



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0079453
(43) 공개일자 2015년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06T 19/00 (2011.01)
(21) 출원번호 10-2014-0192349
(22) 출원일자 2014년12월29일
 심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
 13306895.7 2013년12월30일
 유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인
 다솔 시스템프
 프랑스 78140 벨리지 빌라크브레 르 마르셀 다솔
 10
(72) 발명자
 권터 마띠유
 프랑스 78150 르 쉐스네 스파르 샤르댕 6
(74) 대리인
 특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 7 항

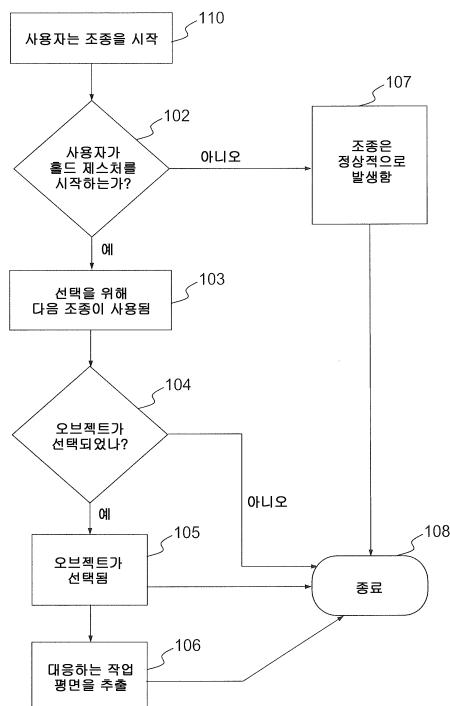
(54) 발명의 명칭 3 차원 모델링된 오브젝트를 설계하기 위한 컴퓨터 구현 방법

(57) 요 약

- 3 차원 모델링된 오브젝트를 설계하기 위한 컴퓨터 구현 방법으로서,
- 3 차원 장면에서 3 차원 모델링된 오브젝트를 제공하는 단계;
- 현재 작업 평면을 정의하는 평면 형상의 그래픽 툴 (PSGT) 을 디스플레이하는 단계;

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도11



- 포인팅 엘리먼트 (PE) 로 평면 형상의 그래픽 툴 (PSGT) 을 포인팅하고 활성화시키는 단계;
 - 포인팅 엘리먼트 (PE) 를 릴리즈하지 않고, 3 차원 모델링된 오브젝트의 부분을 호버링하는 단계;
 - 포인팅 엘리먼트 (PE) 를 릴리즈할 경우 3 차원 모델링된 오브젝트의 상기 부분을 선택하는 단계;
 - 포인팅 엘리먼트의 현재 위치에서 선택된 오브젝트로부터 작업 평면을 추출하고, 상기 평면을 평면 형상의 그래픽 툴 (PSGT) 에 의해 표현된 현재 작업 평면으로서 정의하는 단계; 및
 - 현재 작업 평면에서 설계 동작을 수행하는 단계를 포함한다.
-

명세서

청구범위

청구항 1

- 3 차원 모델링된 오브젝트를 설계하기 위한 컴퓨터 구현 방법으로서,
- 3 차원 장면에서 상기 3 차원 모델링된 오브젝트를 제공하는 단계;
 - 현재 작업 평면을 정의하는 평면 형상의 그래픽 툴 (PSGT) 을 디스플레이하는 단계;
 - 포인팅 엘리먼트 (PE) 로 상기 평면 형상의 그래픽 툴 (PSGT) 을 포인팅하고 활성화시키는 단계;
 - 상기 포인팅 엘리먼트 (PE) 를 릴리즈하지 않고, 상기 3 차원 모델링된 오브젝트의 부분을 호버링하는 (hover) 단계;
 - 상기 포인팅 엘리먼트 (PE) 를 릴리즈할 경우 상기 3 차원 모델링된 오브젝트의 상기 부분을 선택하는 단계;
 - 상기 포인팅 엘리먼트의 현재 위치에서의 선택된 상기 오브젝트로부터 작업 평면을 추출하고, 상기 작업 평면을 상기 평면 형상의 그래픽 툴 (PSGT) 에 의해 표현된 현재 작업 평면으로서 정의하는 단계; 및
 - 상기 현재 작업 평면에서 설계 동작을 수행하는 단계를 포함하는, 3 차원 모델링된 오브젝트를 설계하기 위한 컴퓨터 구현 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 평면 형상의 그래픽 툴 (PSGT) 은, 상기 포인팅 엘리먼트 (PE) 의 릴리즈까지, 상이한 표현을 갖는 선택 그래픽 툴 (SGT) 로, 활성화될 경우 변형되는, 3 차원 모델링된 오브젝트를 설계하기 위한 컴퓨터 구현 방법.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 선택 그래픽 툴 (SGT) 은 부분적으로 투명한, 3 차원 모델링된 오브젝트를 설계하기 위한 컴퓨터 구현 방법.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 부분의 작업 평면을 추출하고, 상기 평면을 상기 평면 형상의 그래픽 툴 (PSGT) 에 의해 표현된 현재 작업 평면으로서 정의하는 단계는, 상기 포인팅 엘리먼트의 현재 위치에서 상기 오브젝트에 수직하는 평면을 사용하는, 3 차원 모델링된 오브젝트를 설계하기 위한 컴퓨터 구현 방법.

청구항 5

컴퓨터 시스템으로 하여금, 제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항의 3 차원 모델링된 오브젝트를 설계하기 위한 방법을 수행하게 하는 컴퓨터 실행가능 명령들을 갖는 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 6

시스템으로 하여금, 제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항의 3 차원 모델링된 오브젝트를 설계하기 위한 방법의 단계들을 취하게 하는 코드 수단을 포함하는, 컴퓨터 판독 매체에 저장된 컴퓨터 프로그램 제품.

