



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년01월18일
(11) 등록번호 10-2626305
(24) 등록일자 2024년01월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 21/88 (2006.01) G01B 11/16 (2006.01)
G01M 5/00 (2006.01) G06F 9/451 (2018.01)
G06T 11/20 (2006.01) G06T 7/00 (2017.01)
G09G 5/02 (2006.01) G09G 5/377 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01N 21/8851 (2013.01)
G01B 11/16 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0113881
(22) 출원일자 2019년09월17일
심사청구일자 2021년03월17일
(65) 공개번호 10-2020-0035865
(43) 공개일자 2020년04월06일
(30) 우선권주장
JP-P-2018-182087 2018년09월27일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
W02017130699 A1*
W02018037689 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
캐논 가부시끼가이샤
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3조메 30방 2고
(72) 발명자
쿠와바라 노부아키
일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3조메 30방
2고 캐논 가부시끼가이샤 나이
(74) 대리인
권대복

전체 청구항 수 : 총 20 항

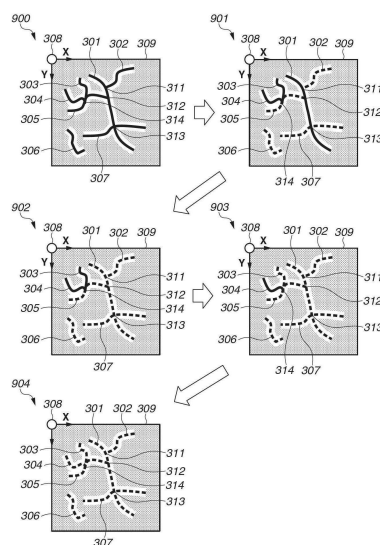
심사관 : 이창호

(54) 발명의 명칭 정보처리장치, 정보처리방법, 및 기억 매체

(57) 요약

장치는, 구조물에 생기는 복수의 금을 나타내는 복수의 선을 표시부에 표시시키고, 상기 표시부상의 상기 복수의 선의 표시 상태를 변경하는 지시를 접수하고, 상기 복수의 선 중 1개의 접속점을 구성하는 복수의 선의 각각에, 상기 지시에 근거하여 표시 상태가 변경되는 순서를 할당하고, 상기 지시의 접수에 따라, 할당부에 의해 할당된 상기 순서에 근거하여, 상기 1개의 접속점을 구성하는 복수의 선의 각각의 표시 상태를 변경한다.

대표도 - 도9



(52) CPC특허분류

G01M 5/0033 (2013.01)

G06F 9/451 (2018.02)

G06T 11/203 (2013.01)

G06T 7/0002 (2013.01)

G09G 5/026 (2013.01)

G09G 5/377 (2013.01)

G01N 2021/8864 (2013.01)

G01N 2021/888 (2013.01)

G01N 2021/8887 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

구조물에 생기는 복수의 금을 나타내는 복수의 선을 표시부에 표시시키는 표시 제어부;

상기 복수의 선의, 상기 표시부에 있어서의 표시 상태를 변경하는 지시를 접수하는 접수부; 및

상기 복수의 선 중, 1개의 접속점을 구성하는 복수의 선의 각각에, 상기 지시에 근거하여 표시 상태가 변경되는 순서를 할당하는 할당부를 구비하고,

상기 표시 제어부는, 상기 접수부에 의해 상기 지시가 접수되는 것에 따라, 상기 할당부에 의해 할당된 상기 순서에 근거하여, 상기 1개의 접속점을 구성하는 복수의 선의 각각의 표시 상태를 변경하는 제어를 행하는, 정보처리장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 표시 제어부는, 상기 할당부에 의해 할당된 상기 순서에 근거하여 다른 타이밍에서, 상기 복수의 선 중 상기 1개의 접속점을 구성하는 복수의 선의 각각의 표시 상태를 변경하는 제어를 행하는, 정보처리장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 표시 제어부는, 상기 접수부에 의해 상기 지시를 접수할 때마다, 상기 할당부에 의해 할당된 상기 순서에 근거하여 상기 복수의 선의 일부의 표시 상태를 변경하는, 정보처리장치.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 복수의 선의 각각은, 상기 구조물의 촬영된 화상을 해석함으로써 상기 구조물에 생기는 결함을 검지한 결과로서 정의된 선인, 정보처리장치.

청구항 5

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 복수의 선의 각각은, 상기 구조물의 촬영된 화상상에서 상기 구조물에 생기는 결함을 유저가 트레이스 함으로써 정의된 선인, 정보처리장치.

청구항 6

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 표시 제어부는, 상기 구조물의 촬영된 화상에 상기 복수의 선을 중첩시킨 상태로 상기 표시부에 표시시키는, 정보처리장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,
상기 복수의 선의 각각은, 상기 구조물에 생기는 금을 나타내고,
상기 접속점은 상기 금이 분기되는 점에 상당하는, 정보처리장치.

청구항 8

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 할당부는, 상기 복수의 선의 각각에 접속하는 다른 선의 수에 근거하여 상기 순서를 할당하는, 정보처리장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,
상기 할당부는, 상기 복수의 선 중 많은 수의 다른 선이 접속하는 선이 상기 순서에 있어서 우선적으로 빠른 순 또는 늦은 순이 되도록, 상기 복수의 선의 각각에 상기 순서를 할당하는, 정보처리장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,
상기 할당부는, 상기 1개의 접속점을 구성하는 복수의 선 중 상기 1개의 접속점을 가로질러 연속되는 선의 표시 상태가, 상기 1개의 접속점에서 끝나는 선의 표시 상태가 변경되는 타이밍과 다른 타이밍에서 변경되도록, 상기 1개의 접속점을 구성하는 복수의 선의 각각에 상기 순서를 할당하는, 정보처리장치.

청구항 11

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 복수의 선 중 상기 순서를 할당하는 선을 지정하는 지정부를 더 구비하고,
상기 할당부는, 상기 지정부에 의해 지정된 선에 상기 순서를 할당하는, 정보처리장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,
상기 지정부는, 상기 표시부에 표시된 표시 범위에 근거하여, 상기 순서를 할당하는 상기 선을 지정하는, 정보처리장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,
상기 지정부는, 유저 조작에 의해 지정된 선을, 상기 순서를 할당하는 상기 선으로서 지정하는, 정보처리장치.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 지정부는, 유저 조작에 의해 정의된 점의 위치에 근거하여, 상기 복수의 선 중 상기 점의 근방의 선을, 상기 순서를 할당하는 상기 선으로서 지정하는, 정보처리장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 지정부는, 상기 복수의 선 중 상기 점의 근방의 선과 접속하는 선을, 한층 더 상기 순서를 할당하는 선으로서 지정하는, 정보처리장치.

청구항 16

제 11 항에 있어서,

상기 지정부는, 유저 조작에 의해 정의된 직사각형 영역에 근거하여, 상기 복수의 선 중 상기 직사각형 영역에 속하는 선을, 상기 순서를 할당하는 상기 선으로서 지정하는, 정보처리장치.

청구항 17

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 접수부는, 소정의 조작부에 의해 제1의 방향과 반대의 제2의 방향 중 한쪽을 나타내는 조작을, 상기 지시로서 접수하고,

상기 표시 제어부는, 상기 제1의 방향이 나타내어진 경우, 상기 할당부에 의해 할당된 상기 순서로 상기 1개의 접속점을 구성하는 상기 복수의 선의 각각의 표시 상태를 변경하고, 상기 제2의 방향이 나타내어진 경우, 상기 순서의 역순으로 상기 1개의 접속점을 구성하는 상기 복수의 선의 각각의 표시 상태를 변경하는, 정보처리장치.

청구항 18

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 표시 제어부는, 상기 접수부에 의한 상기 지시의 접수에 따라, 상기 할당부에 의해 할당된 상기 순서에 근거하여 상기 복수의 선의 일부의 표시 상태를 변경하는 제어를 소정의 시간간격으로 반복하는, 정보처리장치.

청구항 19

구조물에 생기는 복수의 금을 나타내는 복수의 선을 표시부에 표시시키는 표시제어 단계;

상기 복수의 선의, 상기 표시부에 있어서의 표시 상태를 변경하는 지시를 접수하는 접수 단계; 및

상기 복수의 선 중, 1개의 접속점을 구성하는 복수의 선의 각각에, 상기 지시에 근거하여 표시 상태가 변경되는 순서를 할당하는 할당 단계를 구비하고,

상기 표시제어 단계에서는, 상기 접수 단계에서 상기 지시가 접수되는 것에 따라 상기 할당 단계에서 할당된 상기 순서에 근거하여 상기 1개의 접속점을 구성하는 복수의 선의 각각의 표시 상태를 변경하는 제어를 행하는, 정보처리방법.

청구항 20

프로세서에 의해 구현된 정보처리방법을 실행시키기 위해 컴퓨터 프로그램을 기억하는 비일시적 컴퓨터 판독 가능한 기억매체로서, 상기 방법은,

구조물에 생기는 복수의 금을 나타내는 복수의 선을 표시부에 표시시키는 표시제어 단계;

상기 복수의 선의, 상기 표시부에 있어서의 표시 상태를 변경하는 지시를 접수하는 접수 단계; 및

상기 복수의 선 중, 1개의 접속점을 구성하는 복수의 선의 각각에, 상기 지시에 근거하여 표시 상태가 변경되는 순서를 할당하는 할당 단계를 구비하고,

상기 표시제어 단계에서는, 상기 접수 단계에서 상기 지시가 접수되는 것에 따라 상기 할당 단계에서 할당된 상기 순서에 근거하여 상기 1개의 접속점을 구성하는 복수의 선의 각각의 표시 상태를 변경하는 제어를 행하는, 기억매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시내용은, 구조물에 생기는 결함을 나타내는 선을 표시하는 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 구조물의 유지 및 관리의 필요성으로 인해, 최근, 구조물의 경년변화를 검사하는 기술이 요구되고 있다. 일본 특허공개 2000-002523호 공보에서는, 구조물의 외관을 촬영한 화상에 대하여 금(crack)의 자동검지를 행하고, 그 금의 형상을 선으로서 추출하는 기술이 개시되어 있다.

[0003] 금을 자동검지한 결과는, 선의 접속 상태(분기상태)의 오류를 포함할 수 있다. 선의 접속 상태의 오류란, 접속점에서 끝나는 금으로 그 접속점을 가로질러 연속되는 금의 오인을 말한다. 상기와 같은 선 접속의 오인은, 그 금들의 정확한 기록과 관찰을 방해한다. 그리고, 조작자는, 금의 자동검지 결과에 선의 접속의 오류가 있는지를 확인할 필요가 있다. 그렇지만, 지금까지는, 선의 접속의 오류를 확인하는 작업을 보다 효율적으로 하는 기술이 확립되지 않고 있었다.

발명의 내용

[0004] 일부의 실시예들의 국면에 따른 장치는, 구조물에 생기는 복수의 금을 나타내는 복수의 선을 표시부에 표시시키는 표시 제어부; 상기 복수의 선의, 상기 표시부에 있어서의 표시 상태를 변경하는 지시를 접수하는 접수부; 및 상기 복수의 선 중, 1개의 접속점을 구성하는 복수의 선의 각각에, 상기 지시에 근거하여 표시 상태가 변경되는 순서를 할당하는 할당부를 구비하고, 상기 표시 제어부는, 상기 접수부에 의해 상기 지시가 접수되는 것에 따라, 상기 할당부에 의해 할당된 상기 순서에 근거하여, 상기 1개의 접속점을 구성하는 복수의 선의 각각의 표시 상태를 변경하는 제어를 행한다.

[0005] 본 발명의 다른 특징들은, 첨부도면을 참조하여 이하의 실시예들의 설명으로부터 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0006] 도1a 및 1b는, 정보처리장치의 하드웨어 구성 및 기능 구성의 일례를 도시하는 블록도다.

도2a 및 2b는 선 정보 기억부가 기억한 선 정보 테이블의 예들을 도시한 도면이다.

도3a, 3b, 3c 및 3d는 표시된 배경화상과 선의 예들을 도시한 도면이다.

도4는 접속점 테이블의 일례를 도시한 도면이다.

도5a, 5b, 5c 및 5d는 표시 상태 변경순을 관리하는 순서 테이블의 예들을 도시한 도면이다.

도6a 및 6b는 표시 상태 변경순을 관리하는 순서 테이블의 예들을 도시한 도면이다.

도7은 정보처리장치가 행한 처리의 일례를 도시하는 흐름도다.

도8은 표시 상태 변경순 할당 처리의 일례를 도시하는 흐름도다.

도9는 표시 상태 변경순에 근거하여 선의 표시 상태를 실선으로부터 점선으로 변경하는 사례를 도시한 도면이다.

도10은 표시 상태 변경순에 근거하여 선의 표시 상태를 실선으로부터 투명으로 변경하는 사례를 도시한 도면이다.

도11a 및 11b는 접속 선 테이블의 예들을 도시한 도면이다.

도12는 제외 리스트의 일례를 도시한 도면이다.

도13은 표시 상태 변경순 할당 처리의 일례를 도시하는 흐름도다.

도14는 표시 상태 변경순에 근거하여 선의 표시 상태를 실선으로부터 점선으로 변경하는 사례를 도시한 도면이다.

도15는 표시 상태 변경순에 근거하여 선의 표시 상태를 실선으로부터 점선으로 변경하는 사례를 도시한 도면이다.

도16은 표시 상태 변경순에 근거하여 선의 표시 상태를 실선으로부터 점선으로 변경하는 사례를 도시한 도면이다.

도17은 정보처리장치의 기능 구성을 도시한 블록도다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0007] 이하, 실시예들을 도면들을 참조하여 상세하게 설명한다. 이하의 실시예들에 기재한 구성은 대표 예들이며, 각종 실시예들은 그 구체적 구성들에 반드시 한정되지 않는다.

[0008] 제1의 실시예에서는, 구조물에 생기는 금의 형상을 나타내는 복수의 선의, 특히 접속 부분(금의 분기 부분)의 상태를 사람이 확인하는 작업을 지원하는 인터페이스를 제공한다. 금의 형상을 나타내는 복수의 선은, 구조물의 외관을 촬영한 화상으로부터 자동검지된 결과로서 얻어진다. 또한, 구조물의 점검자인 사람(유저)에 의해, 구조물을 촬영한 화상상에서 금을 트레이스 하여서 선이 얻어질 수 있다. 유저가 금을 트레이스 하는 작업에 있어서도, 유저마다의 스킬의 차이나 피로의 정도에 따라, 오류가 발생할 수 있다. 그 오류를 확인하는 경우에 본 실시예는 적용가능하다. 본 실시예에 있어서 지원하는 작업의 예들은, 접속점을 가로질러 연속되는 금의 오인의 유무를, 접속점에 끝나는 금으로 확인하는 작업이 있다. 종래, 복수의 점에서 접속하거나, 혹은 중첩하는 복수의 선의 묘화 데이터에 대해서, 그 상태를 확인하는 방법으로서, 이하와 같은 예가 있었다: 일반적인 드로잉 소프트웨어나 컴퓨터 지원 설계(CAD) 소프트웨어를 사용하는 것은, 주목하는 선의 접속점에 관련된 복수의 선을 1개씩 마우스등의 포인팅 디바이스로 선택 상태로 선택한다. 그 선택 상태에서 선의 표시 상태는, 그 선이 다른 선과 쉽게 구별될 수 있도록 변경된다. 그 선의 표시 상태의 변화에 의해, 유저는 그 선이 접속점을 가로질러 연속적이거나 불연속적일지를 판정할 수 있다. 또한, 모든 선에 대해서 예를 들면 다른 색들로 표시함으로써, 선마다의 식별의 쉬움을 향상시키는 것도 생각되었다.

