



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0112785
(43) 공개일자 2018년10월12일

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/0488 (2013.01) G06F 3/041 (2006.01)
G06F 3/0481 (2013.01) G06F 3/0484 (2013.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
G06F 3/0488 (2013.01)
G06F 3/0418 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2018-7022704</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2016년12월20일
심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2018년08월07일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2016/087879</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2017/141540
국제공개일자 2017년08월24일</p> <p>(30) 우선권주장
JP-P-2016-029082 2016년02월18일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인
소니 주식회사
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1</p> <p>(72) 발명자
시게타 오사무
일본 1080075 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니
주식회사 내
사와이 구니히토
일본 1080075 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니
주식회사 내
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
장수길, 이중희</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

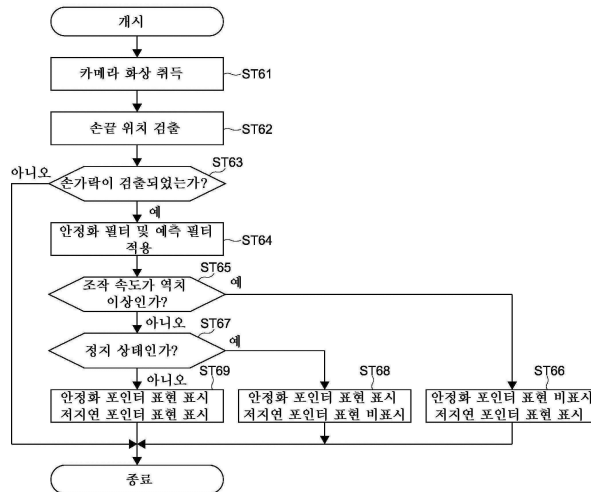
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 정보 처리 장치, 정보 처리 방법 및 프로그램

(57) 요약

정보 처리 장치는, 유저에 의한 조작 오브젝트에 대한 포인팅 조작의 검출 결과에 기초하여, 당해 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 출력하는 출력 제어부를 갖는다. 상기 출력 제어부는, 상기 포인팅 조작의 조작 상황에 따라, 제1 표시 형태와, 당해 제1 표시 형태와는 상이한 제2 표시 형태 중 적어도 어느 표시 형태로 상기 조작 오브젝트가 표시되도록, 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 출력한다.

대표도



(52) CPC특허분류

G06F 3/04812 (2013.01)

G06F 3/0484 (2013.01)

G06F 2203/04804 (2013.01)

(72) 발명자

야마다 마사유키

일본 1080075 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사 내

이다 겐타로

일본 1080075 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사 내

이케다 다쿠야

일본 1080075 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사 내

가와나 요우스케

일본 1080075 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사 내

이모토 마키

일본 1080075 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사 내

야노 아카네

일본 1080075 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사 내

명세서

청구범위

청구항 1

유저에 의한 조작 오브젝트에 대한 포인팅 조작의 검출 결과에 기초하여, 당해 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 출력하는 출력 제어부를 구비하고,

상기 출력 제어부는, 상기 포인팅 조작의 조작 상황에 따라, 제1 표시 형태와, 당해 제1 표시 형태와는 상이한 제2 표시 형태 중 적어도 어느 표시 형태로 상기 조작 오브젝트가 표시되도록, 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 출력하는

정보 처리 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 출력 제어부는, 상기 제1 표시 형태로서 상기 포인팅 조작에 대한 저지연성을 우선한 표시 형태를 사용하고, 상기 제2 표시 형태로서 상기 검출 결과의 안정성을 우선한 표시 형태를 사용하는

정보 처리 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 출력 제어부는, 상기 포인팅 조작의 조작 상황에 따라, 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 상기 제1 표시 형태와 상기 제2 표시 형태 사이에서 전환하는

정보 처리 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 출력 제어부는, 상기 포인팅 조작의 조작 상황에 따라, 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 상기 제1 표시 형태와 상기 제2 표시 형태 양쪽으로 출력하는 처리와, 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 상기 제1 표시 형태와 상기 제2 표시 형태 중 어느 것으로 출력하는 처리를 전환하는

정보 처리 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 포인팅 조작의 조작 상황은, 상기 유저에 관한 유저 정보, 당해 정보 처리 장치에 관한 디바이스 정보, 당해 정보 처리 장치가 놓인 환경에 관한 환경 정보, 상기 포인팅 조작의 대상에 관한 콘텐츠 정보 중 어느 것을 포함하는

정보 처리 장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 검출 결과는, 상기 포인팅 조작의 입력 좌표값에 관한 정보를 포함하고,

상기 조작 오브젝트는 상기 입력 좌표값에 대응하는 위치에 표시되는

정보 처리 장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 출력 제어부는, 상기 제1 표시 형태로서, 상기 검출된 입력 좌표값으로부터 산출된 예측 값을 기초로 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 묘화하고, 상기 제2 표시 형태로서, 상기 검출된 입력 좌표값에 소정의 안정화 필터를 적용한 좌표값을 기초로 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 묘화하는

정보 처리 장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 출력 제어부는, 상기 제1 표시 형태로서, 상기 예측값과, 당해 예측값의 주위에 랜덤하게 배치된 값을 동시에 사용하여 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 묘화하고, 상기 제2 표시 형태로서, 상기 안정화 필터를 적용한 좌표값을 강조시킨 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 묘화하는

정보 처리 장치.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 유저 정보는, 상기 포인팅 조작의 속도에 관한 속도 정보를 포함하고,

상기 출력 제어부는, 상기 속도 정보에 포함되는 상기 포인팅 조작의 속도를 나타내는 값이 소정의 역치 이상인 경우에 상기 제1 표시 형태를 사용하고, 상기 속도를 나타내는 값이 상기 소정의 역치 미만인 경우에 상기 제2 표시 형태를 사용하는

정보 처리 장치.

청구항 10

제7항에 있어서, 상기 출력 제어부는, 상기 포인팅 조작의 대상이 제1 오브젝트인 경우에 상기 제1 표시 형태를 사용하고, 상기 포인팅 조작의 대상이 상기 제1 오브젝트와는 상이한 제2 오브젝트인 경우에 상기 제2 표시 형태를 사용하는

정보 처리 장치.

청구항 11

제7항에 있어서, 상기 유저 정보는, 상기 포인팅 조작의 종류에 관한 조작 종류 정보를 포함하고,

상기 출력 제어부는, 상기 포인팅 조작이 오브젝트를 이동시키는 조작인 경우에 상기 제1 표시 형태를 사용하고, 상기 포인팅 조작이 상기 오브젝트를 이동시키는 조작이 아닌 경우에 상기 제2 표시 형태를 사용하는

정보 처리 장치.

청구항 12

제7항에 있어서, 상기 디바이스 정보는, 당해 정보 처리 장치의 CPU 또는 배터리의 상태에 관한 정보를 포함하고,

상기 출력 제어부는, 상기 CPU 또는 배터리가 제1 상태인 경우에 상기 제1 표시 형태를 사용하고, 상기 CPU 또는 배터리가 상기 제1 상태와는 상이한 제2 상태인 경우에 상기 제2 표시 형태를 사용하는

정보 처리 장치.

청구항 13

제7항에 있어서, 상기 출력 제어부는, 제1 시각에서의 예측값과, 상기 제1 시각보다도 앞선 제2 시각에서의 예측값의 보간값을 기초로, 상기 제1 시각에서의 예측값의 보간값을 산출하고, 당해 산출된 보간값을 기초로 상기 제1 시각에서의 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 묘화하는

정보 처리 장치.

청구항 14

제8항에 있어서, 상기 출력 제어 수단은, 상기 제1 표시 형태로서, 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 파티클 형상 또는 도트 형상으로 묘화하고, 상기 제2 표시 형태로서, 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 커서 형상 또는 포커스 형상으로 묘화하는

정보 처리 장치.

청구항 15

제8항에 있어서, 상기 포인팅 조작은 상기 유저의 손가락에 의한 조작이며,

상기 출력 제어 수단은, 상기 제1 표시 형태로서, 상기 포인팅 조작의 대상인 오브젝트로부터 상기 유저의 손가락을 향해 점점 가늘게, 그리고 투명도를 높이면서 신장된 형태로 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 묘화하고, 상기 제2 표시 형태로서, 상기 포인팅 조작의 대상인 오브젝트 상에 상기 신장된 형태가 줄어들어 수렴된 형태로 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 묘화하는

정보 처리 장치.

청구항 16

유저에 의한 조작 오브젝트에 대한 포인팅 조작의 검출 결과를 취득하고,

상기 검출 결과에 기초하여, 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를, 상기 포인팅 조작의 조작 상황에 따라 제1 표시 형태와, 당해 제1 표시 형태와는 상이한 제2 표시 형태 중 적어도 어느 표시 형태로 상기 조작 오브젝트가 표시되도록 출력하는

정보 처리 방법.

청구항 17

정보 처리 장치에,

유저에 의한 조작 오브젝트에 대한 포인팅 조작의 검출 결과를 취득하는 스텝과,

상기 검출 결과에 기초하여, 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를, 상기 포인팅 조작의 조작 상황에 따라 제1 표시 형태와, 당해 제1 표시 형태와는 상이한 제2 표시 형태 중 적어도 어느 표시 형태로 상기 조작 오브젝트가 표시되도록 출력하는 스텝

을 실행시키는 프로그램.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 기술은, 유저의 포인팅 조작에 따른 표시 제어를 행하는 것이 가능한 정보 처리 장치, 당해 정보 처리 장치에 있어서의 정보 처리 방법 및 프로그램에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현재, 인간과 컴퓨터의 인터랙션을 실현하는 데 있어서 다양한 선택 조작이 이용되고 있다. 예를 들어, 유저에 의해 파지되는 디바이스(컨트롤러)에 의한 조작이나, 터치 패널에 의한 터치 조작 등을 들 수 있다. 또한, 향후 제스처 입력, 시선 입력, 차세대의 포인팅 디바이스에 의한 조작 등도 보급되어 갈 것으로 생각된다.

[0003] 이러한 포인팅 조작을 실현하는 데 있어서는, 유저의 조작감을 향상시키기 위해, 당해 조작에 대한 유저로의 시각적 피드백이 중요해지지만, 이를 위한 과제도 존재한다.

[0004] 예를 들어, 좌표 위치의 안정화와 지연이라는 트레이드오프 문제가 있다. 구체적으로는, 유저로부터의 입력을 그대로 선택 조작 위치에 적용하면, 좌표 위치가 안정되지 않는다. 그래서, 좌표 위치를 안정화하는 처리(필터 처리)가 적용 가능하지만, 이 경우에는 지연이 발생한다.

[0005] 저지연으로 좌표 위치를 안정화하는 방법은, 예를 들어 하기 특허문헌 1 등에서 제안되어 있다. 당해 특허문헌 1에는, 터치 센서로부터 터치 위치의 좌표를 취득하고, 제(n+1) 내지 제(n+q)번째에 취득된 q개의 좌표 X(n+1) 내지 X(n+q)의 관계를 나타내는 회귀 직선을 산출하고, 좌표 X(n+q)에 가장 가까운 회귀 직선 상의 좌표 X(n+q)'을 산출하고, 당해 좌표 X(n+q)'을 사용하여 좌표 X(n+q)를 보정하는 정보 처리 장치가 기재되어 있다. 이 구성에 의하면, 좌표 X(n+q)가 취득된 시점에 좌표 X(n+q)'의 산출을 개시하는 것이 가능하게 되기 때문에, 검출 위치와 실제 위치 사이의 오차가 실시간으로 저감됨으로써, 리스폰스의 저하를 초래하지 않고, 유저가 느끼는 위화감이 억압된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2012-194841호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 그러나, 상기 특허문헌 1에 기재된 기술에서는, 좌표 위치가 안정된 입력이 얻어졌다고 해도, 화면 표시를 포함하는 시스템 전체의 지연의 영향을 받기 때문에, 지연은 역시 발생한다. 이 문제를 해결하기 위해, 과거부터 현재까지의 입력 이력으로부터 장래의 좌표 위치를 예측하는 기술도 존재하지만, 이 경우에는 좌표 위치가 불안정해진다는 문제가 발생한다.

