



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년10월17일
(11) 등록번호 10-2719196
(24) 등록일자 2024년10월15일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/0354 (2013.01) G06F 3/038 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G06F 3/03545 (2013.01)
G06F 3/038 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7028652
- (22) 출원일자(국제) 2017년02월28일
심사청구일자 2022년01월21일
- (85) 번역문제출일자 2018년10월04일
- (65) 공개번호 10-2018-0114956
- (43) 공개일자 2018년10월19일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2017/019794
- (87) 국제공개번호 WO 2017/155723
국제공개일자 2017년09월14일
- (30) 우선권주장
15/062,127 2016년03월06일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
KR1020120044359 A*
KR1020130128380 A*
KR1020160013705 A*
US20130257793 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
마이크로소프트 테크놀로지 라이선싱, 엘엘씨
미국 워싱턴주 (우편번호 : 98052) 레드몬드 원
마이크로소프트 웨이
- (72) 발명자
와인브랜드 에이밀
미국 워싱턴주 98052-6399 레드몬드 원 마이크로
소프트 웨이 마이크로소프트 테크놀로지
라이선싱, 엘엘씨 어텐션: 패턴트 그룹 도케이팅 (빌딩 8/1000)
요를로프스키 마이클
미국 워싱턴주 98052-6399 레드몬드 원 마이크로
소프트 웨이 마이크로소프트 테크놀로지
라이선싱, 엘엘씨 어텐션: 패턴트 그룹 도케이팅 (빌딩 8/1000)
비렌버그 드미트리
미국 워싱턴주 98052-6399 레드몬드 원 마이크로
소프트 웨이 마이크로소프트 테크놀로지
라이선싱, 엘엘씨 어텐션: 패턴트 그룹 도케이팅 (빌딩 8/1000)
- (74) 대리인
김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 19 항

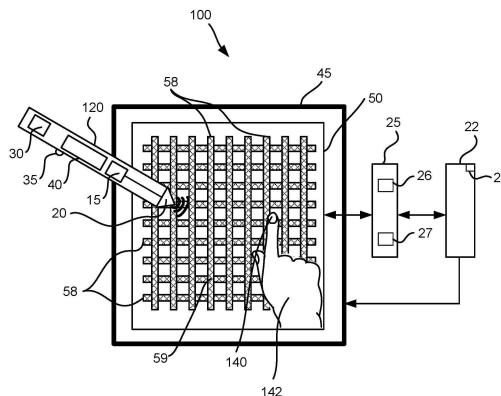
심사관 : 호진기

(54) 발명의 명칭 스타일러스의 소프트 터치 검출

(57) 요약

방법은 스타일러스에 의해 방출되는 신호를 디지털러 센서로 검출하는 단계, 스타일러스의 좌표들을 결정하는 단계, 스타일러스에 의해 수신된 입력에 기반하여 호버 동작 모드를 식별하는 단계, 디지털러 센서 상의 스타일러스의 팁의 정전용량 효과를 검출 및 정전용량 효과가 검출되는 것에 기반하여 스타일러스의 터치 동작 모드를 보고하는 단계를 포함한다. 디지털러 센서 상의 스타일러스의 팁의 정전용량 효과는 상호 정전용량 검출에 기반하고, 결정된 좌표들을 둘러싼 규정된 영역 내에서 수행된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06F 3/0416 (2021.08)

G06F 3/044 (2021.08)

G06F 2203/0384 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

감지 표면과 연관된 디지털라이저 센서에 의해 구현되는 방법에 있어서,

상기 디지털라이저 센서(digitizer sensor)로 스타일러스 신호를 검출하는 단계 - 상기 스타일러스 신호는 스타일러스에 의해 방출됨 - ;

상기 스타일러스 신호를 검출한 것에 기반하여 상기 스타일러스의 좌표들을 결정하는 단계;

상기 스타일러스 신호에 기반하여 상기 스타일러스가 호버 동작 모드(hover operational mode)를 식별하고 있다고 결정하는 단계;

상기 결정된 좌표들 주변의 규정된 영역 내의 상호 정전용량 검출(mutual capacitive detection)에 기반하여 상기 디지털라이저 센서 상의 상기 스타일러스의 팁의 정전용량 효과(capacitive effect)를 서치하는 단계;

상기 스타일러스 신호가 상기 호버 동작 모드를 나타내고 있다고 결정한 것에 기반하여 그리고 상기 정전용량 효과를 식별한 것에 기반하여, 상기 스타일러스의 터치 동작 모드를 보고하는 단계;

상기 스타일러스 신호가 상기 호버 동작 모드를 나타내고 있다고 결정한 것에 기반하여 그리고 상기 팁의 정전용량 효과가 상기 규정된 영역 내에서 검출할 수 없음을 식별한 것에 기반하여, 상기 스타일러스의 호버 동작 모드를 보고하는 단계; 및

상기 스타일러스의 터치 동작 모드의 보고에 기반하여 잉킹(inking)하는 단계 - 상기 호버 동작 모드가 보고되는 때는 잉킹이 행해지지 않음 -

를 포함하는, 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 스타일러스 내에 임베딩된 센서로부터의 출력에 기반하여 상기 호버 동작 모드가 식별되는 것인, 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 정전용량 효과에 기반하여 상기 팁 상의 15gm보다 작은 힘(force)으로 상기 터치 동작 모드를 검출하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 스타일러스 신호에 포함된 데이터에 기반하여 상기 스타일러스의 팁 상의 15gm보다 큰 힘으로 상기 터치 동작 모드를 검출하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 스타일러스에 의해 방출된 제 2 스타일러스 신호를 검출하는 단계 - 상기 제 2 스타일러스 신호는 상기 스타일러스 내에 임베딩된 압력 센서로부터의 압력 정보를 포함함 - ;

상기 압력 정보에 기반하여 상기 스타일러스의 터치 동작 모드를 식별하는 단계; 및

상기 터치 동작 모드를 식별한 것에 기반하여 결정된 상기 좌표들에서의 상기 스타일러스의 터치 동작 모드를 보고하는 단계

를 포함하는, 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 터치 동작 모드를 나타내는 상기 압력 정보에 기반하여 상기 팁의 상호 정전용량 검출을 디스에이블하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서, 상기 제 2 스타일러스 신호는, 상기 디지털타이저 센서 또는 호스트 컴퓨팅 디바이스와 연관된 무선 통신 모듈에 의해 검출되는 것인, 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 호스트 컴퓨팅 디바이스 상에서 실행되는 애플리케이션이 상기 팁의 상호 정전용량 검출에 기반하여 상기 터치 동작 모드를 식별하는 것을 선택적으로 인에이블하는 것인, 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

적어도 상기 규정된 영역 내의 히트 맵(heat map)을 검출하는 단계 - 상기 히트 맵은 적어도 상기 규정된 영역 내에 포함된 각각의 교차부(junction)에서의 출력을 맵핑함 - ;

상기 정전용량 효과가 상기 규정된 영역 내에서 검출될 수 있는 확률을 결정하기 위해 최대 우도 기준(maximum likelihood cost criteria)을 적용하는 단계 - 상기 최대 우도 기준은 상기 디지털타이저 센서의 교차부로부터의 출력을 상기 교차부로부터의 팁의 위치에 관련시키는 미리규정된 응답 함수에 기반함 - ;

상기 확률이 규정된 문턱값 위인 것에 기반하여 상기 정전용량 효과를 검출하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 팁의 정전용량 효과를 검출하는 것은 상기 규정된 영역 내에서만 수행되는 것인, 방법.

청구항 11

삭제

청구항 12

디바이스로서,

디스플레이;

감지 표면과 연관된 디지털타이저 센서;

상기 디지털타이저 센서와 연관된 회로로서,

상기 디지털타이저 센서로 스타일러스 신호를 검출하도록 - 상기 스타일러스 신호는 스타일러스에 의해 방출됨 - ;

상기 방출된 스타일러스 신호를 검출한 것에 기반하여 상기 스타일러스의 좌표들을 결정하도록;

상기 스타일러스 신호에 기반하여 상기 스타일러스가 호버 동작 모드를 식별하고 있다고 결정하도록;

상기 결정된 좌표들을 주변의 규정된 영역 내의 상호 정전용량 검출에 기반하여 상기 디지털타이저 센서 상의 상기 스타일러스의 팁의 정전용량 효과를 서치하도록;

상기 스타일러스 신호가 상기 호버 동작 모드를 나타내고 있다고 결정한 것에 기반하여 그리고 상기 정전용량 효과를 식별한 것에 기반하여, 상기 스타일러스의 터치 동작 모드를 보고하도록; 그리고

상기 스타일러스 신호가 상기 호버 동작 모드를 나타내고 있다고 결정한 것에 기반하여 그리고 상기 팁의 정전용량 효과가 상기 규정된 영역 내에서 검출할 수 없음을 식별한 것에 기반하여, 상기 스타일러스의 호버

동작 모드를 보고하도록

구성된 상기 회로; 및

상기 터치 동작 모드의 보고에 기반하여 상기 디스플레이 상에 잉크를 디스플레이하도록 구성된 제어기 - 상기 호버 동작 모드가 보고되는 때는 잉킹이 행해지지 않음 -

를 포함하는, 디바이스.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 스타일러스 내에 임베딩된 센서로부터의 출력에 기반하여 상기 호버 동작 모드가 식별되는 것인, 디바이스.