청구항 7

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항의 3 차원 모델링된 오브젝트를 설계하기 위한 방법의 단계들을 구현하는 수단들을 포함하는, 3 차원 모델링된 오브젝트를 설계하기 위한 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 컴퓨터 프로그램들 및 시스템들의 분야에 관한 것이고, 더욱 구체적으로는 3D 장면에서 3 차원 (3D) 모델링된 오브젝트를 설계하기 위한 컴퓨터 구현 방법의 분야에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 본 발명은 3D 오브젝트 모델링 (스케칭, 모델링, 리뷰, CAD ...) 을 설계하기 위한 평면들을 사용하는 어떤 기술 분야에도 속할 수 있다. 특히, 이를 사용할 수 있는 제품은 스케칭 분야, 예컨대 Natural Sketch라는 상표로 Dassault Systemes 에 의해 제공되는 소프트웨어에 속한다. 본 발명은 매니퓰레이터들 및 (3 차원 장면에서 오브젝트들의) 선택이 공존할 수 있는 어떤 3 차원 기반의 CAD 소프트웨어에서도 사용될 수 있다.

[0003] 터치스크린들은 일반적으로 텍스트 및/또는 모델링된 오브젝트들을 디스플레이하기 위해 다수의 전자 디바이스들 및 시스템들에서 사용된다. 이들은 터치-스크린들, 터치스크린들 또는 터치 감지 디스플레이들로 공지된다. 사용자는 사용자 인터페이스 오브젝트들을 포함하는 사용자 인터페이스를 통해 터치 스크린과 상호작용 할 수 있다. 터치 스크린 디바이스는 터치 스크린 상의 접촉을 검출하여 그에 응답한다. 따라서, 사용자는 그가 상호작용하기를 원하는 사용자 인터페이스 오브젝트들에 상응하는 위치들에서 하나의 손가락, 몇몇 손가락들 (멀티-터치 제스처) 또는 스타일러스로 터치 스크린을 접촉함으로써, 기능을 활성화시키거나, 프로세스를 트리거하거나, 모델링된 오브젝트들을 조종할 수 있다. 사용자 인터페이스 오브젝트는 소프트 키, 메뉴 또는 그래픽일 수 있다. 제스처는 기능을 트리거하기 위한 사용자 상호작용들의 시퀀스로서 정의될 수 있다.

[0004] Natural Sketch에서, 사용자는 작업 평면 또는 드로잉 평면으로도 불리는 지지 평면, 즉 스케칭이 수행되는 평면을 정의해야만 한다. 따라서, 기존의 평면을 선택하거나, 새로운 평면을 정의하기 위한 신속한 방식들을 제안하는 것이 필수적이다. 이는 제품 Natural Sketch에서 작업 평면을 선택하고 조종하기 위해 특정 명령의 목적이다.

[0005] 데스크톱에는, 상기 명령에서, 사용자가 현재 평면으로부터 새로운 평면을 정의하기 위해 이동할 수 있는 평면 매니퓰레이터가 존재한다. 오브젝트상의 좌측 클릭으로, 사용자는 꽉 또는 스트로크에 의해 그 오브젝트를 선택하여 그 평면을 취출할 수 있다. 마우스의 중간 버튼 및 좌측/우측 버튼들의 조합을 사용함으로써, 사용자는 3 차원 장면에서 네비게이션할 수 있다 (디폴트 CATIA 네비게이션). 스트로크에 의한 선택은 스크린 상의 "포인팅 엘리먼트"로, 볼 수 있거나 볼 수 없을 수도 있는 연속 곡선을 드로잉함으로써 수행될 수도 있다. 스크린 상의 스트로크에 의해 교차되는 모든 선택 가능한 오브젝트들이 자동으로 선택된다.

[0006] 3 개의 상이한 사용자 액션들로 맵핑되는, 3 개의 상이한 종류의 거동이 존재한다. 상기 액션들을 구별하기 위해, 마우스 조정장치들 또는 버튼들 (좌측/중간/우측 클릭들)에 의존한다.

[0007] 어떤 버튼 조정장치도 존재하지 않는 (태블릿들 또는 스마트폰들과 같은) 터치 전용 디바이스들에는, 3 차원 환경에서 오브젝트를 동시에 네비게이션하고, 조종하고 선택하는 것을 허용하는 어떤 애플리케이션도 현재는 존재하지 않는다.

[0008] 계속해서, 종래의 데스크톱 환경에서, 모든 것이 마우스를 사용하여 작동된다:

[0009] - 네비게이션하기 위해 중간 클릭 + 좌측/우측 클릭을 조합;

[0010] - 평면을 이동시키기 위해 평면 매니퓰레이터 상을 좌측 클릭;

[0011] - 상기 오브젝트를 선택하고 그 평면을 추출하기 위해, 평면 매니퓰레이터 밖에 오브젝트 상을 좌측 클릭.

[0012] 최신 기술의 솔루션들에서, 한편으로는 장면의 시점을 조종하는 것 및 다른 한편으로는 선택된 오브젝트로부터 작업 평면을 선택하는 것과 매우 유사할 수 있는 제스처들 간에 충돌이 발생한다.

[0013] 각 거동 (네비게이션/조종/선택) 을 상이한 사용자 액션에 맵핑하는 것이 가능하다. 이들 액션들은 매우 직관적이고 생산적인 워크플로우를 제공하기에 충분히 간단하다.

[0014] 그러나, 태블릿 디바이스들에서, 마우스가 존재하지 않는다 (터치 전용) 는 사실은 상기 워크플로우에 영향을 미치는 다수의 제한들을 부과한다:

[0015] - 어떤 마우스 오버도 없음 (클릭 없이 마우스를 이동), 따라서 사용자는 선택을 프리-하이라이팅할 수 없다;
그리고

[0016] - 어떤 버튼도 없다, 따라서 사용자는 그에 기초하여 버튼이 클릭되는 상이한 거동들을 가질 수 없다. 따라서,
사용자는 (데스크톱에서는 중간 클릭 매니퓰레이터로 달성하는) 곡선 선택과 3D 네비게이션 양자를 동시에
가질 수 없다.

[0017] 선택 명령에서, 네비게이션은 새로운 드로잉 평면을 신속하게 정의할 수 있기 위해서 필수적이다. 따라서,
사용자가 평면 매니퓰레이터를 조종하지 않을 경우 디폴트 액션이 될 것이다. 본 발명은 사용자가 선택 매
니퓰레이터 없이 기존의 곡선을 선택하게 함으로써, 전술된 단점을 처리한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0018] 본 발명의 목적은 이들 결함들을 해결하는 것이다. 본 발명은 사용자가 가능하면 용이하고 직관적으로, 특
히 터치 전용 디바이스에서 오브젝트를 네비게이션/조종하고 선택하게 해야만 한다.

