für das Bezugsbild und das angrenzende Bild zu erzeugen, wobei die Sucheinrichtung dazu eingerichtet ist, als Nächstes nach einer Überlappung zwischen dem ersten angrenzenden Bild und einem an das erste angrenzende Bild angrenzenden Bild zu suchen.

7. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche und mit einer Einrichtung (**204**) zum Erzeugen von Abstufungskorrekturdaten hinsichtlich tatsächlich überlappender Bilder, die durch die Bildsyntheseverarbeitungseinrichtung zu synthetisieren sind.

8. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, mit einer Anzeigeeinrichtung (**102**, **105**) zum Erzeugen einer Anzeige von zu synthetisierenden Bildern als eine graphische Benutzeroberfläche.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8 und mit einer Einrichtung (**102**, **106**), durch die ein Benutzer entsprechende Punkte in einem Paar von durch die Anzeigeeinrichtung angezeigten überlappenden Bildern manuell angeben kann.

10. Verfahren zum Synthetisieren einer Vielzahl von Bildern zum Erzeugen eines einzelnen synthetisierten Bilds, mit:

Auswählen von zumindest drei zu synthetisierenden Bildern;
und den Schritten:
Erzeugen von Koordinatentransformationsparametern, die zum Begründen von Positionsbeziehungen zwischen überlappenden Paaren der ausgewählten Bilder, bevor die ausgewählten Bilder synthetisiert werden, verwendet werden können;
Ändern der Koordinatentransformationsparameter unter Verwendung der Position eines Bilds der ausgewählten Bilder als einen Bezug, um Bildsyntheseinformationen aus den sich ergebenden geänderten Koordinatentransformationsparametern zu erzeugen; und
Synthetisieren der ausgewählten Bilder gemäß den erzeugten Bildsyntheseinformationen.

11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei der Koordinatentransformationsparametererzeugungsschritt die Koordinatentransformationsparameter für alle die ausgewählten Bilder sequentiell erzeugt, wobei der Bildsyntheseinformationserzeugungsschritt die Position eines Bilds aus den ausgewählten Bildern zum sequentiellen Wandeln der Koordinatentransformationsparameter für die anderen ausgewählten Bilder gemäß der Position des Bezugsbilds anwendet.

12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei die Bildsyntheseinformationserzeugung die gewandelten Koordinatentransformationsparameter sequentiell speichert, und wobei dann, wenn die Bildsyntheseinformationen für alle die ausgewählten Bilder gespeichert worden sind, der Bildsyntheseverarbeitungsschritt die ausgewählten Bilder gemäß den gespeicherten Bildsyntheseinformationen kollektiv synthetisiert.

13. Verfahren nach Anspruch 12 und mit einem Speichern von zumindest zwei Bildern in einer Speichereinrichtung (**211**), wenn sie die ausgewählten Bilder sind, wobei jedes Mal, wenn die Bildsyntheseinformationen gespeichert werden, Bildinformationen, die vorher für ein Bild des Paars von Bildern gespeichert wurden, durch Bildinformationen für das nächste ausgewählte Bild ersetzt werden.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 und 11 und mit den Schritten des Ausführens einer Suche in einem an das Bezugsbild angrenzenden Bild zum Bestimmen, ob eine Überlappung zwischen dem Bezugsbild und dem angrenzenden Bild vorhanden ist, wobei der Koordinatentransformationsparametererzeugungsschritt Koordinatentransformationsparameter für das Bezugsbild und das angrenzende Bild erzeugt und der Suchschritt als Nächstes nach einer Überlappung zwischen dem ersten angrenzenden Bild und einem an das erste angrenzende Bild angrenzenden Bild sucht.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12 und mit einem Erzeugen von Abstufungskorrekturdaten hinsichtlich tatsächlich überlappender Bilder, die durch den Bildsyntheseverarbeitungsschritt zu synthetisieren sind.

16. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, mit einem Erzeugen einer Anzeige von zu synthetisierenden Bildern als eine graphische Benutzeroberfläche.

17. Speicherträger, der durch eine Verarbeitungseinrichtung realisierbare Anweisungen zum Steuern einer elektronischen Verarbeitungseinrichtung zum Ausführen aller der Schritte des Verfahrens nach einem der Ansprüche 10 bis 11 speichert.

Es folgen 36 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

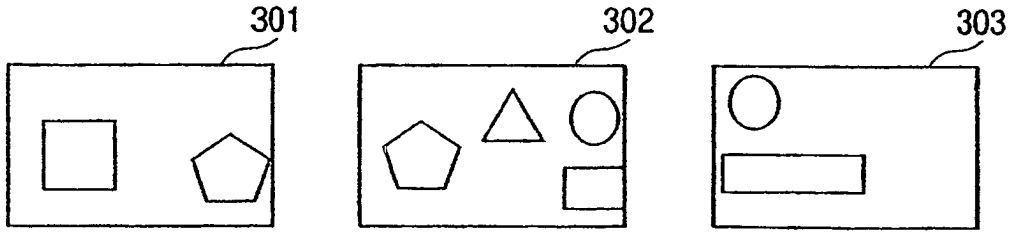


FIG. 2

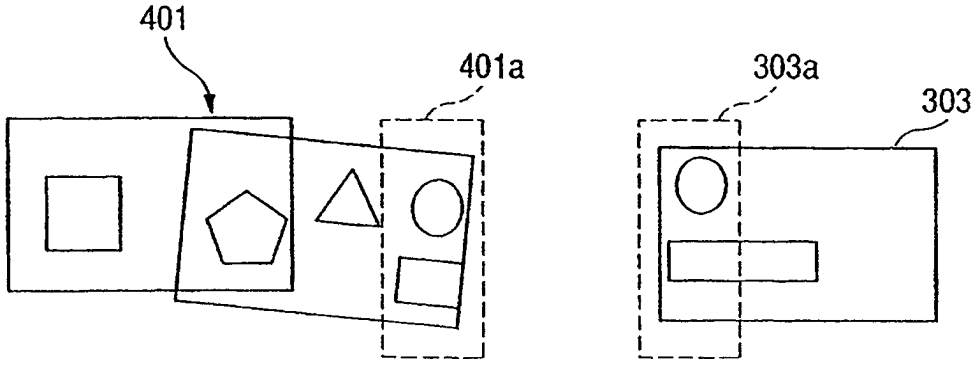


FIG. 3

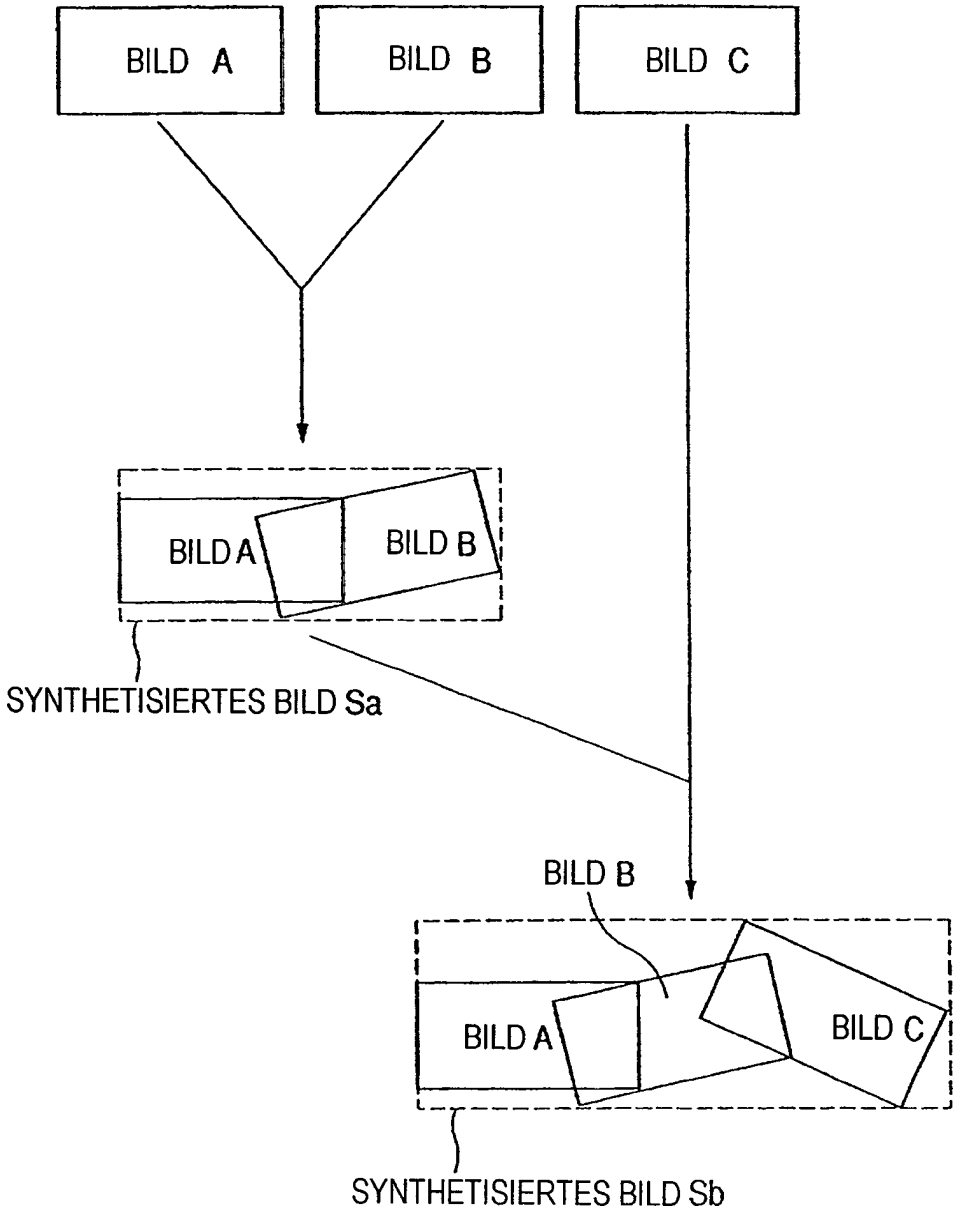

BILD A
BILD B
BILD C
BILD A
BILD B
SYNTHETISIERTES BILD Sa
BILD B
BILD A
BILD C
SYNTHETISIERTES BILD Sb

FIG. 4

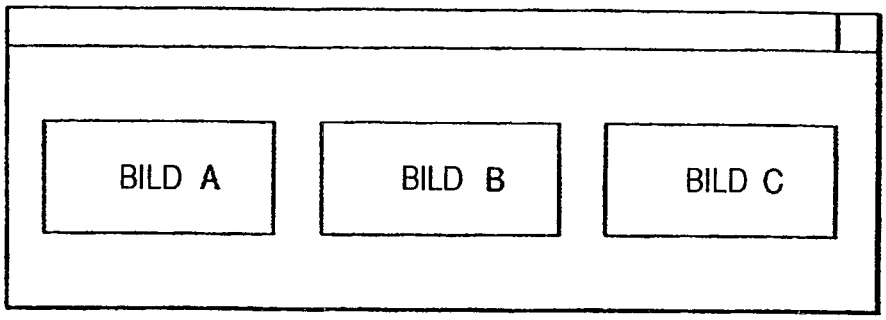


FIG. 5

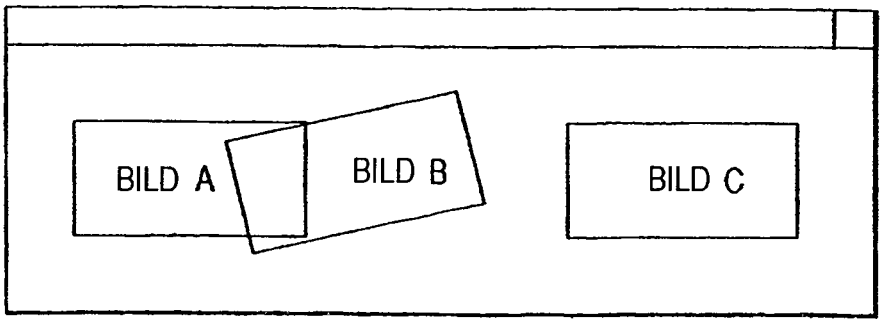


FIG. 6

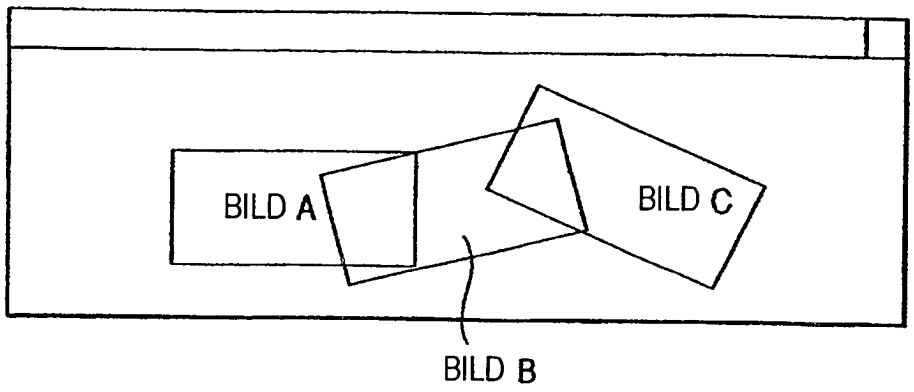


FIG. 7

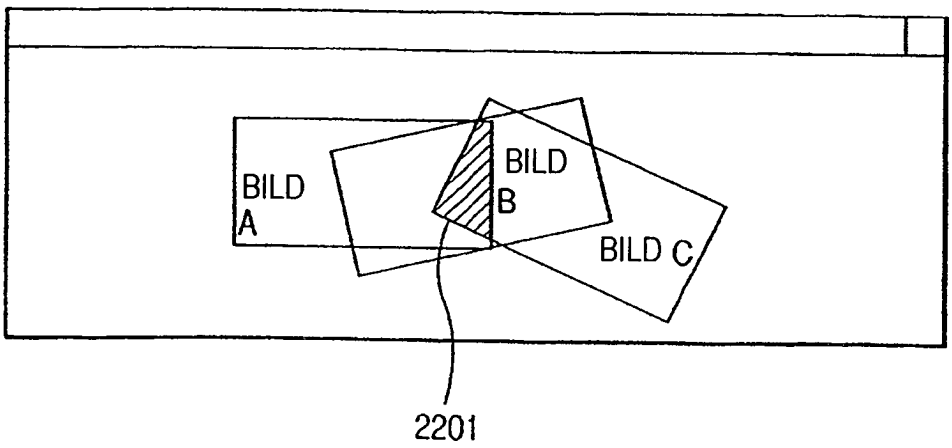


FIG. 8

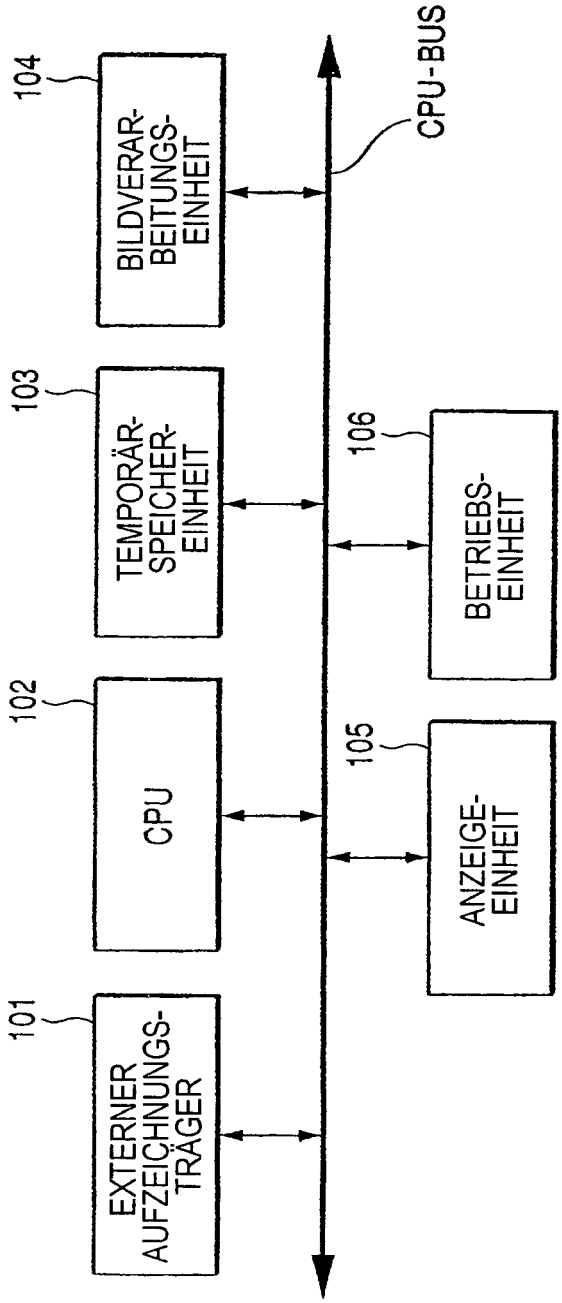

CPU-BUS
104
BILDVERAR-BEITUNGS-EINHEIT
103
TEMPORÄR-SPEICHER-EINHEIT
102
CPU
101
EXTERNER AUFZEICHNUNGS-TRÄGER
106
BETRIEBS-EINHEIT
105
ANZEIGE-EINHEIT

