

(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
2011年6月16日(16.06.2011)

PCT



(10) 国際公開番号
WO 2011/070871 A1

- (51) 国際特許分類:
G06T 19/00 (2011.01) G06T 3/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/069153
- (22) 国際出願日: 2010年10月28日(28.10.2010)
- (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 2009-277850 2009年12月7日(07.12.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社(SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 宮下 朗 (MIYASHITA, Akira) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 鈴木 和弘(SUZUKI, Kazuhiro) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 石毛 広行(ISHIGE, Hiroyuki) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 亀谷 美明, 外(KAMEYA, Yoshiaki et al.); 〒1600004 東京都新宿区四谷3-1-3

第一富澤ビル はづき国際特許事務所 四谷
オフィス 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, 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, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.
- (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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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).

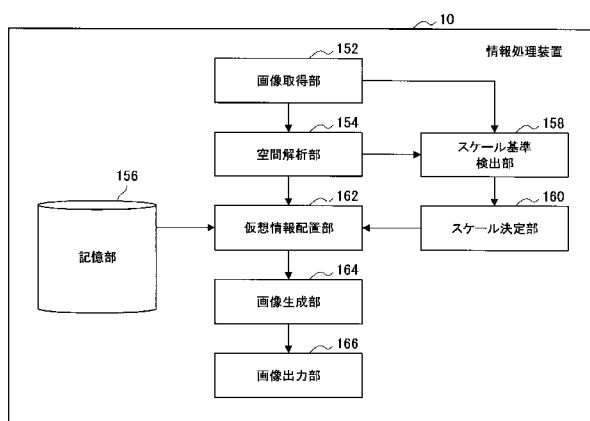
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: INFORMATION PROCESSING DEVICE, INFORMATION PROCESSING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 情報処理装置、情報処理方法およびプログラム

[図4]



10 INFORMATION PROCESSING UNIT
152 IMAGE ACQUISITION UNIT
154 SPACE ANALYSIS UNIT
156 STORAGE UNIT
158 SCALE REFERENCE DETECTION UNIT
160 SCALE DETERMINATION UNIT
162 VIRTUAL INFORMATION ARRANGEMENT UNIT
164 IMAGE GENERATION UNIT
166 IMAGE OUTPUT UNIT

と、を備える。

(57) Abstract: Virtual information having a size appropriate for the scale of a three-dimensional space in a real spatial image is superimposed. An information processing device (10) is provided with an image acquisition unit (152) for acquiring a real spatial image, a space analysis unit (154) for analyzing the three-dimensional spatial structure of the real spatial image, a scale reference detection unit (158) for detecting the length in the three-dimensional space of an object which is included in the real spatial image and becomes a scale reference, and a scale determination unit (160) for determining a scale of the three-dimensional space on the basis of the length of the object detected by the scale reference detection unit.

(57) 要約: 【課題】実空間画像における3次元空間のスケールに適したサイズの仮想情報を重畳する。【解決手段】情報処理装置10は、実空間画像を取得する画像取得部152と、実空間画像の3次元空間構造を解析する空間解析部154と、実空間画像に含まれるスケール基準となるオブジェクトの3次元空間における長さを検出するスケール基準検出部158と、スケール基準検出部により検出されたオブジェクトの長さから、3次元空間のスケールを決定するスケール決定部160

明 細 書

発明の名称： 情報処理装置、情報処理方法およびプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、情報処理装置、情報処理方法およびプログラムに関する。

背景技術

[0002] 最近では、拡張現実技術（Augmented Reality）の一環として撮影画像などの実空間情報に対して仮想的な情報を重畳して表示することが行われている。例えば、撮影画像に含まれる所定のマークなどを読み取り、該マークに対応する仮想的な情報を実空間画像に重畳して表示することができる（例えば、特許文献１）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２００８－５１０２５４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、特許文献１では、撮像された実空間画像における空間のスケールが不明であるため、仮想情報を適切な大きさで実空間画像に重畳させて表示することができないという問題があった。

そこで、本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的とするところは、実空間画像における３次元空間のスケールに適したサイズの仮想情報を重畳することが可能な、新規かつ改良された情報処理装置、情報処理方法およびプログラムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0005] 上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、実空間画像を取得する画像取得部と、前記実空間画像の３次元空間構造を解析する空間解析部と、前記実空間画像に含まれるスケール基準となるオブジェクトの３次元空間における長さを検出するスケール基準検出部と、前記スケール基準検出

部により検出された前記オブジェクトの長さから、3次元空間のスケールを決定するスケール決定部と、を備える情報処理装置が提供される。

[0006] また、上記情報処理装置は、さらに、前記実空間画像に重畳表示する仮想情報と前記仮想情報の実寸サイズとを関連付けて記憶している記憶部と、前記スケール決定部により決定されたスケールに応じてサイズ調整された前記仮想情報を、前記実空間画像に配置する仮想情報配置部と、前記実空間画像に前記仮想情報を重畳した出力画像を生成する画像生成部と、を備えてもよい。

[0007] また、前記スケール基準検出部により検出されるスケール基準となるオブジェクトは、人物であってもよい。

[0008] また、前記スケール基準検出部により検出されるスケール基準となるオブジェクトは、顔であってもよい。

[0009] また、前記スケール基準検出部は、前記実空間画像に含まれるオブジェクトのうち、鮮明に撮像されているオブジェクトを、優先的に基準となるオブジェクトとしてもよい。

[0010] また、前記スケール基準検出部は、前記実空間画像に含まれるオブジェクトのうち、撮像装置から近い距離に位置しているオブジェクトを、優先的に基準となるオブジェクトとしてもよい。

[0011] また、前記スケール基準検出部は、前記実空間画像に含まれるオブジェクトのうち、撮像装置の水平位置に近いオブジェクトを、優先的に基準となるオブジェクトとしてもよい。

[0012] また、上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、実空間画像を取得するステップと、前記実空間画像の3次元空間構造を解析するステップと、前記実空間画像に含まれるスケール基準となるオブジェクトの3次元空間における長さを検出するステップと、前記検出されたオブジェクトの長さから、3次元空間のスケールを決定するステップと、を含む情報処理方法が提供される。

[0013] また、コンピュータを、実空間画像を取得する画像取得部と、前記実空間

画像の３次元空間構造を解析する空間解析部と、前記実空間画像に含まれるスケール基準となるオブジェクトの３次元空間における長さを検出するスケール基準検出部と、前記スケール基準検出部により検出された前記オブジェクトの長さから、３次元空間のスケールを決定するスケール決定部と、を備える情報処理装置として機能させる、プログラムが提供される。

発明の効果

- [0014] 以上説明したように本発明によれば、実空間画像における３次元空間のスケールに適したサイズの仮想情報を重畳することができる。

図面の簡単な説明

- [0015] [図1]本発明の実施形態に係る情報処理装置の概要を説明する説明図である。
[図2]同実施形態にかかる情報処理装置の概要を説明する説明図である。
[図3]同実施形態にかかる情報処理装置のハードウェア構成を示すブロック図である。
[図4]同実施形態にかかる情報処理装置の機能構成を示すブロック図である。
[図5]同実施形態にかかる記憶部の記憶内容を説明する説明図である。
[図6]同実施形態にかかるスケール基準検出部の検出結果の例を説明する説明図である。
[図7]同実施形態にかかる情報処理装置の全体動作を示すフローチャートである。
[図8]同実施形態にかかるスケーリング処理の詳細を示すフローチャートである。
[図9]同実施形態にかかる仮想情報配置処理の詳細を示すフローチャートである。
[図10]同実施形態にかかる仮想情報の配置例を説明する説明図である。
[図11]他の実施形態にかかる情報処理装置とサーバの機能構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

- [0016] 以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細

に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

[0017] また、以下に示す順序に従って、当該「発明を実施するための最良の形態」を説明する。

- 〔１〕本実施形態の目的
- 〔２〕情報処理装置の概要
- 〔３〕情報処理装置のハードウェア構成
- 〔４〕情報処理装置の機能構成
- 〔５〕情報処理装置の動作の詳細

[0018] 〔１〕本実施形態の目的

まず、本実施形態の目的について説明する。最近では、拡張現実技術（Augmented Reality）の一環として撮影画像などの実空間情報に対して仮想的な情報を重畳して表示することが行われている。例えば、撮影画像に含まれる所定のマークなどを読み取り、該マークに対応する仮想的な情報を実空間画像に重畳して表示することができる。しかし、撮像された実空間画像における空間のスケールが不明であるため、仮想情報を適切な大きさで実空間画像に重畳させて表示することができないという問題があった。

