

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁶ G06F 3/033	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2005년11월28일 10-0502221 2005년07월11일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-1998-0705125	(65) 공개번호	10-1999-0076995
(22) 출원일자	1998년06월30일	(43) 공개일자	1999년10월25일
번역문 제출일자	1998년06월30일		
(86) 국제출원번호	PCT/IB1997/001054	(87) 국제공개번호	WO 1998/19228
국제출원일자	1997년09월03일	국제공개일자	1998년05월07일

(81) 지정국

 국내특허 : 아일랜드, 일본,

 EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 프랑스, 영국, 그리스, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈,

(30) 우선권주장 9622556.0 1996년10월30일 영국(GB)

(73) 특허권자 코닌클리케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.
 네덜란드왕국, 아인드호펜, 그로네보르스베그 1

(72) 발명자 갤러리 리차드 데이빗
 네덜란드, 아아 아인드호펜 5656, 홀스트란 6

(74) 대리인 정상구
 이병호
 신현문
 이범래

심사관 : 박성우

(54) 사용자피드백메커니즘을갖는커서제어

요약

이차원 또는 삼차원적 그래픽 사용자 인터페이스를 위한 커서 제어 메커니즘과 결합한 피드백 수단이 제공된다. 피드백 레벨들은 현재 커서에 의해 표시된 픽셀(P)에서 톤 변화(그레이 비율 또는 컬러 성분)에 의해 결정된다. 적절하게, 상기 레벨들은 상기 표시된 픽셀 주위의 픽셀들의 패치(A)에 걸쳐 미분들을 발생시킴으로써 세팅되며, 상호 수직적인 방향들(X와 Y)에서의 미분 생성은 둘 또는 세 방향들에서 독립적인 피드백을 제공한다. 상기 기술은, 표시될 때 피드백을 유발하는 그러한 특징들에 대해서 특별히 저작된 소프트웨어가 요구됨 없이 윈도우 경계(36) 또는 텍스처된 패치들(texture patches)과 같은 인터페이스 형태가 사용자에게 인식되는 것을 가능하게 한다.

대표도

도 2

명세서

기술분야

본 발명은 시스템의 사용자에게 제공된 그래픽 사용자 인터페이스에 관하여 커서의 제어 이동을 위한 사용자-작동 가능한 장치들을 갖는 데이터 처리 시스템들에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 사용자에게 피드백을 제공하는 수단을 갖는 시스템들에 관한 것인데, 특히, 그러나 배타적으로는 아니고, 그래픽 사용자 인터페이스의 특징들에 관련된 현재 커서 위치에 관한 부가적인 정보를 사용자에게 제공하기 위한 촉각식 피드백(tactile feedback)을 제공하는 수단을 갖는 시스템들에 관한 것이다.

배경기술

그러한 피드백 메커니즘의 한 사례가, 피드백 신호가 커서와 관련된 위치 정보에 관하여 발생되고 그러한 위치 정보는 상기 커서의 윈도우 핸들(window handle)을 포함하는 유럽 특허 출원 EP-A-0 607 580(Selker/IBM)에서 설명된다. 로드(rod)가 액츄에이터(actuator)의 한쪽 끝에서 액츄에이터에 부착되는 인디케이팅 로드(indicating rod) 메커니즘이 설명되는데, 위치 정보에 기초해서 호스트 컴퓨터 시스템에 의해 발생된 일시적 피드백 신호가 상기 인디케이팅 로드(rod)에 힘을 가하기 위해 액츄에이터를 활성화시킨다. 호스트 컴퓨터 시스템에 대한 키보드상의 키 가운데의 포인팅 스틱 장치내에 또는 마우스 커서 제어기내에 설치될 수 있는 이러한 로드는 상기 로드의 반대쪽 끝에 연결된 액츄에이터의 활성화에 따라서 사용자의 손가락 끝에 부딪쳐서 누르도록 배열된다. 상기 로드의 움직임에 의해 윈도우 경계 및 핸들과 같은 형태들을 표시하기 위하여 위치 정보에 기초한 활성화에 의해, EP-A-0 607 580의 시스템은, 위치를 표시하는 디스플레이된 커서의 형태로 변화를 조사하기 위하여 또는 커서 제어기의 이동에 대해 물리적인 저항의 형태로 제공된 피드백의 결과로써, 스크린상의 커서의 이동을 느리게 할 필요없이 커서가 스크린 상에 디스플레이된 특징들(features)을 작동시키거나 조작하는 위치에 정확히 언제 존재하는지에 관한 사용자의 감지를 개선하는 것을 목적으로 한다.

커서 이동을 동반하는 피드백의 선택적인 형태가 맹인 및 부분적으로는 시력을 가진 사용자들을 위한 컴퓨터 인터페이스를 설명하는 미합중국 특허 5,186,629(Rohen/IBM)에서 설명된다. 커서 위치와 메뉴의 선택은 음조 발생과 음향 합성을 포함하는 오디오 피드백에 의해 표시된다. 부가적으로, 촉각식 피드백이 마우스상의 패드를 통하여 사용자의 손에 전달되는 가벼운 교류 전류의 형태로 제공된다. 이러한 시스템에서, 오디오 및 촉각식 큐는 사용자가 사용자 인터페이스의 마음의 그림을 구상하도록 도와준다.

상기 양 시스템에 관련된 문제는 촉각식 또는 다른 피드백 발생을 유도하기 위하여 언제 커서가 윈도우 핸들 또는 활성화한 아이콘상에 위치되는가와 같은 커서 위치 정보를 제공하기 위하여 사용자 인터페이스 표현을 위한 특정한 고안에 대한 그들의 의존성이다. 촉각식 및 다른 피드백 메커니즘이 좀 더 보급될수록, 그러한 메커니즘의 활성화를 위해 필요한 큐를 포함하는 소프트웨어 패키지는 좀 더 보급될 것이다. 각각의 나머지 하나에 대한 현재의 의존성으로, 기대되는 또는 요구되는 특징으로써 촉각식 및 다른 피드백 메커니즘에 대한 사용자의 받아들임은 느리게 다가올 수 있다.

발명의 상세한 설명

따라서 본 발명의 목적은 상기 인터페이스의 동작을 관리하는 어떤 소프트웨어 제어 기능들과 독립적인 커서로 제어되는 사용자 인터페이스와 관련된 피드백 큐들(feedback cues)을 발생시키기 위한 수단을 제공하는 것이다.

본 발명에 따라서 픽셀 디스플레이상의 커서를 제어하는 커서 제어 시스템이 제공되되, 상기 시스템은 커서 제어 신호를 발생시키고 상기 커서 제어 신호를 상기 디스플레이에 전송하는 제어 수단과, 상기 커서 제어 장치의 조작자에게 파라미터 세팅(parameter setting)을 표시하는 피드백 수단을 포함하고, 상기 커서가 놓여진 디스플레이의 적어도 하나의 제 1 픽셀에 대한 톤 레벨을 결정하도록 배열된 모니터링 수단에 특징이 있으며, 사용자에게 표시되는 상기 파라미터 세팅은 적어도 부분적으로는 상기 결정된 톤 레벨로부터 피드백 제어 수단에 의해 얻어진다.