청구항 14

제 12 항에 있어서, 상기 회로는, 검출된 상기 정전용량 효과에 기반하여 상기 스타일러스의 팁 상의 0gm 내지 15gm 힘으로 터치 동작 모드를 검출하도록 구성되는 것인, 디바이스.

청구항 15

제 12 항에 있어서, 상기 회로는,

상기 스타일러스에 의해 방출된 제 2 스타일러스 신호를 검출하도록 - 상기 제 2 스타일러스 신호는 상기 스타일러스 내에 임베딩된 압력 센서로부터의 압력 정보를 포함함 - ;

상기 압력 정보에 기반하여 상기 스타일러스의 터치 동작 모드를 식별하도록; 그리고

상기 터치 동작 모드를 식별한 것에 기반하여 결정된 상기 좌표들에서의 상기 스타일러스의 터치 동작 모드를 보고하도록

구성되는 것인, 디바이스.

청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 회로는, 상기 터치 동작 모드를 나타내는 상기 압력 정보에 기반하여 상기 팁의 상호 정전용량 검출을 디스에이블하도록 구성되는 것인, 디바이스.

청구항 17

제 15 항에 있어서, 무선 통신 모듈을 포함하고, 상기 제 2 스타일러스 신호는 상기 무선 통신 모듈에 의해 검출되는 것인, 디바이스.

청구항 18

제 12 항에 있어서, 상기 회로는,

적어도 상기 규정된 영역 내의 히트 맵을 검출하도록 - 상기 히트 맵은 적어도 상기 규정된 영역 내에 포함된 각각의 교차부에서의 출력을 맵핑함 - ;

상기 정전용량 효과가 상기 규정된 영역 내에서 검출될 수 있는 확률을 결정하기 위해 최대 우도 기준을 적용하도록 - 상기 최대 우도 기준은 상기 디지털터치 센서의 교차부로부터의 출력을 상기 교차부로부터의 팁의 위치에 관련시키는 미리규정된 응답 함수에 기반함 - ; 그리고

상기 확률이 규정된 문턱값 위인 것에 기반하여 상기 정전용량 효과를 검출하도록

구성되는 것인, 디바이스.

청구항 19

제 18 항에 있어서, 상기 회로는, 상기 확률이 상기 규정된 문턱값 아래인 것에 기반하여 결정된 상기 좌표들에서의 상기 스타일러스의 호버 동작 모드를 보고하도록 구성되는 것인, 디바이스.

청구항 20

제 1 항에 있어서,

상기 디지털터치 센서로 제2 스타일러스 신호를 검출하는 단계 - 상기 제2 스타일러스 신호는 스타일러스에 의해 방출됨 - ;

상기 스타일러스가 터치 동작 모드를 식별하고 있다고 결정하는 단계;

상기 스타일러스가 터치 동작 모드를 식별하고 있다고 결정한 것에 기반하여, 상기 팁의 정전용량 효과의 검출을 디스플레이블하는 단계; 및

상기 스타일러스의 터치 동작 모드를 보고하는 단계

를 더 포함하는, 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 스타일러스의 소프트 터치 검출에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 랩탑들, 트랙패드(track-pad)들, MP3 플레이어들, 컴퓨터 모니터들, 및 스마트폰들과 같은 많은 휴먼 인터페이스 디바이스(Human Interface Device; HID)들에서의 터치 검출을 위해 디지털터치(digitizer) 센서들이 사용된다. 정전용량(capacitive) 센서들이 디지털터치 센서들의 일 유형이다. 정전용량 센서는 HID와 상호작용하기 위해 사용되는 도전성 스타일러스 또는 손가락과 같은 도전성 객체(object)의 위치 및 근접을 감지한다. 정전용량 센서는 종종 전자 디스플레이와 통합되어 터치 스크린을 형성한다. 정전용량 센서들은 구리, 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide; ITO) 및 인쇄 잉크와 같은 상이한 매체들로 구성되는 안테나들 또는 라인들을 포함한다. ITO는 일반적으로 투명성을 달성하기 위해 사용된다. 일부 정전용량 센서들은 그리드 기반이며, 그리드 내의 상이한 교차부(junction)들에서의 전극들 간의 상호 캐패시턴스를 검출하거나 그리드의 라인들에서의 자가 캐패시턴스(self-capacitance)를 검출하도록 동작한다.

[0003] 디지털터치 시스템과의 사용을 위한 신호 방출 스타일러스들, 예를 들어 액티브 스타일러스들이 본 분야에 알려져 있다. 스타일러스의 위치는 스타일러스에 의해 방출되는 신호를 디지털터치 센서로 피킹(picking)함으로써 추적된다. 일부 액티브 스타일러스들은 정보를 포함하는 신호를 방출한다. 정보는 스타일러스 상에 통합된 압력 센서에 의해 감지되는, 라이팅 팁(writing tip)에 가해지는 압력일 수 있다. 디지털터치 시스템은 정보를 디코딩하고, 디코딩된 정보에 기반하여 터치 및 호버(hover) 중 하나로서 압력 또는 팁 상태를 보고(report)한다.

발명의 내용

[0004] 디지털터치 감지 표면 상의 스타일러스의 소프트 터치를 검출하기 위한 방법이 설명된다. 본원에서 사용되는 바와 같은 소프트 터치는 제로 포스(zero force) 또는, 예를 들어 15 gm의 포스보다 작은 또는 10 gm의 포스보다 작은 또는 알려진 팁 압력 센서들에 의해 일반적으로 검출가능한 최소 포스보다 작은 근 제로 포스(near zero force)로의 터치로서 규정된다. 스타일러스로 입력을 제공하는 동안, 사용자는 상이한 레벨들의 압력을 가할 수 있다. 소프트 터치들은 일반적으로, 스타일러스의 초기 터치다운에서, 스타일러스의 리프트 오프(lift-off)에서 그리고 디지털터칭 표면에 대해 실질적으로 예각(acute angle)으로 스타일러스를 동작하는 동안, 발생할 수 있다. 소프트 터치들은 또한 스타일러스로 드로잉 또는 스케칭할 때 발생할 수 있다. 이 경우들 동안, 사용자는 일반적으로 잉킹(inking)을 보는 것을 기대할 수 있다. 그러나, 스타일러스 팁 상에 임계 레벨보다 작은 압력을 가하는 소프트 터치들은 스타일러스와 연관된 압력 센서에 의해 검출가능하지 않을 수 있다.

[0005] 일부 예시적인 실시예들의 양태에 따르면, 소프트 터치들을 검출하기 위한 스타일러스 압력 센서로 감지하는 것 이외의 감지 방법이 적용된다. 일부 예시적인 실시예들에 따르면, 추가 방법은 디지털터치 시스템으로의 스타일러스의 도전성 팁의 정전용량 검출에 기반한다. 일반적으로, 이 방법은 디지털터치 감지 표면 상의 스타일러스 팁의 근 제로 포스 터치 또는 제로 포스 터치를 검출하기 위해 사용될 수 있다. 일부 예시적인 실시예들에 따르면, 스타일러스로의 잉킹의 감응도(sensitivity)가 본원에서 설명되는 방법들에 기반하여 향상될 수 있다. 일부 예시적인 실시예들에서, 본원에서 설명되는 방법들은 또한, 스타일러스 이외의 핸드헬드(handheld)의 소프트 터

치를 검출하기 위해 적용될 수 있다.