[0019] そこで、上記のような事情を一着眼点として、本発明の実施形態にかかる情報処理装置１０が創作されるに至った。本実施形態にかかる情報処理装置１０によれば、実空間画像における３次元空間のスケールに適したサイズの仮想情報を重畳することが可能となる。

[0020] 〔２〕情報処理装置の概要

次に、図１および図２を参照して、情報処理装置１０の概要について説明する。図１および図２は、情報処理装置１０の概要を説明する説明図である。情報処理装置１０は、携帯電話やＰＤＡ（Personal Digital Assistant）、携帯用ゲーム機器や小型のＰＣ（Personal Computer）などである。

nal Computer) など、表示装置を備える情報処理端末を例示することができる。情報処理装置 10 には、実空間画像に重畳される仮想情報が登録されている。

[0021] 図 1 に示したように、画像 500 は、情報処理装置 10 の表示部に表示される画像である。画像 500 には、情報処理装置 10 に備わる撮像装置により撮像された実空間画像に仮想情報 501 が重畳して表示されている。画像 500 では、仮想情報 501 として、ネコやイヌなどが表示されている。画像 500 に表示されている仮想情報 501 のサイズは、実空間画像の実物体である人よりも大きいサイズとなってしまうている。これは、実空間画像のスケールや、仮想情報の実空間画像における大きさなどが不明なため、仮想情報 501 を適切なサイズに調整することができないためである。

[0022] 一方、画像 510 では、人物 512 の高さに合わせて、仮想情報 511 のサイズが調整されて実空間画像に重畳されている。情報処理装置 10 は、人物 512 の高さをもとに、実空間画像のスケール基準を決定して、該スケール基準に合ったサイズに仮想情報 511 を調整する。例えば、スケール基準となるオブジェクトを人物 512 とした場合、画像内の人物 512 の長さが 16.5 目盛であり、人物の平均身長が 165 cm であれば、空間のスケールは 10 cm/目盛となる。

[0023] 仮想情報 511 のネコの実寸サイズが 50 cm であることが登録されている場合、上記方法により算出された空間スケールに合わせて、ネコのサイズは 5 目盛であることがわかる。このように、本実施形態では、実空間画像における 3 次元空間のスケールに適したサイズの仮想情報を重畳して表示することが可能となる。

[0024] また、図 2 に示したように、画像 520 では、仮想情報 521 の大きさは人物に対して適切な大きさとなっているが、3 次元空間の奥に配置された仮想情報 522 は適切な大きさで表示されていない。画像 520 においては、右側の画像は 3 次元空間において奥行きのある画像となっているにも関わらず、仮想情報 522 のサイズは 3 次元空間の奥行きとは合わないサイズとな

っている。

[0025] 一方、画像 530 では、仮想情報 531 は、実空間画像内の人物 533 の高さに合った大きさとなっており、仮想情報 532 は、3次元空間の奥行きに合った大きさとなっている。このように、情報処理装置 10 は、実空間画像のスケールに適したサイズの仮想情報を重畳し、さらに、実空間画像の 3次元空間における奥行きに適したサイズの仮想情報を重畳することができる。

[0026] 〔3〕情報処理装置のハードウェア構成

以上、情報処理装置 10 の概要について説明した。次に、図 3 を参照して、情報処理装置 10 のハードウェア構成について説明する。図 3 は、情報処理装置 10 のハードウェア構成を示すブロック図である。情報処理装置 10 は、CPU (Central Processing Unit) 101 と、ROM (Read Only Memory) 102 と、RAM (Random Access Memory) 103 と、ホストバス 104 と、ブリッジ 105 と、外部バス 106 と、インタフェース 107 と、入力装置 108 と、出力装置 109 と、ストレージ装置 (HDD) 110 と、ドライブ 111 と、通信装置 112 とを備える。

[0027] CPU 101 は、演算処理装置および制御装置として機能し、各種プログラムに従って情報処理装置 10 内の動作全般を制御する。また、CPU 101 は、マイクロプロセッサであってもよい。ROM 102 は、CPU 101 が使用するプログラムや演算パラメータ等を記憶する。RAM 103 は、CPU 101 の実行において使用するプログラムや、その実行において適宜変化するパラメータ等を一次記憶する。これらは CPU バスなどから構成されるホストバス 104 により相互に接続されている。

[0028] ホストバス 104 は、ブリッジ 105 を介して、PCI (Peripheral Component Interconnect / Interface) バスなどの外部バス 106 に接続されている。なお、必ずしもホストバス 104、ブリッジ 105 および外部バス 106 を分離構成する必要はな

く、一のバスにこれらの機能を実装してもよい。

[0029] 入力装置 108 は、例えば、マウス、キーボード、タッチパネル、ボタン、マイク、スイッチおよびレバーなどユーザが情報を入力するための入力手段と、ユーザによる入力に基づいて入力信号を生成し、CPU 101 に出力する入力制御回路などから構成されている。情報処理装置 10 のユーザは、該入力装置 108 を操作することにより、情報処理装置 10 に対して各種のデータを入力したり処理動作を指示したりすることができる。

[0030] 出力装置 109、例えば、CRT (Cathode Ray Tube) ディスプレイ装置、液晶ディスプレイ (LCD) 装置、OLED (Organic Light Emitting Display) 装置およびランプなどの表示装置と、スピーカおよびヘッドホンなどの音声出力装置で構成される。出力装置 109 は、例えば、再生されたコンテンツを出力する。具体的には、表示装置は再生された映像データ等の各種情報をテキストまたはイメージで表示する。一方、音声出力装置は、再生された音声データを音声に変換して出力する。

[0031] ストレージ装置 110 は、本実施形態にかかる情報処理装置 10 の記憶部の一例として構成されたデータ格納用の装置であり、記憶媒体、記憶媒体にデータを記録する記録装置、記憶媒体からデータを読み出す読出し装置および記憶媒体に記録されたデータを削除する削除装置などを含むことができる。ストレージ装置 110 は、例えば、HDD (Hard Disk Drive) で構成される。このストレージ装置 110 は、ハードディスクを駆動し、CPU 101 が実行するプログラムや各種データを格納する。また、このストレージ装置 110 には、後述の、アイテム、識別番号などを記憶する。

[0032] ドライブ 111 は、記憶媒体用リーダライタであり、情報処理装置 10 に内蔵、あるいは外付けされる。ドライブ 111 は、装着されている磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、または半導体メモリ等のリムーバブル記憶媒体 24 に記録されている情報を読み出して、RAM 103 に出力する

。

[0033] 通信装置 112 は、例えば、通信網 50 に接続するための通信デバイス等で構成された通信インタフェースである。また、通信装置 112 は、無線 LAN (Local Area Network) 対応通信装置であっても、ワイヤレス USB 対応通信装置であっても、有線による通信を行うワイヤ通信装置であってもよい。

[0034] 〔４〕情報処理装置の機能構成

以上、情報処理装置 10 のハードウェア構成例について説明した。次に、図 4 を参照して、本実施形態にかかる情報処理装置 10 の機能構成について説明する。図 4 は、本実施形態にかかる情報処理装置 10 の機能構成を示すブロック図である。

[0035] 図 4 に示したように、情報処理装置 10 は、画像取得部 152、空間解析部 154、記憶部 156、スケール基準検出部 158、スケール決定部 160、仮想情報配置部 162、画像生成部 164、画像出力部 166 などを備える。

[0036] 画像取得部 152 は、実空間画像を取得する機能を有する。実空間画像とは、撮像装置（図示せず）により撮像された風景などの画像である。撮像装置は、情報処理装置 10 と一体として構成されていてもよいし、別体の装置として構成されていてもよい。例えば、情報処理装置 10 とは別体の撮像装置により撮像された画像をメモリカード等の記憶装置に記憶させて、画像取得部 152 により取り込むようにしてもよい。画像取得部 152 は、取得した実空間画像を空間解析部 154 に提供する。

[0037] 空間解析部 154 は、画像取得部 152 から提供された実空間画像の 3 次元空間としての構造を解析する。実空間画像をもとに、3 次元の構造を解析する方法としては、画像の濃淡を認識することにより実空間画像の 3 次元の構造を解析してもよいし、実空間画像に含まれる建物などのフレームを検出して、フレームの構成をもとに 3 次元の構造を解析するようにしてもよい。

[0038] 記憶部 156 には、実空間画像に重畳される仮想情報と、該仮想情報の実

際のサイズとが関連付けて記憶されている。図5は、記憶部156の記憶内容400を説明する説明図である。図5に示したように、仮想情報401と仮想情報のサイズ400とが関連付けられて記憶されている。仮想情報401は、仮想情報を識別する識別情報を有していてもよい。仮想情報401として、各仮想情報の画像が記憶されていてもよいし、仮想情報の識別情報のみ記憶されており、仮想情報の識別情報に関連付けられた画像をサーバ等他の装置から取得するようにしてもよい。