또한 본 발명에 따라서, 커서를 표시하기 위한 픽셀 디스플레이와 상기 픽셀 디스플레이에 결합된 호스트 컴퓨터와 커서 제어 신호를 발생시키기 위해 상기 호스트 컴퓨터에 결합된 커서 제어 수단을 포함하는 컴퓨터 시스템이 제공되되, 상기 호스트 컴퓨터는 상기 커서 제어 신호를 수신하고, 커서 디스플레이 신호를 발생시키고, 상기 커서 디스플레이 신호를 상기 픽셀 디스플레이에 보내며, 상기 커서 제어 수단은 상기 커서 제어 수단의 작동자에게 파라미터 세팅을 표시하기 위한

피드백 수단을 포함하며, 상기 커서가 놓여진 디스플레이의 적어도 하나의 제 1 픽셀에 대한 톤 레벨을 결정하기 위하여 배열된 모니터링 수단에 특징이 있으며, 사용자에게 표시되는 상기 파라미터 세팅은 적어도 부분적으로는 결정된 톤 레벨로부터 피드백 제어 수단에 의해 얻어진다.

결정된 톤(tone) 레벨은 그레이 레벨 또는 상기 적어도 하나의 픽셀에 대한 하나 이상의 픽셀 컬러 성분의 레벨이 될 수 있고, 상기 피드백 수단은 상기 결정된 톤 레벨이 제 1 임계값을 초과할 때 동작할 수 있거나, 또는 순간 톤 레벨에 의하여 직접적으로 결정된 연속적으로 변화하는 피드백 레벨을 출력하기 위하여 동작가능하다. 상기 모니터링 수단은 제 1 영역 주위의 하나 이상의 추가적인 영역내의 (예를 들어, 제 1 선택된 픽셀 주위의 여덟 개의 픽셀 각각의) 톤 레벨을 결정하기 위하여, 그리고 제 1 및 추가적인 영역에 걸쳐 적어도 하나의 방향에서 톤 변화에 대한 미분을 결정하기 위하여, 그리고 순간 미분에 의하여 결정된 레벨에서 사용자에게 피드백을 발생시키기 위하여 배열될 수 있다. 그러한 배열에서, 상기 모니터링 수단은 제 1 및 추가적인 영역에 걸쳐 두 개의 상호 수직인 방향에서 미분을 결정하기 위해 적절하게 배열되고, 상기 피드백 수단은 두 방향에서의 톤 변화를 각각 표시하는 두 개의 독립적으로 동작되는 피드백 수단을 포함할 수 있다.

전형적인 윈도우-기반의 컴퓨터 인터페이스에 관하여, 윈도우 경계는 버튼이나 슬라이더인 것처럼 그레이 레벨(또는 각각의 컬러 성분(color component) 레벨)에서의 변화에 의해 명확하게 구분된다. X 와 Y 방향의 하나 또는 두 방향에서, 현재 커서 위치에서의 미분은 윈도우 경계를 차례로 표시하는 그레이 또는 컬러 성분 레벨에서의 변화의 정도를 표시하는 값을 생성한다. 선택적인 실시예에서, 상기 모니터링 수단은 커서의 최근 이동의 라인에 따른 톤 변화로부터 얻어진 톤 변화에 대한 미분과 함께, 겹쳐 쓰여진 디스플레이 픽셀 값의 기록을 유지하기 위해 배열된 커서 픽셀 저장 수단을 포함할 수 있다.

상기 피드백 수단은 결정된 톤 레벨에 의해 제어된 레벨에서 장치의 사용자의 신체에 힘을 가하도록 배열된 힘 발생 수단(force generation means)을 포함할 수 있다. 선택적으로, 그러한 힘 발생 수단은 어떤 다른 요소에 의해 결정된 레벨에서 힘을 가할 수 있는데, 이러한 힘은 그후 결정된 톤 레벨로부터 얻어진 양에 의해 변경된다(조정되거나 또는 보충된다).

본 발명은 이차원 인터페이스에 제한되는 것은 아니고 디스플레이가 삼차원적으로 컴퓨터-발생된 환경을 나타내고 커서가 상기 삼차원내에서 사용자 제어하에 이동 가능한 아이콘인 응용을 가지며, 그러한 사용을 위한 장치는 충돌이 지속될 동안 작동 가능하게 되는 피드백 수단과 함께, 커서가 가상 환경의 특징들을 접촉하는 때를 결정하기 위하여 작동 가능한 충돌(또는 접촉) 검출 수단을 적절하게 포함한다.

도면의 간단한 설명

본 발명의 부가적인 특성들 및 장점들은 첨부된 도면들을 참조하고, 예시적인 방식으로 주어진 양호한 실시예들의 다음 설명을 읽음으로서 명확하게 될 것이다.

제 1도는 본 발명을 구현하는, 이차원 그래픽 사용자 인터페이스를 구비한 개인용 컴퓨터(PC)를 나타내는 도면.

제 2도는 본 발명의 동작을 도시하는 제 1도의 픽셀 디스플레이의 일부분의 확장도.

제 3도는 제 1도의 실시예의 기능적인 특징들을 나타내는 블록 도식적인 다이어그램.

제 4도는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른, 삼차원 가상 환경을 발생시키는 수단 및 상기 수단과 상호작용하는 사용자 작동 가능한 수단의 블록 도식적인 다이어그램.

제 5 도 내지 8도는 본 발명과 결합하여 적절하게 사용될 수 있는 촉각식 피드백 메커니즘을 설치한 커서 제어 장치의 상이한 구성들을 나타내는 도면.

실시예

종래의 이차원 그래픽 사용자 인터페이스의 제공과 함께 촉각식 큐를 제공하는 본 발명의 단순한 구현을 먼저 고려하면, 제 1도는 키보드(12)로부터의 입력과 모니터 스크린(14)를 통한 디스플레이를 가진 개인용 컴퓨터(10)을 포함하는 일반적인 개인용 컴퓨터(PC) 장치를 나타낸다. 보여진 바대로, 상기 그래픽 사용자 인터페이스는 잘 알려진 윈도우 형식인데, 두 개의 윈도우(16),(18)은 "열린" 위치에서 보여지고, 두 개의 추가적인 윈도우는 "닫혀져 있고" 아이콘(20)으로 사용자가 이용 가능하다. 상기 윈도우(16),(18)과 아이콘(20)은 단순한 백색 또는 유색 배경 또는 좀 더 복잡한 텍스처된 패턴을 포함할 수 있는 배경 "월페이퍼(wallpaper)" (22)상에 일반적으로 위치된다. 상이한 월페이퍼의 메뉴로부터 사용자가 선택할

수 있는 범위가 다수의 잘 알려진 그래픽 사용자 인터페이스 패키지들의 하나의 특징이다. 사용자 선택, 아이콘과 윈도우의 활성화와 조작(관련된 메뉴 버튼과 슬라이더 제어와 함께)은, 키보드(12)상의 방향키의 작동에 의해 또는 좀 더 사용자에게 친숙한 방법으로는, 마우스(26), 트랙볼(trackerball) 또는 조이스틱 (보여지지 않음)과 같은 추가적인 사용자 입력 장치(UID)의 사용에 의해 스크린 상에서 이동될 수 있는 커서(24)를 통해서이다. 상기 마우스(26) 또는 다른 UID는 하나 또는 그이상의 버튼(28)이 전형적으로 제공되는데, 이러한 버튼에 의해 커서(24)가 아이콘, 커서 버튼 또는 메뉴 항목위에 위치될 때, 아이콘, 커서 버튼, 메뉴 항목은 활성화된다. 그러한 그래픽 사용자 인터페이스의 발생과 커서 동작을 위한 기술은 당업자에게 친숙할 것이며, 본 발명의 동작을 나타내기 위하여 요구되는 부분외에는 더 이상 설명되지 않을 것이다.