[0006] 달리 규정되지 않는 한, 본원에서 사용되는 모든 기술적 및/또는 과학적 용어들은 당업자에 의해 통상적으로 이해되는 바와 동일한 의미를 갖는다. 본원에서 설명되는 방법들 및 재료들과 유사하거나 균등한 방법들 및 재료들이 본 개시의 실시예들의 실시 또는 테스트에서 사용될 수 있지만, 예시적인 방법들 및/또는 재료들이 아래에서 설명된다. 갈등이 있는 경우, 규정들을 포함한 특허 명세서가 조절될 것이다. 또한, 재료들, 방법들, 및 예시들은 예시적일뿐이며, 반드시 제한적으로 의도되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

[0007] 본 개시의 일부 실시예들이 첨부 도면들을 참조하여 단지 예시적으로 본원에서 설명된다. 이제 도면들에 대한 특정 참조가 상세히 이루어지며, 도시된 사항들은 단지 예시적이며 본 개시의 실시예들의 예시적인 논의의 목적들을 위한 것인 점이 강조된다. 이 점에서, 도면들과 함께 취해지는 설명은 본 개시의 실시예들이 어떻게 실시될 수 있는지를 당업자에게 명백하게 한다.

도면들에서,

도 1은 본 개시의 일부 실시예들에 따른, 예시적인 터치 및 스타일러스로 인에이블되는 컴퓨팅 디바이스의 단순화된 블록도이고,

도 2는 본 개시의 일부 실시예들에 따른, 스타일러스 및 손가락 터치 상호작용 둘 다를 검출하기 위한 예시적인 스타일러스 전송 주기들 및 예시적인 대응하는 디지털라이저 시스템 샘플링 주기들을 도시하는 단순화된 타임 라인이고,

도 3은 본 개시의 일부 실시예들에 따른, 스타일러스 상호작용만을 검출하기 위한 예시적인 스타일러스 전송 주기들 및 예시적인 대응하는 디지털라이저 시스템 샘플링 주기들을 도시하는 단순화된 타임 라인이고,

도 4는 본 개시의 일부 실시예들에 따른, 스타일러스 팁으로부터의 정전용량 효과(capacitive effect)를 검출하기 위한 스타일러스의 위치를 둘러싼 선택된 디지털라이저 센서 상의 영역의 단순화된 도면이고,

도 5는 본 개시의 일부 실시예들에 따른, 스타일러스 입력에 기반한 잉킹을 도시하는 단순화된 도면이고,

도 6은 본 개시의 일부 실시예들에 따른, 디지털라이저 감지 표면 상의 압력 감응 스타일러스의 터치를 식별하기 위한 예시적인 방법의 단순화된 흐름도이며,

도 7은 본 개시의 일부 실시예들에 따른, 압력 감응성이 아닌 스타일러스로의 디지털라이저 감지 표면 상의 스타일러스의 터치를 식별하기 위한 예시적인 방법의 단순화된 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008] 본 개시의 일부 양태들에 따르면, 스타일러스 팁이 포스를 거의 또는 전혀 받지 않고 디지털라이저 시스템의 감지 표면을 터치하고 있을 때 디지털라이저 시스템이 검출하는 방법이 제공된다. 방법은 스타일러스 팁 상에 가해지는 압력을 감지하는 스타일러스 내에 임베딩된 압력 센서에 의해 제공되는 감응도와 비교하여, 소프트 터치 범위에서 향상된 감응도를 제공할 수 있다. 일반적으로, 알려진 압력 센서들의 기계적 양태들은 자신의 감응도를 저압 내지 근 제로 압력에서 제한한다. 또한, 알려진 팁 압력 센서들은 일반적으로 팁의 축 방향으로의 팁 이동 또는 포스를 검출하도록 설계되고, 따라서 그러한 센서들은 팁이 기울어져 있을 때 팁에 가해진 압력들에 덜 감응한다. 일부 실시예들에 따르면, 디지털라이저 감지 표면으로의 스타일러스의 소프트 터치들은 디지털라이저 센서 상의 스타일러스 팁의 검출된 정전용량 효과에 기반하여 검출된다. 일반적으로, 정전용량 효과를 검출하기 위해 상호 정전용량 검출 방법이 적용된다.

[0009] 일부 실시예들에 따르면, 임계 레벨의 압력 위의 접촉 압력은 압력 감응 스타일러스에 의해 전송되는 보고들에 기반하여 식별되고, 임계 레벨 아래의 접촉은 디지털라이저 센서 상의 도전성 팁의 정전용량 효과를 검출하는 것에 기반하여 식별된다. 일부 예시적인 실시예들에서, 스타일러스 팁을 검출하기 위한 정전용량 효과 검출 방법은 스타일러스가 호버 상태를 감지하고 있는 동안 활성화되고 스타일러스가 터치 상태를 보고하고 있는 것에 기반하여 비활성화된다.

[0010] 디지털라이저 센서의 감지 엘리먼트들의 피치와 비교하여 스타일러스 팁의 상대적으로 작은 직경으로 인해, 디지털라이저 시스템 상의 스타일러스 팁의 정전용량 효과는 작으며, 스타일러스 팁이 호버링(hovering)이 아닌 감지 표면을 터치하고 있는 동안만 식별될 수 있다. 스타일러스가 감지 표면으로부터 리프트 오프되면, 스타일러스

팁과 감지 표면 사이의 에어 갭이 스타일러스 팁과 감지 표면 사이의 정전용량 결합을 상당히 약화시킨다. 에어 갭으로 인한 정전용량 결합에서의 급격한 변화는, 검출된 정전용량 효과에 기반하여 터치와 호버 사이를 구별하는 것을 용이하게 한다.

[0011] 스타일러스가 감지 표면을 터치하고 있을 때에도, 정전용량 효과는 잡음이 있는 환경에서 식별하기 어려울 수 있다. 일부 예시적인 실시예들에서, 예측된 정전용량 효과의 미리규정된 모델에 기반한 통계적 접근법이 정전용량 효과를 식별하기 위해 적용된다. 일부 예시적인 실시예에서, 스타일러스의 터치는 규정된 임계값 위의 신뢰도 레벨로 정전용량 효과를 검출하는 것에 기반하여 보고된다. 디지털타이저 시스템이 일반적으로, 스타일러스에 의해 방출되는 신호에 기반하여 스타일러스의 위치를 추적하기 때문에, 스타일러스의 위치가 알려지고 정전용량 검출 방법은 스타일러스의 검출된 위치를 둘러싼 영역에 한정될 수 있다.

[0012] 일부 예시적인 실시예들에서, 디지털타이저 시스템은 어느 잉킹이 디스플레이되는지에 기반하여 호스트 컴퓨터에 검출된 터치 모드를 보고한다. 낮은 포스 없는 터치에 대한 디지털타이저 시스템의 향상된 감응도는 잉킹 동안 사용자 경험을 향상시킬 수 있고, 또한 사용자가 스타일러스를 가령 드로잉시에 감지 표면에 대해 예각으로 동작시킬 수 있도록 한다. 선택적으로, 낮은 포스 없는 터치는 호스트에 지정되지 않으며 호스트는 이에 따라 잉킹의 모양을 선택하거나 조절한다.

[0013] 이제 본 개시의 일부 실시예들에 따른, 예시적인 터치 및 스타일러스로 인에이블되는 컴퓨팅 디바이스의 단순화된 블록도를 도시하는 도 1에 대한 참조가 이루어진다. 본 개시의 일부 실시예들에 따르면, 컴퓨팅 디바이스(100)는 디지털타이저 센서(50)와 통합되는 디스플레이(45)를 포함한다. 일부 예시적인 실시예들에서, 디지털타이저 센서(50)는, 그리드 기반 센서의 그리드 라인들을 형성하는 행열 도전성 스트립들(58)로 형성되는 그리드 기반 정전용량 센서이다. 일반적으로, 도전성 스트립들(58)은 서로 전기적으로 절연되고, 도전성 스트립들 각각은 적어도, 하나의 단부에서 회로(25), 예를 들어 터치 제어기에 연결된다. 일반적으로, 도전성 스트립들(58)은 행열 도전성 스트립들 간의, 예를 들어 행들과 열들 사이에 형성되는 교차부들(59) 주변에서의 정전용량 결합을 증대시키도록 배열된다. 행열 도전성 스트립들 간에 형성된 정전용량 결합은 도전성 및 유전성 객체들의 존재에 감응한다. 대안적으로, 디지털타이저 센서는, 반드시 행열 도전성 스트립들에 기반하여 구성되지 않는 전극 교차부들의 매트릭스로 형성된다.

