



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0021212
(43) 공개일자 2012년03월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 6/03 (2006.01) A61B 5/055 (2006.01)
G06T 19/00 (2011.01)
(21) 출원번호 10-2011-0084924
(22) 출원일자 2011년08월25일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
JP-P-2010-193759 2010년08월31일 일본(JP)

(71) 출원인
캐논 가부시끼가이샤
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고
(72) 발명자
이이즈카 요시오
일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고 캐논 가부시끼가이샤 나이
사토 키요히데
일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고 캐논 가부시끼가이샤 나이
(덧면에 계속)
(74) 대리인
권대복

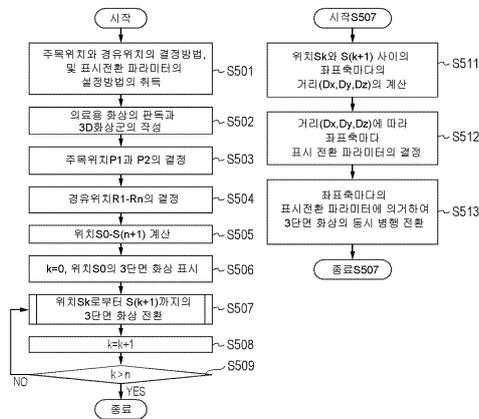
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **화상표시장치 및 화상표시 방법**

(57) 요약

본 발명은, 3차원 의료용 화상 데이터에 복수의 주목 위치(이상음영 후보)가 존재하는 경우에, 복수의 주목 위치간의 화상의 3차원 분포를 효율적으로 관찰할 수 있는 3단면화상을 표시하는 화상표시장치를 제공한다. 이 장치는, 표시된 화상상의 제1 주목 위치와 제2 주목 위치와의 사이의 좌표축마다의 위치 관계에 따라, 상기 좌표축마다 표시 전환 파라미터를 결정하고, 상기 결정된 표시 전환 파라미터에 따라 상기 제1 주목 위치로부터 상기 제2 주목 위치를 향해 그 단면화상들을 병행하여 전환하여서 표시한다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

모리나가 히데히코

일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2
고 캐논 가부시끼가이샤 나이

요시노 아키라

일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2
고 캐논 가부시끼가이샤 나이

사토 마이코

일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2
고 캐논 가부시끼가이샤 나이

특허청구의 범위

청구항 1

3차원 의료용 화상 데이터로부터 작성된 복수의 단면화상 표시가 가능한 화상표시장치로서,

표시한 화상상의 제1 주목위치와 제2 주목위치와의 사이의 좌표축마다의 위치 관계에 따라, 상기 좌표축마다 표시 전환 파라미터를 결정하는 결정부; 및

상기 결정부에서 결정된 상기 표시 전환 파라미터에 따라 상기 제1 주목 위치로부터 상기 제2 주목 위치를 향해서, 그 단면화상들을 병행하여 전환하여서 그 단면화상들을 표시하는 표시부를 구비한, 화상표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 표시 전환 파라미터는, 전환되는 단면화상간의 간격과, 단면화상의 표시 전환 속도 중 적어도 하나를 포함하는, 화상표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 표시부에 의한 단면화상의 전환 표시가 모든 단면화상에 대해 동시에 종료하도록, 상기 표시 전환 파라미터를 결정하는, 화상표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

소정의 방법으로 결정된 1개이상의 경유 위치를 순서적으로 표시하도록 표시 전환 제어를 행하는 제어부를 더 구비한, 화상표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 표시부는, 단면화상마다 다른 화상을 표시하는, 화상표시장치.

청구항 6

3차원 의료용 화상 데이터로부터 작성된 복수의 단면화상 표시가 가능한 화상표시장치에서 실행된 화상 표시방법으로서,

표시한 화상상의 제1 주목위치와 제2 주목위치와의 사이의 좌표축마다의 위치 관계에 따라, 상기 좌표축마다 표시 전환 파라미터를 결정하는 단계; 및

상기 결정된 표시 전환 파라미터에 따라 상기 제1 주목 위치로부터 상기 제2 주목 위치를 향해서, 그 단면화상들을 병행하여 전환하여서 그 단면화상들을 표시하는 단계를 포함하는, 화상표시방법.

청구항 7

청구항 6에 기재된 화상표시방법을 컴퓨터에 실행시키기 위한 컴퓨터 프로그램을 기억한 컴퓨터 판독 가능한 기억매체.