동작에서, 커서(24)가 스크린 상에서 이동될 때, 아이콘의 가장자리나 윈도우 경계에서의 커서의 일치는, 마우스(26)에 설치되고 사용자의 손목 아래에 위치한 단순한 액츄에이터(30)과 같은 힘 피드백 메커니즘(force feedback mechanism)을 통하여 사용자에게 표시되며, 상기 액츄에이터(30)은 경계가 넘어갔다는 것을 표시하기 위하여 사용자의 손을 톡톡친다("tapping"). 다음의 내용을 읽는 것으로부터 이해될 것이지만, 피드백 장치의 상기 특정한 형태는 본 발명의 동작에 밀접한 관계가 있는 것이 아니다. 대부분의 기본적인 구현에서, 경계가 넘어갔다는 것을 사용자에게 단순히 사용자에게 표시할 수 있는 것이 요구되고, 그것은 액츄에이터와 같은 촉각식 수단 및/또는 단순한 신호음과 같은 오디오 피드백을 포함할 수 있다. 좀 더 복잡한 형태의 장치가 사용될 수 있고, 예시를 위해서, 피드백 수단의 몇몇의 다른 구성과 그것에 관한 유용한(그러나 선택적인) 특징들이 이하에서 설명될 것이다.

제 2도는 본 발명의 한 실시예에 따른 동작을 도식적으로 나타내며, 윈도우 (18)의 바닥에서 오른쪽 모서리 근처에 있는 제 1도의 디스플레이 일부분을 보여준다. 상기 윈도우는 상기 윈도우(18)내에 사용된 배경색 및 스크린 윌페이퍼(22)에 대한 배경색과는 다른 색이 사용된 두 픽셀 폭의 어두운 테두리(36)을 가진다. 윈도우(18)의 모서리를 가로지르는 커서(24)의 이동은 일반적으로 화살표(38)에 의해 표시된다. 일련의 3×3 픽셀 패치 A 내지 G는 상기 커서의 경로에 따라서 보여진다. 이러한 각 패치에 대해서, 그레이 레벨에서의 및/또는 하나 이상의 컬러 성분 레벨(일반적으로 이하에서 톤 레벨이라고 언급되는)에서의 변화는 사용자에게 촉각식 피드백을 유발하고, 바람직하게는 부가적으로 상기 패치에 대한 레벨을 설정하는데 사용된다. 제 1도의 마우스(26)상에 있는 액츄에이터(30)과 같이, 오로지 단일 촉각식 피드백 장치가 제공될 때에는, 각 패치 A 내지 G의 전체적인 톤 레벨을 다르게 함으로써, 커서가 각 패치의 중심에 있는 위치에 있을 때, 액츄에이터에 대한 각 힘 레벨(force level)을 설정하는데 사용될 수 있다. 실시예에 의하여, 상기 액츄에이터(30)은 커서가 위치 B, C, E, F 에 있을 때 활성화되는데 일반적으로는 위치 B와 F에 있을 때 더 큰 적용력을 가지며(테두리와 윈도우(18)의 배경사이의 톤 대비에 비교하여, 테두리(36)과 윌페이퍼(22)사이의 톤 대비가 더 크기 때문), 패치에 걸쳐 일정한 톤을 가진 위치 A, D, G 에서는 피드백이 발생되지 않는다.

사용자에게 피드백되는 큐를 개선하기 위해서, 수평 또는 수직 경계가 넘어가고 있을 때, 사용자에게 인지시키기 위해 피드백은 두 개의 상호 수직적인 방향 (적합하게 스크린 X 및 Y 좌표)에서 얻어지고 적용된다. 제 2도의 실시예로 되돌아가서, 이것은 이러한 각 방향들에 대한 독립적인 피드백을 제공하기 위해서, X 와 Y 방향에 있는 A 내지 G의 각 패치에 걸쳐 톤 레벨의 미분을 취하는 것에 의해 달성된다. 실시예에 의하여, 위치 A, D 또는 G 에서는 어느 방향에서도 피드백이 존재하지 않을 것이고, 위치 B와 C에서는 Y 방향으로 피드백이 있을 것이지만, 수평 경계 때문에 톤은 X 방향에서는 패치에 걸쳐서 일정하고 따라서 수평 피드백은 발생되지 않을 것이다. 반대로, 위치 E와 F에서는 톤이 Y 방향으로 일정하므로, 이러한 방향에서는 피드백을 주지 않으며, 수평 X 방향에서는 피드백의 발생을 유도하는 톤 기울기를 가진다.

제 3도는 제 1도의 실시예에 근거한 PC의 블록 도식적인 다이어그램이다. 일반적인 종래의 방법에서, 중앙 처리 장치(40)은 데이터 및 어드레싱 버스(46)를 통해서 읽기-전용 및 임의 접근 메모리(42),(44)에 결합된다. 데이터 입력은 키보드(12)와 UID(26)(제 1도에서 보여진 마우스 또는 트랙볼 또는 조이스틱 메커니즘과 같은)을 통해서이다. UID(26)은 피드백 레벨을 획득하는 대부분의 부품 동작이 PC 내에서 수행되는 상대적으로 단순한 장치일 수 있고, 또는 독립적인 능력의 정도를 지니며 점선 윤곽(26')내에 포함된 부품들의 일부 또는 전부를 포함하는 좀 더 복잡한 장치일 수 있다는 것을 주목하라.