FIG. 9A

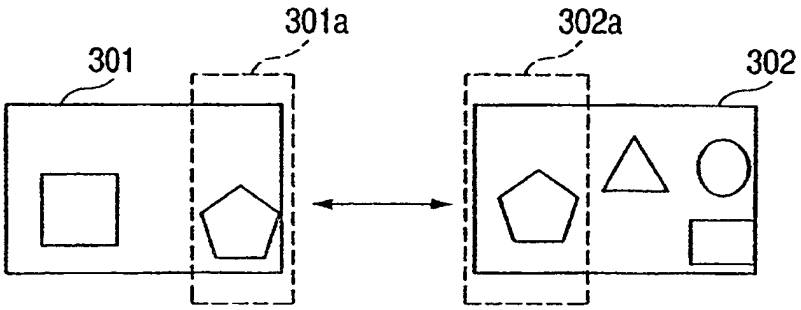


FIG. 9B

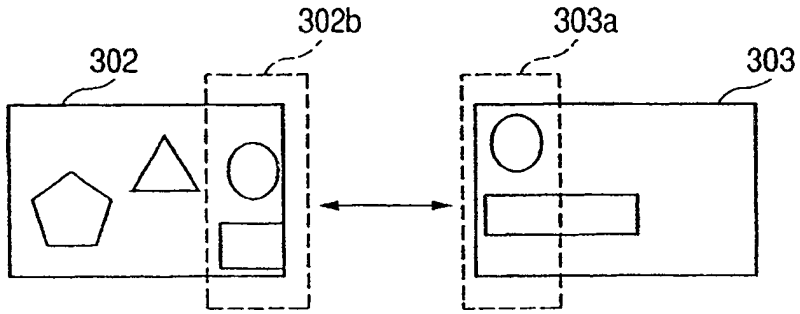


FIG. 10

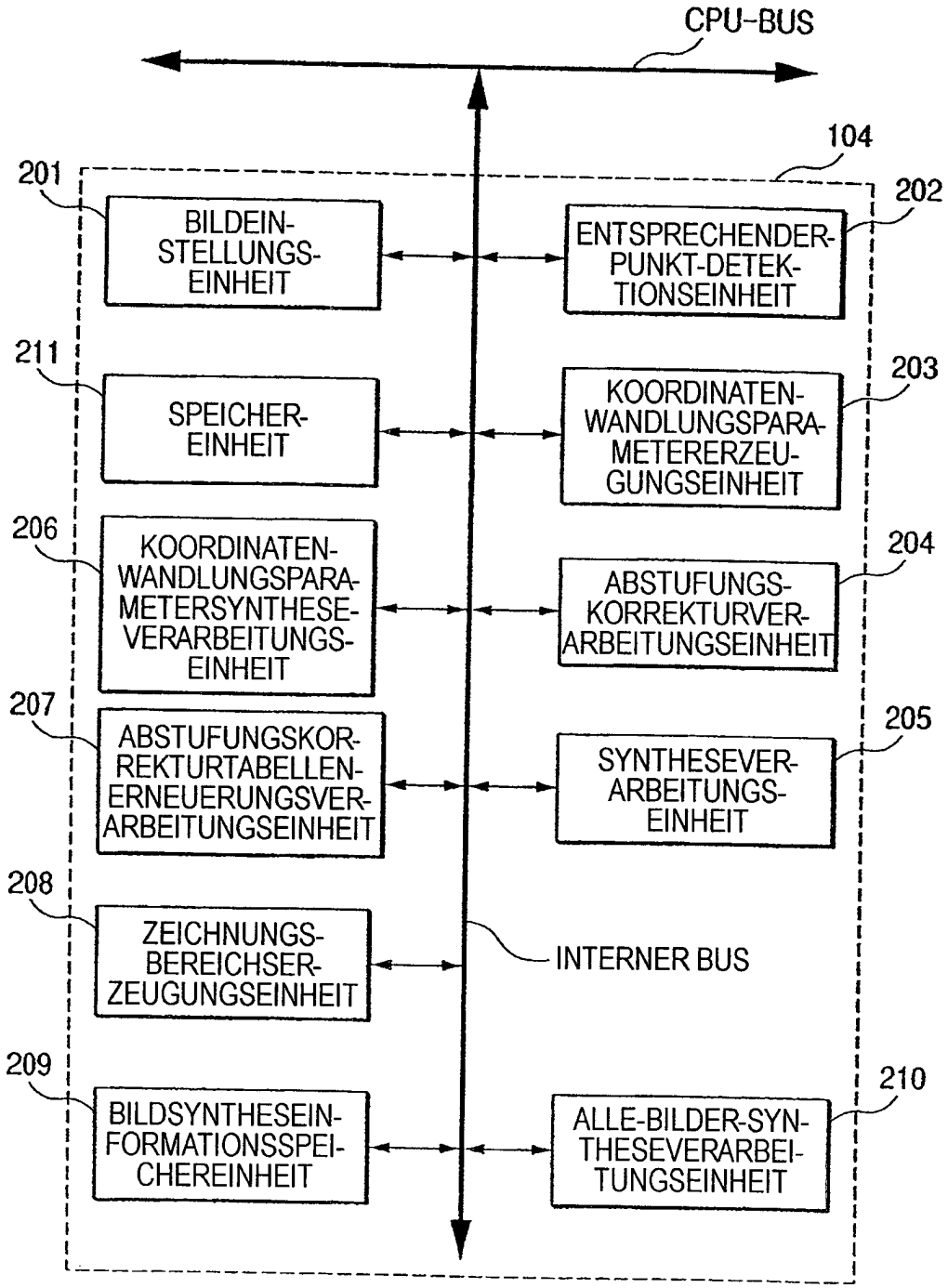

CPU-BUS
104
201
BILDEIN-STELLUNGS-EINHEIT
202
ENTSPRECHENDER-PUNKT-DETEK-TIONSEINHEIT
211
SPEICHER-EINHEIT
203
KOORDINATEN-WANDLUNGSPARA-METERERZEU-GUNGSEINHEIT
206
KOORDINATEN-WANDLUNGSPARA-METERSYNTHESE-VERARBEITUNGS-EINHEIT
204
ABSTUFUNGS-KORREKTURVER-ARBEITUNGSEINHEIT
207
ABSTUFUNGSKOR-REKTURTABELLEN-ERNEUERUNGSVER-ARBEITUNGSEINHEIT
205
SYNTHESEVER-ARBEITUNGS-EINHEIT
208
ZEICHNUNGS-BEREICHSER-ZEUGUNGSEINHEIT
INTERNER BUS
209
BILDSYNTHESEIN-FORMATIONSSPEI-CHEREINHEIT
210
ALLE-BILDER-SYN-THESEVERARBEI-TUNGSEINHEIT

