

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-146759

(P2017-146759A)

(43) 公開日 平成29年8月24日(2017.8.24)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
<b>G06T</b>	<b>19/00</b>	<b>(2011.01)</b>	G06T	19/00	600	5B050
<b>G06F</b>	<b>3/01</b>	<b>(2006.01)</b>	G06F	3/01	510	5E555
<b>G06F</b>	<b>3/0481</b>	<b>(2013.01)</b>	G06F	3/0481	170	
			G06F	3/0481	150	

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2016-27610 (P2016-27610)  
 (22) 出願日 平成28年2月17日 (2016.2.17)  
 (11) 特許番号 特許第6142462号 (P6142462)  
 (45) 特許公報発行日 平成29年6月7日 (2017.6.7)

(71) 出願人 591117413  
 株式会社菊池製作所  
 東京都八王子市美山町2 1 6 1 - 2 1  
 (71) 出願人 504133110  
 国立大学法人電気通信大学  
 東京都調布市調布ヶ丘一丁目5番地1  
 (74) 代理人 100114524  
 弁理士 榎本 英俊  
 (72) 発明者 張 博  
 東京都八王子市美山町2 1 6 1 - 2 1 株  
 式会社菊池製作所内  
 (72) 発明者 田野 俊一  
 東京都調布市調布ヶ丘一丁目5番地1 国  
 立大学法人電気通信大学内

最終頁に続く

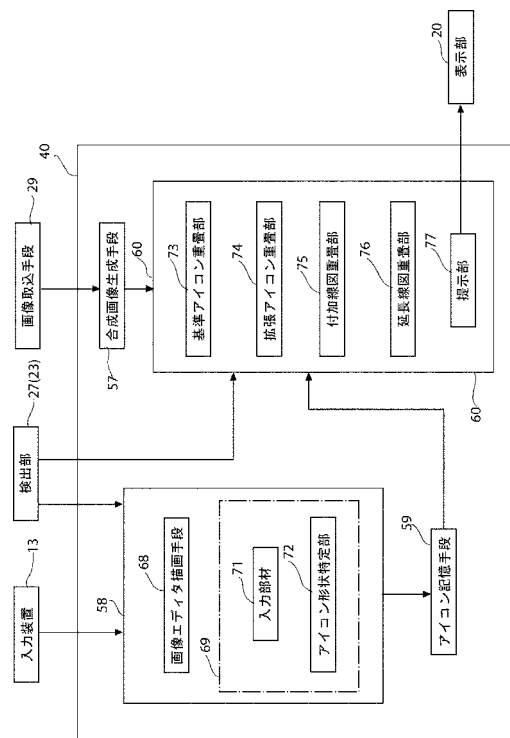
(54) 【発明の名称】 重畳画像表示システム

(57) 【要約】

【課題】実空間に重なった状態で当該ユーザに視認されるアイコンを任意の線図としてユーザが自由に生成可能となる重畳画像表示システムを提供すること。

【解決手段】重畳画像表示システム10は、所定の状態を検出する状態検出装置14と、ユーザの視界に存在する実空間に重なった状態で当該ユーザに視認されるアイコンを含む提示画像を表示部20に提示する画像提示装置15とを備えている。状態検出装置14は、実空間に存在する1又は複数の部位における3次元位置を含む位置情報検出手段23を有する。画像提示装置15は、ユーザによる任意の形状で前記アイコンを生成するアイコン生成手段58と、位置情報検出手段23の検出結果により、アイコンが前記部位に連なって見えるように、当該アイコンを含む提示画像を表示するアイコン付画像提示手段60とを備えている。

【選択図】 図6



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ユーザの視界に存在する実空間に重なった状態で当該ユーザに視認されるアイコンを含む提示画像を所定のディスプレイに表示する重畳画像表示システムにおいて、

所定の状態を検出する状態検出装置と、前記提示画像を前記ディスプレイに提示する画像提示装置とを備え、

前記状態検出装置は、前記実空間に存在する 1 又は複数の部位における 3 次元位置を含む位置情報を検出する位置情報検出手段を備え、

前記画像提示装置は、前記ユーザによる任意の形状で前記アイコンを生成するアイコン生成手段と、前記位置情報検出手段の検出結果により、前記アイコンが前記部位に連なって見えるように、当該アイコンを含む前記提示画像を前記ディスプレイに提示するアイコン付画像提示手段とを備えたことを特徴とする重畳画像表示システム。

10

**【請求項 2】**

前記位置情報検出手段は、前記部位に設置されるマーカと、当該マーカの認識によって前記位置情報を検出する検出部とからなり、

前記画像提示装置は、前記アイコンとして、前記マーカに相当する基準アイコンと、前記アイコン生成手段で生成される拡張アイコンとが記憶されるアイコン記憶手段を更に備え、

前記アイコン付画像提示手段では、前記検出部で認識された前記マーカに重なった状態で前記基準アイコンが配置されるとともに、前記ユーザが指定する状態で、前記拡張アイコンが前記基準アイコンに連なるように配置された前記提示画像を提示することを特徴とする請求項 1 記載の重畳画像表示システム。

20

**【請求項 3】**

前記アイコン生成手段は、コンピュータにより前記拡張アイコンの生成を行う画像エディタ描画手段を備えたことを特徴とする請求項 2 記載の重畳画像表示システム。

**【請求項 4】**

前記アイコン生成手段は、前記ユーザの空中描画により前記拡張アイコンの生成を行う手書き描画手段を備えたことを特徴とする請求項 2 記載の重畳画像表示システム。

**【請求項 5】**

前記手書き描画手段は、前記マーカが取り付けられた入力部材と、前記位置情報検出手段で検出される当該入力部材の位置情報に基づき前記拡張アイコンの形状を特定するアイコン形状特定部とを備え、

30

前記アイコン形状特定部では、前記ユーザが前記入力部材を用いて、前記拡張アイコンを付加したい実空間中の対象部位を直接接触することで、当該対象部位が指定され、前記ユーザが前記入力部材を手で空中移動させたときの当該入力部材の 3 次元位置の経時変化により、前記拡張アイコンが生成されることを特徴とする請求項 4 記載の重畳画像表示システム。

