(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0137433
(43) 공개일자 2010년12월30일

(51) Int. Cl.
G06F 3/033 (2006.01) *G06K 9/22* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-7019085
(22) 출원일자(국제출원일자) 2009년01월27일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2010년08월27일
(86) 국제출원번호 PCT/SE2009/050078
(87) 국제공개번호 WO 2009/096886
국제공개일자 2009년08월06일
(30) 우선권주장
0800203-2 2008년01월28일 스웨덴(SE)
61/006,704 2008년01월28일 미국(US)

(71) 출원인
아노토 아베
스웨덴 룬트 박스 4106 (우: 227 22)
(72) 발명자
크라펜-바틀레, 토마스
스웨덴 에스-226 57 룬트 자크뢰라레배겐 6
에릭슨, 피터
스웨덴 에스-211 49 말뫼 에스:티 파울리 키르코 가타 16 아
(74) 대리인
남상선

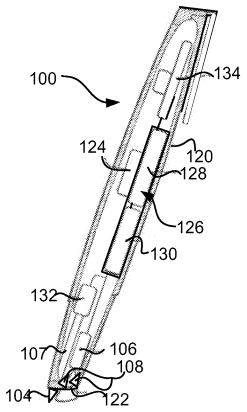
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 디지털 펜 및 정보를 디지털 기록하기 위한 방법

(57) 요 약

이미지가 하나 이상의 센서에 의해 캡쳐될 때 패턴화된 표면을 조명하기 위한 하나 이상의 광원 및 패턴화된 표면의 이미지를 캡쳐하기 위한 하나 이상의 센서를 구비한 광학 시스템이 디지털 펜에 제공된다. 디지털 펜이 광택 표면 상에서 이용될 때 거울같이 반사된 광에 의해 센서가 가끔 블라인드 되는(blinded) 문제점을 해결하기 위해, 광학 시스템이 적어도 두 개의 이미지 캡쳐 상태 사이에서 조정 가능하고, 이 경우 이미지는 적어도 하나의 센서 및 적어도 하나의 광원의 상이한 기하학적 배열로 캡쳐된다. 보충적으로 또는 대안적으로, 디지털 펜은 제 1 편광 방향을 가진 선형적으로 편광된(polarized) 광을 가진 패턴화된 표면을 조명할 수 있고, 추가적으로 이미지 센서의 전방에서 선형 편광기가 제공될 수 있으며, 이러한 편광기는 두 개의 상이한 편광 방향을 가지며 거울같이 반사된 광이 센서에 도달하는 것을 방지한다.

대 표 도 - 도11



특허청구의 범위

청구항 1

패턴화된 표면을 이용하여 정보를 디지털 기록하기 위한 디지털 펜으로서,

상기 디지털 펜이 작동하는 동안 상기 패턴화된 표면의 이미지를 캡쳐하기 위한 상기 패턴화된 표면 상의 하나 이상의 센서 및 상기 하나 이상의 센서에 의해 이미지가 캡쳐될 때 상기 패턴화된 표면을 조명하기 위한 하나 이상의 광원을 구비한 광학 시스템을 포함하고,

상기 광학 시스템은 둘 이상의 이미지 캡쳐 상태 사이에서 조정 가능하며, 상기 둘 이상의 이미지 캡쳐 상태에서 상기 하나 이상의 센서 및 상기 하나 이상의 광원의 상이한 기하학적 배열로 이미지가 캡쳐되는,

패턴화된 표면을 이용하여 정보를 디지털 기록하기 위한 디지털 펜.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 광학 시스템은 둘 이상의 광원을 포함하고,

상기 디지털 펜은 제 1 및 제 2 이미지 캡쳐 상태에서 상이한 광원을 활성화시키도록 이루어지는,

패턴화된 표면을 이용하여 정보를 디지털 기록하기 위한 디지털 펜.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 광학 시스템은 둘 이상의 센서를 포함하고,

상기 디지털 펜은 제 1 및 제 2 이미지 캡쳐 상태에서 상이한 이미지 센서로부터 이미지를 회수하도록 이루어지는,

패턴화된 표면을 이용하여 정보를 디지털 기록하기 위한 디지털 펜.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 펜 및 상기 하나 이상의 광원 중 하나 이상은 제 1 및 제 2 위치 사이에서 이동 가능한,

패턴화된 표면을 이용하여 정보를 디지털 기록하기 위한 디지털 펜.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디지털 펜은 예정된 스케쥴에 따라 상기 둘 이상의 이미지 캡쳐 상태 사이에서 스위치 되도록 이루어진,

패턴화된 표면을 이용하여 정보를 디지털 기록하기 위한 디지털 펜.

