

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6462979号  
(P6462979)

(45) 発行日 平成31年1月30日 (2019. 1. 30)

(24) 登録日 平成31年1月11日 (2019. 1. 11)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 N 13/128 (2018. 01)

H O 4 N 13/128

H O 4 N 13/122 (2018. 01)

H O 4 N 13/122

H O 4 N 13/361 (2018. 01)

H O 4 N 13/361

G O 9 G 5/36 (2006. 01)

G O 9 G 5/36

5 1 O V

G O 9 G 5/377 (2006. 01)

G O 9 G 5/36

5 2 O D

請求項の数 15 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-185702 (P2013-185702)  
 (22) 出願日 平成25年9月6日 (2013. 9. 6)  
 (65) 公開番号 特開2015-53617 (P2015-53617A)  
 (43) 公開日 平成27年3月19日 (2015. 3. 19)  
 審査請求日 平成28年9月6日 (2016. 9. 6)

前置審査

(73) 特許権者 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (74) 代理人 100076428  
 弁理士 大塚 康徳  
 (74) 代理人 100115071  
 弁理士 大塚 康弘  
 (74) 代理人 100112508  
 弁理士 高柳 司郎  
 (74) 代理人 100116894  
 弁理士 木村 秀二  
 (74) 代理人 100130409  
 弁理士 下山 治  
 (74) 代理人 100134175  
 弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法、プログラムおよび記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮影手段で撮影された撮影画像を左目用画像と右目用画像に区分して記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶された前記左目用画像と前記右目用画像からステレオ画像を生成する生成手段と、

前記ステレオ画像に付加するコンテンツを決定し、前記コンテンツの二次元表示位置、奥行きを表示位置および表示サイズの表示条件を決定する決定手段と、

前記コンテンツおよび表示条件に基づいて前記ステレオ画像に付加する付加画像を生成する付加画像生成手段と、

前記ステレオ画像と前記付加画像とを表示する表示手段とを有し、

前記付加画像生成手段は、奥行きの変更指示に従い前記付加画像における左目用付加画像と右目用付加画像の間で表示サイズを入れ替え、

前記生成手段は、前記奥行きの変更指示に従い、前記左目用画像と前記右目用画像を調整して前記ステレオ画像を生成することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記生成手段は、前記奥行きの変更指示に応じて、前記左目用画像に区分された撮影画像を前記右目用画像とし、前記右目用画像に区分された撮影画像を前記左目用画像として、前記ステレオ画像を生成することを特徴とする請求項 1 に記載された画像処理装置。

【請求項 3】

前記生成手段は、前記奥行きの変更指示に応じて、前記左目用画像と前記右目用画像それぞれを水平方向に反転して、前記ステレオ画像を生成することを特徴とする請求項 1 に記載された画像処理装置。

【請求項 4】

前記生成手段は、前記奥行きの変更指示に応じて、前記左目用画像と前記右目用画像の重なり度合を調整して前記ステレオ画像を生成することを特徴とする請求項 1 に記載された画像処理装置。

【請求項 5】

撮影手段で撮影された撮影画像を左目用画像と右目用画像に区分して記憶する記憶手段と、

10

前記記憶手段に記憶された前記左目用画像と前記右目用画像からステレオ画像を生成する生成手段と、

前記ステレオ画像に付加するコンテンツを決定し、前記コンテンツの二次元表示位置、奥行きの表示位置および表示サイズの表示条件を決定する決定手段と、

前記コンテンツおよび表示条件に基づいて前記ステレオ画像に付加する付加画像を生成する付加画像生成手段と、

前記ステレオ画像を前記付加画像とともに表示する表示手段とを有し、

前記付加画像生成手段は、奥行きの変更指示に従い前記付加画像における左目用付加画像と右目用付加画像の間で表示サイズを入れ替え、前記生成手段は、前記奥行きの変更指示に従い前記表示サイズに基づいた付加画像の合成により前記ステレオ画像を生成することを特徴とする画像処理装置。

20

【請求項 6】

さらに、前記左目用画像に左目用付加画像を合成した左目用合成画像、および、前記右目用画像に右目用付加画像を合成した右目用合成画像を生成する合成手段を有し、

前記生成手段は、前記左目用合成画像と前記右目用合成画像を合成し、ステレオ画像を生成することを特徴とする請求項 5 に記載された画像処理装置。

【請求項 7】

さらに、前記撮影画像の撮影方法の情報を入力する入力手段を有し、

前記決定手段は、前記撮影方法の情報に基づき、前記付加画像に含める付加情報および前記付加画像の表示条件を決定することを特徴とする請求項 1 または請求項 5 に記載された画像処理装置。

30

【請求項 8】

前記付加画像生成手段は、前記ステレオ画像が観察される際に、前記二次元表示位置、奥行きの表示位置および表示サイズに応じた前記コンテンツが知覚されるように付加画像を生成することを特徴とする請求項 1 または 5 に記載された画像処理装置。

【請求項 9】

前記奥行きの変更が指示された場合、前記生成手段は、前記左目用合成画像を前記右目用合成画像として、前記右目用合成画像を前記左目用合成画像として前記ステレオ画像を生成することを特徴とする請求項 6 に記載された画像処理装置。

【請求項 10】

40

前記奥行きの変更が指示された場合、前記生成手段は、前記左目用合成画像と前記右目用合成画像それぞれを水平方向に反転処理した後、前記ステレオ画像を生成することを特徴とする請求項 6 に記載された画像処理装置。

【請求項 11】

前記奥行きの変更指示は、前記ステレオ画像を観察する際に、前記ステレオ画像の奥行き感覚を逆転させるための指示であることを特徴とする請求項 1 から請求項 5、請求項 9 から請求項 10 の何れか一項に記載された画像処理装置。

【請求項 12】

撮影画像を左目用画像と右目用画像に区分して記憶するステップと、

奥行きの変更指示に応じて、前記左目用画像と前記右目用画像を調整してステレオ画像

50

を生成する生成ステップと、

前記ステレオ画像に付加するコンテンツを決定し、前記コンテンツの二次元表示位置、奥行きを表示位置および表示サイズの表示条件を決定する決定ステップと、

前記コンテンツおよび表示条件に基づいて前記ステレオ画像に付加する付加画像を生成する付加画像生成ステップと、

前記ステレオ画像と前記付加画像とを表示するステップとを有し、

前記付加画像生成ステップでは、奥行きの変更指示に従い前記付加画像における左目用付加画像と右目用付加画像の間で表示サイズを入れ替え、前記生成ステップでは、前記奥行きの変更指示に従い、前記左目用画像と前記右目用画像を調整して前記ステレオ画像を生成することを特徴とする画像処理方法。