**【請求項 6】**

前記マーカは、相対移動する複数の前記部位にそれぞれ配置され、

前記検出部では、前記各部位の位置情報がそれぞれ検出され、

40

前記アイコン付画像提示手段では、前記各部位間に跨る前記拡張アイコンが生成されたときに、前記検出部で検出された前記各部位の位置情報に基づいて、前記拡張アイコンが前記各部位に跨った状態を維持するように、当該拡張アイコンを自動変形することを特徴とする請求項 2 記載の重畳画像表示システム。

**【請求項 7】**

前記アイコン付画像提示手段では、前記アイコン生成手段で複数生成された前記拡張アイコンの間で交点部分及び交線部分の少なくとも一方が発生した場合に、当該部分が強調表示される前記提示画像を提示することを特徴とする請求項 2 記載の重畳画像表示システム。

**【請求項 8】**

50

前記アイコン付画像提示手段では、前記アイコン生成手段で複数生成された前記拡張アイコンについて、更に自動的に延長した拡張部分の線図をそれぞれ生成した上で、これら拡張アイコンの間で交点部分及び交線部分の少なくとも一方が発生した場合に、当該部分が強調表示される前記提示画像を提示することを特徴とする請求項2記載の重畳画像表示システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、重畳画像表示システムに係り、更に詳しくは、別途取得された重畳画像が外界の実空間の一部領域に重なった状態でユーザに視認させる提示画像を所望の状態でのディスプレイに表示する重畳画像表示システムに関する。

10

【背景技術】

【0002】

ユーザの頭部に装着され、所定の重畳画像を外界の実空間に重ね合わせてユーザに視認させる透過型のヘッドマウントディスプレイが知られている。このヘッドマウントディスプレイは、様々な分野での利用が進んでいるが、例えば、医療分野においては、手術現場で術者が装着するヘッドマウントディスプレイに、X線画像診断装置や超音波画像診断装置等によって得られた患者の診断画像を前記重畳画像として表示するシステムが知られている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

20

前記特許文献1のシステムは、超音波プローブを用いて取得した超音波画像と、撮像部により撮像された生体の外観に係る生体画像とを重ね合わせた提示画像を表示部に表示するシステムである。このシステムでは、超音波プローブにマーカが固定され、当該マーカを撮像部で撮像することで、マーカの3次元位置を検出し、当該3次元位置からマーカ的位置及び向きに応じた位置、形状、大きさの超音波画像を生体画像に重ね合わせた提示画像を生成するようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第5410629号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

前記マーカの認識状態は、前記システムの安定性にとって重要であるため、当該マーカの認識状態をユーザに視認させることが好ましい。また、提示画像としては、マーカの認識状態を表したもののみならず、前記システムを使った医療行為の際に有用となる任意の線図を前記生体画像の所定位置に配置することが有用である。すなわち、ユーザである術者自身が、術前或いは術中に、生体画像や超音波画像を見ながら、任意の線図を自由に生成し、当該生成された線図が前記超音波画像や前記生体画像に併せて術者に提示可能にすることが前記システムの使用価値を高め、円滑な医療行為に資すると考えられる。

40

【0006】

本発明は、このような課題に着目して案出されたものであり、その目的は、ユーザの視界に存在する実空間に重なった状態で当該ユーザに視認されるアイコンを任意の線図として所望のタイミングでユーザが自由に生成することができる重畳画像表示システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記目的を達成するため、本発明は、主として、ユーザの視界に存在する実空間に重なった状態で当該ユーザに視認されるアイコンを含む提示画像を所定のディスプレイに表示する重畳画像表示システムにおいて、所定の状態を検出する状態検出装置と、前記提示画

50

像を前記ディスプレイに提示する画像提示装置とを備え、前記状態検出装置は、前記実空間に存在する1又は複数の部位における3次元位置を含む位置情報を検出する位置情報検出手段を備え、前記画像提示装置は、前記ユーザによる任意の形状で前記アイコンを生成するアイコン生成手段と、前記位置情報検出手段の検出結果により、前記アイコンが前記部位に連なって見えるように、当該アイコンを含む前記提示画像を前記ディスプレイに提示するアイコン付画像提示手段とを備える、という構成を採っている。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、提示画像に付加されるアイコンについて、ユーザが任意の線図を自由且つ柔軟に作成して提示画像内の所定位置に表示することができ、別途取得された重畳画像を実空間の一部領域に重ねた状態でユーザに視認させる重畳画像システムの有用性を更に高めることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本実施形態に係る重畳画像表示システムの主たる構成を表す概念図である。

【図2】前記重畳画像表示システムの全体構成を表すブロック図である。

【図3】第1の処理部の構成を説明するためのブロック図である。

【図4】第2の処理部の構成を説明するためのブロック図である。

【図5】第3の処理部の構成を説明するためのブロック図である。

【図6】第4の処理部の構成を説明するためのブロック図である。

20

【図7】(A)～(C)は、アイコンの表示例を示す概念図である。

【図8】(A)、(B)は、アイコンの他の表示例を示す概念図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0011】

図1には、本実施形態に係る重畳画像表示システムの主たる構成を表す概念図が示され、図2には、前記重畳画像表示システムの全体構成を表すブロック図が示されている。これらの図において、前記重畳画像表示システム10は、医療用として適用されるものであって、患者Pの患部等の診断画像を取得する画像診断装置11と、ユーザである医師Dの頭部に装着されるとともに、当該医師Dが視認可能となるように所定の画像を表示するディスプレイとして機能するヘッドマウントディスプレイ12と、医師D等により所定の情報や指令が入力される入力装置13と、所定の状態を検出する状態検出装置14と、所定の提示画像をヘッドマウントディスプレイ12に提示する画像提示装置15とを備えて構成されている。

30

【0012】

この重畳画像表示システム10は、ヘッドマウントディスプレイ12を装着した医師Dの視界に存在する患者Pやその患部の実空間の一部領域に、画像診断装置11により別途取得された診断画像等を重畳画像として重ねた提示画像をヘッドマウントディスプレイ12で表示するシステムである。

40

【0013】

本実施形態において、前記画像診断装置11としては、2次元超音波診断装置が適用される。この2次元超音波診断装置では、プローブ17(図1参照)によるビーム走査によって、ビーム走査面と同一断面における断層画像であるカラー若しくはモノクロの2次元画像等の超音波画像を生成するようになっている。ここで、患部の所定範囲でビーム走査を行い、当該ビーム走査時におけるプローブ17の3次元位置を所定時間毎に計測することで、前記患部の所定範囲内における体内の臓器等の立体像の生成を可能にする機能を画像診断装置11に付随して設けることもできる。なお、以下の説明において、前記超音波画像等の診断画像と前記立体像とを適宜「医療情報画像」と総称する。また、前記画像診断装置11としては、本実施形態の超音波診断装置に限らず、CT、MRI等の他の画像

