

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013 年 10 月 3 日(03.10.2013)



(10) 国際公開番号

WO 2013/145382 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 6/03 (2006.01) A61B 5/055 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/075332
- (22) 国際出願日: 2012 年 10 月 1 日(01.10.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-068698 2012 年 3 月 26 日(26.03.2012) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社(FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布 2 丁目 2 6 番 3 0 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 榎本潤(MASUMOTO Jun); 〒1070052 東京都港区赤坂 9 丁目 7 番 3 号 富士フイルム株式会社内 Tokyo (JP). 李元中(Li Yuanzhong); 〒1070052 東京都港区赤坂 9 丁目 7 番 3 号 富士フイルム株式会社内 Tokyo (JP). 板井善則(ITAI

Yoshinori); 〒1070052 東京都港区赤坂 9 丁目 7 番 3 号 富士フイルム株式会社内 Tokyo (JP). 大田恭義(OHTA Yasunori); 〒1070052 東京都港区赤坂 9 丁目 7 番 3 号 富士フイルム株式会社内 Tokyo (JP). 藤森義真(FUJIMORI Yoshinao); 〒1070052 東京都港区赤坂 9 丁目 7 番 3 号 富士フイルム株式会社内 Tokyo (JP). 中村佳児(NAKAMURA Keigo); 〒1070052 東京都港区赤坂 9 丁目 7 番 3 号 富士フイルム株式会社内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 千葉剛宏, 外(CHIBA Yoshihiro et al.); 〒1510053 東京都渋谷区代々木 2 丁目 1 番 1 号 新宿マインズタワー 1 6 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,

[続葉有]

(54) Title: IMAGE PROCESSING DEVICE, METHOD AND STORAGE MEDIUM

(54) 発明の名称: 画像処理装置、方法及び記憶媒体

[図3]

FIG. 3

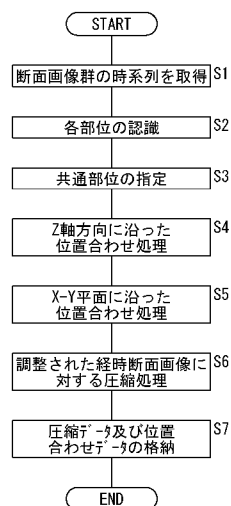


FIG. 3:
S1 ACQUIRE TIME-SEQUENCE OF CROSS-SECTIONAL IMAGE GROUP
S2 IDENTIFY EACH REGION
S3 SPECIFY COMMON REGIONS
S4 PERFORM Z-AXIS ALIGNMENT
S5 PERFORM X-Y PLANE ALIGNMENT
S6 PERFORM COMPRESSION PROCESSING WITH RESPECT TO ADJUSTED TEMPORAL CROSS-SECTIONAL IMAGES
S7 STORE COMPRESSED DATA AND ALIGNMENT DATA

(57) Abstract: The present invention relates to an image-processing device, method, and recording medium. At least one of the common regions (82, 102, or 104) in time-sequence images (36 and 38) is specified. Then, the time-sequence images (36 and 38) are adjusted such that the position of that common region (82, 108, and 112) in at least one image among the time-sequence images (36 and 38) is adjusted to the position of that common region (82, 102, and 104) in a different image. Then, the new adjusted time-sequence images (90b, 90c, and 120a) are subjected to video compression processing.

(57) 要約: 本発明は、画像処理装置、方法及び記録媒体に関する。時系列画像(36、38)に共通して含まれる共通部位(82、102、104)を少なくとも1つ指定する。そして、時系列画像(36、38)のうち少なくとも1枚の原画像が表す共通部位(82、108、112)の位置を、別の1枚の原画像が表す共通部位(82、102、104)の位置にそれぞれ合わせることで、時系列画像(36、38)を調整する。そして、調整された新たな時系列画像(90b、90c、120a)に対して動画画像圧縮処理を行う。

WO 2013/145382 A1



LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

パ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロ
シア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：画像処理装置、方法及び記憶媒体

技術分野

[0001] 本発明は、画像処理装置、方法及び記憶媒体に関する。

背景技術

[0002] 近時、医療分野において、画像撮影装置（あるいはモダリティ）の高性能化・低線量化技術の飛躍的な発展に伴って、1回の検査につき取得可能な医用画像の数が増加しつつある。その反面、医療診断システム全体として取り扱うデータ量が膨大になるので、データの保管・通信等のためのコストが高騰する等の問題が顕在化している。そこで、医用画像を送信又は保存する前に画像圧縮処理を施し、取り扱うデータ量を低減させることが効果的である（特開2003-126046号公報参照）。また、画像の圧縮効率を向上させるための技術が種々提案されている。

[0003] 特開2009-291280号公報では、画素の変化方向に沿って断面画像の順番をソートした後に、動画とみなして画像圧縮処理を施すシステム及び方法が提案されている。

[0004] 特開2005-245922号公報では、位置が互いに共通している画素に関する画像データをブロック単位として符号化した後、グループ化して画像を圧縮する方法及び装置が提案されている。

発明の概要

[0005] ところで、特開2009-291280号公報及び特開2005-245922号公報に記載された方法等は、隣接するフレーム間における画像の変化量に着目し、その変化量が少なくなるように断面画像をソート（又はグループ化）することで、圧縮効率の向上を図っている。しかしながら、撮影された被写体の構造が既知である場合、あるいは、その構造の経時変化が比較的小さい場合において、当該構造を表す時系列画像の圧縮効率をさらに向上する余地が十分にある。

- [0006] 本発明は上記した問題を解決するためになされたもので、時系列画像の圧縮効率をさらに向上可能な画像処理装置、方法及び記録媒体を提供することを目的とする。
- [0007] 本発明に係る画像処理装置は、時系列的な撮影により生成された複数の原画像からなる時系列画像を取得する時系列画像取得部と、前記時系列画像取得部により取得された前記時系列画像に共通して含まれる共通部位を少なくとも1つ指定する共通部位指定部と、前記時系列画像のうち少なくとも1枚の原画像が表す前記共通部位の位置を、別の1枚の原画像が表す前記共通部位の位置にそれぞれ合わせることで、前記時系列画像を調整する位置合わせ処理部と、前記位置合わせ処理部により調整された新たな時系列画像に対して動画像圧縮処理を行う画像圧縮処理部とを有することを特徴とする。
- [0008] このように、時系列画像のうち少なくとも1枚の原画像が表す共通部位の位置を、別の1枚の原画像が表す前記共通部位の位置にそれぞれ合わせる位置合わせ処理部を設けたので、少なくとも共通部位において、各フレーム間での画像変化量が小さい時系列画像を得ることができる。この調整された新たな時系列画像を圧縮することで、時系列画像の圧縮効率をさらに向上することができる。
- [0009] また、前記時系列画像取得部は、前記時系列画像として、軸方向に沿ったスライス撮影により生成された断面画像群の時系列を取得し、前記位置合わせ処理部は、前記軸方向に沿って前記共通部位の位置を合わせることで前記時系列画像を調整することが好ましい。
- [0010] さらに、前記位置合わせ処理部は、前記時系列画像のうち1枚の原画像が表す前記共通部位の位置を基準とし、残余の原画像が表す前記共通部位の位置をそれぞれ合わせることで、前記時系列画像を調整することが好ましい。
- [0011] さらに、前記位置合わせ処理部は、前記軸方向を法線とする断面方向に沿って前記共通部位の位置を合わせることで前記時系列画像を調整することが好ましい。
- [0012] また、前記時系列画像取得部は、前記時系列画像として、軸方向に沿った

スライス撮影により生成された断面画像群を取得し、前記位置合わせ処理部は、前記軸方向を法線とする断面方向に沿って前記共通部位の位置を合わせることで前記時系列画像を調整することが好ましい。

[0013] さらに、前記位置合わせ処理部は、各前記原画像が表す前記共通部位の位置を、時系列的に隣接する原画像が表す前記共通部位の位置にそれぞれ合わせることで、前記時系列画像を調整することが好ましい。