FIG. 11

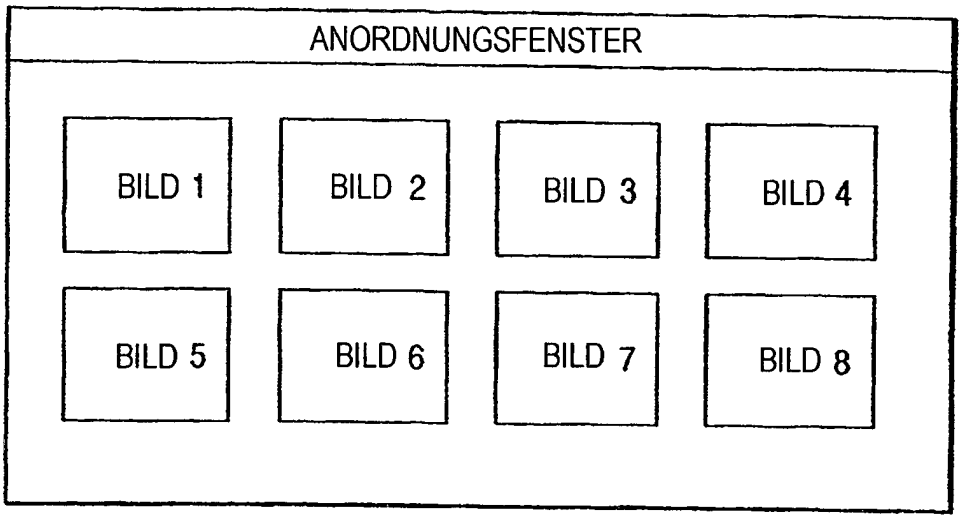

ANORDNUNGSFENSTER
BILD 1
BILD 2
BILD 3
BILD 4
BILD 5
BILD 6
BILD 7
BILD 8

FIG. 12

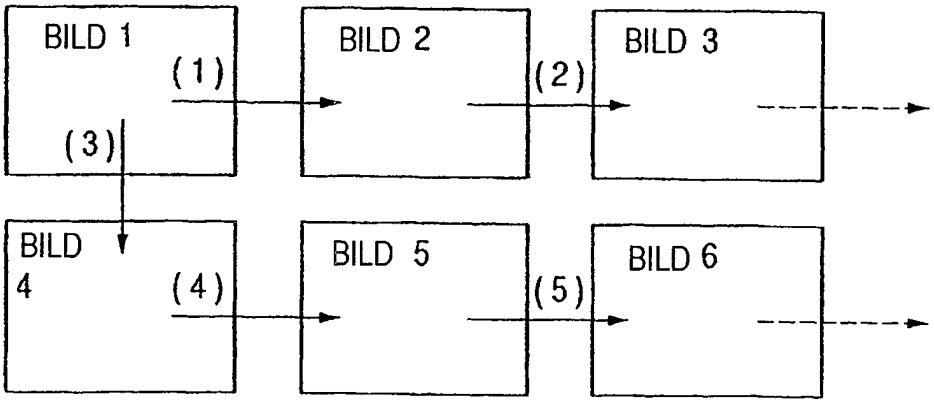

BILD 1
(1)
BILD 2
(2)
BILD 3
(3)
BILD 4
(4)
BILD 5
(5)
BILD 6

FIG. 13

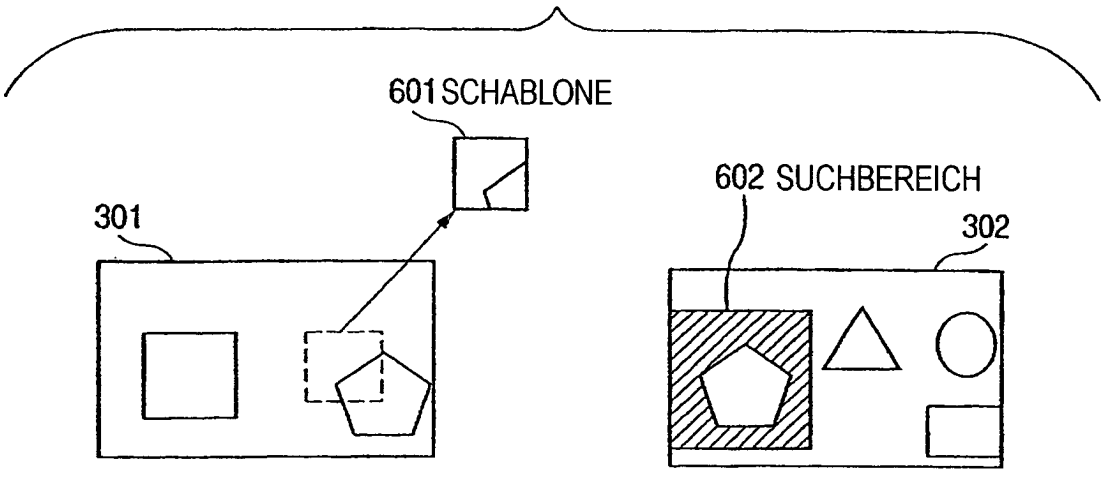

601 SCHABLONE
301
602 SUCHBEREICH
302

FIG. 14

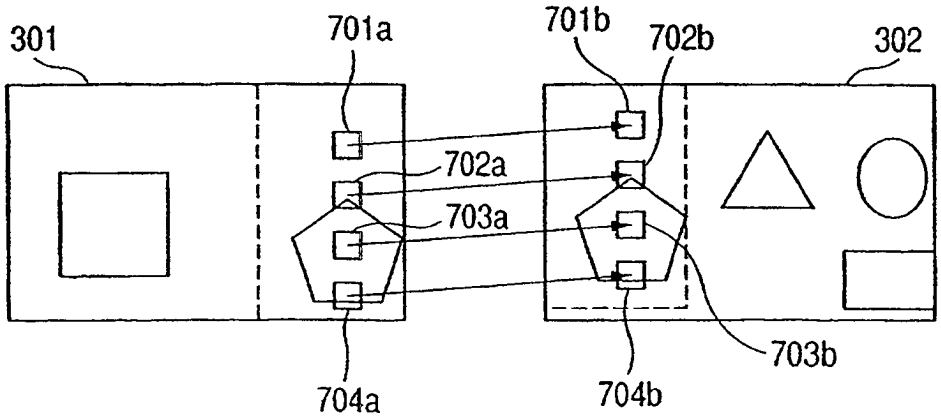

301
701a
701b
702b
302
702a
703a
703b
704a
704b

FIG. 15

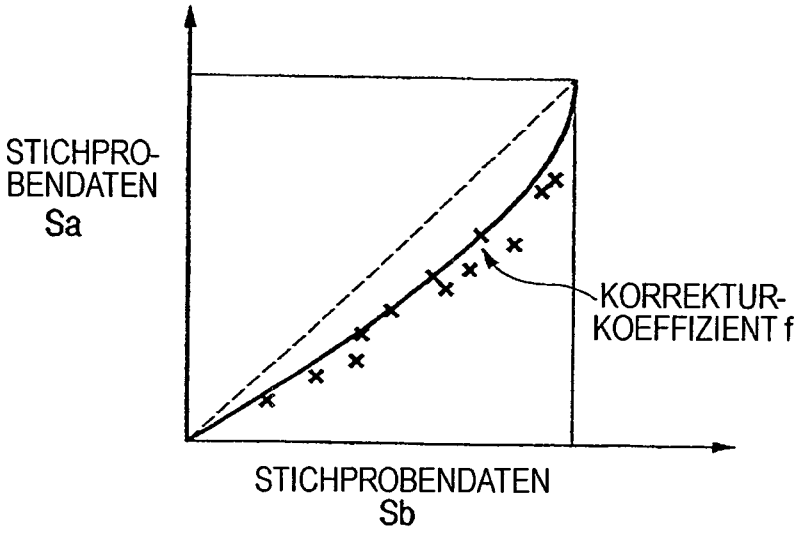


FIG. 16

BILDELEMENT-WERT VOR KORREKTUR	BILDELEMENT-WERT NACH KORREKTUR
0	0
1	1
2	2
3	2
253	251
254	252
255	253

FIG. 17

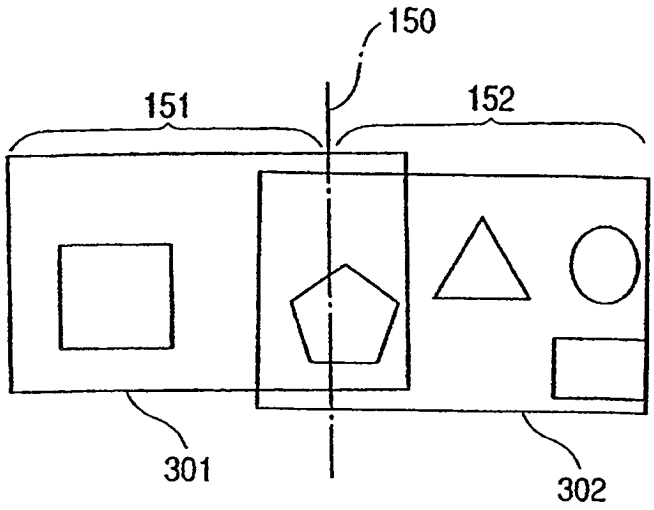


FIG. 18

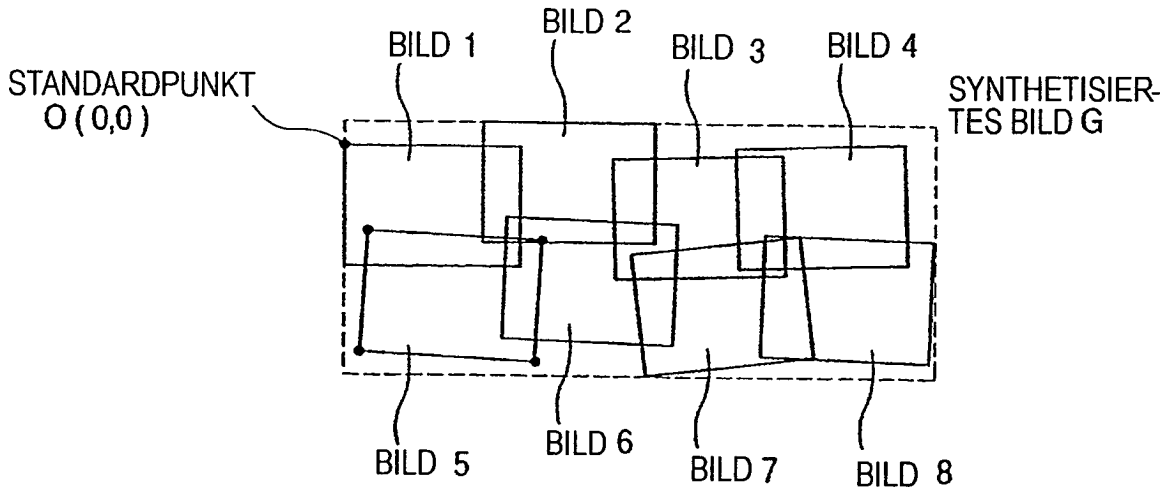


FIG. 19

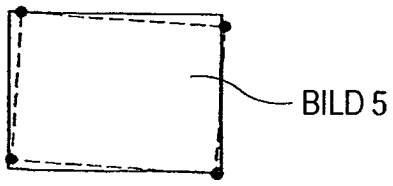


FIG. 20

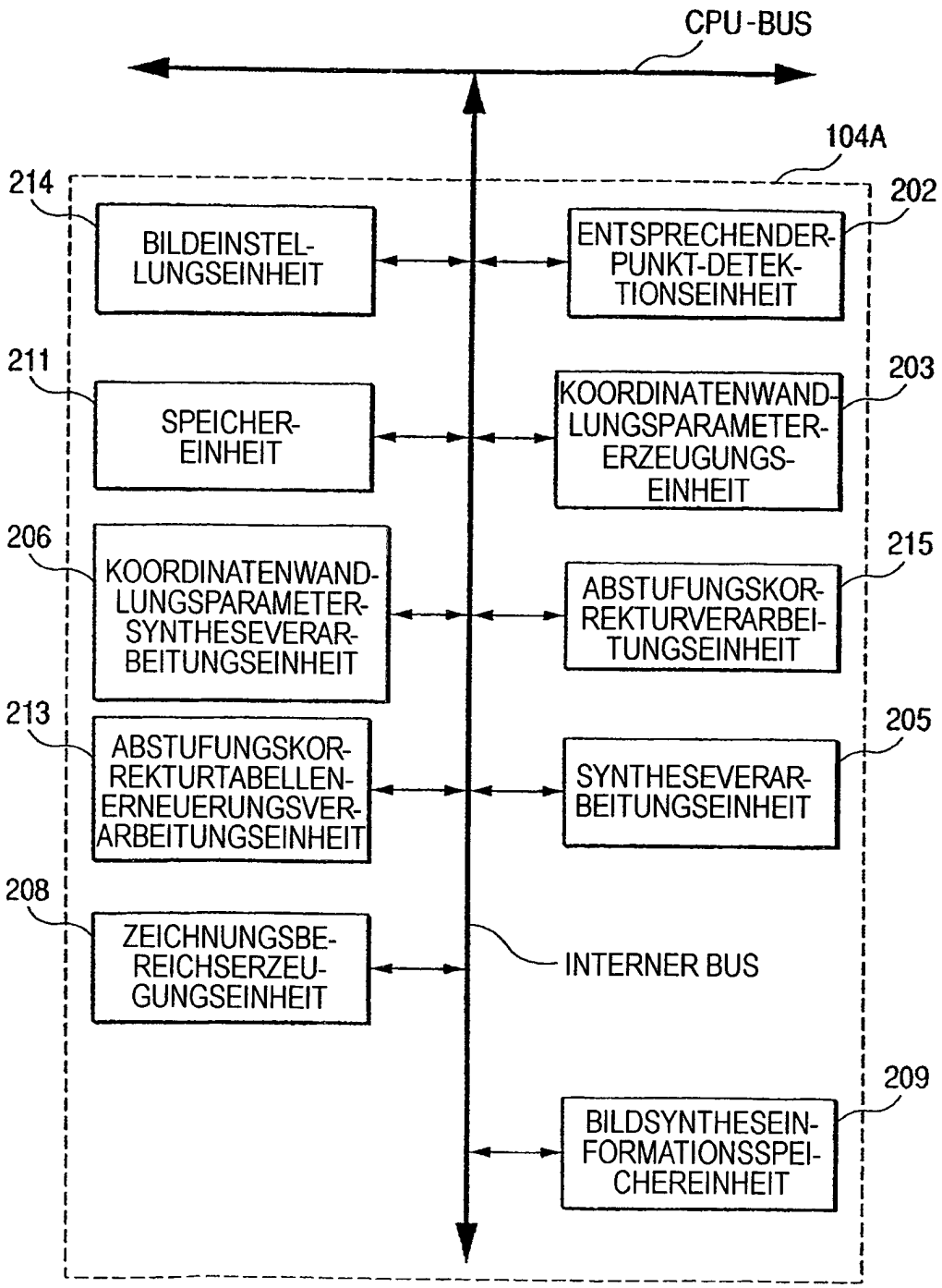

CPU-BUS
104A
214
BILDEINSTEL-
LUNGSEINHEIT
202
ENTSPRECHENDER-
PUNKT-DETEK-
TIONSEINHEIT
211
SPEICHER-
EINHEIT
203
KOORDINATENWAND-
LUNGSPARAMETER-
ERZEUGUNGS-
EINHEIT
206
KOORDINATENWAND-
LUNGSPARAMETER-
SYNTHESEVERAR-
BEITUNGSEINHEIT
215
ABSTUFUNGSKOR-
REKTURVERARBEI-
TUNGSEINHEIT
213
ABSTUFUNGSKOR-
REKTURTABELLEN-
ERNEUERUNGSVER-
ARBEITUNGSEINHEIT
205
SYNTHESEVERAR-
BEITUNGSEINHEIT
208
ZEICHNUNGSBE-
REICHSERZEU-
GUNGSEINHEIT
INTERNER BUS
209
BILDSYNTHESEIN-
FORMATIONSSPEI-
CHEREINHEIT

FIG. 21

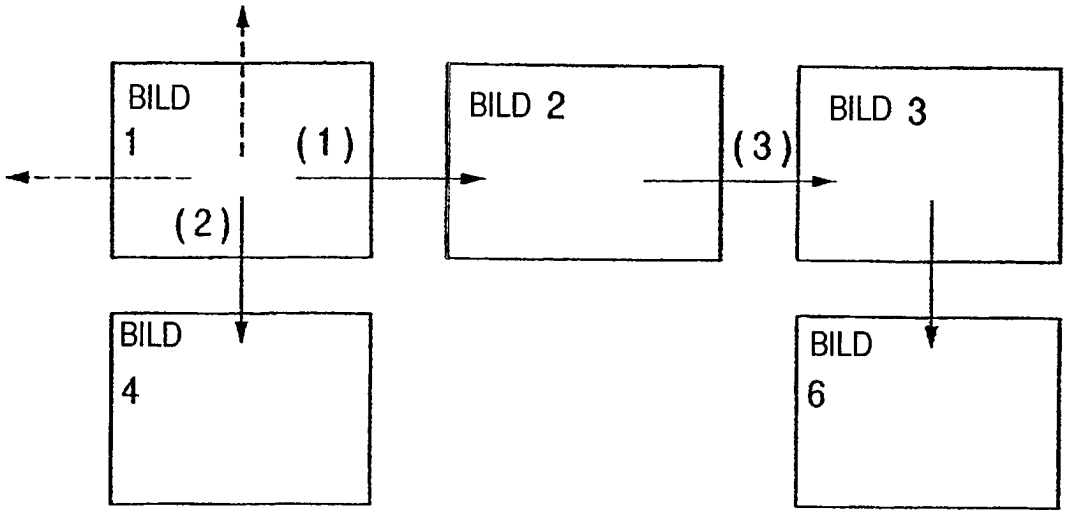


FIG. 22

900

SYNTHESEIN-FORMATIONEN	SYNTHESEIN-FORMATIONEN	SYNTHESEIN-FORMATIONEN	SYNTHESEIN-FORMATIONEN	SYNTHESEIN-FORMATIONEN
BILD 1	BILD 2	BILD 4	BILD 3	BILD 6

FIG. 23

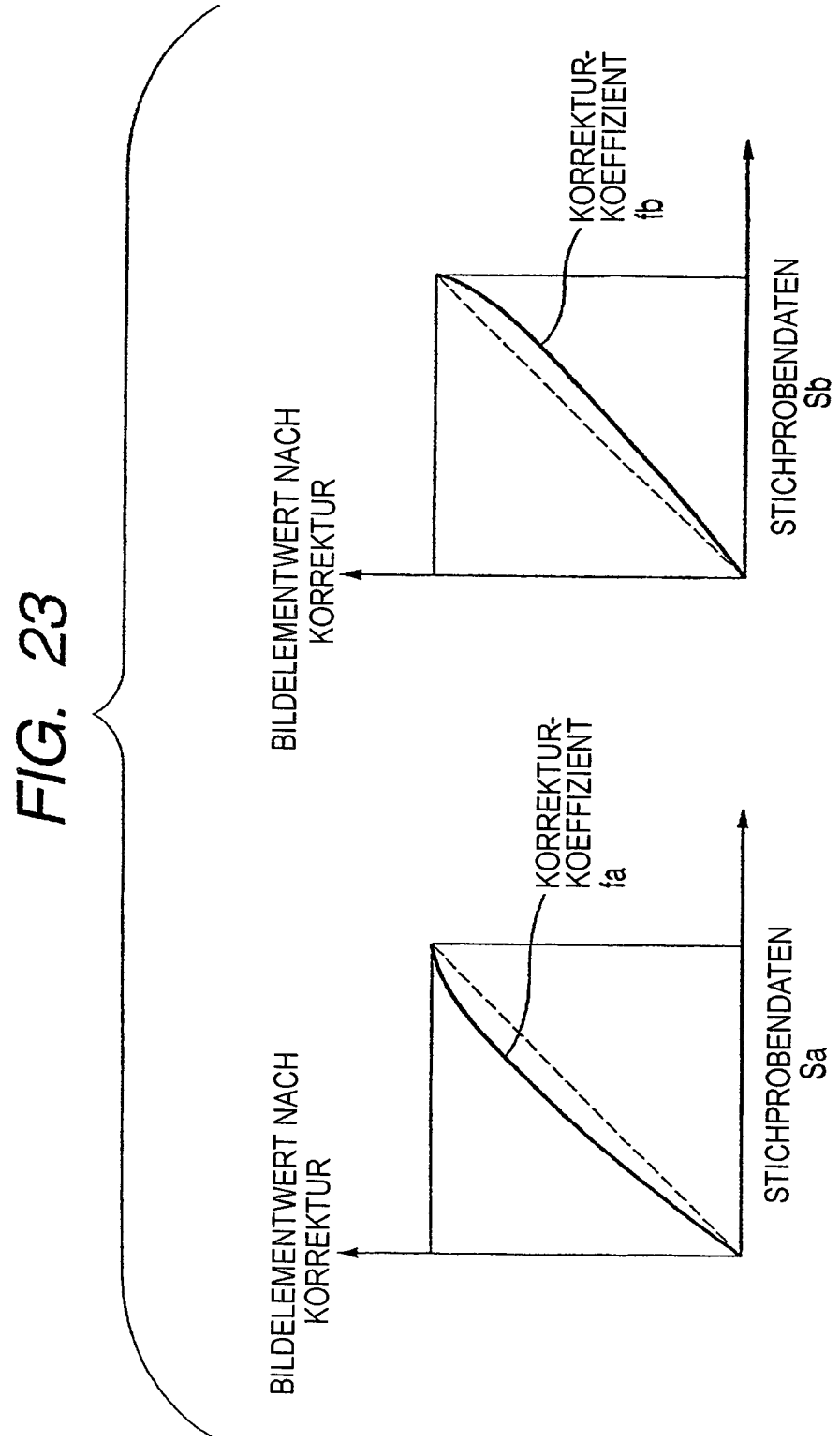

BILDELEMENTWERT NACH KORREKTUR
KORREKTUR-KOEFFIZIENT fa
STICHPROBENDATEN Sa
BILDELEMENTWERT NACH KORREKTUR
KORREKTUR-KOEFFIZIENT fb
STICHPROBENDATEN Sb

FIG. 24

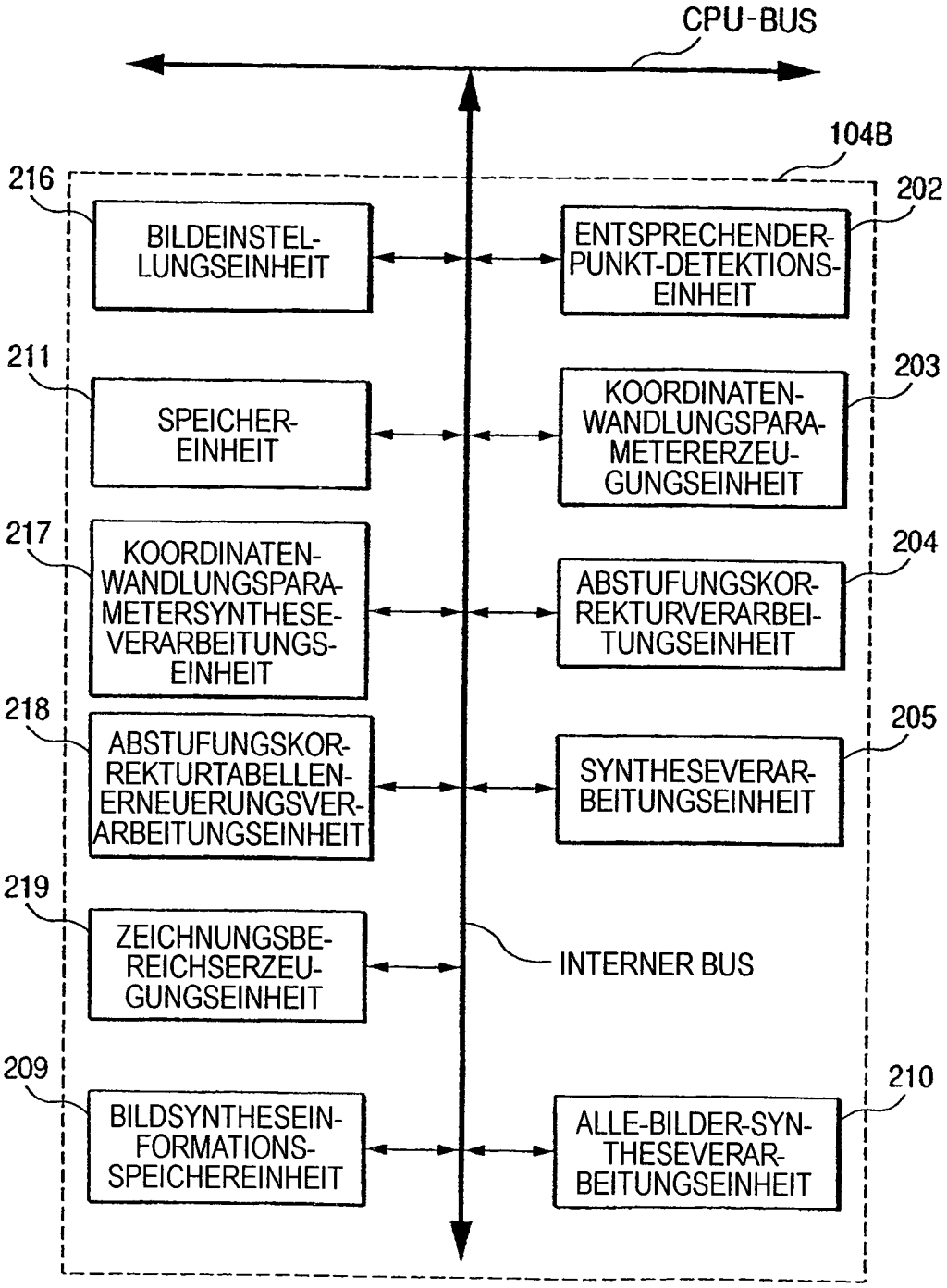

CPU-BUS
104B
216
BILDEINSTEL-LUNGSEINHEIT
202
ENTSPRECHENDER-PUNKT-DETEKTIONS-EINHEIT
211
SPEICHER-EINHEIT
203
KOORDINATEN-WANDLUNGSPARA-METERERZEU-GUNGSEINHEIT
217
KOORDINATEN-WANDLUNGSPARA-METERSYNTHESE-VERARBEITUNGS-EINHEIT
204
ABSTUFUNGSKOR-REKTURVERARBEI-TUNGSEINHEIT
218
ABSTUFUNGSKOR-REKTURTABELLEN-ERNEUERUNGSVER-ARBEITUNGSEINHEIT
205
SYNTHESEVERAR-BEITUNGSEINHEIT
219
ZEICHNUNGSBE-REICHSERZEU-GUNGSEINHEIT
INTERNER BUS
209
BILDSYNTHESEIN-FORMATIONS-SPEICHEREINHEIT
210
ALLE-BILDER-SYN-THESEVERAR-BEITUNGSEINHEIT