50

診断装置を本発明に適用することも可能である。

【0014】

前記ヘッドマウントディスプレイ12は、いわゆるビデオシースルー型のものが用いられており、実空間を撮像することで前記重畳画像の背景となる背景画像を取得する撮像装置としてのビデオカメラ19と、画像提示装置15からの提示画像を表示する表示部20とを備えている。

【0015】

前記ビデオカメラ19は、ヘッドマウントディスプレイ12を装着した医師Dが、自身の目の前の実空間を実際に直視したのと同様の背景画像を取得できるように配置されている。従って、医師Dは、自身の目前に存在する患者Pやその患部の様子について、表示部20に表示される背景画像で視認可能となる。なお、本発明においては、前記背景画像を取得できる限りにおいて、他の種々の撮像装置を採用することもできる。

10

【0016】

なお、本発明においては、ヘッドマウントディスプレイ12として、前記提示画像を医師Dの左右両眼に提示する複眼タイプのもので用いられている。なお、このヘッドマウントディスプレイ12では、左右両側のビデオカメラ19で撮像された画像データから、公知の画像処理により、医師Dの眼前に配置され左右両眼に対応する左右の表示部20を通じて、医師Dが視認可能な後述の提示画像が提示されるようになっている。

【0017】

また、ヘッドマウントディスプレイ12として、ハーフミラー等を用いた光学的手法を用いることで、医師Dが直視する実空間の背景に重畳画像を重ね合わせて医師Dに提示する光学シースルー型のヘッドマウントディスプレイを用いても良い。この場合、当該光学シースルー型のヘッドマウントディスプレイに前記撮像装置が別途取り付けられ、後述と同様の処理が行われる。

20

【0018】

なお、本発明は、前記ヘッドマウントディスプレイ12への画像提示に限定されるものではなく、後述する各処理によって他のディスプレイへの画像提示も可能である。

【0019】

前記入力装置13は、特に限定されるものではないが、コンピュータ等の機器に対する画面操作や画面入力をする際に用いられるキーボード、マウス、タッチパネル、タッチペン等の公知の装置からなる。

30

【0020】

前記状態検出装置14は、医師Dの所定の部位の動作方向や動作量を検出するユーザ動作検出手段22と、実空間内に存在する所定の部位の3次元位置を含む位置情報を検出する位置情報検出手段23とを備えている。

【0021】

前記ユーザ動作検出手段22では、ヘッドマウントディスプレイ12に設けられた加速度センサ等を用いて、医師Dの頭部の動作方向や動作量を計測するようになっている。なお、当該ユーザ動作検出手段22として、医師Dの頭部以外の身体部位の動作方向等を計測可能に構成し、当該身体部位の動作に基づく後述の処理を行うようにしても良い。

40

【0022】

前記位置情報検出手段23は、実空間に存在する1又は複数の所定の物体の部位に設置されるマーカ26と、当該マーカ26を認識して前記部位の3次元位置を特定し、当該部位の姿勢等を含めた前記位置情報を検出する検出部27とにより構成された公知のセンシングシステムからなる。

【0023】

前記マーカ26は、特に限定されるものではないが、仰向けで寝た状態の患者Pの体表部分の複数箇所に固定配置された光学マーカ26Aと、プローブ17の先端側1箇所等に取り付けられた磁気マーカ26Bとにより構成されている。

【0024】

50

前記検出部 27 は、ビデオカメラ 19 で光学マーカ 26 A を撮像することにより、光学マーカ 26 A が設置された部位の位置情報を検出する光学トラッキング機能と、図示しない磁界発生装置からの磁界の状態を磁気マーカ 26 B で検知することで、磁気マーカ 26 B が設置された部位の位置情報を検出する磁気トラッキング機能とを有している。

【0025】

なお、前記位置情報検出手段 23 としては、実空間に配置されるマーカ 26 を使って、当該マーカ 26 の設置部位の位置情報を検出可能な限りにおいて、超音波センサ等、他のセンサ等を用いることもできる。

【0026】

前記画像提示装置 15 は、CPU 等の演算処理装置及びメモリやハードディスク等の記憶装置等からなるコンピュータによって構成され、当該コンピュータを以下の各手段や各部として機能させるためのプログラムがインストールされている。

【0027】

この画像提示装置 15 は、図 2 に示されるように、画像診断装置 11 とビデオカメラ 19 で得られた各種の画像データを取り込む画像取込手段 29 と、外部で生成された関連情報を取り込む関連情報取込手段 30 と、画像取込手段 29 からの画像データや関連情報取込手段 30 からの関連情報から、ヘッドマウントディスプレイ 12 に提示する提示画像を決定する提示画像決定手段 31 とを備えて構成されている。

【0028】

前記画像取込手段 29 は、画像診断装置 11 からの各種画像データを取得する診断画像取込部 33 と、背景画像となるビデオカメラ 19 の撮像画像を取得するカメラ画像取込部 34 と、診断画像取込部 33 で取り込まれた画像データが取得時刻や前記位置情報に対応して逐次記憶される画像データ記憶部 35 とを備えている。

【0029】

前記関連情報取込手段 30 では、図示省略した外部の各種装置やコンピュータで生成された外部高度医療情報、例えば、CT や MRI 等の画像情報、それらから特定の器官のみを抽出した画像情報、所定のシミュレーション結果、その他文字による付記情報等が取り込まれるようになっている。

【0030】

前記提示画像決定手段 31 では、入力装置 13 による医師 D からの入力指令により、ヘッドマウントディスプレイ 12 における後述の第 1 ~ 第 4 のモードでの画像表示態様が選択され、選択された各画像表示態様に応じた各種の処理がなされる。

【0031】

すなわち、提示画像決定手段 31 は、重畳画像の背後に存在する背景画像の一部領域の重畳画像に対する透視度合いを表す重畳画像の透明度が調整される第 1 のモードでの画像提示を行うための第 1 の処理部 37 と、提示画像における超音波画像の提示態様を経時的に変化させる第 2 のモードでの画像提示を行うための第 2 の処理部 38 と、関連情報取込手段 30 で取り込まれた関連情報を包含した第 3 のモードでの画像提示を行うための第 3 の処理部 39 と、医師 D 側で任意に作成した線図からなるアイコンを包含した第 4 のモードでの画像提示を行うための第 4 の処理部 40 とからなる。