[0039] 図5に示したように、記憶部156には、例えば、仮想情報の3Dモデル401の「ネコ」とサイズ402の「50cm」、仮想情報の3Dモデル401の「イヌ」とサイズ402の「60cm」が関連付けられて記憶されている。また、仮想情報の3Dモデル401の「〇〇ホテル」とサイズ402の「100m」が関連付けられて記憶されている。仮想情報の3Dモデル401とサイズ402は、予め記憶されていてもよいし、ユーザ入力に応じて記憶内容を更新したり追加したりしてもよい。

[0040] 図4に戻り、スケール基準検出部158は、実空間画像に含まれるスケール基準となるオブジェクトの3次元空間における長さを検出する機能を有する。実空間画像に含まれるスケール基準となるオブジェクトとは、例えば、人物や顔など、その平均的な長さが明らかなものが挙げられる。人物の身長や、顔の長さ、目の間の距離などについては、予め平均的な長さを得ることができる。また、長さとは、3次元空間座標系における長さであり、例えば目盛数などが挙げられる。

[0041] 図6に、スケール基準検出部158の検出結果410の例を示した。例えば、図6に示したように、スケール基準検出部158は、あるオブジェクトの長さ511として16.5を検出する。検出したオブジェクトのプロパティ412は、「人物、男性、大人、起立」である。また、仮想空間での該オブジェクトの一座標は、「(1、2、3)」と検出される。また、スケール基準オブジェクトのプロパティとして、「座っている」状態であることを検出して、座っている状態の長さ(身長)を検出してもよい。さらに、スケー

ル基準オブジェクトのプロパティとして「顔」であることを検出して、顔の長さ（目と目の間隔）を検出してもよい。実空間画像に含まれる人物の身長や顔の長さなどは、例えば、特開２００６－２０９３３４に記載されている公知の技術を用いて検出することが可能である。

[0042] 特開２００６－２０９３３４では、人物などを撮影して２次元画像を取得し、取得した２次元画像から人物領域を抽出して３次元空間中の複数の水平面上に投影する。そして、各水平面上に投影された人物の写像を積分して積分値を算出し、算出された積分値のピークが位置する３次元空間中の水平位置を人物の位置として検出するとともに、このピークが位置する三次元空間中の水平位置に人物の写像が存在する最も高い水平面の高さを人間の高さとして検出する。

[0043] 図４に戻り、スケール基準検出部１５８の機能の説明を続ける。実空間画像に複数の人物や顔がある場合には、複数の人物や顔のうち、より鮮明に撮像されているオブジェクトを優先的にスケール基準となるオブジェクトとし、その長さを検出する。また、情報処理装置１０から近い距離に位置している人物等を優先的にスケール基準となるオブジェクトとして、その長さを検出してもよい。

[0044] さらに、情報処理装置１０の水平位置に近いオブジェクトを優先的にスケール基準となるオブジェクトとして、その長さを検出してもよい。情報処理装置１０と高さ方向の差が大きい場所に位置しているオブジェクトは、身長や顔の長さなどを正確に検出するのが困難なため、情報処理装置１０の水平位置に近いオブジェクトを優先的に選択する。また、身長差の著しい子供ではなく、一般的な人物の身長を有する男性を優先的にスケール基準となるオブジェクトとしてもよい。

[0045] また、人物が座っている状態の場合には、スケール基準となるオブジェクトが座っている状態であることを検出して、座っている状態の長さ（例えば、１４．８）を検出する。このように、スケール基準検出部１５８は、オブジェクトの長さとともに、オブジェクトのプロパティも検出して、検出結果

をスケール決定部 160 に提供する。

- [0046] スケール決定部 160 は、スケール基準検出部 158 により検出されたオブジェクトの長さから、3次元空間のスケールを決定する機能を有する。例えば、スケール基準検出部 158 から、スケール基準となるオブジェクトは人物であり、その長さが 16.5 目盛であると通知されたとする。この場合人物の平均身長が 165 cm であると予め設定されている場合には、空間のスケールは 10 cm/目盛に決定することができる。
- [0047] また、上記したように、スケール基準検出部 158 から、オブジェクトの長さとともにオブジェクトのプロパティが提供されている場合には、プロパティの特徴をもとに空間のスケールを決定することができる。すなわち、オブジェクトのプロパティとして、「人物」という情報だけでなく、「男性、大人、起立」などの情報が提供された場合には、大人の男性が起立している場合の平均的な実寸値を取得して、空間のスケールをより精密に決定することが可能となる。
- [0048] また、スケール基準検出部 158 により、複数のオブジェクトの長さが提供された場合には、複数のオブジェクトのなかから、任意の一つのオブジェクトを選択して空間のスケールを決定してもよい。また、スケール基準検出部 158 から複数のオブジェクトの長さが提供された場合、複数のオブジェクトを用いて長さの値の平均化や外れ値の除外などを行って、統計的な算出処理により空間のスケールを算出するようにしてもよい。
- [0049] また、スケール基準となるオブジェクトが複数ある場合には、オブジェクトのプロパティ情報に応じてグループに分類し、各グループに対して異なるスケール基準のオブジェクトの実際の長さを適用するようにしてもよい。例えば、オブジェクトのプロパティである性別や年齢、人物か顔の種別、人物の姿勢（起立、着座）などにより分類することが考えられる。
- [0050] また、スケール基準検出部 158 において、実空間画像に含まれるすべてのオブジェクトの長さが検出される場合には、スケール決定部 160 により、任意のオブジェクトをスケール決定の処理から除外したり、各オブジェク

トを重み付けしてスケールを決定したりするようにしてもよい。

[0051] 例えば、情報処理装置 10 から遠いオブジェクトは、スケール決定処理から除外してもよいし、情報処理装置 10 から近いオブジェクトよりも低い重み付けで計算するようにしてもよい。上記したように、情報処理装置 10 から遠いオブジェクトは画像的に不鮮明である可能性が高く、スケール決定処理に用いると計算精度が落ちるためである。

[0052] また、情報処理装置 10 から高さ方向の差が大きい場所に位置しているオブジェクトを除外したり、情報処理装置 10 の水平位置に近いオブジェクトよりも低い重み付けで計算したりするようにしてもよい。これは、上記したように、オブジェクトが情報処理装置 10 よりも高さ方向の差が大きい場所に位置している場合には、正確な身長を検出が困難であるからである。

[0053] 仮想情報配置部 162 は、スケール決定部 160 により決定されたスケールに応じてサイズ調整された仮想情報を、実空間画像に配置する機能を有する。上記したように、仮想情報は、記憶部 156 に、各仮想情報の実際のサイズと関連付けて記憶されている。仮想情報配置部 162 は、実空間画像に配置する仮想情報と仮想情報のサイズを記憶部 156 から取得して、スケール決定部 160 により算出された空間のスケールと、仮想情報のサイズの情報をもとに、仮想情報の 3 次元空間におけるサイズを算出する。

[0054] 例えば、スケール決定部 160 により、空間のスケールが 10 cm/目盛に決定された場合には、実際のサイズが 50 cm である仮想情報「ネコ」の 3 次元空間におけるサイズは「5 目盛」となる。したがって、仮想情報配置部 162 は、仮想情報「ネコ」を 5 目盛に調整して適切な位置に配置する。

[0055] また、仮想情報配置部 162 は、仮想情報を配置する際に、仮想情報の位置が情報処理装置 10 からの相対位置や相対距離、GPS 等の絶対位置で決められている場合には、仮想情報を適切な大きさに調整するとともに、3 次元空間のスケールをもとに適切な位置に配置する。

[0056] 画像生成部 164 は、上記仮想情報配置部 162 により配置される仮想情報を実空間画像に重畳して 2 次元の出力画像を生成する機能を有する。例え

ば、3次元空間座標上の仮想情報を仮想ディスプレイとなる2次元平面に投影した画像を、実空間画像に重畳して出力画像を生成する。画像生成部164は、生成した画像を画像出力部166に提供する。

[0057] 画像出力部166は、画像生成部164より提供された画像をディスプレイ（図示せず）等に出力する機能を有する。ディスプレイ等の出力装置は、情報処理装置10と一体であってもよし、別体の装置に備えられていてもよい。画像出力部166は、ディスプレイが情報処理装置10と一体か別体かに関わらず、生成された画像をディスプレイに送出する。

[0058] なお、上記では、実空間画像に人物などのスケール基準となるオブジェクトが含まれている場合について説明したが、実空間画像にスケール基準となるオブジェクトが含まれていない場合には、スケール基準となるオブジェクトを撮像する必要がある旨のメッセージをディスプレイに表示して、ユーザに通知するようにしてもよい。