청구항 6

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디지털 펜은 상기 펜의 작동에 따라 선택적으로 상기 이미지 캡쳐 상태를 변화시키도록 이루어진,

패턴화된 표면을 이용하여 정보를 디지털 기록하기 위한 디지털 펜.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 디지털 펜의 방향을 결정하기 위한 수단을 포함하고,

상기 디지털 펜은 상기 펜의 방향에 기초하여 선택적으로 상기 이미지 캡쳐 상태를 변화시키도록 이루어진,

패턴화된 표면을 이용하여 정보를 디지털 기록하기 위한 디지털 펜.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디지털 펜은 상기 표면 상에서 절대 위치-코딩 패턴(absolute position-coding pattern)에 의해 펜 스트로크를 전자적으로 기록하도록 이루어진,

패턴화된 표면을 이용하여 정보를 디지털 기록하기 위한 디지털 펜.

청구항 9

패턴화된 표면을 이용하여 정보를 디지털 기록하기 위한 디지털 펜으로서,

상기 디지털 펜이 작동하는 동안 상기 패턴화된 표면의 이미지를 캡쳐하기 위한 상기 패턴화된 표면 상의 하나 이상의 센서 및 상기 하나 이상의 센서에 의해 이미지가 캡쳐될 때 상기 패턴화된 표면을 조명하기 위한 하나 이상의 광원을 구비한 광학 시스템을 포함하고,

상기 디지털 펜은 제 1 편광 방향을 가진 선형으로 편광된 광으로 상기 패턴화된 표면을 조명하도록 구성되며,

제 2 상이한 편광 방향을 가진 선형 편광기는 상기 하나 이상의 이미지 센서의 전방에 제공되는,

패턴화된 표면을 이용하여 정보를 디지털 기록하기 위한 디지털 펜.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

제 1 편광 방향을 가진 상기 선형으로 편광된 광을 제공하기 위한 상기 하나 이상의 광원 전방에 다른 선형 편광기를 포함하는,

패턴화된 표면을 이용하여 정보를 디지털 기록하기 위한 디지털 펜.

청구항 11

제 9 항 또는 제 10 항에 있어서,

상기 하나 이상의 광원은 선형으로 편광된 광을 방출하는 광원인,

패턴화된 표면을 이용하여 정보를 디지털 기록하기 위한 디지털 펜.

청구항 12

패턴화된 표면 및 디지털 펜을 이용하여 정보를 디지털 기록하는 방법으로서,

상기 디지털 펜이 작동하는 동안 상기 패턴화된 표면의 이미지를 캡쳐하기 위한 상기 패턴화된 표면 상의 하나 이상의 센서 및 상기 하나 이상의 센서에 의해 이미지가 캡쳐될 때 상기 패턴화된 표면을 조명하기 위한 하나 이상의 광원을 구비한 광학 시스템을 포함하고,

상기 하나 이상의 광원 및 상기 하나 이상의 센서의 제 1 기하학적 배열을 이용하여 제 1 이미지 캡쳐 상태에서 제 1 이미지를 캡쳐하는 단계와 상기 하나 이상의 광원 및 상기 하나 이상의 센서의 제 2 기하학적 배열을 이용하여 제 2 이미지 캡쳐 상태에서 제 2 이미지를 캡쳐하는 단계를 포함하는,

패턴화된 표면 및 디지털 펜을 이용하여 정보를 디지털 기록하는 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

예정된 스케쥴에 따라 상기 이미지 캡쳐 상태 사이에서 스위치하는 단계를 추가로 포함하는,

패턴화된 표면 및 디지털 펜을 이용하여 정보를 디지털 기록하는 방법.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 디지털 펜의 작동에 따라 상기 이미지 캡쳐 상태 사이에서 선택적으로 스위치하는 단계를 추가로 포함하는,

패턴화된 표면 및 디지털 펜을 이용하여 정보를 디지털 기록하는 방법.