[0019] 본 발명의 목적은 전술된 문제들을 극복하기 위한 컴퓨터 구현 방법 및 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0020] 본 발명의 일 양태에 따르면:

[0021] 3 차원 장면에서 3 차원 모델링된 오브젝트를 제공하는 단계;

[0022] 현재 작업 평면을 정의하는 평면 형상의 그래픽 툴을 디스플레이하는 단계;

[0023] 포인팅 엘리먼트로 평면 형상의 그래픽 툴을 포인팅하고 활성화시키는 단계;

[0024] 포인팅 엘리먼트를 릴리즈하지 않고, 3 차원 모델링된 오브젝트의 부분을 호버링하는 (hover) 단계;

[0025] 포인팅 엘리먼트를 릴리즈할 경우, 3 차원 모델링된 오브젝트의 상기 부분을 선택하는 단계;

[0026] 포인팅 엘리먼트의 현재 위치에서 선택된 오브젝트로부터 작업 평면을 추출하고, 상기 평면을 평면 형상의 그
래픽 툴에 의해 표현된 현재 작업 평면으로서 정의하는 단계; 및

[0027] 현재 작업 평면에서 설계 동작을 수행하는 단계

[0028] 를 포함하는 3 차원 모델링된 오브젝트를 설계하기 위한 컴퓨터 구현 방법이 제안된다.

[0029] 그러한 방법은 각 거동 (네비게이션/조종/선택) 을 상이한 사용자 액션에 맵핑하게 한다. 이들 액션들은 매우
직관적이고 생산적인 워크플로우를 제공하기에 충분히 간단하다.

[0030] 따라서, 선택 매니퓰레이터를 사용하지 않고 기존의 곡선을 선택하고, 더 정확하게는 가능하면 용이하고 직관적
으로 오브젝트를 네비게이션/조종 및 선택할 수 있다.

[0031] 일 실시형태에 따르면, 평면 형상의 그래픽 툴은, 포인팅 엘리먼트의 릴리즈까지, 상이한 표현을 갖는 선택 그
래픽 툴로, 활성화될 경우 변형된다.

[0032] 따라서, 평면 형상의 그래픽 툴의 활성화는 선택 그래픽 툴로의 변형을 야기하며, 사용자가 3 차원 모델링된 오
브젝트의 부분을 용이하고 자동으로 선택하게 하고 선택된 오브젝트로부터 작업 평면을 추출하게 한다. 활
성화는 터치 스크린 상의 긴 홀드에 의해, 또는 마우스 버튼을 누르고 홀딩하는 것에 의해 실행될 수 있다.

[0033] 표현의 변화는, 사용자가 그래픽 툴이 선택 그래픽 툴인지를 용이하게 인지하게 한다.

[0034] 일 실시형태에 따르면, 선택 그래픽 툴은 부분적으로 투명하다.

[0035] 일 실시형태에 따르면, 포인팅 엘리먼트의 현재 위치에서 선택된 오브젝트로부터 작업 평면을 추출하고, 상기
평면을 평면 형상의 그래픽 툴에 의해 표현된 현재 작업 평면으로서 정의하는 단계는 포인팅 엘리먼트의 현재
위치에서 오브젝트에 수직하는 평면을 사용한다.

[0036] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 컴퓨터 시스템으로 하여금, 전술된 것과 같은 3 차원 모델링된 오브젝트를 설계

하기 위한 방법을 수행하게 하는 컴퓨터 실행가능 명령들을 갖는 컴퓨터 판독가능 매체가 또한 제안된다.

[0037] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 시스템으로 하여금, 전술된 것과 같은 3 차원 모델링된 오브젝트를 설계하기 위한 방법의 단계들을 취하게 하는 코드 수단을 포함하는, 컴퓨터 판독 매체에 저장된 컴퓨터 프로그램 제품이 또한 제안된다.

[0038] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 전술된 것과 같은 3 차원 모델링된 오브젝트를 설계하기 위한 방법의 단계들을 취하게 하는 코드 수단을 포함하는, 컴퓨터 판독 매체에 저장된 컴퓨터 프로그램 제품이 또한 제안된다.

도면의 간단한 설명

[0039] 본 발명은 첨부된 도면들에 의해 예시되고 비-제한적인 실시형태들에 의해 설명되는 몇몇 실시형태들의 학습을 통해 더 잘 이해될 것이다:

도 1 내지 도 10 은 본 발명의 일 양태에 따른 방법을 예시한다.

도 11 은 본 발명이 구현될 수도 있는 컴퓨터 네트워크 또는 유사한 디지털 프로세싱 환경을 예시한다.

도 12 는 컴퓨터의 내부 구조의 다이어그램을 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0040] 하기의 도면들은 본 발명의 기능들을 더 상세히 설명한다.

[0041] 본 설명에서, 3 차원 모델 오브젝트는 3D 로 표현된, 즉 3D 장면에서 어떤 시점에서도 오브젝트를 디스플레이하기 위한 데이터에 기반하는 일 표현으로 표현된 오브젝트이다.

[0042] 3 차원 모델링된 오브젝트는 CAD 솔루션을 사용한 가상 설계의 완료에 후속하여 실세계에서 제작될 물리적인 제품과 관련된다. 이러한 물리적인 제품은 기계적인 부품과 같지만 그에 제한되지 않는 기계적 제품과 같은 산업 제품일 수도 있다. CAD 솔루션은 다양한 제한되지 않는 산업 분야들에서 제품들의 설계를 허용한다: 항공 우주, 건축, 건설, 소비재, 하이테크 디바이스들, 산업 장비, 운송, 해양, 연안 또는 운송.

[0043] 이하 도면들은 본 발명의 방법의 비-제한적인 예를 표현한다.

[0044] 본 출원에서, 예시된 포인팅 엘리먼트는 터치 스크린 상의 손가락이지만, 이는 또한 마우스 또는 펜과 같은 임의의 다른 포인팅 엘리먼트일 수 있다.