[0059] 〔5〕情報処理装置の動作の詳細

以上、情報処理装置10の機能構成について説明した。次に、図7～図10を参照して、情報処理装置10の動作の詳細について説明する。図7は、情報処理装置10の全体動作を示すフローチャートである。まず、画像取得部152は、撮像装置を介して情報処理装置10の周辺の画像を取得する（S102）。

[0060] そして、空間解析部154は、ステップS102において取得した実空間画像の3次元空間としての構造を解析する。上記したように、実空間画像をもとに、3次元の構造を解析する方法としては、画像の濃淡を認識することにより実空間画像の3次元の構造を解析してもよいし、実空間画像に含まれる建物などのフレームを検出して、フレームの構成をもとに3次元の構造を解析するようにしてもよい。

[0061] 次に、スケール基準検出部158およびスケール決定部160により、実空間画像のスケーリングが行われる（S106）。ここで、図8を参照して、ステップS106におけるスケーリング処理について詳細に説明する。図

8は、スケーリング処理の詳細を示すフローチャートである。

[0062] 図8に示したように、スケール基準検出部158は、スケール基準となるオブジェクトを選択して、該オブジェクトの長さを検出する(S122)。ステップS122において、スケール基準検出部158は、実空間画像に含まれる人物や顔など、その平均的な長さが明らかなオブジェクトを選択して、該オブジェクトの3次元空間座標系における目盛数などを検出する。

[0063] そして、スケール決定部160は、ステップS122において検出されたオブジェクトの長さから、3次元空間のスケールを決定する(S124)。ステップS122においてスケール基準となるオブジェクトは人物であり、その長さが16.5目盛であると検出されたとする。人物の平均身長が165cmであると予め設定されている場合には、ステップS124において、空間のスケールは10cm/目盛と決定する。

[0064] 以上、ステップS106におけるスケーリング処理の詳細について説明した。図7に戻り、説明を続ける。ステップS106においてスケーリング処理が実行された後、仮想情報配置部162により、実空間画像に仮想情報が配置される(S108)。ここで、図9を参照して、ステップS108における仮想情報配置処理の詳細について説明する。図9は仮想情報配置処理の詳細を示すフローチャートである。

[0065] 図9に示したように、仮想情報配置部162は、まず記憶部156に記憶されている仮想情報を取得する(S132)。そして、ステップS106において決定された空間スケールをもとに、実空間画像における仮想情報のサイズを決定する(S134)。ステップS134においては、例えば、ステップS106において空間のスケールが10cm/目盛に決定された場合には、実際のサイズが50cmである仮想情報「ネコ」の三次元空間におけるサイズは「5目盛」と決定される。

[0066] そして、ステップS132において取得した仮想情報を3次元空間座標に配置して(S136)、ステップS134において決定したサイズに仮想情報の3Dモデルのサイズを変換する(S138)。なお、ステップS136

における仮想情報の配置は、ステップS 1 3 2の直後に実行するようにしてもよい。

[0067] ここで、図 1 0 を参照して、仮想情報の配置例について説明する。図 1 0 は、仮想情報の配置例を説明する説明図である。図 1 0 に示したように、画像 5 4 0 は、空間解析部 1 5 4 により 3 次元空間の構造が解析され、座標軸 5 4 1 が設定されている。画像 5 4 0 には複数の人物が含まれており、スケール基準検出部 1 5 8 により人物 5 4 3 の長さが検出されて、人物の目盛は 1 6 . 5 目盛であり、実空間における身長は 1 6 5 c m であるとする。スケール決定部 1 6 0 は、3 次元空間のスケールを 1 0 c m / 目盛と決定する。

[0068] 画像 5 4 0 では、仮想情報「ネコ」のサイズをスケールに合わせて変換せずに実空間画像に重畳している。したがって、画像 5 4 0 では、ネコのサイズは 2 0 目盛となっており、人物とネコの大きさが実際の大きさと合っていない状態である。

[0069] 画像 5 5 0 は、仮想情報配置部 1 6 2 により仮想情報のスケールが変換された結果の出力画像である。画像 5 5 0 では、仮想情報「ネコ」の実際のサイズは 5 0 c m であるため、3 次元空間座標のスケール (1 0 c m / 目盛) に合わせて、2 0 目盛から 5 目盛に変更されている。したがって、画像 5 5 0 では、人物 5 5 2 の大きさに対して、仮想情報「ネコ」5 5 3 の大きさが適切な大きさとなっている。以上、仮想情報配置処理の詳細について説明した。

[0070] 図 7 に戻り説明を続ける。ステップ S 1 0 8 において、仮想情報が配置された後に、画像生成部 1 6 4 は、出力画像を生成する (S 1 1 0) 。ステップ S 1 1 0 において、ステップ S 1 0 8 においてスケール変換された仮想情報が、実空間画像上に重畳されて 2 次元の出力画像が生成される。そして、画像出力部 1 6 6 は、ステップ S 1 6 4 において生成された画像をディスプレイに出力する (S 1 1 2) 。

[0071] 以上、情報処理装置 1 0 の動作の詳細について説明した。図 7 に示した各処理は、撮像装置のフレームレート等に合わせて周期的に実行するようにし

てもよい。また、空間解析のステップ（S 1 0 4）や、スケーリングのステップ（S 1 0 6）や、仮想情報配置のステップ（S 1 0 8）は、処理負荷の高いステップであるため、数周期に一度実行するようにしてもよい。また、スケーリングのステップ（S 1 0 6）は、最初に一度だけ実行するようにして、周期的に行わなくてもよい。

[0072] また、本実施形態では、1つの実空間画像内で統一されたスケーリング処理を実行することとしたが、本発明はかかる例に限定されない。すなわち、1つの実空間画像内で、複数の空間ごとにスケーリングを変更するようにしてもよい。例えば、情報処理装置 1 0 の近傍と遠方でそれぞれ異なる空間スケールを決定するようにしてもよい。これにより、情報処理装置 1 0 の近傍に配置される仮想情報は、情報処理装置 1 0 の遠方に配置される仮想情報よりも大きいサイズに変換されて配置されることとなり、実際の 3 次元空間と同様に仮想情報を配置することが可能となる。

[0073] 以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明はかかる例に限定されない。本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

[0074] 例えば、本明細書の情報処理装置 1 0 の処理における各ステップは、必ずしもフローチャートとして記載された順序に沿って時系列に処理する必要はない。すなわち、情報処理装置 1 0 の処理における各ステップは、異なる処理であっても並列的に実行されてもよい。

[0075] また、情報処理装置 1 0 などに内蔵される CPU、ROM および RAM などのハードウェアを、上述した情報処理装置 1 0 の各構成と同等の機能を発揮させるためのコンピュータプログラムも作成可能である。また、該コンピュータプログラムを記憶させた記憶媒体も提供される。

[0076] 上記実施形態では、情報処理装置 1 0 において各処理を実行することとし

たが、本発明はかかる例に限定されない。例えば、情報処理装置 10 における所定の処理をネットワークに接続されたサーバ 20 において実行するようにしてもよい。図 11 は、情報処理装置 10 とサーバ 20 の機能構成を示すブロック図である。

[0077] 図 11 に示したように、情報処理装置 15 とサーバ 20 とは、ネットワークを介して接続されている。情報処理装置 15 は、画像取得部 152 および画像出力部 166 を有する。また、サーバ 20 は、空間解析部 202、スケール基準検出部 204、スケール決定部 206、記憶部 208、仮想情報配置部 210、画像生成部 212などを備える。

[0078] サーバ 20 における各部は、上記した情報処理装置 10 に対応する各部と同様の機能を有するため、詳細な説明は省略する。図 11 に示した構成とすることにより、空間解析処理やスケール決定処理や画像生成処理等の負荷の高い処理がサーバ 20 において実行されることとなる。すなわち、情報処理装置 15 において取得された実空間画像がネットワークを介してサーバ 20 に送信される。そして、サーバ 20 の空間解析部 202 は、送信された実空間画像を用いて実空間画像の 3 次元空間構造を解析する。さらに、スケール基準検出部 204 によりスケール基準となるオブジェクトの 3 次元空間における長さが検出されて、スケール決定部 206 により、3 次元空間のスケールが決定される。そして、仮想情報配置部 210 により仮想情報のサイズがスケールに応じたサイズに調整されて、画像生成部 212 により該仮想情報を重畳した出力画像が生成される。画像生成部 212 により生成された画像が情報処理装置 15 に送信されて、情報処理装置 15 のディスプレイに表示される。