[0014] 본 개시의 일부 실시예들에 따르면, 도전성 스트립들(58)은, 일반적으로 스타일러스(120)의 라이팅 팁(20)을 통해 전자기 신호를 전송하는 스타일러스(120)에 의한 입력뿐만 아니라, 하나 이상의 손가락끝(fingertip)(140) 또는 손(142) 또는 다른 도전성 객체들의 터치를 검출하도록 동작한다. 일반적으로, 스타일러스(120)의 좌표들을 검출하기 위해 행열 도전성 스트립들(58) 둘 다로부터의, 예를 들어 2개의 수직축들로부터의 출력이 샘플링된다. 일부 예시적인 실시예들에서, 회로(25)는 일반적으로, 스타일러스(120)와의 동기화를 위한, 스타일러스(120)에 의해 수신되는 입력을 프로세싱하기 위한, 스타일러스(120)의 좌표들을 추적하기 위한 그리고/또는 펜업(pen-up)(터치) 및 펜다운(pen-down)(호버)을 추적하기 위한 스타일러스 검출 엔진(27)을 포함한다. 일부 예시적인 실시예들에서, 스타일러스(120)는 팁(20)에 가해지는 압력을 감지하기 위한 팁(20)과 연관된 압력 센서(15)를 포함한다.

[0015] 본 개시의 예시적인 실시예들에서, 스타일러스(120)는 자신의 팁의 펜업 또는 펜다운 상태 중 하나의 표시(indication)를 주기적으로 전송한다. 표시는 압력 센서(15)로부터의 출력에 기반한다. 일반적으로, 펜업과 펜다운 사이를 구별하기 위해 제 1 임계값이 규정된다. 제 1 임계값 아래로 판독된 압력은 펜업으로서 보고되고 제 1 임계값 위로 판독된 압력은 펜다운으로서 보고된다. 선택적으로, 이력사항(hysteresis)으로 인해, 제 1 임계값은 한 쌍의 임계값들을 포함할 수 있는데, 하나의 임계값은 펜업으로부터 펜다운으로의 스위칭에 대한 것이고 다른 하나의 임계값은 펜다운으로부터 펜업으로의 스위칭에 대한 것이다. 일부 예시적인 실시예들에서, 압력 측정들에 대한 제 2 임계값이 라이팅 전송 모드가 언제 시작될지를 규정한다. 일반적으로, 제 2 임계값은, 제 1 스트로크(stroke)가 개시되기 전에 가속 전송(accelerated transmission)이 시작될 수 있도록 제 1 임계값보다 낮게 규정된다. 일부 예시적인 실시예들에 따르면, 라이팅 전송 모드 동안, 압력 센서로부터의 압력 신호 압력 출력뿐만 아니라 위치 신호, 예를 들어 비콘(beacon) 신호가 또한 스타일러스에 의해 전송된다.

[0016] 스타일러스(120)에 의해 전송되는 입력은, 스타일러스(120) 주변의 환경, 스타일러스(120)를 사용하는 사용자, 스타일러스(120)에 할당된 권한(privilege)들, 스타일러스(120)의 능력들에 관한 스타일러스(120)에 직접적으로 관련된 다른 정보뿐만 아니라 압력, 또는 제 3자 디바이스로부터 수신된 정보를 포함할 수 있다. 스타일러스와 관련된 추가 정보는, 누름 버튼(들)(35), 기울기, ID, 제조자, 버전, 매체 액세스 제어(media access control; MAC) 어드레스의 표시들, 및 컬러, 팁 유형, 브러시 및 애드온(add-on)들과 같은 저장된 구성들을 포함할 수 있

다.

- [0017] 일반적으로, 스타일러스(120)는, 스타일러스(120)에 의해 방출되는 신호의 생성을 제어하는 ASIC(40)를 포함한다. ASIC(40)는 일반적으로, 스타일러스(120)에 의해 생성되거나, 저장되거나 또는 감지된 정보를 스타일러스(120)에 의해 전송되는 신호에 인코딩한다. 일반적으로, 스타일러스 검출 엔진(27)은 스타일러스(120)로부터 수신된 정보를 디코딩한다. 선택적으로, 디지털타이저 센서(50)와 상호작용하도록 구성된 다른 핸드헬드 디바이스들이 유사한 방식으로 동작될 수 있고 스타일러스 검출 엔진(27)에 의해 추적될 수 있다.
- [0018] 회로(25), 예를 들어 터치 제어기는, 손가락끝(140)의 터치(또는 호버)로 인한 또는 라이팅 팁(20)의 터치로 인한 정전용량 효과를 감지하기 위한 자가 캐패시턴스 또는 상호 캐패시턴스 검출을 적용할 수 있다. 일반적으로, 상호 캐패시턴스 및 자가 캐패시턴스 검출 동안, 회로(25)는 트리거링 신호, 예를 들어 펄스를 디지털타이저 센서(50)의 하나 이상의 도전성 스트립(58)에 송신하고, 트리거링 및/또는 질의(interrogation)에 응답한 도전성 스트립들(58)로부터의 출력을 샘플링한다. 일부 실시예들에서, 그리드의 일 축을 따르는 도전성 스트립들(58) 중 일부 또는 모두는 동시에 또는 순차적(consecutive) 방식으로 트리거링되고, 각각의 트리거링에 응답하여, 다른 축 상의 도전성 스트립들(58)로부터의 출력들이 샘플링된다. 일반적으로, 이 프로세서는 동시에 센서(50)를 터치하는(다중 터치) 다중 손가락끝(140)의 좌표들을 검출하는 것을 제공한다. 회로(25)는 일반적으로, 트리거링 신호를 관리하기 위한, 터치 신호를 프로세싱하기 위한 그리고 하나 이상의 손가락끝(140)의 좌표들을 추적하기 위한 손가락 검출 엔진(26)을 포함한다.
- [0019] 일반적으로, 회로(25)로부터의 출력은 호스트(22)에 보고된다. 일반적으로, 회로(25)에 의해 제공되는 출력은 하나 이상의 손가락끝(140)의 좌표들, 스타일러스(120)의 라이팅 팁(20)의 좌표들, 팁(20)에 가해진 압력 및 스타일러스(120)에 의해 제공된 추가 정보, 예를 들어 압력, 기울기, 및 배터리 레벨을 포함할 수 있다. 일반적으로, 회로(25)는 디지털타이저 센서(50)로 검출된 신호들을 프로세싱하기 위해 아날로그 및 디지털 프로세싱 둘 다를 사용한다. 선택적으로, 엔진들(26 및 27)의 기능들 중 일부 및/또는 모두는 디지털타이저 센서(50)의 동작을 제어하도록 구성되는 하나 이상의 프로세싱 유닛 내에 통합된다. 선택적으로, 회로(25), 엔진들(26 및 27)의 기능들 중 일부 및/또는 모두는 호스트(22) 내에 통합되고/되거나 호스트(22) 내에 포함된다. 호스트(22)는 애플리케이션 관리자 또는 관련 애플리케이션에 정보를 전송할 수 있다. 선택적으로, 회로(25) 및 호스트(22)는 애플리케이션에 미가공(raw) 정보를 전달할 수 있다. 미가공 정보는 애플리케이션에 의해 필요에 따라 분석되거나 사용될 수 있다. 스타일러스(120), 회로(25) 및 호스트(22) 중 적어도 하나는 미가공 정보를 정보의 분석없이 또는 정보를 알지 못한채로 전달할 수 있다.
- [0020] 일부 예시적인 실시예들에 따르면, 스타일러스(120)는 무선 통신 유닛(30), 예를 들어 호스트(22)의 모듈(23)을 사용하는 블루투스 통신, 근거리 무선 통신(near field communication; NFC), 무선 주파수(radio frequency; RF) 통신을 이용하는 보조 채널을 추가로 포함한다.
- [0021] 이제 본 개시의 일부 실시예들에 따른, 스타일러스 및 손가락 터치 상호작용 둘 다를 검출하기 위한 예시적인 스타일러스 전송 주기들 및 대응하는 예시적인 디지털타이저 시스템 샘플링 주기들을 도시하는 단순화된 타임 라인을 도시하는 도 2에 대한 참조가 이루어진다. 일부 예시적인 실시예들에서, 디지털타이저 시스템은, 스타일러스 신호를 검출하기 위해 출력을 샘플링하는 것[샘플링 윈도우들(250)]과, 디지털타이저 센서로 손가락 터치 상호작용을 검출하기 위해 상호 정전용량 검출[또는 자가 정전용량 검출]을 수행하는 것[샘플링 윈도우들(240)]을 스위칭한다. 샘플링 윈도우들(250)은 일반적으로 스타일러스 신호 전송(210) 시간들과 동기화되도록 규정되고, 상호 정전용량 검출을 위한 샘플링 윈도우들(240)은 샘플링 윈도우들(250)의 타이밍들 간의 시간을 실질적으로 채우도록 규정될 수 있다. 대안적으로, 스타일러스는 디지털타이저 시스템의 샘플링 주기들을 설정하기 위해 자신의 전송 시간들을 동기화할 수 있다.
- [0022] 일부 예시적인 실시예들에서, 스타일러스는 스타일러스의 어느 위치가 추적되는지에 기반하여 비콘 신호(210)를 전송하고, 정보를 제공하는 추가 신호들을 또한 전송할 수 있다. 일반적으로, 추가 정보는 디지털타이저 시스템에 알려져 있거나 또는 디지털타이저 시스템에 전달되는 비콘 신호(210)에 대한 설정 시간들에 전송된다. 선택적으로, 스타일러스는 감지된 압력 레벨에 대한 정보를 포함하거나 또는 팁 상태를 팁 터치 또는 팁 호버로서 나타내는 압력 신호(230)를 주기적으로 전송한다. 스타일러스의 배터리 수명을 보존하는 목적을 위해, 스타일러스는 도 3에 도시된 바와 같이 감지된 터치 모드 동안만 압력 신호(230)를 전송할 수 있고, 감지된 호버 모드 동안 압력 신호를 전송하지 않을 수 있다. 터치 모드는 일반적으로 규정된 압력 감지 임계값에 기반한다. 규정된 임계값은 일반적으로 팁에 가해지는 15 gm의 포스에 대응한다. 압력 센서(15)의 기계적 속성으로 인해, 15 gm보다 작은 포스를 충분한 정확도로 감지하는 것은 일반적으로 어렵다.