【0032】

前記第 1 の処理部 27 は、図 3 に示されるように、画像取込手段 29 で取り込まれて重畳画像となる超音波画像の透明度を調整する透明度調整手段 42 と、当該透明度が調整された後の超音波画像を画像取込手段 29 からの背景画像に重ね合わせた合成画像を提示画像として生成する合成画像生成手段 43 とを有している。

【0033】

前記透明度調整手段 42 では、超音波画像を構成する色彩毎に、当該超音波画像の透明度を調整する画像処理が行われる。すなわち、ここでは、入力装置 13 による医師 D からの入力指令により、黒色の透明度と、黒以外の色の透明度と、予め指定する特定色（青や赤等）の透明度とをそれぞれ独立して指定し、当該指定に基づいて、超音波画像の透明度

10

20

30

40

50

を色彩毎に独立して調整する画像処理が行われる。

【0034】

前記合成画像生成手段43では、背景画像中のプローブ17の先端位置付近で、その向きに対応した向きで重畳画像が表示されるように合成画像を生成する。すなわち、位置情報検出手段23で検出されたプローブ17の先端部分の位置情報に基づいて、背景画像内のプローブ17の先端部分の位置や姿勢を特定し、背景画像中のプローブ17の先端部分に、当該プローブ17の姿勢に対応した向きで超音波画像を重畳するようになっている。なお、ここでは、医師Dの選択等により、リアルタイムで得られた1枚の2次元画像が重畳画像とされ、或いは、経時的に連続する複数枚の2次元画像を抽出し、それらを順に重ねたものが重畳画像とされる。

10

【0035】

以上により、第1の処理部37では、医師Dの視界に存在する患者Pの患部を含む実空間の画像が背景画像となり、その患部にプローブ17を当てることで得られた超音波画像が、重畳画像となって当該患部に突き刺さったように見えるように、合成画像が生成される。この際、背景画像に重畳される超音波画像は、医師Dのニーズに応じて指定された透明度とされる。例えば、全色を透明にしないで、画像取込手段29からのそのままの状態の超音波画像を重畳画像とし、或いは、全色を透明にして、画像取込手段29からの超音波画像を見せずに、超音波画像の背後に存在する背景画像の一部領域を完全に視認可能にすることができる。加えて、超音波画像の黒色部分のみを透明にし、黒色以外の色や特定の色の透明度を調整した超音波画像を重畳画像とする等、超音波画像の透明度を種々調整

20

【0036】

前記第2の処理部38は、図4に示されるように、提示態様の異なる複数種類の提示画像を生成する複数画像生成手段45と、表示部20での提示画像の提示態様を経時的に変化させる画像切替手段46とを有している。

【0037】

前記複数画像生成手段45は、画像取込手段29からの超音波画像を所定の位置及び姿勢で提示する第1の提示態様に係る提示画像を生成する第1生成部48と、正面視の超音波画像を立体的に提示する第2の提示態様に係る提示画像を生成する第2生成部49と、正面視の超音波画像を平面的に提示する第3の提示態様に係る提示画像を生成する第3生成部50からなる。

30

【0038】

前記第1生成部48では、第1の処理部37の合成画像生成手段43(図3参照)と同様の処理により、プローブ17の先端部分の姿勢に対応した向きの超音波画像を重畳画像として背景画像に重ね合わせた合成画像が提示画像として生成される。

【0039】

前記第2生成部49では、診断画像取込部33若しくは画像データ記憶部35から、現在若しくは過去の超音波画像を取得し、プローブ17の位置及び姿勢に関係無く、当該超音波画像を正面視の3次元画像として背景画像の中央に重畳した合成画像が提示画像として生成される。すなわち、ここでは、医師Dの両眼視差により、超音波画像が背景画像に対して立体的に重なって見えるように合成画像が生成される。

40

【0040】

前記第3生成部50では、診断画像取込部33若しくは画像データ記憶部35から取得された現在若しくは過去の超音波画像を取得し、プローブ17の位置及び姿勢に関係無く、当該超音波画像を正面視の2次元画像として背景画像の中央に重畳した合成画像が提示画像として生成される。

【0041】

50

なお、特に限定されるものではないが、前記第2生成部49、前記第3生成部50においては、画像取込手段29から取得された超音波画像が、正面視で背景画像のほぼ中央付近に配置されるように当該背景画像に重畳され、背景画像に対する超音波画像のサイズの割合は、予め設定された割合とされ、第2生成部49においては、画像取込手段29から取得された超音波画像が、3次元画像として背景画像に重畳されるが、重畳する視野における3次元位置は、ヘッドマウントディスプレイ12の表示部20から例えば50cm前方など、予め設定された距離とされる。

【0042】

前記画像切替手段46では、前記第1、第2、第3の提示態様の順で、若しくは、その逆の順で、表示部20に表示される各提示画像が所定時間毎に自動的に切り替わるように、画像切り替えを行う。

10

【0043】

前記第3の処理部39は、図5に示されるように、超音波画像を重畳画像として背景画像に重ね合わせた合成画像を生成する合成画像生成手段52と、ユーザ動作検出手段22での検出結果に基づいて、関連情報取込手段30からの関連情報を提示する関連情報提示手段53とを備えている。

【0044】

前記合成画像生成手段52では、第1の処理部37の合成画像生成手段43(図3参照)と同様の処理により、プローブ17の先端部分の姿勢に対応した向きの超音波画像を重畳画像として背景画像に重ね合わせた合成画像が提示画像として生成される。

20

【0045】

前記関連情報提示手段53では、ユーザ動作検出手段22で検出された医師Dの頭部の動作方向や動作量により、合成画像生成手段52で生成された合成画像に、関連情報取込手段30からの関連情報を所定部位に付加した提示画像を生成している。すなわち、ここでは、所定量以上医師Dが上を向いたと判断された場合に、合成画像生成手段52で生成された合成画像について、表示部20の表示範囲の上方に関連情報が提示されるようになっており、それ以外の場合は、合成画像生成手段52で生成された合成画像のみが表示部20に提示される。