[0009] 검지 결과는, 구조물의 크기 등의 여러가지 요인에 따라 구조물에 대량의 금을 포함할 수 있다. 이러한 경우에, 종래와 같이 마우스등의 포인팅 디바이스로 1개씩 금을 나타내는 선을 선택해서 확인하는 작업은, 긴 시간을 요한다. 또한, 각각의 대량의 선에, 쉽게 식별 가능한 다른 색을 배색하는 것은 현실적으로는 어렵다. 금의 검지 결과는, 그 금의 위치와 형상뿐만 아니라 폭이나, 관찰점마다의 신장의 정도등 여러가지 종류의 부가 정보도 포함한다. 따라서, 선의 색이나 두께를 그러한 부가 정보를 표현하기 위해서 사용하고 싶다고 하는 요망이 있었다. 본 실시예에서는, 1개씩 금을 나타내는 선을 포인팅 디바이스를 사용해서 선택하는 종래의 방법과 비교하여, 복수의 선이 접속하는 점의 주변에서의 복수의 선의 상태를 확인하는 작업을 효율화하는 인터페이스를 제공한다.

[0010] 도1a는, 본 실시예에 따른 정보처리장치100의 하드웨어 구성을 도시하는 블록도이다. 정보처리장치100은, 중앙처리유닛(CPU)101, 랜덤액세스 메모리(RAM)102, 판독전용 메모리(ROM)103, 하드 디스크 드라이브(HDD)104, 입/출력 인터페이스105, 통신 인터페이스106, 표시장치107, 버스108, 입력 콘트롤러109, 및 입력장치110을 구비한다.

[0011] CPU101은, 정보처리장치100의 각 기능을 실행 및 제어한다. RAM102는, 외부장치로부터 공급된 프

로그래밍과 데이터를 일시적으로 기억한다. ROM103은, 변경을 필요로 하지 않는 프로그램과 각종 파라미터를 기억한다. 표시장치107은 CPU101로 묘화된 그래픽스를 표시하는 표시부로서 기능한다. HDD104는, 각종 정보를 기억한다. 입/출력 인터페이스105는, 외부의 기기에/로부터 데이터의 송수신을 행하기 위한 제어 신호를 입출력한다. 통신 인터페이스106은, 네트워크에 접속하기 위한 장치이며, 네트워크를 통해 외부의 기기와 데이터의 송수신을 행한다. HDD104는, 입/출력 인터페이스105 또는 통신 인터페이스106을 통해서 접속된 외부 기억장치로 대체되어도 된다. 버스108은, 시스템 버스이며, CPU101, RAM102, ROM103, HDD104, 입/출력 인터페이스105, 통신 인터페이스106, 표시장치 107 및 입력 콘트롤러109를 접속한다. 입력 콘트롤러109는, 입력장치110으로부터의 입력 신호를 제어하는 콘트롤러다. 입력장치110은, 사용자로부터의 조작 지시를 접수하기 위한 외부입력장치다. 그 입력장치110의 예들은, 키보드와 마우스가 있다.

[0012] 도1b는, 본 실시예에 따른 정보처리장치100의 소프트웨어의 구성을 도시한 블록도의 일례다. 정보처리장치100은, 접수부111, 할당부112, 표시 제어부113, 및 취득부114를 구비한다. 이러한 기능부들은, CPU101이, ROM103에 기억된 프로그램을 RAM102에 전개하고, 후술하는 처리를 실행 함으로써 실현된다. 예를 들면, CPU101을 사용한 소프트웨어 처리의 대체로서 하드웨어를 구성할 경우에는, 여기에서 설명하는 각 기능부들의 처리에 대응하는 연산부나 회로를 구성하여도 좋다. 정보처리장치100은, HDD104 또는 RAM102의 기능부인 선 정보 기억부115 및 배경화상 기억부 116을 더 구비한다. 이하, 각 구성요소에 대해서 설명한다.

[0013] 접수부111은, CPU101의 기능부다. 접수부111은, 사용자가 입력장치 110을 조작 함으로써 정보처리장치100에 입력되는 지시를 접수한다. 본 실시예에서는, 접수부111은, 적어도 구조물에 생기는 결함을 표현하기 위해서 정의된 복수의 선의, 표시장치107에 있어서의 표시 상태를 변경하는 지시를 접수한다. 본 실시예에서는, 복수의 선으로 표현한 구조물에 생기는 결함을, 특히 "금"이라고 한다.

[0014] 할당부112는, 구조물에 생기는 복수의 금을 나타내는 복수의 선의 각각에, 접수부111이 접수하는 지시에 근거하여 표시 상태가 변경되는 순서(표시 상태 변경순)를 할당한다. 특히, 본 실시예에서는, 복수의 선 중, 1개의 접속점을 구성하는 복수의 선의 각각이 다른 순서로 할당된다. 이 결과, 1개의 접속점을 구성하는 복수의 선의 각각은, 접수부111이 접수하는 지시에 근거하여 표시 상태가 다른 타이밍에서 변경된다. 1개의 선이 복수의 접속점에서 다른 선과 접속할 경우에는, 각 접속점에서 다른 선과 그 선의 표시 상태가 다른 타이밍에서 변경되도록, 표시 상태 변경순을 할당한다. 본 실시예에서는, 할당부112는, 후술하는 순서 테이블을 생성하고, 유일하게 식별되는 선과, 그 선에 할당된 순서와의 대응 관계를 관리한다.

[0015] 표시 제어부113은, 표시 화상을 생성해 출력 함으로써, 표시장치107에의 표시를 제어한다. 본 실시예에서는, 접수부111에 의해, 구조물에 생기는 복수의 금을 표현하는 복수의 선의 표시 상태를 변경하는 지시를 접수할 수 경우, 표시 제어부113은 할당부112에 의해 할당된 순서에 근거하여, 복수의 선의 적어도 일부의 표시 상태를 변경한다. 예를 들면, 표시 제어부113은, 지시를 접수할 때마다, 빠른 순서를 할당하는 선으로부터 순서대로, 실선이 점선으로 변화되는 상기와 같은 표시 화상을, 표시장치107에 출력한다. 표시 제어부113은, 접수부111이 접수한 유저의 지시에 근거하여, 표시장치107에 있어서의 화상의 표시를 시작, 종료하거나, 변경하거나 하는 제어를 행한다.

[0016] 취득부114는, 선 정보 기억부115 및 배경화상 기억부116에 기억된 정보를 취득하여, 할당부112 및 표시 제어부113에 공급한다. 선 정보 기억부115에는, 구조물에 생기는 결함을 표현하기 위해서 정의된 복수의 선에 대한 정보가, 테이블 형식으로 기억된다. 이하, 이 테이블은 선 정보 테이블이라고 한다. 본 실시예에서는, 선 정보 기억부115에 기억된 선에 대한 정보는, 구조물의 촬영된 화상을 해석하고 자동으로 금을 검지함으로써, 생성된 선에 대한 정보다. 구조물의 점검자인 유저가, 구조물의 금을 트race 해도 좋고, 그 결과로 얻어진 선은 선 정보 테이블에 포함되어도 좋다. 배경화상 기억부116에는, 표시장치107에 복수의 선과 함께 표시되는 배경화상을 기억한다. 본 실시예에 있어서, 배경화상은, 상기 구조물의 촬영된 화상, 또는 그 촬영된 화상에 변형이나 합성(stitching)등의 화상처리를 적용하여서 얻어진 화상이다. 그 배경화상의 예들은, 구조물의 콘크리트의 사진을 포함한다.

[0017] 다음에, 도2a 내지 도5d를 참조하여, 본 실시예에 따른 선 정보 기억부115에 기억된 선 정보에 근거해서 표시된 복수의 선의 모드에 대해서 설명한다. 도2a 및 2b는, 본 실시예에 있어서 선 정보 기억부115가 기억하는 테이블 형식의 선 정보(선 정보 테이블)와, 이하에 설명하는 제2 실시예의 변형을, 각각 도시한 도면이다. 도3a는, 본 실시예에 따른 선 정보 기억부115에 기억된 선의 정보를 2차원 공간 표시를 도시한 도다.

[0018] 도2a 및 2b에 도시된 선 정보 테이블에 있어서, 칼럼208에는 선 식별번호(ID), 칼럼209에는 제어 점,

칼럼210에는 표시 상태의 정보가 기억된다. 선 정보 테이블의 각 레코드는 1개의 선에 대응하고 있다. 도2a에 도시된 선 정보 테이블은, 7개의 선의 정보에 대응하는 레코드201~207을 포함한다. 도3a의 선301~307은, 레코드201~207의 정보의 묘화 결과에 각각 대응한다.

[0019] 선 정보 테이블에 있어서, 선 I D의 칼럼208은, 선 정보 테이블에 기억된 선을 유일하게 식별가능한 문자, 수치, 또는 문자 "L"과 수치의 조합을 기억한다. 본 실시예에서는, 선 I D는 문자 "L"과 수치의 조합을 사용하여서 표현된다. 또한, 제어 점의 칼럼209는, 각 선을 구성하는 제어 점의 좌표를 기억한다. 본 실시예에서는, 선은 제어 점으로 정의된 스플라인 곡선으로 표현된다. 본 실시예는 이러한 선의 표현 방법에 한정되지 않고, 제어 점간의 선의 표현은 예를 들면 직선을 사용하여도 좋다.

[0020] 선 정보 테이블의 제어 점(칼럼209)에 대해서, 레코드201의 선L1의 정보를 예로 들어서 한층 더 설명한다. 레코드201의 선L1에 대해서, 칼럼209에 기억된 점군은, 도3a, 3c, 3d의 선301이 가지고 있는 복수의 제어 점에 대응하고 있다. 괄호 안에 넣은 숫자는, 도3a~3d의 점308을 원점으로 하는 좌표계에 있어서의 X Y좌표의 값을 나타낸다. 예를 들면, (25,12)는, X좌표 25, Y좌표 12의 위치에 선의 제어 점이 배치되어 있다는 것을 나타낸다. 레코드201의 선L1의 정보는, 칼럼209에 5점의 제어 점의 좌표를 포함한다. 도3a, 3c, 3d에 도시된 선 중, 레코드201에 대응하는 선301은, 레코드201의 칼럼209에 기억되어 있는 5점의 제어 점을 갖는 선이다.

[0021] 표시 상태 칼럼210에는, 선의 표시 상태의 정보가 기억된다. 예를 들면, 레코드201의 표시 상태는, 실선이다. 이것에 대응한 도3a, 3c, 3d의 선 301은, 실선으로서 표시된다.

[0022] 본 실시예에 있어서, 선 정보 테이블에 기억된 복수의 선의 정보는, 구조물에 생기는 복수의 금을 표현한다. 특히, 그 정보는, 배경화상 기억부116에서 배경화상으로서 기억되어 있는 구조물의 촬영된 화상을 해석하고, 자동으로 금을 검지 함으로써 생성된 선의 정보다. 화상으로부터 금(선)을 검지하는 방법은 통상 공지되어 있으므로, 그에 대한 설명을 생략한다. 그 정보는, 구조물의 점검자인 유저가, 마우스등의 포인팅 디바이스를 사용해서 제어 점을 입력 함으로써 생성된 선의 정보이여도 좋다.

[0023] 다음에, 복수의 선에 표시 상태 변경순을 할당하는 처리의 상세를 설명한다. 우선, 본 실시예에 따른 할당부112는, 선 정보 테이블을 참조하고, 그 정보를 이용하여서 선과 선의 접속에 의해 형성된 접속점의 정보를 갖는 테이블을 작성한다. 이하, 그 결과로 얻어지는 테이블을 접속점 테이블이라고 한다.

[0024] 도4는, 할당부112가 작성하는 접속점 테이블의 일례를 도시한 도면이다. 접속점 테이블에 있어서, 칼럼405에는 접속점 I D, 칼럼406에는 접속 선의 정보가 기억된다. 접속점 테이블의 각 레코드는, 선끼리가 접속하는 접속점을 나타낸다. 접속점 테이블의 레코드401~404의 접속점은, 각각, 도3a, 3c, 3d의 접속점 311~314에 대응하고 있다.

[0025] 접속점 I D 칼럼405는, 접속점 테이블에서 기억하고 있는 선과 선의 접속점을 유일하게 식별가능한 문자, 수치, 또는 문자와 수치의 조합을 기억한다. 본 실시예에서는, 문자 "C"와 수치의 조합을 사용한다. 칼럼406은, 각 레코드의 접속점에 있어서 서로 접속하는 복수의 선의 선 I D를 리스트 형식으로 기억한다. 예를 들면, 레코드401은, 접속점C1에서 선 I D가 "L1"과 "L2"의 선이 서로 접속한다는 것을 나타낸다. 레코드401은, 도3a, 3c, 3d의 접속점311에 대응한다. 선 I D가 "L1"인 선은, 도3a, 3c, 3d에서는 선301에 대응하고, 선 I D가 "L2"인 선은 선302에 대응한다.

[0026] 할당부112는, 복수의 선의 각각에, 표시 상태 변경순을 할당하여, 표시 제어부113에 출력한다. 본 실시예에서는, 복수의 선의 각각에 할당된 표시 상태 변경순을, 테이블을 사용해서 관리한다. 도5a 내지 5d는, 표시 상태 변경순을 관리하는 순서 테이블의 예들을 도시한 도면이다. 순서 테이블에 있어서, 칼럼508은 선 I D을, 칼럼509는 순서(표시 상태 변경순)을 기억한다. 순서 테이블의 각 레코드는, 선과, 그 선에 할당된 표시 상태 변경순과의 대응 관계를 나타낸다. 선 I D 칼럼508은, 선 정보 테이블의 칼럼208에 기억된 선 I D를 기억한다. 도5a~5d의 순서 테이블의 레코드501~507은, 도2a의 선 정보 테이블의 레코드201~207에 각각 대응한다. 순서(칼럼509)의 정보로서는, 각 레코드의 선에 할당된 표시 상태 변경순을 나타내는 수치가 기억된다. 할당부112는, 접속점 테이블과 순서 테이블을 사용하여서, 1개의 접속점을 구성하는 복수의 선의 각각에, 표시 상태를 변경하는 지시에 근거하여 표시 상태가 변경되는 타이밍을 변경하기 위한 순서를 할당한다. 선의 표시 상태를 변경하는 순서의 산출 방법에 대해서는, 흐름도를 참조하여 후술한다.

[0027] 본 실시예에서는, 표시 제어부113에 의해, 배경화상 기억부116으로부터 판독된 배경화상에 대하여, 선 정보 기억부115에 기억된 선 정보 테이블의 선을 중첩해서 표시장치107에 표시시킨다. 도3b는, 배경화상 기억부116으로부터 취득된 배경화상의 일례를 도시하는 도다. 배경화상309는, 구조물의 콘크리트의 촬영된 화상(사

진)이다. 배경화상309 위에 보여진 패턴은, 구조물에 생기는 금을 보이고 있다. 또한, 본 실시예는, 구조물의 콘크리트 부재이외의 부재들에도 적용가능하고, 배경화상의 종류에 한정되지 않는다는 것을 알 것이다.