FIG. 25

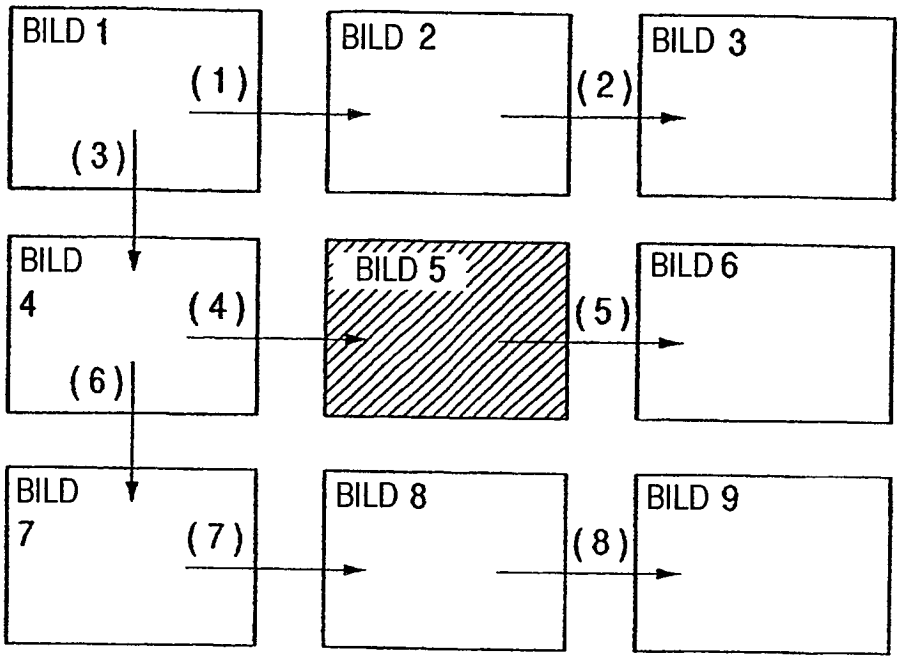

BILD 1
(1)
BILD 2
(2)
BILD 3
(3)
BILD 4
(4)
BILD 5
(5)
BILD 6
(6)
BILD 7
(7)
BILD 8
(8)
BILD 9

FIG. 26

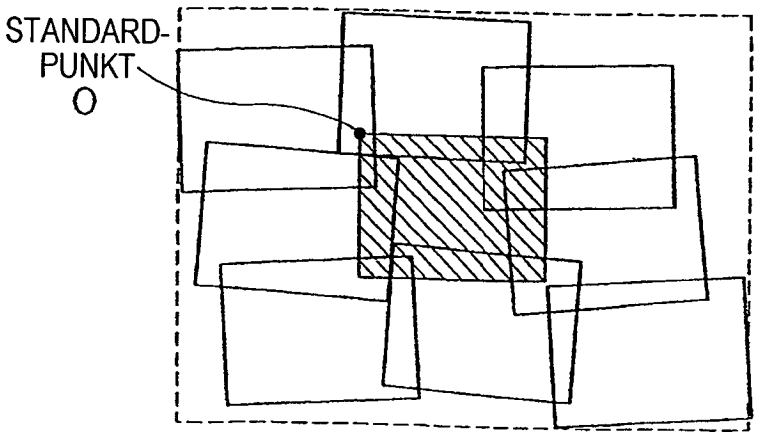

STANDARD-
PUNKT
O

FIG. 27

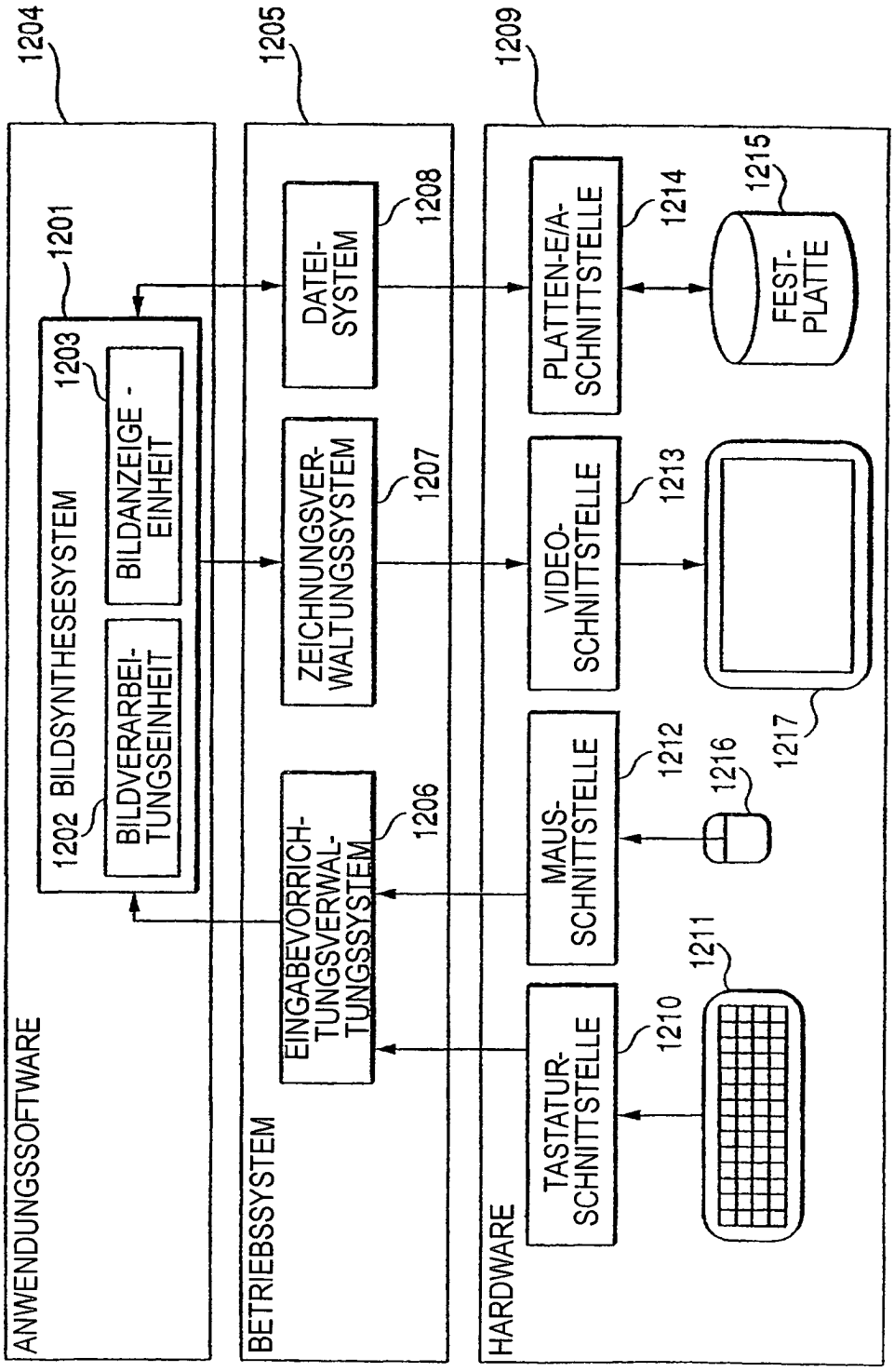

1204
1205
1209
1201
1202 BILDSYNTHESESYSTEM
1203
BILDVERARBEI-TUNGSEINHEIT
BILDANZEIGE - EINHEIT
DATEI-SYSTEM
1208
ZEICHNUNGSVER-WALTUNGSSYSTEM
1207
EINGABEVORRICH-TUNGSVERWAL-TUNGSSYSTEM
1206
PLATTEN-E/A-SCHNITTSTELLE
1214
1215
FEST-PLATTE
VIDEO-SCHNITTSTELLE
1213
MAUS-SCHNITTSTELLE
1212
1216
1217
TASTATUR-SCHNITTSTELLE
1210
1211
ANWENDUNGSSOFTWARE
BETRIEBSSYSTEM
HARDWARE

FIG. 28

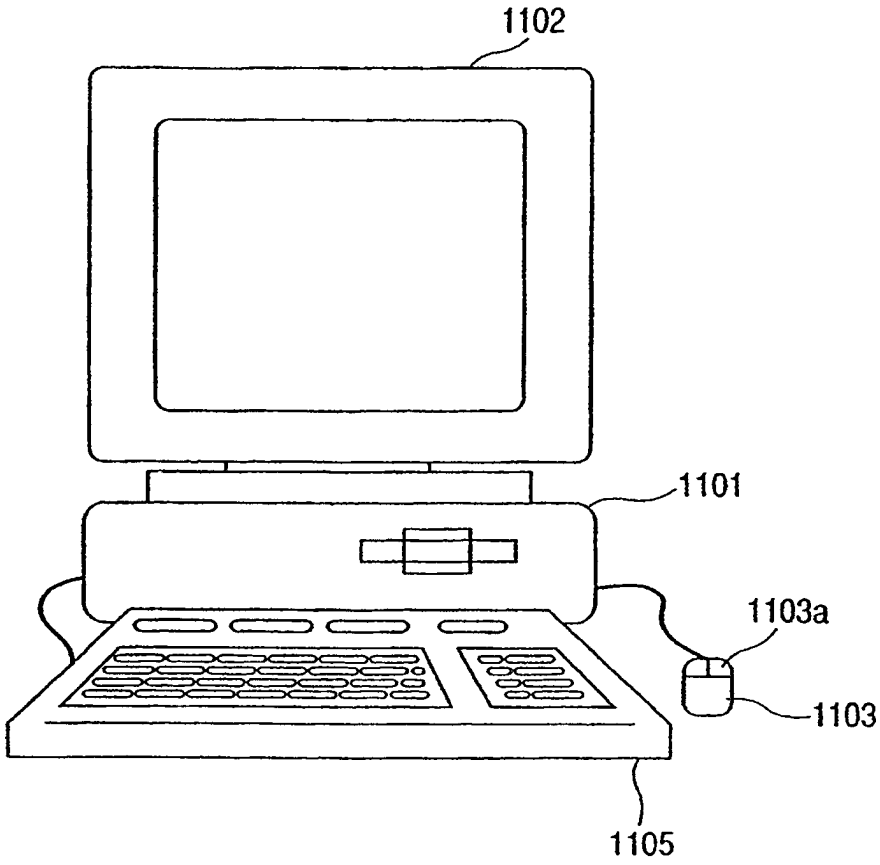

1102
1101
1103a
1103
1105

FIG. 29

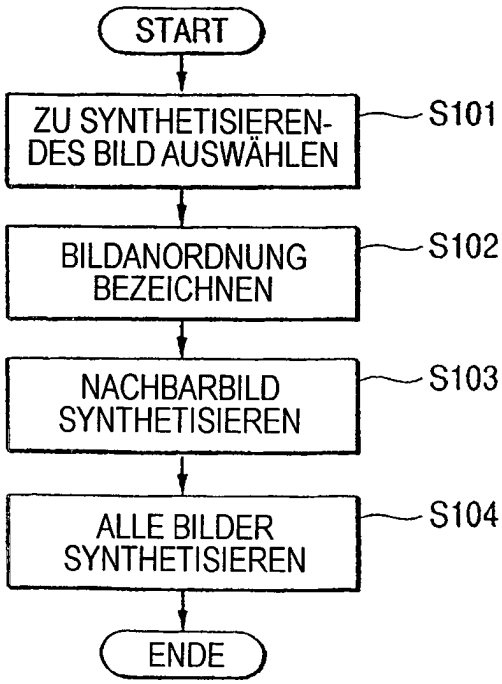

START
ZU SYNTHETISIEREN-DES BILD AUSWÄHLEN
S101
BILDANORDNUNG BEZEICHNEN
S102
NACHBARBILD SYNTHETISIEREN
S103
ALLE BILDER SYNTHETISIEREN
S104
ENDE

FIG. 30

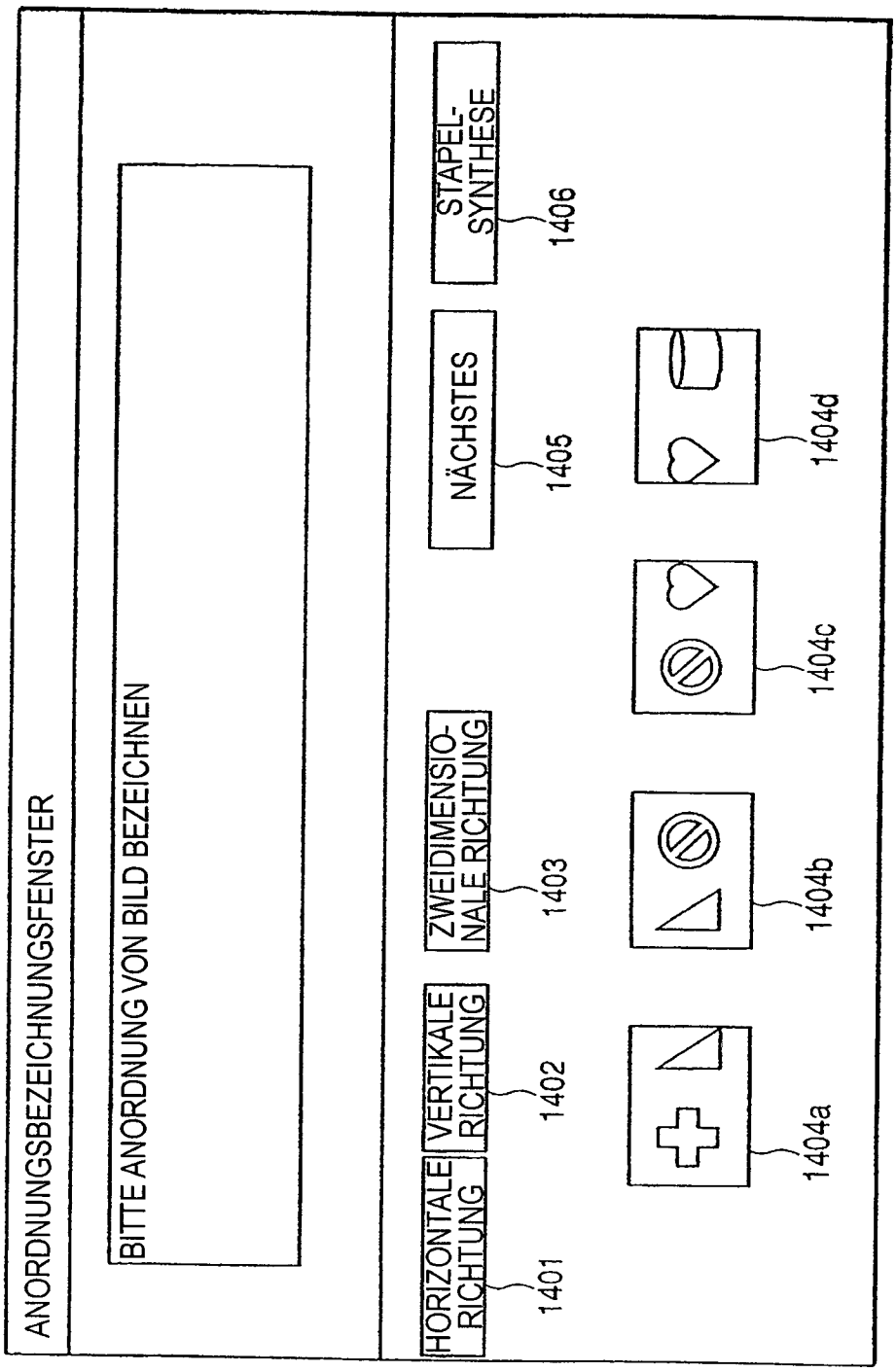

ANORDNUNGSBEZEICHNUNGSFENSTER
BITTE ANORDNUNG VON BILD BEZEICHNEN
HORIZONTALE RICHTUNG
1401
VERTIKALE RICHTUNG
1402
ZWEIDIMENSIONALE RICHTUNG
1403
NÄCHSTES
1405
STAPEL-SYNTHESE
1406
1404a
1404b
1404c
1404d