- [0023] 일부 예시적인 실시예들에 따르면, 임계값 레벨 아래의, 예를 들어 15 gm 아래의 소프트 터치들은 대신, 상호 정전용량 검출 샘플링 주기(240)에 기반하여 디지털이저 시스템에 의해 검출된다. 스타일러스 팁의 정전용량 효과가 상호 정전용량 검출에 의해 검출가능한 동안 스타일러스는 터치 상태에 있는 것으로 결정되고, 스타일러스 팁의 정전용량 효과가 상호 정전용량 검출에 의해 검출가능하지 않는 동안 스타일러스는 호버 상태에 있는 것으로 결정된다.
- [0024] 상호 정전용량 검출 동안, 디지털이저 센서 상의 스타일러스 팁의 존재에 대한 정전용량 효과를 식별하기 위해 스타일러스 부근에서 획득된 출력만이 검사되도록 필요하다. 스타일러스의 위치는 샘플링 주기(250) 동안 이전에 검출된 출력에 기반하여 결정될 수 있다.
- [0025] 일반적으로, 정전용량 효과는 스타일러스 팁(20)이 디지털이저 감지 표면을 터치하고 있을 때 검출될 수 있지만, 스타일러스 팁(20)이 디지털이저 감지 표면으로부터 리프트 오프되자마자 검출되지 않을 수 있다. 검출이 근접도 및 무압력에 기반하기 때문에 상호 정전용량 검출에 기반하여 제로 포스 또는 근 제로 포스 터치가 검출될 수 있다.
- [0026] 일부 예시적인 실시예들에 따르면, 상호 정전용량 검출에 기반하여 소프트 터치가 검출될 때, 터치 모드를 나타내는 보고가 호스트에 송신된다. 일부 예시적인 실시예들에서, 소프트 터치들을 검출하기 위한 출력의 분석은, 스타일러스가 호버 모드를 나타내고 있는 동안에만 개시된다. 선택적으로, 소프트 터치 검출은, 스타일러스에 의해 전송된 압력 신호(230)를 검출한 것에 응답하여 디스에이블된다. 소프트 터치 검출이 디스에이블될 수 있지만, 디지털이저 시스템은, 스타일러스가 터치 모드를 보고하고 있는 동안 손가락 터치 상호작용을 검출하기 위해 상호 정전용량 검출을 수행하는 것을 지속할 수 있다. 선택적으로, 터치로 인에이블되는 디바이스 상에서 실행되는 애플리케이션이 소프트 터치 검출을 인에이블하거나 또는 디스에이블한다.
- [0027] 이제 본 개시의 일부 실시예들에 따른, 스타일러스 상호작용만을 검출하기 위한 예시적인 스타일러스 전송 주기들 및 예시적인 대응하는 디지털이저 시스템 샘플링 주기들을 도시하는 단순화된 타임 라인을 도시하는 도 3에 대한 참조가 이루어진다. 일부 예시적인 실시예들에서, 디지털이저 시스템은, 디지털이저 시스템이 스타일러스 입력을 추적하지만 손가락 터치 입력을 추적하지 않는 스타일러스 전용 모드에서 동작할 수 있다. 그러한 실시예들 또는 모드들에서, 상호 정전용량 검출 윈도우(240)는 소프트 터치 검출의 목적을 위해서만 포함될 수 있고, 스타일러스가 압력 신호(230)를 전송하는 주기들 동안 디스에이블될 수 있다. 또한, 스타일러스 팁으로 인한 정전용량 효과를 식별하기 위해 스타일러스 부근에 있는 감지 라인들만이 스캐닝되고 샘플링될 필요가 있기 때문에 샘플링 윈도우(240)가 상대적으로 짧을 수 있다. 팁의 위치는 샘플링 주기(250) 동안 검출된 출력에 기반할 수 있다.
- [0028] 이제 본 개시의 일부 실시예들에 따른, 스타일러스 팁으로부터의 정전용량 효과를 검출하기 위한 스타일러스의 위치를 둘러싼 선택된 디지털이저 센서 상의 영역의 단순화된 도면을 도시하는 도 4에 대한 참조가 이루어진다. 일부 실시예들에 따르면, 스타일러스의 소프트 터치는, 스타일러스의 마지막으로 검출된 위치(350) 주변의 미리 규정된 수의 교차부들(59)로부터의 출력에 기반하여 검출된다. 미리규정된 수의 교차부들(59)을 포함하는 영역(320)이 규정될 수 있다. 선택적으로, 스타일러스의 이동[스트로크(310)]의 방향이 추적되고, 정전용량 효과를 검출하기 위한 스타일러스의 마지막으로 검출된 위치를 둘러싼 영역(320)이 이동의 방향을 향해 비스듬해지도록(skew) 규정된다. 일부 예시적인 실시예들에서, 디지털이저 센서(50) 상의 스타일러스 팁의 정전용량 효과의 존재를 탐색하기 위해, 스타일러스의 마지막으로 검출된 위치 주변의 적어도 9개의 교차부들로부터의 출력들이 검사된다. 일부 예시적인 실시예들에 따르면, 정전용량 효과를 검출하기 위해 디지털이저 시스템에 의해 영역(320)의 히프(heap) 맵이 분석된다. 일반적으로, 정전용량 효과는 네거티브 피크이고, 손가락 터치들이 검출되는 동일한 또는 유사한 방식으로 검출된다.
- [0029] 일부 예시적인 실시예들에 따르면, 정전용량 효과는 영역(320)에 대한 히트(heat) 맵에 기반하여 그리고 교차부들로부터의 출력을 그 교차부들로부터의 도전성 팁의 거리 및 선택적으로 팁의 방위각(azimuth)에 관련시키는 미리 규정된 응답 함수에 기반하여 식별되고 결정된다. 응답 함수는 일반적으로, 측정된 값들에 기반하여 결정된다. 일반적으로, 영역(320) 내의 특정 위치들에 팁이 위치될 확률(probability)을 결정하기 위해 최대 가능성 기준(maximum likelihood criteria)이 적용된다. 영역(320) 내의 특정 위치에 팁이 위치될 확률이 규정된 임계값 위일 때 정전용량 효과의 검출이 결정된다.
- [0030] 이제 본 개시의 일부 실시예들에 따른, 스타일러스 입력에 기반한 잉킹(inking)을 도시하는 단순화된 도면을 도시하는 도 5에 대한 참조가 이루어진다. 일부 실시예들에 따르면, 본원에서 설명되는 바와 같은 소프트 터치 검출은 잉킹의 감응도를 향상시킬 수 있다. 일부 예시적인 실시예들에서, 스타일러스가 호버 모드를 보고하고 있

을 때에도, 라이팅 팁 상에 압력이 거의 또는 전혀 가해지지 않을 때 수행되는 초기 스트로크(420)가 잉킹될 수 있다. 디지털라이저 시스템은 상호 정전용량 검출에 기반하여 터치를 검출할 수 있고 잉킹을 위해 터치 모드를 보고할 수 있다. 동일한 방식으로, 또한 일반적으로 라이팅 팁 상에 압력이 거의 또는 전혀 가해지지 않고 수행되는 리프트 오프와 연관된 스트로크(420)가 또한 잉킹될 수 있다. 선택적으로, 높은 압력으로 수행되는 스트로크들(410)은 스타일러스가 터치 모드에 있음을 보고한 것에 기반한다. 스타일러스 보고는 디지털라이저 시스템에 의해 픽업될 수 있거나 또는 블루투스, NFC 등을 통해 호스트에 직접적으로 보고될 수 있다.