10

【請求項 13】

撮影画像を左目用画像と右目用画像に区分して記憶するステップと、

該記憶された前記左目用画像と前記右目用画像からステレオ画像を生成する生成ステップと、

前記ステレオ画像に付加するコンテンツを決定し、前記コンテンツの二次元表示位置、奥行きを表示位置および表示サイズの表示条件を決定する決定ステップと、

前記コンテンツおよび表示条件に基づいて前記ステレオ画像に付加する付加画像を生成する付加画像生成ステップと、

前記ステレオ画像を前記付加画像とともに表示するステップとを有し、

前記付加画像生成ステップでは、奥行きの変更指示に従い前記付加画像における左目用付加画像と右目用付加画像の間で表示サイズを入れ替え、前記生成ステップでは、前記奥行きの変更指示に従い前記表示サイズに基づいた付加画像の合成により前記ステレオ画像を生成することを特徴とする画像処理方法。

20

【請求項 14】

コンピュータを請求項 1 から請求項 11 の何れか一項に記載された画像処理装置の各手段として機能させるためのプログラム。

【請求項 15】

請求項 14 に記載されたプログラムが記録されたコンピュータが読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、X線ステレオ画像の画像処理に関する。

【背景技術】

【0002】

従来のX線画像撮影装置は、撮影領域内に配置した鉛文字を被写体とともに撮像して撮影方向を表示するか、画像上に情報を付加して撮影方向を表示する（例えば、特許文献1参照）。また、特許文献2は、X線ステレオ画像に対して、奥行きの深度測定を行い、奥行き距離情報を提示する発明を開示するが、撮影方向の提示については言及しない。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開2007-215717号公報

【特許文献 2】特開昭61-253042号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、観察者は、奥行きの変更指示に応じて生成されたステレオ画像を一瞥しただけでは、ステレオ画像の奥行きを把握することが難しい。

【0005】

50

本発明は、奥行きの変更指示に応じて生成されたステレオ画像において、奥行きを容易に把握することができる画像処理装置およびその方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、前記の目的を達成する一手段として、以下の構成を備える。

【0007】

本発明にかかる画像処理装置は、撮影手段で撮影された撮影画像を左目用画像と右目用画像に区分して記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶された前記左目用画像と前記右目用画像からステレオ画像を生成する生成手段と、

前記ステレオ画像に付加するコンテンツを決定し、前記コンテンツの二次元表示位置、奥行きの表示位置および表示サイズの表示条件を決定する決定手段と、

前記コンテンツおよび表示条件に基づいて前記ステレオ画像に付加する付加画像を生成する付加画像生成手段と、

前記ステレオ画像と前記付加画像とを表示する表示手段とを有し、

前記付加画像生成手段は、奥行きの変更指示に従い前記付加画像における左目用付加画像と右目用付加画像の間で表示サイズを入れ替え、

前記生成手段は、前記奥行きの変更指示に従い、前記左目用画像と前記右目用画像を調整して前記ステレオ画像を生成することを特徴とする。

【0008】

また、撮影手段で撮影された撮影画像を左目用画像と右目用画像に区分して記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶された前記左目用画像と前記右目用画像からステレオ画像を生成する生成手段と、

前記ステレオ画像に付加するコンテンツを決定し、前記コンテンツの二次元表示位置、奥行きの表示位置および表示サイズの表示条件を決定する決定手段と、

前記コンテンツおよび表示条件に基づいて前記ステレオ画像に付加する付加画像を生成する付加画像生成手段と、

前記ステレオ画像を前記付加画像とともに表示する表示手段とを有し、

前記付加画像生成手段は、奥行きの変更指示に従い前記付加画像における左目用付加画像と右目用付加画像の間で表示サイズを入れ替え、前記生成手段は、前記奥行きの変更指示に従い前記表示サイズに基づいた付加画像の合成により前記ステレオ画像を生成することを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、奥行きの変更指示に応じて生成されたステレオ画像において、奥行きを容易に把握することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】実施例1のX線ステレオ画像撮影装置の構成例を示すブロック図。

【図2】実施例1のX線ステレオ画像撮影装置における画像処理を説明するフローチャート。

【図3】実施例2のX線ステレオ画像撮影装置の構成例を示すブロック図。

【図4】実施例2のX線ステレオ画像撮影装置における画像処理を説明するフローチャート。

【図5】アノテーション情報決定部が実行するアノテーション情報の決定処理を説明するフローチャート。

【図6】奥行き方向の表示位置に応じてコンテンツの表示サイズを決定する方法を説明する図。

【図7】実施例3のX線ステレオ画像撮影装置の構成例を示すブロック図。

【図 8】実施例3のX線ステレオ画像撮影装置における画像処理を説明するフローチャート。

【図 9】第一の距離と第二の距離が指定された場合のアノテーション表示位置を説明する図。

【図 10】実施例4のX線ステレオ画像撮影装置の構成例を示すブロック図。

【図 11】実施例4のX線ステレオ画像撮影装置における画像処理を説明するフローチャート。

【図 12】ステレオ画像の表示方法が変更される様子を説明する図。

【図 13】各部位の名称や位置をアノテーションとして表示する例を示す図。

【図 14】実施例5のX線ステレオ画像撮影装置の構成例を示すブロック図。

【図 15】アノテーション情報決定部が実行するアノテーション情報の決定処理を説明するフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明にかかる実施例の画像処理を図面を参照して詳細に説明する。

【実施例 1】

【0012】

図1のブロック図により実施例1の画像処理装置であるX線ステレオ画像撮影装置100の構成例を示す。また、図2のフローチャートにより実施例1のX線ステレオ画像撮影装置100における画像処理を説明する。

【0013】

受信部102は、フレーム単位に、撮影部101が撮影した左目用画像と右目用画像を含む撮影画像を受信する(S201)。なお、撮影部101と受信部102の関係は、一組の撮影部101aと受信部102aの場合もあれば、第一の画像の撮像部101aと第一の受信部102aおよび第二の画像の撮像部101bと第二の受信部102bを組み合わせる場合もある。また、撮影部101は、一つ以上のX線発生装置とX線検出器を用いて撮影を行うX線画像撮影装置である。

【0014】

判断部103は、受信部102が撮影画像を受信すると(S202)、受信された撮影画像が左目用画像か右目用画像かを判断する。そして、左目用画像と右目用画像を区分して、左目用画像を左目用画像記憶部104のメモリに、右目用画像を右目用画像記憶部105のメモリに記憶する(S204、S205)。なお、左目用画像か右目用画像かの判断は、例えば、撮影画像のヘッダに付加された情報に基づき行われる。