FIG. 31

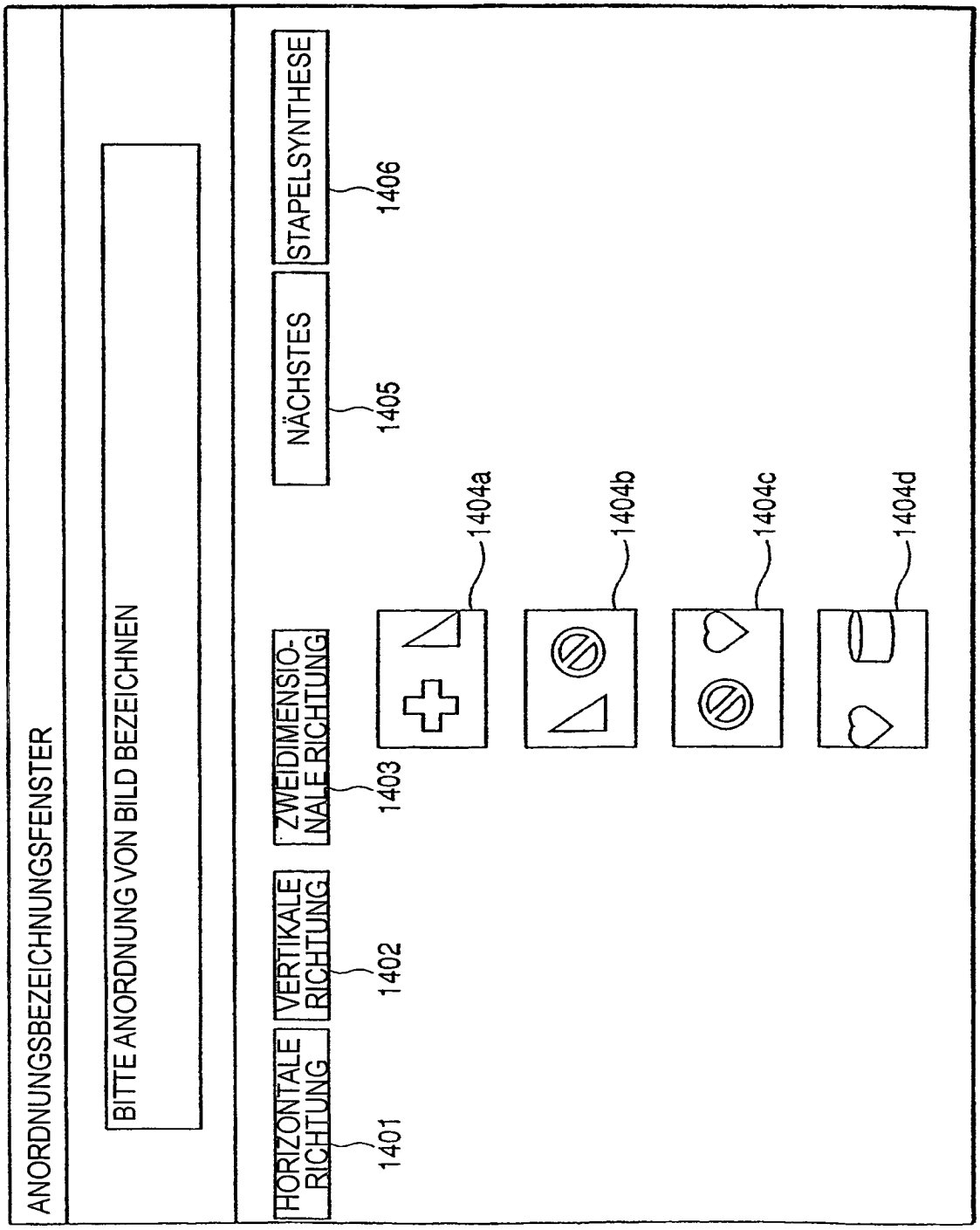

ANORDNUNGSBEZEICHNUNGSFENSTER
BITTE ANORDNUNG VON BILD BEZEICHNEN
HORIZONTALE RICHTUNG
VERTIKALE RICHTUNG
ZWEIDIMENSIONALE RICHTUNG
NÄCHSTES
STAPELSYNTHESE
1401
1402
1403
1404a
1404b
1404c
1404d
1405
1406

FIG. 32

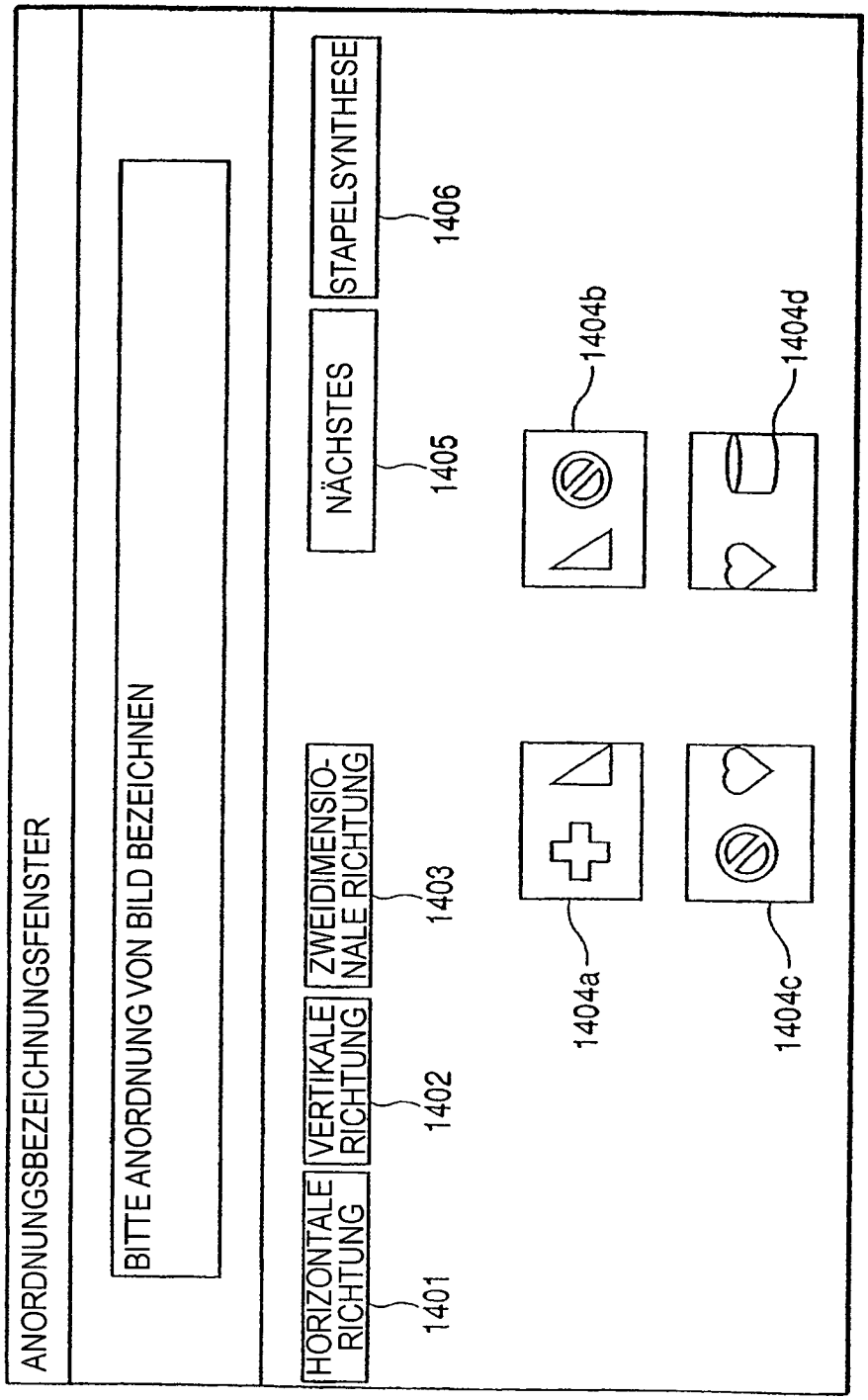

ANORDNUNGSBEZEICHNUNGSFENSTER
BITTE ANORDNUNG VON BILD BEZEICHNEN
HORIZONTALE RICHTUNG
VERTIKALE RICHTUNG
ZWEIDIMENSIONALE RICHTUNG
NÄCHSTES
STAPELSYNTHESE
1401
1402
1403
1404a
1404b
1404c
1404d
1405
1406

FIG. 33A

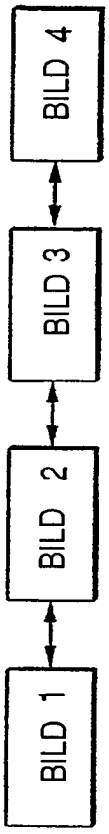


FIG. 33B

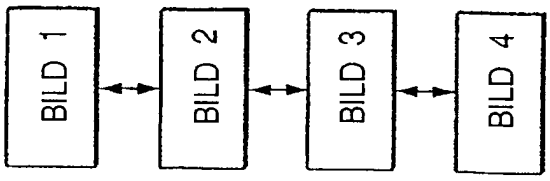


FIG. 33C

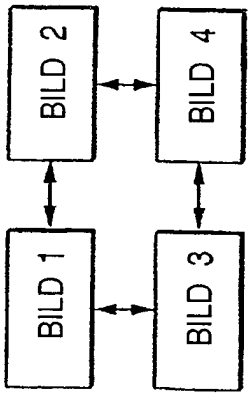


FIG. 33D

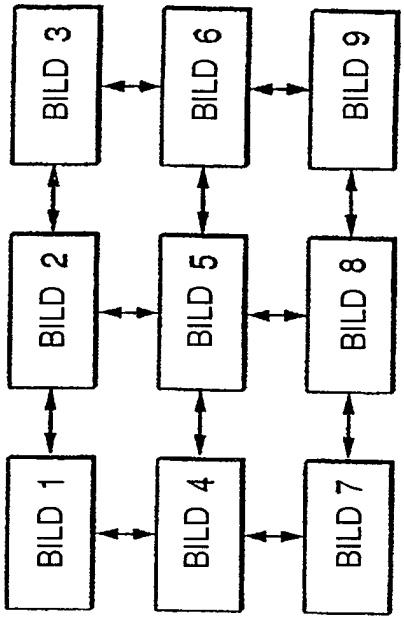


FIG. 34

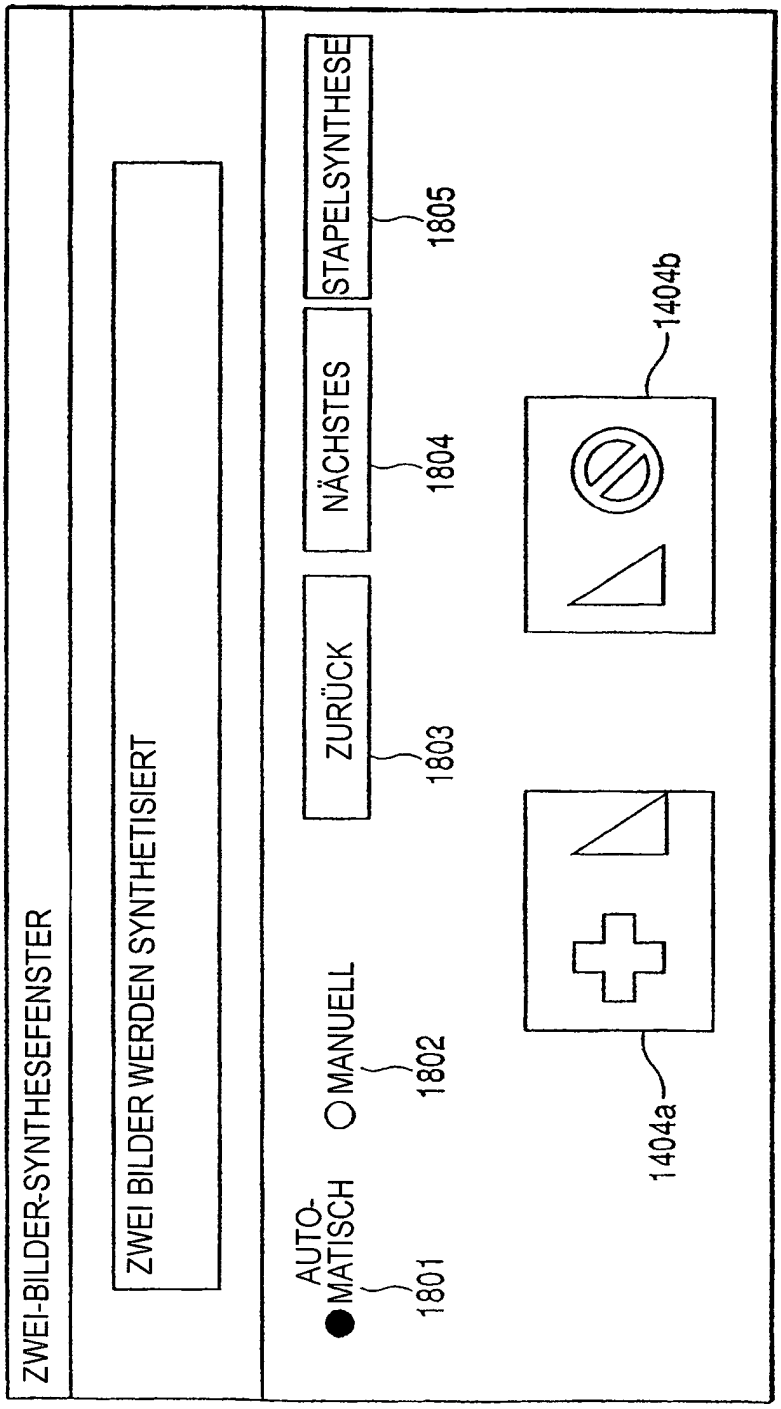

ZWEI-BILDER-SYNTHESEFENSTER
ZWEI BILDER WERDEN SYNTHETISIERT
AUTO-MATISCH
MANUELL
ZURÜCK
NÄCHSTES
STAPELSYNTHESE
1801
1802
1803
1804
1805
1404a
1404b

FIG. 35

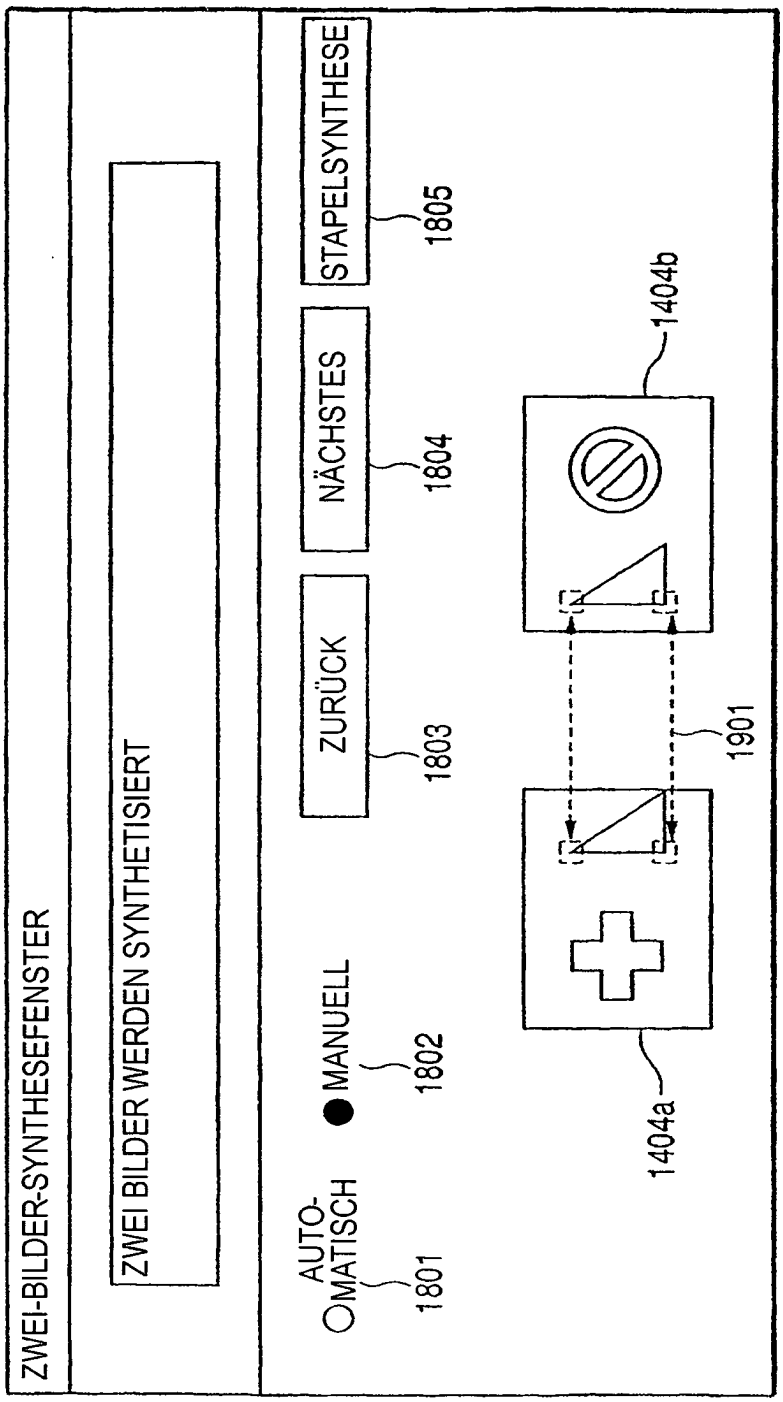

ZWEI-BILDER-SYNTHESEFENSTER
ZWEI BILDER WERDEN SYNTHETISIERT
AUTO-MATISCH
MANUELL
ZURÜCK
NÄCHSTES
STAPELSYNTHESE
1801
1802
1803
1804
1805
1404a
1404b
1901