[0079] これにより、情報処理装置 15 の処理性能が高くなく、負荷の高い処理を実行するのに時間がかかる場合でも、サーバ 20 に実空間画像を送信するだけで、仮想情報が適切な大きさに変換された所望の画像を取得することが可能となる。

符号の説明

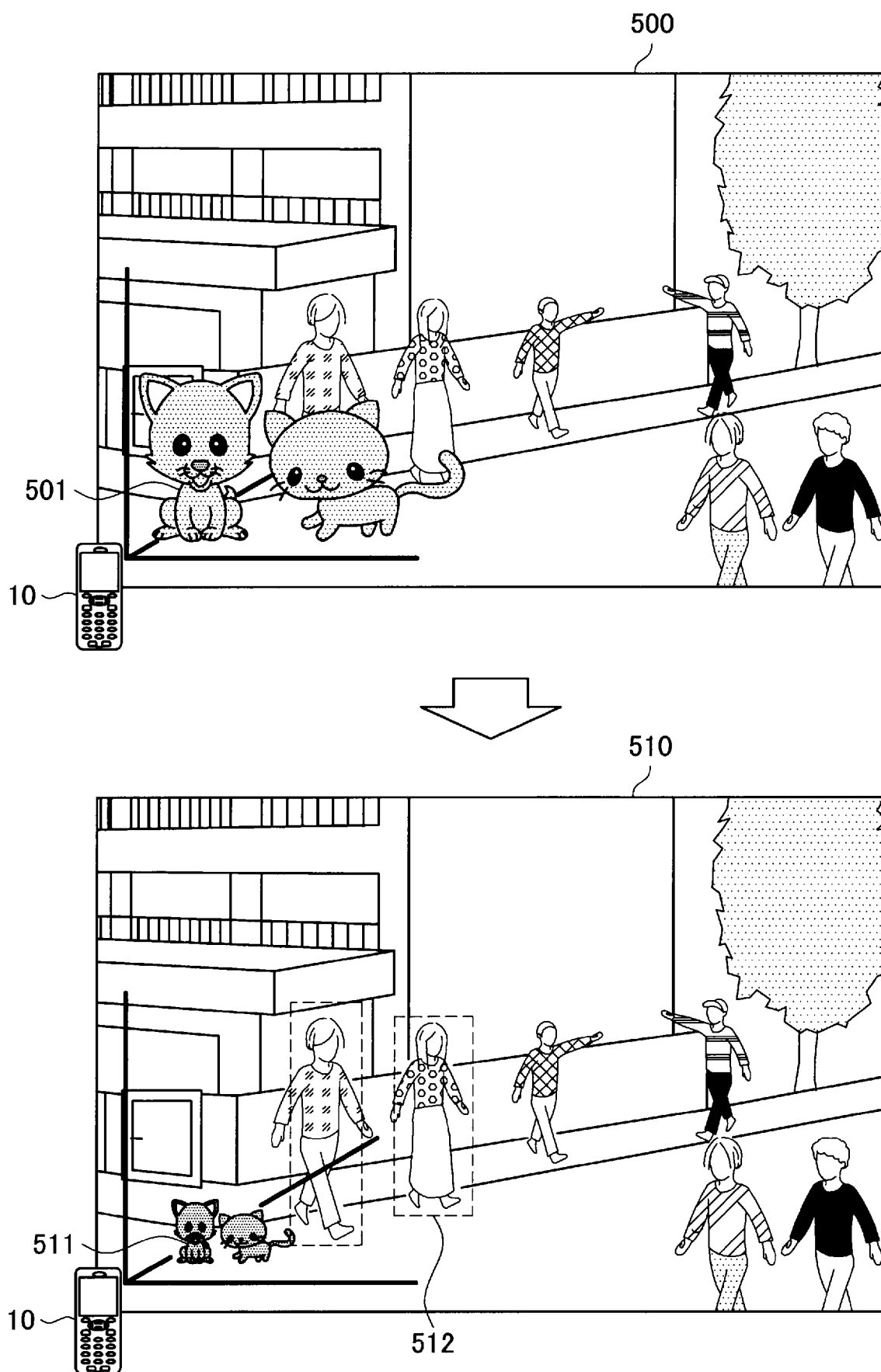
[0080]	1 0	情報処理装置
	1 5 2	画像取得部
	1 5 4	空間解析部
	1 5 6	記憶部
	1 5 8	スケール基準検出部
	1 6 0	スケール決定部
	1 6 2	仮想情報配置部
	1 6 4	画像生成部
	1 6 6	画像出力部
	1 5	情報処理装置
	2 0	サーバ
	2 0 2	空間解析部
	2 0 4	スケール基準検出部
	2 0 6	スケール決定部
	2 0 8	記憶部
	2 1 0	仮想情報配置部
	2 1 2	画像生成部

請求の範囲

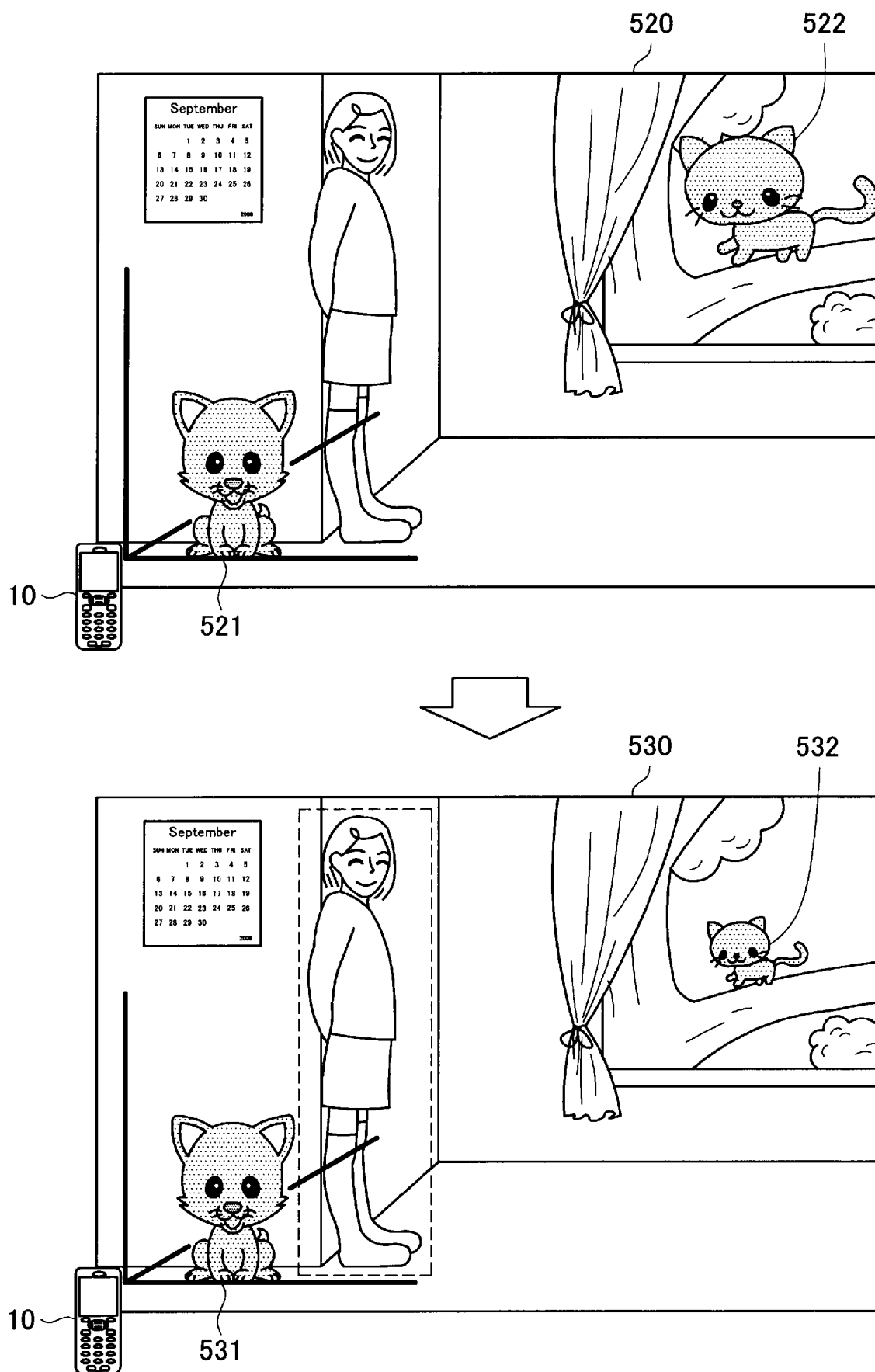
- [請求項1] 実空間画像を取得する画像取得部と、
前記実空間画像の3次元空間構造を解析する空間解析部と、
前記実空間画像に含まれるスケール基準となるオブジェクトの3次元空間における長さを検出するスケール基準検出部と、
前記スケール基準検出部により検出された前記オブジェクトの長さから、3次元空間のスケールを決定するスケール決定部と、
を備える情報処理装置。
- [請求項2] 前記実空間画像に重畳表示する仮想情報と前記仮想情報の実寸サイズとを関連付けて記憶している記憶部と、
前記スケール決定部により決定されたスケールに応じてサイズ調整された前記仮想情報を、前記実空間画像に配置する仮想情報配置部と、
、
前記実空間画像に前記仮想情報を重畳した出力画像を生成する画像生成部と、
を備える、請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項3] 前記スケール基準検出部により検出されるスケール基準となるオブジェクトは、人物である、請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項4] 前記スケール基準検出部により検出されるスケール基準となるオブジェクトは、顔である、請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項5] 前記スケール基準検出部は、
前記実空間画像に含まれるオブジェクトのうち、鮮明に撮像されているオブジェクトを、優先的にスケール基準となるオブジェクトとする、請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項6] 前記スケール基準検出部は、
前記実空間画像に含まれるオブジェクトのうち、撮像装置から近い距離に位置しているオブジェクトを、優先的にスケール基準となるオブジェクトとする、請求項1に記載の情報処理装置。