[0014] さらに、前記共通部位指定部は、肺、肝臓、心臓、脾臓、腎臓、頭部及び体部のうちの少なくとも1つを前記共通部位として指定することが好ましい。

[0015] 本発明に係る画像処理方法は、時系列的に撮影された複数の原画像からなる時系列画像を取得する取得ステップと、取得された前記時系列画像に共通して含まれる共通部位を少なくとも1つ指定する指定ステップと、前記時系列画像のうち少なくとも1枚の原画像が表す前記共通部位の位置を、別の1枚の原画像が表す前記共通部位の位置にそれぞれ合わせることで、前記時系列画像を調整する位置合わせステップと、調整された新たな時系列画像に対して動画像圧縮処理を行う圧縮ステップとを備えることを特徴とする。

[0016] また、前記位置合わせステップでは、前記共通部位の位置を合わせるための位置合わせデータをさらに取得し、前記圧縮ステップで得られた圧縮データを前記位置合わせデータに紐付けて格納する格納ステップをさらに備えることが好ましい。

[0017] 本発明に係るプログラムは、プログラムを格納したコンピュータ読取可能な記録媒体であって、前記プログラムは、コンピュータに、時系列的に撮影された複数の原画像からなる時系列画像を取得するステップ、取得された前記時系列画像に共通して含まれる共通部位を少なくとも1つ指定するステップ、前記時系列画像のうち少なくとも1枚の原画像が表す前記共通部位の位置を、別の1枚の原画像が表す前記共通部位の位置にそれぞれ合わせることで、前記時系列画像を調整するステップ、調整された新たな時系列画像に対して動画像圧縮処理を行うステップをそれぞれ実行させることを特徴とする。

。

[0018] 本発明に係る画像処理装置、方法及び記録媒体によれば、時系列画像のうち少なくとも１枚の原画像が表す共通部位の位置を、別の１枚の原画像が表す前記共通部位の位置にそれぞれ合わせるようにしたので、少なくとも共通部位において、各フレーム間での画像変化量が小さい時系列画像を得ることができる。この調整された新たな時系列画像を圧縮することで、時系列画像の圧縮効率をさらに向上することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図１]第１及び第２実施形態に共通する画像処理装置が組み込まれた医療診断システムの概略構成図である。

[図２]図１に示す画像処理装置の電氣的な概略ブロック図である。

[図３]図１及び図２に示す画像処理装置の動作説明に供される第１フローチャートである。

[図４]被写体の胸部における断面画像群の一例を表す模式図である。

[図５]図５Ａ～図５Ｃは、各断面画像群が表す画像領域と、人体像との間の位置関係を示す概略説明図である。

[図６]図６Ａ～図６Ｃは、各断面画像群における位置合わせ方法を説明する模式図である。

[図７]図１及び図２に示す画像処理装置の動作説明に供される第２フローチャートである。

[図８]図４に示す断面画像群の部分拡大図である。

[図９]図８の断面画像群に対して位置合わせ処理を実行した後の、新たな断面画像群の部分拡大図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明に係る画像処理方法について、これを実施する画像処理装置及び記録媒体（プログラム）との関係において好適な実施形態を挙げ、添付の図面を参照して説明する。

[0021] [各実施形態に共通するシステム構成]

図 1 は、第 1 及び第 2 実施形態に共通する画像処理装置 26 が組み込まれた医療診断システム 10 の概略構成図である。

[0022] 医療診断システム 10 は、被写体 12 に関する医用画像を生成するモダリティ 14 と、医用画像を保存・管理する画像サーバ 16 と、診断等のために医用画像を表示する画像診断装置 18 と、を基本的に備えている。モダリティ 14、画像サーバ 16 及び画像診断装置 18 は、ネットワーク 20 を介してそれぞれ接続されている。

[0023] モダリティ 14 は、被写体 12 を撮影することで、診断に供される医用画像を生成する。モダリティ 14 は、生成した医用画像及びその付帯情報（撮影条件や被写体 12 の情報等）を画像サーバ 16 側に出力する。本図例では、モダリティ 14 は、C R（Computed Radiography）装置 22 と、X 線 C T（Computed Tomography）装置 24 とから構成されている。装置構成はこれに限られず、例えば、D R（Digital Radiography）装置、M R I（Magnetic Resonance Imaging）装置、超音波（U S）診断装置、P E T（Positron Emission Tomography）装置等の画像生成装置を適宜組み合わせてもよい。

[0024] 画像サーバ 16 は、モダリティ 14 から供給された医用画像に対して所望の画像処理を実行可能なコンピュータである画像処理装置 26 と、画像処理装置 26 により画像処理が施された医用画像を保存・管理するストレージ装置 28 とを備える。

[0025] 図 2 は、図 1 に示す画像処理装置 26 の電氣的な概略ブロック図である。画像処理装置 26 は、通信 I / F 30、メモリ 32（記憶媒体）、及び制御部 34 を備えている。

[0026] 通信 I / F 30 は、外部装置からの電気信号を送受信するインターフェースである。例えば、画像処理装置 26 は、通信 I / F 30 を介して、ストレージ装置 28（図 1 参照）で保存・管理された医用画像を取得する。この医用画像は、二次元画像又は三次元画像のいずれでもよく、具体的には、放射線画像（いわゆる放射線単純画像）、C T 画像、M R I 画像、P E T 画像等であってもよい。

[0027] メモリ 3 2 には、制御部 3 4 が各構成要素を制御するのに必要なプログラム及びデータ等を記憶している。メモリ 3 2 は、不揮発性のメモリ、ハードディスク等の非一過性であり、コンピュータ読取可能な記憶媒体であってよい。本図例では、3つの断面画像群 3 6 a～3 6 c から構成される経時断面画像群 3 6、経時断面画像 3 8、位置合わせデータ 4 0 及び圧縮データ 4 2 がそれぞれ図示されている。以下、同一の被写体 1 2 を時系列的に撮影して得た複数の原画像（経時断面画像群 3 6、経時断面画像 3 8）を総称して時系列画像 4 4 という。

[0028] 制御部 3 4 は、CPU (Central Processing Unit) 等の情報演算装置によって構成されている。制御部 3 4 は、メモリ 3 2 に格納されたプログラムを読み出し実行することで、時系列画像 4 4 を取得する時系列画像取得部 4 6、時系列画像 4 4 に含まれる被写体 1 2 の部位（組織）を認識する部位認識部 4 8、時系列画像 4 4 に共通して含まれる部位（以下、共通部位という。）を少なくとも 1 つ指定する共通部位指定部 5 0、時系列画像 4 4 のうち少なくとも 1 枚の原画像が表す共通部位の位置を、別の 1 枚の原画像が表す共通部位の位置にそれぞれ合わせる位置合わせ処理部 5 2、及び、位置合わせ処理部 5 2 によって位置合わせされた時系列画像（新たな時系列画像）に対して動画像圧縮処理を行う画像圧縮処理部 5 4 としてそれぞれ機能する。

[0029] 第 1 及び第 2 実施形態に共通する画像処理装置 2 6 は、以上のように構成される。続いて、画像処理装置 2 6 の動作について、図 3 及び図 7 のフローチャートを主に参照しながら詳細に説明する。

[0030] [第 1 実施形態]

まずは、異なる時点で撮影・生成された断面画像群の時系列に対して画像圧縮処理を行う第 1 実施形態について、図 3～図 6 C を参照しながら説明する。

[0031] 図 3 のステップ S 1 において、画像処理装置 2 6 は、通信 I / F 3 0 を介して、断面画像群の時系列である経時断面画像群 3 6 を取得する。具体的には、画像処理装置 2 6 は、ストレージ装置 2 8 に保存された医用画像であっ