[0031] 이제 본 개시의 일부 실시예들에 따른, 디지털라이저 감지 표면 상의 압력 감응 스타일러스의 터치를 식별하기 위한 예시적인 방법의 단순화된 흐름도를 도시하는 도 6에 대한 참조가 이루어진다. 스타일러스로 인에이블되는 디지털라이저 시스템의 동작 동안, 디지털라이저 시스템은 스타일러스에 의해 방출되는 신호를 검출하기 위해 자신의 디지털라이저 센서로부터의 출력을 주기적으로 샘플링한다[블록(510)]. 검출된 스타일러스 신호에 기반하여, 스타일러스의 좌표들이 결정될 수 있다[블록(520)]. 일반적으로, 스타일러스는 또한, 디지털라이저 시스템과 상호 작용하고 있는 동안 팁 상태를 보고한다. 팁 상태 보고는 스타일러스 팁이 압력받고 있다는 표시일 수 있다. 선택적으로, 팁 상태 보고는 스타일러스 팁 상에 가해지는 압력 레벨을 나타낼 수 있다. 일반적으로, 디지털라이저 시스템은 보고를 수신하고 스타일러스의 팁 상태를 모니터링한다. 스타일러스가 터치 모드를 보고하고 있으면 [블록(530)], 일반적으로 호스트에 터치 모드가 보고된다[블록(555)]. 일반적으로, 터치 모드는 디지털라이저 시스템과 연관된 디스플레이 상에 잉크를 디스플레이하기 위한 표시이다[블록(565)]. 선택적으로, 스타일러스가 압력 레벨 정보를 송신하고 있으면, 이 정보가 디코딩되고[블록(545)] 선택적으로 호스트에 보고된다. 일부 애플리케이션들에서, 압력 레벨은 잉킹 동안 라인 폭을 규정하기 위해 사용될 수 있거나 또는 호스트 상에서 실행되는 애플리케이션에의 입력으로서 사용될 수 있다.

[0032] (스타일러스가 호버 모드에 있다는 표시인) 스타일러스가 호버 모드를 보고하고 있을 때의 주기들 동안 또는 스타일러스가 압력을 보고하고 있지 않는 동안, 디지털라이저 시스템은 스타일러스 팁의 존재로 인한 정전용량 효과가 스타일러스의 위치에서 식별될 수 있는지를 체크하기 위해 상호 정전용량 검출을 적용한다[블록(540)]. 정전용량 효과가 식별되면, 스타일러스가 터치 모드(소프트 터치)에 있는 것으로 결정되고, 터치 모드가 호스트에 보고된다[블록(555)]. 보고에 기반하여, 스타일러스 위치에 잉킹이 디스플레이될 수 있다[블록(565)]. 스타일러스의 위치에서 정전용량 효과가 식별되지 않으면, 호버 모드가 확정되고[블록(560)] 스타일러스 스트로크가 잉킹되지 않는다. 이 프로세스는, 스타일러스가 디지털라이저 시스템과 상호작용하고 있는 한, 디지털라이저 시스템의 각각의 리프레쉬(refresh) 사이클에 대해 반복될 수 있다.

[0033] 이제 본 개시의 일부 실시예들에 따른, 압력 감응성이 아닌 스타일러스로의 디지털라이저 감지 표면 상의 스타일러스의 터치를 식별하기 위한 예시적인 방법의 단순화된 흐름도를 도시하는 도 7에 대한 참조가 이루어진다. 본원에서 설명되는 방법은 압력 감응성이 아닌 액티브 신호 방출 스타일러스로의 터치를 검출하는 것에 또한 적용될 수 있다. 선택적으로, 스타일러스 내에 임베딩된 압력 센서에 기반한 보고 대신 상호 정전용량 검출 방법이 사용될 수 있다.

[0034] 스타일러스로 인에이블되는 디지털라이저 시스템의 동작 동안, 디지털라이저 시스템은 스타일러스에 의해 방출되는 신호를 검출하기 위해 자신의 디지털라이저 센서로부터의 출력을 주기적으로 샘플링한다[블록(510)]. 검출된 스타일러스 신호에 기반하여, 스타일러스의 좌표들이 결정될 수 있다[블록(520)]. 디지털라이저 시스템은 스타일러스 팁의 존재로 인한 정전용량 효과가 스타일러스의 위치에서 식별될 수 있는지를 체크하기 위해 상호 정전용량 검출을 적용한다[블록(540)]. 정전용량 효과가 식별되면, 스타일러스가 터치 모드(소프트 터치)에 있는 것으로 결정되고, 터치 모드가 호스트에 보고된다[블록(555)]. 보고에 기반하여, 스타일러스 위치에 잉킹이 디스플레이될 수 있다[블록(565)]. 스타일러스의 위치에서 정전용량 효과가 식별되지 않으면, 호버 모드가 보고되고[블록(560)] 스타일러스 스트로크가 잉킹되지 않는다. 이 프로세스는, 스타일러스가 디지털라이저 시스템과 상호작용하고 있는 한, 디지털라이저 시스템의 각각의 리프레쉬 사이클에 대해 반복될 수 있다.

[0035] 일부 예시적인 실시예들의 양태에 따르면, 스타일러스에 의해 방출되는 신호를 디지털라이저 센서로 검출하는 단계; 방출된 신호를 검출한 것에 기반하여 스타일러스의 좌표들을 결정하는 단계; 스타일러스가 호버 동작 모드를 식별하고 있다고 결정하는 단계; 상호 정전용량 검출에 기반하여 디지털라이저 센서 상의 스타일러스의 팁의 정전용량 효과를 검출 - 검출은 결정된 좌표들을 둘러싼 규정된 영역 내에서 수행됨 - 하는 단계; 및 정전용량 효과가 검출되는 것에 기반하여 스타일러스의 터치 동작 모드를 보고하는 단계를 포함하는 방법이 제공된다.

[0036] 선택적으로, 방법은 스타일러스 내에 임베딩된 센서로부터의 출력에 기반하여 식별되는 호버 동작 모드를 식별하는 것을 포함한다.