- [請求項7] 前記スケール基準検出部は、
 前記実空間画像に含まれるオブジェクトのうち、撮像装置の水平位置に近いオブジェクトを、優先的にスケール基準となるオブジェクトとする、請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項8] 実空間画像を取得するステップと、
 前記実空間画像の3次元空間構造を解析するステップと、
 前記実空間画像に含まれるスケール基準となるオブジェクトの3次元空間における長さを検出するステップと、
 前記検出されたオブジェクトの長さから、3次元空間のスケールを決定するステップと、
 を含む情報処理方法。
- [請求項9] コンピュータを、
 実空間画像を取得する画像取得部と、
 前記実空間画像の3次元空間構造を解析する空間解析部と、
 前記実空間画像に含まれるスケール基準となるオブジェクトの3次元空間における長さを検出するスケール基準検出部と、
 前記スケール基準検出部により検出された前記オブジェクトの長さから、3次元空間のスケールを決定するスケール決定部と、
 を備える情報処理装置として機能させる、プログラム。

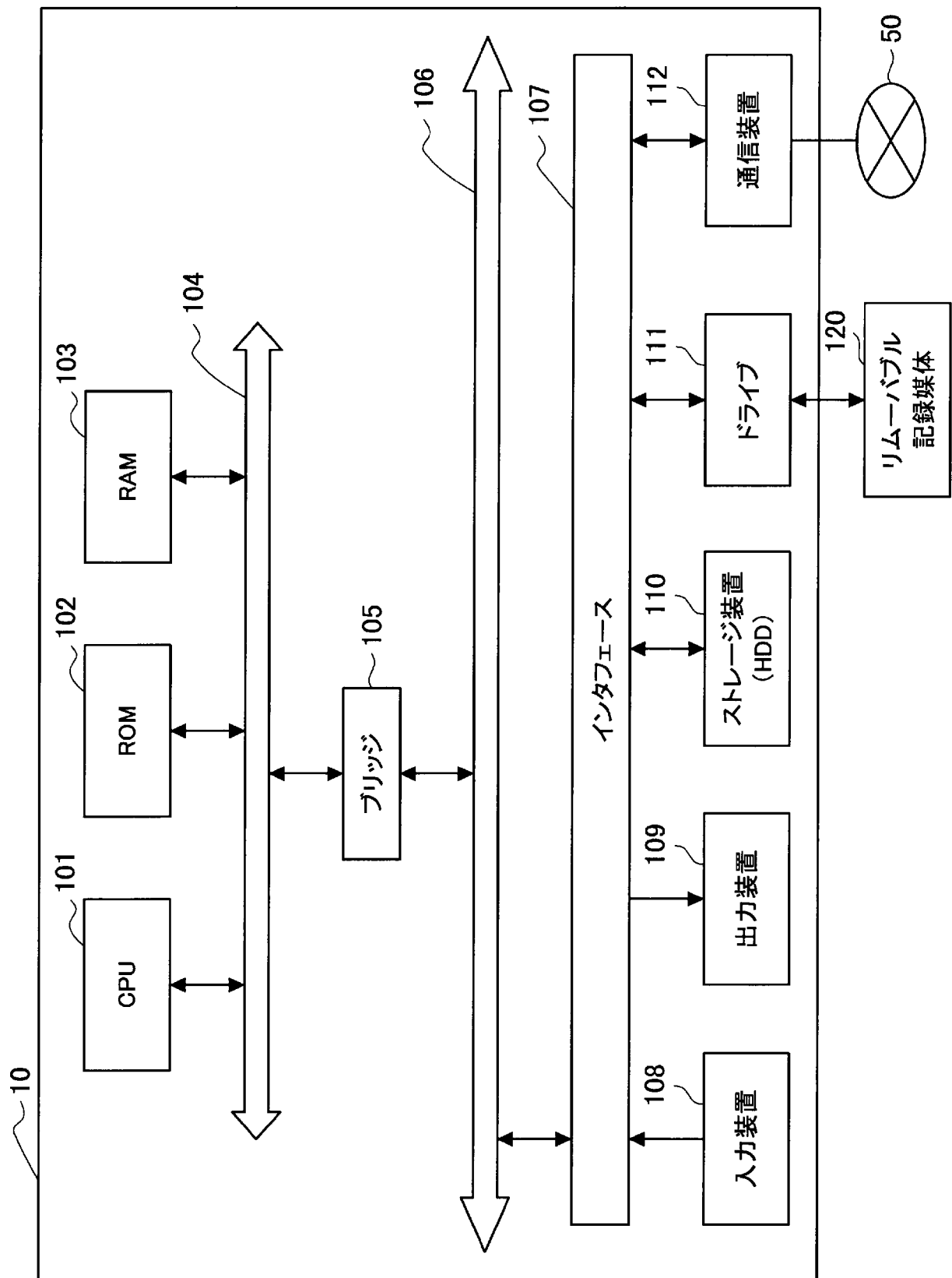
[図1]



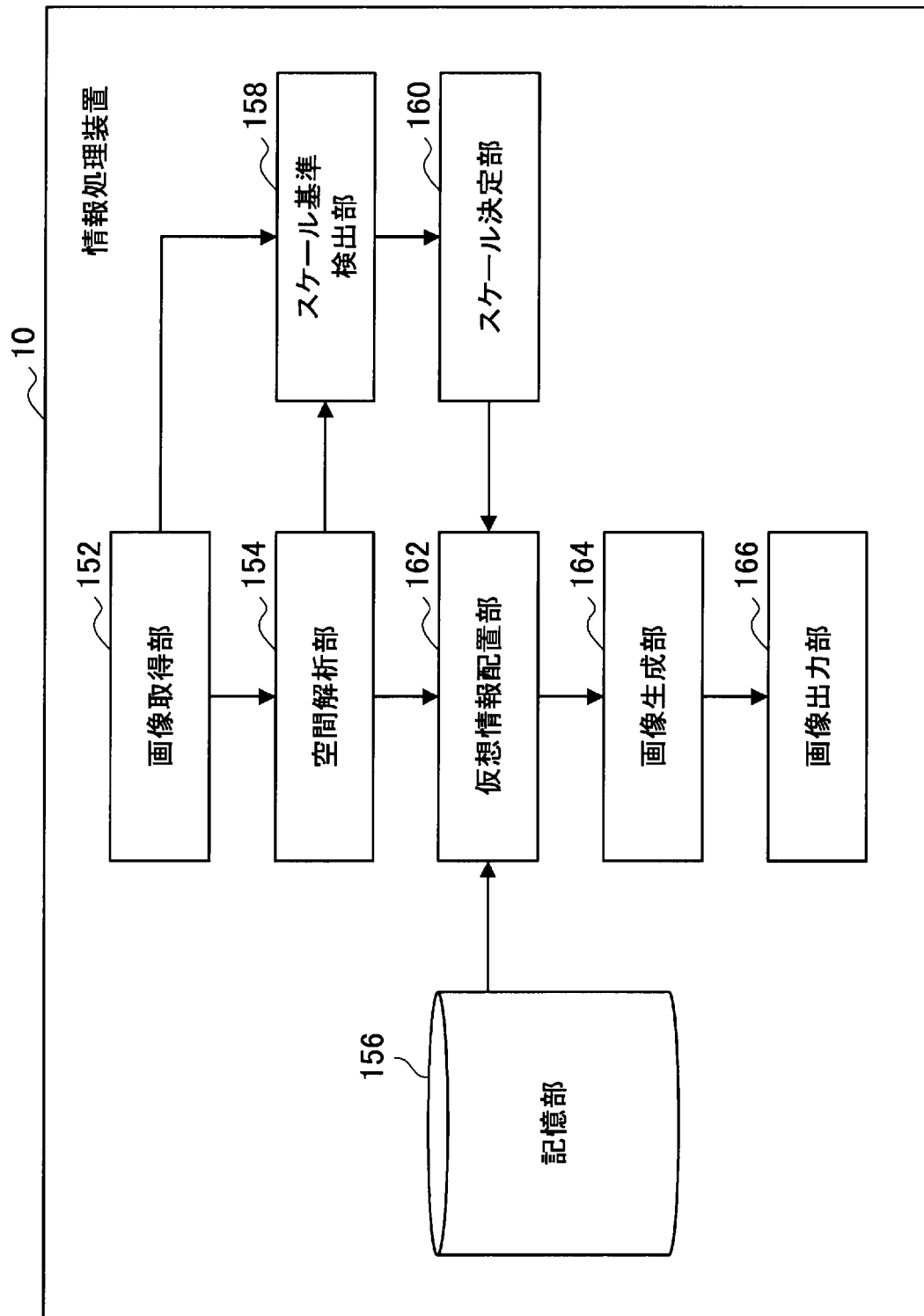
[図2]