て、同一の被写体 1 2 を撮影して得た経時断面画像群 3 6 を取得する。

[0032] 図 4 は、被写体 1 2 の胸部における断面画像群 3 6 a の一例を表す模式図である。断面画像群 3 6 a は、X-Y 平面（X 軸及び Y 軸のそれぞれ）に平行する複数の断面画像である原画像 1 o（1）～1 o（N）（本図例では、N = 1 5）から構成される。そして、各断面画像は、Z 軸（所定軸）に沿って等間隔に配置されている。第 1 実施形態において、画像処理装置 2 6 は、経時断面画像群 3 6 として、第 1 撮影における断面画像群 3 6 a、第 2 撮影における断面画像群 3 6 b、第 3 撮影における断面画像群 3 6 c（図 2 参照）を取得した後、メモリ 3 2 に一時的に格納させたとする。なお、経時断面画像群 3 6 は、3 つの断面画像群に限られることなく、グループの数は問わない。

[0033] 図 5 A～図 5 C は、各断面画像群 3 6 a～3 6 c が表す画像領域 5 8 a～5 8 c と、人体像 6 0 との間の位置関係を示す概略説明図である。

[0034] 図 5 A に示すように、断面画像群 3 6 a は、三次元の画像領域 5 8 a を構成する。この画像領域 5 8 a 内には、背側から撮影された被写体 1 2（図 1 参照）の人体像 6 0 が形成されている。人体像 6 0 は、体部領域（以下、単に「体部 6 2」）を有している。体部 6 2 内には、右肺 6 4、左肺 6 6、心臓 6 8、肝臓 7 0、胃 7 2、脾臓 7 4、及び腎臓 7 6 がそれぞれ配置されている。

[0035] 図 5 B に示すように、断面画像群 3 6 b は、三次元の画像領域 5 8 b を構成する。この画像領域 5 8 b 内には、図 5 A と同様に、人体像 6 0（体部 6 2 及びその内部構成も同様である。）が形成されている。

[0036] 図 5 C に示すように、断面画像群 3 6 c は、三次元の画像領域 5 8 c を構成する。この画像領域 5 8 c 内には、図 5 A と同様に、人体像 6 0（体部 6 2 及びその内部構成も同様である。）が形成されている。

[0037] ここでは、X 線 CT 装置 2 4（図 1 参照）を用いて、被写体 1 2 の体軸方向に沿ったスライス撮影（第 1～第 3 撮影）を行うことで、上面 7 8 a（b、c）から下面 8 0 a（b、c）にわたって複数の断面画像を時系列的に配

列した断面画像群 3 6 a (b、c) が得られる。例えば、第 2 撮影における撮影開始位置 (上面 7 8 b の位置) が、第 1 及び第 3 撮影における撮影開始位置 (上面 7 8 a、7 8 c の位置) と異なっていたので、画像領域 5 8 a 内の人体像 6 0 は、画像領域 5 8 a、5 8 c と比べて相対的に上方に存在している。また、第 3 撮影における画像処理条件が、第 1 及び第 2 撮影における画像処理条件と異なっていたので、画像領域 5 8 c 内の人体像 6 0 は、画像領域 5 8 a、5 8 b と比べて相対的に左方に存在している。

[0038] ステップ S 2 において、部位認識部 4 8 は、ステップ S 1 で取得された各断面画像群 3 6 a ~ 3 6 c に表された体部 6 2 の部位をそれぞれ認識する。部位の認識手法として、公知のアルゴリズムを種々適用できる。例えば、部位認識部 4 8 は、所定の評価指標に基づいて、複数の参照部位のうちの各断面画像群 3 6 a ~ 3 6 c に表された体部 6 2 の部位を暫定的に決定し、断面画像群 3 6 a ~ 3 6 c 及び参照部位の組み合わせに応じてコストが設定されたコストマップを作成し、該コストマップのコストが最小になるように部位を修正してもよい (詳細は、特許第 4 8 5 5 1 4 1 号公報を参照)。

[0039] ステップ S 3 において、共通部位指定部 5 0 は、断面画像群 3 6 a ~ 3 6 c に共通して含まれる共通部位を指定する。第 1 実施形態では、共通部位指定部 5 0 は、Z 軸方向 (図 4 参照) に沿った位置を特定する部位を、共通部位として指定する。この指定は、ステップ S 2 で実行された画像認識処理の結果に基づいた自動的な指定指示であっても、医師又は技師 (以下、ユーザという。) による図示しない入力手段を介した指定指示であってもよい。また、指定された共通部位の Z 座標から、断面画像群 3 6 a 等のスライス番号を検出してもよい。

[0040] 共通部位は、例えば、サイズが相対的に大きい臓器 (肺、肝臓等を含む。) の上端部又は下端部であってもよいし、サイズが相対的に小さい臓器 (特定の骨、臍等を含む。) 自体であってもよい。また、共通部位は、臓器の形態から一意に特定される部位、例えば、気管支の特定の分岐部、大動脈弓の上縁部、左右冠動脈の始点部又は分岐部、肺動脈・肺静脈の分岐部、肝臓動

脈・門脈・静脈の特定の分岐部であってもよい。

[0041] ここでは、図 6 A に示すように、共通部位指定部 5 0 は、画像領域 5 8 a ～ 5 8 c に共通して含まれる左肺 6 6 の下端部（黒丸印を付した位置）を共通部位 8 2 として指定したとする。また、経時断面画像群 3 6 のうち、1 つの断面画像群 3 6 a を位置合わせの基準画像（群）とし、残余の断面画像群 3 6 a を位置合わせの対象画像（群）とする。参照符号 8 4 は、画像領域 5 8 a 内での共通部位 8 2 の相対位置を示しており、以下、目標位置 8 4 と称する。

[0042] ステップ S 4 において、位置合わせ処理部 5 2 は、経時断面画像群 3 6 に対して Z 軸（軸方向）に沿った共通部位 8 2 の位置合わせを行う。具体的には、位置合わせ処理部 5 2 は、画像領域 5 8 b での共通部位 8 2 の位置（すなわち相対位置）と目標位置 8 4 との関係から、画像領域 5 8 b 又は人体像 6 0 を相対移動させる。

[0043] 図 6 B に示すように、共通部位 8 2 の相対位置（黒丸印を付した位置）は、目標位置 8 4（白抜き丸印を付した位置）よりも僅か上方に存在する。この場合、位置合わせ処理部 5 2 は、画像領域 5 8 b（又は人体像 6 0）を上方（又は下方）に所定量だけ平行移動させることで、共通部位 8 2 の位置を目標位置 8 4 に合わせる。これにより、上面 8 6 b から下面 8 8 b にわたって複数の断面画像を時系列的に配列した新たな断面画像群（以下、調整済み画像 9 0 b という。）が得られる。

[0044] ステップ S 5 において、位置合わせ処理部 5 2 は、経時断面画像群 3 6 に対して、Z 軸方向（軸方向）を法線とする X-Y 平面（断面方向）に沿って共通部位 8 2 の位置合わせを行う。具体的には、位置合わせ処理部 5 2 は、画像領域 5 8 c での共通部位 8 2 の位置（すなわち相対位置）と目標位置 8 4 との関係から、画像領域 5 8 c 又は人体像 6 0 を相対移動させる。

[0045] 図 6 C に示すように、共通部位 8 2 の相対位置（黒丸印を付した位置）は、目標位置 8 4（白抜き丸印を付した位置）よりも僅か左方に存在する。この場合、位置合わせ処理部 5 2 は、画像領域 5 8 c（又は人体像 6 0）を左

方（又は右方）に所定量だけ平行移動させることで、共通部位 8 2 の位置を目標位置 8 4 に合わせる。これにより、上面 8 6 c から下面 8 8 c にわたって複数の断面画像を時系列的に配列した新たな断面画像群（以下、調整済み画像 9 0 c という。）が得られる。

[0046] ところで、同一の被写体 1 2 内の同一部位を撮影したにもかかわらず、撮影時点によって当該部位の形状及び位置が異なることがある。これは、被写体 1 2 の体型の変化、撮影時の体動を含む各種環境が変化するためである。この場合、位置合わせ処理部 5 2 は、ボクセルデータに対してレジストレーション処理を適宜施してもよい。