【0015】

出力部108は、左目用画像記憶部104のメモリおよび右目用画像記憶部105のメモリに記憶された撮影画像の立体視を可能にするステレオ画像をモニタ109に出力する(S209)。ステップS210の判定により、続くフレームが存在する限り、ステップS201からS209の処理が繰り返される。

【0016】

観察者の左目に左目用画像が、観察者の右目に右目用画像が投射されると、観察者は、正しい立体視が可能になる。もし、観察者の左目に右目用画像を、観察者の右目に左目用画像が投射されると、ステレオ画像に対する観察者の認識は、前後の奥行きが逆転し、本来手前側に知覚されるものが奥側に、本来奥側に知覚されるものが手前側に知覚される。

【0017】

例えばコンピュータグラフィックス(CG)画像などで、奥行きの逆転が発生すると、本来突出していると知覚されるべきものが、凹んだものに知覚されるなど、CG画像の意図と異なるステレオ画像が認識され、通常、観察者は違和感を感じる。しかし、X線画像は透過画像であるため、奥行きの逆転が発生しても、観察者が違和感を感じることはない。もし、X線画像において奥行きの逆転が発生すると、恰もX線検出器の裏側から観察したようなステレオ画像が認識される。

【0018】

10

20

30

40

50

画像生成部107は、奥行き指示部106によって指示される奥行きの変更を示すフラグの状態を判定する(S206)。そして、変更指示を示す奥行きの変更フラグの状態の判定結果に従い、同じフレームの撮影画像を左目用画像記憶部104のメモリと右目用画像記憶部105のメモリから読み出し、それら撮影画像を出力部108に供給する。

【0019】

奥行き変更フラグがオフの場合、画像生成部107は、左目用画像記憶部104のメモリから読み出した撮影画像を左目用画像として、右目用画像記憶部105のメモリから読み出した撮影画像を右目用画像として出力部108に供給する(S207)。つまり、左右を入れ替えない通常の供給を行う。

【0020】

10

奥行き変更フラグがオンの場合、画像生成部107は、左目用画像記憶部104のメモリから読み出した撮影画像を右目用画像として、右目用画像記憶部105のメモリから読み出した撮影画像を左目用画像として出力部108に供給する(S208)。このように、データの読み出し方法を変更して、左右を入れ替えた供給を行う。つまり、画像生成部107は、奥行きの変更指示に応じて、左目用画像に区分された撮影画像を右目用画像とし、右目用画像に区分された撮影画像を左目用画像として、ステレオ画像を生成する。

【0021】

また、画像生成部107は、ステップS208において、データの入れ替えを行うのではなく、左目用画像と右目用画像をそれぞれ基線長方向（水平方向）に反転処理してもよく、同様の結果が得られる。なお、基線長方向とは、二つのX線源が並ぶ方向を指す。つまり、画像生成部107は、奥行きの変更指示に応じて、左目用画像と右目用画像それぞれを水平方向に反転して、ステレオ画像を生成する。このように、ユーザは、奥行き指示部106を操作することで、ステレオ画像における前後の奥行き感覚を逆転させることが可能になる。

20

【0022】

なお、画像生成部107は、奥行きの変更指示に応じて、左目用画像と右目用画像の重なり度合を調整してステレオ画像を生成することもできる。具体的には、画像生成部107は、より奥行きを持たせる指示に応じて、左目用画像に対する右目用画像の重畳領域が広がるようにステレオ画像を生成する。画像生成部107は、奥行きを持たせない指示に応じて、左目用画像に対する右目用画像の重畳領域が狭くなるようにステレオ画像を生成する。

30

【0023】

なお、奥行き指示部106は、X線ステレオ画像撮影装置100の操作パネルに配置されたスイッチやボタン、あるいは、例えばモニタ109に表示されたユーザインタフェイス(UI)に配置されたボタンなどである。

【0024】

以上、本発明の画像処理装置によれば、撮影手段（撮影部101）で撮影された撮影画像を左目用画像と右目用画像に区分して記憶する記憶手段（左目用画像記憶部104、右目用画像記憶部105）と、記憶手段（左目用画像記憶部104、右目用画像記憶部105）に記憶された左目用画像と右目用画像からステレオ画像を生成する生成手段（画像生成部107）と、ステレオ画像を表示する表示手段（モニタ109）とを有し、生成手段（画像生成部107）は、奥行きの変更指示に応じて、左目用画像と右目用画像を調整してステレオ画像を生成する。

40

【0025】

よって、観察者は、奥行きの変更指示に応じて生成されたステレオ画像において、奥行きを容易に把握することができる。

【実施例2】

【0026】

以下、本発明にかかる実施例2の画像処理を説明する。なお、実施例2において、実施例1と略同様の構成については、同一符号を付して、その詳細説明を省略する。

【0027】

50

ステレオ表示においては、左目用画像と右目用画像に視差を設定することで、立体視を可能にする。従って、アノテーションにも視差を設定することで、アノテーションを立体視させることができる。なお、アノテーションとは、画像上に表示された文字や記号などの付加情報である。X線の入射方向や被検体の向きなどの奥行き情報を表示する場合、手前側に対応する付加情報は手前側に、奥側に対応する付加情報は奥側に認識されるようにアノテーションを立体視させれば、より分かり易い情報提示ができると考えられる。

【0028】

図3のブロック図により実施例2のX線ステレオ画像撮影装置100の構成例を示す。また、図4のフローチャートにより実施例2のX線ステレオ画像撮影装置100における画像処理を説明する。

10

【0029】

実施例2のX線ステレオ画像撮影装置100は、アノテーション生成し、生成したアノテーションを撮影画像に付加する機能を実現するための構成を有する。まず、図5のフローチャートによりアノテーション情報決定部111が実行するアノテーション情報の決定処理(S401)を説明する。

【0030】

アノテーション情報決定部111は、アノテーションとして表示する文字、記号などの付加情報（以下、コンテンツ）を入力する(S501)。なお、コンテンツは、X線ステレオ画像撮影装置100の操作部やモニタ109のUIを介して入力される。

【0031】

20

次に、アノテーション情報決定部111は、コンテンツについて表示条件を決定する。つまり、二次元表示位置の決定(S502)、奥行きの表示位置の決定(S503)、文字サイズなどの表示サイズの決定(S504)を行う。ここで決定される表示サイズは、視差がない場合のディスプレイ上で知覚されるサイズ（指定サイズ）である。実際に三次元的に知覚される表示サイズは、奥行き感覚に違和感がないように奥行きの表示位置に応じて、手前側は大きく、奥側は小さくなるように、以下のような方法で設定する。