[0008] 또한, 스마트폰의 터치 패널 조작과 같이 조작 범위가 비교적 좁은 영역의 경우, 지연은 큰 문제가 되지 않는 경우도 있지만, 대화면에 대하여 선택 조작하는 경우에는 이동 범위가 크기 때문에, 지연이라는 문제가 현저해진다. 또한, 제스처 입력이나 시선 입력과 같이 불안정한 입력 좌표에 대해서는, 필터 처리가 강하게 적용되기 때문에, 지연이 문제가 된다.

[0009] 이상과 같은 사정을 감안하여, 본 기술의 목적은, 유저의 포인팅 조작의 조작감을, 시각적 피드백의 표현 상의 고안에 의해 향상시키는 것이 가능한 정보 처리 장치, 정보 처리 방법 및 프로그램을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 기술의 일 형태에 관한 정보 처리 장치는, 유저에 의한 조작 오브젝트에 대한 포인팅 조작의 검출 결과에 기초하여, 당해 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 출력하는 출력 제어부를 갖는다. 상기 출력 제어부는, 상기 포인팅 조작의 조작 상황에 따라 제1 표시 형태와, 당해 제1 표시 형태와는 상이한 제2 표시 형태 중 적어도 어느 표시 형태로 상기 조작 오브젝트가 표시되도록, 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 출력한다.

[0011] 이 구성에 의해 정보 처리 장치는, 조작 오브젝트를, 유저의 포인팅 조작의 조작 상황에 따라 상이한 표시 형태로 표시시킴으로써, 포인팅 조작의 조작감을 향상시킬 수 있다.

[0012] 상기 출력 제어부는, 상기 제1 표시 형태로서 상기 포인팅 조작에 대한 저지연성을 우선한 표시 형태를 사용하고, 상기 제2 표시 형태로서 상기 검출 결과의 안정성을 우선한 표시 형태를 사용해도 된다.

[0013] 이에 의해 정보 처리 장치는, 포인팅 조작의 조작 상황에 따라 표시 형태를 상이하게 함으로써, 포인팅 조작에 대한 저지연성과 포인팅 조작의 검출 결과의 안정성을 양립시킬 수 있다.

[0014] 상기 출력 제어부는, 상기 포인팅 조작의 조작 상황에 따라, 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 상기 제1 표시 형태와 상기 제2 표시 형태 사이에서 전환해도 된다.

[0015] 이에 의해 정보 처리 장치는, 조작 상황에 따라 조작 오브젝트에 관한 표시 정보의 표시 형태를 동적으로 전환함으로써, 유저에게 포인팅 위치를 용이하게 파악시킬 수 있다.

[0016] 상기 출력 제어부는, 상기 포인팅 조작의 조작 상황에 따라, 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 상기 제1 표시 형태와 상기 제2 표시 형태 양쪽으로 출력하는 처리와, 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 상기 제1 표시 형태와 상기 제2 표시 형태 중 어느 것으로 출력하는 처리를 전환해도 된다.

[0017] 이에 의해 정보 처리 장치는, 조작 상황에 따라 조작 오브젝트에 관한 표시 정보의 상이한 표시 형태를 동시에 표시시키거나 한쪽만 표시시키거나 함으로써 유저에게 포인팅 위치를 용이하게 파악시킬 수 있다.

[0018] 상기 포인팅 조작의 조작 상황은, 상기 유저에 관한 유저 정보, 당해 정보 처리 장치에 관한 디바이스 정보, 당해 정보 처리 장치가 놓인 환경에 관한 환경 정보, 상기 포인팅 조작의 대상에 관한 콘텐츠 정보 중 어느 것을 포함해도 된다.

[0019] 상기 검출 결과는, 상기 포인팅 조작의 입력 좌표값에 관한 정보를 포함하고, 상기 조작 오브젝트는 상기 입력 좌표값에 대응하는 위치에 표시되어도 된다.

[0020] 이 경우 상기 출력 제어부는, 상기 제1 표시 형태로서, 상기 검출된 입력 좌표값으로부터 산출된 예측값을 기초

로 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 묘화하고, 상기 제2 표시 형태로서, 상기 검출된 입력 좌표값에 소정의 안정화 필터를 적용한 좌표값을 기초로 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 묘화해도 된다.

- [0021] 이에 의해 정보 처리 장치는, 예측값을 사용함으로써 저지연성을 실현하면서, 안정화 필터를 사용함으로써 입력 좌표값의 안정성도 실현할 수 있다.
- [0022] 상기 출력 제어부는, 상기 제1 표시 형태로서, 상기 예측값과, 당해 예측값의 주위에 랜덤하게 배치된 값을 동시에 사용하여 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 묘화하고, 상기 제2 표시 형태로서, 상기 안정화 필터를 적용한 좌표값을 강조시킨 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 묘화해도 된다.
- [0023] 이에 의해 정보 처리 장치는, 제1 표시 형태에 의해, 입력 좌표값의 위치의 불안정성을 유저에게 지각되기 어렵게 할 수 있으며, 제2 표시 양태에 의해 포인팅 위치를 유저에게 명확히 가깝게 할 수 있다.
- [0024] 상기 유저 정보는, 상기 포인팅 조작의 속도에 관한 속도 정보를 포함해도 된다. 이 경우 상기 출력 제어부는, 상기 속도 정보에 포함되는 상기 포인팅 조작의 속도를 나타내는 값이 소정의 역치 이상인 경우에 상기 제1 표시 형태를 사용하고, 상기 속도를 나타내는 값이 상기 소정의 역치 미만인 경우에 상기 제2 표시 형태를 사용해도 된다.
- [0025] 이에 의해 정보 처리 장치는, 포인팅 조작의 속도가 빠른 경우에는 제1 표시 형태에 의해 저지연성을 실현하고, 포인팅 조작의 속도가 느린 경우(정지하고 있는 경우도 포함함)에는 제2 표시 형태에 의해 입력 좌표값의 안정성을 실현할 수 있다.
- [0026] 상기 출력 제어부는, 상기 포인팅 조작의 대상이 제1 오브젝트인 경우에 상기 제1 표시 형태를 사용하고, 상기 포인팅 조작의 대상이 상기 제1 오브젝트와는 상이한 제2 오브젝트인 경우에 상기 제2 표시 형태를 사용해도 된다.
- [0027] 이에 의해 정보 처리 장치는, 포인팅 조작의 대상이, 저지연성이 중시되는 오브젝트(예를 들어 비교적 크게 이동 가능한 오브젝트)인지, 입력 좌표값의 안정성이 중시되는 오브젝트(예를 들어 비교적 작고 미세한 포인팅 조작이 필요한 오브젝트)인지에 따라 표시 형태를 상이하게 할 수 있다.
- [0028] 상기 유저 정보는, 상기 포인팅 조작의 종류에 관한 조작 종류 정보를 포함해도 된다. 이 경우 상기 출력 제어부는, 상기 포인팅 조작이 오브젝트를 이동시키는 조작인 경우에 상기 제1 표시 형태를 사용하고, 상기 포인팅 조작이 상기 오브젝트를 이동시키는 조작이 아닌 경우에 상기 제2 표시 형태를 사용해도 된다.
- [0029] 이에 의해 정보 처리 장치는, 저지연성이 요구되는 이동 조작에는 제1 표시 형태를 사용하고, 저지연성보다도 입력 좌표값의 안정성이 요구되는 그 이외의 조작에는 제2 표시 형태를 사용할 수 있다.
- [0030] 상기 디바이스 정보는, 당해 정보 처리 장치의 CPU 또는 배터리의 상태에 관한 정보를 포함해도 된다. 이 경우 상기 출력 제어부는, 상기 CPU 또는 배터리가 제1 상태인 경우에 상기 제1 표시 형태를 사용하고, 상기 CPU 또는 배터리가 상기 제1 상태와는 상이한 제2 상태인 경우에 상기 제2 표시 형태를 사용해도 된다.
- [0031] 이에 의해 정보 처리 장치는, 예를 들어 CPU의 처리 부하가 작은 경우나 배터리의 잔량이 충분히 있는 경우에는 비교적 처리 부하가 높은(소비 전력이 큰) 제1 표시 형태를 사용하고, CPU의 처리 부하가 높은 경우나 배터리의 잔량이 적은 경우에는, 처리 부하가 낮은(소비 전력이 작은) 제2 표시 형태를 사용할 수 있다.
- [0032] 상기 출력 제어부는, 제1 시각에서의 예측값과, 상기 제1 시각보다도 앞선 제2 시각에서의 예측값의 보간값을 기초로, 상기 제1 시각에서의 예측값의 보간값을 산출하고, 당해 산출된 보간값을 기초로 상기 제1 시각에서의 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 묘화해도 된다.
- [0033] 이에 의해 정보 처리 장치는, 보간값을 사용함으로써 예측값을 사용한 제1 표시 형태를 보다 안정적으로 추종성이 높은 표시 형태로 할 수 있다.
- [0034] 상기 출력 제어 수단은, 상기 제1 표시 형태로서, 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 파티클 형상 또는 도트 형상으로 묘화하고, 상기 제2 표시 형태로서, 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 커서 형상 또는 포커스 형상으로 묘화해도 된다.
- [0035] 이에 의해 정보 처리 장치는, 제1 표시 형태에서는, 파티클 형상 또는 도트 형상의 표현에 의해, 저지연성을 실현하면서도 좌표값의 불안정성을 눈에 띄지 않게 할 수 있으며, 제2 표시 형태에서는, 커서 형상 또는 포커스 형상의 표현에 의해, 좌표값이 안정된 위치에 눈에 띄게 할 수 있다.

- [0036] 상기 포인팅 조작은 상기 유저의 손가락에 의한 조작이어도 된다. 이 경우 상기 출력 제어 수단은, 상기 제1 표시 형태로서, 상기 포인팅 조작의 대상인 오브젝트로부터 상기 유저의 손가락을 향해 점점 가늘게, 그리고 투명도를 높이면서 신장된 형태로 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 묘화하고, 상기 제2 표시 형태로서, 상기 포인팅 조작의 대상인 오브젝트 상에 상기 신장된 형태가 줄어들어 수렴된 형태로 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 묘화해도 된다.
- [0037] 이에 의해 정보 처리 장치는, 예를 들어 조작 오브젝트가 이동하는 경우에는, 신축성이 있는 고무 형상, 끈 형상 또는 실 형상의 포인터가 조작 대상의 오브젝트로부터 유저의 손가락을 향해 신장되는 애니메이션을 표시시킴으로써 저지연성을 실현할 수 있으며, 예를 들어 조작 오브젝트가 정지하고 있는 경우에는, 상기 고무 형상, 끈 형상 또는 실 형상의 포인터가 줄어들어 수렴되어 안정된 애니메이션을 표시시킴으로써 좌표값의 안정성을 실현할 수 있다.
- [0038] 본 기술의 다른 형태에 관한 정보 처리 방법은,
- [0039] 유저에 의한 조작 오브젝트에 대한 포인팅 조작의 검출 결과를 취득하고,
- [0040] 상기 검출 결과에 기초하여, 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를, 상기 포인팅 조작의 조작 상황에 따라 제1 표시 형태와, 당해 제1 표시 형태와는 상이한 제2 표시 형태 중 적어도 어느 표시 형태로 상기 조작 오브젝트가 표시되도록 출력하는 것을 포함한다.
- [0041] 본 기술의 또 다른 형태에 관한 프로그램은, 정보 처리 장치에,
- [0042] 유저에 의한 조작 오브젝트에 대한 포인팅 조작의 검출 결과를 취득하는 스텝과,
- [0043] 상기 검출 결과에 기초하여, 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를, 상기 포인팅 조작의 조작 상황에 따라 제1 표시 형태와, 당해 제1 표시 형태와는 상이한 제2 표시 형태 중 적어도 어느 표시 형태로 상기 조작 오브젝트가 표시되도록 출력하는 스텝을 실행시킨다.