[0047] ステップ S 6 において、画像圧縮処理部 5 4 は、ステップ S 4、S 5 でそれぞれ調整された時系列画像（具体的には、位置基準としての断面画像群 3 6 a、及び調整済み画像 9 0 b、9 0 c）に対して動画像圧縮処理を行う。この処理には、MPEG-2、4（Motion Picture Expanding Group）を含む公知のデジタル動画像圧縮手法を種々適用してもよく、可逆圧縮、非可逆圧縮のいずれであってもよい。また、圧縮効率及び演算時間の観点から、フレーム間予測、動き補償、変換符号化等に関する手法を適宜選択してもよい。

[0048] 図 6 A～図 6 C に示すように、断面画像群 3 6 a、調整済み画像 9 0 b、9 0 c の人体像 6 0 は、いずれも三次元的に略同じ位置に形成されている。これらの画像間での画像変化量はゼロであるか微小である。すなわち、断面画像群 3 6 a、調整済み画像 9 0 b、9 0 c をスライス毎に時系列で配列した上で圧縮処理を施すと、極めて高い圧縮率の圧縮データ 4 2 を得ることができる。特に、撮影された被写体 1 2 の構造が既知であり、あるいは、その経時変化が比較的小さい場合、一層効果的である。

[0049] ステップ S 7 において、画像処理装置 2 6 は、ステップ S 6 で得られた圧縮データ 4 2 を、メモリ 3 2 又は外部装置（ストレージ装置 2 8）に格納させる。その際、圧縮データ 4 2 とともに、ステップ S 5 で作成された位置合わせデータ 4 0 も紐付けて格納する。これにより、画像診断装置 1 8 は、圧

縮データ 4 2 及び位置合わせデータ 4 0 を受信した後、所定の展開処理及び位置合わせ処理（逆変換）を実行することで、経時断面画像群 3 6 を復元できる。

[0050] [第 2 実施形態]

続いて、スライス撮影により生成された断面画像群を保存・管理する第 2 実施形態について、図 7 ～図 9 を参照しながら説明する。

[0051] 図 7 のステップ S 1 1 において、時系列画像取得部 4 6 は、時系列画像 4 4 としての断面画像群 3 6 a（図 4 及び図 8 参照）を取得する。ステップ S 1 2 において、部位認識部 4 8 は、ステップ S 1 1 で取得された断面画像群 3 6 a に表された体部の部位をそれぞれ認識する。なお、ステップ S 1 1 及び S 1 2 は、第 1 実施形態と同様であるため、その説明を省略する。

[0052] ステップ S 1 3 において、共通部位指定部 5 0 は、断面画像群 3 6 a の原画像 1 0（1）～1 0（1 5）に共通して含まれる共通部位を少なくとも 1 つ指定する。第 2 実施形態では、複数の断面画像を跨いた位置合わせ処理を行う部位（構造物）を指定する。共通部位指定部 5 0 は、共通部位として、例えば、肺、肝臓、心臓、脾臓、腎臓、頭部及び体部のうちの少なくとも 1 つを指定してもよい。第 2 実施形態では、例えば、肺及び体部が指定されたとする。

[0053] ステップ S 1 4 において、位置合わせ処理部 5 2 は、断面画像群 3 6 a に対して X－Y 平面（断面方向）に沿って共通部位の位置合わせを行う。具体的には、位置合わせ処理部 5 2 は、剛性型又は非剛性型のレジストレーション手法を用いて、共通部位の断面形状を合わせる。

[0054] 図 8 に示すように、断面画像群 3 6 a の原画像 1 0（1）上には、被写体 1 2（図 1 参照）の体部領域（以下、単に体部 1 0 0 という。）が形成されている。概略楕円形状の体部 1 0 0 内に、右肺領域（以下、単に右肺 1 0 2）、左肺領域（以下、単に左肺 1 0 4）、及び食道骨領域（以下、単に食道 1 0 6）がそれぞれ形成されている。なお、説明の便宜のため、図 8 及び図 9 では、画像の背景部及び各部位の輪郭のみを表記する。

- [0055] 原画像 $I_o(2)$ 上の体部 100 には、右肺 102 と異なる形状を有する右肺 108 が形成されている。右肺 108 は、右肺 102 に対して外方（図面の左方）に膨出している。ここで、右肺 108 から右肺 102 を除外した差分領域のことを膨出部 110 という。また、体部 100 には、左肺 104 と異なる形状を有する左肺 112 が形成されている。左肺 112 は、左肺 104 に対して外方（図面の右方）に膨出している。ここで、左肺 112 から左肺 104 を除外した差分領域のことを膨出部 114 という。
- [0056] 位置合わせ処理部 52 は、原画像 $I_o(2)$ が表す共通部位の位置を、時系列的に隣接する原画像 $I_o(1)$ が表す共通部位の位置にそれぞれ合わせる。位置合わせ処理部 52 は、例えば非剛性型のレジストレーション手法を用いることで、原画像 $I_o(2)$ 上の右肺 108 を右肺 108r に変形させるとともに、原画像 $I_o(2)$ 上の左肺 112 を左肺 112r に変形させる。
- [0057] ところで、体部 100 は、肺と同様に、位置合わせ処理の対象である。しかし、体部 100 は、原画像 $I_o(1)$ 、 $I_o(2)$ 上において同じ形状を有し、且つ、同じ位置に配置されている。このため、体部 100 の形態は、本処理の前後にわたって変化しない。
- [0058] そして同様に、位置合わせ処理部 52 は、原画像 $I_o(n+1)$ (n は 2 以上の整数) が表す共通部位の位置を、時系列的に隣接する原画像 $I_o(n)$ が表す共通部位の位置にそれぞれ合わせる。これにより、複数の断面画像 $\{I_o(1), I_r(2;1) \sim I_r(N;N-1)\}$ を時系列的に配列した新たな断面画像群 120a が得られる。調整済み画像 $I_r(2;1)$ は、原画像 $I_o(2)$ が表す共通部位の位置を、原画像 $I_o(1)$ が表す共通部位の位置にそれぞれ合わせた後の断面画像を示す。
- [0059] 図 9 に示すように、原画像 $I_o(1)$ 及び調整済み画像 $I_r(2;1)$ の各部位は、いずれも二次元的に略同じ位置に形成されている。これらの画像間での画像変化量はゼロであるか微小である。すなわち、原画像 $I_o(1)$ 、調整済み画像 $I_r(2;1)$ 等をスライス毎に時系列で配列した上で圧縮

処理を施すと、極めて高い圧縮率の圧縮データ 4 2 を得ることができる。

[0060] 以上のように、画像処理装置 2 6 は、時系列的な撮影により生成された時系列画像 4 4（経時断面画像群 3 6、経時断面画像 3 8）を取得する時系列画像取得部 4 6 と、取得された時系列画像 4 4 に共通して含まれる共通部位 8 2（1 0 2、1 0 4）を少なくとも 1 つ指定する共通部位指定部 5 0 と、時系列画像 4 4 のうち少なくとも 1 枚の原画像が表す共通部位 8 2（1 0 8、1 1 2）の位置を、別の 1 枚の原画像が表す共通部位 8 2（1 0 2、1 0 4）の位置にそれぞれ合わせることで、時系列画像 4 4 を調整する位置合わせ処理部 5 2 と、調整された新たな時系列画像（調整済み画像 9 0 b、9 0 c、新たな断面画像群 1 2 0 a）に対して動画画像圧縮処理を行う画像圧縮処理部 5 4 と、を有する。