[0028] 본 실시예에서는, 선 정보 테이블에 기억된 복수의 선의 정보는, 배경화상309를 해석하고, 자동으로 금(선)을 검지 함으로써 작성된다. 표시 제어부113은, 도3a와 같이, 선 정보 테이블을 참조하고, 배경화상 309에 선301~307을 중첩해서 표시장치107에 표시시킨다. 표시 제어부113은, 접수부111이, 선의 표시 상태를 변경하는 지시를 접수했을 경우, 할당부112에 의해 할당된 선의 표시 상태의 변경순을 관리하는 순서 테이블을 판독한다. 그리고, 표시 제어부113은, 순서 테이블에 정의된 순서에 근거하여, 선 정보 테이블에 기억된 복수의 선의 각각의 표시 상태를 변경해서 표시한다. 구체적으로는, 표시 제어부113은, 우선 가장 빠른 표시 상태 변경순이 할당되는 선 또는 선들의 표시 상태를 변경한다. 접수부111이 같은 지시를 접수할 때마다, 표시 제어부113은, 순차적으로, 다음 표시 상태 변경순이 할당된 선 또는 선들의 표시 상태를 변경한다. 1개의 접속점에 있어서 서로 접하지 않는 복수의 선에는, 동일한 타이밍에서 그들의 표시 상태가 변경되도록 표시 상태 변경순이 할당될 수 있다. 즉, 접수부111이, 선의 표시 상태를 변경하는 지시를 접수할 때의 표시 상태를 변경하는 선들은, 복수의 선의 적어도 일부이며, 수에 있어서 반드시 1개에 한정되지 않을 수도 있다. 바꿔 말하면, 본 실시예에 따른 할당부112는, 구조물에 생기는 결함을 표현하는 복수의 선을, 1개의 접속점에 있어서 접하는 복수의 선이 각각의 다른 그룹에 속하도록 그룹핑 한다. 본 실시예에서는, 할당부112에 의해 생성된 복수의 그룹은, 각각의 다른 표시 상태 변경순에 대응한다. 표시 상태 변경순에 근거하여 단계적인 표시 상태의 변화에 대해서는 상세를 후술한다.

[0029] 다음에, 도7과 도8의 흐름도를 참조하여, 본 실시예에 따른 정보처리장치100에 의한 처리의 흐름을 설명한다.

[0030] 도7은, 본 실시예에 따른 정보처리장치100이 행하는 메인 처리의 일례를 도시한 흐름도다. S701에 있어서, 할당부112는, 표시 대상이 되는 복수의 선의 각각에, 표시 상태 변경순을 할당한다. S701의 표시 상태 변경순의 할당 처리의 상세한 것은, 도8의 흐름도를 참조해서 후술한다.

[0031] S702에서는, 표시 제어부113이, 취득부114에 의해 배경화상 기억부116으로부터 판독된 배경화상309를, 표시장치107에 표시시키기 위한 표시 화상을 생성하여, 출력한다. 이하, 표시 제어부113은, 표시 내용이 변경되기 때문에, 표시 화상을 갱신하여, 표시장치107에 출력하는 것을 반복한다. 이러한 동작을, 이하에서는 단지 표시 화상을 "표시장치107에" "표시시킨다"라고 한다. S703에 있어서, 표시 제어부113은, 취득부114에 의해 선 정보 기억부115로부터 판독된 선 정보 테이블의 정보에 근거해서 묘화된 복수의 선을, 표시장치107에 있어서 배경화상309에 중첩해서 표시시킨다. 여기서, 표시 결과는, 도3a와 같이, 배경화상309 위에 중첩된 선301~307을 포함한다.

[0032] S704에서는, 접수부111이, 입력장치110을 통해 선의 표시 상태를 변경시키는 지시를 기다린다. 즉, 접수부111은, 선의 표시 상태를 변경시키는 지시를 접수되는지를 판정한다. 접수부111이 선의 표시 상태를 변경시키는 지시를 접수하는 경우(S704에서 Y E S), 처리는 S705에 진행된다. 선의 표시 상태를 변경시키는 지시 이외의 지시, 이를테면 표시 종료의 명령이 입력되는 경우나, 타임 아웃이 되는 경우(S704에서 N O)는, 처리를 종료한다. S705에 있어서, 표시 제어부113은, RAM102로부터 순서 테이블을 판독하고, 순서 테이블에 정의된 순서에 근거하여, 선 정보 테이블에 기억된 복수의 선의 표시 상태를 순서대로 변경해서 표시장치107에 표시시킨다. S704의 처리에 되돌아간다.

[0033] 도8의 흐름도는, S701의 표시 상태 변경순의 할당 처리의 흐름을 도시한다. S801에 있어서, 할당부112는, 도2a에 도시된 선 정보 테이블을 사용하여서, 선과 선과의 접속 관계를 특정하고, 도4에 도시된 접속점 테이블을 작성한다. 선 정보 테이블에 기억된 정보로부터 선과 선과의 접속을 특정하는 방법에 대해서는, 일반적인 기술을 사용할 수 있다. 따라서, 그에 대한 설명을 생략한다. S802에 있어서, 할당부112는, 접속점 테이블의 최초의 레코드를 판독한다. 예를 들면, 도4의 접속점 테이블의 경우, 최초의 레코드는 접속점C1(레코드401)에 상당한다. S803에 있어서, 할당부112는, 순서 테이블의 모든 레코드에 대해서, 칼럼509의 표시 상태 변경순에 모두 1을 기억한다. 도5a는, S803의 처리후의 상태에서의 순서 테이블을 도시한다. S804에 있어서, 할당부112는, 할당에 사용된 변수인 "c o u n t e r"에 2를 대입한다.

[0034] S805에 있어서, 할당부112는, 접속점 테이블의 레코드가 모두 처리되었는지를 판정한다. 접속점 테이블의 레코드가 모두 처리되었으면(S805에서 Y E S), 할당 처리를 종료한다. 도7의 S702의 처리로 진행된다. 접속점 테이블에 미처리된 레코드가 있으면(S805에서 N O), S806의 처리로 진행된다. 초기의 처리 라운드에서는, 항상 S806의 처리로 진행된다(S805에서 N O).

- [0035] S806에 있어서, 할당부112는, 그 판독된 레코드에 근거하는 소정의 조건을 충족시키는 선의 레코드가 순서 테이블에 포함되는지를 판정한다. 그 소정의 조건을 충족시키는 레코드란, 접속점 테이블의 그 판독된 레코드의 접속점에 접속하는 선의 리스트(칼럼406)에 열거된 선 I D를 갖고, 순서 테이블에 있어서 동일한 표시 상태 변경순이 할당되어 있는, 복수의 레코드다. 이러한 판정을 행하기 위해서, 할당부112는, 우선, 접속점 테이블의 판독된 레코드의 칼럼406에 기억된 선 I D를 참조한다. 할당부112는 그 시점에서의 순서 테이블에 있어서, 참조한 선 I D와 동일한 선 I D를 칼럼508에 가지는 레코드를 특정하고, 할당부112는 표시 상태 변경순이 기억된 칼럼509를 참조한다. 그리고, 할당부112는, 동일한 표시 상태 변경순이 할당된 레코드가 포함되는지를 판정한다. 동일한 표시 상태 변경순이 할당된 레코드가 포함되면(S806에서 Y E S), S807의 처리로 진행된다. 동일한 표시 상태 변경순이 할당된 레코드가 포함되지 않으면(S806에서 N O), S809의 처리로 진행된다.
- [0036] 예를 들면, 도4에 도시된 접속점 테이블의 최초의 레코드401이 판독되는 경우, 칼럼406에 기억된 선 I D는 "L1"과 "L2"이다. 도5a의 순서 테이블(S803에 있어서 표시 상태 변경순이 모두 1로 초기화된 상태)에 있어서, 선 I D는 "L1"과 "L2"에 대응하는 레코드는, 레코드501과 레코드502이다. 도5a의 순서 테이블에 있어서, 레코드501과 레코드502의 선에 대해서 할당된 순서(칼럼509)는 함께 1이다. 이러한 경우에, 순서 테이블에, 판독된 레코드에 근거하여 소정의 조건을 충족시키는 선의 레코드가 포함되므로, S807의 처리로 진행된다.
- [0037] S807에 있어서, 할당부112는, 순서 테이블의, S806에서 소정의 조건을 충족시키는 레코드(선)이라고 판정된, 표시 상태 변경순이 동일한 복수의 레코드 중, 선 I D(칼럼508)를 소트했을 경우의 최초의 레코드를 특정한다. 할당부112는, 특정된 레코드의 표시 상태 변경순(칼럼509)을, c o u n t e r의 값으로 겹쳐쓴다. 선 I D가 수치일 경우, 선 I D는 오름차순으로 소트된다. 예를 들면, 선 I D가 문자일 경우는, 선 I D는 문자코드의 오름차순으로 소트될 수 있다. 선 I D가 문자와 숫자의 조합일 경우는, 선 I D는 양쪽 모두 문자로서 취급해서 소트되어도 좋거나, 수치를 기준으로만 소트되어도 좋다. 예를 들면, 도5a의 순서 테이블에 있어서, S806에서 소정의 조건을 충족시키는 레코드501, 레코드502의 선 I D는, 각각 "L1", "L2"이다. 본 실시예에서는, 선 I D를 소트 하면, 최초의 레코드의 선 I D는 "L1"이다. 따라서, 할당부112는, 도5a의 순서 테이블에 있어서, 레코드501의 칼럼509에 기억된 표시 상태 변경순을 c o u n t e r의 값, 2로 겹쳐쓴다.
- [0038] S808에 있어서, 할당부112는, c o u n t e r의 현재의 값에 1을 가산하고, c o u n t e r에 그 합을 대입한다. 처리는 S806에 되돌아간다. S806에서, S807의 처리 후 여전히 순서 테이블에 소정의 조건을 충족시키는 레코드가 포함된다고 판정되면(S806에서 YES), 다시 S807의 처리로 진행된다. 한편, S807의 처리의 결과, 순서 테이블에 소정의 조건을 충족시키는 레코드가 더 이상 포함되지 않는다고 판정되면(S806에서 NO), S809의 처리로 진행된다. S809에 있어서, 할당부112는, 접속점 테이블의 다음 레코드를 판독한다. S805의 처리로 진행된다.
- [0039] S802에 있어서 도4에 도시된 접속점 테이블의 최초의 레코드가 판독된다고 한다. 도5a의 순서 테이블에 있어서, 레코드501의 칼럼509에 기억된 표시 상태 변경순이 2로 겹쳐쳐지는 경우, S806에서의 소정의 조건은 더 이상 충족시켜지지 않게 된다. 그리고, S809에서 다음 레코드402가 판독되고, 다시 S806의 판정이 행해진다. 여기서, 레코드402의 칼럼406에 기억된 선 I D "L1"과 "L5"에 대해서 할당된 표시 상태 변경순은, 각각 2와 1이며, 동일하지 않다. 이렇게 처리는 반복되어, 레코드404가 판독되고, 접속하는 선인 선 I D "L3", "L4" 및 "L5"에 대해서, 다시 S806에서 소정의 조건을 충족시킨다고 판정된다. S807에 있어서, 선 I D가 "L3"인 레코드504에서의 표시 상태 변경순은, c o u n t e r의 값인 3으로 최초로 겹쳐쳐진다. S808에서 c o u n t e r가 증분된 후, 여전히 선 I D가 "L4"과 "L5"의 레코드의 표시 상태 변경순이 동일하고(S806에서 Y E S), S807의 처리로 진행된다. S807에서, 그 후, 선 I D가 "L4"의 레코드504에서의 표시 상태 변경순이 c o u n t e r의 값인 4로 겹쳐쳐진다. 이러한 일련의 처리의 결과인 순서 테이블이, 도5b에 도시된다.
- [0040] 도9는, 도5b에 도시된 순서 테이블에 근거하여, 표시 제어부113에 의해 복수의 선의 표시 상태가 단계적으로 변경되는 모양의 일례를 도시하는 도면이다. 이 예에서는, 표시 상태의 변경 지시는, 선의 표시 상태를 실선으로부터 점선으로 전환하는 지시다. 여전히 도9에 있어서, 도3a 내지 3d에서 설명한 것과 같은 요소는, 도3a 내지 3d와 같은 참조번호로 지정된다.
- [0041] 표시 상태900은, 도3a와 같은 상태이다. 도2a의 선 정보 테이블에 기억된 정보에 근거하여, 배경화상309에 복수의 선301~307이 중첩해서 표시된다. 접수부111이, 1회째의 표시 상태의 변경 지시를 접수하면, 표시장치 107상의 표시는, 표시 상태900으로부터 표시 상태901로 천이한다. 표시 상태901에서는, 도5b의 순서 테이블의 칼럼509에 1을 갖는 레코드(선 I D가 "L2" "L5" "L6" "L7"인 레코드)에 대응하는 선 302, 선 305, 선 306, 선 307의 표시 상태가, 실선으로부터 점선으로 변경되어 있다. 접수부111이, 2회째의 표시 상태의 변경 지

시를 접수하면, 표시장치107상의 표시는, 표시 상태901로부터 표시 상태902로 천이한다. 여기에서는, 도5b의 순서 테이블의 순서가 2인 레코드501에 대응하는 선 301(선 I D가 "L1")의 표시 상태가, 실선으로부터 점선으로 변경되어 있다.

[0042] 표시 상태902에 있어서, 선 301이 실선으로부터 점선으로 변화되는 것에 의해, 유저는, 표시 상태901과의 비교에 의해, 접속점311, 접속점312, 접속점313의 주위에 있어서 검지된 선(금)의 상황을 확인할 수 있다. 그 후, 접수부111이 표시 상태의 변경 지시를 접수할 때마다, 표시 상태는 표시 상태903과 표시 상태904로 천이한다. 표시 상태903에서는, 표시 상태 변경순이 3이었던 선 303이 실선으로부터 점선으로 변경된다. 이에 따라, 유저에게는, 접속점 314의 주위의 선의 상태가 확인하기 쉬워진다. 예를 들면, 접속점을 가로질러 연속된다고 하는 금을 나타내는 선이, 복수의 별개의 단계로 서서히 점선으로 변경하면, 그 부분의 금의 검지 결과가 오류가 있다고 판정될 수 있다. 이에 반해서, 접속점에서 끝나는 금을 나타내는 선이, 다른 금을 나타내는 선과 동시에 점선으로 변경하면, 그 오류는 즉시 특정될 수 있다. 본 실시예에 의하면, 금 검지로부터 생기는 복수의 선을 1개씩 선택 상태로 해서 그 선에 관계된 1개의 접속점 또는 접속점들(금의 분기 부분(들))의 상태가 정확한지 오류인지를 판정하는 종래의 방법과 비교하여, 효율적으로 접속점의 상태를 확인할 수 있다. 이것은, 금을 나타내는 선이 대량일 경우이더라도, 접속 상태의 확인 작업에 필요로 하는 시간을 감소시킬 수 있다.

[0043] 본 실시예에서는, 접수부111이 접수한 복수의 선의 표시 상태를 변경하는 지시는, 키보드의 커서 키를 사용해서 입력된다. 예를 들면, 우측 커서 키가 눌릴 때마다, 순서 테이블에 근거하는 표시 상태의 변경이 행해진다. 이 경우, 표시 제어부113은, 좌측 커서 키가 눌리면 표시 상태의 변경을 행하지 않도록 표시 제어를 행하여도 좋다. 이에 따라, 유저는 선의 표시 상태의 변경을 반복해 확인할 수 있다. 구체적으로는, 표시 상태901이 표시되어 있는 상태로 우측 커서 키가 눌리면, 표시가 표시 상태902로 천이한다. 표시 상태902가 표시되어 있는 상태로 좌측 커서 키가 눌리면, 표시가 표시 상태901로 천이한다. 본 실시예에서는, 표시 상태904가 표시되어 있는 상태로 우측 커서 키가 눌리면, 그 표시 상태에서 천이하지 않고, 표시 상태904는 계속해서 표시되는 것으로, 모든 선의 표시 상태가 변경된 것을 나타낸다. 또는, 표시 상태904가 표시되어 있는 상태로 우측 커서 키가 눌리면, 표시는 표시 상태900으로 천이하여도 좋다. 즉, 표시 상태900 내지 904를 루프 방식으로 표시해도 좋다. 따라서, 인터페이스의 제공에 의해, 유저는 임의의 타이밍에서 선의 표시 상태를 바꿀 수 있어, 편리성이 향상한다. 본 실시예에서는, 좌측 및 우측 커서 키가 표시를 변경하도록 할당된다. 그렇지만, 일부의 실시예들은, 그 밖의 키 할당들을 사용한다. 예를 들면, 상 및 하 커서 키가 표시를 변경하도록 할당되어도 좋다.