발명의 효과

- [0044] 이상과 같이, 본 기술에 의하면, 유저의 포인팅 조작의 조작감을 시각적 피드백의 표현 상의 고안에 의해 향상시킬 수 있다. 그러나, 이 효과는 본 기술을 한정하는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

- [0045] 도 1은 본 기술의 일 실시 형태에 있어서의 테이블톱 시스템의 구성을 도시한 도면이다.
- 도 2는 상기 테이블톱 시스템의 출력 제어 장치의 하드웨어 구성을 도시한 도면이다.
- 도 3은 상기 테이블톱 시스템의 기능 블록을 도시한 도면이다.
- 도 4는 상기 테이블톱 시스템에 있어서 처리 대상이 되는 손가락끝 위치에 대하여 설명한 도면이다.
- 도 5는 상기 테이블톱 시스템에 있어서 사용되는 포인터의 표현예를 도시한 도면이다.
- 도 6은 상기 테이블톱 시스템의 출력 제어 장치에 의한 포인터의 출력 제어 처리의 흐름을 도시한 도면이다.
- 도 7은 상기 출력 제어 장치에 의한 상이한 표시 형태의 포인터의 표시예를 도시한 도면이다.
- 도 8은 상기 출력 제어 장치에 의한 포인터의 표시예의 변형예를 도시한 도면이다.
- 도 9는 상기 출력 제어 장치에 의한 포인터의 표시예의 변형예를 도시한 도면이다.
- 도 10은 상기 출력 제어 장치에 의한 포인터의 표시예의 변형예를 도시한 도면이다.
- 도 11은 상기 출력 제어 장치에 의한 포인터의 표시예의 변형예를 도시한 도면이다.
- 도 12는 상기 출력 제어 장치에 의한 포인터의 표시예의 변형예를 도시한 도면이다.
- 도 13은 상기 출력 제어 장치에 의한 포인터의 표시예의 변형예에 있어서 사용되는 상이한 좌표값에 대하여 설명한 도면이다.
- 도 14는 상기 출력 제어 장치에 의한 포인터의 표시예의 변형예에 있어서 사용되는 복수의 예측값에 대하여 도시한 도면이다.

도 15는 상기 출력 제어 장치에 의한 포인터의 표시예의 변형예에 있어서 사용되는 복수의 예측값에 대하여 도시한 도면이다.

도 16은 상기 도 14 및 도 15에 있어서 사용되는 예측값의 보간 처리에 대하여 설명한 도면이다.

도 17은 상기 출력 제어 장치에 의한 포인터의 표시예의 다른 변형예를 도시한 도면이다.

도 18은 상기 출력 제어 장치에 의한 포인터의 표시예의 다른 변형예를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0046] 이하, 본 기술이 테이블톱 시스템에 적용된 경우의 실시 형태에 대하여 도면을 참조하면서 설명한다.
- [0047] [시스템의 구성]
- [0048] 도 1은, 본 실시 형태에 있어서의 테이블톱 시스템의 구성을 도시한 도면이다.
- [0049] 동 도면에 도시한 바와 같이, 본 시스템은 출력 제어 장치(100), 카메라(200) 및 프로젝터(300)로 구성된다. 이들은 예를 들어 실내의 천장 등에 설치되어도 되고, 천장으로부터 매달린 조명 장치와 일체적으로 구성되어도 된다.
- [0050] 당해 시스템에서는, 테이블(T)이 스크린으로서 기능한다. 프로젝터(300)에 의해, 예를 들어 아이콘이나 콘텐츠 등의 그래픽컬 유저 인터페이스가 테이블(T) 상의 투영 영역(A)에 투영되며, 유저는 당해 투영된 인터페이스를 손가락으로 조작한다.
- [0051] 카메라(200)는 당해 투영 영역(A)의 화상을 취득하고, 당해 화상이 출력 제어 장치(100)로 입력된다. 출력 제어 장치(100)는, 카메라(200)로부터 입력된 화상으로부터 유저의 손가락끝의 위치를 검출하고, 당해 검출한 좌표값에 기초하여 예를 들어 선택 처리나 포인터의 이동 처리 등의 출력 제어 처리를 행한다.
- [0052] [출력 제어 장치의 하드웨어 구성]
- [0053] 도 2는, 상기 출력 제어 장치(100)의 하드웨어 구성을 도시한 도면이다. 동 도면에 도시한 바와 같이, 출력 제어 장치(100)는 CPU(Central Processing Unit)(11), ROM(Read Only Memory)(12), RAM(Random Access Memory)(13), 입출력 인터페이스(15) 및 이들을 서로 접속하는 버스(14)를 구비한다.
- [0054] CPU(11)는, 필요에 따라 RAM(13) 등에 적절히 액세스하고, 각종 연산 처리를 행하면서 출력 제어 장치(100)의 각 블록 전체를 통괄적으로 제어한다. ROM(12)은, CPU(11)에 실행시키는 OS, 프로그램이나 각종 파라미터 등의 펌웨어가 고정적으로 기억되어 있는 불휘발성의 메모리이다. RAM(13)은, CPU(11)의 작업용 영역 등으로서 사용되며, OS, 실행 중인 각종 어플리케이션, 처리 중인 각종 데이터를 일시적으로 유지한다.
- [0055] 입출력 인터페이스(15)에는, 표시부(16), 조작 접수부(17), 기억부(18), 통신부(19) 등이 접속된다.
- [0056] 표시부(16)는, 예를 들어 LCD(Liquid Crystal Display), OLED(Organic ElectroLuminescence Display), CRT(Cathode Ray Tube) 등을 사용한 표시 디바이스이다.
- [0057] 조작 접수부(17)는, 예를 들어 키, 스위치 등의 입력 장치이며, 출력 제어 장치에 대한 유저의 조작을 접수하고, 그 정보를 CPU(11)로 전송한다.
- [0058] 기억부(18)는, 예를 들어 HDD(Hard Disk Drive)나, 플래시 메모리(SSD; Solid State Drive), 그 밖의 고체 메모리 등의 불휘발성 메모리이다. 당해 기억부(18)에는, 상기 OS나 각종 어플리케이션, 각종 데이터에 추가로, 본 실시 형태에 있어서의 포인터 등의 출력 제어 처리에 필요한 소프트웨어 프로그램 및 데이터가 기억된다.
- [0059] 통신부(19)는, 예를 들어 Ethernet용 NIC(Network Interface Card)나 무선 LAN 등의 무선 통신용의 각종 모듈이며, 카메라(200)나 프로젝터(300)와 같은 주변 기기와의 사이의 통신 처리를 담당한다.
- [0060] [시스템의 기능 및 처리 대상이 되는 손가락끝 위치]
- [0061] 도 3은, 상기 테이블톱 시스템의 기능 블록을 도시한 도면이다. 또한 도 4는, 당해 시스템에 있어서 처리 대상이 되는 손가락끝 위치에 대하여 설명한 도면이다.
- [0062] 도 3에 도시한 바와 같이, 출력 제어 장치(100)는 손가락끝 위치 검출 제어부(110)와, 포인터 표현 제어부(120)를 갖는다.

- [0063] 손가락끝 위치 검출 제어부(110)는, 카메라(200)로부터 입력된 화상으로부터 손가락으로 포인팅 조작을 행하는 유저의 손가락끝의 위치를 검출한다.
- [0064] 포인터 표현 제어부(120)는 상기 검출된 손가락끝의 위치를 기초로, 상기 포인팅 위치를 나타내는 포인터를 복수의 표시 형태 중 적어도 어느 것에 의해 표현하고, 그 표시 정보를 프로젝터(300)로 출력한다.
- [0065] 도 4에 도시한 바와 같이, 본 실시 형태에 있어서 처리 대상이 되는 손가락끝 위치는 3종류 존재한다. 손가락 끝 위치 검출 제어부(110)에 의해 검출된 손가락끝 위치를 I_r (원시값), 안정화 필터 처리를 적용한 손가락끝 위치를 I_s (안정화 필터 적용값), 카메라(200)에 의한 화상 취득, 출력 제어 장치에 의한 제어 처리, 프로젝터(300)에 의한 표시 처리 등의 시스템 전체의 지연 시간을 고려하여 예측된 손가락끝 위치를 I_e (예측값)라 부른다.
- [0066] 도 4의 A는, 상기 I_r (원시값), I_s (안정화 필터 적용값), I_e (예측값)에 관한, 지연과 좌표 위치의 안정성(참값으로부터의 분산)의 관계를 나타낸 표이며, 도 4의 B는, 상기 I_r (원시값), I_s (안정화 필터 적용값), I_e (예측값)의 테이블(T)에 있어서의 위치 관계를 도시한 도면이다.
- [0067] 동 도면 A에 도시한 바와 같이, 예측값은 원시값과 비교하여, 지연은 작지만 안정성이 부족하고, 안정화 필터 적용값은 원시값과 비교하여, 지연은 크지만 안정성이 증가한다는 특성을 갖는다. 따라서, 동 도면 B에 도시한 바와 같이, 유저가 손가락끝을 동 도면 화살표 방향으로 이동하는 경우, 안정화 필터값은 원시값에 대하여 상기 지연만큼 앞선 위치를 나타내고, 예측값은 원시값에 대하여 그 예측만큼 나중의 위치를 나타내게 된다.
- [0068] 즉, 원시값을 그대로 유저에 의한 포인팅 조작(선택 조작 등)의 위치에 적용하면 좌표 위치가 불안정해지는 점을 고려하여, 좌표 위치를 안정화하는 상기 안정화 필터 처리를 적용한 안정화 필터값을 적용하면 지연이 발생하고, 지연을 최소한으로 하기 위해 예측값을 적용하면 좌표 위치가 불안정해진다는, 트레이드오프 문제가 발생한다.
- [0069] 본 실시 형태에서는, 이 지연과 안정화의 트레이드오프라는 문제를 해결하기 위해, 2종류의 표현 방법이 적용된다.
- [0070] 구체적으로는, 도 3에 도시한 바와 같이 출력 제어 장치(100)의 포인터 표현 제어부(120)는, 예측값과 같이 지연은 적지만 안정성이 부족한 좌표값에 대해서는, 좌표 위치의 변동이(불안정성)이 허용되는 표현(저지연 포인터 표현)을 사용한다. 또한, 포인터 표현 제어부(120)는, 안정화 필터값과 같이 지연은 있지만 안정된 좌표를 적용할 수 있는 좌표값에는, 당해 안정된 좌표를 명확하게 나타내는(강조하는) 표현(안정화 포인터 표현)을 적용한다.
- [0071] 즉, 도 3에 도시한 바와 같이, 손가락끝 위치 검출 제어부(110)는, 상기 손가락끝 위치 검출 제어부(110)에 의해 검출된 I_r (원시값)을 기초로, 상기 I_e (예측값) 및 I_s (안정화 필터 적용값) 중 적어도 어느 것을 생성하고, 포인터 표현 제어부(120)로 출력한다. 그리고 포인터 표현 제어부(120)는, 유저에 의한 포인팅 조작의 조작 상황에 따라, 상기 I_e (예측값) 및 I_s (안정화 필터 적용값) 중 적어도 한쪽을 표시시키도록 프로젝터(300)를 제어한다.
- [0072] 도 5는, 당해 저지연 포인터 표현과 안정화 포인터 표현의 표시예를 도시한 도면이다. 동 도면에 도시한 바와 같이, 본 실시 형태에서는 저지연 포인터 표현으로서 파티클 표현이 사용되며, 안정화 포인터 표현으로서 커서 표현이 사용된다.
- [0073] 이러한 2종류의 표현 방법이 적용됨으로써, 본 시스템은, 좌표의 불안정성을 파티클 표현에서 눈에 띄지 않게 하여 저지연의 좌표 위치를 유저에게 시각적으로 피드백하면서, 또한 선택 결정과 같은 좌표의 안정성이 중시되는 조작에 대해서는, 커서 표현에 의해 명확한 조작 위치를 유저에게 시각적으로 피드백할 수 있다.
- [0074] [시스템의 동작]
- [0075] 이어서, 이상과 같이 구성된 테이블탑 시스템의 동작에 대하여 설명한다. 당해 동작은, 출력 제어 장치(100)의 CPU(11) 등의 하드웨어와, 상기 손가락끝 위치 검출부(110)나 포인터 제어부(120)로서 기능하는, 기억부(18)에 기억된 소프트웨어(프로그램)의 협동에 의해 실행된다.
- [0076] 상술한 2종류의 피드백 방법은, 예를 들어 큰 스크린 상에서 유저가 비교적 고속으로 손가락을 이동시키는 조작을 행함으로써, 안정화 포인터와 저지연 포인터 사이에 거리차(이후, 지연에 의한 거리차라 부름)가 발생하는 경우, 이들 포인터 중 유저가 어느 쪽을 사용하여 조작하고 있는지 알 수 없게 된다는 문제가 발생한다(주중 판

계의 문제).