[0061] 時系列画像 4 4 のうち少なくとも 1 枚の原画像が表す共通部位 8 2（1 0 8、1 1 2）の位置を、別の 1 枚の原画像が表す共通部位 8 2（1 0 2、1 0 4）の位置にそれぞれ合わせるようにしたので、少なくとも共通部位 8 2（1 0 2、1 0 4）において、各フレーム間での画像変化量が小さい時系列画像を得ることができる。この調整された新たな時系列画像を圧縮することで、時系列画像の圧縮効率をさらに向上することができる。

[0062] なお、この発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、この発明の主旨を逸脱しない範囲で自由に変更できることは勿論である。例えば、第 1 及び第 2 実施形態の各処理形態を適宜組み合わせてもよい。また、本実施形態では、医用画像に対して圧縮処理を行う具体例について説明したが、本発明は、医用以外の他の用途にも適用可能である。

請求の範囲

[請求項1]

時系列的な撮影により生成された複数の原画像（４４）からなる時系列画像（３６、３８）を取得する時系列画像取得部（４６）と、

前記時系列画像取得部（４６）により取得された前記時系列画像（３６、３８）に共通して含まれる共通部位（８２、１０２、１０４）を少なくとも１つ指定する共通部位指定部（５０）と、

前記時系列画像（３６、３８）のうち少なくとも１枚の原画像が表す前記共通部位（８２、１０８、１１２）の位置を、別の１枚の原画像が表す前記共通部位（８２、１０２、１０４）の位置にそれぞれ合わせることで、前記時系列画像（３６、３８）を調整する位置合わせ処理部（５２）と、

前記位置合わせ処理部（５２）により調整された新たな時系列画像（９０ｂ、９０ｃ、１２０ａ）に対して動画像圧縮処理を行う画像圧縮処理部（５４）と

を有することを特徴とする画像処理装置（２６）。

[請求項2]

請求項１記載の画像処理装置（２６）において、

前記時系列画像取得部（４６）は、前記時系列画像（３６）として、軸方向に沿ったスライス撮影により生成された断面画像群の時系列（３６ａ、３６ｂ、３６ｃ）を取得し、

前記位置合わせ処理部（５２）は、前記軸方向に沿って前記共通部位（８２）の位置を合わせることで前記時系列画像（３６）を調整する

ことを特徴とする画像処理装置（２６）。

[請求項3]

請求項２記載の画像処理装置（２６）において、

前記位置合わせ処理部（５２）は、前記時系列画像（３６）のうち１枚の原画像が表す前記共通部位（８２）の位置を基準とし、残余の原画像が表す前記共通部位（８２）の位置をそれぞれ合わせることで、前記時系列画像（３６）を調整することを特徴とする画像処理装置

(26)。

[請求項4]

請求項2記載の画像処理装置(26)において、

前記位置合わせ処理部(52)は、前記軸方向を法線とする断面方向に沿って前記共通部位(82)の位置を合わせることで前記時系列画像(36)を調整することを特徴とする画像処理装置(26)。

[請求項5]

請求項1記載の画像処理装置(26)において、

前記時系列画像取得部(46)は、前記時系列画像(38)として、軸方向に沿ったスライス撮影により生成された断面画像群を取得し、

前記位置合わせ処理部(52)は、前記軸方向を法線とする断面方向に沿って前記共通部位(108、112)の位置を合わせることで前記時系列画像(38)を調整する

ことを特徴とする画像処理装置(26)。

[請求項6]

請求項5記載の画像処理装置(26)において、

前記位置合わせ処理部(52)は、各前記原画像が表す前記共通部位(108、112)の位置を、時系列的に隣接する原画像が表す前記共通部位(102、104)の位置にそれぞれ合わせることで、前記時系列画像(38)を調整することを特徴とする画像処理装置(26)。

[請求項7]

請求項1記載の画像処理装置(26)において、

前記共通部位指定部(50)は、肺(64、66、102、104)、肝臓(70)、心臓(68)、脾臓(74)、腎臓(76)、頭部及び体部(62、100)のうちの少なくとも1つを前記共通部位(82、102、104)として指定することを特徴とする画像処理装置(26)。

[請求項8]

時系列的に撮影された複数の原画像(44)からなる時系列画像(36、38)を取得する取得ステップと、

取得された前記時系列画像(36、38)に共通して含まれる共通

部位（８２、１０２、１０４）を少なくとも１つ指定する指定ステップと、

前記時系列画像（３６、３８）のうち少なくとも１枚の原画像が表示前記共通部位（８２、１０８、１１２）の位置を、別の１枚の原画像が表示前記共通部位（８２、１０２、１０４）の位置にそれぞれ合わせることで、前記時系列画像（３６、３８）を調整する位置合わせステップと、

調整された新たな時系列画像（９０ｂ、９０ｃ、１２０ａ）に対して動画画像圧縮処理を行う圧縮ステップと

を備えることを特徴とする画像処理方法。

[請求項９]

請求項８記載の画像処理方法において、

前記位置合わせステップでは、前記共通部位（８２、１０８、１１２）の位置を合わせるための位置合わせデータ（４０）をさらに取得し、

前記圧縮ステップで得られた圧縮データを前記位置合わせデータ（４０）に紐付けて格納する格納ステップをさらに備える

ことを特徴とする画像処理方法。

[請求項１０]

プログラムを格納したコンピュータ読取可能な記録媒体（３２）であって、

前記プログラムは、

コンピュータに、

時系列的に撮影された複数の原画像（４４）からなる時系列画像（３６、３８）を取得するステップ、

取得された前記時系列画像（３６、３８）に共通して含まれる共通部位（８２、１０２、１０４）を少なくとも１つ指定するステップ、

前記時系列画像（３６、３８）のうち少なくとも１枚の原画像が表示前記共通部位（８２、１０８、１１２）の位置を、別の１枚の原画像が表示前記共通部位（８２、１０２、１０４）の位置にそれぞれ合

わせることで、前記時系列画像（３６、３８）を調整するステップ、
調整された新たな時系列画像（９０ｂ、９０ｃ、１２０ａ）に対し
て動画像圧縮処理を行うステップ
をそれぞれ実行させる
ことを特徴とする記録媒体（３２）。

[図1]