[0044] 표시 상태900 내지 904를 소정의 간격으로 전환해서 표시해도 좋다. 소정의 간격은, 유저가 다이얼로그 박스의 설정 항목에 시간을 숫자로 입력하는 것으로 설정 가능하게 해도 좋다. 예를 들면, 소정의 간격을 0.5초로 설정했을 경우에는, 표시 상태900이 표시된 0.5초후에 표시 상태901이 표시된다. 그 후, 0.5초간격으로 표시 상태 902, 903, 904가 표시된다. 여기서, 표시 상태900 내지 904를 루프 방식으로 표시해도 좋다. 구체적으로, 표시 상태900으로부터 순서대로 표시 상태904까지 표시한 후, 표시는 표시 상태900에 되돌아가도 좋다. 유저의 설정에 따라서, 표시는 표시 상태900 내지 표시 상태904가 순서대로 표시된 후, 표시 상태904로부터 표시 상태 900로 역순으로 되어도 좋다. 종료로 지시할 때까지 루프(또는 역순의 루프)가 반복되어도 좋다. 이러한 인터페이스는, 조작 입력의 횟수를 최소화할 수 있고, 유저는 시각적 확인 작업에 집중할 수 있다.

[0045] 도9에 도시된 예에서는, 복수의 선의 표시 상태는 실선으로부터 점선으로 변경되었다. 그렇지만, 본 실시예는 이것에 한정되지 않는다. 예를 들면, 도10은, 각 선의 표시 상태를 실선으로부터 투명한 선으로 변경하는 경우를 도시한다. 도10에 있어서, 표시 상태1000~표시 상태1004는, 도9와 같이, 도5b의 순서 테이블에 근거하는 표시 제어 처리에 의해, 복수의 선의 표시 상태가 단계적으로 변화되고 있는 모양을 나타낸다. 유저는, 접속점 311, 접속점 312, 접속점 313, 접속점 314의 각각에서 접하는 복수의 선이 각각의 다른 타이밍에 투명화되므로, 접속점의 주변에 있어서의 선의 상태를 단시간에 확인하기 쉽다. 선이 투명화되는 것에 의해, 유저는 표시 상태1004에서 배경화상309 그 자체를 참조할 수 있다. 유저는, 배경화상309를 참조함으로써, 접속점 311, 접속점 312, 접속점 313, 접속점 314의 각각에 관계된 금의 원래의 상태를 관찰할 수 있다.

[0046] 변형 예로서, 복수의 선의 표시 상태는, 도9 및 도10에 도시된 예들의 이외에 여러가지 방법을 적용하여서 변경될 수 있다. 예들로서는, 투명도를 조절해 반투명하게 하는 예, 선의 색을 변경하는 예, 선의 두께 등의 형상을 변경하는 예, 및 선을 묘화하는 층을 변경하는 예가 있다. 어떤 경우든, 표시 상태가 변경될 수 있는 것에 의해, 유저는, 접속점의 주변의 선의 접속 상태를, 선마다 독립적으로 인식할 수 있다.

[0047] 이상, 본 실시예에 따른 정보처리장치100은, 1개의 접속점에 있어서 접하는 복수의 선에 대하여, 다른 타이밍에서 표시 상태가 변경되도록 표시 상태 변경순을 할당하는 것으로, 유저가 복수의 선의 접속의 상태를

확인하는데도 요하는 시간을 감소한다.

[0048]

제1의 실시예에서는, 선 정보 테이블에 정보가 기억된 모든 선에 대해서, 표시 상태 변경순을 할당했다. 그렇지만, 이것은 반드시 필요하지 않다. 예를 들면, 표시장치107의 화면 표시의 범위가, 전체 화상의 일부에 한정되는 경우, 처음부터 유저는, 표시 범위의 밖에 존재하는 선의 접속 상태의 확인을 행할 의도가 없을 가능성이 있다. 유저가 복수의 선 중 일부만의 복잡한 접속 상태를 중점적으로 검사하기를 원하는 경우에, 다른 부분의 선에는 표시 상태 변경순을 할당할 필요가 없다. 또한, 복수의 선 중 다른 선과 접하지 않고 있는 선이나, 다른 선과의 접속의 상태가 표시 상태를 변경하지 않더라도 명확히 보이는 선에도, 표시 상태 변경순을 할당할 필요가 없을 가능성도 있다. 이제, 상술한 경우에서 보다 효율적으로 확인 작업을 행할 수 있도록, 대상 선을 좁히고나서, 상술한 할당 처리를 실행하는 제1의 변형 예를 설명한다.

[0049]

제1의 변형 예에서는, 제1의 실시예에서 이미 설명한 것과 동등한 설명을 적절하게 생략하고, 다른 점에 대해서 설명한다. 도면들에서, 제1의 실시예와 공통되는 요소는 동일한 참조부호로 지정된다. 도17은, 제1의 변형 예에 따른 정보처리장치100의 소프트웨어 구성의 일례를 도시한다. 제1의 변형 예에서는, 접수부111은, 복수의 선의 표시 상태를 변경하는 지시를 접수해서 표시 제어부113에 출력하는 포인팅 디바이스를 거쳐, 복수의 선 중에서 선들을 지정하는 조작의 입력을 접수하고, 지정부1701에 출력한다. 정보처리장치100은, 제1의 실시예의 구성에 더하여, 지정부1701을 구비한다. 지정부1701은, 접수부111에 의해 접수된 조작, 또는 표시 제어부113으로부터 취득된 표시장치107의 표시 범위를 나타내는 정보를 해석하고, 할당부112가 표시 상태 변경순을 복수의 선 중에 할당하기 위한 대상 선을 좁힌다.

[0050]

도3c를 참조하여 표시 상태 변경순을 할당하는 선을 지정하는 조작의 예들에 대해서 설명한다. 도3c에 있어서, 커서315는, 유저가 조작하는 중인 포인팅 디바이스의 조작 위치를 나타내고 있다. 여기에서는, 커서315에 의해, 점308을 원점으로 하는 좌표계상에서, 위치317이 지정되어 있다. 접수부111은, 위치 정보의 지정을 접수하여, 지정부1701에 출력한다. 유저는, 포인팅 디바이스의 조작에 의해 커서315를 드래그하여, 직사각형316을 정의하여도 된다. 또한, 접수부111은, 그 조작을 접수하고, 그 정의된 직사각형 영역을 나타내는 정보를 지정부1701에 출력할 수 있다. 또한, 유저 조작에 의해 정의된 직사각형 영역을 나타내는 정보는, 표시 제어부113에도 출력되어, 표시장치107상의 표시에 반영될 수 있다.

[0051]

지정부1701은, 선 정보 기억부115로부터 판독된 선 정보 테이블을 취득부114로부터 취득한다. 접수부111로부터 취득한 위치 정보 혹은 직사각형 영역의 정보에 근거하여, 지정부1701은, 선 정보 테이블에 정의된 선 중, 할당부112의 처리 대상이 되는 선을 특정한다. 지정부1701은, 특정한 선의 리스트를 할당부112에 출력한다.

[0052]

유저 조작에 의해 지정된 위치 정보 혹은 직사각형 영역에 근거하여, 할당부112에 의한 처리의 대상이 되는 선이 선택되는 방법의 예를 설명한다. 제1의 변형 예에 있어서, 유저의 목적은, 선과 선이 서로 접속하는 접속점을 확인하는데 있다. 어떤 점의 위치 정보를 지정하는 것은, 유저가 그 점의 근방에 존재하는 접속점에 주목하고 있는 중인 것을 의미한다. 직사각형을 지정하는 것은, 유저가 직사각형내의 접속점에 주목하고 있는 중인 것을 의미한다. 그 때문에, 지정부1701은, 주목되는 접속점(들)에 관계되는 선을, 할당부112의 처리 대상으로 삼는다.

[0053]

도3c의 예에서, 위치317이 지정된 것에 근거하여, 지정부1701은 선 정보 테이블로부터 위치317의 근방의 선302를, 대상 선으로서 특정함과 아울러, 위치317의 근방에서 선302에 접속하는 선301도 대상 선으로서 특정한다. 선302와 선301에 더하여, 선301에 접속하는 선305와 선307이나, 심지어 선305에 접속하는 선303과 선304도, 대상 선으로서 특정하도록 물을 정의해도 좋다. 이렇게, 1개의 선 또는 접속점이 지정되는 경우에, 이에 관계된 선은 전과 방식으로 처리 대상으로서 특정된다. 이에 따라, 처리 대상을 지정하는 유저 조작의 횟수를 절감하여, 부하를 감소할 수 있다. 직사각형316이 정의되면, 지정부1701은, 직사각형316을 나타내는 정보에 근거하여, 선 정보 테이블에 기억된 제어 점의 위치 정보로부터 직사각형316의 범위에 속하는 선을 검색한다. 검색한 결과, 지정부1701은, 선307과 선307에 접속하는 선301을, 표시 상태를 변경하는 선으로서 지정한다. 처리 대상을, 표시장치107의 표시 범위내로 좁힐 경우도, 직사각형 영역이 정의될 때와 마찬가지로 선을 선택할 수 있다.

[0054]

지정부1701은, 상술한 것 같이 특정한 선의 정보를, 예를 들면 리스트 형식으로 할당부112에 출력한다. 할당부112는, 선 정보 테이블로부터 선의 정보를 판독할 때에, 지정부1701로부터 취득된 선의 리스트에 포함된 선의 정보만을 판독한다. 결과적으로, 할당부112는 지정부1701로 지정한 선에만 표시 상태 변경순을 할당할 수 있다. 이러한 제1의 변형 예에 의해, 유저는, 복수의 선 중 임의로 지정된 선만의 접속 상태를 확인할 수 있다.

이것은, 예를 들면 금을 나타내는 선이 대량일 경우이여도, 접속 상태의 확인 작업에 요하는 시간을 감소시킬 수 있다.

[0055] 제1의 실시예에 있어서 설명한 대로, 할당부112는, 구조물에 생기는 결함을 표현하는 복수의 선을, 1개의 접속점에서 접속하는 다른 복수의 선을 각각 포함하는 그룹으로 그룹핑 한다. 제1의 실시예에서는, 이러한 그룹들에, 각각의 다른 표시 상태 변경순이 대응시켜져 있었다. 그렇지만, 1개의 접속점에 있어서 접속하는 복수의 선이 시각적으로 서로 판별 가능하면, 각 선에 할당된 식별 정보는 순서가 아니어도 좋다. 제2의 변형 예에서는, 1개의 접속점에 있어서 접속하는 복수의 선에 각각의 다른 식별 정보를 할당하고, 그 식별 정보에 근거하여 복수의 선의 적어도 일부마다 표시 상태를 변경하게 하는, 다른 예를 설명한다.

[0056] 예를 들면, 할당부112에 의해 표시 상태 변경순 대신에, 식별 정보로서 선의 색정보를 할당한다. 1개의 접속점에 있어서 접속하는 복수의 선에는, 각각의 다른 색이 할당된다. 접속부111에 의해 복수의 선의 표시 상태를 변경하는 지시를 접수할 때, 할당된 색정보에 근거하여, 복수의 선의 색을, 적어도 일부마다 다른 색으로 변경해서 표시장치107에 표시시킨다. 모든 선의 표시 상태는, 동일한 타이밍에서 변경되어도 된다. 유저는, 1개의 접속점에 있어서 접속하는 복수의 선의 색이 각각 다르므로, 접속점을 가로질러 연장되는 금을 그 접속점에서 끝나는 금과 용이하게 판별할 수 있다.

[0057] 표시 상태를 변경하는 지시를 접수하기 전의 초기 상태에 있어서, 금의 폭등의 부가 정보가 색으로 표현되어도 된다. 이러한 경우, 제2의 변형 예에 따라 변경된 색들과 혼동되지 않도록, 표시 상태를 변경하는 지시가 있었던 것을 표시 장치107에 명시적으로 표시시킬 수 있다. 제2의 변형 예에 있어서, 할당부112에 의해 할당된 식별 정보는, 선의 색에 한정되지 않는다. 예를 들면 휘도값이나 두께를 사용할 수 있다. 제1의 실시예에서 설명된 표시 상태 변경순도 포함시키고, 다른 기능에 의한 각 선의 표현 방법과 혼동되기 어려운 것을 선택하여도 좋다. 제1의 실시예의 제1의 변형 예와 조합될 때, 복수의 선 중 일부에 대하여, 제2의 변형 예에 의한 처리를 적용할 수 있다.

[0058] 제2의 실시예에서는, 1개의 접속점을 구성하는 복수의 선에 대하여는 다른 타이밍에서 표시 상태가 변경되고, 또 제1의 실시예와 비교해서 확률적으로 보다 적은 횟수로, 모든 선의 표시 상태를 변경하는 표시 상태 변경순의 할당을 행하는 예를 설명한다. 제2의 실시예에서는, 상기 제1의 실시예에서 이미 설명한 것과 동등한 설명은 적절하게 생략하고, 다른 점에 대해서 설명한다. 도면들에서, 제1의 실시예와 공통되는 요소에는 동일한 참조부호를 지정한다.

[0059] 제2의 실시예에 따른 정보처리장치100의 구성은, 할당부112의 소프트웨어 구성에 있어서 제1의 실시예의 구성과 다르다. 본 실시예에 따른 할당부112는, 선 정보 테이블을 참조하고, 선끼리의 접속을 표현하는 테이블을 작성한다. 이하, 이러한 테이블은 접속 선 테이블이라고 한다. 도11a는, 할당부112가 작성한 접속 선 테이블을 도시한 도면이다. 접속 선 테이블에서는, 칼럼1108에 선 I D가 기억된다. 칼럼1109에는, 칼럼1108의 각각의 선 I D를 갖는 선과 1개의 접속점을 구성하는 선의 선 I D의 정보가 기억된다. 접속 선 테이블의 각 레코드는, 1개의 선과 그 선에 접속하는 것 그 밖의 선과의 대응 관계를 나타낸다. 칼럼1108에 설정된 선 I D는, 접속 선 테이블에 기억된 선을 유일하게 식별가능한 I D들이다. 선 정보 테이블과 같은 선 I D가 사용된다. 칼럼1109에도, 선 I D를 이용하여, 각 레코드의 선과 접속하는 선의 정보가 기억된다.

[0060] 도11a에 도시된 레코드1101은, 선 I D가 "L1"인 선이, 선 I D가 "L2", "L5", "L7"인 선의 각각에 접하여 있다는 것을 나타낸다. 선 I D가 "L1" "L2", "L5", "L7"인 선은, 도3a의 선301, 선302, 선305, 선307에, 각각, 대응한다.

[0061] 제2의 실시예에서는, 할당부112는, 제외 리스트를 생성한다. 제외 리스트는, 1개의 접속점을 구성하는 복수의 선에 대하여, 같은 표시 상태 변경순을 할당하지 않기 위해서, 할당부112가 일시적으로 이용하는 데이터를 기억하고 있다. 도12는, 그 제외 리스트의 일례를 도시한다. 본 실시예에서는, 제외 리스트는, 1차원의 가변 길이의 리스트다. 제외 리스트가 레코드로서 기억하는 요소는, 표시 상태 변경순의 할당 처리의 대상으로부터 일시적으로 제외하고 싶은 선의 선 I D다. 제외 리스트를 사용한 처리의 상세에 대해서는, 흐름도를 참조하여 후술한다.