- [0077] 이 문제가 현저하게 발생하는 경우에는, 포인터 표현 제어부(120)는 각 포인터 표현을 적응적으로 제어해도 된다. 예를 들어, 유저에 의한 이동 조작 속도(단위 시간당의 이동 거리)가 역치 이상이 된 경우에는, 안정화 포인터 표현을 비표시 또는 투과 표현을 가하거나 하여 눈에 띄지 않게 해도 된다.
- [0078] 또한, 유저가 대상을 선택하는 경우 등, 좌표 위치가 상기 역치 미만의 저속이 된 경우에는, 포인터 표현 제어부(120)는 안정화 포인터 표현을 다시 표시해도 된다.
- [0079] 또한, 유저가 대상을 선택하고자 하여 정지하고 있는 경우, 안정화 필터값은 정지되어 있지만, 예측값은 미소한 움직임에 반응하여 변동하는 경우가 있다. 이러한 경우, 손가락끝 위치 검출 제어부(110)가 정지하고 있는 상태를 검출하여, 포인터 표현 제어부(120)가 안정화 포인터를 표시하고, 저지연 포인터 표현을 비표시 또는 투과 표현해도 된다.
- [0080] 도 6은, 이상의 제어 처리를 가한 출력 제어 장치(100)의 처리의 흐름을 도시한 흐름도이다. 동 도면의 설명에 서는, 편의상, 출력 제어 장치(100)의 CPU(11)를 동작 주체로 한다.
- [0081] 동 도면에 도시한 바와 같이, 출력 제어 장치(100)의 CPU(11)는 카메라(200)로부터 화상을 취득한다(스텝 61).
- [0082] 이어서 CPU(11)는, 손가락끝 위치 검출 제어부(110)에 의해 취득한 화상으로부터 유저의 손가락끝을 검출한다(스텝 62).
- [0083] 이어서 CPU(11)는, 화상으로부터 유저의 손가락이 검출되었는지 여부를 판단한다(스텝 63).
- [0084] 화상으로부터 유저의 손가락끝이 검출되었다고 판단한 경우("예"), CPU(11)는 손가락끝 위치 검출 제어부(110)에 의해, 검출된 손가락끝의 원시값에 대하여 안정화 필터 및 예측 필터를 각각 적용하고, 상기 안정화 필터 적용값 및 예측값을 생성한다(스텝 64).
- [0085] 여기서, 안정화 필터 및 예측 필터의 각 적용 처리의 구체예에 대하여 설명한다.
- [0086] 안정화 필터에 대해서는, 예를 들어 입력 좌표 $P(x, y)$ 에 대하여 1차의 IIR(Infinite Impulse Response) 필터가 이하의 식에 나타낸 바와 같이 적용된다.
- [0087] $X'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)X'_{t-1}$
- [0088] $Y'_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha)Y'_{t-1}$
- [0089] 여기서 X' 및 Y' 은, 안정화 필터 적용 후의 좌표이며, X 및 Y 는 원시값이다. CPU(11)는, 일시각 전의 X'_{t-1} 및 Y'_{t-1} 에 대하여, X_t 및 Y_t 의 값에 무게 α 를 부여하여, 안정화 필터의 좌표값을 갱신함으로써 평활한 좌표를 생성한다.
- [0090] 안정화 필터의 방법은, IIR(Infinite Impulse Response) 필터로 한정되지 않으며, 칼만 필터, 파티클 필터, FIR(Finite Impulse Response) 필터, 기계 학습을 사용한 방법 등, 다양한 방법이 적용되어도 된다.
- [0091] 예측 필터에 대해서는, 예를 들어 입력 좌표 $P(x, y)$ 에 대하여 등속 직선 운동이 이하의 식에 나타낸 바와 같이 적용된다.
- [0092] $X'_{t+1} = X_t + (X_t - X_{t-1})$
- [0093] $Y'_{t+1} = Y_t + (Y_t - Y_{t-1})$
- [0094] 여기서 X'_{t+1} 및 Y'_{t+1} 은 예측값이며, CPU(11)는 현재 얻어진 좌표에 대하여, 과거의 위치 차분(속도×미소 시간)을 가함으로써 다음 시각의 위치를 예측한다.
- [0095] 실제로는, 기계 학습에 의해 좌표 위치가 예측된다. CPU(11)는, 과거의 미소 시간의 움직임을 학습하고, 현재 얻어진 일정 구간의 궤적과 가장 매치하는 과거의 궤적을 탐색하여, 그 궤적을 예측값으로서 이용한다. 즉, CPU(11)는, 대량으로 있는 과거의 궤적의 데이터로부터 현재의 움직임과 가장 매치하는 것을 탐색하고, 그것을 미래의 궤적으로서 이용한다. 예측값을 산출하는 방법으로서, 상술한 이외의 방법이 사용되어도 된다.
- [0096] 도 6으로 되돌아가, CPU(11)는 유저의 조작 속도가 역치 이상이라고 판단한 경우("예"), CPU(11)는 포인터 표현

제어부(120)에 의해, 유저의 포인팅 조작을 나타내는 포인터로서 안정화 포인터 표현을 비표시(또는 투과 처리)로 하고, 저지연 포인터 표현을 표시하도록 프로젝터(300)를 제어한다(스텝 66).

[0097] 한편, 유저의 조작 속도가 역치 미만이라고 판단한 경우(스텝 65의 "아니오"), CPU(11)는 유저의 손가락끝이 정지 상태인지 여부를 판단한다(스텝 67).

[0098] 유저의 손가락끝이 정지 상태라고 판단한 경우("예"), CPU(11)는 포인터 표현 제어부(120)에 의해, 상기 포인터로서 안정화 포인터 표현을 표시하고, 저지연 포인터 표현을 비표시로 하도록 프로젝터(300)를 제어한다(스텝 68).

[0099] 한편, 유저의 손가락끝이 정지 상태가 아니라고 판단한 경우(스텝 67의 "아니오"), CPU(11)는 상기 포인터로서, 안정화 포인터 표현과 저지연 포인터 표현 양쪽을 표시하도록 프로젝터(300)를 제어한다.

[0100] 도 7은, 상기 포인터 표현의 표시예를 도시한 도면이다.

[0101] 동 도면 A에 도시한 바와 같이, 유저의 조작 속도가 역치 이상이 아니고, 또한 유저의 손가락끝이 정지 상태가 아닌 경우에는, 저지연 포인터 표현으로서의 파티클 표현과 안정화 포인터 표현으로서의 커서 양쪽이 표시된다.

[0102] 또한 동 도면 B에 도시한 바와 같이, 유저의 조작 속도가 역치 이상인 경우에는, 저지연 포인터 표현으로서의 파티클 표현이 표시되며, 안정화 포인터 표현으로서의 커서는 표시가 된다.

[0103] 또한 동 도면 C에 도시한 바와 같이, 유저의 손가락끝이 정지 상태인 경우에는, 저지연 포인터 표현으로서의 파티클 표현이 비표시가 되고, 안정화 포인터 표현으로서의 커서가 표시된다.

[0104] 여기서, 파티클 표현은, 구체적으로는 이하와 같이 생성된다.

[0105] 각 파티클은, 위치 x , y , 속도 v_x , v_y , 투명도의 각 파라미터를 갖는다. 파티클의 초기 위치는, 예측값군으로부터 얻어진 좌표 주변에 랜덤한 값을 더한 위치가 된다. 또한 파티클의 초기 속도로서는, 랜덤한 값이 부여된다.

[0106] 그리고, CPU(11)는, 상기 각 파라미터에 대하여 이하와 같은 처리를 행함으로써, 파티클을 갱신한다.

[0107] · 속도: 이하의 식에 의해 초기 속도에 마찰력(Frc_x)을 더하여, 시간 경과에 따라 속도를 줄인다.

$$\dot{x}_t = \dot{x}_{t-1} + Frc_x$$

[0108]

[0109] · 위치: 이하의 식에 의해 갱신된 속도를 더하여 위치를 갱신한다. 이에 의해 파티클의 이동 속도는, 유저의 손가락끝으로부터 이격됨에 따라 점점 느려진다.

$$x_t = x_{t-1} + \dot{x}_t$$

[0110]

[0111] · 투명도: 시간 경과에 따라 투과도를 높인다. 이에 의해 파티클은, 유저의 손가락끝으로부터 이격됨에 따라 점점 사라지게 된다.

[0112] 이상 설명한 바와 같이 본 실시 형태에 따르면, 출력 제어 장치(100)는, 유저의 포인팅 조작을 나타내는 포인터 표현으로서, 안정화 포인터 표현과 저지연 포인터 표현을 조작 상황(조작 속도)에 따라 전환하여 표시시킴으로써, 좌표의 불안정성과 지연이라는 트레이드오프 문제에 대처할 수 있다.

[0113] [변형예]

[0114] 본 발명은 상술한 실시 형태만으로 한정되는 것이 아니라, 본 개시의 요지를 일탈하지 않는 범위 내에 있어서 다양하게 변경될 수 있다.

[0115] (조작 방법의 변형예)

[0116] 상술한 실시 형태는 테이블톱 시스템에 있어서, 프로젝션된 테이블면에 대한 터치 조작에 대하여 상이한 포인터 표현의 적용 처리가 나타났지만, 다른 조작에 대하여 동일 처리가 적용되어도 된다. 예를 들어, 터치 조작에 의한 입력이, 시선, 손가락질 제스처에 의한 포인팅, 포인팅 리모컨, 게임 컨트롤러와 같은 아날로그 조이스틱에 의한 조작, 터치 패드에 의한 조작 등에 의한 입력으로 치환되어도 된다. 그 때문에, 상술한 실시 형태에서는 카메라(200)를 예로 들었지만, 입력부로서는, 그 이외의 아날로그 조이스틱, 터치 패드, 터치 패널, 시선

검출 장치 등이 사용되어도 된다. 또한, 표시부로서도, 테이블에 프로젝션하는 프로젝터(300) 이외에도, 예를 들어 벽에 프로젝션하는 프로젝터나, 디스플레이, 스마트폰, 태블릿, 헤드 마운트 디스플레이 등의 다른 것이 사용되어도 된다.