청구항 15

제 12 항 또는 제 14 항에 있어서,

상기 디지털 펜의 방향에 따라 상기 이미지 캡쳐 상태 사이에서 선택적으로 스위치하는 단계를 추가로 포함하는,

패턴화된 표면 및 디지털 펜을 이용하여 정보를 디지털 기록하는 방법.

청구항 16

제 12 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디지털 펜에 의해 절대 위치 코딩 패턴에 의해 제공된 표면의 이미지 순서를 캡쳐하고 상기 이미지에서 상기 절대 위치 코딩 패턴으로부터의 위치를 해독함에 의해 펜 스트로크를 기록하는 단계를 추가로 포함하는,

패턴화된 표면 및 디지털 펜을 이용하여 정보를 디지털 기록하는 방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 디지털 펜 및 패턴화된 표면을 이용하여 정보의 디지털 기록을 위한 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 펜 스트로크가 형성되는 동안 표면의 이미지를 캡쳐하는 디지털 펜에 의해 표면 상에 형성된 펜 스트로크를 디지털적으로 기록하는 것이 알려져 있다. 펜 스트로크의 디지털 기록을 가능하게 하기 위해, 표면에는 캡쳐된 이미지의 내용을 이용하여 표면 상에 디지털 펜의 상대 위치 또는 절대 위치를 결정하는 것을 가능하게 하는 패턴이 제공된다.

[0003] 절대 위치 코딩 패턴 상에서 작동하는 디지털 펜의 일례는 WO 01/26032 A1호에서 개시되어 있다. 이 펜은 표면을 조명하기 위한 발광 다이오드, 표면을 이미지하기 위한 광학 센서 그리고 이미지로부터 위치를 해독하기 위한 프로세서를 포함한다.

[0004] 디지털 펜이 코팅된 페이퍼 또는 화이트보드와 같은 광택 표면 또는 빛나는 표면 상에서 이용될 때 해독 문제점들이 때때로 일어날 수 있는데, 왜냐하면 일정한 이미지에서 밝기가 너무 높아서 패턴을 분별하는 것이 어렵거나 심지어는 불가능하기 때문이다.

발명의 내용

[0005] 상기 언급된 해독 문제점은 청구항 제 1 항에 따른 디지털 펜, 청구항 제 9 항에 따른 디지털 펜, 그리고 청구항 제 12 항에 따른 방법에 의해 적어도 부분적으로 해결될 수 있다.

[0006] 본 발명의 제 1 태양에 따르면, 패턴화된 표면을 이용하여 정보를 디지털 기록하기 위한 디지털 펜이 제공되고, 이는 디지털 펜이 패턴화된 표면 상에서 작동하는 동안 패턴화된 표면의 이미지를 캡쳐하기 위한 하나 이상의 센서 및 하나 이상의 센서에 의해 이미지가 캡쳐될 때 패턴화된 표면을 조명하기 위한 하나 이상의 광원을 구비한 광학 시스템을 포함하고, 이 경우 광학 시스템은 하나 이상의 센서 및 하나 이상의 광원의 상이한 기하학적 배열로 이미지가 캡쳐되는 둘 이상의 이미지 캡쳐 상태 사이에서 조정 가능하다.

[0007] 본 발명의 제 2 태양에 따르면, 패턴화된 표면을 이용하여 정보를 디지털 기록하기 위한 디지털 펜이 제공되고, 이는 디지털 펜이 작동하는 동안 패턴화된 표면의 이미지를 캡쳐하기 위한 하나 이상의 센서 및 하나 이상의 센서에 의해 이미지가 캡쳐될 때 패턴화된 이미지를 조명하기 위한 하나 이상의 광원을 구비한 광학 시스템을 포함하고, 디지털 펜은 제 1 편광 방향을 가진 선형으로 편광된 광으로 패턴화된 표면을 조명하도록 구성되며, 제 2 상이한 편광 방향을 가진 선형 편광기는 하나 이상의 이미지 센서의 전방에 제공된다.