청구항 8

3차원 화상상에서 제1 위치 및 제2 위치를 선택하는 선택부; 및

복수의 축마다 형성되고, 상기 3차원 화상에 포함되고, 상기 선택부에 의해 선택된 상기 제1 위치와 상기 제2 위치의 사이에 위치된 복수의 단면화상군을 표시하는 표시 제어부를 구비하고, 상기 단면화상군은 상기 축마다 상기 제1 위치로부터 상기 제2 위치를 향해서 연속적으로 표시부에 표시되는, 화상표시장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 표시부에의 상기 연속 표시를 중지하는 신호를 입력하는 입력부를 더 구비하고, 상기 표시 제어부는, 상기 입력부에 의해 신호가 입력되었을 때에 상기 연속 표시된 복수의 축마다 상기 복수의 단면화상을 상기 표시부에 표시시키는, 화상표시장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 3차원 의료용 화상 데이터의 복수의 단면화상을 동시에 표시하는 기술에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 3차원 의료용 화상 데이터를, 축방향(axial)단면(체간(trunk)을 상하로 분할하는 단면), 관상(corona l)단면(체간을 전후로 분할하는 단면), 시상(sagittal)단면(체간을 좌우로 분할하는 단면)이라고 불리는 3단면 방향에 있어서, 각각, 단면화상군을 작성할 수 있다. 3단면방향의 각각에 있어서, 각 단면화상군은 복수개의 단면화상으로 이루어진다. 종래의 기술에서는, 각 단면화상군으로부터 하나의 화상을 선택하고, 이들 화상에 할당된 각각의 화상표시 에어리어에 상기 선택된 화상을 표시함으로써 3단면화상을 동시에 표시할 수 있다.

[0003] 종래의 화상표시장치를 사용해서 의사가 화상진단을 행하는 일반적인 방법으로서, 우선 축방향 단면화상을 스크롤하고, 이상 음영(후보)을 찾는다. 여기에서, "스크롤"이란, 유저의 지시에 따라 표시하는 단면화상을 연속적으로 전환하는 표시 제어 방법이다. 이것은, 1개의 단면화상군에 포함되는 단면화상을 I1?Im로 나타내고 표시하는 단면화상을 I i (i={1?m})로 나타내는 경우, 인덱스 값i를 소정수 (통상, 1)씩 증가 또는 감소시킴으로써, 표시하는 단면화상을 연속으로 전환하는 표시 방법이다.

[0004] 상기의 축방향 단면화상의 상기 스크롤시에 의사가 1개이상의 이상음영(후보)을 찾았을 경우, 의사는 이상음영(후보)들을 나타내는 화상들 부근의 단면화상들을 다시 스크롤하여, 그 이상음영(후보)들을 상세히 관찰한다. 의사가 1개의 단면화상군으로부터만 이상음영(후보)의 3차원 분포를 결정할 때 어렵다고 느낄 경우에, 의사는 3단면 화상(축방향 단면, 관상단면, 시상 단면)을 표시한다.

[0005] 일본국 특허출원 공개번호 2004-173910A에는, 1개의 단면화상군(실시예에서는, 축방향 단면화상군)에 대한 표시 전환 수법이 개시되어 있다. 그 일본국 특허출원 공개번호 2004-173910A에서는, 본 발명은, 1개의 단면화상군을 보면서 진단을 하고 있는 의사에, 화상표시장치가 검출한 이상음영후보를 나타내는 단면화상의 선택적인 표시를 제공함으로써, 의료 진단 효율과 정밀도를 향상시킬 수 있는 것을 기술한다.

[0006] 종래의 3단면 화상 표시 기술 각각은, 3단면화상 각각에 대한 화상표시 에어리어를 갖는다. 이 기술들에 의해, 유저는, 3개의 표시 에어리어중의 1개의 표시 에어리어를 지정하여서 지정한 표시 에어리어의 단면화

상만을 스크롤할 수 있다.

발명의 내용

[0007] 그러나, 이들의 종래의 3단면화상 표시 기술에서는, 이상음영이 복수 존재하는 경우에, 그 이상음영(후보)들의 3차원 분포를 효율적으로 관찰하는 것이 곤란했다. 본 발명은 이러한 과제를 감안하여 이루어진 것으로, 본 발명의 목적은 상기의 과제를 해결하는 장치를 제공하는데 있다.

[0008] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명은, 3차원 의료용 화상 데이터로부터 작성된 복수의 단면화상 표시가 가능한 화상표시장치를 제공하고, 이 화상표시장치는, 표시한 화상상의 제1 주목위치와 제2 주목위치와의 사이의 좌표축마다의 위치 관계에 따라, 상기 좌표축마다 표시 전환 파라미터를 결정하는 결정부와, 상기 결정된 표시 전환 파라미터에 따라 상기 제1 주목 위치로부터 상기 제2 주목 위치를 향해서, 그 단면화상들을 병행하여 전환하여서 그 단면화상들을 표시하는 표시부를 구비한다.