디스플레이를 위한 이미지는 프레임 스토어(frame store)(50)내에 디지털 형태로 어셈블링되고, 디스플레이(14)에 제공하기 위해 데이터는 상기 프레임 스토어로부터 디스플레이 처리기(display processor)(52)에 의해 판독된다. 피드백 레벨을 발생하기 위해, CPU(40)은 패치 어드레스(patch address) PADDR을 라인(54)상으로 패치 버퍼(patch buffer)(56)에 출력하는데, 이러한 패치 어드레스는 현재 커서 위치를 중심으로 하는 패치의 3×3 픽셀들을 식별한다. 이러한 패치 어드레스를 수신하는 즉시, 패치 버퍼(56)는 프레임 스토어(50)으로부터 픽셀 값을 판독하고, 그 다음으로 상기 픽셀 값들은 패치 버퍼(56)으로부터 한 쌍의 필터 스테이지들(filter stages)(58, 60)(X와 Y방향에 대해 각 하나) 각각에게 동시에 읽힌다. 독립형의 UID 배열에 특히 적당한 선택적인 배열(보여지지 않는)에서, 상기 패치 버퍼의 내용은 상기 디스플레이 처리기(52)로부터 아날로그 출력을 샘플링하고 나서 상기 필터 단계로 공급을 위해서 디지털화하는 것에 의해 얻어질 수 있다. 각 기울기 Dx 와 Dy를 주는 필터링 다음으로, 필터링된 값은 직렬 포트를 통해서 사용자 인터페이스 장치(26)내의 힘

피드백 메커니즘(force feedback mechanism)(62)으로 전달될 수 있고, 또는 상기 값들은 먼저 하나 이상의 선택적인 추가 처리를 받을 수 있다. 하나의 선택적인 처리(보여지지 않음)는 단일 피드백 레벨 값을 제공하기 위해 D_x 와 D_y 의 값을 혼합하거나 합산하는 것인데, 이것은 예를 들어, 오직 단일 힘 피드백 장치를 가진 제 1도에서 보여진 마우스(26)에 의해 요구될 것이다. 추가적인 선택적 처리는 D_x 와 D_y 의 값을 각 소정의 임계값 이하로 차단하기 위해서, D_x 와 D_y 를 각 임계 단계(threshold stages)(64),(65)를 통하여 전달하는 것이다. 토글 스위치(toggle switch)(68)에 의해 스위치 인(in) 또는 아웃(out)될 수 있는 임계(thresholding) 및 (CPU의 제어하에 라인(69)상으로) 제어적으로 변화될 수 있는 임계 레벨은 예를 들어, 상기 스크린 윌페이퍼(22)가 미세하게 텍스처될 때 요구될 수 있다. 커서가 윌페이퍼(22)의 넓은 영역에 걸쳐 끌려지고 있을 때 상기 피드백 수단이 활성화되는 것을 막기 위해서, 사용자는 촉각식 피드백을 스위치 오프하도록 선택할 수 있거나 또는 임계 레벨이 그러한 윌페이퍼의 평균 텍스처 기울기보다 약간 위에 설정될 수 있다. 후자의 경우에, 윈도우와 아이콘의 경계는 그들이 사용자에게 보여지는 것이 가능하도록 배경과 충분한 대비를 가질 것이고 따라서, 임계값을 초과하는 충분한 톤 기울기를 가질 것이다.

다른 상황들에서, 모든 레벨에 대한 톤 기울기를 위한 피드백을 제공하는 것이 바람직할 수 있고, 이러한 것의 특정한 실례는 3차원 컴퓨터 모형 환경(소위 가상 랜드스케이프)과의 상호작용에 의해서이며, 여기서 커서는 사용자의 손을 표시하는 형태로 또는 하나 이상의 사용자 입력 장치의 작동에 대응하여 가상 랜드스케이프내에서 삼차원적으로 이동 가능한 어떤 다른 조작기의 형태로 될 수 있다. 동작에서, 사용자는 모션을 제한하는 또는 적어도 커서가 가상 랜드스케이프내에 모형설정된 "고체" 물체를 접촉하게 되는 때를 적어도 표시하는 힘 피드백 수단(force feedback means)을 적절하게 제공한다. 전형적으로, 힘 피드백을 통하여 텍스처의 인상을 주기 위해서, 예를 들어, 커서(가상 손)를 가상 랜드스케이프내의 벽돌 벽의 표현을 따라서 움직일 때, 힘 피드백이 기초될 수 있는 완전한 삼차원적 모형을 제공하기 위하여 그들 사이에 각각의 벽돌과 공간을 모형화하는 것이 필요했다. 본 발명을 구체화시킴으로써, 벽돌 벽 사례와 같은 물체들은 벽돌 텍스처가 종래의 방법으로 그려지는 평평한 표면으로써 모형 설정될 수 있다. 커서의 벽에 대한 충돌 또는 접촉에 의해 발생된 피드백 힘은 삼차원적 환경내의 촉각식 피드백을 제공하기 전에, 얻어진 톤 미분에 의해 조정된다.

제 4도는 사용자에게 가상 랜드스케이프를 발생시키고 제공하기 위한 아키텍처의 일부분을 도식적으로 나타낸다. 랜드스케이프의 전망은 CPU(72)의 제어하에 렌더링 단계(rendering stage)(70)에 의해 발생된다. 발생된 이미지는 가상 랜드스케이프의 설계를 구체화하는 제 1 스토어(74)로부터의 데이터와 또한 예를 들어 사용자에게 의해 설치된 헤드(head) 장착된 디스플레이의 이동을 모니터링하는 계산수단(보여지지 않음)으로부터 미리-설정되거나 입력될 수 있는(라인(76)상으로) 관점 위치(X,Y,Z)와 방위(θ, ϕ)에 기초한다. 메모리(74)로부터의 데이터에서 구체화된 가상 랜드스케이프의 목적물과 특징들의 기본적인 기하학적 표면에 기초해서 다양한 텍스처가 렌더링 단계(70)과 결합된 제 2 메모리 스토어(78)내의 데이터로부터 그려질 수 있다. 텍스처 매핑(mapping)은 잘 알려진 기술이고 지극히 미세한 세부까지 삼차원 모형을 발생시킬 필요를 없애준다.

앞서 설명된 단순한 이차원 인터페이스와 마찬가지로, 사용자 제어 커서가 제공되며, 이 커서는 손 또는 다른 가상 조작기의 형태가 될 수 있다. 데이터 및/또는 그것의 동작을 관리하는 규칙과 함께 이 커서의 모양은, 적절한 위치(CPU (72)로부터 렌더링 단계에 공급되는 커서 위치와 방위)에서 가상 랜드스케이프 위에 있는 커서의 표현을 발생하기 위해서 렌더링 단계(70)에 의해 호출을 위한 추가적인 메모리(80)에 저장된다. 디스플레이를 위한 단일 또는 3차원 쌍의 이미지를 평평한 스크린 또는 입체 디스플레이 상에 각각 발생시키고, 상기 합성된 이미지는 디스플레이 장치로 연속적인 출력을 위해서 프레임 버퍼(82)에 전달된다.

일반적으로 점선(84)에 의해 표시된 사용자 입력 장치는 상기 장치의 모션을 검출하고 그것을 CPU(72)로 전달하기 위한 수단(86)을 포함한다. 커서 모션 메모리(cursor motion memory)(88)에 저장된, 커서에 대한 최근의 모션 히스토리(motion history)의 기록을 참조하여, CPU(72)는 렌더링 단계(70)에 공급하기 위한 현재 커서 위치를 계산한다. 보여진 것처럼, UID(84)는 CPU(72)로의 추가적인 연결을 가지며 이 연결을 통해서 UID(84)상의 하나 이상의 제어기 또는 스위치 동작이 CPU(72)로 통보되는데, 아마도 이차원적 인터페이스를 가진 종래의 마우스 버튼의 동작과 같은 방법으로 커서가 가상 랜드스케이프내의 물체를 잡거나 놓아주는 것을 표시하기 위해서이다. 알게되었지만, UID(84)에 있는 제어기(controls)(90)의 형태는 가상 랜드스케이프 성분들의 설계, 커서의 설계 및 상기 둘이 상호작용할 수 있는 방법에 놓여진 어떤 제한과 같은 많은 특징들에 의존할 것이다.