- [0117] (처리에 사용하는 좌표의 종류의 변형예)
- [0118] 상술한 실시 형태에서는, 2종류의 좌표로부터 2종류의 표현 방법이 사용되었지만, 좌표의 종류는 이것으로 한정되지 않으며, n종류의 좌표로부터 m종류의 표현 방법으로 확장되어도 된다. 예를 들어, 도 8에 도시한 바와 같이, 상술한 안정화 포인터 표현으로서, 커서에 더하여 새롭게 배경 포커스 표현이 표시되어도 된다.
- [0119] (원시값에 대한 처리의 변형예)
- [0120] 상술한 실시 형태에서는, 표현 방법의 제어에는 예측값과 안정화 필터 적용값이 사용되었지만, 이들 값과 상이한 값이 사용되어도 된다. 또한, 지연이나 안정성 이외의 성질을 갖는 입력값에 대하여 상술한 실시 형태가 적용되어도 된다.
- [0121] (포인터 표현 방법의 변형예)
- [0122] 상술한 실시 형태에서는, 저지연 포인터 표현으로서 파티클이, 안정화 포인터 표현으로서 커서가 사용되었지만, 다른 표현 방법이 사용되어도 된다. 예를 들어 도 9의 A에 도시한 바와 같이, 저지연 포인터 표현으로서의 파티클 대신에 도트 패턴이 사용되어도 되고, 도 9의 B에 도시한 바와 같이 윤곽 표현이 사용되어도 된다. 또한, 도 9의 B에 도시한 바와 같이, 안정화 포인터 표현으로서의 커서 대신에 포커스와 같은 표현을 사용해도 된다.
- [0123] 여기서, 도 9의 A에 도시한 도트 패턴으로서, 예측값군으로부터 마스크 화상(고무와 같이 신장되는 화상)이 생성되며, 도트가 깔린 배경 화상에 대하여 상기 마스크 화상이 중첩됨으로써, 마스크 영역만 도트 패턴이 표시되는 표현이 실현된다.
- [0124] 또한, 도 10의 A에 도시한 바와 같이, 안정화 포인터 표현으로서 화살표 형상의 커서(마우스 커서)가 사용되어도 되고, 저지연 포인터 표현으로서 원의 블러 표현이 사용되어도 된다.
- [0125] 또한, 포인터와 같은 명확한 커서가 존재하지 않는 UI에 있어서는, 도 10의 B에 도시한 바와 같이, 포커스 표현으로 추종하는 저지연 포인터 표현 방법으로서, 고무와 같이 신장되는 표현 방법이 사용되어도 된다.
- [0126] (저지연 포인터 표현과 안정화 포인터 표현의 양립 표현)
- [0127] 상술한 실시 형태에서는, 저지연 포인터 표현과 안정화 포인터 표현은 별개의 포인터 표현으로서 표시되었다. 그러나, 상술한 주종 관계의 문제(어느 쪽 포인터가 조작 대상인지 알 수 없게 되는 문제)의 발생이 억제되는 경우, 상기 저지연 포인터 표현과, 안정화 포인터 표현을 복합시킨 표현이 사용되어도 된다.
- [0128] 구체적으로는, 출력 제어 장치(100)는 도 11 및 도 12에 도시한 바와 같이, 조작 대상의 오브젝트로부터 고무와 같이 늘어나는 커서 표현을 사용함으로써, 고무 표현이라는 단일의 표현 방법으로, 저지연 포인터 표현과 안정화 포인터 표현을 표시한다.
- [0129] 즉, 도 12의 A에 도시한 바와 같이, 출력 제어 장치(100)는 조작 대상의 오브젝트를 이동시키는 등, 유저의 손가락끝이 이동할 때에는 저지연 포인터 표현으로서, 포인터 조작 대상의 오브젝트로부터 유저의 손가락을 향해 점점 가늘게, 그리고 투명도를 높이면서 신장된 형태로 포인터를 묘화한다. 또한, 도 12의 B에 도시한 바와 같이, 유저의 손가락끝이 정지 상태인 경우(예를 들어 선택 조작), 안정화 필터 표현으로서, 상기 오브젝트 상에 신장된 형태가 줄어들어 수렴된 형태로 포인터를 묘화한다. 또한, 안정화 필터 표현으로서의 포인터는, 도 12의 A에 도시한 신장된 상태에 있어서도 조작 대상의 오브젝트 상에 표시된다.
- [0130] 여기서, 도 13에 도시한 바와 같이, 예측값은 상술한 바와 같이 지연이 적지만 좌표값의 변동이 발생하고, 안정화 필터값은 지연이 크지만 좌표 위치가 안정되어 있다. 그래서, 출력 제어 장치(100)는, 상기와 같은 고무 표현의 선단(이동시의 예측값)에 대하여 선단을 향해 가늘게 하고, 또한 투명도를 증가시키는 처리를 적용한다.
- [0131] 선단이 투과하고 있기 때문에, 상술한 변동이 발생해도 그 변동을 유저가 지각하기 어렵고, 또한 선단이 가늘게 되어 있기 때문에, 커서 끝이 손가락으로 이어져 있는 감각이 유저에게 제시됨으로써 지연감의 저감이 실현된다.
- [0132] 또한, 예측값에 의해 지연이 저감되어 있는 효과에 더하여, 선단이 가늘게, 그리고 투과됨으로써, 손가락으로 이어져 있는 시각적인 효과가 더해지고, 또한 지연감이 저감되게 된다. 또한, 조작의 정지시나 지속 조작시에

있어서는, 고무가 원형의 커서에 수렴되는 표현이 표시됨으로써, 어느 위치를 포인팅하고 있는지가 명확하게 유저에게 피드백된다.

- [0133] 이 고무 표현을 사용한 실장의 상세한 내용을 이하 설명한다.
- [0134] 출력 제어 장치(100)는, 고무 표현을 안정화 필터값과 복수의 예측값을 사용한 애니메이션에 의해 실현한다. 여기서 복수의 예측값이란, 도 15에 도시한 바와 같이 시각 t에 얻어진 과거의 궤적으로부터, 1 내지 k 프레임 다음까지의 좌표를 예측한 좌표값을 말한다. 출력 제어 장치(100)는, 예측하는 프레임수가 증가할 때마다 투과도를 강하게 하고, 선단을 가늘게 하고 있다.
- [0135] 이러한 복수의 예측값이 사용됨으로써, 도 14의 A에 도시한 바와 같이 유저의 손가락끝이 직선 형상으로 움직였을 때의 직선의 고무의 신장의 표현 뿐만 아니라, 도 14의 B에 도시한 바와 같이 유저의 손가락끝이 원형으로 움직였을 때에 고무를 만곡시킨 표현이 실현되기 때문에, 유저가 커브가 걸린 움직임을 한 경우에도, 유저의 손가락끝에 포인터가 따라오는 감각이 제시된다.
- [0136] 또한, 출력 제어 장치(100)는, 예측하는 프레임수를 고정으로 해도 되지만, 시각마다 적응적으로 변화시켜도 된다. 상술한 실시 형태에 있어서, 예측값의 신뢰도가 얻어지기 때문에, 출력 제어 장치(100)는, 역치 이상의 예측값은 고무 표현에 이용하고, 역치 이하의 예측값은 이용하지 않아도 된다. 비교적 확실도가 높은 예측값만이 사용됨으로써 변동이 적고, 또한 추종감이 있는 표현이 실현된다.
- [0137] 그러나, 시각마다 이용하는 예측값이 변화된 경우, 고무 끝이 급속하게 신장되거나, 줄어들거나 해버린다. 또한, 예측값 자체의 변동의 영향도 존재한다. 이것을 방지하기 위해, 출력 제어 장치(100)는 고무 표현을 묘화하는 각 점(이하, 컨트롤 포인트)으로서 단순하게 예측값을 사용하는 것이 아니라, 각 시각에서 얻어진 예측값을 시간 방향에서 보간하고, 보간된 값을 사용하여 고무 커서를 묘화한다.
- [0138] 이 보간 방법에 관한 상세한 설명을 도 16에 나타낸다. 동 도면 A는, 시각 t-1에서의 보간값군, 시각 t에서의 예측값군을 나타낸다. 단순하게 시각 t-1과 시각 t에서의 각 프레임 다음의 예측값을 보간하면, 지연의 요인이 되기 때문에, 동 도면 B에 도시한 바와 같이, 출력 제어 장치(100)는 시각 t, t-1에서 얻어진 원시값을 원점으로 하는 좌표계로 변환하고, 동 도면 C에 도시한 바와 같이, 이 좌표계에 있어서의 예측값과 일시각 전의 보간값으로부터 다음 시각의 보간값을 구한다. 마지막으로, 출력 제어 장치(100)는, 동 도면 D에 도시한 바와 같이, 구한 보간값을 시각 t에서의 원시값으로부터 상대적인 위치로 복귀시킨 값을 고무 표현의 컨트롤 포인트에 이용한다. 이러한 처리에 의해, 출력 제어 장치는 원시값의 거리만큼의 지연의 요소를 받지 않고, 각 시각의 원시값으로부터의 상대값만을 사용하여, 고무 커서의 애니메이션을 보간할 수 있다.
- [0139] 여기서, 보간값을 $P'_{t,k}$ 및 $P'_{t-1,k}$, 예측값을 $P_{t,k}$ 라 한다. 예측값은 도 16의 B에 도시한 바와 같이 원시값을 원점으로 한 상대값으로 표시된다. t는 시각을 나타내고, k는 0 내지 1의 값을 취하여 예측의 비율을 나타낸다. 시각 t의 예를 사용하여 설명하면, 이 비율은 원시값으로부터 4 프레임 다음의 좌표를 0-1로 나타낸다. 각 프레임 다음의 좌표는, 예를 들어 하기와 같이 된다.
- [0140] $P_{t,k}=1$: 4 프레임 다음의 좌표
- [0141] $P_{t,k}=0.75$: 3 프레임 다음의 좌표
- [0142] $P_{t,k}=0.5$: 2 프레임 다음의 좌표
- [0143] $P_{t,k}=0.25$: 1 프레임 다음의 좌표
- [0144] $P_{t,k}=0$: 원시값
- [0145] 가령 k=0.8의 값이 필요하게 된 경우에는, 출력 제어 장치(100)는 3 프레임 다음의 좌표와 4 프레임 다음의 좌표로부터 선형 보간을 행하여 값을 구한다. 시각 t에서의 예측의 비율 k를 변경한 경우의 보간값은 하기 식으로 표시된다.
- [0146] $P'_{t,k} = aP_{t,k} + (1-a)P'_{t-1,k}$
- [0147] 여기서, a는 보간 파라미터이며, 출력 제어 장치(100)는 a가 1일 때에는 시각 t만의 정보를 사용하고, a를 0에 가깝게 하면, 보간이 강하게 작용한다. 출력 제어 장치(100)는, 상술한 예측의 비율 k를 사용함으로써 시각 t와 t-1에서 프레임수가 상이하지만, 그 영향을 받지 않고 보간의 좌표값을 구할 수 있다. 여기에서 구한 보간

의 좌표값은 원점 중심의 값이기 때문에, 출력 제어 장치(100)는 마지막으로 시각 t의 원시값의 좌표를 더함으로써, 도 16의 D에 도시한 바와 같이, 시각 t, t-1의 원시값의 거리차의 영향을 받지 않고 예측값의 보간값을 얻을 수 있다.