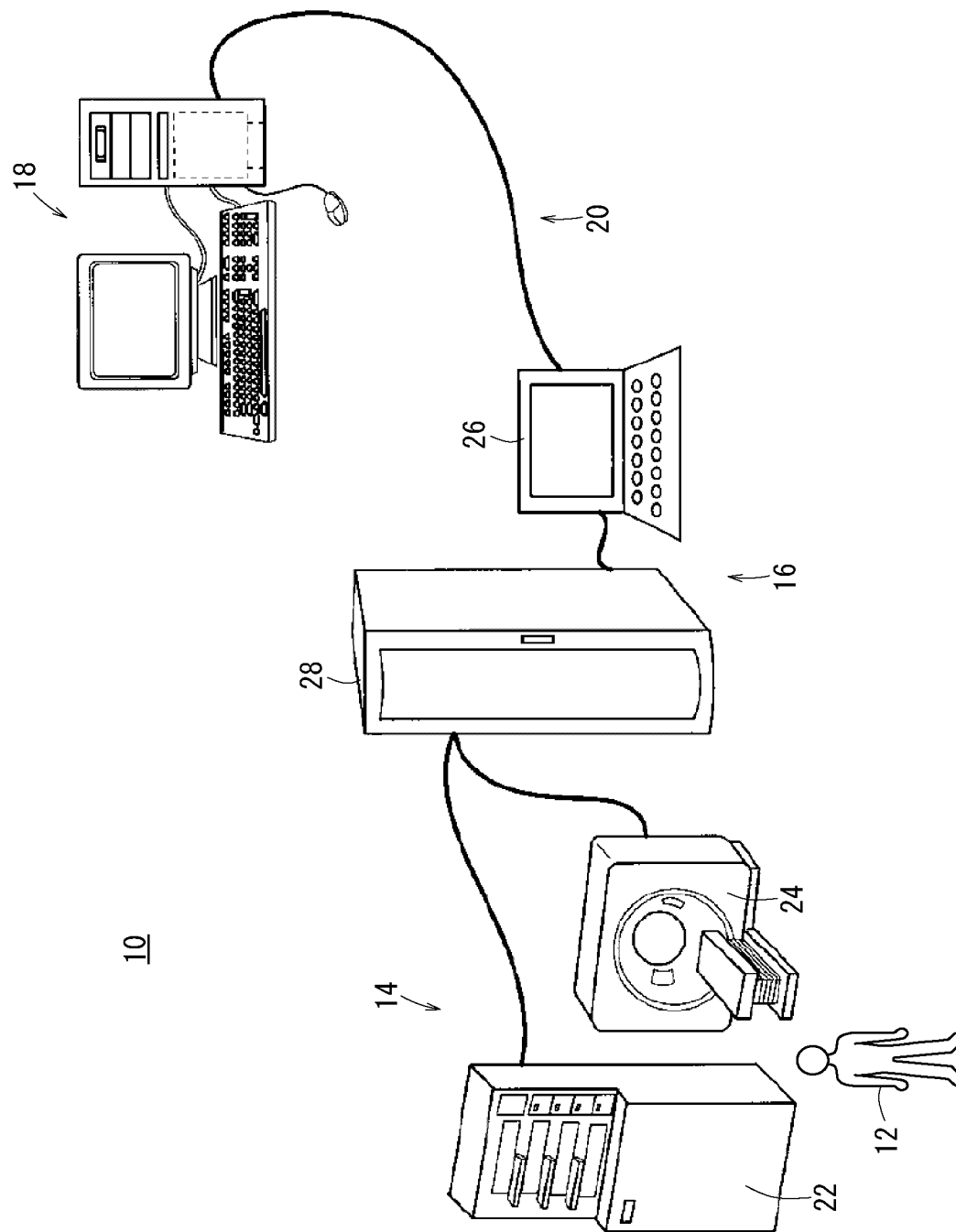


FIG. 1

[図2]

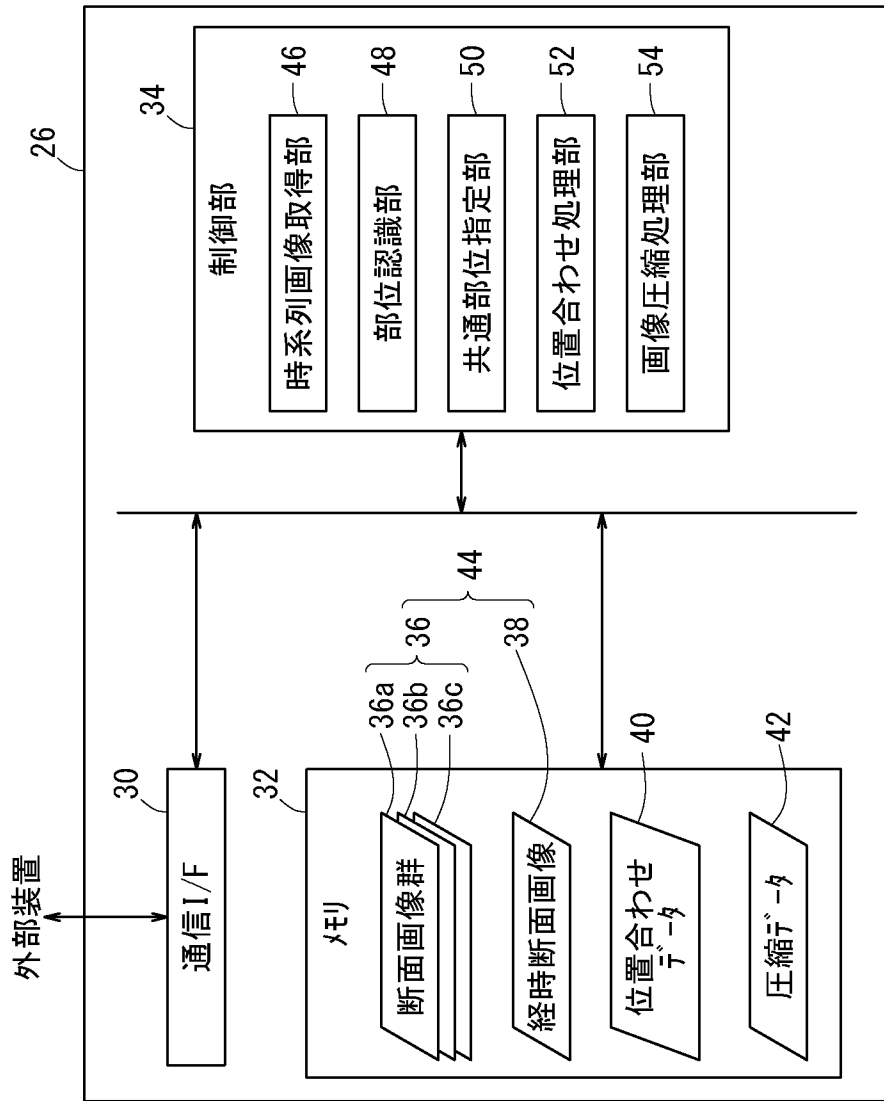
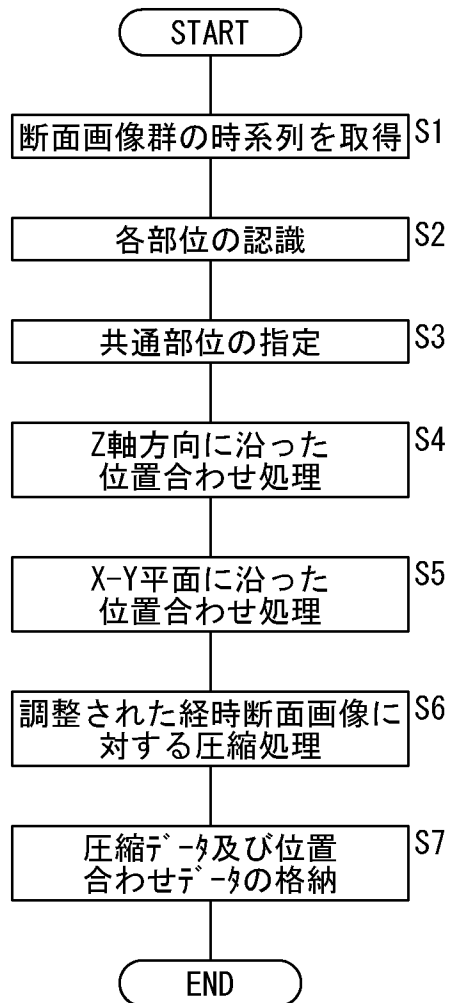