FIG. 36

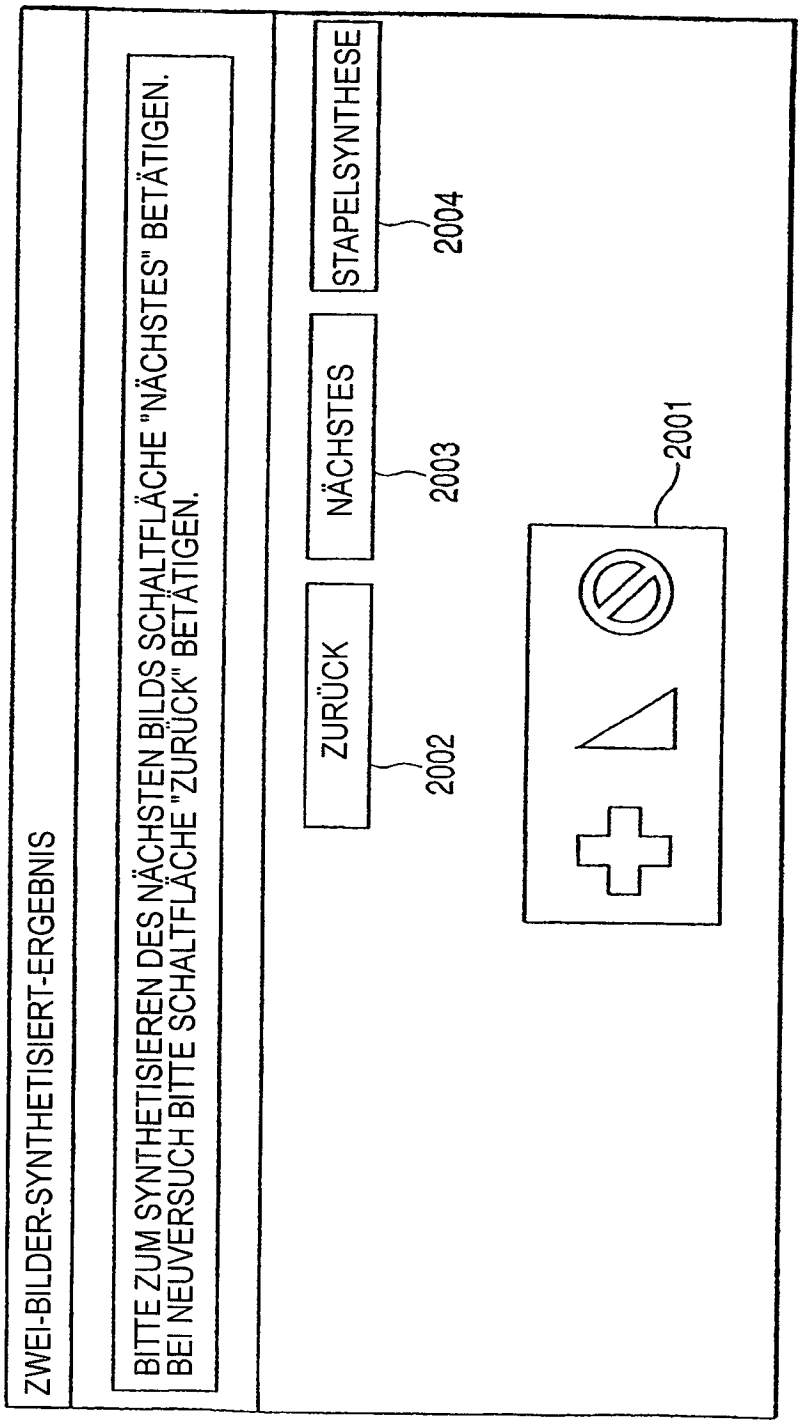

ZWEI-BILDER-SYNTHETISIERT-ERGEBNIS
BITTE ZUM SYNTHETISIEREN DES NÄCHSTEN BILDS SCHALTFLÄCHE "NÄCHSTES" BETÄTIGEN.
BEI NEUVERSUCH BITTE SCHALTFLÄCHE "ZURÜCK" BETÄTIGEN.
ZURÜCK
NÄCHSTES
STAPELSYNTHESE
2002
2003
2004
2001

FIG. 37

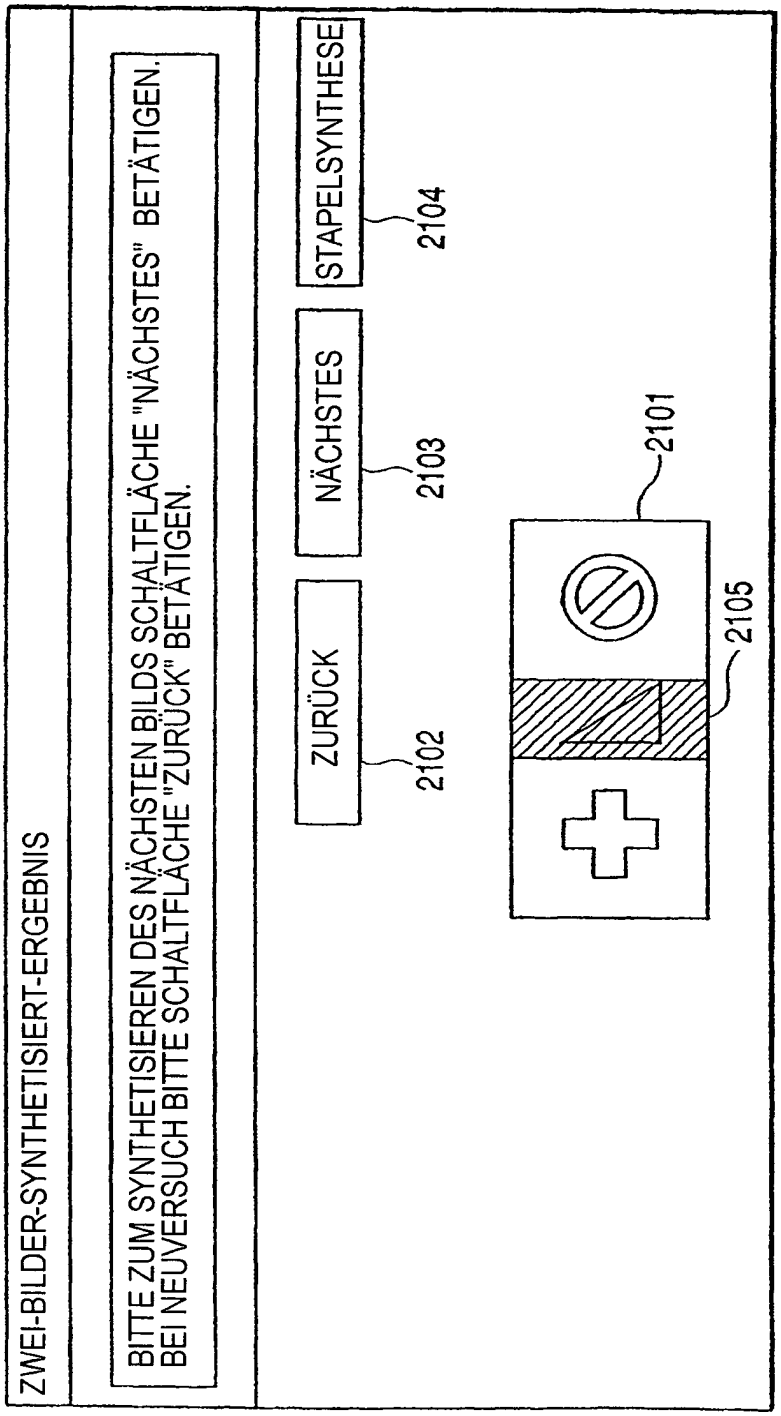

ZWEI-BILDER-SYNTHETISIERT-ERGEBNIS
BITTE ZUM SYNTHETISIEREN DES NÄCHSTEN BILDS SCHALTFLÄCHE "NÄCHSTES" BETÄTIGEN.
BEI NEUVERSUCH BITTE SCHALTFLÄCHE "ZURÜCK" BETÄTIGEN.
ZURÜCK
NÄCHSTES
STAPELSYNTHESE
2101
2102
2103
2104
2105

FIG. 38

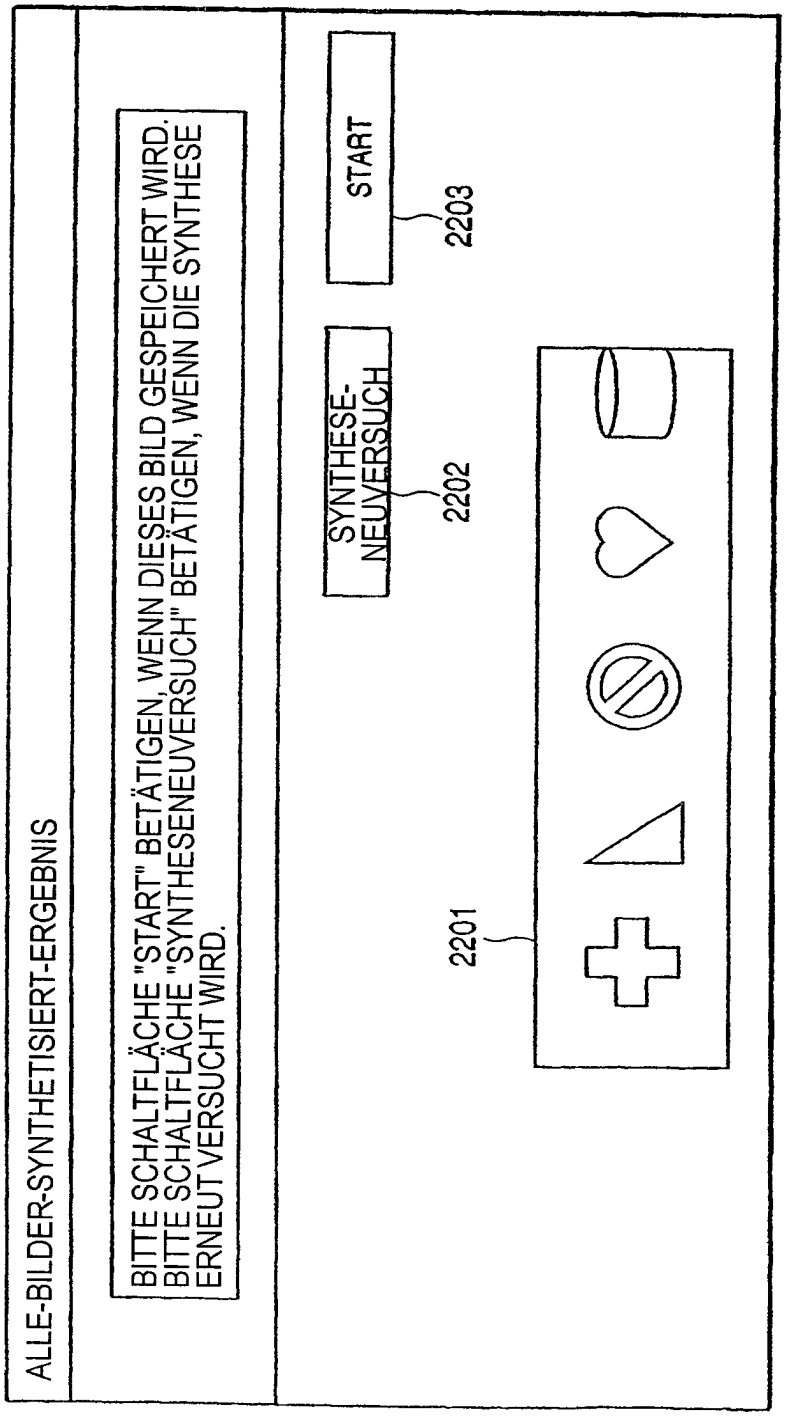

ALLE-BILDER-SYNTHETISIERT-ERGEBNIS
BITTE SCHALTFLÄCHE "START" BETÄTIGEN, WENN DIESES BILD GESPEICHERT WIRD.
BITTE SCHALTFLÄCHE "SYNTHESENEUVERSUCH" BETÄTIGEN, WENN DIE SYNTHESE ERNEUT VERSUCHT WIRD.
START
2203
SYNTHESE-NEUVERSUCH
2202
2201

FIG. 39

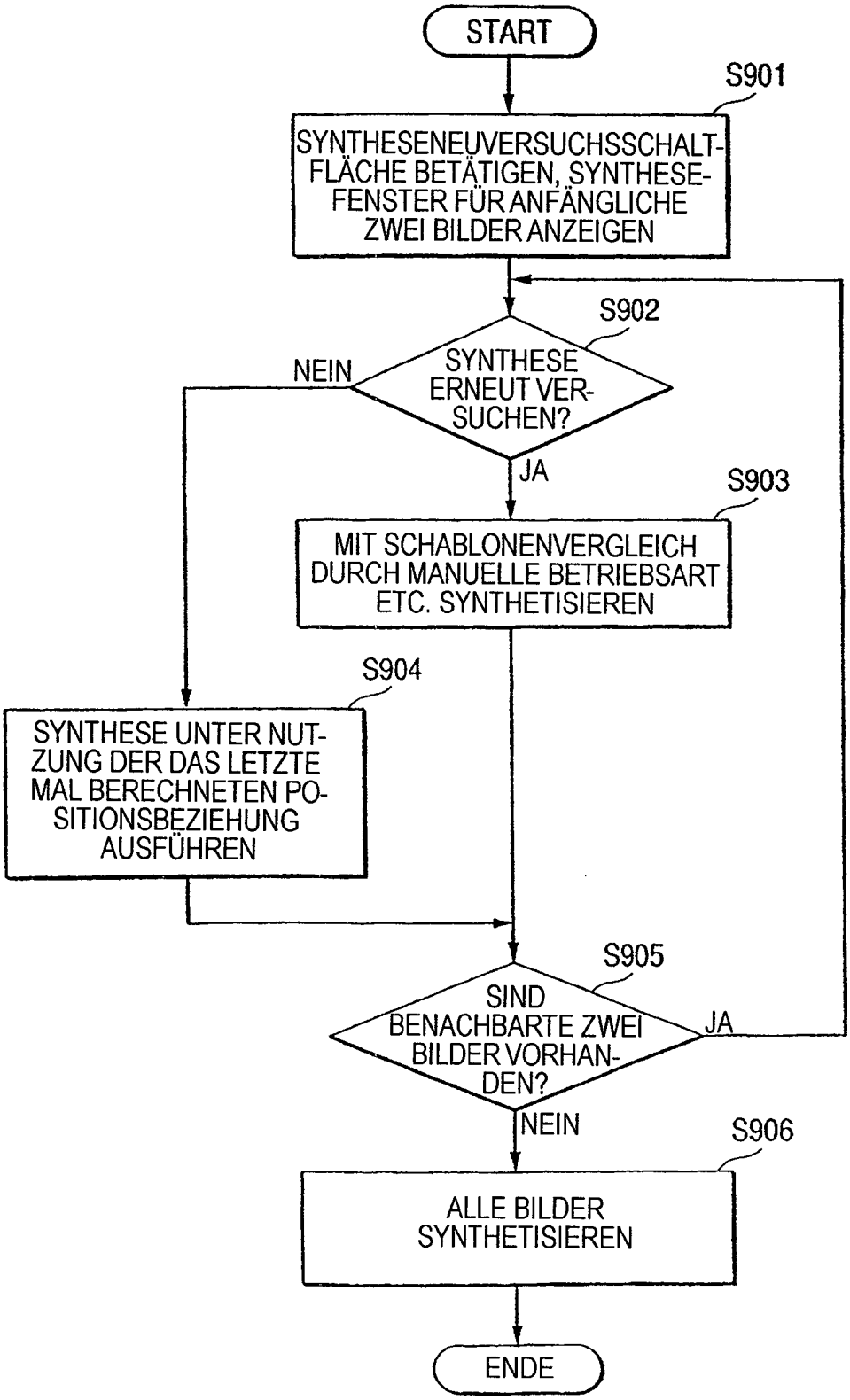

START
S901
SYNTHESENEUVERSUCHSSCHALT-FLÄCHE BETÄTIGEN, SYNTHESE-FENSTER FÜR ANFÄNGLICHE ZWEI BILDER ANZEIGEN
S902
SYNTHESE ERNEUT VER-SUCHEN?
NEIN
JA
S903
MIT SCHABLONENVERGLEICH DURCH MANUELLE BETRIEBSART ETC. SYNTHETISIEREN
S904
SYNTHESE UNTER NUT-ZUNG DER DAS LETZTE MAL BERECHNETEN PO-SITIONSBEZIEHUNG AUSFÜHREN
S905
SIND BENACHBARTE ZWEI BILDER VORHAN-DEN?
JA
NEIN
S906
ALLE BILDER SYNTHETISIEREN
ENDE