[0062] 할당부112는, 한층 더, 취득부114에 의해 선 정보 기억부115로부터 판독된 선 정보 테이블을 입력으로서 사용하여서, 접속 선 테이블과 순서 테이블을 생성한다. 그리고, 할당부112는, 제외 리스트를 일시적으로 이용하여서 각 선에 표시 상태 변경순을 할당하여, 순서 테이블에 기억시킨다.

[0063] 본 실시예에 따른 정보처리장치100이 행한 메인 처리는, 도7의 S701의 표시 상태 변경순의 할당 처리의

상세에 있어서 제1의 실시예와 다르다. 여기서는, 공통 부분의 설명은 생략하고, S701의 처리를 설명한다. 도13의 흐름도는, 본 실시예에 따른 표시 상태 변경순의 할당 처리(S701)의 일례를 도시하는 흐름도다.

[0064] S1301에 있어서, 할당부112는, 도2a의 선 정보 테이블을 사용하여 선과 선과의 관계를 판정하고, 도11a의 접속 선 테이블을 생성한다. S1302에 있어서, 할당부112는, 도5c의 순서 테이블과 같이, 표시 상태 변경순을 나타내는 칼럼509의 모든 셀에 "N u l l"을 기억한다. S1303에 있어서, 할당부112는, 할당에 사용하는 변수인 "c o u n t e r"에 1을 대입한다. S1304에 있어서, 할당부112는, 제외 리스트를 비운다.

[0065] S1305에 있어서, 할당부112는, 순서 테이블의 모든 레코드가 N u l l 이외의 정보를 갖는지를 판정한다. 모든 레코드가 N u l l 이외의 정보를 가지면(S1305에서 Y E S), 표시 상태 변경순의 할당 처리를 종료하고, 도7의 S702의 처리로 진행된다. 한편, 모든 레코드가 N u l l 이외의 정보를 갖지 않으면, 즉, N u l l 을 갖는 레코드나 레코드들이 남아있으면(S1305에서 N O), 처리는 S1306의 처리로 진행된다.

[0066] S1306에 있어서, 할당부112는, 접속 선 테이블 중에, 소정의 조건을 충족시키는 레코드가 있는지를 판정한다. 소정의 조건이란, 이하의 (1)~ (3)의 모두를 충족시키는 레코드다: (1) 선 I D가 제외 리스트에 포함되지 않는 것. (2) 순서 테이블에서는, 그 선 I D에 대응하는 표시 상태 변경순이 N u l l 인 것. (3) 칼럼1109의 접속 선 리스트에서 멤버 수(선 I D의 수)가 최다인 레코드를 칼럼1108에서 선 I D의 오름차순으로 소트했을 경우의 최초의 레코드인 것.

[0067] S1306의 처리에 대해서 구체예를 사용해서 설명한다. 예를 들면, 접속 선 테이블이 도11a에 도시된 상태이며, 제외 리스트가 비어 있고, 순서 테이블이 도5c에 도시된 상태이라고 가정한다. 제외 리스트가 비어 있으므로, 조건 (1)로부터, 접속 선 테이블의 모든 레코드가 소정의 조건을 충족시키는 레코드의 후보가 된다. 도5c에 도시된 순서 테이블의 칼럼509에서의 모든 셀들은, N u l l 이다. 조건 (2)로부터, 접속 선 테이블의 모든 레코드가 소정의 조건을 충족시키는 레코드의 후보가 된다. 그 후, 도11a에 도시된 접속 선 테이블에서, 할당부112는, 칼럼1109의 접속 선 리스트에서의 멤버의 수가 최다이고, 칼럼1108의 선 I D를 오름차순으로 소트할 때의 최초의 레코드를 판정한다. 칼럼1109의 접속 선 리스트에 기억된 멤버의 수는, 레코드1101과 레코드1105의 3이 최다이다. 이 2개의 레코드 중, 선 I D가 "L1"인 레코드1101이, 조건 (3)을 충족시킨다.

[0068] S1307에 있어서, 할당부112는, 순서 테이블에 있어서, S1306에서 특정된 소정의 조건을 충족시키는 레코드의 표시 상태 변경순으로서, 칼럼509에 c o u n t e r 의 값을 기록한다. S1306에서 선 I D가 "L1"인 레코드1101이 소정의 조건을 충족시킨다고 판정된 예에서는, 순서 테이블에서 선 I D가 "L1"인 선에 대응하는 레코드501의 표시 상태 변경순(칼럼509)에, c o u n t e r 의 값인 1을 기록한다. S1308에 있어서, 할당부112는, S1306에서 소정의 조건을 충족시킨다고 판정된 레코드의 접속 선 리스트의 멤버를 제외 리스트에 기록한다. 예를 들면, 소정의 조건을 충족시킨다고 판정된 접속 선 테이블의 레코드가, 도11a의 레코드1101이며, 제외 리스트가 지금까지 비어 있는 경우는, 제외 리스트에는 도12와 같이 "L2", "L5", "L7"의 선 I D가 기억된다. 그리고, 처리는 S1306에 되돌아간다.

[0069] 상술한 구체 예에서는, S1303의 처리에 의해, 제외 리스트가 갱신되므로, S1306에 있어서 (3)의 조건을 충족시킬지를 판정하는 대상은, 나머지의 선 I D가 "L3", "L4", "L6"인 레코드다. 칼럼1109의 멤버수는 레코드1103과 레코드1104의 2이므로, 선 I D가 "L3"인 레코드1103이, 소정의 조건을 충족시키는 레코드가 된다. S1307에서는, 할당부112는, 순서 테이블에서 선 I D가 "L3"인 선의 레코드의 표시 상태 변경순(칼럼509)에, c o u n t e r 의 값인 1을 기록한다. S1308에서는, 접속 선 테이블의 레코드1103에 대해서, 칼럼1109에 기억된 선 I D "L4", "L5"가 제외 리스트에 추가된다. 다음에 S1306이 행해질 때에는, 같은 처리에 의해, 선 I D가 "L6"인 레코드1106이, 소정의 조건을 만족시키는 레코드라고 판정되고, 선 I D가 "L6"인 표시 상태 변경순이 1로 변경된다. 그 표시 상태 변경순이 N u l l 인 선이 모두 제외 리스트에 포함되므로, 다음에 S1306의 판정이 N O (S1306에서 N O)이고, S1309의 처리로 진행된다.

[0070] S1309에 있어서, 할당부112는, c o u n t e r 의 현재의 값에 1을 가산하여, c o u n t e r 에 대입한다. 처리는 S1304에 되돌아간다. 상기한 예에서는, S1304 내지 S1309의 처리를 반복한 결과로서, 도5d에 도시된 순서 테이블이 얻어진다. 도5d의 순서 테이블에 있어서도, 제1의 실시예에서 설명한 도5b와 같이, 1개의 접속점에서 접속하는 복수의 선에 대하여는, 다른 타이밍에서 표시 상태가 변경되도록 표시 상태 변경순이 할당되어 있다.

[0071] 도14는, 도5d에 도시된 순서 테이블에 근거하여, 표시 제어부113에 의해 복수의 선의 표시 상태가 단계적으로 변경되는 모양의 일례를 도시하는 도다. 또, 도14의 예에 있어서, 표시 상태의 변경 지시는, 선의 표시

상태를 실선으로부터 점선으로 전환하는 지시이다. 도3a 내지 3d에서 설명한 것과 같은 요소에는, 도3a 내지 3d에서와 같은 참조부호를 지정한다.

[0072] 표시 상태1400은, 도3a와 같은 상태이다. 도2a의 선 정보 테이블에 기억된 정보에 근거하여, 배경화상 309에 복수의 선301~307이 중첩해서 표시된다. 접수부111이 1회째의 표시 상태의 변경 지시를 접수하면, 표시장치 107상의 표시는 표시 상태1400으로부터 표시 상태1401로 천이한다. 표시 상태1401에서는, 도5d의 칼럼509에 1을 갖는 레코드(선 ID가 "L1" "L3" "L6")에 대응하는 선301, 선303, 선306의 표시 상태가, 실선으로부터 점선으로 변경되어 있다. 접수부111이 2회째의 표시 상태의 변경 지시를 접수하면, 표시장치107상의 표시는 표시 상태1401로부터 표시 상태1402로 천이한다. 여기에서는, 도5d의 순서 테이블의 순서가 2인 레코드(선 ID가 "L2", "L5", "L7")에 대응하는 선302, 선305, 선307의 표시 상태는, 실선으로부터 점선으로 변경되어 있다.

[0073] 표시 상태1402에 있어서 선302, 선305, 선307의 실선으로부터 점선으로의 변경에 의해, 유저는, 표시 상태1401과의 비교에 의해, 접속점311, 접속점312, 접속점313의 주위에서 검지된 선(금)의 상황을 확인할 수 있다. 접수부111이 표시 상태의 3회째의 변경 지시를 한층 더 접수하면, 표시는 표시 상태1403으로 천이한다. 표시 상태1403에서는, 표시 상태 변경순이 3인 선304가 실선으로부터 점선으로 변경된다. 표시 상태1402, 표시 상태1403에 있어서, 선305, 선304가 실선으로부터 점선으로 변경되는 것에 의해, 표시 상태1401과의 비교에 의해, 유저는, 접속점314의 주위에서 검지된 선(금)의 상황을 확인할 수 있다.

[0074] 이렇게, 본 실시예에 의하면, 종래의 방법에 비교해서 효율적으로, 접속점의 상태를 확인할 수 있다. 특히, 제2의 실시예에서는, S1306 내지 S1309의 처리를 반복하는 것으로, 1개의 변수 "counter"의 값을 적용가능한 모든 선에 대하여 할당한다. 이에 따라서, 제1의 실시예와 비교하여, 확률적으로 counter의 수치를 낮게 유지한 상태로 모든 선에 표시 상태 변경순을 할당하는 것이 가능해진다. counter의 수치를 낮게 유지하는 것으로, 유저는 표시 상태를 전환하는 보다 적은 횟수로 선의 접속을 인식할 수 있다.

[0075] 결과적으로, 같은 도2a의 선 정보 테이블을 사용한 사례에 있어서, 제1의 실시예에 따른 표시의 전환 횟수는 4회인 반면에, 본 실시예에 따른 표시의 전환 횟수는 3회이며, 즉, 제1의 실시예의 표시의 전환 횟수보다 적다. 제2의 실시예에서는, 1개의 접속점을 구성하는 복수의 선은 다른 타이밍에서 표시 상태가 변경되도록 제어하면서, 제1의 실시예에 비교해서 확률적으로 보다 적은 횟수로 모든 선의 표시 상태를 변경할 수 있다. 이것은, 금을 나타내는 선이 대량일 경우이여도, 접속 상태의 확인 작업에 필요로 하는 시간을 감소할 수 있다. 유저가 표시의 전환에 요하는 시간이 동일하면, 제1의 실시예에 따른 표시의 전환과 비교해서 짧은 시간에 선의 접속 상태는 식별될 수 있다.

[0076] 제2의 실시예에서는, S1306의 처리에 있어서, 접속 선 테이블의 레코드로부터 접속 선 리스트의 멤버의 수가 최다인 레코드를 특정한다. 따라서, 접속하는 선의 수가 많은 선에는, 우선적으로 빠른 표시 상태 변경순을 할당하고 있다. 이것은 이하의 효과를 제공한다. 사람의 기억의 특성에는 계열위치 효과가 있고, 정보를 순서대로 제시할 경우에, 최초와 최후에 제시된 정보는 특히 기억에 남기기 쉬운 것이 알려져 있다. 그리고, 접속하는 선의 수가 많은 선이 나타난 금은, 다른 금의 생성의 원인이 되는 금일 가능성이 높다. 달리 말하면, 이러한 선은 중요한 금을 표현할 가능성이 높다. 제2의 실시예에서는, 접속하는 선의 수가 많은 선에는, 우선적으로 빠른 표시 상태 변경순을 할당하는 것으로, 확인 작업을 행하는 유저에 있어서, 중요한 선의 기억을 남기기 쉽게 할 수 있다.

[0077] 상기에서 설명한 계열 위치 효과에 의하면, 접속 선 테이블의 접속 선 리스트의 멤버의 수가 최다인 선에 보다 늦은 표시 상태 변경순을 할당하는 것으로, 중요한 선의 기억을 남기기 쉽게 할 수도 있다. 이러한 할당은, S1306의 처리에 있어서, 접속 선 테이블의 접속 선 리스트의 선 ID의 수가 최소인 선을 검색함으로써 구현될 수 있다. 도6a는 결과적으로 얻어진 순서 테이블을 도시한다. 도7의 S705의 처리에 있어서, 표시 제어부 113은 도6a의 순서 테이블을 판독하고, 선의 표시 상태를 변경해서, 그 결과의 표시는, 도15의 표시 상태1500으로부터 표시 상태1501, 1502, 1503으로 천이한다. 도14와 도15의 비교에 의해, 접속하는 선이 많은 선의 표시 상태가 보다 늦은 타이밍에서 변경되는 것이 밝혀졌다. 예를 들면, 선301의 표시 상태는, 2회째의 지시에 따라서(표시 상태1501로부터 표시 상태1502로의 천이) 변경된다. 선305의 표시 상태는, 3회째의 지시에 따라서(표시 상태1502로부터 표시 상태1503으로의 천이) 변경된다.