[0045] 도 1 은 설계되고 있는 3D 모델링된 오브젝트를 예시한다. 3D 모델링된 오브젝트는 본 발명의 일 양태에 따른 방법을 명확히 예시하기 위해, 제 1 곡선 (C1) 및 제 2 곡선 (C2) 과 같은 간단한 모델링된 오브젝트들을 포함한다. 본 발명은 물론, 더 복잡한 3D 오브젝트들에 적용한다.

[0046] 도 2 는 론치 (launch) 선택 명령을 사용한 현재 작업 평면 또는 드로잉 평면을 정의하는 평면 형상의 그래픽 툴 (PSGT) 또는 평면 매니퓰레이터의 론칭을 예시한다. 본 예에서, 평면 형상의 그래픽 툴 (PSGT) 은 직사각형이다.

[0047] 도 3 은 평면 형상의 그래픽 툴 (PSGT) 로 인한 드로잉 평면의 변경을 예시한다. 본 예에서, 드로잉 평면은, 포인팅 엘리먼트 (PE) 로 수행되는 평면 형상의 그래픽 툴 (PSGT) 의 에지의 드래그와 릴리즈의 동작을 통해, 평면 형상의 그래픽 툴 (PSGT) 에지에 의해 회전된다.

[0048] 도 4 에는, 평면 형상의 그래픽 툴 (PSGT) 로 인한 드로잉 평면의 변경이 예시된다. 본 예에서, 드로잉 평면은 평면 형상 그래픽 툴 (PSGT) 표면에서 간단한 터치에 의해 옮겨진다.

[0049] 도 5 에서, 사용자는 제 1 곡선 (C1) 의 평면을 사용하기를 원하고, 따라서 사용자는 평면 형상의 그래픽 툴 (PSGT) 상의 긴 홀드를 시작한다. 긴 홀드는 임계 시간 제한치와 동일하거나 이를 초과하는 시간 주기 동안 릴리즈되지 않고 유지되는 평면 형상의 그래픽 툴 (PSGT) 과 연관된, 활성 존 내에서 포인팅 엘리먼트 (PE) 의 접촉으로 설명될 수 있다.

[0050] 따라서, 도 6 에 예시된 것과 같이, 그러한 긴 홀드가 수행될 경우, 평면 형상의 그래픽 툴 (PSGT) 은 본 예에서는 더 작은 직사각형으로 표현된 선택 그래픽 툴 (SGT) 로 변형된다. 예를 들어, 선택 그래픽 툴 (SGT) 은 부분적으로 투명할 수 있다.

[0051] 도 7 에서, 포인팅 엘리먼트 (PE) 를 릴리즈하지 않고, 사용자는 선택 그래픽 툴 (SGT) 을 사방으로

이동시키며, 예컨대 프리-하이라이트, 또는 컬러 변화, 또는 임의의 다른 시각적 표시는 어떤 곡선이 선택될 것인지 즉, 본 예에서 곡선 (C1)를 표시할 수 있다.

[0052] 따라서, 도 8에 표현된 것과 같이, 포인팅 엘리먼트 (PE) 가 릴리즈될 경우, C1 곡선의 평면이 취출되고, 그에 따라 평면 형상의 그래픽 툴 (PSGT) 이 위치된다. 포인팅 엘리먼트의 현재 위치에서 오브젝트의 작업 평면

의 추출 및 상기 평면의 평면 형상의 그래픽 툴 (PSGT)에 의해 표현된 현재 작업 평면으로서의 정의는, 포인팅 엘리먼트의 현재 위치에서 오브젝트에 수직하는 평면을 사용하여 실행될 수 있다.

[0053] 대안적으로, 오브젝트 상의 평면 속성을 추출하는 것이 가능하다.

[0054] 그 후에, 도 9에 예시된 것과 같이, 사용자는 매니퓰레이터를 외부에서 조종함으로써 3 차원 장면에서 네비게이션 할 수 있다. 여기서, 사용자는 포인팅 엘리먼트, 이 경우에 사용자의 손가락을 사용하여 뷰포인트를 회전시킨다.

[0055] 도 10에 예시된 것과 같이, 예컨대 2 개의 포인팅 엘리먼트들 (PE)에 대응하는 2 개의 손가락들을 사용한 멀티-터치 스크린 상의 핀치 제스처를 사용하여, 줌인 또는 줌아웃이 실행될 수 있다.

[0056] 도 11에는, 본 발명의 일 양태에 따른 방법의 일 실시형태가 표현된다.

[0057] 사용자는 단계 (101)에서, 3 차원 장면에서 3 차원 모델링 오브젝트를 조종하는 것을 시작한다.

[0058] 테스트 (102)는, 사용자가 포인팅 엘리먼트 (PE)로 평면 형상의 그래픽 툴 (PSGT) 상에서 홀드 제스처를 시작하는지를 체크하도록 수행된다.

[0059] 테스트 (102)가 긍정일 경우, 다음 조종이 선택을 위해 사용되며 (103), 테스트 (104)는 오브젝트가 선택되었는지를 테스트하도록 수행된다.

[0060] 테스트 (104)가 긍정일 경우, 포인팅 엘리먼트 (PE)를 릴리즈할 때 오브젝트의 부분이 선택되고 (105), 그 후 작업 평면이 오브젝트의 선택된 부분으로부터 선택된다.

[0061] 그 후에, 추출 (106)이 종료되면, 단계 (104)가 부정인 것처럼, 조종이 종료된다 (108).

[0062] 테스트 (102)가 부정일 경우, 조종이 정상적으로 발생하고 (107), 종료한다 (108).

[0063] 도 12는 본 발명이 구현될 수도 있는 컴퓨터 네트워크 또는 유사한 디지털 프로세싱 환경을 도시한다.