보여진 것처럼, UID(84)는 가상 랜드스케이프내에서 커서와 물체사이의 충돌을 표시하기 위하여, 사용자에게 X 와 Y 방향에서 힘 피드백을 각각 제공하는 제 1 및 제 2 피드백 메커니즘(92) 와 (94)를 또한 포함한다. UID(84)가 삼차원내의 모션이 가능한 장치라면 Z 방향의 힘 피드백이 바람직하게는 또한 제공된다. 충돌의 발생은 CPU(72)에 결합된 비교기(96)과 또한 Z 버퍼(98)에 의해 결정되는데, 상기 Z 버퍼는 프레임 버퍼(82)내의 스크린의 베이스 픽셀 값(base pixel values)에 대한 대응하는 깊이 값(depth values)을 보유하고, 일반적으로 알려진 방법으로 숨겨진 표면 제거(hidden surface

removal)를 위해 사용된다. 충돌이 발생했다고 결정하는 즉시, 커서 모션 메모리(88)에 결합된 충돌 계산 단계(impact calculation stage)(100)는 커서의 이전의 속도와 그것에 할당된 어떤 명목 관성(inertia)에 근거해서 UID(84)내의 피드백 장치(92),(94)에 공급될 피드백의 힘과 방향을 결정한다.

힘 피드백 장치(92),(94)에 가해지기 전에, 수평 및/또는 수직 충격력은 랜더링 단계(70)에 결합된 패치 버퍼(patch buffer)(108)로부터 단계(104)와 (106)에서 각각 얻어진 각 톤 기울기의 미분 Dx 와 Dy에 의해 단계(102)에서 조정된다. 제 3도의 실시예와 관련하여, CPU(72)로부터의 패치 어드레스 PADDR은 톤 기울기의 도출을 위해 사용되는 픽셀을 패치 버퍼(108)에 인식시킨다. 단계(102)에 의해 적용된 조정은 단지 단순한 가산일 수 있어서, 충돌 힘 피드백(impact force feedback)은 가상 환경내의 특정한 성분 위치에 대해 구체화되고, 상기 위치의 꼭대기에는 덮혀진 텍스처에 대응하는 힘이 존재한다. 그러한 조정으로, 가상 랜드스케이프내의 삼차원 환경내에 모형설정된 표면은 상기 설명된 단순한 이차원 사용자 인터페이스와 같은 방법으로 텍스처 피드백을 제공한다.

상기 설명된 것처럼, 촉각식 또는 힘 피드백 장치의 특정한 형태는 본 발명을 제한하는 특징이 아니다. 그러나, 예시를 위해서, 약간의 사례 구성들이 제 5도 내지 제 8도와 관련하여 설명될 것이다.

제 5도는 한 쌍의 작동 스위치(122)를 가진 단순한 마우스 제어기(120)의 평면도이고, 작동 스위치중의 하나는 촉각식 피드백(tactile feedback)을 온 또는 오프로 토글하는데 사용될 수 있다. 상기 마우스의 측부에 있는 제 1 액츄에이터(124)는 수평 피드백 힘에 의해 결정된 범위와 속도를 가지고 내외로 이동하며 사용자의 손가락에 충돌한다.(케이스의 반대편에 액츄에이터(124)를 가진 마우스가 왼손 동작을 위해서 요구될 것이다) 마우스의 전방부에는 수직 방향에서 계산된 피드백을 제공하기 위해 사용자의 손가락 끝을 향해서 움직이는 제 2 액츄에이터(126)이 있다. 이러한 배열은 비록 상기 장치 그 자체가 조금 부피가 크더라도 마우스의 부드러운 움직임이 영향받지 않는다는 장점이 있다. 힘 피드백을 제공하기 위하여 모션 브레이킹(motion braking)을 활발히 사용하는 마우스의 선택적인 배열이 제 6도의 하부 설계 개략도에 의해 도식적으로 나타내진다. 종래의 3지지(three support) 모션 검출 롤러(motion detection rollers)(130)에 부가하여, 한쌍의 마찰륜(friction wheels)(132)이 각 브레이킹 모터(134)의 축상에 제공된다. 힘 피드백은 마찰륜(132)의 회전 방향과 반대로 모터(134)의 권선에 가해지는 브레이킹 전류의 형태로 제공된다.

트래커볼 장치(140)에 대한 촉각식 피드백 액츄에이터의 배열은 각각 제 7A도와 제 7B도의 측면도와 하부계획도에서 나타난다. 네 개의 액츄에이터(142)는 상기 장치의 하부에 위치되고 장치를 위한 지지발로써 작용한다. 각 액츄에이터(142)는 수평 및/또는 수직 방향에서 요구되는 피드백 레벨에 의해 결정된 양만큼 제어된 연장 또는 수축을 할 수 있어서, 트래커볼 장치의 케이스는 회전하는 공(144)의 움직임에 영향을 주지 않고 촉각식 피드백을 제공하기 위하여 X 와 Y 양 방향에서 전방으로 및 후방으로 기울여 질 수 있다.

조이스틱 장치에 관한 또 다른 실시예가 제 8도에서 보여진다. 조이스틱(150)은 회전하는 조인트(rotating joint)(152)상에 설치되고, X 와 Y 방향에서 이동의 표시를 출력하는 위치 센서(154)에 결합된다. 피드백은, 링크(158)에 수직으로 설치되고 링크(158)을 통해서 조이스틱(150)의 연장에까지 결합된 한쌍의 액츄에이터(156)를 제공받으며, 상기 액츄에이터(156)은 구체화된 피드백 레벨에 의해 결정된 범위로 조이스틱의 움직임에 대립되도록 작동한다.

본 발명의 개시를 읽는 것으로부터, 다른 변경과 변형이 당업자에게 명백할 것이다. 그러한 변경과 변형은 이미 해당 기술에서 알려진 동등한 특징 및 다른 특징들을 포함할 수 있고, 여기에서 이미 개시된 특징들에 대신하여 또는 부가하여 사용될 수 있다. 비록 본 출원에서 청구범위가 특징들의 특정 조합으로 형성되어졌지만, 본 출원의 개시의 범위는, 그것이 어느 청구항에서 현재 청구된 동일한 발명에 관한 것이든지 아닌지, 그것이 본 발명이 하는 것과 같은 동일한 기술적 문제의 어느 또는 모든 것을 완화시키든지 아닌지, 여기에서 외재적으로 또는 내재적으로 개시된 어떤 그리고 모든 신규한 특징 또는 특징들의 어떤 신규한 조합 및 그것에 관한 일반화를 포함한다는 것을 이해해야 한다. 여기에서 출원인은 본 출원 또는 그것으로부터 얻어진 어떤 추가적인 출원의 계류중에 새로운 청구항이 그러한 특징으로 및/또는 그러한 특징들의 조합으로 형성화될 수 있다는 것을 알린다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

픽셀 디스플레이 상의 커서를 제어하는 컴퓨터 시스템으로서;