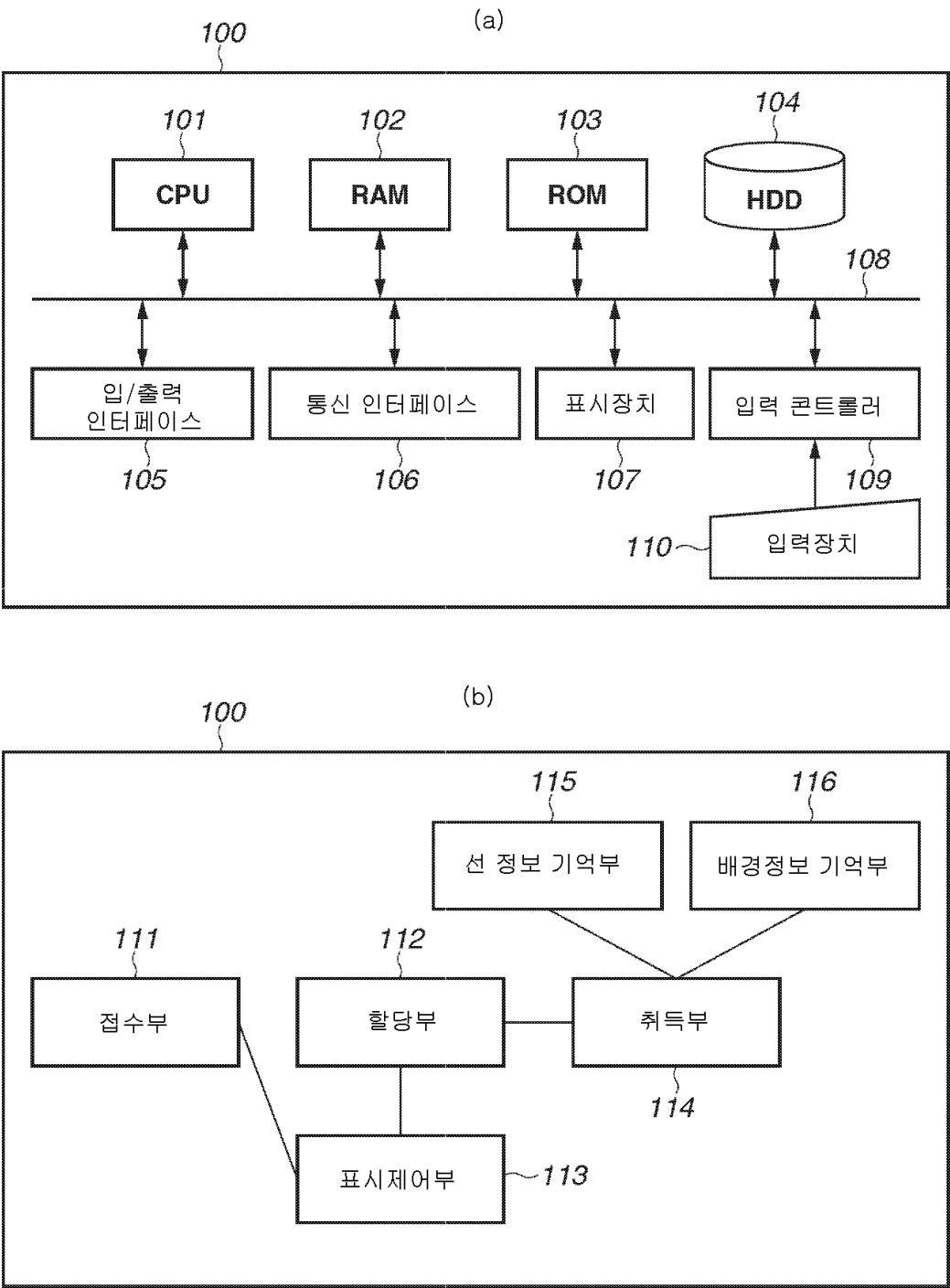
[0078] 접속 선 테이블의 접속 선 리스트의 멤버의 수가 최다인 선에 대해 우선적으로 보다 늦은 표시 상태 변경순을 부여하는 다른 방법으로서, 그 선의 표시 상태는 도5d의 표시에 대해 역순으로 변경되어도 좋다. 구체적으로, 칼럼509의 수치의 면에서, 3, 2, 1의 순서로 선의 표시 상태를 변경해서 표시할 수 있다.

- [0079] 제1의 실시예 및 제2의 실시예는, 동일한 정보처리장치100에 있어서, 유저의 설정에 따라 전환해서 실행할 수도 있다.
- [0080] 선의 표시 상태를 변경하는 지시를 접수하기 전에 선과 선의 표시 상태(외견)의 차이를 고려하여, 복수의 선의 각각에 표시 상태 변경순이 할당되는 변형 예에 대해서 설명한다. 이 변형 예에서, 제2의 실시예에서 이미 설명한 것과 동등한 부분은 적절하게 설명을 생략하고, 차이에 대해서 설명한다. 도면들에서, 제1의 실시예와 공통되는 요소에는 동일한 참조부호로 지정된다.
- [0081] 제2의 실시예의 변형 예에 따른 정보처리장치100의 구성은, 할당부112의 소프트웨어 구성에 있어서 제1 및 제2의 실시예의 구성과 다르다. 선 정보 테이블에 근거해서 묘화된 복수의 선이 표시 상태가 다른 선과 다른 선을 포함하고, 그 접속의 상태가 표시 상태의 차이로 인해 유저가 봐서 쉽게 인식 가능한 경우, 변형 예에 따른 할당부112는, 그 차이를 고려해서 표시 상태 변경순을 할당한다. 구체적으로는, 할당부112는, 분명히 예외적으로, 선이 1개의 접속점을 구성하는 또 하나의 선과 같은 표시 상태 변경순을 할당할 수 있다.
- [0082] 도3d는, 표시 상태가 다른 선과 다른 선과 그 밖의 선간의 접속의 상태가 그 선의 표시 상태의 차이로 인해 유저가 봐서 쉽게 인식 가능한 경우의 예를 도시한다. 도3d에서는, 선305의 표시 상태가 굵은 실선이며, 그 밖의 선의 표시 상태와 다르다. 예를 들면, 선305가 접속점314를 가로질러 연속되는 선인 것은, 유저에 있어서 명확하다. 이 때문에, 접속점314에 있어서 선305와 접속하는 선303과 선304의 적어도 어느 한쪽과 동일한 타 이밍에서, 선305의 표시 상태가 변경되는 경우, 확인 작업에 걸리는 시간이 초과될 가능성은 낮다. 도3d의 선 305와 같이, 선의 표시 상태를, 다른 선과 다르게 할 경우는, 복수의 선의 위치 및 형상뿐만 아니라, 다른 정보도 표현하고 싶은 경우다. 예를 들면, 구조물에 생기는 금의 폭이 검지 결과에 포함될 수 있고, 그 선 정보에 반영될 수 있다. 특히 중요한 금을 강조하기 위해서 두께와 색을 설정하는 것이 가능하다.
- [0083] 변형 예에 있어서, 금을 나타내는 복수의 선의 정보는, 선 정보 테이블을 사용하여 관리된다. 도3d의 복수의 선은, 도2b의 선 정보 테이블에 근거해서 묘화된 것이다. 도2b의 선 정보 테이블에서는, 레코드205의 표시 상태가 "굵은 실선"으로 되어 있다. 기타는, 도2b의 선 정보 테이블은, 제1 및 제2의 실시예에서 사용한 도 2a의 선 정보 테이블과 같다.
- [0084] 변형 예에 따른 정보처리장치100은, 제2의 실시예와 같이, 도13의 흐름도에 도시된 흐름에 따라 동작한다. 그렇지만, 할당부112의 S1301의 처리는, 제2의 실시예와 다르다. 공통 부분의 설명은 생략하고, 변형 예에 따른 S1301의 처리에 대해서 설명한다. S1301에 있어서, 할당부112는, 도2b에 도시된 선 정보 테이블을 사용하여, 선과 선과의 접속 관계를 특정하고, 도11b에 도시된 접속 선 테이블을 생성한다. 변형 예에서는, 선과 선과의 접속 관계를 특정할 때, 할당부112는 선 정보 테이블의 칼럼210을 참조한다. 다른 표시 상태에서 선들이 1개의 접속점에서 서로 접하는 경우, 할당부112는 선 정보 테이블에 그 정보를 기록하지 않는다. 즉, 다른 표시 상태에서 선들이, 서로 접속하지 않는 것으로서 취급된다. 도11b는, 도2b에 도시된 선 정보 테이블에 근거해서 행해진 S1301의 처리로부터 생기는 접속 선 테이블을 도시한다. 도11b의 접속 선 테이블에서, 선 I D가 "L5"인 레코드1105의 칼럼1109에 접속하는 선의 정보는 기억되지 않는다. 그 밖의 레코드의 칼럼1109에 기억된 선 I D들 어느 하나에는, "L5"가 포함되지 않는다.
- [0085] 도6b는, 이렇게하여 생성된 도11b의 접속 선 테이블에 대하여, 도13의 이후의 처리가 실행되어, 표시 상태 변경순을 할당했을 경우 생성된 결과적으로 얻어진 순서 테이블을 도시한다. 도16은, 복수의 선의 표시 상태를 변경하는 지시가 반복해 접수하는 경우에, 도6b의 순서 테이블에 근거해서 표시 제어부113이 구현하는 표시 상태의 천이의 예를 도시한다.
- [0086] 도16에 있어서, 표시 상태1600은, 도3d와 같은 상태다. 접수부111이 1회째의 표시 상태의 변경 지시를 접수하면, 표시장치107상의 표시는, 표시 상태1600으로부터 표시 상태 1601로 천이한다. 여기서, 선305와 선301의 표시 상태와, 선305와 선303의 표시 상태는, 1개의 접속점에 있어서 각 접속을 선들의 쌍들을 통해서도 동시에 변경한다. 나머지의 선은 다른 선과 접하지 않으므로, 2회째의 표시 상태의 변경 지시에 근거하여 표시 상태 1602에의 천이에 의해, 모든 선의 표시 상태의 변경이 완료된다.
- [0087] 이렇게, 변형 예에 의하면, 제2의 실시예에 비교해서 더욱 적은 조작 횟수로, 접속점 주변의 선과 선간의 접속 상태를 확인하기 위한, 복수의 선의 표시 상태의 변경을 완료할 수 있다. 유저가 표시의 전환에 요하는 시간이 동일하면, 제2의 실시예에 따른 표시의 전환과 비교해서 짧은 시간에 선의 접속 상태가 식별될 수 있다. 제2의 실시예의 변형 예는, 상술한 제2의 실시예 또는 제1의 실시예와 동일한 정보처리장치100에 의해 유저의 설정에 따라 전환해서 구현될 수 있다.

- [0088] 제1의 실시예와 같이, 유저 조작에 근거하여 표시 상태 변경순을 할당하는 대상 선을 좁히는 제1의 변형 예와, 표시 상태 변경순 대신에 식별 정보를 사용하여 선의 표시 상태를 변경하는 제2의 변형 예는, 제2의 실시예에 적용될 수 있다.
- [0089] 실시예에서는, 구조물에 생기는 금의 검지 결과에 근거하여 금을 나타내는 선의 접속상태를 확인하기 위한 인간의 작업을 효율화할 수 있다.
- [0090] 그 밖의 실시예
- [0091] 또한, 일부 실시예(들)는, 기억매체(보다 완전하게는 '비일시적 컴퓨터 판독 가능한 기억매체'라고도 함)에 레코딩된 컴퓨터 실행가능한 명령들(예를 들면, 하나 이상의 프로그램)을 판독하고 실행하여 상술한 실시예(들)의 하나 이상의 기능을 수행하는 것 및/또는 상술한 실시예(들)의 하나 이상의 기능을 수행하기 위한 하나 이상의 회로(예를 들면, 특정 용도 지향 집적회로(ASIC))를 구비하는 것인, 시스템 또는 장치를 갖는 컴퓨터에 의해 실현되고, 또 예를 들면 상기 기억매체로부터 상기 컴퓨터 실행가능한 명령을 판독하고 실행하여 상기 실시예(들)의 하나 이상의 기능을 수행하는 것 및/또는 상술한 실시예(들)의 하나 이상의 기능을 수행하는 상기 하나 이상의 회로를 제어하는 것에 의해 상기 시스템 또는 상기 장치를 갖는 상기 컴퓨터에 의해 행해지는 방법에 의해 실현될 수 있다. 상기 컴퓨터는, 하나 이상의 프로세서(예를 들면, 중앙처리장치(CPU), 마이크로처리장치(MPU))를 구비하여도 되고, 컴퓨터 실행 가능한 명령을 판독하여 실행하기 위해 별개의 컴퓨터나 별개의 프로세서의 네트워크를 구비하여도 된다. 상기 컴퓨터 실행가능한 명령을, 예를 들면 네트워크나 상기 기억매체로부터 상기 컴퓨터에 제공하여도 된다. 상기 기억매체는, 예를 들면, 하드 디스크, 랜덤액세스 메모리(RAM), 판독 전용 메모리(ROM), 분산형 컴퓨팅 시스템의 스토리지, 광디스크(콤팩트 디스크(CD), 디지털 다기능 디스크(DVD) 또는 블루레이 디스크(BD)TM 등), 플래시 메모리 소자, 메모리 카드 등 중 하나 이상을 구비하여도 된다.
- [0092] 본 개시내용에는 실시예들을 기재하였지만, 일부 실시예들은 상기 개시된 실시예들에 한정되지 않는다는 것을 알 것이다. 아래의 청구항의 범위는, 모든 변형, 동등한 구조 및 기능을 포함하도록 폭 넓게 해석해야 한다.

도면

도면1



도면2

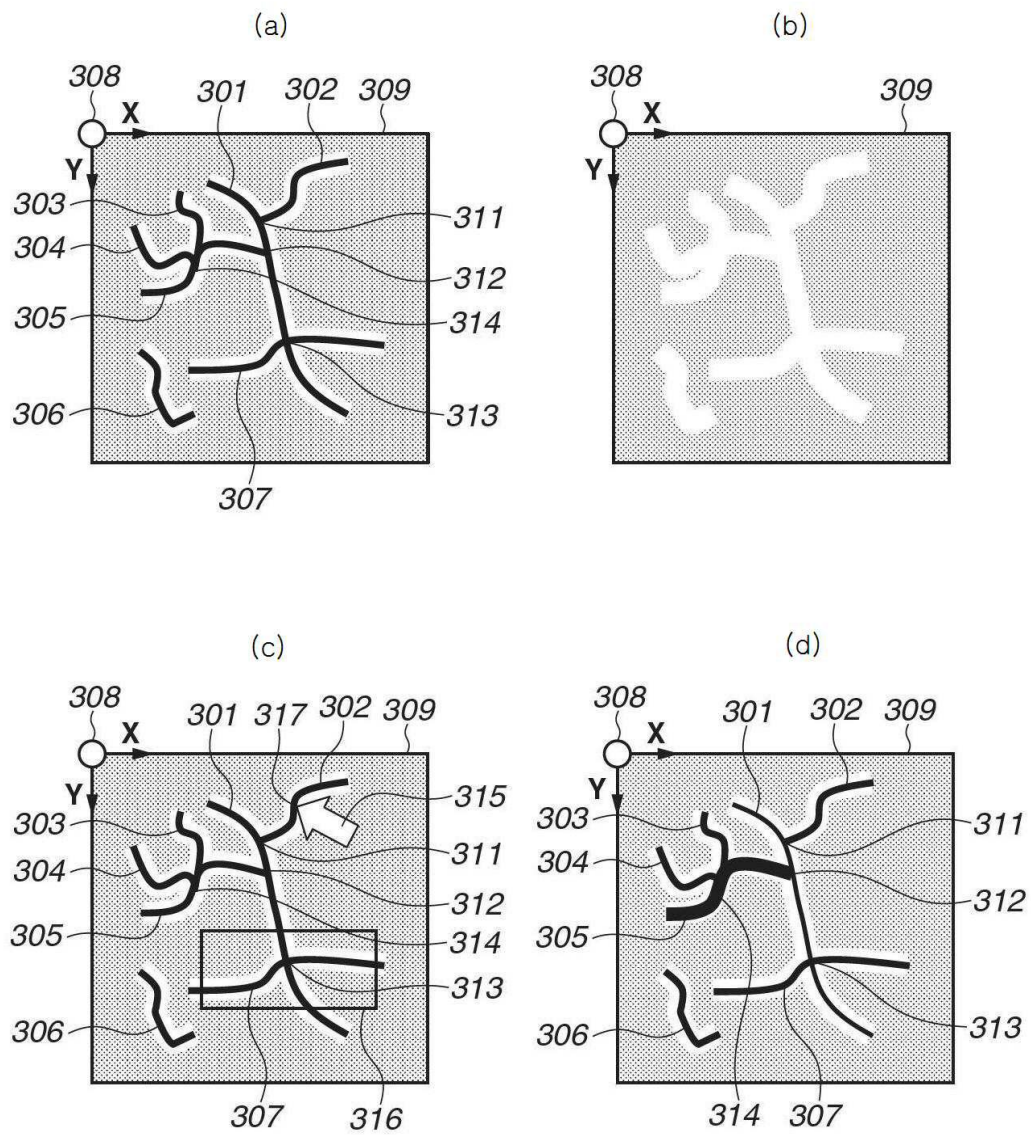
(a)