【0046】

前記第4の処理部40は、図6に示されるように、実空間を撮像した背景画像に、超音波画像等の前記医療情報画像を重畳画像として重畳した合成画像を生成する合成画像生成手段57と、合成画像中の所望の部位に重ね合されて医師Dに視認されるアイコンを医師Dによる任意の形状で生成するアイコン生成手段58と、アイコン生成手段58で生成されたものを含め各種のアイコンが記憶されるアイコン記憶手段59と、合成画像生成手段57での合成画像中の所定の位置に、アイコンを含む提示画像を生成して表示部20に提示するアイコン付画像提示手段60とを備えている。

30

【0047】

前記アイコンとしては、図7に示されるように、背景画像中のマーカ26の位置に表示される基準アイコン62と、基準アイコン62に連なって表示される拡張アイコン63とがある。

40

【0048】

前記基準アイコン62は、マーカ26に対応して予め設定された形状のものがアイコン記憶手段59に記憶されている。なお、特に限定されるものではないが、本実施形態では、光学マーカ26Aに対応する基準アイコン62として、光学マーカ26Aを囲む矩形形状のアイコンがアイコン記憶手段59に予め記憶されている。また、磁気マーカ26Bに対応する基準アイコン62として、立方体状のアイコンがアイコン記憶手段58に予め記憶されている。

【0049】

前記拡張アイコン63は、医師D等の入力に基づいてアイコン生成手段58により生成された任意の形状の線図、すなわち、直線や曲線、或いは、面や立体等の図形等からなる

50



。

## 【0050】

前記合成画像生成手段57では、第1の処理部37の合成画像生成手段43(図3参照)と同様の処理により、背景画像におけるプロンプ17の先端部分に、超音波画像等の医療情報画像を重畳画像として重ね合わせた合成画像が生成される。

## 【0051】

前記アイコン生成手段58は、図6に示されるように、描画ソフトウェアやCADソフトウェア等のコンピュータにより拡張アイコン63の生成を行う画像エディタ描画手段68と、医師D等の空中描画により拡張アイコン63の生成を行う手書き描画手段69とを有している。当該アイコン生成手段58では、医師D等の入力指令により、画像エディタ描画手段68での拡張アイコン63の生成と、手書き描画手段69での拡張アイコン63の生成とを選択可能となっている。

10

## 【0052】

前記画像エディタ描画手段68では、予め付番等されたマーカ26のうち、拡張アイコン63を付加したい対象のマーカ26(以下、「対象部位」と称する)が指定されると、当該対象部位それぞれについて、医師D等が入力装置13を操作することによるコンピュータ描画によって任意の形状の拡張アイコン63が生成される。当該拡張アイコン63は、検出部27で検出された対象部位の位置情報に対応してアイコン記憶手段59に記憶される。

## 【0053】

前記手書き描画手段69は、マーカ26が取り付けられた入力部材71と、検出部27で検出される入力部材71の位置情報に基づき拡張アイコン63の形状を特定するアイコン形状特定部72とからなる。

20

## 【0054】

前記手書き描画手段67では、マーカ26が取り付けられて検出部27で3次元位置等の位置情報が検出される入力部材71を用い、次のようにして拡張アイコン63が生成される。すなわち、先ず、医師D等が入力部材71で対象部位を直接接触することで、当該対象部位が指定される。その後、アイコン形状特定部72では、医師D等が入力部材71を手で空中を移動させたときの当該入力部材71の軌跡に基づく位置情報の経時変化により、任意の形状の拡張アイコン63が位置情報を伴って生成される。このように生成された拡張アイコン63は、前記対象部位の位置情報に対応してアイコン記憶手段59に記憶される。なお、手書き描画手段67では、合成画像生成手段57で生成された合成画像中の任意の部分や領域をトレースするように入力部材71を移動させることもできる。これにより、例えば、合成画像中の複雑な形状の術具等のガイドとなる拡張アイコン63を生成することが可能になり、また、合成画像中の複雑な形状の患部における注意部位等のガイドとなる拡張アイコン63を生成することも可能になる。

30

## 【0055】

なお、前記アイコン生成手段58にあっては、予め設定された形状の異なる複数の拡張アイコン63の中から、対象部位毎に医師Dが選択することも可能である。更に、当該選択された拡張アイコン63をテンプレートとし、画像エディタ描画手段68や手書き描画手段69を用いて当該テンプレートを任意に変形することにより、拡張アイコン63を生成することもできる。

40

## 【0056】

前記アイコン付画像提示手段60は、合成画像生成手段57で生成された合成画像中の前記各対象部位に基準アイコン62を重畳する基準アイコン重畳部73と、対象部位の基準アイコン62に対応して設定された拡張アイコン63を合成画像中に重畳する拡張アイコン重畳部74と、各拡張アイコン63の交点や交線を合成画像中に重畳する付加線重畳部75と、各拡張アイコン63の延長線や延長面を合成画像中に重畳する延長線重畳部76と、これら各重畳部74~76での重畳処理後の画像を提示画像として、表示部20に提示する提示部77とにより構成されている。

50

## 【 0 0 5 7 】

前記基準アイコン重畳部 7 3 では、検出部 2 7 により対象部位の位置情報が検出されたときに、当該対象部位に設置されているマーカ 2 6 に対応した基準アイコン 6 2 がアイコン記憶手段 5 9 から抽出され、合成画像中の当該対象部位の位置に重畳される。なお、検出部 2 7 による対象部位の認識状態や認識誤差の大小により、基準アイコン 6 2 の色彩や濃淡を変化させることもでき、また、任意の時点で、基準アイコン 6 2 の表示非表示を切り替えることも可能である。

## 【 0 0 5 8 】

前記拡張アイコン重畳部 7 4 では、図 7 に示されるように、基準アイコン 6 2 に拡張アイコン 6 3 が連なるように合成画像に重畳される。すなわち、ここでは、合成画像中の基準アイコン 6 2 の存在する部位を対象部位とし、当該対象部位に対応する形状の拡張アイコン 6 3 が、アイコン記憶手段 5 9 から抽出され、合成画像中で、医師 D の指定する位置や向きで基準アイコン 6 2 に連なるように重畳される。

10

## 【 0 0 5 9 】

また、図 8 に示されるように、拡張アイコン 6 3 として、複数の対象部位間に跨る線図が設定されたときに、患者や機器等の物体の相対移動等、各対象部位が経時的に相対移動した場合、それに伴い、基準アイコン重畳部 7 3 では、合成画像中において、検出部 2 7 の検出結果に基づき、各対象部位に重畳される基準アイコン 6 2 を経時的に画面内を移動させる。この場合、拡張アイコン重畳部 7 4 では、同図中矢印で表されるように、各基準アイコン 6 2 の相対移動に伴って、基準アイコン 6 2 間を跨る接続状態を維持するように、拡張アイコン 6 3 の形状の自動変形を行うようになっている。