[0064] 클라이언트 컴퓨터(들)/디바이스들 (CL) 및 서버 컴퓨터(들) (SV)은 애플리케이션 프로그램들 등을 실행하는 프로세싱, 저장 및 입력/출력 디바이스들을 제공한다. 클라이언트 컴퓨터(들)/디바이스들 (CL)은 또한 통신 네트워크 (CNET)를 통해, 다른 클라이언트 디바이스들/프로세스들 (CL) 및 서버 컴퓨터(들)(SV)을 포함하는 다른 컴퓨팅 디바이스들에 링크될 수 있다. 통신 네트워크 (70)는 원격 액세스 네트워크, 글로벌 네트워크 (예컨대, 인터넷), 컴퓨터들의 월드 와이드 조합, 로컬 영역 또는 광역 네트워크들, 및 서로 통신하기 위해 개별 프로토콜들 (TCP/IP, 블루투스, 등등)을 현재 사용하는 게이트웨이들의 일부일 수 있다. 다른 전자 디바이스/컴퓨터 네트워크 아키텍처들이 적합하다.

[0065] 도 13은 도 12의 컴퓨터 시스템에서 컴퓨터의 내부 구조 (예컨대, 클라이언트 프로세서/디바이스 (CL) 또는 서버 컴퓨터들 (SV))의 다이어그램이다. 각각의 컴퓨터 (CL, SV)는 시스템 버스 (SB)를 포함하며, 여기서 버스는 컴퓨터 또는 프로세싱 시스템의 캠포넌트들 중에서의 데이터 전송을 위해 사용되는 하드웨어 라인들의 세트이다. 버스 (SB)는 본질적으로 엘리먼트들 간의 정보의 전송을 가능하게 하는 컴퓨터 시스템의 상이한 엘리먼트들 (예컨대, 프로세서, 디스크 스토리지, 메모리, 입력/출력 포트들, 네트워크 포트들, 등등)을 접속하는 공유 도관 (conduit)이다.

[0066] 시스템 버스 (SB)에는, 다양한 입력 및 출력 디바이스들 (예컨대, 키보드, 마우스, 디스플레이들, 프린터들, 스피커들, 등등)을 컴퓨터 (CL, SV)에 접속하기 위한 I/O 디바이스 인터페이스 (DI)가 부착된다. 네트워크 인터페이스 (NI)는 컴퓨터가 네트워크 (예컨대, 도 12의 네트워크 (CNET))에 부착된 다양한 다른 디바이스들에 접속하게 한다.

[0067] 메모리 (MEM)는 본 발명의 일 실시형태를 구현하는데 사용되는 컴퓨터 소프트웨어 명령들 (SI)과 데이터 (CPP)를 위한 휘발성 스토리지를 제공한다 (제 1 경로 빌더 (PB), 제 2 경로를 계산하는 수단 (CM), 도 1 내지 도 11에 논의된 방법을 구현하는 업데이터 (UD), 및 전술된 지원 코드).

[0068] 디스크 스토리지 (DS)는 본 발명의 일 실시형태를 구현하는데 사용되는 컴퓨터 소프트웨어 명령들 (SI) 및 테

이터 (DAT) 를 위한 비휘발성 스토리지를 제공한다. 중앙 프로세서 유닛 (CPU) 은 또한, 시스템 버스 (SB) 에 부착되고, 컴퓨터 명령들의 실행을 위해 제공한다.

[0069] 일 실시형태에서, 프로세서 루틴들 (SI) 및 데이터 (DAT) 는 본 발명의 시스템을 위한 소프트웨어 명령들의 적어도 일부분을 제공하는, 컴퓨터 판독가능 매체 (예컨대, 하나 이상의 DVD-ROM들, CD-ROM들, 디스크들, 테이프들, 등등과 같은 탈착가능 저장 매체) 를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품 (일반적으로 CPP 라 참조됨) 이다.

컴퓨터 프로그램 제품 (CPP) 은 당업계에 널리 공지된 것과 같이, 임의의 적절한 소프트웨어 설치 절차에 의해 설치될 수 있다.

[0070] 다른 실시형태에서, 소프트웨어 명령들의 적어도 일부분은 또한 케이블, 통신 및/또는 무선 접속을 통해 다운로드될 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 본 발명의 프로그램들은 전파 매체 (예컨대, 라디오 파, 적외선 파, 레이저 파, 사운드 파, 또는 인터넷 또는 다른 네트워크(들) 과 같은 글로벌 네트워크를 통해 전파되는 전파) 를 통한 전파된 신호에 구현된 컴퓨터 프로그램 전파 신호 제품 (SP) 이다. 그러한 캐리어 매체 또는 신호는 본 발명의 루틴들/프로그램 (CPP) 에 대하여 소프트웨어 명령들의 적어도 일 부분을 제공한다.

[0071] 대안적인 실시형태들에서, 전파된 신호는 전파된 매체를 통해 반송되는 아날로그 반송파 또는 디지털 신호이다. 예를 들어, 전파된 신호는 글로벌 네트워크 (예컨대, 인터넷), 통신 네트워크, 또는 다른 네트워크를 통해 전파되는 디지털화된 신호일 수도 있다.

[0072] 일 실시형태에서, 전파된 신호는 일정 기간에 걸쳐 전파 매체를 통해 송신되는 신호, 예컨대 밀리초, 초, 분 또는 그 이상의 주기에 걸쳐 네트워크를 통해 패킷들에서 전송된 소프트웨어 애플리케이션에 대한 명령들이며, 명령들은 예컨대, (드로잉 평면이 스크린 평면과 상이할 때) 그 명령들을 드로잉 평면에 투영함으로써, 스크린 상에 활성화된다.

[0073] 따라서, 스트로크는 그 스트로크가 사용자 상호작용을 통해 사용자에 의해 스케치되는 것으로부터 유도된다는 의미에서, 사용자 상호작용 (S1) 에 대응한다. 따라서, 어떤 의미에서는, 스트로크는 사용자 상호작용 (S1) 을 통해 사용자에 의해 스케치된다. 결과적으로, 5 의 정의 스트로크는 드로잉 페이퍼 (지지부가 스크린 평면일 경우 설계자에 의해 가상으로 직교로 면하는 페이퍼) 에 가상으로 대응하는 완전히 실물과 같은 (life-like) 지지부이다.