FIG. 2

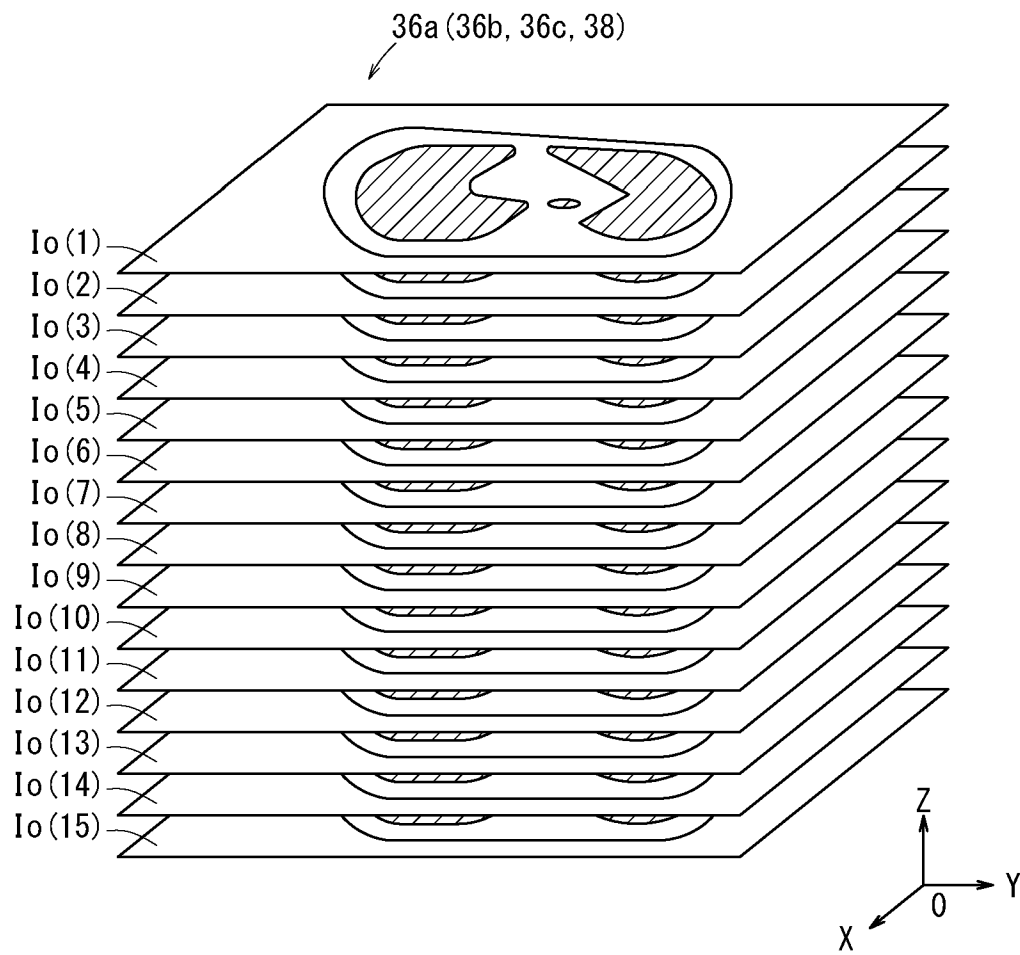
[図3]

FIG. 3



[図4]

FIG. 4



[図5]

FIG. 5A

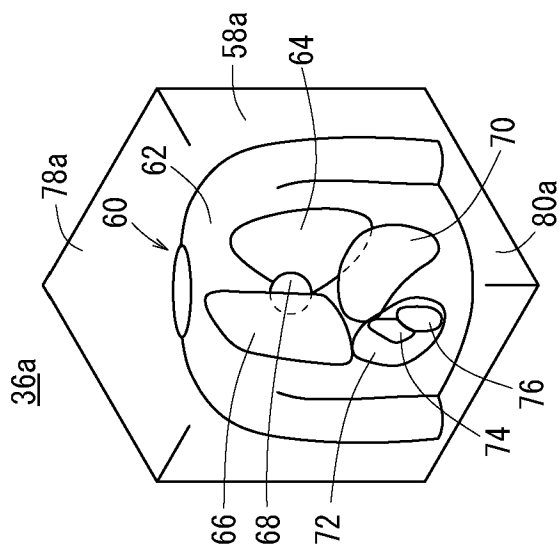


FIG. 5B

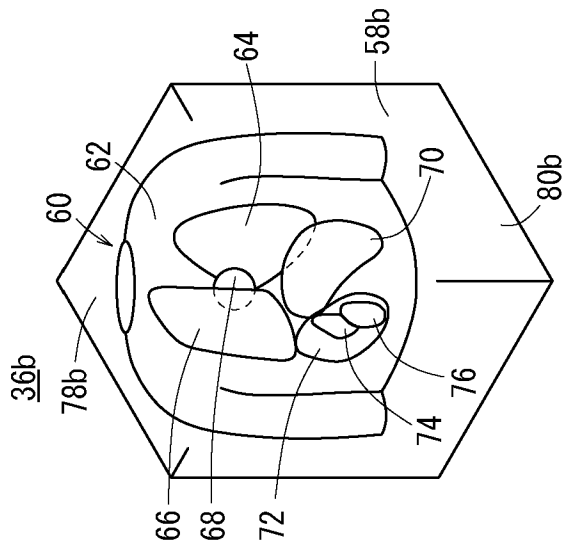
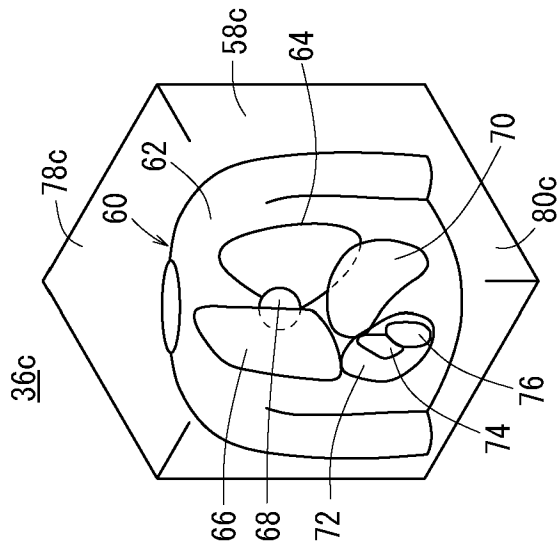


FIG. 5C



[図6]