20

## 【 0 0 6 0 】

前記付加線図重畳部 7 5 では、図 7 ( B ) に示されるように、拡張アイコン重畳部 7 4 で重畳された複数の拡張アイコン 6 3 の交点部分や交線部分が発生した場合、これら部分を合成画像中で強調表示するための交点や交線が付加される。

## 【 0 0 6 1 】

前記延長線図重畳部 7 6 では、図 7 ( C ) に示されるように、拡張アイコン重畳部 7 4 で重畳された複数の拡張アイコン 6 3 を延長した拡張部分の線図をそれぞれ自動的に生成した上で、当該各拡張部分の線図において交点部分や交線部分が発生した場合、これら部分を合成画像中で強調表示するための交点や交線が付加される。

30

## 【 0 0 6 2 】

なお、これら付加線図重畳部 7 5 や延長線図重畳部 7 6 での処理は、入力装置 1 3 による医師 D 等の指令に基づいて選択的に行われる。

## 【 0 0 6 3 】

以上のように、拡張アイコン 6 3 を設定することにより、例えば、前記重畳画像表示システム 1 0 を穿刺治療に関する医療行為に用いる場合において、穿刺目標の確認等に有用となる。特に、付加線図重畳部 7 5 で交点や交線が付加されると、穿刺針の先端が特定平面に到達する距離等の目安を把握することができ、また、延長線図重畳部 7 6 で交点や交線が付加されると、穿刺針の移動における将来位置や将来の危険性について医師 D が容易に把握可能となる。

40

## 【 0 0 6 4 】

なお、前記第 1 ~ 第 4 の処理部 3 7 ~ 4 0 での各種処理は、それぞれ単独で行っても良いし、これら処理を複数組み合わせで行っても良い。例えば、第 1 と第 4 の処理部 3 7 , 4 0 での処理を併用し、提示画像として、重畳画像の透明度を調整しつつ、重畳画像と背景画像を合成した合成画像に任意のアイコンを付加したものを生成することも可能である。

## 【 0 0 6 5 】

また、前記実施形態では、重畳画像表示システム 1 0 を医療現場で用いた場合を図示説明したが、本発明はこれに限らず、同様の構成で他の用途に適用することもできる。

## 【 0 0 6 6 】

50

その他、本発明における装置各部の構成は図示構成例に限定されるものではなく、実質的に同様の作用を奏する限りにおいて、種々の変更が可能である。

【符号の説明】

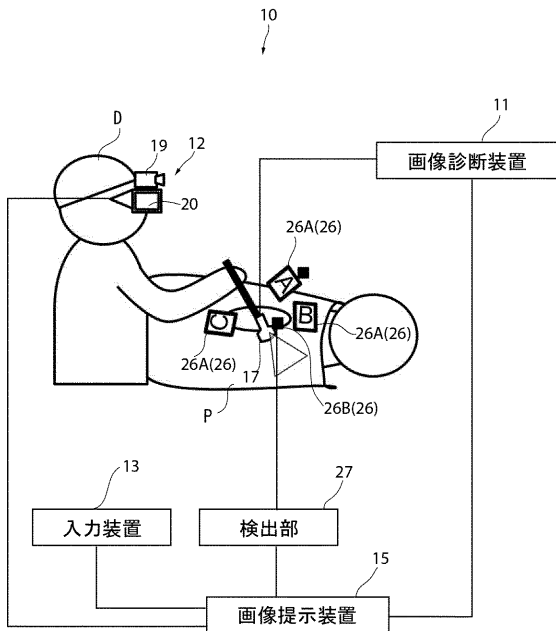
【0067】

- 10 重畳画像表示システム
- 12 ヘッドマウントディスプレイ（ディスプレイ）
- 14 状態検出装置
- 15 画像提示装置
- 22 ユーザ動作検出手段
- 23 位置情報検出手段
- 26 マーカ
- 27 検出部
- 29 画像取込手段
- 30 関連情報取込手段
- 42 透明度調整手段
- 46 画像切替手段
- 53 関連情報提示手段
- 58 アイコン生成手段
- 60 アイコン付画像提示手段
- 68 画像エディタ描画手段
- 69 手書き描画手段
- 71 入力部材
- 72 アイコン形状特定部