커서(24)를 디스플레이하는 픽셀 디스플레이(14);

상기 픽셀 디스플레이에 결합된 컴퓨터(10);

상기 컴퓨터에 결합된, 커서 제어 신호들을 발생하는 커서 제어 장치(26)로서, 상기 컴퓨터는 상기 커서 제어 신호들을 수신하고, 커서 디스플레이 신호들을 발생하며, 상기 커서 디스플레이 신호들을 상기 디스플레이에 보내는, 상기 커서 제어 장치(26); 및

파라미터 세팅을 상기 커서 제어 장치의 사용자에게 표시하는 피드백 수단(30)을 포함하는, 상기 컴퓨터 시스템에 있어서,

상기 디스플레이 커서(24)에 의해 덮힌 적어도 제1 픽셀에 대한 톤 레벨을 결정하도록 동작하는 모니터링 수단(56)이 제공되고,

상기 피드백 수단에 의해 상기 사용자에게 표시된 파라미터 세팅은 적어도 부분적으로 상기 결정된 톤 레벨로부터 피드백 제어 수단(58)에 의해 유도되는 것을 특징으로 하는, 컴퓨터 시스템.

청구항 2.

픽셀 디스플레이(14) 상의 커서를 제어하는 커서 제어 장치(26')로서, 상기 장치는 커서 제어 신호들을 발생시키고 상기 신호들을 상기 디스플레이로 전송하며, 상기 장치의 조작자에게 파라미터 세팅을 표시하기 위한 피드백 수단(30)을 포함하는, 상기 커서 제어 장치(26')에 있어서,

모니터링 수단(56) 및 피드백 제어 수단(58)을 더 포함하며, 상기 모니터링 수단은 상기 디스플레이된 커서(24)에 의해 덮힌 적어도 제 1 픽셀에 대한 톤 레벨을 결정하도록 동작하고, 상기 피드백 수단에 의해 상기 사용자에게 표시되는 상기 파라미터 세팅은 상기 결정된 톤 레벨로부터 적어도 부분적으로 피드백 제어 수단에 의해 유도되는 것을 특징으로 하는 커서 제어 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 결정된 톤 레벨은 상기 적어도 하나의 픽셀에 대한 그레이 레벨(gray level)인, 컴퓨터 시스템.

청구항 4.

제 1 항에 있어서, 상기 결정된 톤 레벨은 상기 적어도 하나의 픽셀에 대해서 하나 이상의 픽셀 컬러 성분들(color components)의 레벨인, 컴퓨터 시스템.

청구항 5.

제 1 항에 있어서, 상기 피드백 수단은 상기 결정된 톤 레벨이 제 1 임계값을 초과할 때 작동하는, 컴퓨터 시스템.

청구항 6.

제 1 항에 있어서, 상기 피드백 수단은 순간 톤 레벨(instantaneous tone level)에 의하여 직접적으로 결정된 연속적으로 변화하는 피드백 레벨을 출력하도록 작동가능한, 컴퓨터 시스템.

청구항 7.

제 1 항에 있어서, 상기 모니터링 수단은 제 1 영역을 감싸는 하나 이상의 추가적인 영역들에서 톤 레벨을 결정하도록, 제 1 및 추가적인 영역들에 걸쳐 적어도 하나의 방향에서 톤 변화에 대한 미분(differentail)을 결정하도록, 그리고 순간 미분에 의하여 결정된 레벨로 사용자에게 상기 피드백을 발생시키도록 배열되는, 컴퓨터 시스템.

청구항 8.

제 7 항에 있어서, 상기 모니터링 수단은 상기 제 1 및 추가적인 영역들에 걸쳐 두 상호 수직인 방향들에서 미분들을 결정하도록 배열되고, 상기 피드백 수단은 상기 두 방향들에서 톤 변화를 각각 표시하는 두 개의 독립적으로 작동되는 피드백 수단을 포함하는, 컴퓨터 시스템.

청구항 9.

제 7 항에 있어서, 상기 모니터링 수단은 겹쳐 쓰여진 디스플레이 픽셀 값들의 기록을 지속시키도록 배열된 커서 픽셀 저장 수단을 포함하고, 톤 변화에 대한 상기 미분은 커서들의 최근 이동의 라인을 따라서 상기 톤 변화로부터 유도되는, 컴퓨터 시스템.

청구항 10.

제 1 항에 있어서, 상기 디스플레이는 삼차원적으로 컴퓨터-발생된 환경을 나타내고 상기 커서는 상기 삼차원내에서 사용자 제어하에 이동가능한 아이콘이며, 상기 장치는 상기 커서가 가상 환경의 특징들과 접촉하는 때를 결정하도록 작동가능한 충돌 검출 수단(collision detection means)을 포함하고 상기 피드백 수단은 그러한 접촉이 지속되는 동안 작동가능하게 되는, 컴퓨터 시스템.

청구항 11.

제 1 항에 있어서, 상기 피드백 수단은 상기 결정된 톤 레벨에 의해 제어되는 레벨로 상기 장치의 사용자의 신체에 힘을 가하도록 배열된 힘 발생 수단(force generation means)을 포함하는, 컴퓨터 시스템.

청구항 12.

제 1 항에 있어서, 상기 피드백 수단은 미리 정해진 외부 조건에 의해 결정된 그리고 상기 결정된 톤 레벨로부터 유도된 양에 의해 수정된 레벨로 상기 장치의 사용자의 신체에 힘을 가하도록 배열된 힘 발생 수단을 포함하는, 컴퓨터 시스템.

청구항 13.

제 2 항에 있어서, 상기 결정된 톤 레벨은 상기 적어도 하나의 픽셀에 대한 그레이 레벨인, 커서 제어 장치.

청구항 14.

제 2 항에 있어서, 상기 결정된 톤 레벨은 상기 적어도 하나의 픽셀에 대해서 하나 이상의 픽셀 컬러 성분들의 레벨인, 커서 제어 장치.

청구항 15.

제 2 항에 있어서, 상기 피드백 수단은 상기 결정된 톤 레벨이 제 1 임계값을 초과할 때 작동하는, 커서 제어 장치.

청구항 16.

제 2 항에 있어서, 상기 피드백 수단은 순간 톤 레벨에 의하여 직접적으로 결정된 연속적으로 변화하는 피드백 레벨을 출력하도록 작동가능한, 커서 제어 장치.

청구항 17.

제 2 항에 있어서, 상기 모니터링 수단은 제 1 영역을 감싸는 하나 이상의 추가적인 영역들에서 톤 레벨을 결정하도록, 제 1 및 추가적인 영역들에 걸쳐 적어도 하나의 방향에서 톤 변화에 대한 미분을 결정하도록, 그리고 순간 미분에 의하여 결정된 레벨로 사용자에게 상기 피드백을 발생시키도록 배열되는, 커서 제어 장치.

청구항 18.

제 17 항에 있어서, 상기 모니터링 수단은 상기 제 1 및 추가적인 영역들에 걸쳐 두 상호 수직인 방향들에서 미분들을 결정하도록 배열되고, 상기 피드백 수단은 상기 두 방향들에서 톤 변화를 각각 표시하는 두 개의 독립적으로 작동되는 피드백 수단을 포함하는, 커서 제어 장치.