FIG. 40A

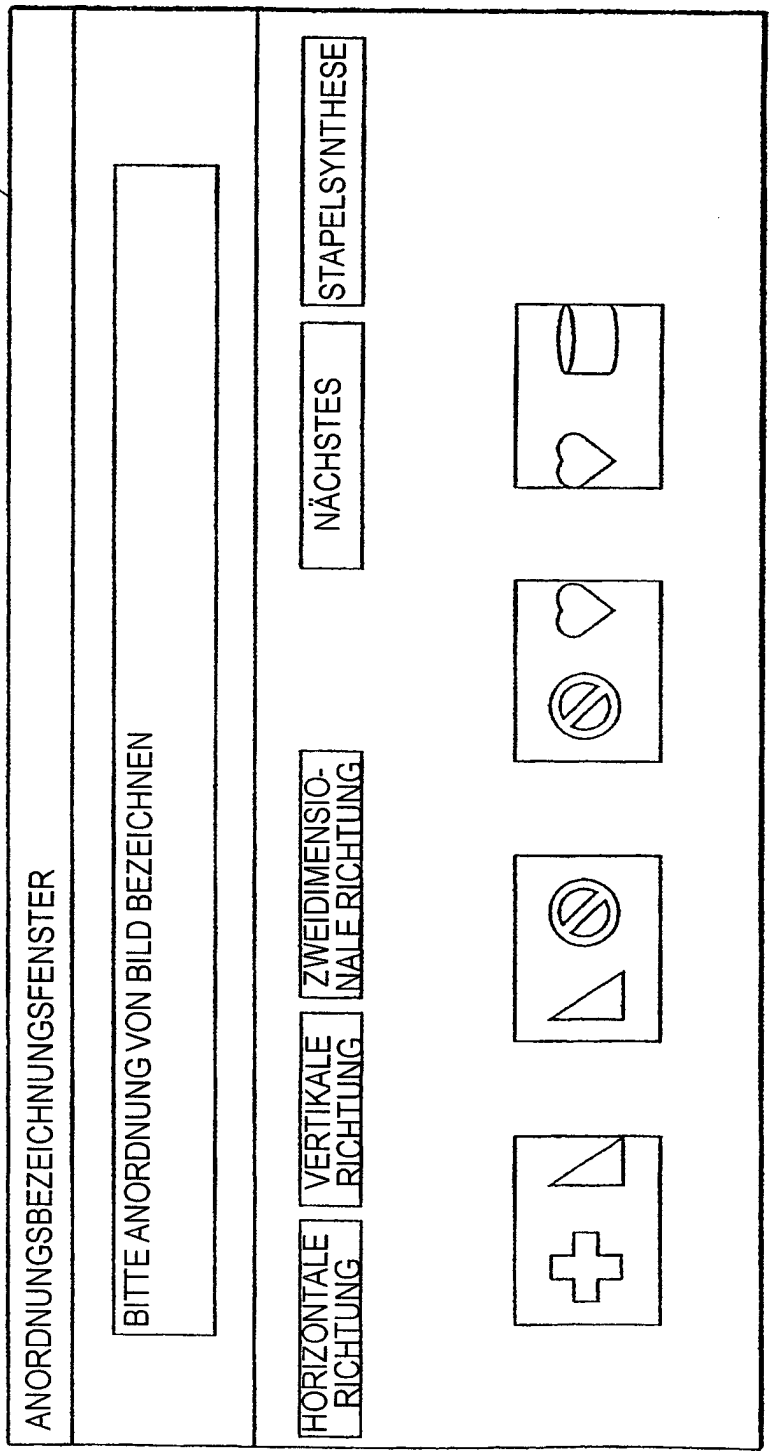

2401
ANORDNUNGSBEZEICHNUNGSFENSTER
BITTE ANORDNUNG VON BILD BEZEICHNEN
HORIZONTALE RICHTUNG
VERTIKALE RICHTUNG
ZWEIDIMENSIONALE RICHTUNG
NÄCHSTES
STAPELSYNTHESE

FIG. 40B

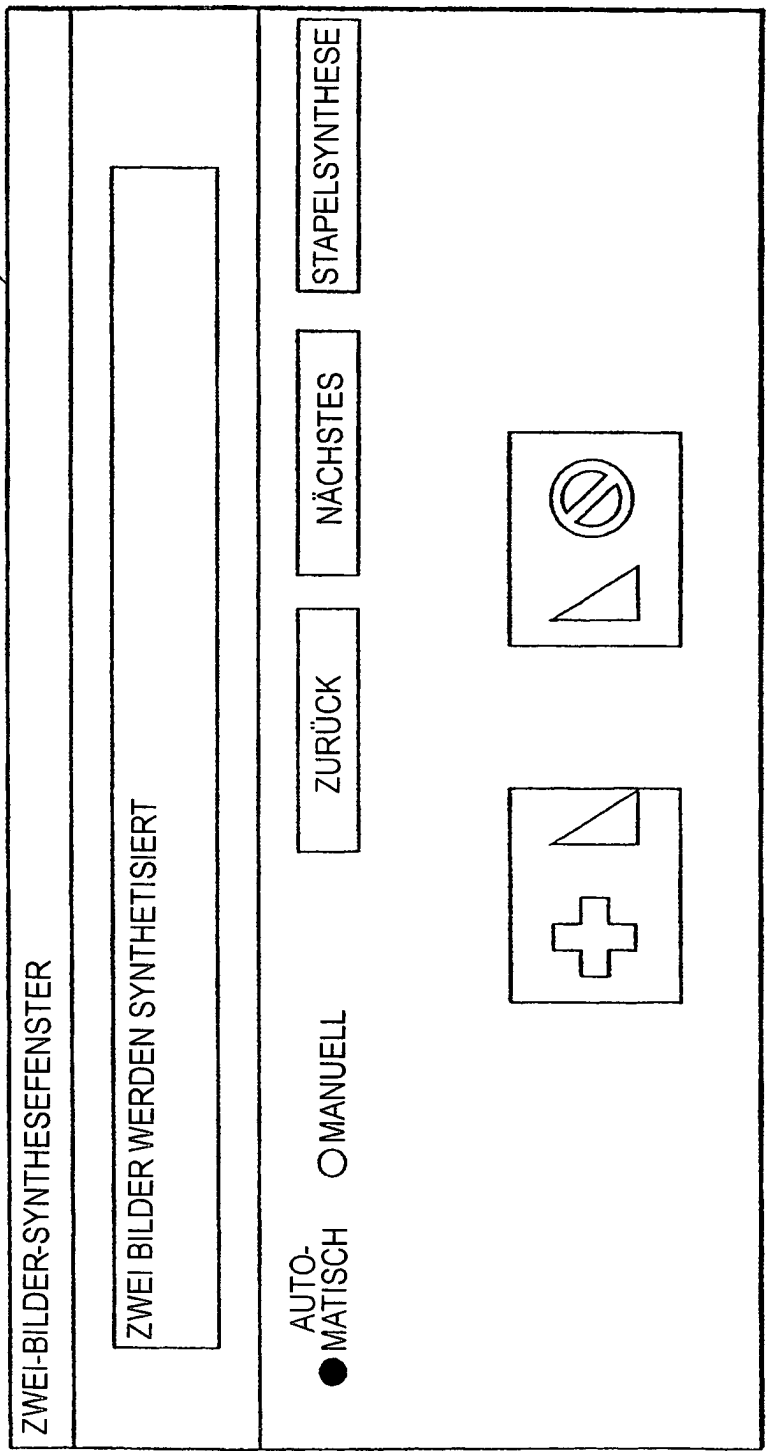

2402
ZWEI-BILDER-SYNTHESEFENSTER
ZWEI BILDER WERDEN SYNTHETISIERT
AUTO-MATISCH
MANUELL
ZURÜCK
NÄCHSTES
STAPELSYNTHESE

FIG. 41A

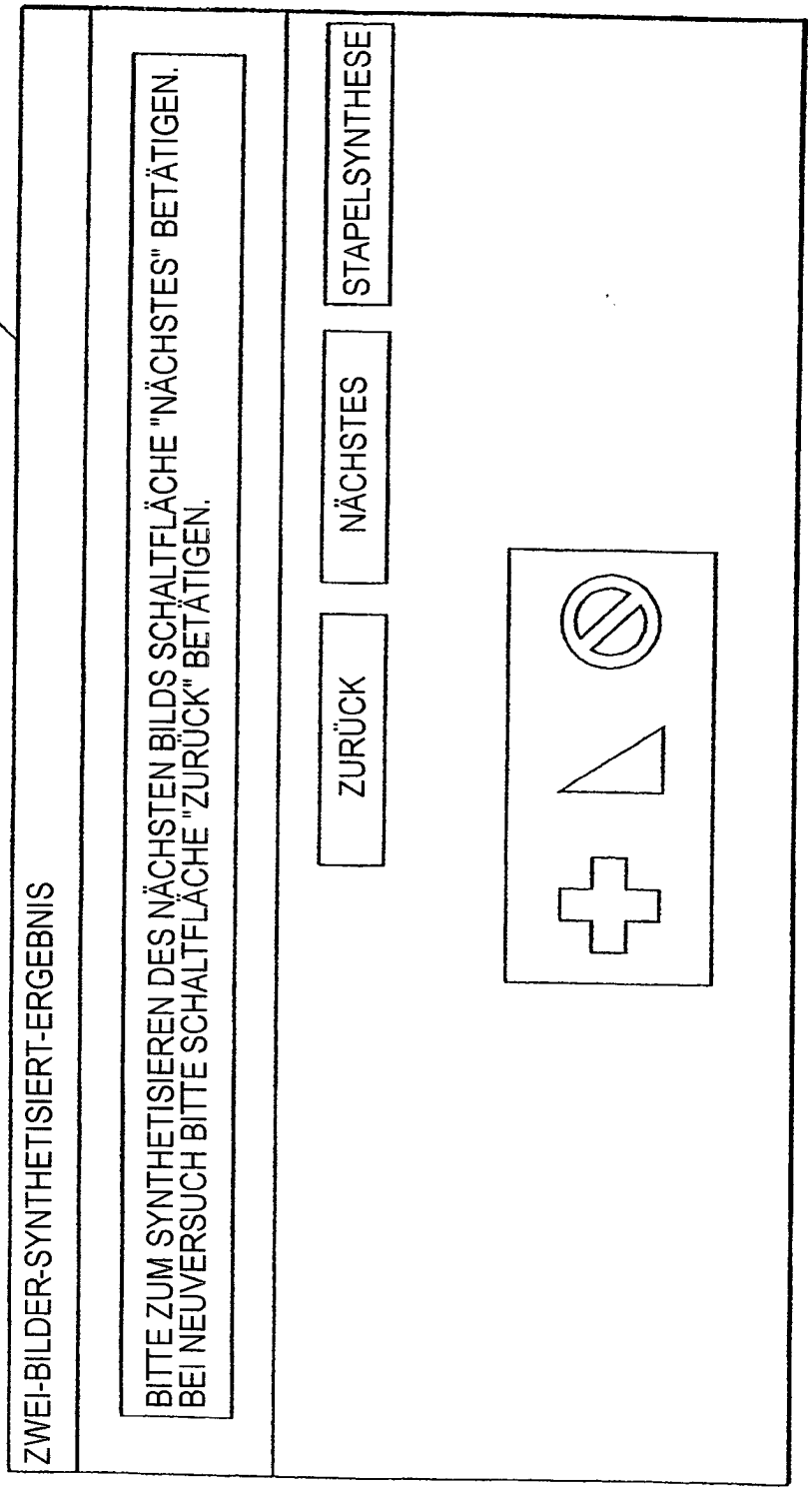

2403
ZWEI-BILDER-SYNTHETISIERT-ERGEBNIS
BITTE ZUM SYNTHETISIEREN DES NÄCHSTEN BILDS SCHALTFLÄCHE "NÄCHSTES" BETÄTIGEN.
BEI NEUVERSUCH BITTE SCHALTFLÄCHE "ZURÜCK" BETÄTIGEN.
ZURÜCK
NÄCHSTES
STAPELSYNTHESE