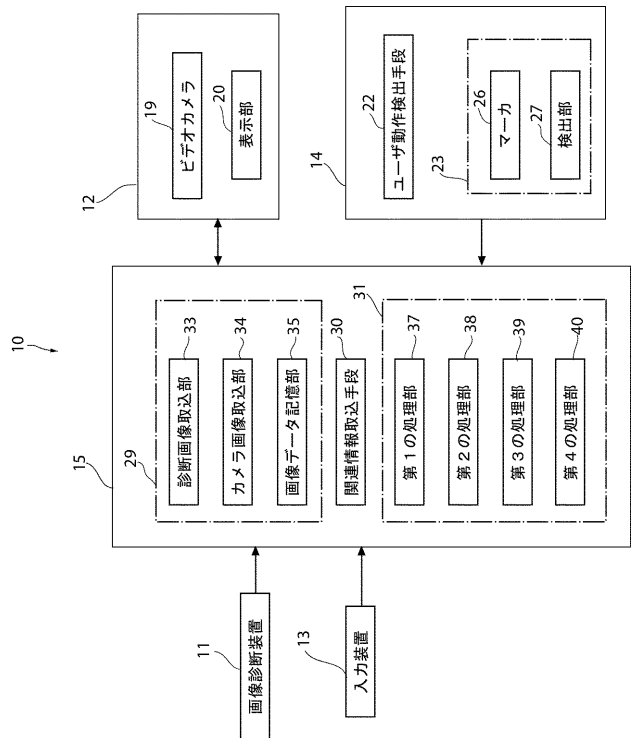
10

20

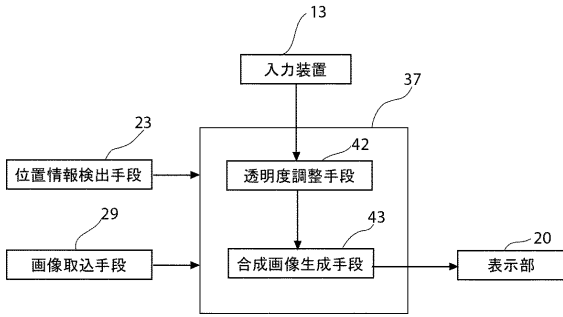
【図1】



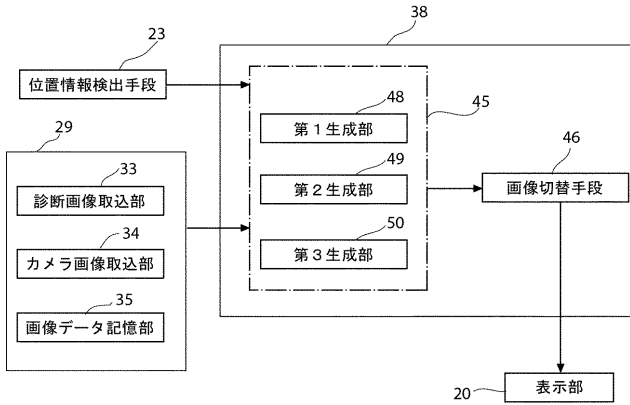
【図2】



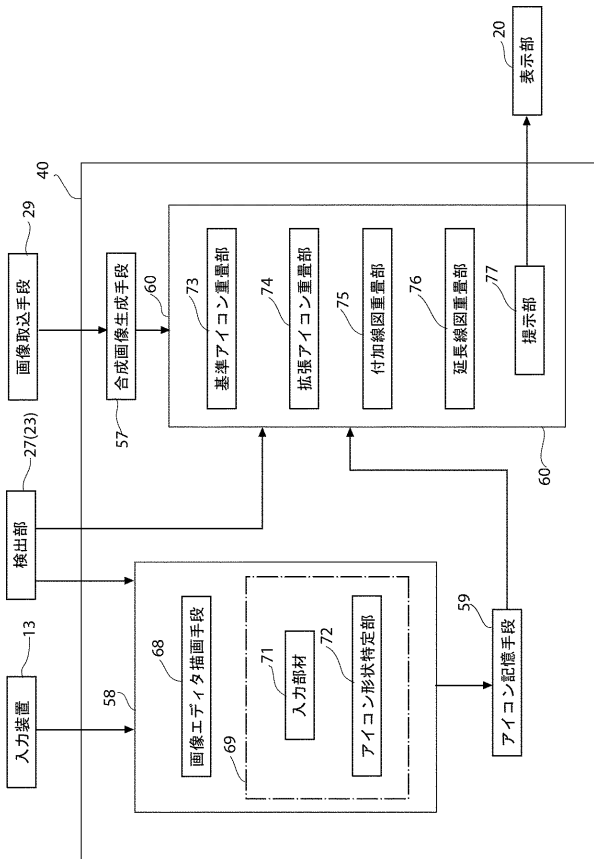
【図3】



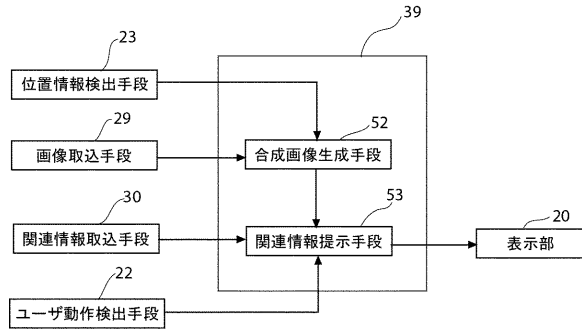
【図4】



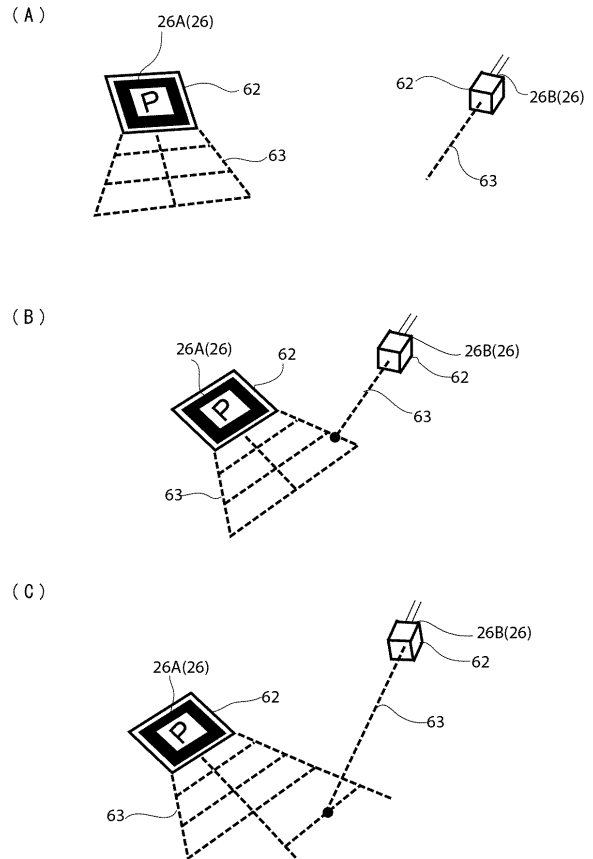
【図6】



【図5】

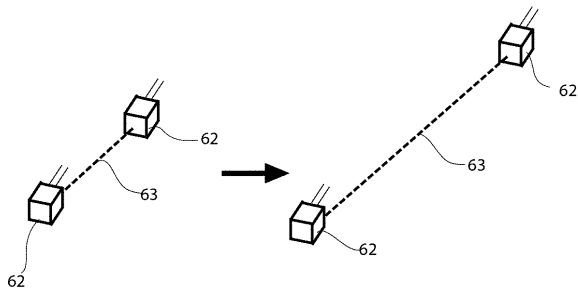


【図7】

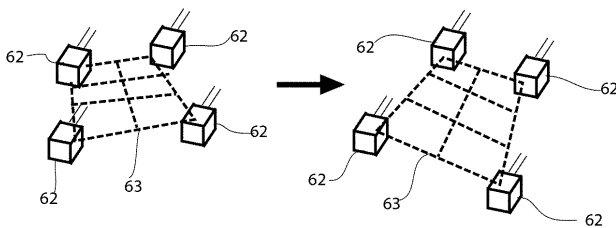


【図 8】

(A)