【0032】

図6により奥行きの表示位置に応じてコンテンツの表示サイズを決定する方法を説明する。眼球601の位置を( $X_e, Y_e, Z_e$ )、ディスプレイ面上のコンテンツの表示位置602を( $X_p, Y_p, 0$ )とする。ディスプレイ面から奥行き方向に距離Lだけ離れた位置603にコンテンツを知覚させる場合、指定サイズ（ディスプレイ面に合焦した場合に知覚されるコンテンツサイズ）に対して、下式によって計算されるサイズD分、小さいアノテーション表示を生成する。

30

$$D = L(X_e - X_p) / Z_e \quad \dots (1)$$

【0033】

なお、各コンテンツの表示サイズは、ユーザが任意に指定することも可能である。

【0034】

次に、付加画像生成部であるアノテーション画像生成部112は、アノテーション情報決定部111によって決定されたアノテーション情報に基づき、付加画像であるアノテーション画像を生成する(S402)。アノテーション画像には、左目用のアノテーション画像（以下、左目用付加画像）と右目用のアノテーション画像（以下、右目用付加画像）がある。左目用付加画像は左目用アノテーション管理部113のメモリに記憶され、右目用付加画像は右目用アノテーション管理部114のメモリに記憶される。

40

【0035】

続く、撮影画像の受信から撮影画像を記憶するまでの処理(S201-S205)は実施例1と同様である。

【0036】

次に、左目用画像合成部115は、左目用画像と左目用付加画像を合成した左目用合成画像を生成する(S403)。また、右目用画像合成部116は、右目用画像と右目用付加画像を合成した右目用合成画像を生成する(S404)。そして、画像合成部117は、左目用合成画像と

50

右目用合成画像を合成した最終的なステレオ画像を生成し、ステレオ画像を出力部108に供給する(S405)。

【0037】

なお、合成の順番は上記に限らない。つまり、左目用画像と右目用画像を合成したステレオ画像を生成し、左目用付加画像と右目用付加画像を合成したアノテーション画像を生成し、その後、ステレオ画像とアノテーション画像を合成しても、最終的な処理結果に違いはない。

【0038】

例えば、手前から奥に向けてX線が入射されたときのX線入射方向をアノテーションで示す場合、手前に文字列「In」が、奥側に文字列「Out」が知覚されるように、X線入射方向を立体的に表示する。また、AP像（前後像）の撮影のときの撮影方向をアノテーションで示す場合、手前に文字「A」が、奥側に文字「P」が知覚されるように、撮影方向を立体的に表示する。

【0039】

以上、本発明の画像処理装置によれば、撮影手段（撮影部101）で撮影された撮影画像を左目用画像と右目用画像に区分して記憶する記憶手段（左目用画像記憶部104、右目用画像記憶部105）と、記憶手段（左目用画像記憶部104、右目用画像記憶部105）に記憶された左目用画像と右目用画像からステレオ画像を生成する生成手段（画像生成部107）と、奥行き情報を含む付加画像を生成する付加画像生成手段（アノテーション画像生成部112）と、ステレオ画像を付加画像とともに表示する表示手段（モニタ109）とを有する。

【0040】

また、左目用画像に左目用の付加画像を合成した左目用合成画像、および、右目用画像に右目用の付加画像を合成した右目用合成画像を生成する合成手段（左目用画像合成部115、右目用画像合成部116）とを有し、左目用合成画像と右目用合成画像を合成し、ステレオ画像を生成する生成手段（画像合成部117）を有する。

【0041】

アノテーションを立体的に観察する観察者は、X線の入射方向や被検体の向きなどを、アノテーションの奥行き感覚から瞬時に判断することが可能になる。

【実施例3】

【0042】

以下、本発明にかかる実施例3の画像処理を説明する。なお、実施例3において、実施例1、2と略同様の構成については、同一符号を付して、その詳細説明を省略する。

【0043】

実施例3では、予め設定された撮影方法（撮影部位、撮影方向等）に応じて、自動的にアノテーション情報を生成し、アノテーションの表示位置を設定する例を説明する。

【0044】

図7のブロック図により実施例3のX線ステレオ画像撮影装置100の構成例を示す。また、図8のフローチャートにより実施例3のX線ステレオ画像撮影装置100における画像処理を説明する。

【0045】

撮影方法入力部121は、アノテーション情報の決定に先立ち、撮影部位や撮影方向などを示す撮影方法の情報を入力する(S701)。なお、撮影方法の情報は、X線ステレオ画像撮影装置100の操作部やモニタ109のUIを介して入力される。アノテーション情報決定部111は、撮影方法入力部121が入力した撮影方法と予め設定された撮影方法に基づき、アノテーション情報を自動的に決定する(S702)。以降の処理は、図4に示すステップS402以降の処理と同様である。

【0046】

また、撮影方法入力部121またはアノテーション情報決定部111が入力する第一の距離と第二の距離の指定に従い、アノテーション画像生成部609がコンテンツの表示位置を設定することができる。例えば、X線源から被検体までの距離を第一の距離、X線源からX線セ

10

20

30

40

50



ンサまでの距離を第二の距離として指定するなどが可能である。

【0047】

図9により第一の距離と第二の距離が指定された場合のアノテーション表示位置を説明する。つまり、第一の距離L1に文字列「IN」が知覚されるように表示し、第二の距離L2に文字列「OUT」が知覚されるように表示する。文字列を指定距離に知覚させるための視差は、撮影時の、ステレオX線源間の基線長、X線源とX線検出器の間の距離、観察時の眼球とディスプレイの間の距離、ディスプレイのサイズ、画素ピッチとX線検出器のサイズ、画素ピッチの間の関係から算出する。

【0048】

このように、予め設定された撮影方法に応じて自動的に付加情報を決定することで、ユーザが付加情報に関する情報を入力する手間を軽減することができる。さらに、コンテンツの奥行きを表示位置の指示を入力することで、観察者にとって、より観察し易いアノテーション表示が可能になる。

【実施例4】

【0049】

以下、本発明にかかる実施例4の画像処理を説明する。なお、実施例4において、実施例1-3と略同様の構成については、同一符号を付して、その詳細説明を省略する。

【0050】

実施例1で説明したように、観察者から観たステレオ画像における前後の奥行き感覚を逆転する場合、アノテーション表示されたコンテンツの奥行き感覚も逆転して、ステレオ画像と奥行き感覚とコンテンツの奥行き感覚を一致させる必要がある。もし、単純に左目用画像と右目用画像を入れ替えると、手前に小さいコンテンツが知覚され、奥側に大きなコンテンツが知覚される。実施例4では、ステレオ画像の奥行き感覚と一緒にコンテンツの奥行き感覚を逆転する例を説明する。