[図3]



[図4]



[図5]

400

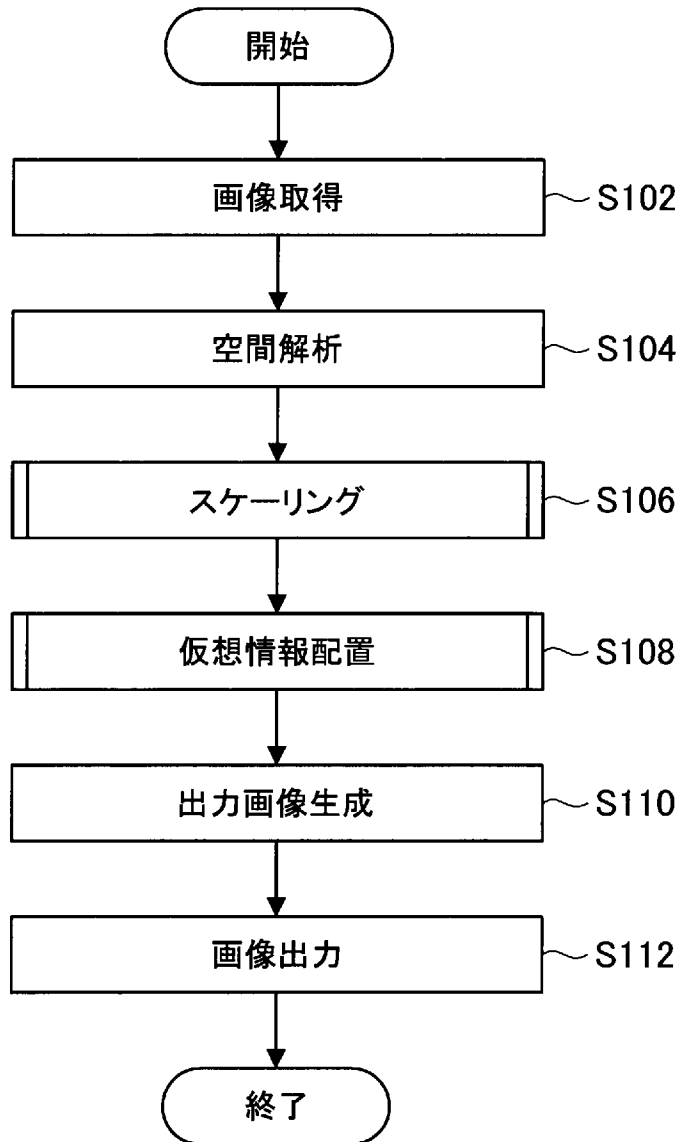
401 仮想情報の3Dモデル	402 サイズ
ネコ	50cm
イヌ	60cm
"〇〇ホテル"	100m

[図6]

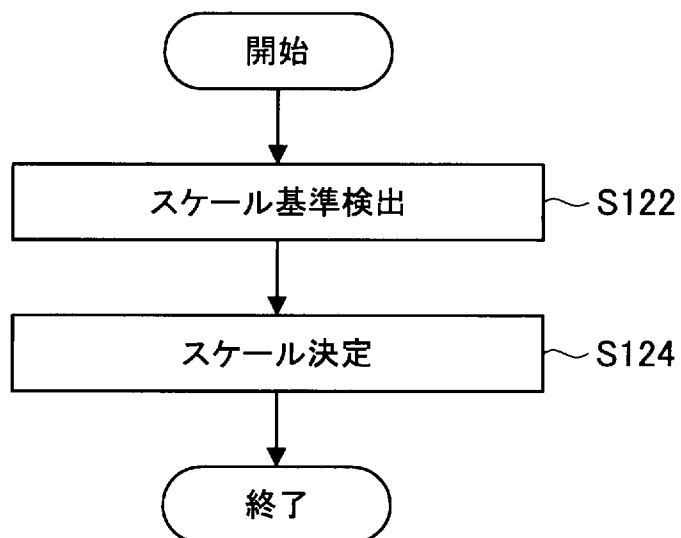
410

411 長さ	412 スケール基準のオブジェクトのプロパティ
16.5 (身長)	人物、男性、大人、起立 仮想空間での位置座標=(1,2,3)
14.8 (身長)	人物、女性、子供、座っている 仮想空間での位置座標=(1,2,3)
3.0 (目の間隔)	顔、男性、大人

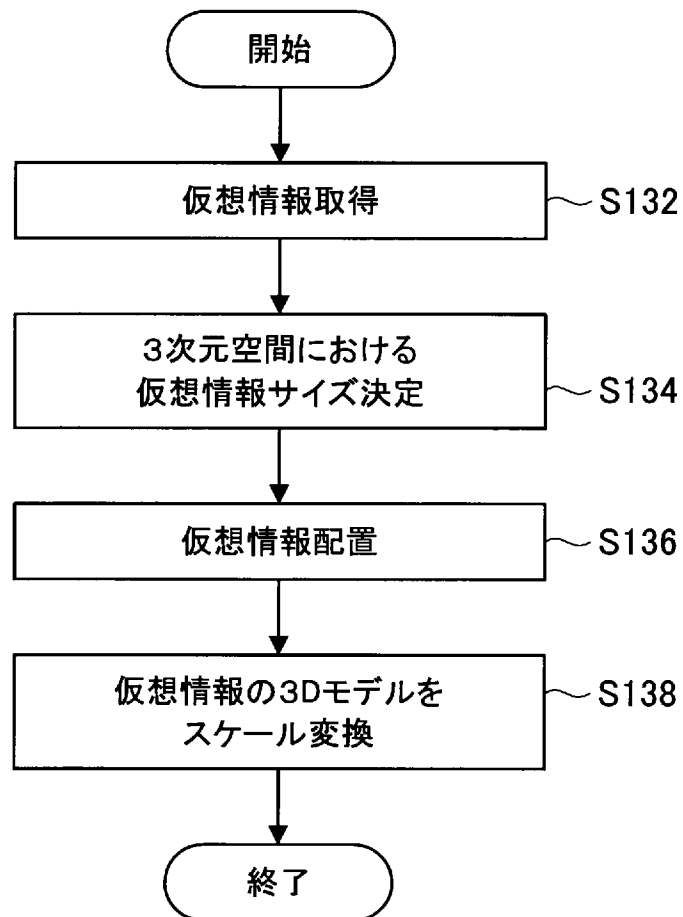
[図7]