(B)



## 【手続補正書】

【提出日】平成29年4月12日(2017.4.12)

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ユーザの視界に存在する実空間に重なった状態で当該ユーザに視認されるアイコンを含む提示画像を所定のディスプレイに表示する重畳画像表示システムにおいて、

所定の状態を検出する状態検出装置と、前記提示画像を前記ディスプレイに提示する画像提示装置とを備え、

前記状態検出装置は、前記実空間に存在する複数の部位における3次元位置を含む位置情報を検出する位置情報検出手段を備え、

前記位置情報検出手段は、相対移動する複数の前記部位にそれぞれ配置されるマーカと、当該マーカの認識によって前記各部位の前記位置情報をそれぞれ検出する検出部とからなり、

前記画像提示装置は、前記ユーザによる任意の形状で前記アイコンを生成するアイコン生成手段と、前記位置情報検出手段の検出結果により、前記アイコンが前記部位に重なって見えるように、当該アイコンを含む前記提示画像を前記ディスプレイに提示するアイコン付画像提示手段と、前記アイコンとして、前記マーカに相当する基準アイコンと前記アイコン生成手段で生成される拡張アイコンとが記憶されるアイコン記憶手段とを備え、

前記アイコン付画像提示手段では、前記検出部で認識された前記マーカに重なった状態で前記基準アイコンが配置されるとともに、前記ユーザが指定する状態で、前記拡張アイ

コンが前記基準アイコンに連なるように配置された前記提示画像を提示し、前記各部位間に跨る前記拡張アイコンが生成されたときに、前記検出部で検出された前記各部位の位置情報に基づいて、前記拡張アイコンが前記各部位に跨った状態を維持するように、当該拡張アイコンを自動変形することを特徴とする重畳画像表示システム。

【請求項 2】

ユーザの視界に存在する実空間に重なった状態で当該ユーザに視認されるアイコンを含む提示画像を所定のディスプレイに表示する重畳画像表示システムにおいて、

所定の状態を検出する状態検出装置と、前記提示画像を前記ディスプレイに提示する画像提示装置とを備え、

前記状態検出装置は、前記実空間に存在する 1 又は複数の部位における 3 次元位置を含む位置情報を検出する位置情報検出手段を備え、

前記位置情報検出手段は、前記部位に設置されるマーカと、当該マーカの認識によって前記位置情報を検出する検出部とからなり、

前記画像提示装置は、前記ユーザによる任意の形状で前記アイコンを生成するアイコン生成手段と、前記位置情報検出手段の検出結果により、前記アイコンが前記部位に連なって見えるように、当該アイコンを含む前記提示画像を前記ディスプレイに提示するアイコン付画像提示手段と、前記アイコンとして、前記マーカに相当する基準アイコンと前記アイコン生成手段で生成される拡張アイコンとが記憶されるアイコン記憶手段とを備え、

前記アイコン付画像提示手段では、前記検出部で認識された前記マーカに重なった状態で前記基準アイコンが配置されるとともに、前記ユーザが指定する状態で、前記拡張アイコンが前記基準アイコンに連なるように配置された前記提示画像を提示し、前記アイコン生成手段で複数生成された前記拡張アイコンの間で交点部分及び交線部分の少なくとも一方が発生した場合に、当該部分が強調表示される前記提示画像を提示することを特徴とする重畳画像表示システム。

【請求項 3】

ユーザの視界に存在する実空間に重なった状態で当該ユーザに視認されるアイコンを含む提示画像を所定のディスプレイに表示する重畳画像表示システムにおいて、

所定の状態を検出する状態検出装置と、前記提示画像を前記ディスプレイに提示する画像提示装置とを備え、

前記状態検出装置は、前記実空間に存在する 1 又は複数の部位における 3 次元位置を含む位置情報を検出する位置情報検出手段を備え、

前記位置情報検出手段は、前記部位に設置されるマーカと、当該マーカの認識によって前記位置情報を検出する検出部とからなり、

前記画像提示装置は、前記ユーザによる任意の形状で前記アイコンを生成するアイコン生成手段と、前記位置情報検出手段の検出結果により、前記アイコンが前記部位に連なって見えるように、当該アイコンを含む前記提示画像を前記ディスプレイに提示するアイコン付画像提示手段と、前記アイコンとして、前記マーカに相当する基準アイコンと前記アイコン生成手段で生成される拡張アイコンとが記憶されるアイコン記憶手段とを備え、

前記アイコン付画像提示手段では、前記検出部で認識された前記マーカに重なった状態で前記基準アイコンが配置されるとともに、前記ユーザが指定する状態で、前記拡張アイコンが前記基準アイコンに連なるように配置された前記提示画像を提示し、前記アイコン生成手段で複数生成された前記拡張アイコンについて、更に自動的に延長した拡張部分の線図をそれぞれ生成した上で、これら拡張アイコンの間で交点部分及び交線部分の少なくとも一方が発生した場合に、当該部分が強調表示される前記提示画像を提示することを特徴とする重畳画像表示システム。

【請求項 4】

前記アイコン生成手段は、コンピュータにより前記拡張アイコンの生成を行う画像エディタ描画手段を備えたことを特徴とする請求項 1、2 又は 3 記載の重畳画像表示システム。

【請求項 5】

前記アイコン生成手段は、前記ユーザの空中描画により前記拡張アイコンの生成を行う手書き描画手段を備えたことを特徴とする請求項 1、2 又は 3 記載の重畳画像表示システム。

【請求項 6】

前記手書き描画手段は、前記マーカが取り付けられた入力部材と、前記位置情報検出手段で検出される当該入力部材の位置情報に基づき前記拡張アイコンの形状を特定するアイコン形状特定部とを備え、

前記アイコン形状特定部では、前記ユーザが前記入力部材を用いて、前記拡張アイコンを付加したい実空間中の対象部位を直接接触することで、当該対象部位が指定され、前記ユーザが前記入力部材を手で空中移動させたときの当該入力部材の 3 次元位置の経時変化により、前記拡張アイコンが生成されることを特徴とする請求項 5 記載の重畳画像表示システム。

---

フロントページの続き

Fターム(参考) 5B050 AA02 BA03 BA08 BA12 BA18 CA07 DA04 EA07 EA12 EA13  
EA19 EA27 FA02 FA05  
5E555 AA16 AA27 AA63 BA04 BA22 BB04 BB22 BC08 BE10 DB37  
FA00