FIG. 41B

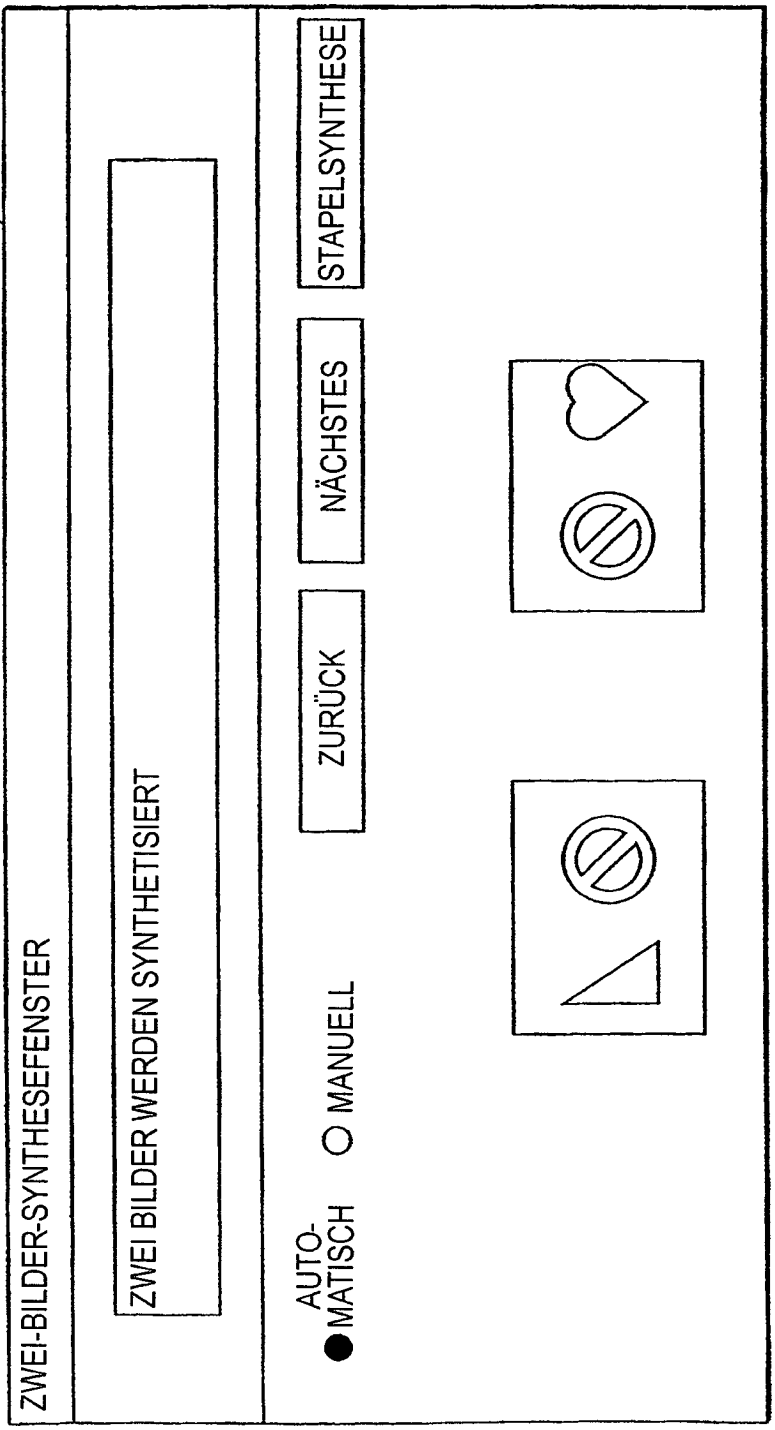

2404
ZWEI-BILDER-SYNTHESEFENSTER
ZWEI BILDER WERDEN SYNTHETISIERT
AUTO-MATISCH
MANUELL
ZURÜCK
NÄCHSTES
STAPELSYNTHESE

FIG. 42A

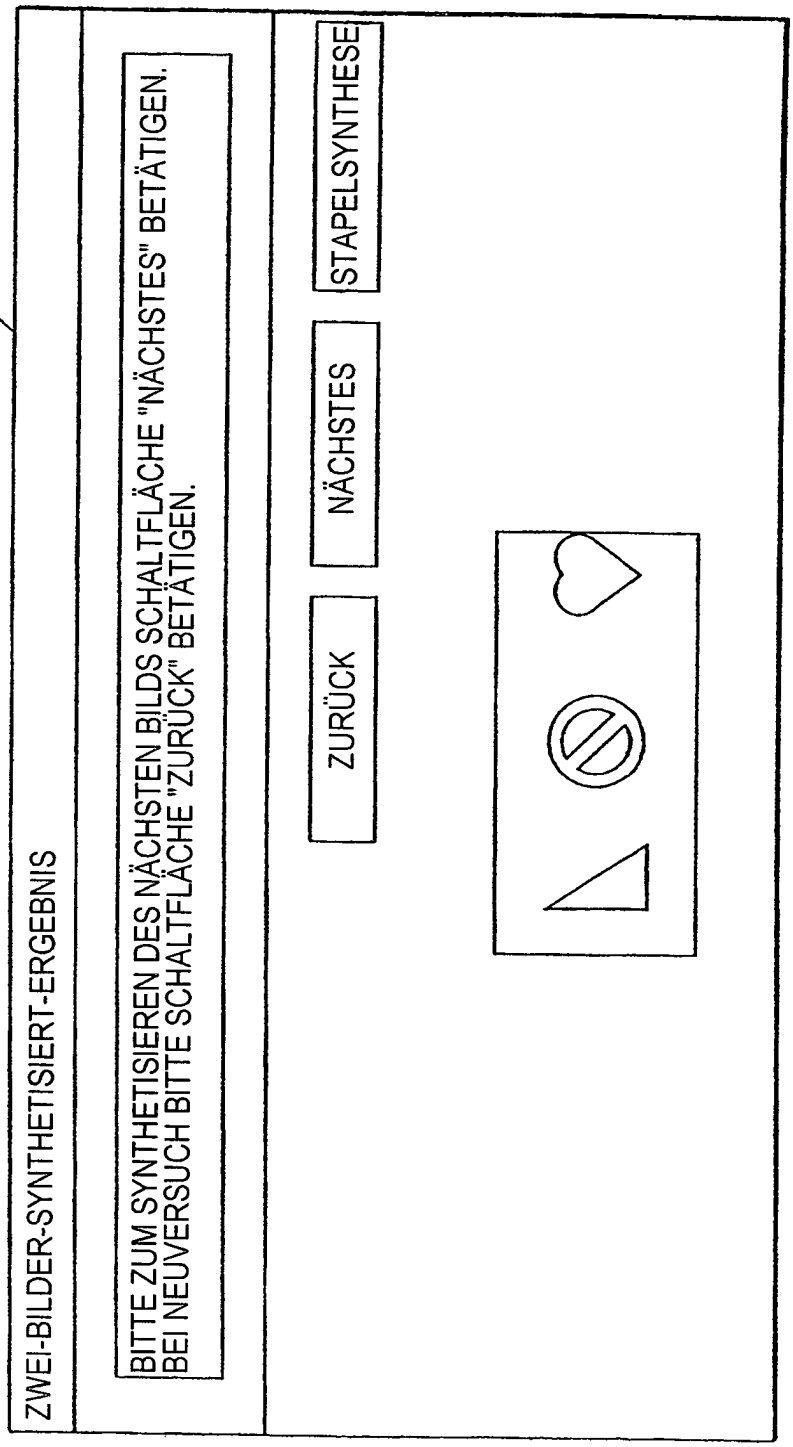

2405
ZWEI-BILDER-SYNTHETISIERT-ERGEBNIS
BITTE ZUM SYNTHETISIEREN DES NÄCHSTEN BILDS SCHALTFLÄCHE "NÄCHSTES" BETÄTIGEN.
BEI NEUVERSUCH BITTE SCHALTFLÄCHE "ZURÜCK" BETÄTIGEN.
ZURÜCK
NÄCHSTES
STAPELSYNTHESE

FIG. 42B

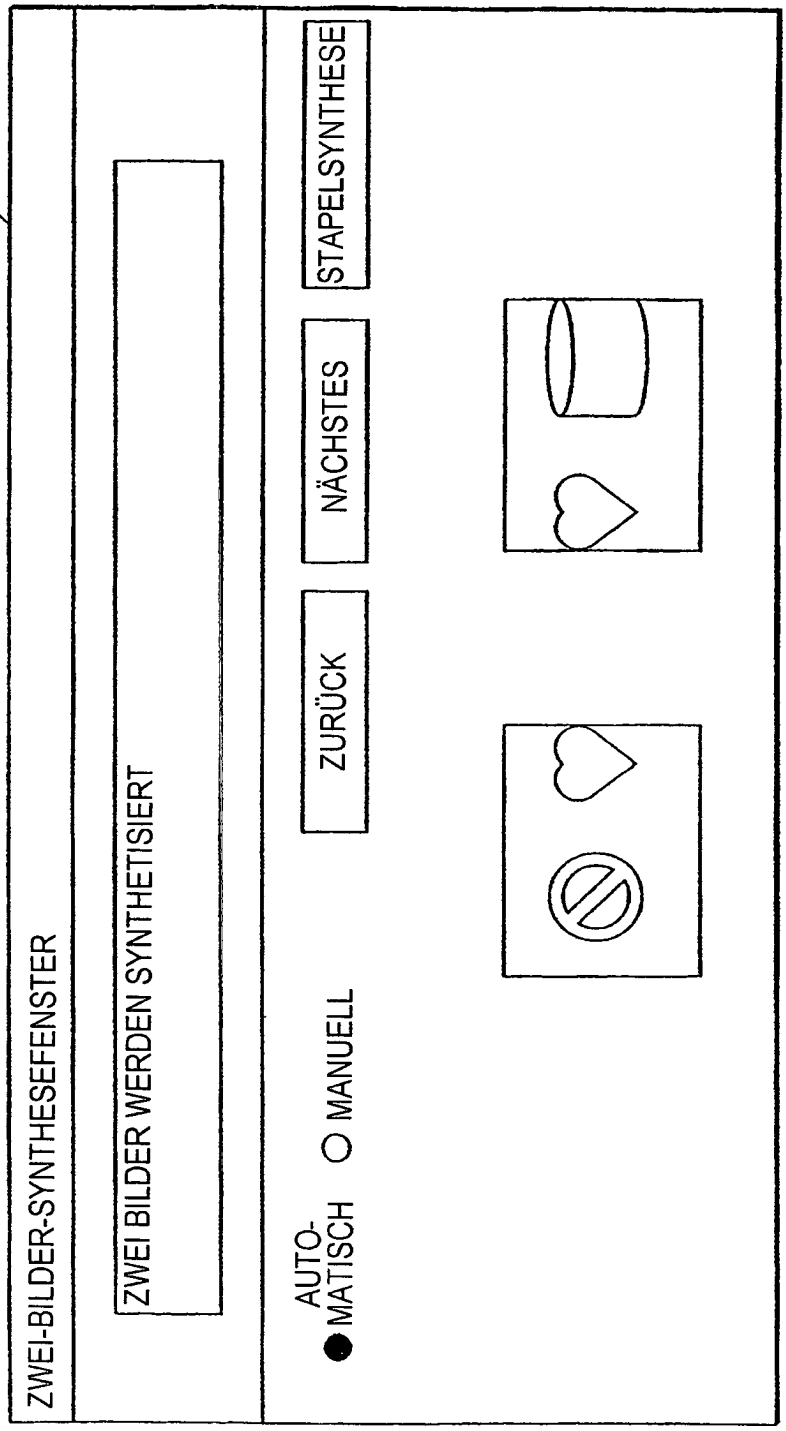

2406
ZWEI-BILDER-SYNTHESEFENSTER
ZWEI BILDER WERDEN SYNTHETISIERT
AUTO-
MATISCH
MANUELL
ZURÜCK
NÄCHSTES
STAPELSYNTHESE

FIG. 43A

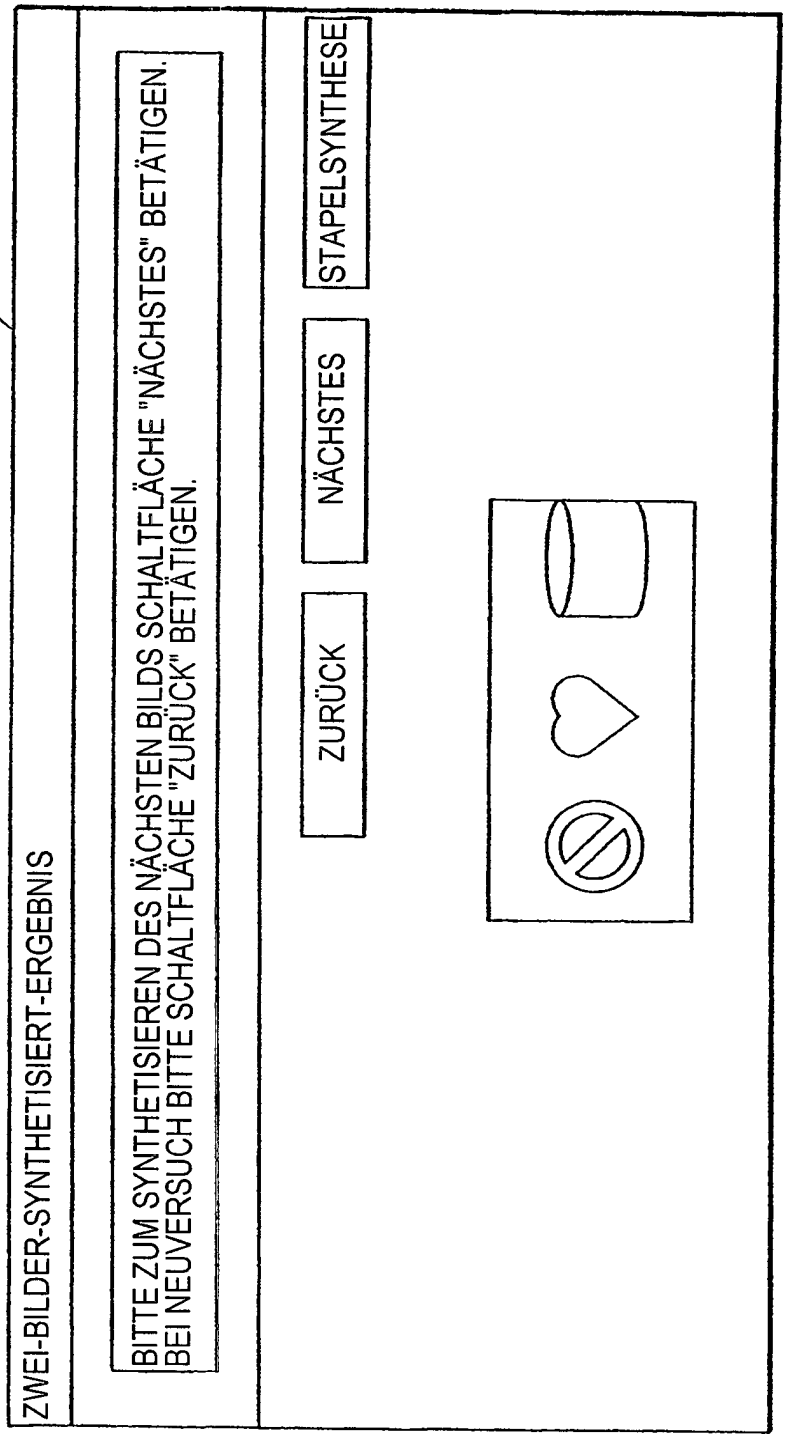
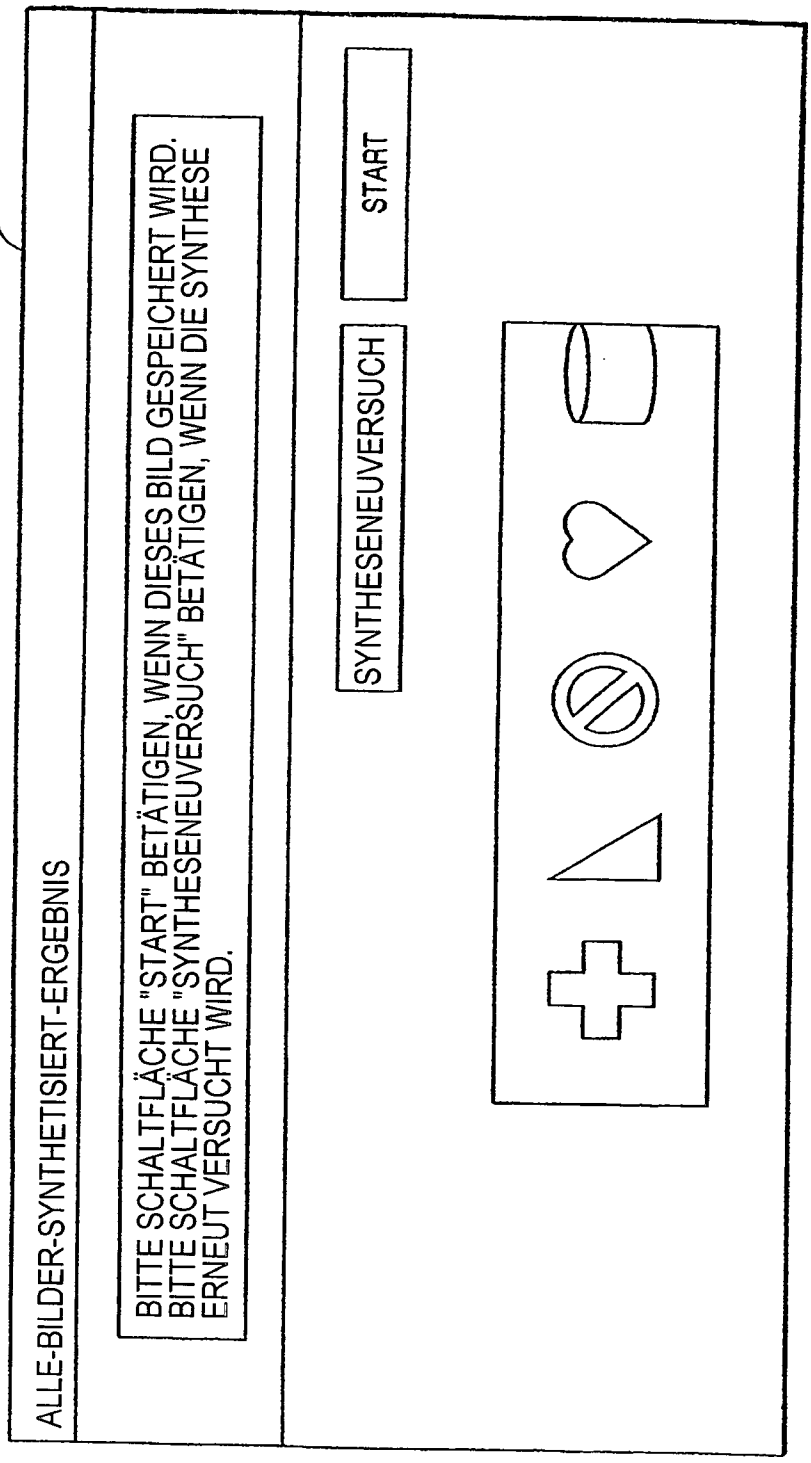

2407
ZWEI-BILDER-SYNTHETISIERT-ERGEBNIS
BITTE ZUM SYNTHETISIEREN DES NÄCHSTEN BILDS SCHALTFLÄCHE "NÄCHSTES" BETÄTIGEN.
BEI NEUVERSUCH BITTE SCHALTFLÄCHE "ZURÜCK" BETÄTIGEN.
ZURÜCK
NÄCHSTES
STAPELSYNTHESE

FIG. 43B


2408
ALLE-BILDER-SYNTHETISIERT-ERGEBNIS
BITTE SCHALTFLÄCHE "START" BETÄTIGEN, WENN DIESES BILD GESPEICHERT WIRD.
BITTE SCHALTFLÄCHE "SYNTHESENEUVERSUCH" BETÄTIGEN, WENN DIE SYNTHESE ERNEUT VERSUCHT WIRD.
SYNTHESENEUVERSUCH
START