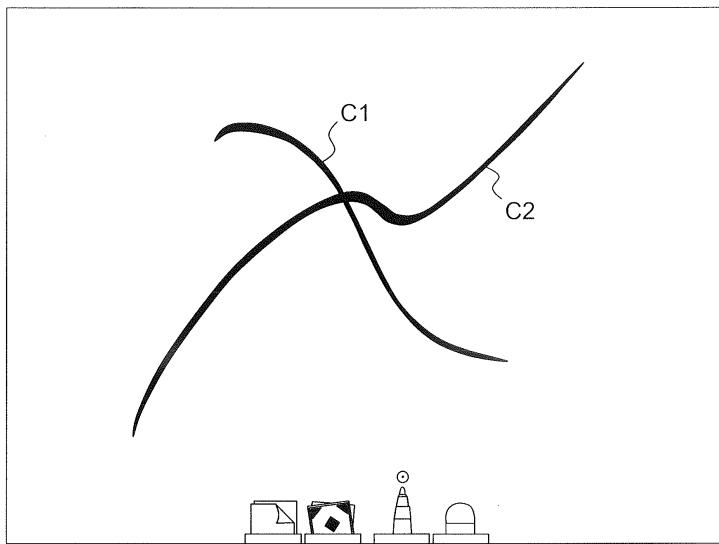
[0074] 다른 실시형태에서, 컴퓨터 프로그램 제품 (CPP) 의 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터 프로그램 전파 신호 제품에 대하여 전술된 것과 같이, 예컨대 전파 매체를 수신하고 전파 매체에 구현된 전파 신호를 식별함으로써, 컴퓨터 시스템 (CL) 이 수신하고 판독할 수 있는 전파 매체이다.

[0075] 일반적으로 말하면, 용어 "캐리어 매체" 또는 일시적인 캐리어는 전술된 일시적인 신호들, 전파된 신호들, 전파 매체, 저장 매체, 등을 함축한다.

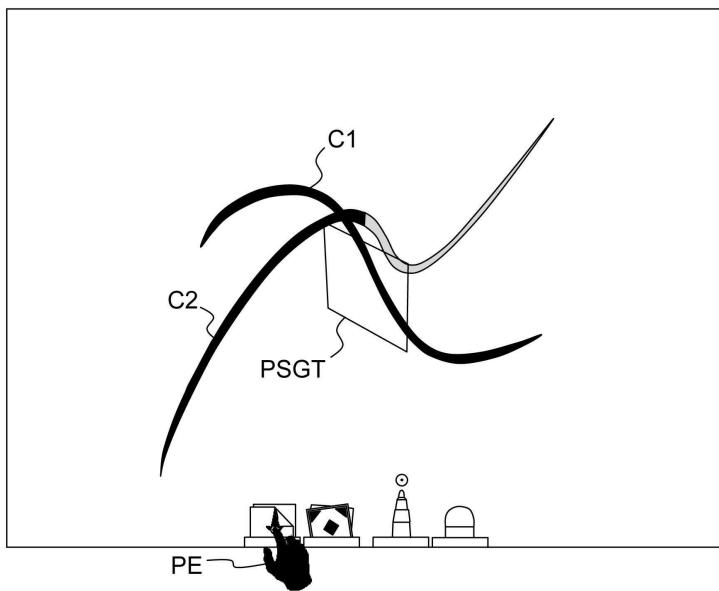
[0076] 본 발명이 본 발명의 예시적인 실시형태들을 참조로 특별히 도시되고 설명되었지만, 종래 기술에서 통상의 지식을 가진 자라면, 첨부된 특허청구범위에 의해 포괄되는 본 발명의 범위를 벗어나지 않으면서 형태 및 상세들에 서의 여러 변형들이 이루어질 수도 있음을 이해할 것이다.