FIG. 6A

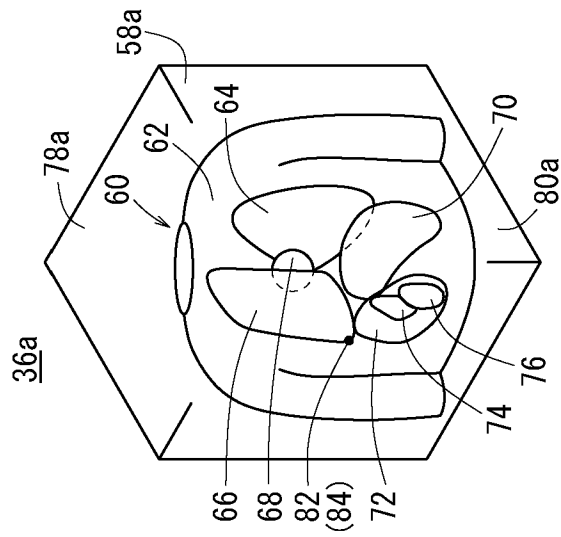


FIG. 6B

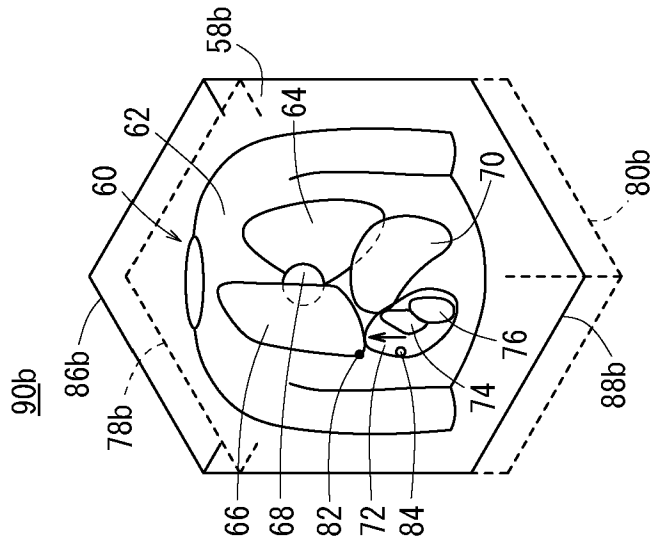
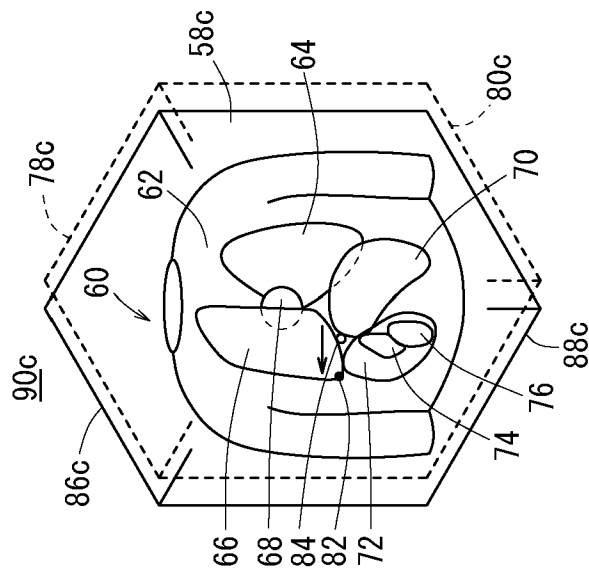
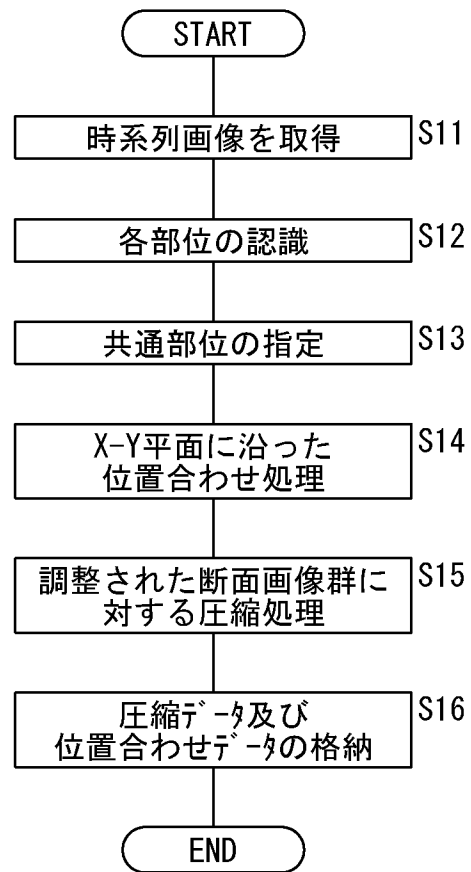


FIG. 6C



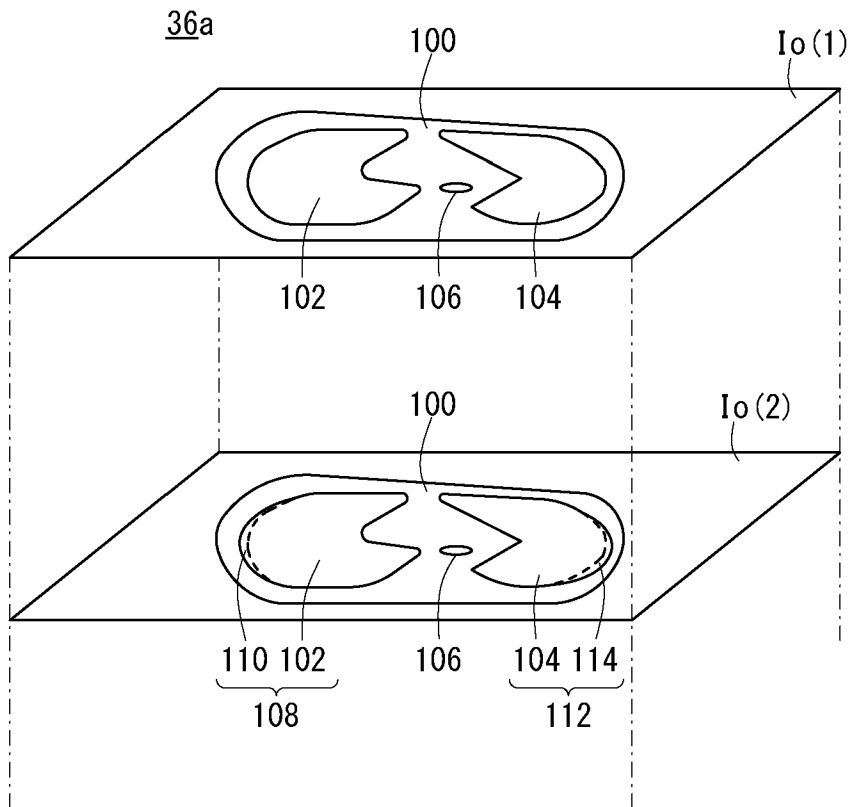
[図7]

FIG. 7



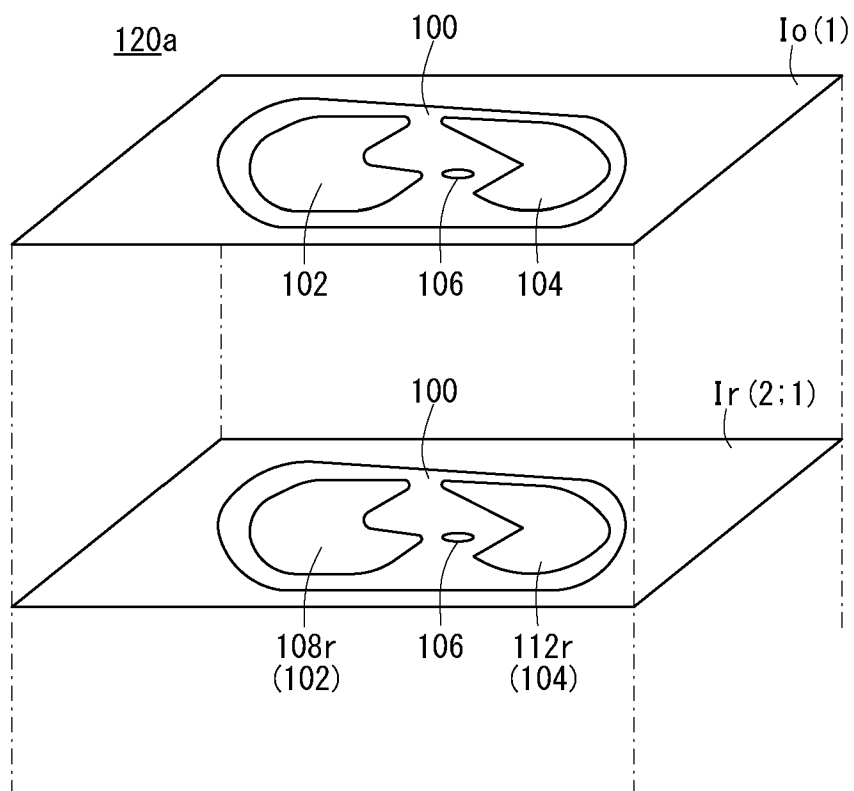
[図8]

FIG. 8



[図9]

FIG. 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/075332

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B6/03(2006.01) i, A61B5/055(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B6/03, A61B5/055

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-6797 A (Toshiba Corp.), 12 January 2006 (12.01.2006), paragraphs [0052] to [0057] (Family: none)	1, 7, 8, 10
Y	JP 2001-103222 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 13 April 2001 (13.04.2001), claim 9; paragraph [0088] & US 6628434 B1	1, 7, 8, 10
Y	JP 11-27680 A (Access Co., Ltd.), 29 January 1999 (29.01.1999), paragraphs [0013] to [0015] (Family: none)	1, 7, 8, 10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 December, 2012 (18.12.12)

Date of mailing of the international search report
25 December, 2012 (25.12.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. A61B6/03(2006.01)i, A61B5/055(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. A61B6/03, A61B5/055

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2006-6797 A (株式会社東芝) 2006.01.12, 【0052】～【0057】 (ファミリーなし)	1, 7, 8, 10
Y	JP 2001-103222 A (富士写真フイルム株式会社) 2001.04.13, 請求項9、【0088】 & US 6628434 B1	1, 7, 8, 10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 8 . 1 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 5 . 1 2 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

伊藤 昭治

2 Q

4 0 7 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 2

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 11-27680 A (株式会社アクセス) 1999.01.29, 【0013】～【0015】 (ファミリーなし)	1, 7, 8, 10