[0009] 본 발명에 따른 화상표시장치에 의하면, 복수의 단면화상을, 좌표축마다 설정된 표시 전환 파라미터에 따라 동시에 병행하여 전환 표시할 수 있다. 본 발명은, 복수의 주목 위치의 3차원 분포를 효율적으로 관찰할 수 있게 된다고 하는 효과가 있다.

[0010] 본 발명의 또 다른 특징들은, 첨부도면을 참조하여 아래의 예시적 실시예들의 설명으로부터 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 제1 실시예에 따른 화상표시장치의 예시적 구성을 도시한 도면이다.
- 도 2는 제1 실시예에 따른 화상표시장치의 3단면화상의 예시적 표시이다.
- 도 3은 2개의 주목 위치P1, P2에 대한 각각의 좌표 예를 도시한 도면이다.
- 도 4는 2개의 주목 위치P1, P2, 및 3개의 경유 위치R1, R2, R3에 대한 각각의 좌표 예를 도시한 도면이다.
- 도 5는 제1 실시예에 따른 화상표시장치의 제어순서를 나타내는 흐름도다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 첨부된 도면에 따라 본 발명의 바람직한 실시예들에 관하여 설명한다.

[0013] 아래에서는 본 발명에 따른 화상표시장치와 그 제어방법의 바람직한 실시예들을 첨부된 도면들을 참조하여 설명하지만, 본 발명의 범위는 그 도면들에 한정되지 않는다.

[0014] [제1 실시예]

[0015] 도 1은, 제1 실시예에 따른 화상표시장치의 예시적 구성을 도시한 도면이다. 화상표시장치(1)는, 제어부(10), 모니터(104), 마우스(105) 및 키보드(106)를 가진다. 제어부(10)는, 중앙처리장치(CPU)(100), 주메모리(101), 자기디스크(102) 및 표시 메모리(103)를 가진다. CPU(100)가 주메모리(101)에 격납된 프로그램을 실행할 때, 의료용 화상 데이터베이스(2)와의 통신, 화상표시장치(1)의 전체 제어 등의 각종 제어가 실행된다.

[0016] CPU(100)는, 주로 화상표시장치(1)의 각 구성요소의 동작을 제어한다. 주메모리(101)는, CPU(100)가 실행하는 제어 프로그램을 격납하고, CPU(100)가 그 프로그램을 실행하기 위한 작업 영역을 제공한다. 자기디스크(102)는, 오퍼레이팅 시스템(OS), 주변기기의 디바이스 드라이브, (후술하는) 진단 지원 처리 등의 처리를 행하기 위한 프로그램을 포함하는 어플리케이션 프로그램을 격납한다. 표시 메모리(103)는, 모니터(104)에 표시되는 데이터를 일시적으로 격납한다. 모니터(104)는, 예를 들면 CRT모니터나 액정 모니터 등이며, 표시 메모리(103)로부터의 데이터에 의거하여 화상을 표시한다. 마우스(105) 및 키보드(106)는, 각각 유저(의사)가 포인팅 입력 및 문자입력 등을 행하게 한다. 상기 구성요소들은 공유 버스(107)에 의해 서로 통신 가능하게 접속되어 있다.

[0017] 본 실시예에 있어서, 화상표시장치(1)는 LAN(Local Area Network)(3)을 통하여, 의료용 화상 데이터베이스(2)로부터 화상 데이터를 판독할 수 있다. 여기에서, 의료용 화상 데이터베이스(2)로서

기존의 PACS(Picture Archiving and Communication System)을 이용하여도 된다.