- [0148] 이 보간값이 도입됨으로써, 고무와 같은 애니메이션이 실현된다. 즉, α 의 파라미터의 효과에 의해, 포인터가 움직이기 시작할 때에 고무와 같이 신장되거나, 멈췄을 때에 고무와 같이 줄어들거나 하는 표현이 실현된다.
- [0149] 상술한 보간값의 계산에는 예측값과 원시값이 사용되었지만, 예측값과 안정화 필터값으로부터 보간값이 산출되어도 된다. 또한, 보간 방법으로는 선형 보간이 사용되고 있지만, 그 이외의 방법이 사용되어도 된다. 또한, 상기 보간값의 계산에 있어서는 예측값이 프레임에 의해 표현되고 있지만, 시간(t[ms])에 의해 표현된 예측값에 의해 마찬가지로 처리가 실현되어도 된다.
- [0150] 또한, 저지연 포인터 표현과 안정화 포인터 표현의 양립 표현으로서, 상기 고무 표현 이외의 표현 방법이 사용되어도 된다.
- [0151] 예를 들어, 도 17에 도시한 바와 같이, 복수의 끈(이하, 네트)을 사용한 표현이 사용되어도 된다. 동 도면 A에 도시한 바와 같이, 유저의 손가락끝이 저속 또는 정지시에는 네트의 선단이 교차한 표현이 사용됨으로써, 포인터 위치가 유저에게 명시적으로 제시되며, 동 도면 B에 도시한 바와 같이, 유저의 손가락끝의 이동시에는 손가락끝을 향해 네트가 이어져가는 표현이 사용되어도 된다. 손가락끝의 이동시에는, 선단으로 갈수록 네트가 수렴되고, 또한 선단이 개방되는 표현이 사용됨으로써, 상기 고무 표현과 마찬가지로 손가락끝으로의 연속감이 제시되며, 지연감이 저감된다. 네트 표현의 컨트롤 포인트에 대해서도, 고무 표현과 마찬가지로 복수의 보간값이 사용됨으로써, 평활한 애니메이션이 실현된다.
- [0152] 또한, 네트 표현은 고무 표현과 달리, 유저가 오브젝트를 드래그하지 않고, 평면 상에서 손가락을 움직이고 있을 뿐인 경우, 네트 표현 자체에 유저가 위화감을 느끼는 경우가 있다. 즉, 네트는 대상을 파지하여 인장하는 감각을 제시할 수 있지만, 드래그 대상이 존재하지 않는 경우, 네트 표현 그 자체에 위화감이 발생한다.
- [0153] 그래서, 출력 제어 장치(100)는, 도 18에 도시한 바와 같이 드래그 대상이 존재하고 있는지 여부로 표현을 전환해도 된다. 동 도면 A 및 B에 도시한 바와 같이, 드래그 대상이 존재하는 경우에는 네트 표현이 사용되며, 동 도면 C에 도시한 바와 같이 드래그 대상이 존재하지 않는 경우에는, 예를 들어 파티클 표현이 사용되어도 된다.
- [0154] (포인터 표현을 상이하게 하는 조건의 변형예)
- [0155] 상술한 실시 형태에서는, 출력 제어 장치(100)는 유저의 포인팅 조작의 조작 상황으로서의 속도를 사용하여 표현 방법의 제어를 행했지만, 그 밖의 조작 상황에 따라 표현 방법이 제어되어도 된다. 예를 들어, 안정화 포인터와 저지연 포인터 사이의 거리차(지연에 의한 거리차), 포인팅 조작의 가속도에 의한 제어, 시간에 의한 제어(예를 들어, 움직이기 시작하여 몇초만 저지연 포인터 표현을 적용함) 등, 상이한 조건에 의해 제어해도 된다.
- [0156] 또한, 상기 포인팅 조작의 조작 상황으로서, 유저에 관한 유저 정보, 출력 제어 장치(100), 카메라(200), 프로젝터(300) 등에 관한 디바이스 정보, 이들 장치가 놓인 환경에 관한 환경 정보, 유저의 포인팅 조작의 대상에 관한 콘텐츠 정보 중 어느 것이 포함된다.
- [0157] 일례로서, 콘텐츠에 따라 제어가 변경되는 경우를 예로 들면, 예를 들어 조작 대상이 되는 아이콘이 밀집되어 있는 경우에는 미세한 포인터 조작이 필요하게 되기 때문에, 저지연 포인터 표현(바뀌 말하면, 미소한 움직임을 반영하는 포인터)이 항상 표시되어도 된다. 반대로, 조작 대상이 큰 아이콘인 경우에는, 상술한 저지연 포인터 표현이 저속이나 정지시에 비표시가 되는 제어가 행해져도 된다.
- [0158] 또한, 상술한 실시 형태에서는, 투과, 비표시와 같은 제어가 가해졌지만, 그 이외의 방법으로 제어가 실현되어도 된다. 예를 들어, 출력 제어 장치(100)는, 포인터의 크기를 작게 하거나, 배경색과 동일한 색으로 하거나, 외견을 눈에 띄지 않는 다른 표현으로 변경하는 방법을 도입해도 된다.
- [0159] 또한, 상기 디바이스 정보로서, 출력 제어 장치(100), 카메라(200) 또는 프로젝터(300)의 CPU 또는 배터리의 상태에 관한 정보가 사용되는 경우, 출력 제어 장치(100)는, CPU 또는 배터리가 있는 상태에 있는 경우(예를 들어 처리 부하가 큰 경우나 배터리 잔량이 적은 경우)와, 그렇지 않은 경우에 따라, 상기 저지연 포인터 표현과 안정화 필터 표현이 적용적으로 사용되어도 된다.
- [0160] 또한, 상기 환경 정보로서, 출력 제어 장치(100)를 포함하는 시스템이 설치된 장소(옥내나 옥외)나 그 장소의 조도 등에 따라, 상기 저지연 포인터 표현과 안정화 필터 표현이 적용적으로 사용되어도 된다.

- [0161] 본 기술은 이하와 같은 구성도 취할 수 있다.
- [0162] (1)
- [0163] 유저에 의한 조작 오브젝트에 대한 포인팅 조작의 검출 결과에 기초하여, 당해 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 출력하는 출력 제어부를 구비하고,
- [0164] 상기 출력 제어부는, 상기 포인팅 조작의 조작 상황에 따라, 제1 표시 형태와, 당해 제1 표시 형태와는 상이한 제2 표시 형태 중 적어도 어느 표시 형태로 상기 조작 오브젝트가 표시되도록, 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 출력하는
- [0165] 정보 처리 장치.
- [0166] (2)
- [0167] 상기 출력 제어부는, 상기 제1 표시 형태로서 상기 포인팅 조작에 대한 저지연성을 우선한 표시 형태를 사용하고, 상기 제2 표시 형태로서 상기 검출 결과의 안정성을 우선한 표시 형태를 사용하는 상기 (1)에 기재된 정보 처리 장치.
- [0168] (3)
- [0169] 상기 출력 제어부는, 상기 포인팅 조작의 조작 상황에 따라, 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 상기 제1 표시 형태와 상기 제2 표시 형태 사이에서 전환하는 상기 (1) 또는 (2)에 기재된 정보 처리 장치.
- [0170] (4)
- [0171] 상기 출력 제어부는, 상기 포인팅 조작의 조작 상황에 따라, 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 상기 제1 표시 형태와 상기 제2 표시 형태 양쪽으로 출력하는 처리와, 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 상기 제1 표시 형태와 상기 제2 표시 형태 중 어느 것으로 출력하는 처리를 전환하는 상기 (1) 또는 (2)에 기재된 정보 처리 장치.
- [0172] (5)
- [0173] 상기 포인팅 조작의 조작 상황은, 상기 유저에 관한 유저 정보, 당해 정보 처리 장치에 관한 디바이스 정보, 당해 정보 처리 장치가 놓인 환경에 관한 환경 정보, 상기 포인팅 조작의 대상에 관한 콘텐츠 정보 중 어느 것을 포함하는 상기 (1) 내지 (4) 중 어느 하나에 기재된 정보 처리 장치.
- [0174] (6)
- [0175] 상기 검출 결과는, 상기 포인팅 조작의 입력 좌표값에 관한 정보를 포함하고,
- [0176] 상기 조작 오브젝트는 상기 입력 좌표값에 대응하는 위치에 표시되는 상기 (5)에 기재된 정보 처리 장치.
- [0177] (7)
- [0178] 상기 출력 제어부는, 상기 제1 표시 형태로서, 상기 검출된 입력 좌표값으로부터 산출된 예측값을 기초로 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 묘화하고, 상기 제2 표시 형태로서, 상기 검출된 입력 좌표값에 소정의 안정화 필터를 적용한 좌표값을 기초로 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 묘화하는 상기 (6)에 기재된 정보 처리 장치.
- [0179] (8)
- [0180] 상기 출력 제어부는, 상기 제1 표시 형태로서, 상기 예측값과, 당해 예측값의 주위에 랜덤하게 배치된 값을 동시에 사용하여 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 묘화하고, 상기 제2 표시 형태로서, 상기 안정화 필터를 적용한 좌표값을 강조시킨 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 묘화하는 상기 (7)에 기재된 정보 처리 장치.
- [0181] (9)
- [0182] 상기 유저 정보는, 상기 포인팅 조작의 속도에 관한 속도 정보를 포함하고,
- [0183] 상기 출력 제어부는, 상기 속도 정보에 포함되는 상기 포인팅 조작의 속도를 나타내는 값이 소정의 역치 이상인 경우에 상기 제1 표시 형태를 사용하고, 상기 속도를 나타내는 값이 상기 소정의 역치 미만인 경우에 상기 제2

표시 형태를 사용하는 상기 (7)에 기재된 정보 처리 장치.

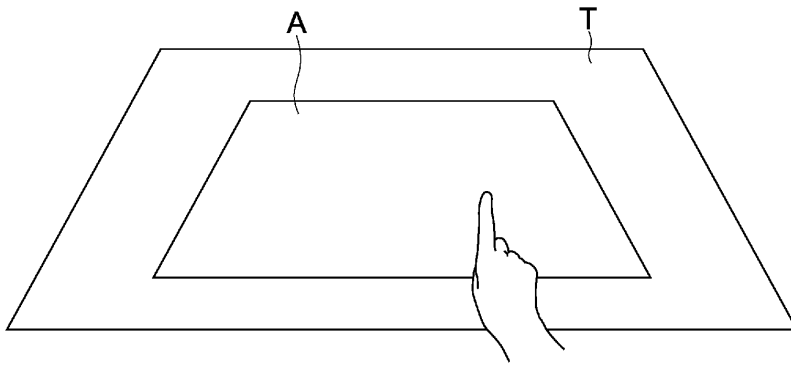
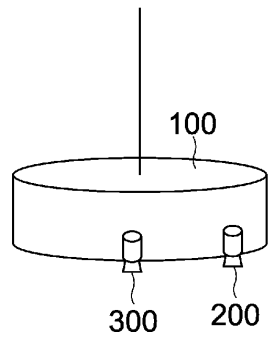
- [0184] (10)
- [0185] 상기 출력 제어부는, 상기 포인팅 조작의 대상이 제1 오브젝트인 경우에 상기 제1 표시 형태를 사용하고, 상기 포인팅 조작의 대상이 상기 제1 오브젝트와는 상이한 제2 오브젝트인 경우에 상기 제2 표시 형태를 사용하는 상기 (7)에 기재된 정보 처리 장치.
- [0186] (11)
- [0187] 상기 유저 정보는, 상기 포인팅 조작의 종류에 관한 조작 종류 정보를 포함하고,
- [0188] 상기 출력 제어부는, 상기 포인팅 조작이 오브젝트를 이동시키는 조작인 경우에 상기 제1 표시 형태를 사용하고, 상기 포인팅 조작이 상기 오브젝트를 이동시키는 조작이 아닌 경우에 상기 제2 표시 형태를 사용하는 상기 (7)에 기재된 정보 처리 장치.
- [0189] (12)
- [0190] 상기 디바이스 정보는, 당해 정보 처리 장치의 CPU 또는 배터리의 상태에 관한 정보를 포함하고,
- [0191] 상기 출력 제어부는, 상기 CPU 또는 배터리가 제1 상태인 경우에 상기 제1 표시 형태를 사용하고, 상기 CPU 또는 배터리가 상기 제1 상태와는 상이한 제2 상태인 경우에 상기 제2 표시 형태를 사용하는 상기 (7)에 기재된 정보 처리 장치.
- [0192] (13)
- [0193] 상기 출력 제어부는, 제1 시각에서의 예측값과, 상기 제1 시각보다도 앞선 제2 시각에서의 예측값의 보간값을 기초로, 상기 제1 시각에서의 예측값의 보간값을 산출하고, 당해 산출된 보간값을 기초로 상기 제1 시각에서의 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 묘화하는 상기 (7)에 기재된 정보 처리 장치.
- [0194] (14)
- [0195] 상기 출력 제어 수단은, 상기 제1 표시 형태로서, 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 파티클 형상 또는 도트 형상으로 묘화하고, 상기 제2 표시 형태로서, 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 커서 형상 또는 포커스 형상으로 묘화하는 상기 (8)에 기재된 정보 처리 장치.
- [0196] (15)
- [0197] 상기 포인팅 조작은 상기 유저의 손가락에 의한 조작이며,
- [0198] 상기 출력 제어 수단은, 상기 제1 표시 형태로서, 상기 포인팅 조작의 대상인 오브젝트로부터 상기 유저의 손가락을 향해 점점 가늘게, 그리고 투명도를 높이면서 신장된 형태로 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 묘화하고, 상기 제2 표시 형태로서, 상기 포인팅 조작의 대상인 오브젝트 상에 상기 신장된 형태가 줄어들어 수렴된 형태로 상기 조작 오브젝트에 관한 표시 정보를 묘화하는 상기 (8)에 기재된 정보 처리 장치.