청구항 19.

제 17 항에 있어서, 상기 모니터링 수단은 겹쳐 쓰여진 디스플레이 픽셀 값들의 기록을 지속시키도록 배열된 커서 픽셀 저장 수단을 포함하고, 톤 변화에 대한 상기 미분은 커서들의 최근 이동의 라인을 따라서 상기 톤 변화로부터 유도되는, 커서 제어 장치.

청구항 20.

제 2 항에 있어서, 상기 디스플레이는 삼차원적으로 컴퓨터-발생된 환경을 나타내고 상기 커서는 상기 삼차원내에서 사용자 제어하에 이동가능한 아이콘이며, 상기 장치는 상기 커서가 가상 환경의 특징들과 접촉하는 때를 결정하도록 작동가능한 충돌 검출 수단을 포함하고, 상기 피드백 수단은 그러한 접촉이 지속되는 동안 작동가능하게 되는, 커서 제어 장치.

청구항 21.

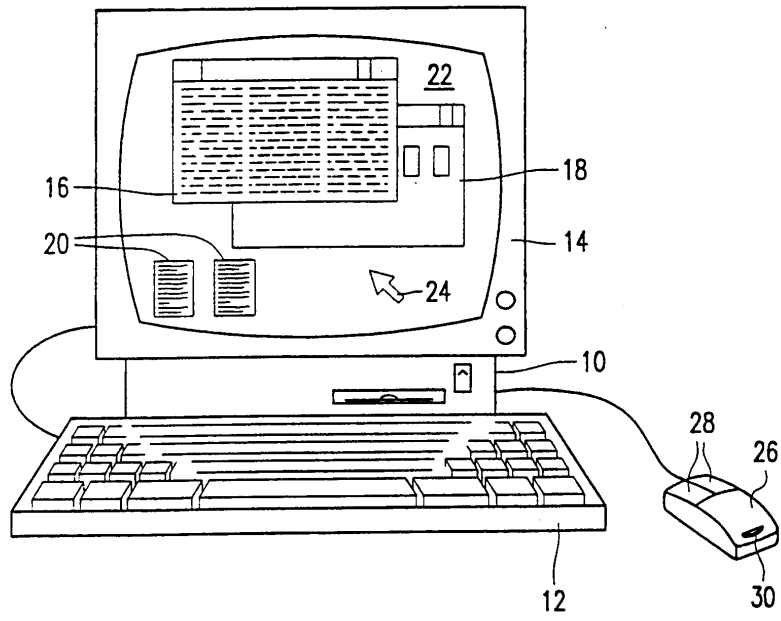
제 2 항에 있어서, 상기 피드백 수단은 상기 결정된 톤 레벨에 의해 제어되는 레벨로 상기 장치의 사용자의 신체에 힘을 가하도록 배열된 힘 발생 수단을 포함하는, 커서 제어 장치.

청구항 22.

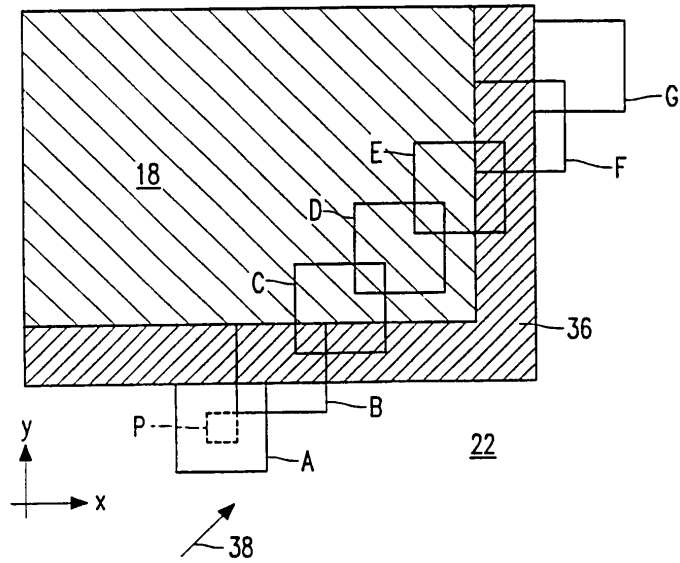
제 2 항에 있어서, 상기 피드백 수단은 미리 정해진 외부 조건에 의해 결정된 그리고 상기 결정된 톤 레벨로부터 유도된 양에 의해 수정된 레벨로 상기 장치의 사용자의 신체에 힘을 가하도록 배열된 힘 발생 수단을 포함하는, 커서 제어 장치.