	208 선ID	209 제어점들	210 표시상태
201~	L1	(25,12),(35,18),(36,25),(31,44),(53,59)	실선
202~	L2	(35,18),(42,15),(43,9),(52,5)	실선
203~	L3	(21,26),(22,18),(18,16),(19,12)	실선
204~	L4	(21,26),(13,28),(10,21)	실선
205~	L5	(36,25),(21,26),(12,33)	실선
206~	L6	(10,46),(14,56),(16,62),(20,60)	실선
207~	L7	(21,50),(34,50),(31,44),(61,44)	실선

(b)

	208 선ID	209 제어점들	210 표시상태
201~	L1	(25,12),(35,18),(36,25),(31,44),(53,59)	실선
202~	L2	(35,18),(42,15),(43,9),(52,5)	실선
203~	L3	(21,26),(22,18),(18,16),(19,12)	실선
204~	L4	(21,26),(13,28),(10,21)	실선
205~	L5	(36,25),(21,26),(12,33)	굵은 실선
206~	L6	(10,46),(14,56),(16,62),(20,60)	실선
207~	L7	(21,50),(34,50),(31,44),(61,44)	실선

도면3



도면4

	405 접속점ID	406 접속선들
401 ~	C1	[L1,L2]
402 ~	C2	[L1,L5]
403 ~	C3	[L1,L7]
404 ~	C4	[L3,L4,L5]

도면5

(a)

	508 선ID	509 순서
501 ~	L1	1
502 ~	L2	1
503 ~	L3	1
504 ~	L4	1
505 ~	L5	1
506 ~	L6	1
507 ~	L7	1

(b)

	508 선ID	509 순서
501 ~	L1	2
502 ~	L2	1
503 ~	L3	3
504 ~	L4	4
505 ~	L5	1
506 ~	L6	1
507 ~	L7	1

(c)

	508 선ID	509 순서
501 ~	L1	Null
502 ~	L2	Null
503 ~	L3	Null
504 ~	L4	Null
505 ~	L5	Null
506 ~	L6	Null
507 ~	L7	Null

(d)

	508 선ID	509 순서
501 ~	L1	1
502 ~	L2	2
503 ~	L3	1
504 ~	L4	3
505 ~	L5	2
506 ~	L6	1
507 ~	L7	2

도면6

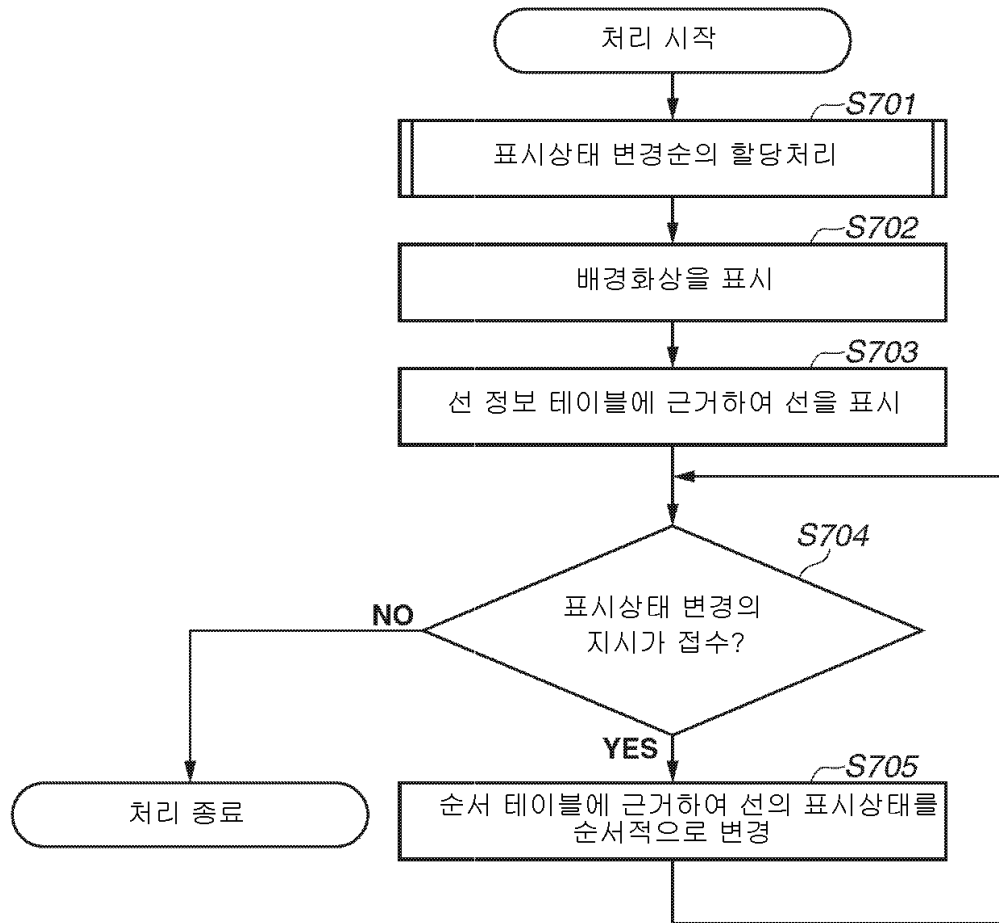
(a)

	508	509
	선ID	순서
501~	L1	2
502~	L2	1
503~	L3	1
504~	L4	2
505~	L5	3
506~	L6	1
507~	L7	1

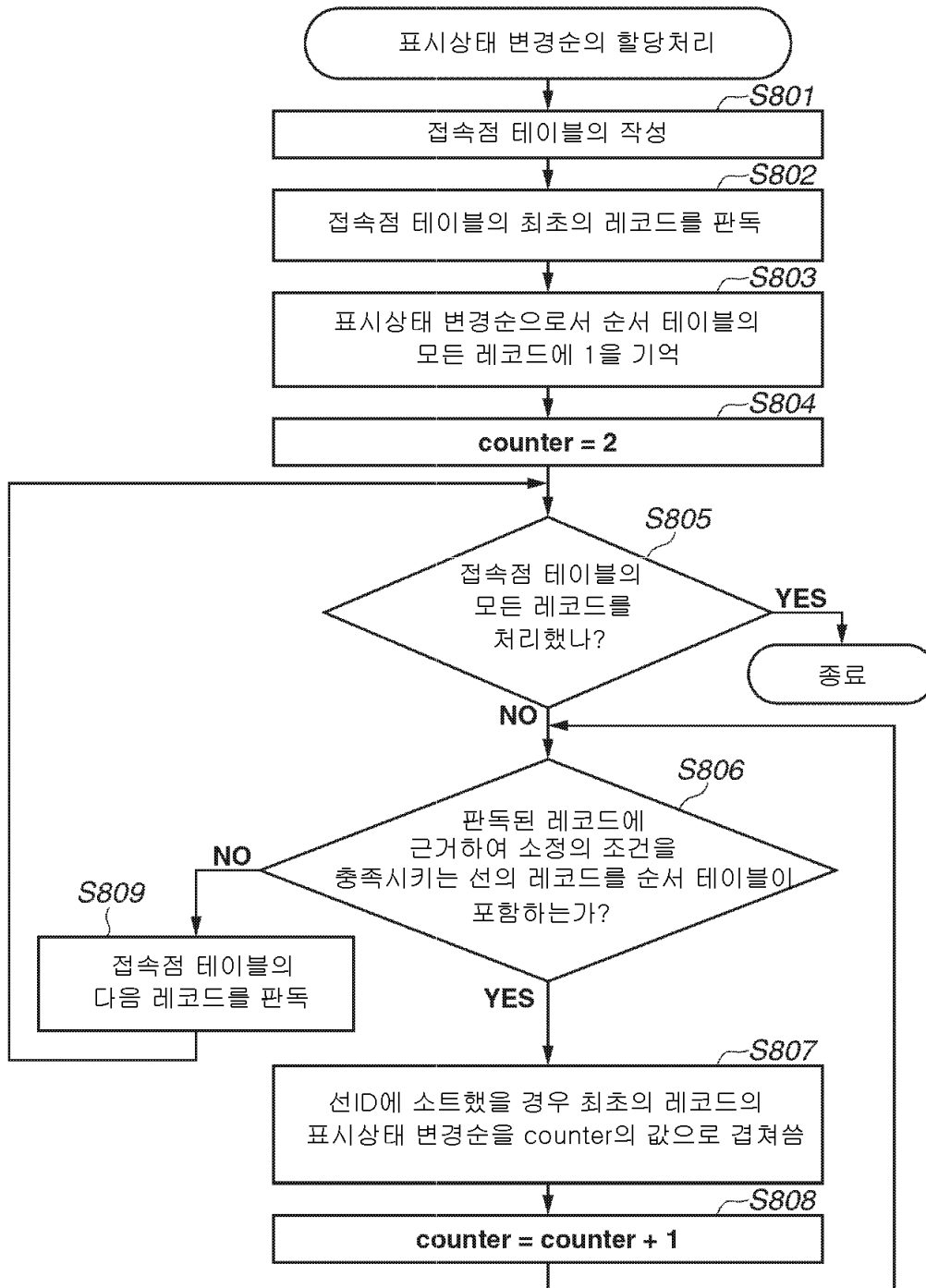
(b)

	508	509
	선ID	순서
501~	L1	1
502~	L2	2
503~	L3	1
504~	L4	2
505~	L5	1
506~	L6	1
507~	L7	2

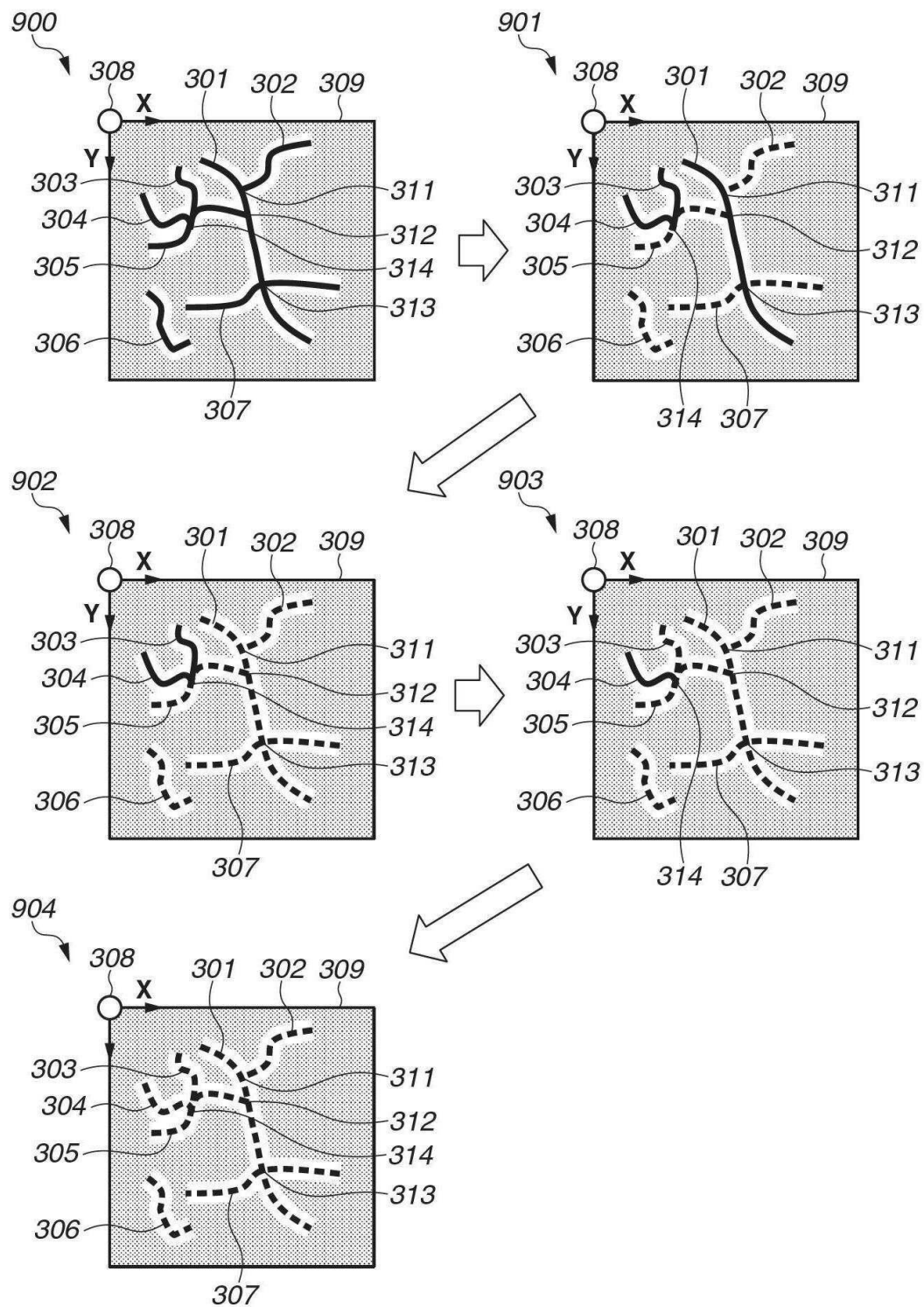
도면7



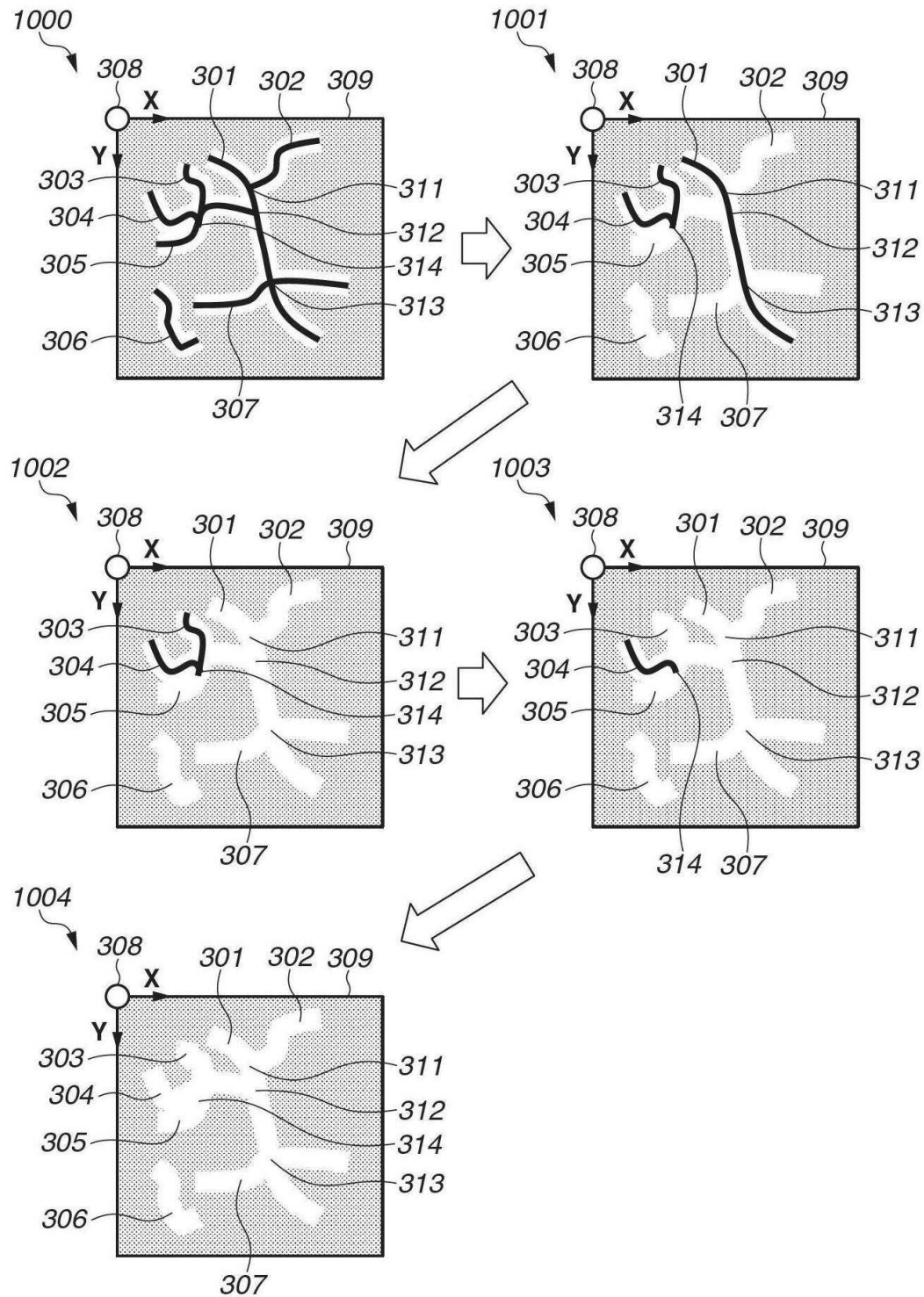
도면8



도면9



도면10



도면11

(a)