도면

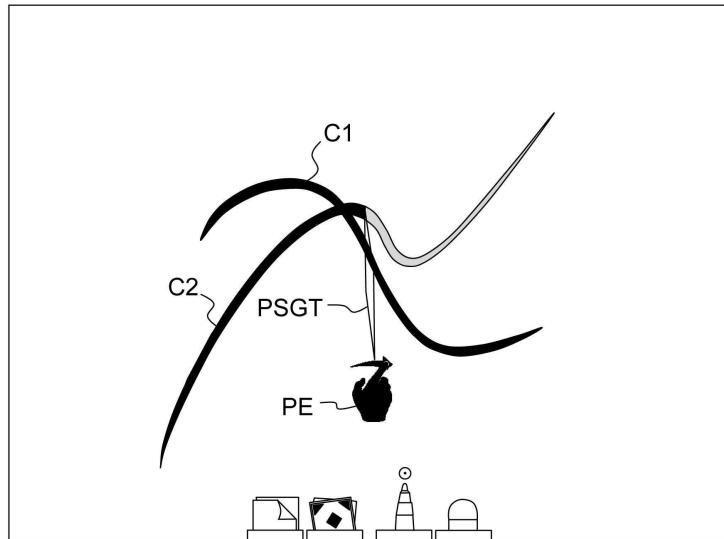
도면1



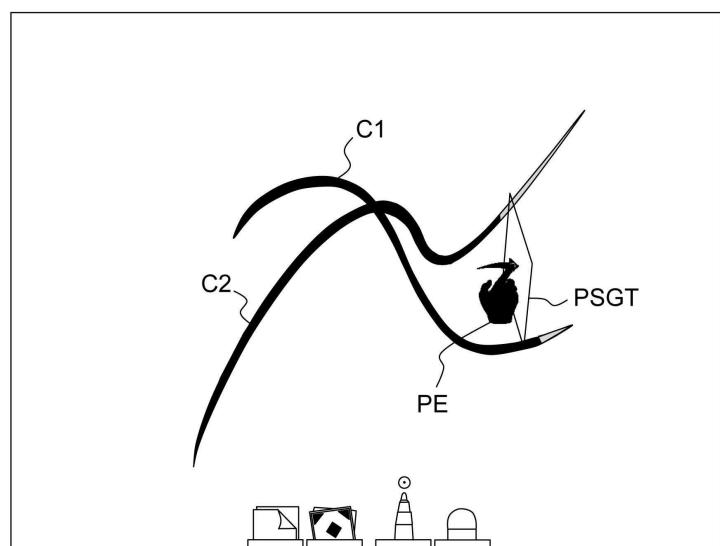
도면2



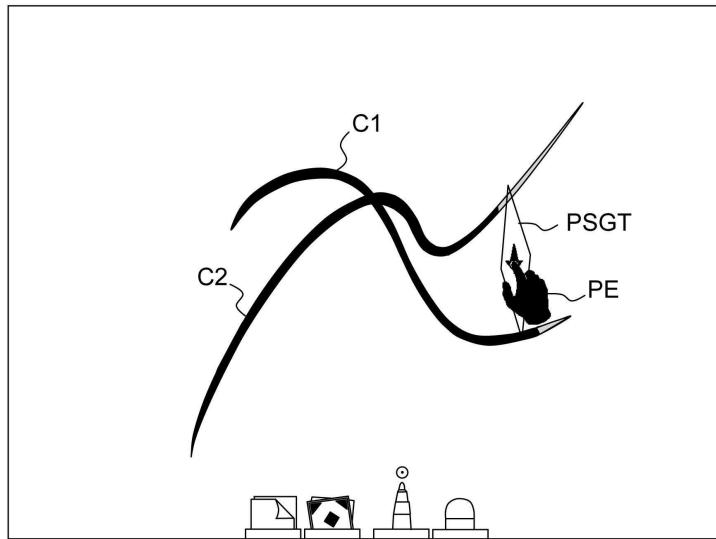
도면3



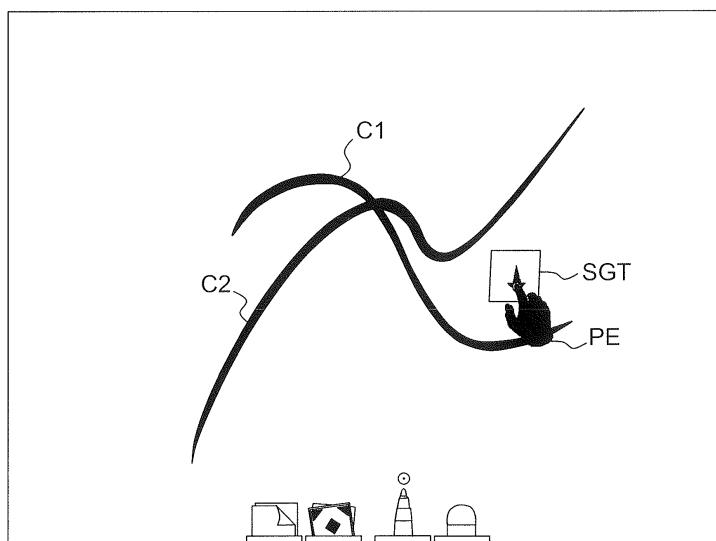
도면4



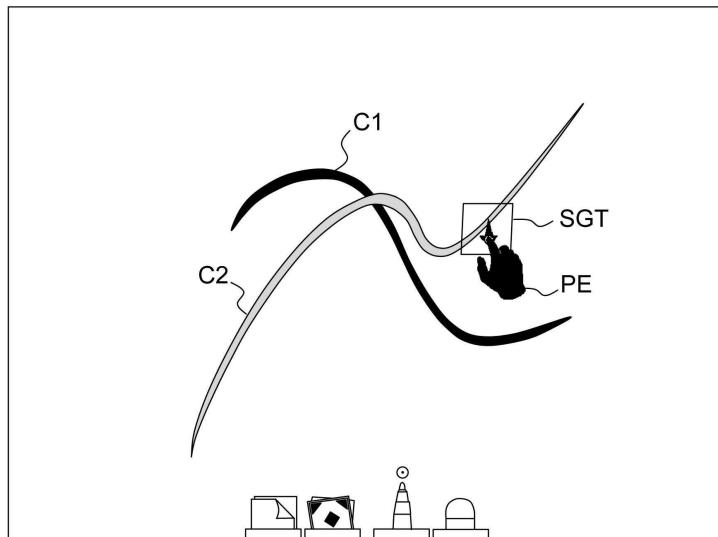
도면5