도면

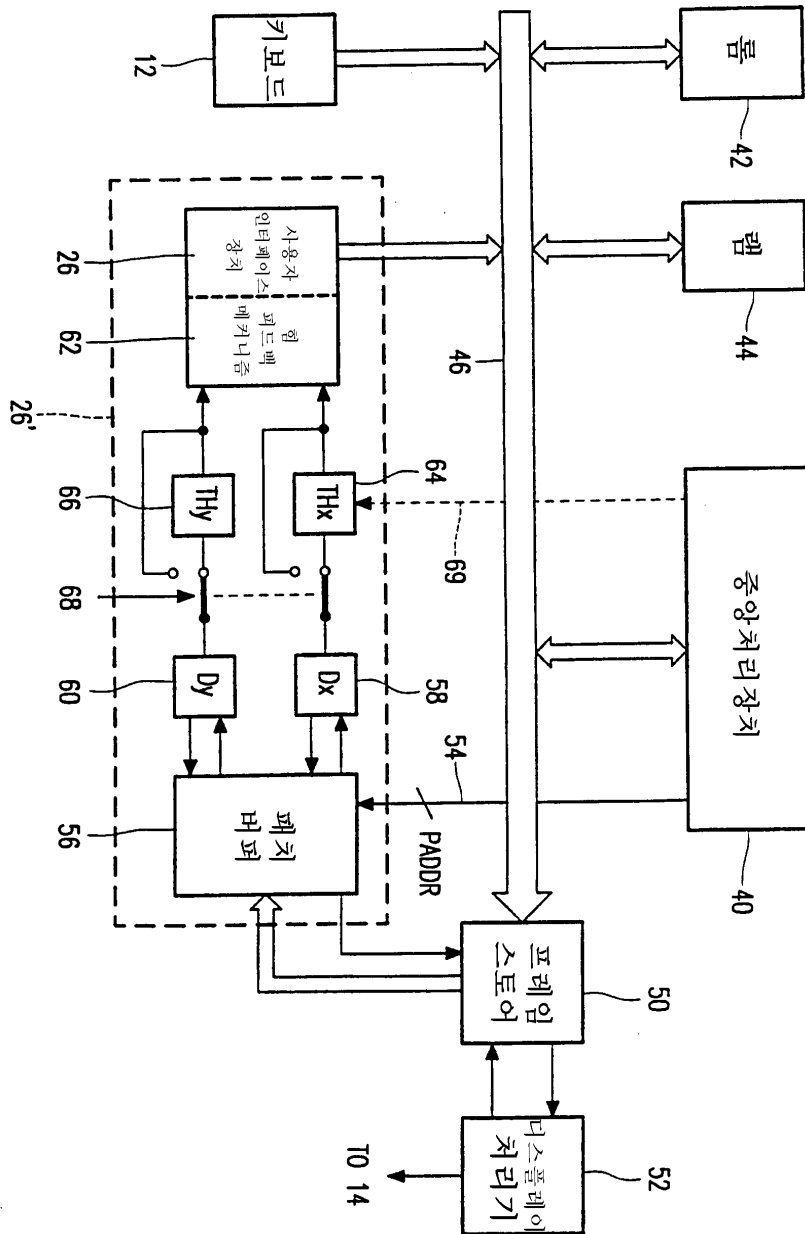
도면1



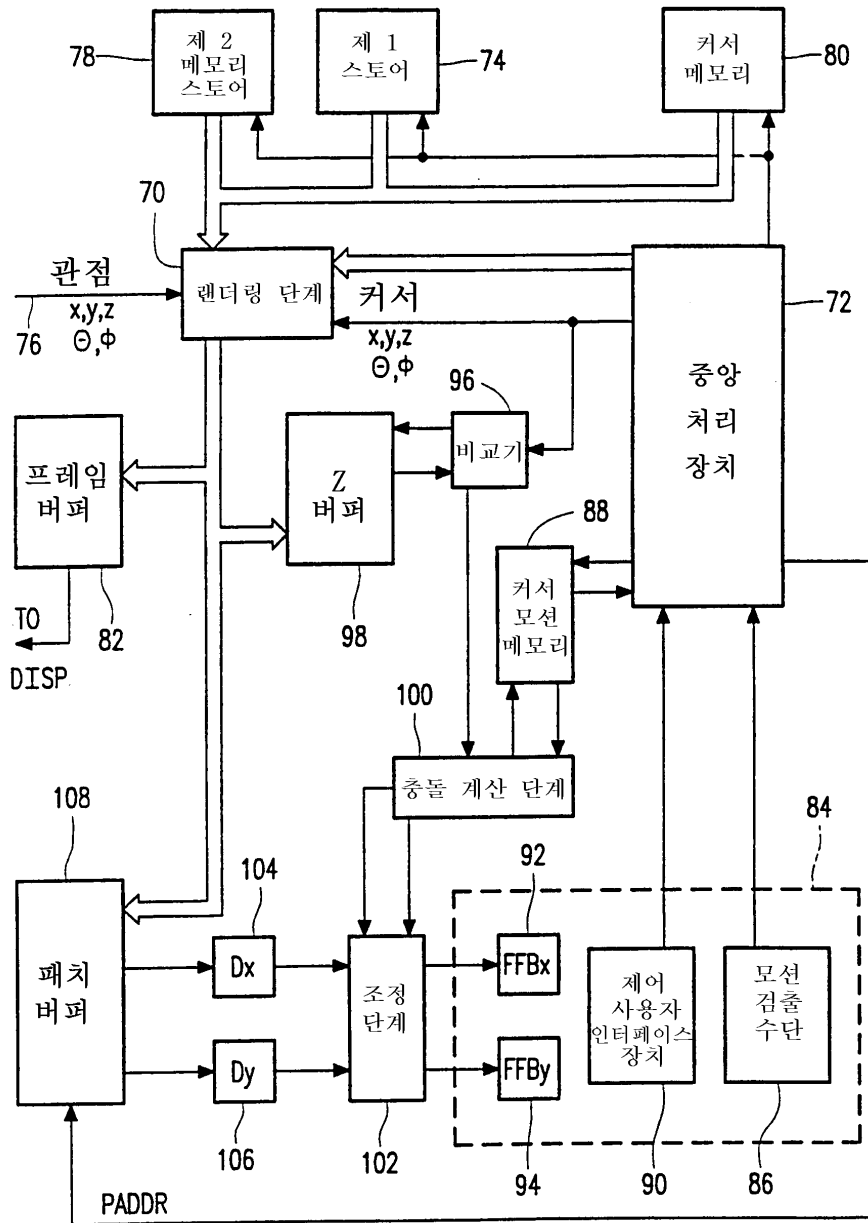
도면2



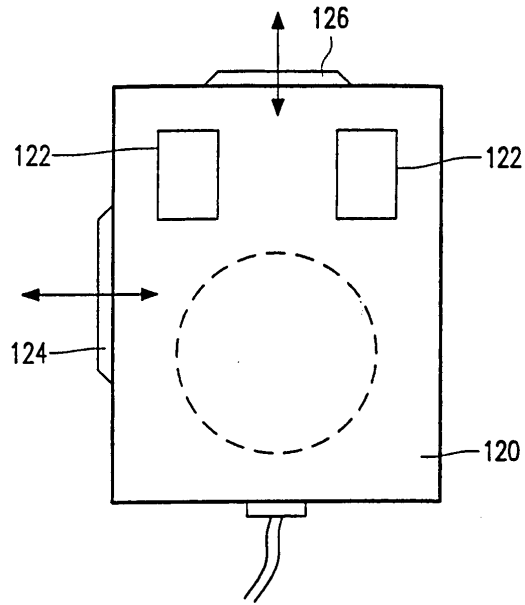
도면3



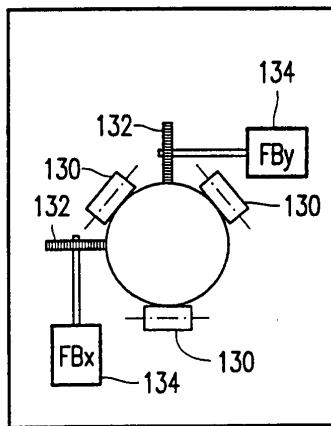
도면4



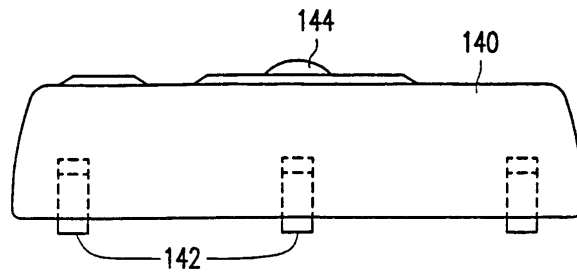
도면5



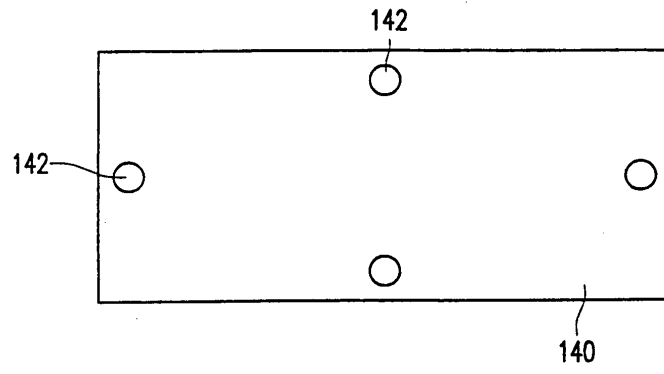
도면6



도면7A



도면7B



도면8