【0051】

図10のブロック図により実施例4のX線ステレオ画像撮影装置100の構成例を示す。また、図11のフローチャートにより実施例4のX線ステレオ画像撮影装置100における画像処理を説明する。なお、図11において、図4に示す実施例2の処理と略同様の処理には同一符号を付して詳細説明を省略する。

【0052】

アノテーション情報決定部111によってアノテーション情報が決定されると(S401)、アノテーション画像生成部112と画像合成部117は、奥行き指示部106によって設定される奥行き変更フラグの状態を取得する(S801)。なお、実施例3と同様に、撮影方法の情報を入力し、撮影方法に基づきアノテーション情報を決定した後、奥行き変更フラグの状態を取得してもよい。

【0053】

次に、アノテーション画像生成部112は、アノテーション情報決定部111によって決定されたアノテーション情報と奥行き変更フラグの状態に基づき、アノテーション画像を生成する(S802)。つまり、奥行き変更フラグの状態がオフの場合はアノテーション情報に従ってアノテーション画像を生成する。また、奥行き変更フラグの状態がオンの場合はアノテーション情報が示す表示サイズを左目用付加画像と右目用付加画像の間に入れ替えてアノテーション画像を生成する。

【0054】

続いて、ステップS201からS404において実施例2と同様の処理が行われた後、画像合成部117は、取得した奥行き変更フラグの状態を判定する(S803)。そして、判定結果に従い、左目用画像合成部115から供給される合成画像と、右目用画像合成部116から供給される合成画像を合成したステレオ画像を生成する。

【0055】

奥行き変更フラグの状態がオフの場合、画像合成部117は、左目用画像合成部115から供給される合成画像を左目用画像として、右目用画像合成部116から供給される合成画像を

10

20

30

40

50

右目用画像として合成を行う(S804)。つまり、左右を入れ替えない通常の合成を行う。

【0056】

一方、奥行き変更フラグがオンの場合、画像合成部117は、左目用画像合成部115から供給される合成画像を右目用画像として、右目用画像合成部116から供給される合成画像を左目用画像として合成を行う(S805)。つまり、データの入れ替えにより、左右を入れ替えた合成を行う。

【0057】

また、実施例1と同様に、画像合成部117は、ステップS805において、データの入れ替えを行うのではなく、左目用画像と右目用画像をそれぞれ基線長方向に反転処理してもよく、同様の結果が得られる。

【0058】

図12によりステレオ画像の表示方法が変更される様子を説明する。図12はX線入射方向をアノテーション表示する例を示し、図12(a)は手前から奥へX線が照射されているアノテーション表示が付加されている。図12(b)は、奥行き変更フラグによってステレオ画像の表示方法が変更された場合を示し、奥から手前にX線が照射されているアノテーション表示が付加されている。

【0059】

実施例4においては、ステップS210において次のフレームがあると判定された場合、処理はステップS801に戻り、奥行き変更フラグの状態の取得が行われる。アノテーション画像生成部112は、奥行き変更フラグの状態に変更があるとステップS802においてアノテーション画像の再生成を行うが、奥行き変更フラグの状態に変更がなければアノテーション画像の再生成を行わない。

【0060】

このように、ステレオ画像の表示方法が変更されて奥行き感覚が逆転された場合、ステレオ画像の表示方法の変更にともないアノテーション画像も変更される。従って、観察者は、X線入射方向や撮影方向をアノテーション表示から容易に判断することができる。

【実施例5】

【0061】

以下、本発明にかかる実施例5の画像処理を説明する。なお、実施例5において、実施例1-4と略同様の構成については、同一符号を付して、その詳細説明を省略する。

【0062】

図13により各部位の名称や位置をアノテーションとして表示する例を示す。図13(a)(b)は、例えば、胸部をAP撮影した場合の心臓と背骨の名称と位置をアノテーション表示した例である。その場合、「心臓」「背骨」のアノテーション表示を、対応する各部位が知覚される奥行き位置に合わせて表示したい。

【0063】

図14のブロック図により実施例5のX線ステレオ画像撮影装置100の構成例を示す。なお、図14において、図4に示す実施例2の処理と略同様の処理には同一符号を付して詳細説明を省略する。また、図15のフローチャートによりアノテーション情報決定部111が実行するアノテーション情報の決定処理を説明する。

【0064】

アノテーション情報決定部111は、アノテーション情報を決定(S401)する際、アノテーション表示の対象部位の指定を入力する(S500)。奥行き情報算出部131は、アノテーション表示の対象部位の奥行き情報を算出する。アノテーション情報決定部111は、奥行き情報の算出結果に基づき、奥行きの表示位置の決定(S503)、表示サイズの決定(S504)を実行する。以降の処理は、図4に示す実施例2の処理と同様であり、説明を省略する。

【0065】

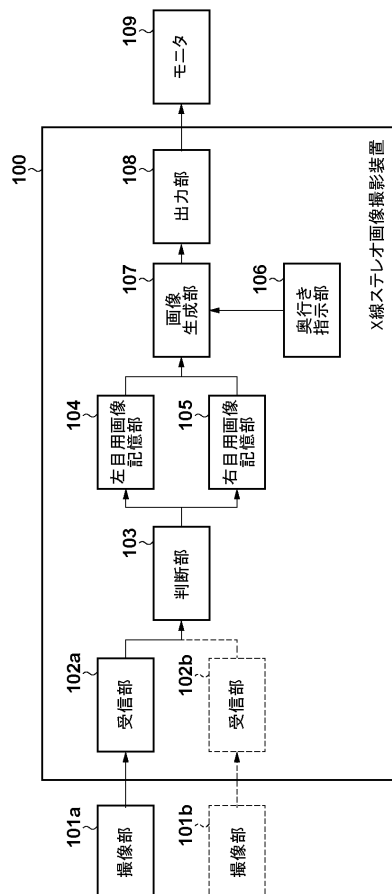
このように、各部位の名称や位置を立体的にアノテーション表示するため、ユーザは、各部位の三次元的な位置関係を瞬時に認識することができる。