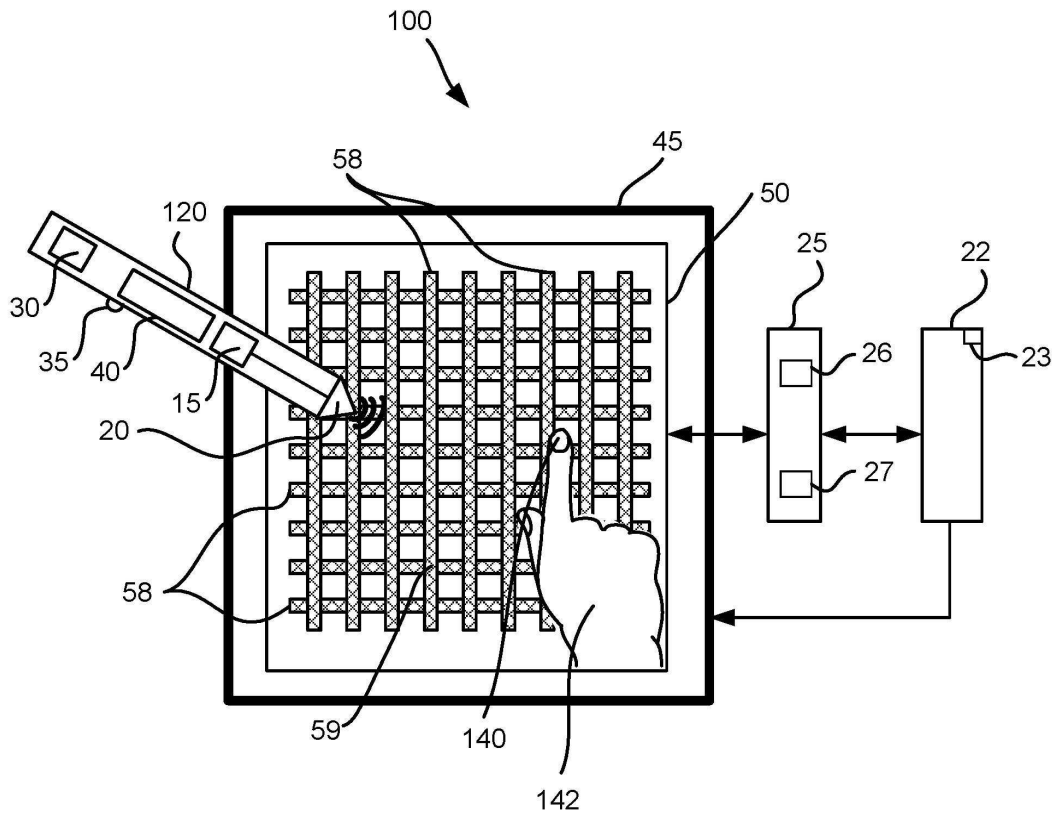
- [0037] 선택적으로, 스타일러스의 호버 동작 모드는 스타일러스가 팁 상의 15 gm보다 작은 포스를 감지하는 것에 기반한다.
- [0038] 선택적으로, 방법은 스타일러스의 팁 상의 0gm 내지 15gm 포스로, 정전용량 효과가 검출되는 것에 기반하여 터치 동작 모드를 검출하는 단계를 포함한다.
- [0039] 선택적으로, 방법은 스타일러스에 의해 방출되는 제 2 신호 - 제 2 신호는 압력 정보를 포함함 - 를 검출하는 단계; 압력 정보에 기반하여 스타일러스의 터치 동작 모드를 식별하는 단계; 및 터치 동작 모드를 식별한 것에 기반하여 결정된 좌표들에서의 스타일러스의 터치 동작 모드를 보고하는 단계를 포함한다.
- [0040] 선택적으로, 방법은 터치 동작 모드를 나타내는 압력 정보에 기반하여 팁의 상호 정전용량 검출을 디스에이블하는 단계를 포함한다.
- [0041] 선택적으로, 제 2 신호는 호스트 컴퓨팅 디바이스와 연관된 무선 통신 모듈 또는 디지털터치 센서에 의해 검출된다.
- [0042] 선택적으로, 호스트 컴퓨팅 디바이스 상에서 실행되는 애플리케이션은, 팁의 상호 정전용량 검출에 기반하여 터치 동작 모드를 식별하는 것을 선택적으로 인에이블한다.
- [0043] 선택적으로, 방법은 적어도 규정된 영역 내의 히트 맵 - 히트 맵은 적어도 규정된 영역 내에 포함된 각각의 교차부에서의 출력을 맵핑함 - 을 검출하는 단계; 정전용량 효과가 규정된 영역 내에서 검출될 수 있는 확률을 결정하기 위해 최대 가능성 값 기준 - 최대 가능성 값 기준은 디지털터치 센서의 교차부로부터의 출력을 교차부로부터의 팁의 위치에 관련시키는 미리규정된 응답 함수에 기반함 - 을 적용하는 단계; 확률이 규정된 임계값 위인 것에 기반하여 정전용량 효과를 검출하는 단계를 포함한다.
- [0044] 선택적으로, 팁의 정전용량 효과를 검출하는 것은 규정된 영역 내에서만 수행된다.
- [0045] 선택적으로, 방법은 스타일러스의 터치 동작 모드를 보고한 것에 기반하여 인킹하는 것을 포함한다.
- [0046] 일부 예시적인 실시예들의 양태에 따르면, 디스플레이; 감지 표면과 연관된 디지털터치 센서; 디지털터치 센서와 연관된 회로로서, 회로는, 스타일러스에 의해 방출되는 신호를 디지털터치 센서로 검출하고, 방출된 신호를 검출한 것에 기반하여 스타일러스의 좌표들을 결정하고, 스타일러스가 호버 동작 모드를 식별하고 있다고 결정하고, 상호 정전용량 검출에 기반하여 디지털터치 센서 상의 스타일러스의 팁의 정전용량 효과를 검출 - 검출은 결정된 좌표들을 둘러싼 규정된 영역 내에서 수행됨 - 하며, 정전용량 효과에 기반하여 스타일러스의 터치 동작 모드를 보고하도록 구성되는 것인, 회로; 및 터치 동작 모드의 보고에 기반하여 디스플레이 상에 잉크를 디스플레이하도록 구성되는 제어를 포함하는 디바이스가 제공된다.
- [0047] 선택적으로, 호버 동작 모드를 식별하는 것은, 스타일러스 내에 임베딩된 센서로부터의 출력에 기반하여 식별된다.
- [0048] 선택적으로, 회로는 스타일러스의 팁 상의 0gm 내지 15gm 포스로, 정전용량 효과가 검출되는 것에 기반하여 터치 동작 모드를 검출하도록 구성된다.
- [0049] 선택적으로, 회로는, 스타일러스에 의해 방출되는 제 2 신호 - 제 2 신호는 압력 정보를 포함함 - 를 검출하고, 압력 정보에 기반하여 스타일러스의 터치 동작 모드를 식별하며, 터치 동작 모드를 식별한 것에 기반하여 결정된 좌표들에서의 스타일러스의 터치 동작 모드를 보고하도록 구성된다.
- [0050] 선택적으로, 회로는 터치 동작 모드를 나타내는 압력 정보에 기반하여 팁의 상호 정전용량 검출을 디스에이블하도록 구성된다.
- [0051] 선택적으로, 디바이스는 무선 통신 모듈 - 무선 통신 모듈에 의해 제 2 신호가 검출됨 - 을 포함한다.
- [0052] 선택적으로, 회로는, 적어도 규정된 영역 내의 히트 맵 - 히트 맵은 적어도 규정된 영역 내에 포함된 각각의 교차부에서의 출력을 맵핑함 - 을 검출하고, 정전용량 효과가 규정된 영역 내에서 검출될 수 있는 확률을 결정하기 위해 최대 가능성 값 기준 - 최대 가능성 값 기준은 디지털터치 센서의 교차부로부터의 출력을 교차부로부터의 팁의 위치에 관련시키는 미리규정된 응답 함수에 기반함 - 을 적용하며, 확률이 규정된 임계값 위인 것에 기반하여 정전용량 효과를 검출하도록 구성된다.
- [0053] 선택적으로, 회로는 확률이 규정된 임계값 아래인 것에 기반하여 결정된 좌표들에서의 스타일러스의 호버 동작 모드를 보고하도록 구성된다.

[0054] 일부 예시적인 실시예들의 양태에 따르면, 스타일러스에 의해 방출되는 신호를 디지털 센서로 검출하는 단계; 방출된 신호를 검출한 것에 기반하여 스타일러스의 좌표들을 결정하는 단계; 스타일러스가 호버 동작 모드를 식별하고 있다고 결정하는 단계; 상호 정전용량 검출에 기반하여 디지털 센서 상의 스타일러스의 팁의 정전용량 효과를 검출 - 검출은 결정된 좌표들을 둘러싼 규정된 영역 내에서 수행됨 - 하는 단계; 정전용량 효과에 기반하여 스타일러스의 터치 동작 모드를 보고하는 단계; 스타일러스에 의해 방출되는 제 2 신호를 검출하는 단계; 스타일러스가 터치 동작 모드를 식별하고 있다고 결정하는 단계; 정전용량 효과의 검출을 디스에이블 하는 단계; 및 스타일러스의 터치 동작 모드를 보고하는 단계를 포함하는 방법이 제공된다.