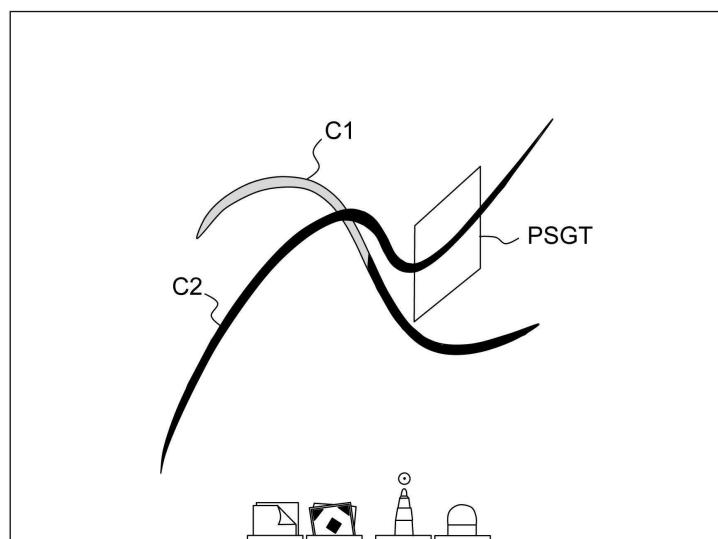
도면6



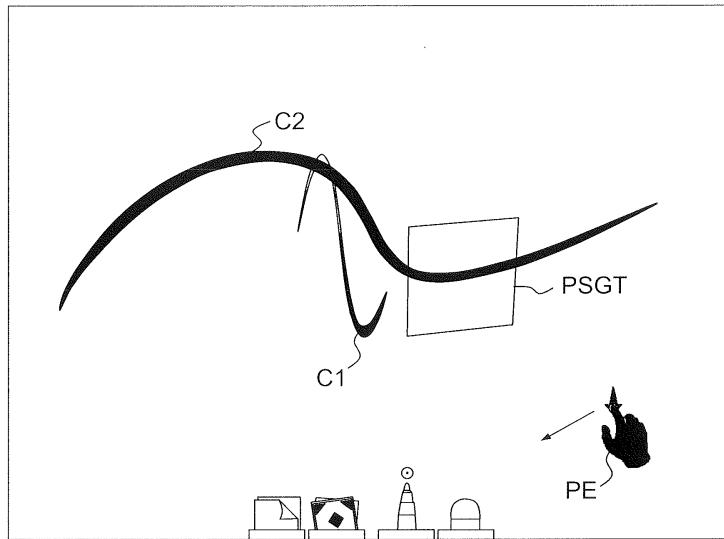
도면7



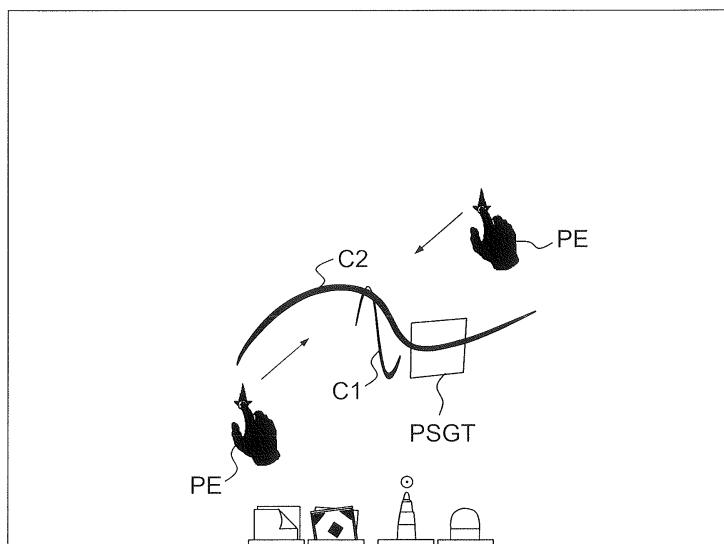
도면8



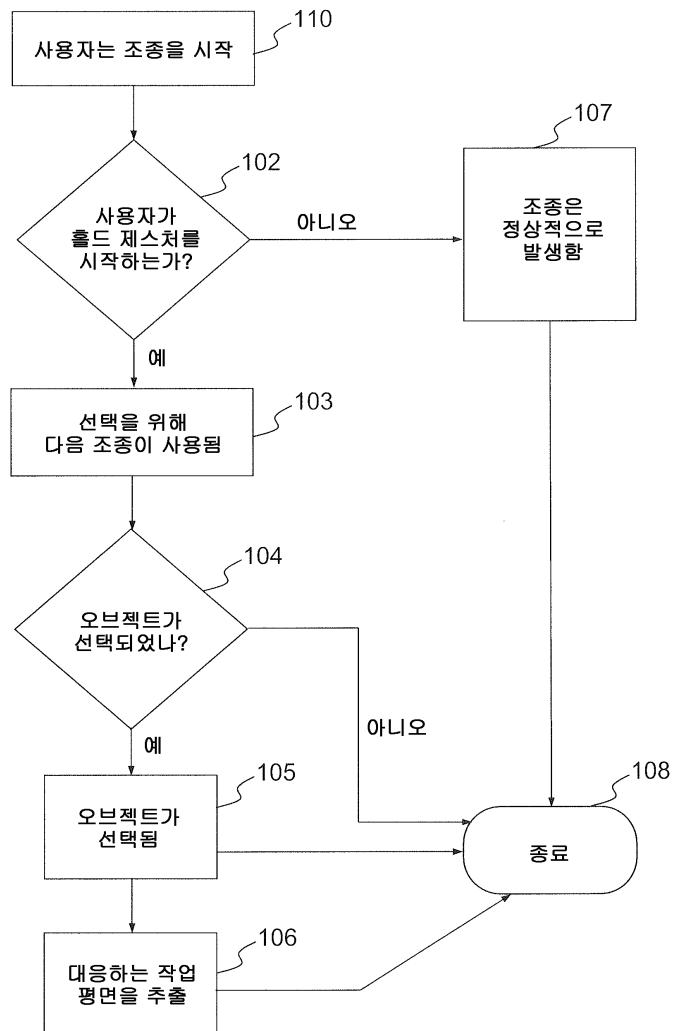
도면9



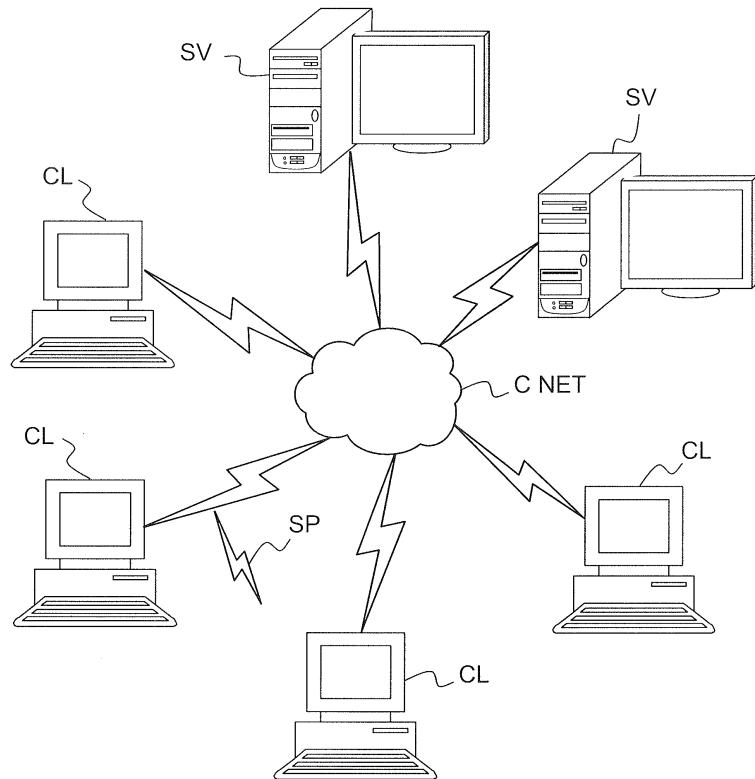
도면10



도면11



도면12



도면13