【0066】

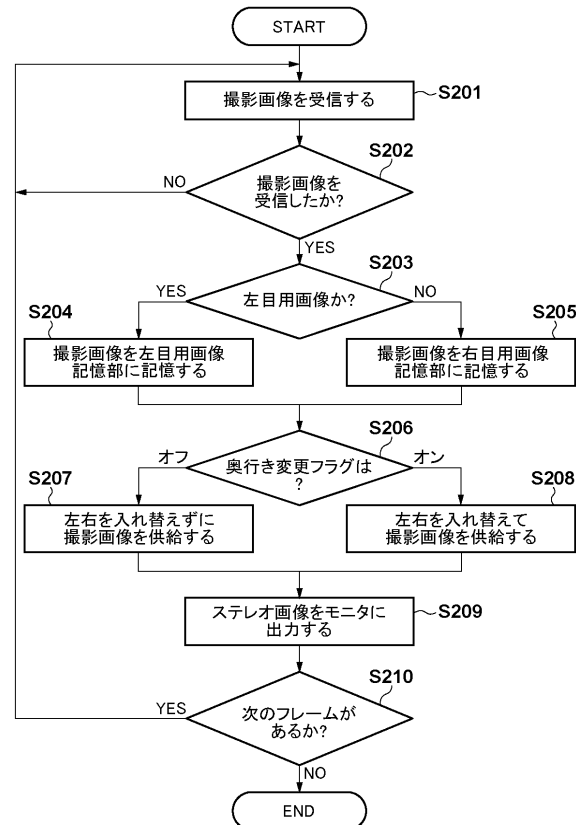
【その他の実施例】

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記録媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（又はCPUやMPU等）がプログラムを読み出して実行する処理である。