- [0018] 상기의 구성은, 일반적인 컴퓨터 및 그 주변 장치를 사용해서 실현되어도 된다. (도 5를 참조하여 후술하는) 본 발명에 따른 화상표시장치의 제어순서는, 컴퓨터상에서 실행되는 프로그램으로서 구현되어도 된다.
- [0019] 3차원 의료용 화상 데이터의 종류는, X선 CT 화상, MRI화상, PET화상 및 SPECT화상을 포함한다. 보통, 의료용 화상(2차원 및 3차원의 의료용 화상 데이터)은, DICOM규격이라고 불리는 의료용 화상의 국제 통신 및 보관 규격에 준거한 파일(DICOM파일)로서 의료용 화상 데이터베이스(2)에 보관된다.
- [0020] 도 2는, 제1 실시예에 따른 화상표시장치의 3단면화상의 예시적 표시를 도시한 도면이다. 동 도면에 있어서, 화면좌측위에 축방향 단면화상 표시 에어리어, 화면좌측밑에 관상 단면화상 표시 에어리어, 화면우측밑에 시상 단면화상 표시 에어리어, 및 화면우측위에 3DCG(3차원 컴퓨터 그래픽스)화상 표시 에어리어가 있다. 각 표시 에어리어에는, 각각, 축방향 단면화상 I a, 관상 단면화상 I c, 시상 단면화상 I s, 및 3DCG화상 I g를 표시한다.
- [0021] 도 2에 도시된 예에서는, 3DCG화상 I g 위에, 제1 주목 위치P1 ("제1 위치"라고도 부른다)과 제2 주목 위치P2("제2 위치"라고도 부른다)의 2개의 주목 위치가 표시되어 있다. 그 주목 위치는 3개 이상이어도 좋다. 주목 위치가 3개 이상 있는 경우에는, 도 4를 참조하여 후술하는 것처럼, 세번째 이후의 주목 위치를 경유 위치로서 처리할 수 있다. 또는, 3개 이상의 주목 위치로부터 임의로 2개의 주목 위치를 추출하여, (후술하는) 표시 전환 조작의 제어하에 두어도 된다.
- [0022] 복수의 주목 위치P1, P2, ...는, 화상표시장치(1)가 미리 검출한 복수의 이상음영 후보의 중심이어도 되거나, 사용자가 미리 규정한 3단면화상상의 주목 위치(사용자 이상음영의 존재를 의심한 위치)이어도 된다. 이와는 달리, 주목 위치P1은, 현재 표시된 3단면화상의 교차 위치이어도 된다. 즉, 주목 위치는, 반드시 이상음영(후보)의 위치가 아니어도 좋다.
- [0023] 이하의 설명에서는, 3차원 의료용 화상 데이터의 X축은 체간의 좌우측 방향으로, Y축은 체간의 전후 방향으로, Z축은 체간의 상하방향으로 설정되고 있는 것으로 한다.
- [0024] 도 3은, 2개의 주목 위치P1, P2에 대한 각각의 좌표예를 도시한 도면이다. 도 4는, 2개의 주목 위치P1, P2, 및 3개의 경유 위치R1, R2, R3에 대한 각각의 좌표예를 도시한 도면이다. 도 4에 있어서, 경유 위치R1?R n (n≥1)은, 주목 위치P1로부터 주목 위치P2에 이르는 경로상의 어떠한 위치이어도 좋고, 이것들의 결정하는 방식으로는, 이하에 예시한 대로, 수개가 있다.
- [0025] 경유 위치 R n를 결정하는 제1 예로서, 사용자가 미리 2개의 주목 위치P1, P2를 결정하고 나서, 화상표시장치(1)가 미리 검출해 둔 이상음영 후보중, 주목 위치P1, P2이외의 위치에 있는 후보들을 경유 위치R1?R n로서 결정하여도 된다. P1으로부터 P2에 이르는 경로는 각 경유 위치를 1회씩 경유하는 임의의 경로이어도 되고, 통상, 위치들은 최단 경로를 구성하는 순서로 경유 위치R1?R n으로서 결정된다.
- [0026] 경유 위치 R n를 결정하는 제2 예로서, 화상표시장치(1)가 미리 결정한 이상음영 후보 중, 가장 작은 Z좌표에 있는 이상음영 후보를 주목 위치P1으로서 결정하고, 가장 큰 Z좌표에 있는 이상음영 후보를 주목 위치P2로서 결정한다. P1과 P2는 반대의 순으로 결정되어도 좋거나, Z좌표 대신에 X좌표 또는 Y좌표를 참조해도 좋다. 그리고, 나머지의 이상음영 후보는, P1에 가까운 순서로 경유 위치R1?R n으로서 결정된다.
- [0027] 경유 위치 R n를 결정하는 제3 예로서, 화상표시장치(1)가 검출한 이상음영 후보 중 어느 하나(예를 들면, 가장 작은 Z좌표에 있는 후보)를 주목 위치P1, P2로서 결정하고, 나머지의 이상음영 후보를 경유 위치R1?R n으로서 결정한다. 이 경우, P1으로부터 출발하고, 경유 위치R1?R n을 경유하여, P1(=P2)으로 되돌아가는 경로가 결정된다.
- [0028] 또한, 상기의 표시 전환 제어를 유저의 지시 때까지 반복해도 된다.
- [0029] 경유 위치 R n를 결정하는 제4 예는, 2개의 주목 위치P1, P2이 미리 특정한 방식으로 결정된 경우이다. 화상표시장치(1)가 미리 검출해 둔 주요한 신체부위(예를 들면, 혈관이나 기관지) 중에서, 2개의 주목 위치P1, P2를 가로 지르는 부분들 중 임의의 부분은, P1으로부터 출발해서 P2에 이르는 경로에 결정된다. 그리고, 상기 경로를 소정수(동 도면의 예에서는, 4)로 등분하는 위치는, 경유 위치R1?R n로서 설정된다.
- [0030] 경유 위치 R n를 결정하는 제5 예는, 2개의 주목 위치P1, P2가 미리 특정한 방식으로 결정된 경우이다.