부호의 설명

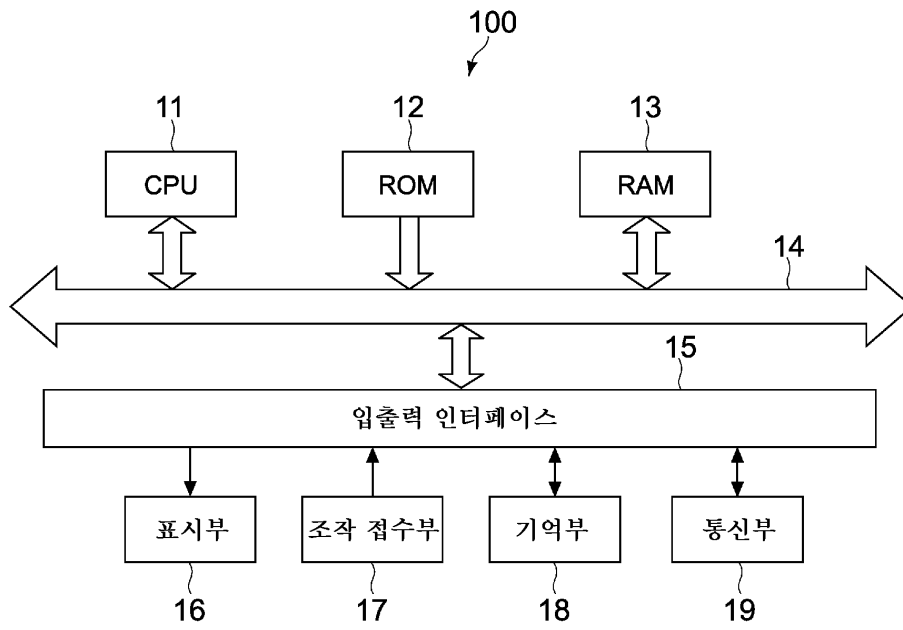
- [0199] 11...CPU
- 18...기억부
- 110...손가락끝 위치 검출 제어부
- 120...포인터 표현 제어부
- 100...출력 제어 장치
- 200...카메라
- 300...프로젝터
- T...테이블
- A...투영 영역

도면

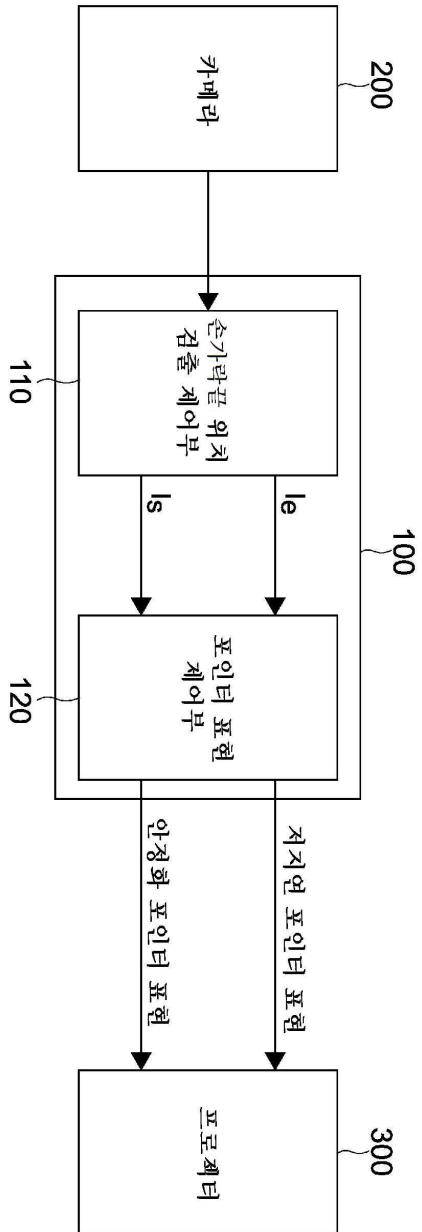
도면1



도면2



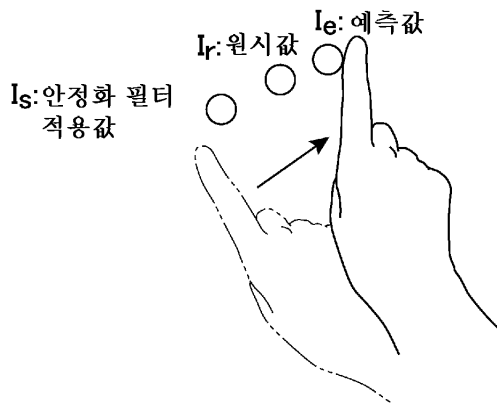
도면3



도면4

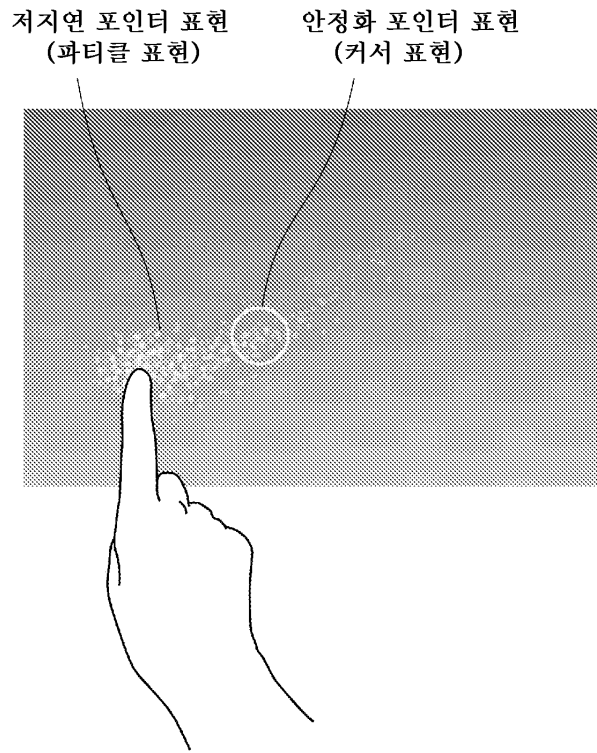
	자연	좌표 위치의 안정성 (참값으로부터의 분산)
원시값 I_r	중	중
안정화 필터 적용값 I_s	대	소
예측값 I_e	소	대