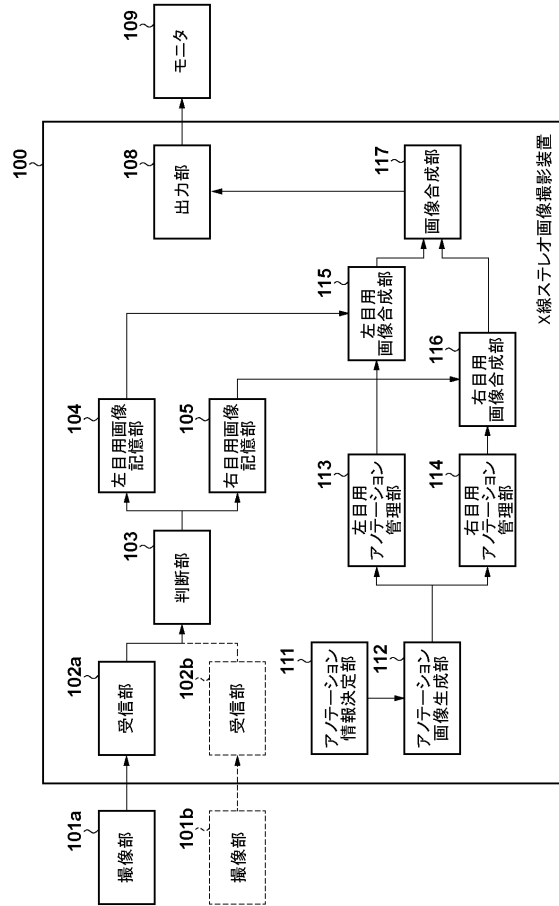
【図 1】



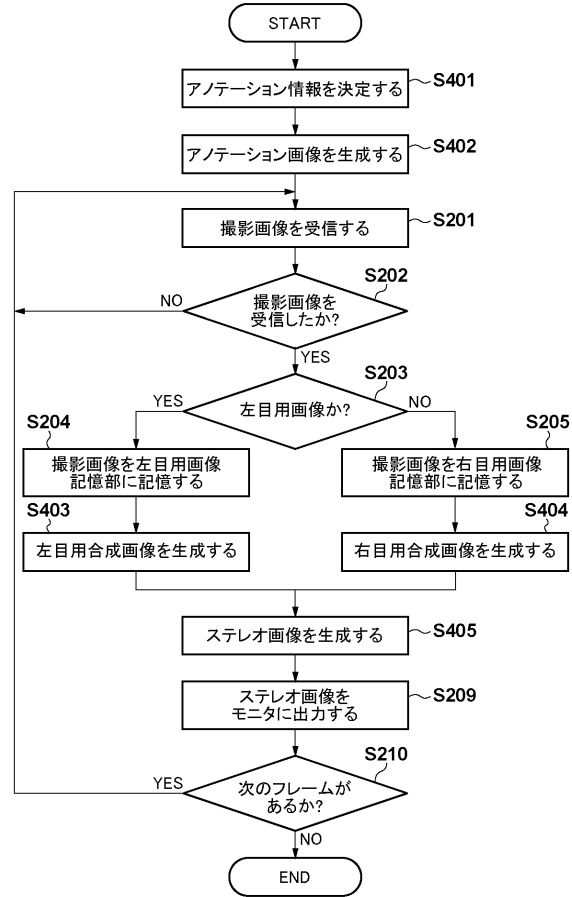
【図 2】



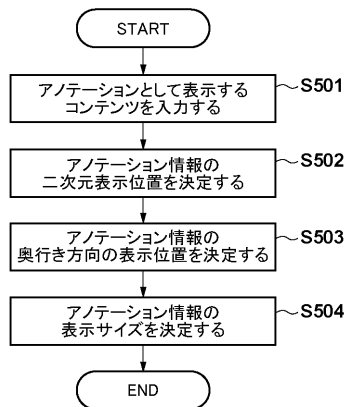
【図 3】



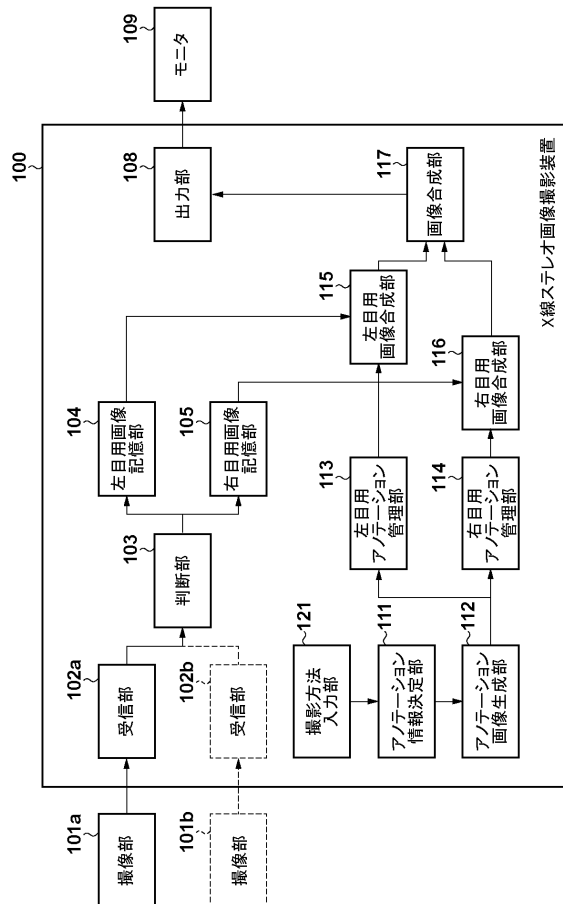
【図 4】



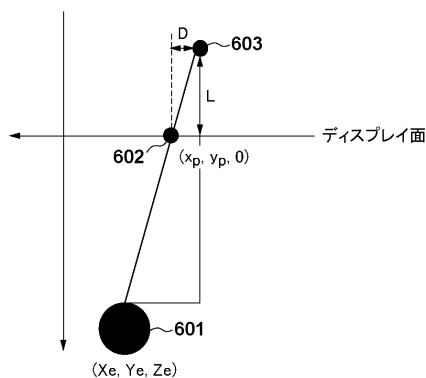
【図 5】



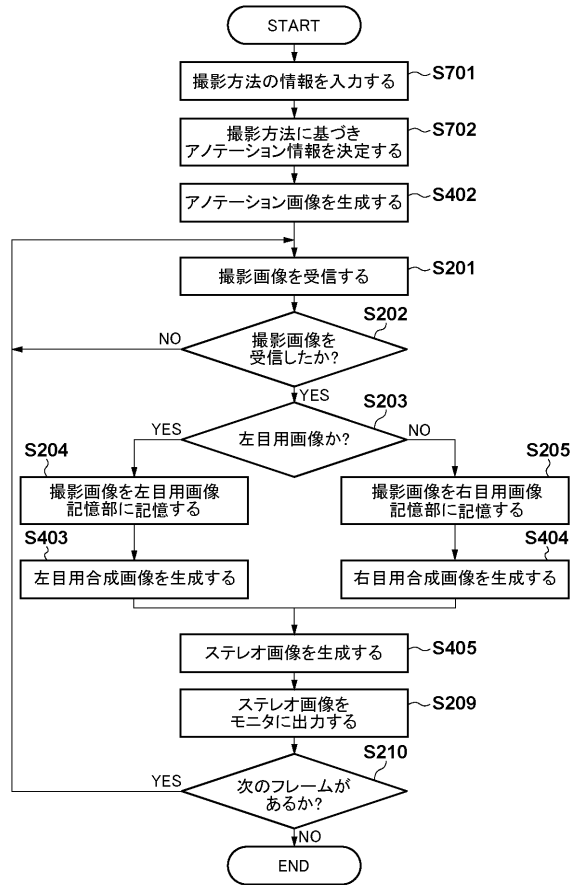
【図 7】



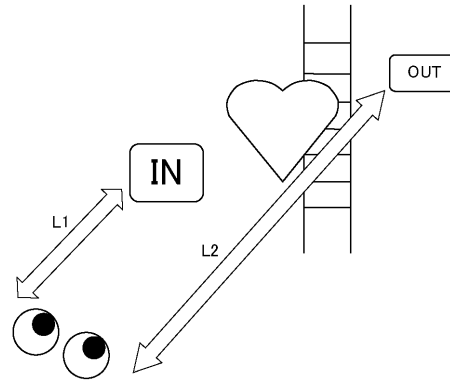
【図 6】



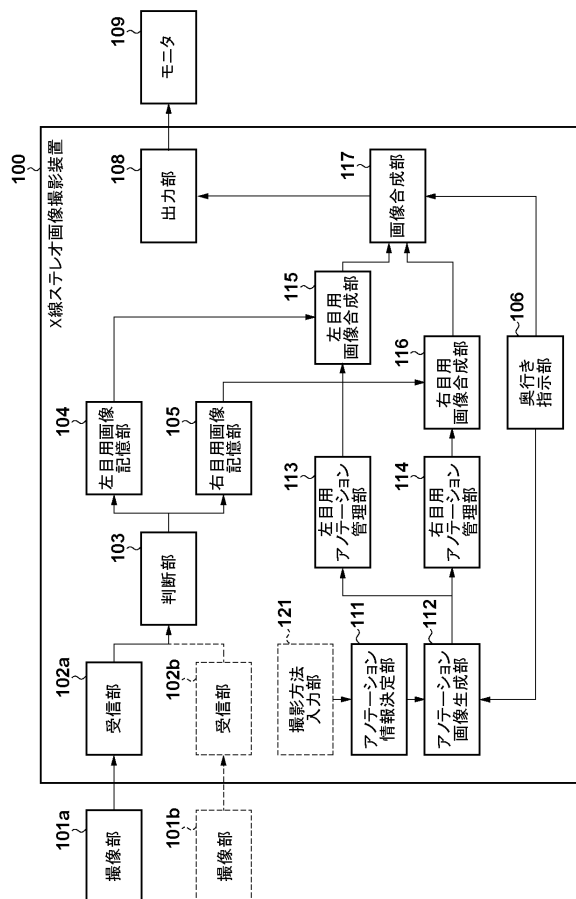
【図 8】



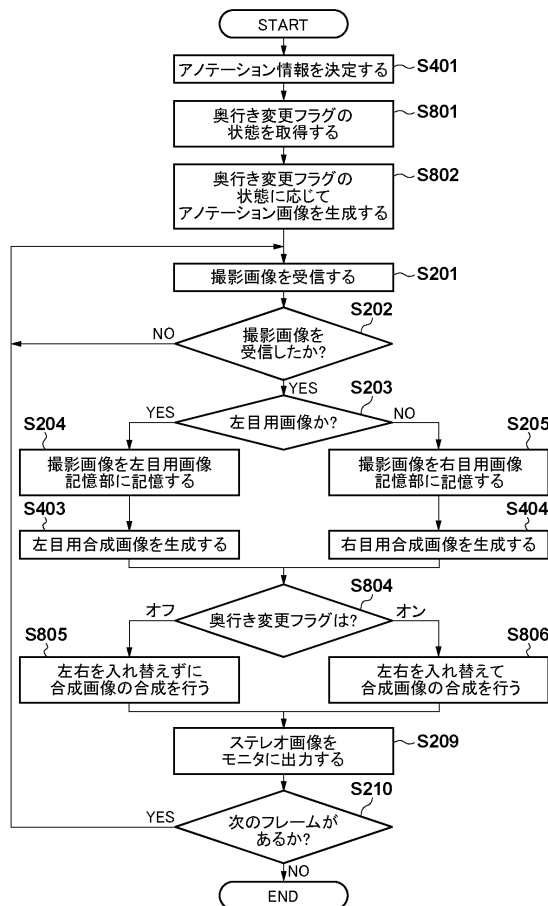
【図 9】



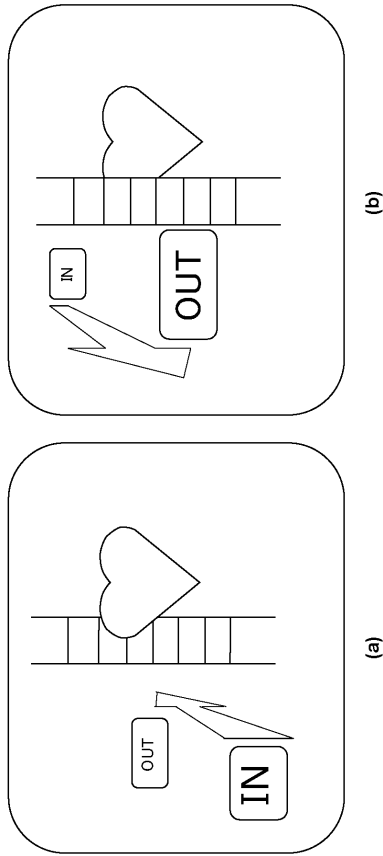
【図 10】



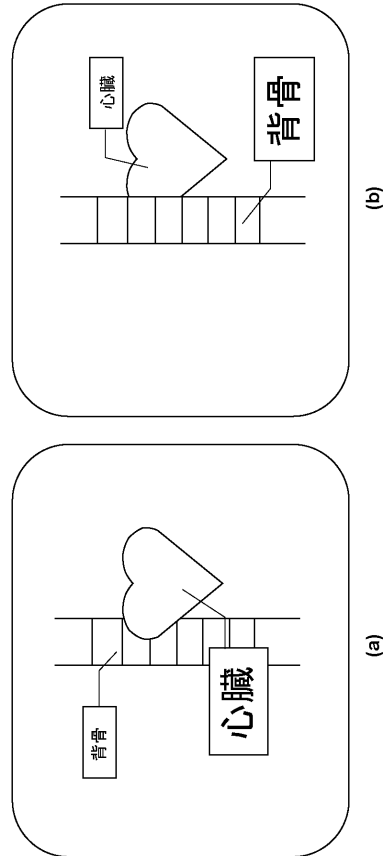
【図 11】



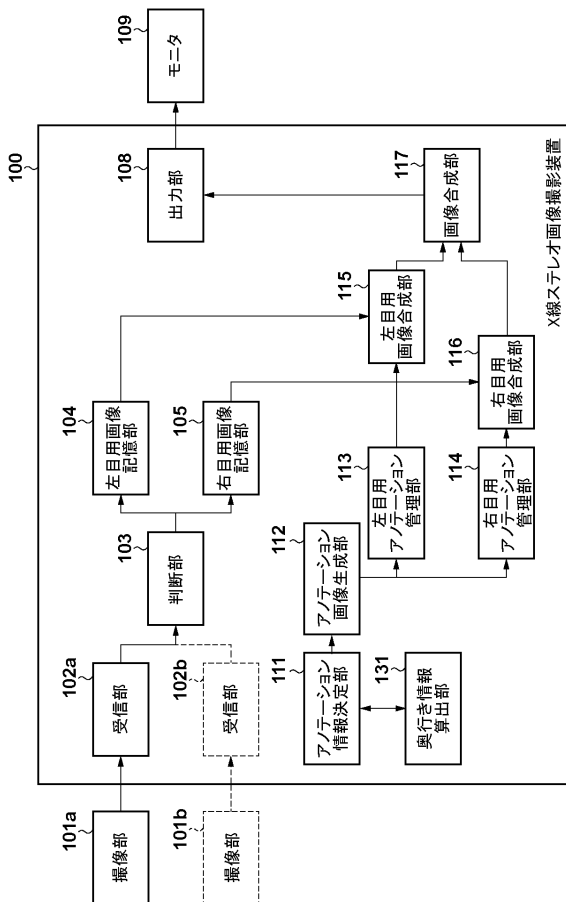
【図 1 2】



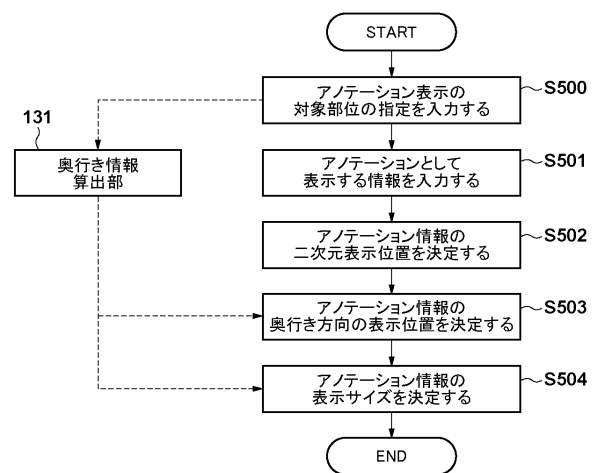
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
<b>G 0 9 G</b>	<b>5/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G 0 9 G</b>	<b>5/36</b>	<b>5 2 0 K</b>
<b>G 0 9 G</b>	<b>5/26</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G 0 9 G</b>	<b>5/36</b>	<b>5 2 0 M</b>
<b>A 6 1 B</b>	<b>6/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G 0 9 G</b>	<b>5/00</b>	<b>5 3 0 M</b>
			<b>G 0 9 G</b>	<b>5/26</b>	<b>Z</b>
			<b>A 6 1 B</b>	<b>6/00</b>	<b>3 3 1 Z</b>
			<b>A 6 1 B</b>	<b>6/00</b>	<b>3 6 0 B</b>

- (72)発明者 原口 朋比古  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 辻井 修  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 小倉 隆  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 島田 哲雄  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 西井 雄一  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 彦坂 愛美  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 佐野 潤一

- (56)参考文献 特開2012-124884(JP,A)  
国際公開第2010/150554(WO,A1)  
特開2012-096007(JP,A)  
特開2009-022368(JP,A)  
特開2007-029260(JP,A)  
特開2005-318421(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |         |           |
|---------|-----------|
| H 0 4 N | 1 3 / 0 0 |
| A 6 1 B | 6 / 0 0   |
| A 6 1 B | 1 / 0 0   |
| G 0 9 G | 5 / 0 0   |