화상표시장치(1)가 미리 검출해 둔 주요한 신체부위(예를 들면, 혈관이나 기관지) 중에서, 2개의 주목 위치P1, P2를 가로 지르는 부분들 중 임의의 부분은, P1으로부터 출발해서 P2에 이르는 경로에 결정된다. 그리고, 상기 경로상에서 화상표시장치(1)가 미리 검출해 둔 특징점(예를 들면, 혈관의 분기점, 기관지의 분기점)이 있으면, 그 특징점들의 위치를 경유 위치R1?R n으로서 결정한다.

[0031] 도 5는, 제1 실시예에 따른 화상표시장치의 제어순서를 나타내는 흐름도다. 단계S501에서는, 주목 위치와 경유 위치의 결정 방법, 및 (후술하는) 표시 전환 파라미터의 설정 방법을 취득한다. 단계S501에 있어서, 미리 자기디스크(102)에 기억해 둔 값을 주메모리(101)에 판독함으로써 주목 위치와 경유 위치의 결정 방법의 초기값, 및 표시 전환 파라미터의 설정 방법의 초기값을 취득한다. 단계S501에서는, 마우스(105)나 키보드(106)로부터 유저의 지시가 입력된 경우에는, 그 지시에 따라서 상기 주목 위치와 경유 위치의 결정 방법 또는 상기 표시 전환 파라미터의 설정 방법을 변경하고, 그 결과의 값을 주메모리(101)에 기억한다.

[0032] 단계S502에서는, LAN(3)을 통하여, 3차원 의료용 화상 데이터를 의료용 화상 데이터베이스(2)로부터 판독한다. 또한, 단계S502에서는, 판독한 3차원 의료용 화상 데이터로부터, 소정의 샘플링 간격(예를 들면, 1mm 간격)으로, 3단면화상군(축방향 단면화상군, 관상 단면화상군, 및 시상 단면화상군)을 작성한다.

[0033] 단계S503에서는, 단계S501에서 결정한 주목 위치와 경유 위치의 결정방법에 따라, 도 2?도 4를 참조하여 상술한 방식 중 임의의 방식으로, 주목 위치P1 및 주목 위치P2를 결정하고, 그 결과의 값을 주메모리(101)에 기억한다.

[0034] 단계S504에서는, 단계S501에서 결정한 주목 위치와 경유 위치의 결정방법에 따라, 도 4를 참조하여 상술한 방식으로, 경유 위치R1?R n을 결정하고, 그 결과의 값을 주메모리(101)에 기억한다. 주목 위치와 경유 위치를 결정하는 일부의 방법에서는, 경유 위치가 지정되지 않는다. 이 경우에는, 경유 위치의 수 n=0로 설정하여서 이하의 처리를 실행한다.

[0035] 단계S505에서는, 하기의 (1)?(3)식에 의해 위치S0?S(n+1)을 계산한다. 이하의 설명에서는, 위치S k의 좌표를 (x k, y k, z k)로 가정한다.

[0036] $S_0 = P_1 \quad \dots(1)$

[0037] $S_j = R_j, j=1?n \quad \dots(2)$

[0038] $S_{(n+1)} = P_2 \quad \dots(3)$

[0039] 단계S506에서는, 상기 위치S0?S(n+1)에 대한 인덱스k에 0을 대입한다. 또한, 단계S506에서는, 위치S0을 화상 중심으로 하는 3단면화상들을 표시한다.

[0040] 단계S507에서는, 위치S k로부터 S(k+1)까지의 3단면화상 전환 표시를 행한다. 여기에서 행해진 표시 전환 제어 방법은, 후술의 단계S511?S513에서 설명한다.