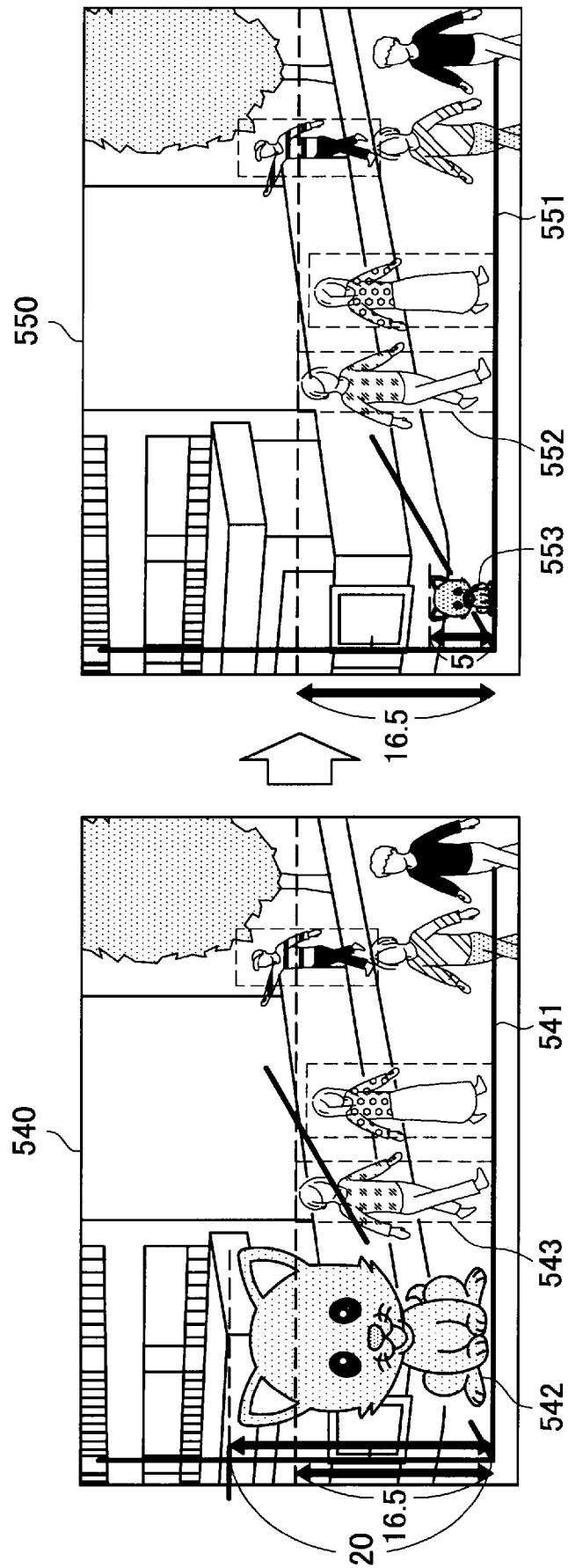
[図8]



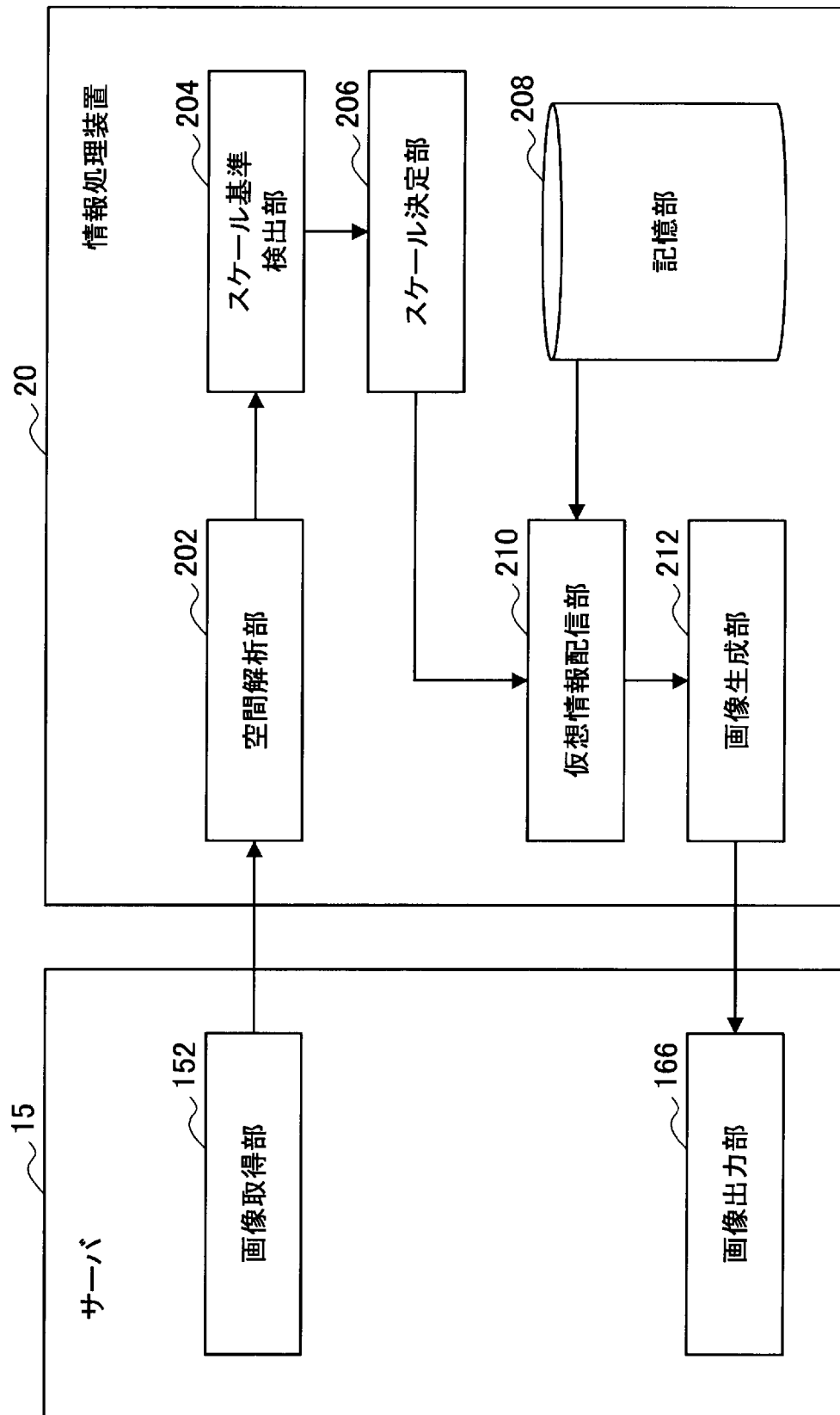
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/069153

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T19/00 (2011.01) i, G06T3/00 (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)

G06T17/40, G06T3/00

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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.
X Y	JP 2008-191751 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 21 August 2008 (21.08.2008), entire text; fig. 1 to 4 (Family: none)	1, 2, 8, 9 3-7
Y	JP 2005-295163 A (Omron Entertainment Kabushiki Kaisha), 20 October 2005 (20.10.2005), paragraph [0146]; fig. 7 to 9 (Family: none)	3, 4
Y	JP 2009-088742 A (Casio Computer Co., Ltd.), 23 April 2009 (23.04.2009), paragraph [0005]; fig. 5 (Family: none)	5

☒ 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
03 December, 2010 (03.12.10)

Date of mailing of the international search report
14 December, 2010 (14.12.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/069153

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-239965 A (Sharp Corp.), 26 August 2004 (26.08.2004), paragraph [0044]; fig. 6 (Family: none)	6
Y	JP 2007-256254 A (Nagaoka University of Technology), 04 October 2007 (04.10.2007), paragraph [0013]; fig. 2 (Family: none)	7
A	JP 2005-094741 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 07 April 2005 (07.04.2005), entire text; fig. 1 to 14 & US 2005/0036044 A1 & EP 1507386 A1 & DE 602004020032 D	1-9
A	JP 7-210608 A (Omron Corp.), 11 August 1995 (11.08.1995), entire text; fig. 1 to 13 (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G06T19/00(2011.01)i, G06T3/00(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. G06T17/40, G06T3/00

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 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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
X	JP 2008-191751 A (大日本印刷株式会社) 2008.08.21, 全文, 第 1-4 図 (ファミリーなし)	1, 2, 8, 9
Y		3-7
Y	JP 2005-295163 A (オムロンエンタテインメント株式会社) 2005.10.20, 段落 【0146】, 第 7-9 図 (ファミリーなし)	3, 4
Y	JP 2009-088742 A (カシオ計算機株式会社) 2009.04.23, 段落 【0005】, 第 5 図 (ファミリーなし)	5

☒ 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

0 3 . 1 2 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 4 . 1 2 . 2 0 1 0

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)

西出 隆二

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

5 H

3 3 5 6

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 2004-239965 A (シャープ株式会社) 2004. 08. 26, 段落【0044】, 第6図 (ファミリーなし)	6
Y	JP 2007-256254 A (国立大学法人長岡技術科学大学) 2007. 10. 04, 段落【0013】, 第2図 (ファミリーなし)	7
A	JP 2005-094741 A (富士写真フイルム株式会社) 2005. 04. 07, 全文, 第1-14図 & US 2005/0036044 A1 & EP 1507386 A1 & DE 602004020032 D	1-9
A	JP 7-210608 A (オムロン株式会社) 1995. 08. 11, 全文, 第1-13図 (ファミリーなし)	1-9