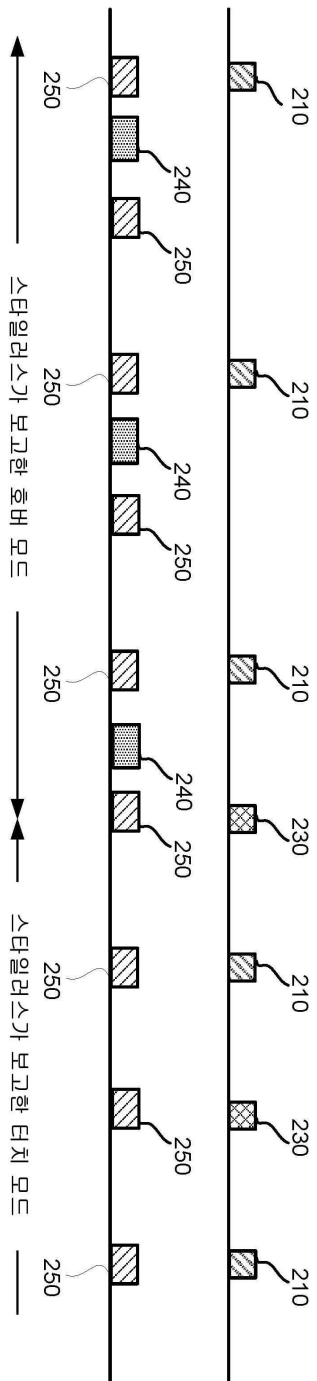
[0055] 명확성을 위해, 별개의 실시예들의 컨텍스트로 설명된, 본원에서 설명된 예시들의 어떤 피쳐들은 또한 단일 실시예에서 조합으로 제공될 수 있다. 반대로, 간략화를 위해, 단일 실시예의 컨텍스트로 설명된, 본원에서 설명된 예시들의 다양한 피쳐들은 또한, 분리적으로 또는 임의의 적절한 서브 조합으로 또는 본 개시의 임의의 다른 설명된 실시예에서 적절하게 제공될 수 있다. 다양한 실시예들의 컨텍스트로 설명된 어떤 피쳐들은, 실시예가 이 엘리먼트들없이 동작하는 한, 이 실시예들의 필수적 피쳐들로 간주되지 않는다.

도면

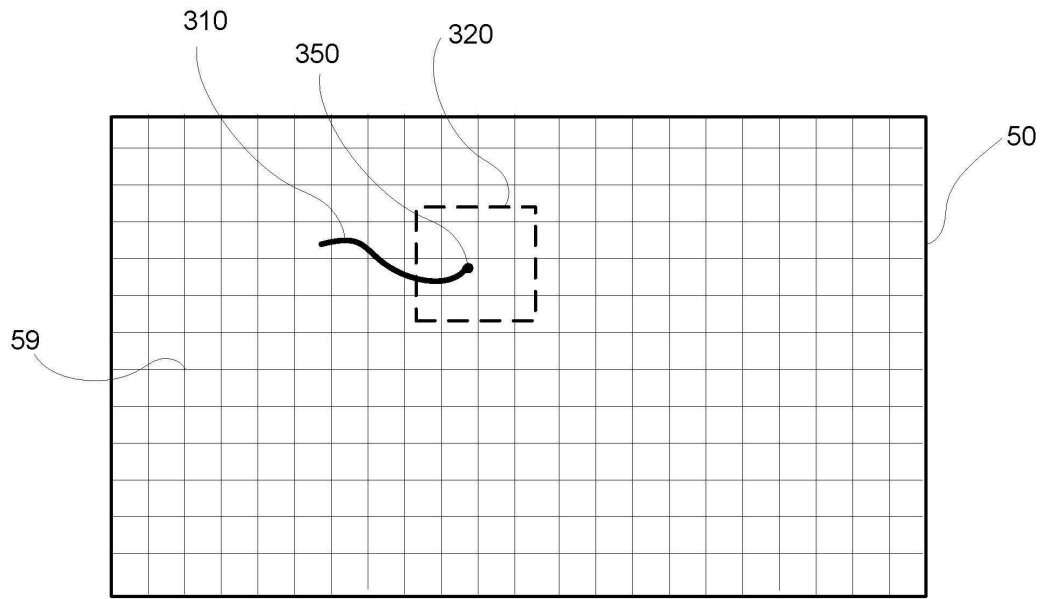
도면1



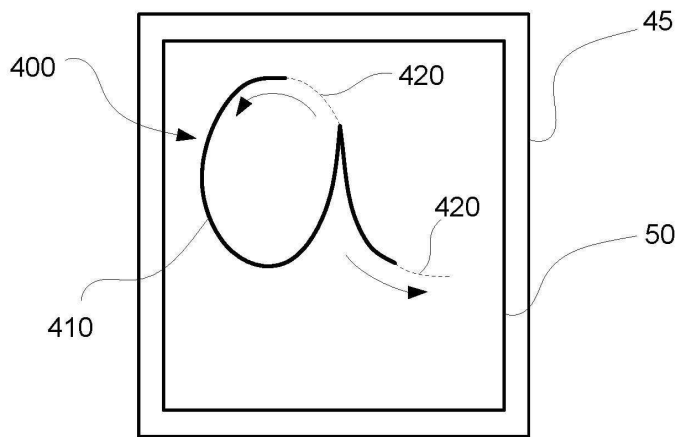
도면3



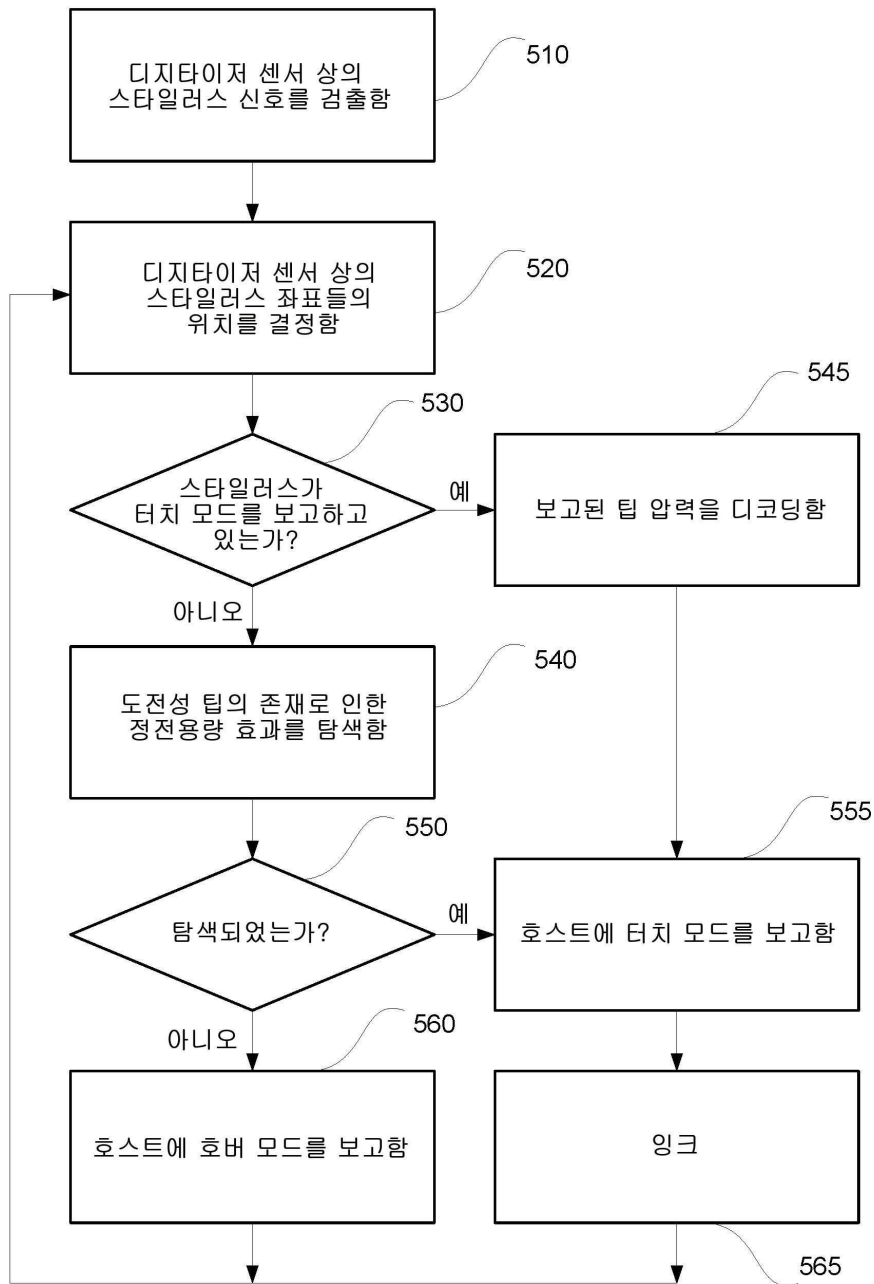
도면4



도면5



도면6



도면7