[0041] 단계S508에서는, 상기 인덱스k에 값 1을 가산한다. 단계S509에서는, 상기 인덱스k의 값이, 경유 위치의 개수n을 나타내는 값보다 큰 것인가 아닌가를 판단하여, k가 n이하이면 단계S507의 처리로 되돌아가는 반면에, k가 n보다 크면 그 처리를 종료한다.

[0042] 이하, 단계S511 내지 단계S513으로서, 단계S507의 상세한 제어순서를 나타낸다. 단계S511에서는, 위치S k와 위치S(k+1)사이의 좌표축마다의 거리(D x, D y, D z)를, 이하의 (4)?(6)식을 사용해서 계산한다.

[0043] $D_x = |x_{(k+1)} - x_k| \quad \dots(4)$

[0044] $D_y = |y_{(k+1)} - y_k| \quad \dots(5)$

[0045] $D_z = |z_{(k+1)} - z_k| \quad \dots(6)$

[0046] 단계S512에서는, 주목 위치P1과 주목 위치P2와의 사이의 좌표축마다의 위치 관계, 즉, 상기 좌표축마다의 거리(D x, D y, D z)에 따라, 좌표축마다의 표시 전환 파라미터를 결정한다. 단계S513에서는, 상기 좌표축마다의 표시 전환 파라미터에 따라, 3단면화상의 표시 전환을 동시에 병행하여 행한다. 표시 전환 파라미터를 아래에 예를 든 것처럼 설정하는 방법이 복수가 있어, 단계S501에서 지정된 방법에 의거하여 상기 파라미터를 설정한다.

[0047] 표시 파라미터의 설정 방법의 제1 예에서는, 모든 단면화상에 대해 동일한 표시 전환 속도를 설정한다. 그리고, 상기 좌표축들에 대한 거리D x, D y, D z에 비례하여, 각각 시상 단면화상, 관상 단면화상 및 축방

향 단면화상의 표시 스킵(skip) 간격(감소되는 단면화상의 매수)을 설정한다. 구체적으로는, 상기 거리 D_x , D_y , D_z 가 다른 경우에도 거의 동일한 수의 단면화상의 표시가 각각의 군에서 전환되도록, 상기 감소되는 단면화상의 매수를 설정한다.

[0048] 구체적으로, 어떤 좌표축에 있어서의 거리가 클수록, 그 좌표축에 수직인 단면화상에 대해 표시 스킵 간격(감소되는 화상의 매수)을 크게 설정한다. 예를 들면, 표시 전환 매수로서 소정의 수를 미리 설정해두고, 표시 전환 매수가 이 소정의 수와 거의 동수가 되도록 축방향마다 상기 감소되는 화상의 매수를 계산해도 된다. 그 거리가 최소가 되는 축방향에 있어서의 S_k 와 $S_{(k+1)}$ 과의 사이의 단면화상의 매수를, 표시 전환 매수의 기준값으로서(즉, 이 축방향의 상기 감소되는 화상의 매수를 0으로서) 사용해도 된다. 이 경우, 표시 전환 매수가 이 기준값과 거의 동수가 되도록, 다른 축방향으로 상기 감소되는 화상의 매수가 설정된다.

[0049] 이에 따라, 3단면화상을 거의 서로 동기해서 표시의 전환을 행하는 것이 가능해진다.

[0050] 표시 파라미터의 설정 방법의 제2 예에서는, 모든 단면화상에 대해 동일한 상기 감소되는 화상의 매수를 설정한다. 그리고, 상기 좌표축에 대한 거리 D_x , D_y , D_z 에 비례하여, 시상 단면화상, 관상 단면화상 및 축방향 단면화상에 대해, 표시 전환 속도(프레임 레이트, 1매의 단면화상의 표시 기간의 역수)를 설정한다. 구체적으로는, 상기 거리 D_x , D_y , D_z 가 다른 경우에도 그 단면화상의 천이기간이 거의 같아지도록, 표시 전환 속도를 설정한다. 즉, 어떤 좌표축에 있어서의 거리가 클수록, 그 좌표축에 수직인 단면화상의 표시 전환 속도(프레임 레이트)를 크게 설정한다(1매의 단면화상의 표시 시간을 짧게 한다). 예를 들면, 천이기간으로서 소정의 값을 미리 설정해 두고, 그 축방향들의 천이기간이 이 소정값과 동일해지도록, 그 표시 전환 속도들을 계산해서 설정하여도 된다. 이와는 달리, 소정의 방향(예를 들면, 축방향 단면)에 있어서의 표시 전환 속도가 소정값이 되도록 해당 방향의 거리에 따라 천이기간을 설정하여도 되고, 그리고 그 천이기간에 근거해서 다른 축방향의 표시 전환 속도를 설정해도 된다. 또한, 이와는 달리, 거리가 최대가 되는 축방향에 있어서의 표시 전환 속도가 소정값이 되도록 해당 방향의 거리에 따라 천이기간을 결정하고 나서, 그 천이기간에 근거해서 다른 방향의 표시 전환 속도를 설정해도 된다. 이에 따라, 각 단면화상의 표시 전환 속도가 그 거리에 비례하여 보다 빨라진다. 그 때문에, 3단면화상의 표시 전환 매수가 비록 다를지라도, 표시 전환의 시작과 종료의 타이밍은, 모든 단면화상에 대해서도 거의 같다.