A

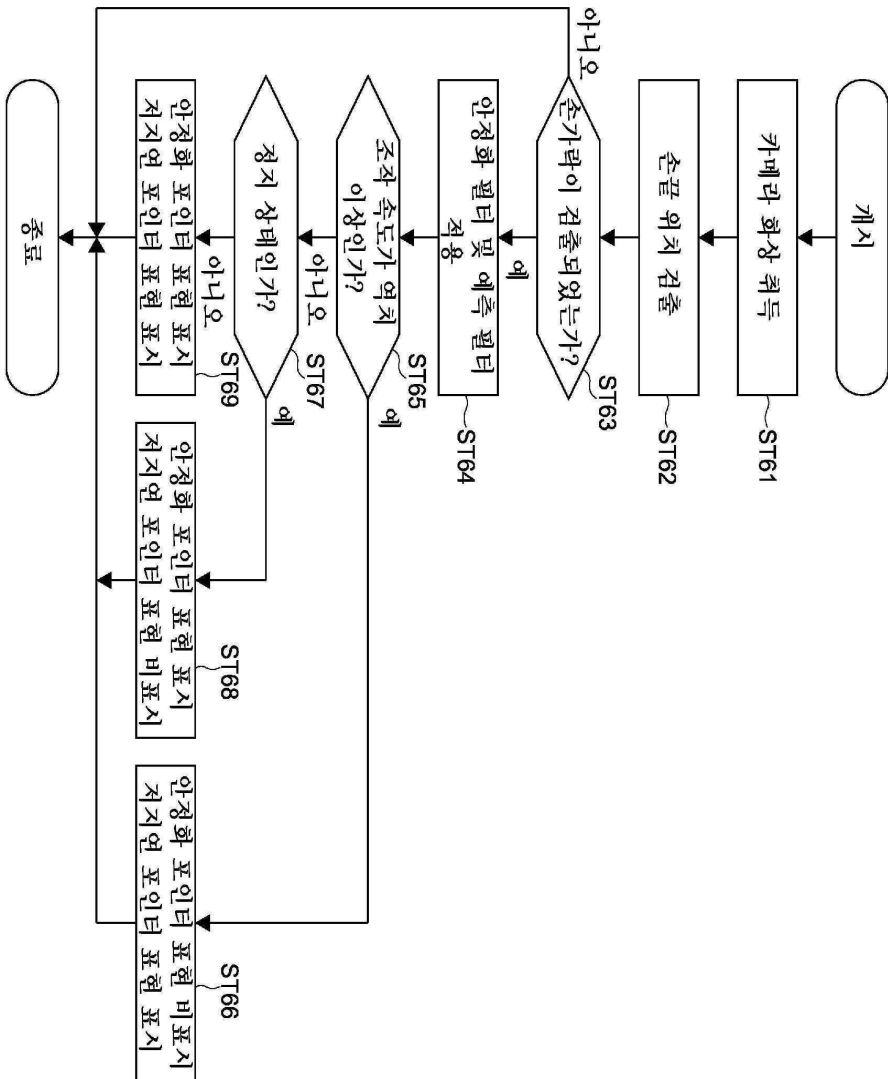


B

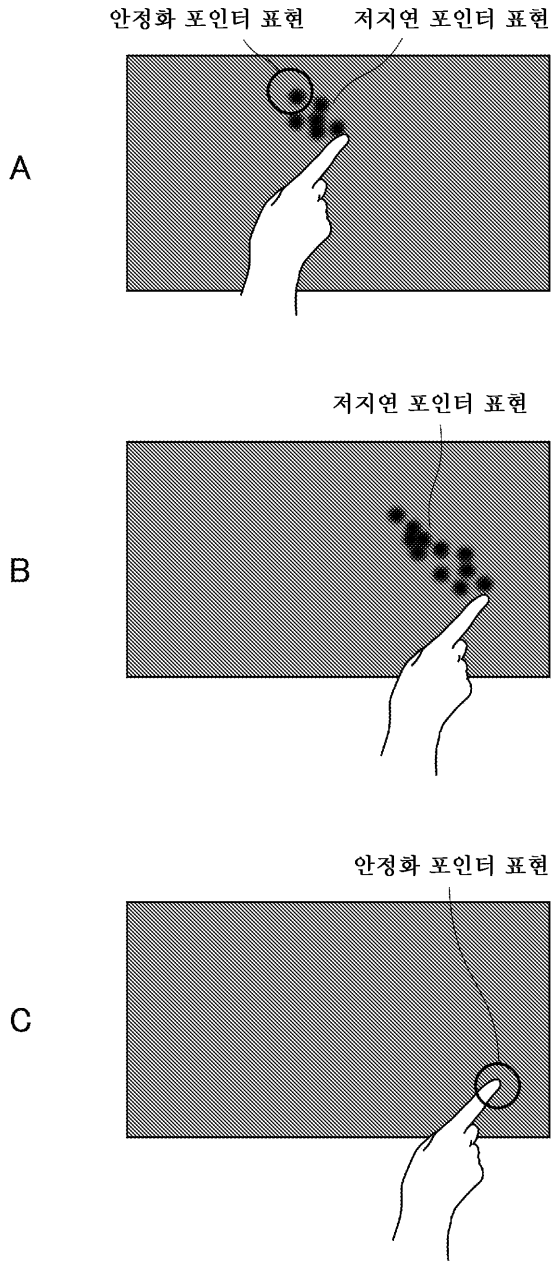
도면5



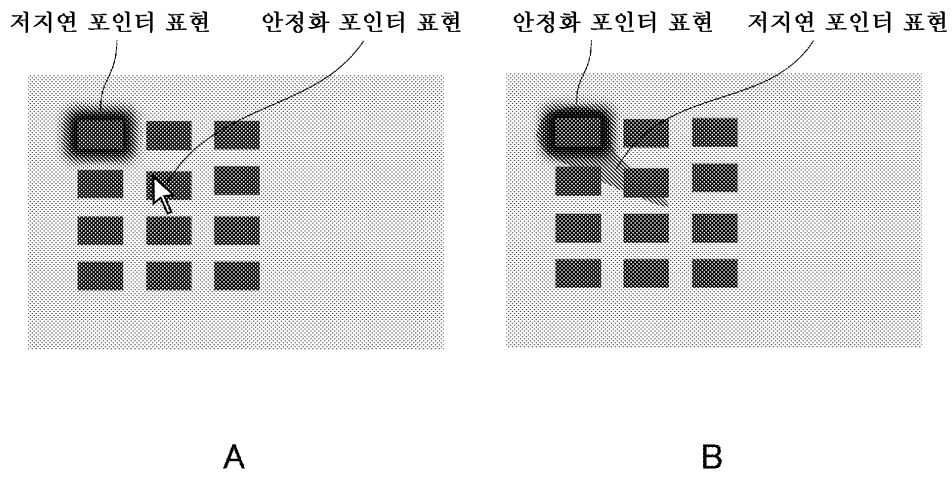
도면6



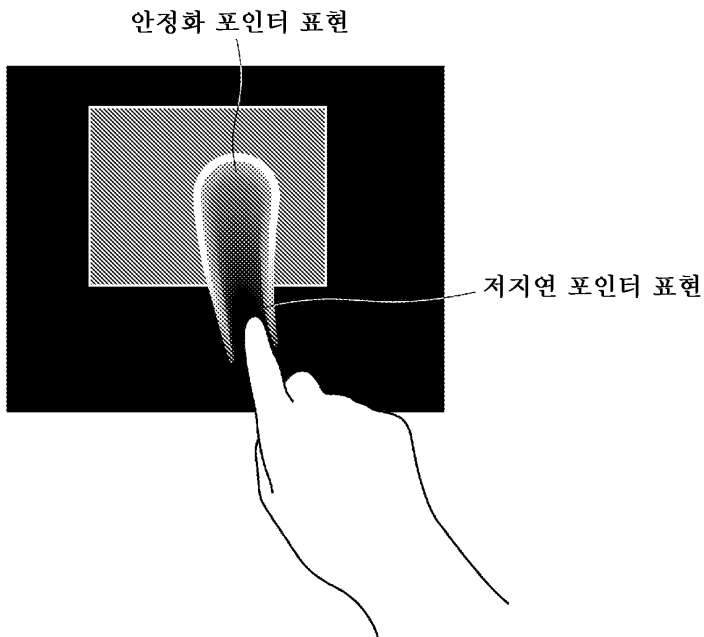
도면7



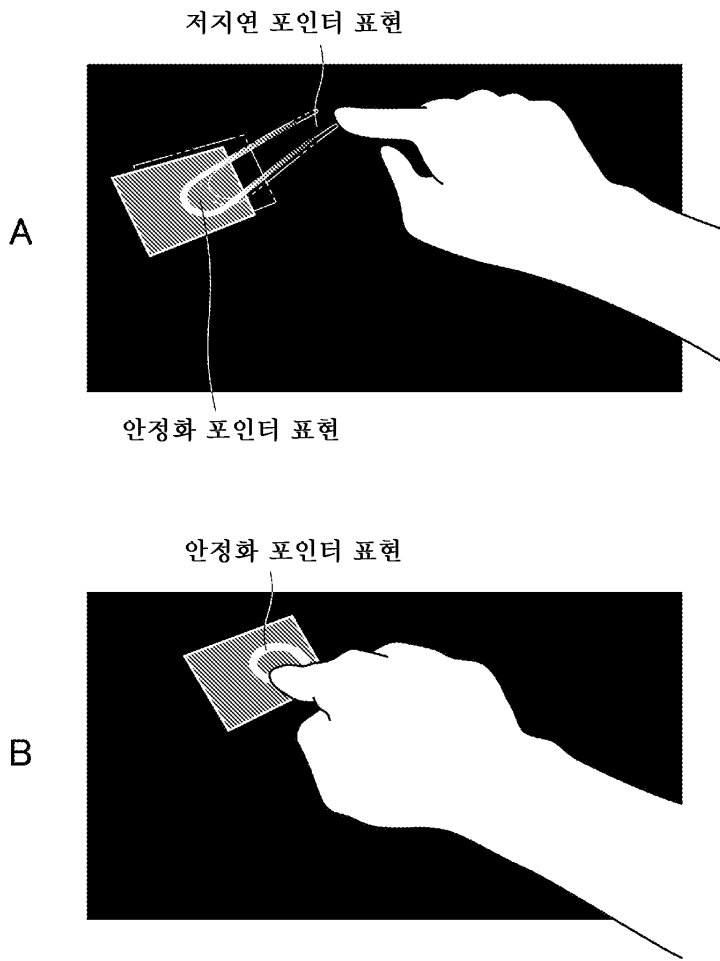
도면10



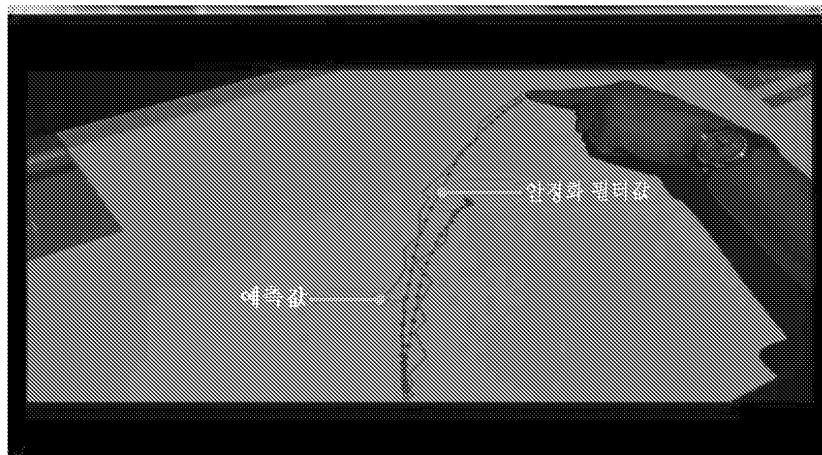
도면11



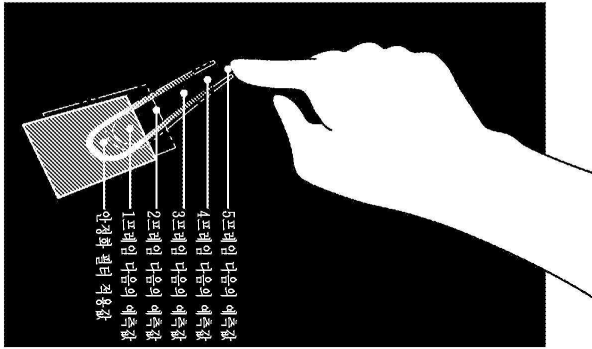
도면12



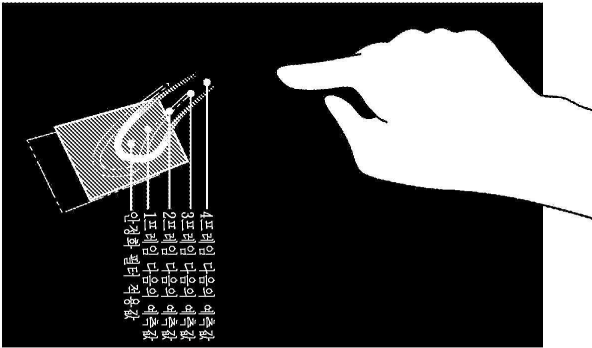
도면13



도면14

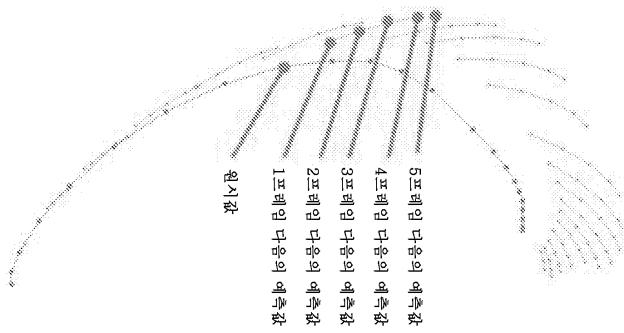


A

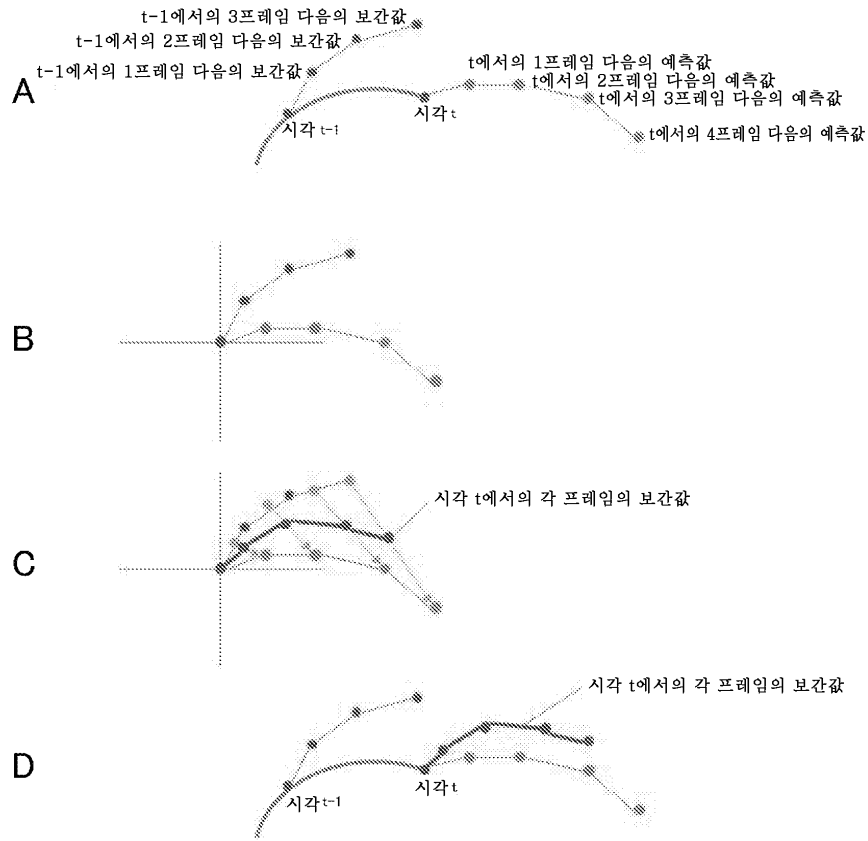


B

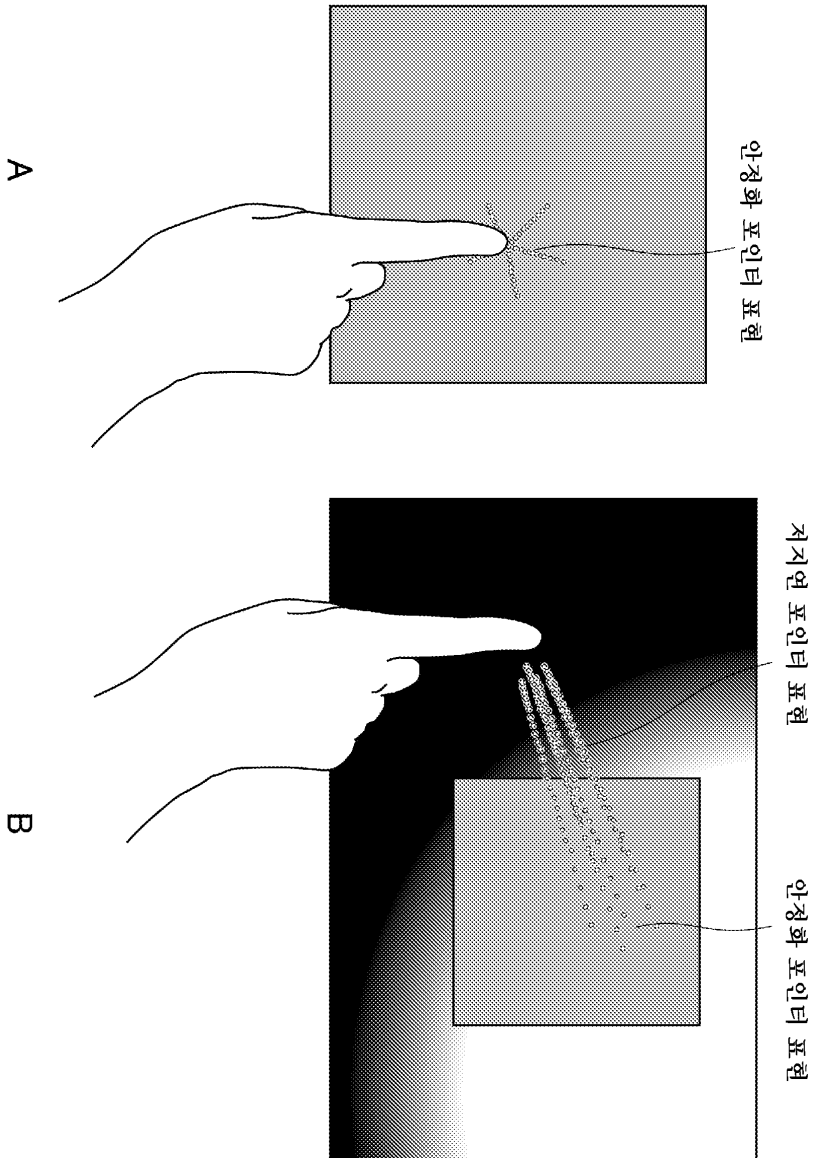
도면15



도면16



도면17



도면18