	1108 선ID	1109 접속선 리스트
1101 ~	L1	[L2, L5, L7]
1102 ~	L2	[L1]
1103 ~	L3	[L4, L5]
1104 ~	L4	[L3, L5]
1105 ~	L5	[L1, L3, L4]
1106 ~	L6	[]
1107 ~	L7	[L1]

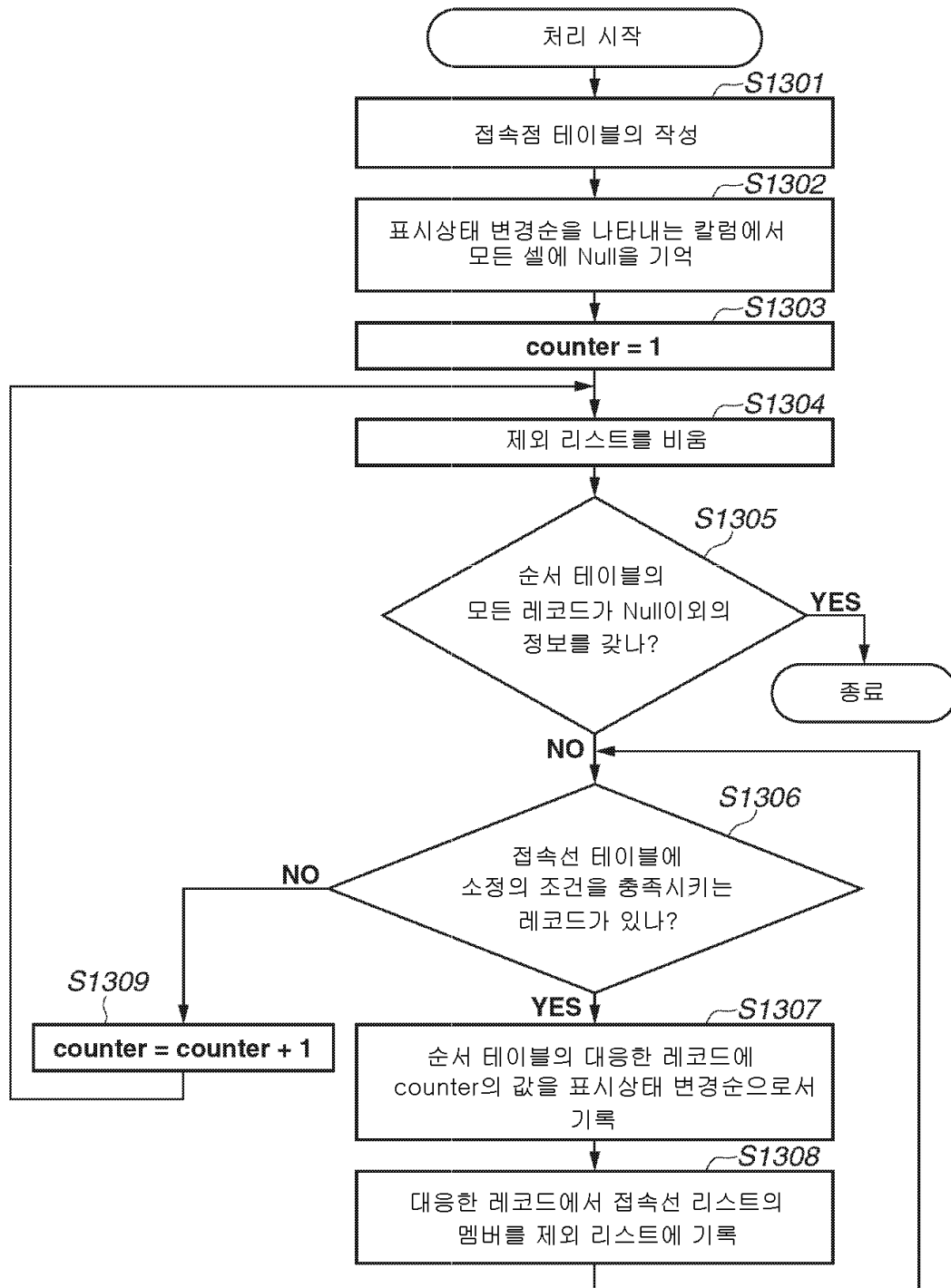
(b)

	1108 선ID	1109 접속선 리스트
1101 ~	L1	[L2, L7]
1102 ~	L2	[L1]
1103 ~	L3	[L4]
1104 ~	L4	[L3]
1105 ~	L5	[]
1106 ~	L6	[]
1107 ~	L7	[L1]

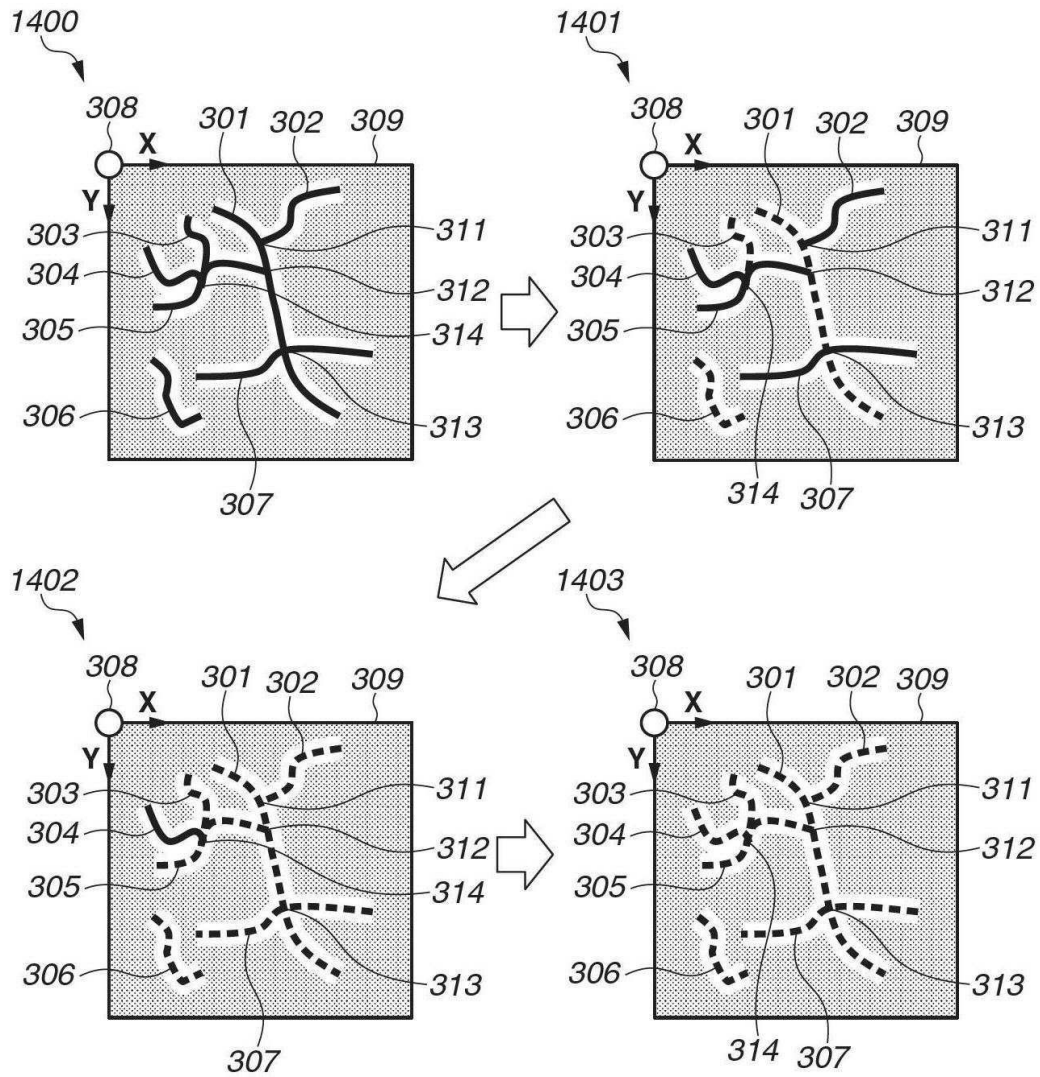
도면12

	제외 리스트
1201 ~	L2
1202 ~	L5
1203 ~	L7

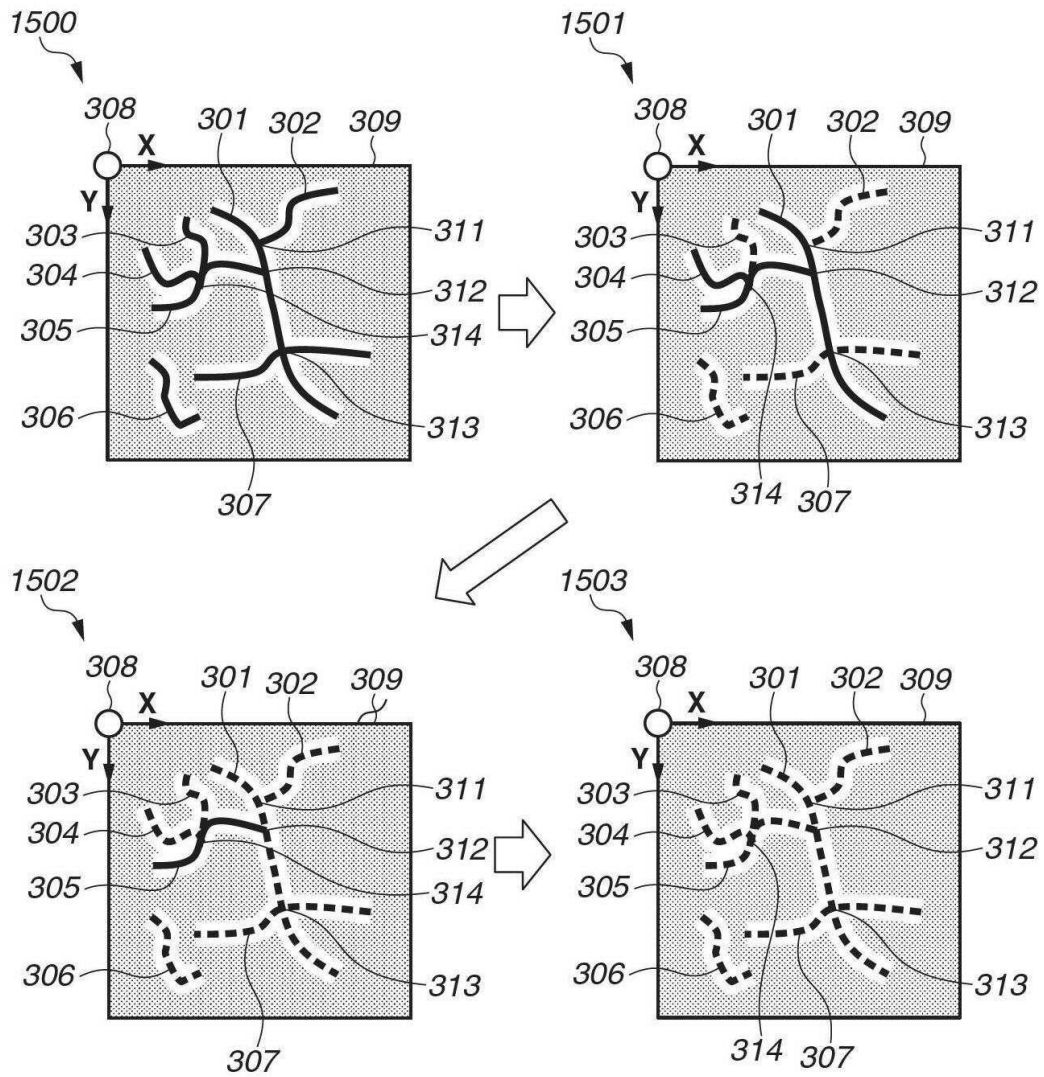
도면13



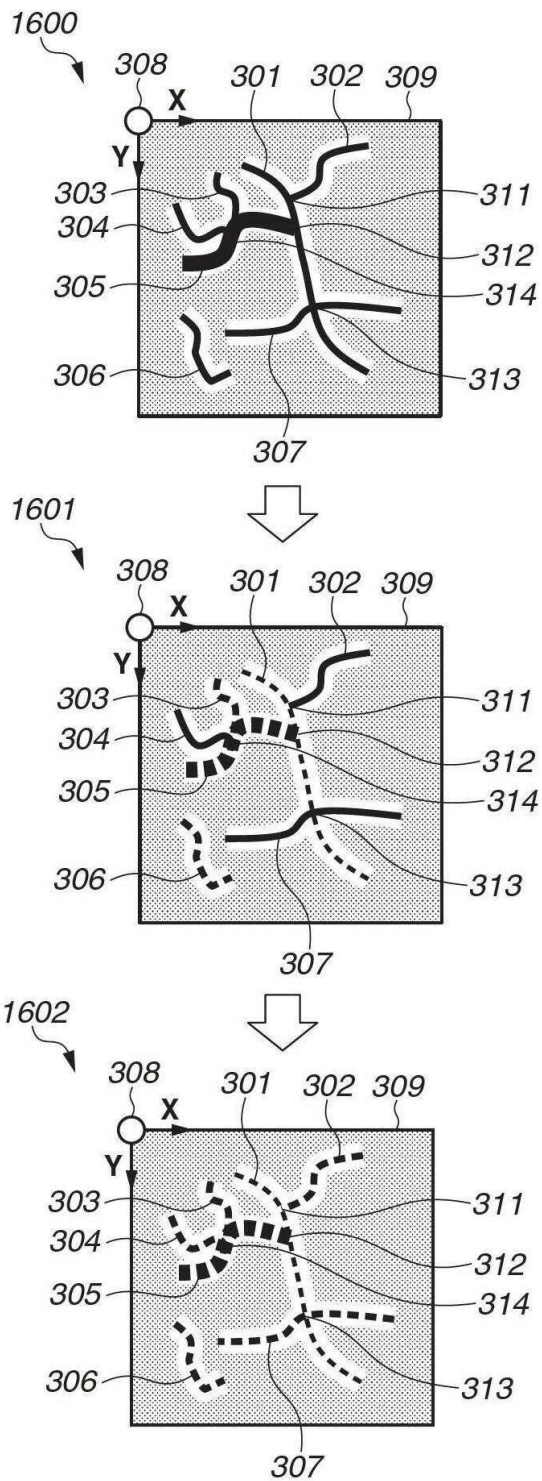
도면14



도면15



도면16



도면17