[0051] 여기에서, 본 발명에 따른 화상표시장치, 여기서 제1 실시예에 따른 화상표시장치는, 3차원 화상상에서 제1 위치 및 제2 위치를 선택하는 선택부를 갖는 것이 바람직하다. 여기에서, 3차원 화상에 포함되고, 제1 위치와 제2 위치와의 사이에 위치되고, 복수의 축마다 형성된 복수의 단면화상을 상기 복수의 축마다 상기 제1 위치로부터 상기 제2 위치를 향해서 연속적으로 표시부가 표시하도록 제어하는 표시 제어부를 갖는 것이 바람직하다. 이에 따라 사용자가 복수의 임의의 위치를 선택할 수 있어, 그 선택된 복수의 위치의 사이의 단면화상을 연속적으로 표시할 수 있다.

[0052] 본 실시예에 따른 화상표시장치는, 표시부에서의 상기 연속적인 표시를 중지하는 신호를 입력하는 입력부를 갖는 것이 바람직하다. 여기서, 표시 제어부가, 신호가 입력되었을 때 연속적으로 표시중인 단면화상을 복수의 축마다 표시부가 표시하도록 제어하는 것도 바람직하다. 이에 따라 사용자가 임의의 시간에 상기 연속 표시를 정지시켜 진단시에 상기 단면화상을 효과적으로 표시시킬 수 있다.

[0053] [제2 실시예]

[0054] 상기 제1 실시예의 단계S512에 있어서, 상기 표시 파라미터의 설정 방법의 제1 예를 사용하는 경우를 생각한다. 구체적으로, 상기 좌표축마다의 거리 D_x , D_y , D_z 에 비례하여, 시상 단면화상, 관상 단면화상 및 축방향 단면화상의 표시 스킵 간격을 설정한다. 제2 실시예에서는, 이 때, 또한 좌표축마다 화상표시방법을 결정한다. 여기에서, 화상표시방법의 예들은, MIP(Maximum Intensity Projection) 화상표시, MinIP(Minimum Intensity Projection)화상표시 및 평균 화상표시가 있다. MIP 화상, MinIP 화상 및 평균 화상은, 각각, 인접하는 복수매의 단면화상으로부터 각 화소위치에 있어서의 화소값의 최대치, 최소치 및 평균치를 계산함으로써 작성된다.

[0055] 상기의 예에 있어서, 상기 좌표축마다의 화상표시 방법을 결정하는 것은, MIP 화상, MinIP 화상, 및 평균 화상의 어느 쪽의 화상을 표시할 것인가라고 하는 것과, 각 화상을 작성하는데 사용되는 상기 인접하는 단면화상의 수를 결정하는 것을 말한다.

[0056] 구체적으로, 단계S512에 있어서의 추가 처리로서, 상기 단면화상들의 표시 스킵 간격과 같거나 비례하는 매수만큼의 상기 인접하는 단면화상을 사용하여서, MIP 화상, MinIP 화상 및 평균 화상 중 어느 하나

를 작성한다.

[0057] 그리고, 단계S513에 있어서, 단면마다 작성한 화상을 사용하고, 상기 좌표축마다의 표시 전환 파라미터에 따라, 3단면화상의 표시 전환을 동시에 병행하여 행한다. 이에 따라 각 단면화상에 다른 화상표시 방법을 적용하는 것이 가능해져, 유저의 요구를 유연하게 충족시킬 수 있다.

[0058] 이상에서 설명한 것처럼, 본 발명에 따른 화상표시장치에 의하면, 복수의 단면화상을 좌표축마다 설정된 표시 전환 파라미터에 따라서 동시에 병행하여 전환 표시할 수 있다. 이에 따라 복수의 주목 위치(예를 들면, 이상음영 후보)간의 화상의 3차원 분포를 유저가 효율적으로 관찰할 수 있게 할 때 효과가 있다.

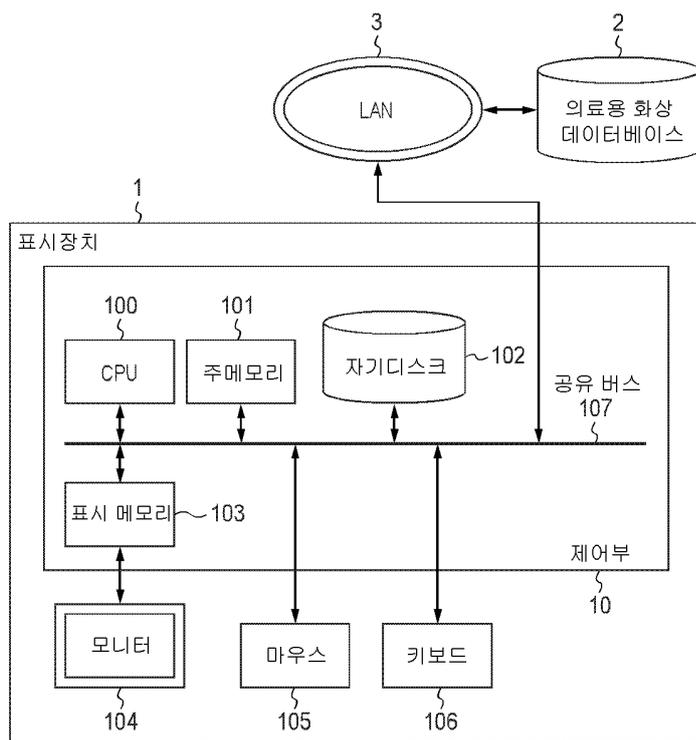
[0059] [기타의 실시예]

[0060] 또한, 본 발명은, 이하의 처리를 실행함으로써도 실현된다. 즉, 전술한 실시예들의 기능을 실현하는 소프트웨어 프로그램을, 네트워크 또는 각종 기억매체를 거쳐서 시스템 또는 장치에 공급하고, 그 시스템 또는 장치의 컴퓨터(또는 CPU나 MPU등)가 그 프로그램을 판독해서 실행하게 하는 처리다.

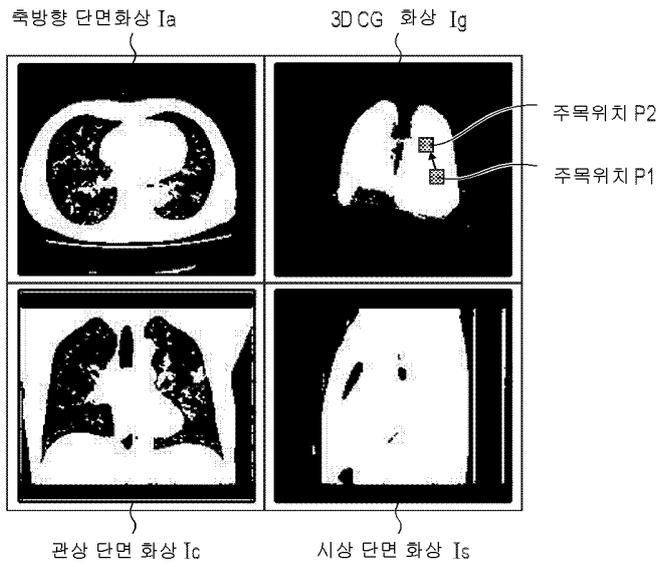
[0061] 본 발명을 예시적 실시예들을 참조하여 기재하였지만, 본 발명은 상기 개시된 예시적 실시예들에 한정되지 않는다는 것을 알 것이다. 아래의 청구항의 범위는, 모든 변형, 동등한 구조 및 기능을 포함하도록 아주 넓게 해석해야 한다.

도면

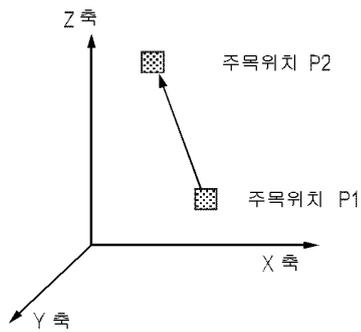
도면1



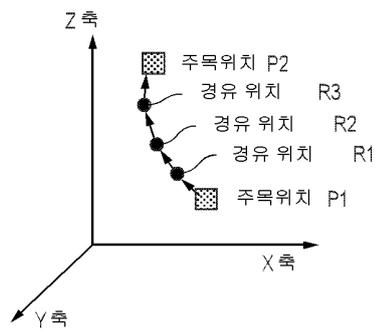
도면2



도면3



도면4



도면5