[0008] 제 3 태양에 따르면, 패턴화된 표면 및 디지털 펜을 이용하여 정보의 디지털 기록을 위한 방법이 제공되고, 디지털 펜은 디지털 펜이 패턴화된 표면 상에서 작동되는 동안 패턴화된 표면의 이미지를 캡쳐하기 위한 하나 이상의 센서 및 하나 이상의 센서에 의해 이미지가 캡쳐될 때 패턴화된 표면을 조명하기 위한 하나 이상의 광원을 구비한 광학 시스템을 포함하고, 상기 방법은 하나 이상의 광원 및 하나 이상의 센서의 제 1 기하학적 배열을 이용하여 제 1 이미지 캡쳐 상태에서 제 1 이미지를 캡쳐하는 단계와 하나 이상의 광원 및 하나 이상의 센서의 제 2 기하학적 배열을 이용하여 제 2 이미지 캡쳐 상태에서 제 2 이미지를 캡쳐하는 단계를 포함한다.

[0009] 본 발명은 광택 표면 또는 매끄러운 표면 상에서 때때로 나타나는 해독 문제는 거울같이 반사되는 광으로부터 초래된다는 사실에 기초하고, 이는 펜의 일정한 방향에 대해 이미지 센서에 도달하며 전체 이미지 또는 이미지의 일부분에서 우세하며, 이에 의해 표면 상에서 패턴을 분별하는 것을 어렵게 만든다.

[0010] 이러한 문제점은 둘 이상의 이미지 캡쳐 상태를 가진 광학 시스템을 구비한 펜을 제공함에 의해 해결될 수 있는데, 이미지 캡쳐 상태는 선택적으로 활성화되며 이러한 상태에서 이미지는 하나 이상의 센서 및 하나 이상의 광원의 상이한 기하학적 배열로 캡쳐된다. 예를 들면 디지털 펜은 선택적으로 사용될 수 있고 서로 이격되어 위치한 두 개의 광원을 가질 수 있다. 상이한 기하학적 배열 때문에, 거울같이 반사된 광의 문제점은 상이한 이미지 캡쳐 상태에서 상이한 펜 방향에 대해 일어난다. 따라서, 광학 시스템은 거울 반사의 문제점을 감소시키도록 제어될 수 있다.

[0011] 광원으로부터의 광이 제 1 방향으로 선형적으로 편광된다면, 대안적 또는 보충적 해법은 이미지 센서의 전방에서 제 2 상이한 편광 방향을 갖는 선형 편광기를 위치시키는 것으로 이루어질 수 있다. 이러한 해법은 거울같이 반사될 때 선형으로 편광된 광이 편광을 유지하며 산란될 때는 그러하지 않다는 이해에 기초한다. 따라서, 이미지 센서로 산란된 유용한 광의 일부를 여전히 전송하면서 이미지 센서의 전방의 선형 편광기는 거울같이 반사된 광이 이미지 센서에 도달하는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1a 및 1b는 디지털 펜의 일부분을 개략적으로 도시한다.

도 2는 디지털 펜에서 구성요소의 기하학적 배열을 개략적으로 도시한다.

도 3은 도 2에 따른 구성요소의 기하학적 배열을 가진 디지털 펜의 상이한 배향을 위한 해독 성공 속도를 나타내는 예시적 도면이다.

도 4-6은 상이하게 구성된 광학 시스템을 가진 디지털 펜의 개략 부분도이다.

도 7a 및 7b는 도 4의 디지털 펜의 상이한 이미지 캡쳐 상태를 위한 배향에 따른 해독 성공 속도를 도시하는 도면이다.

도 8a-8c는 거울같이 반사된 광을 어떻게 피할 수 있는지를 나타내며 배향에 따라 해독 성공 속도를 도시하는 도면이다.

도 9는 선형 편광기를 가진 디지털 펜의 일부를 개략적으로 도시한다.

도 10은 디지털 펜이 거울같이 반사된 광의 문제점을 피하도록 어떻게 제어될 수 있는지를 개략적으로 나타내는 흐름도이다.

도 11은 예시적인 디지털 펜을 개략적으로 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 첨부된 도면에서 도시된 것과 같은 본 발명의 예시적 실시예에 대한 참조가 상세하게 이루어질 것이다. 가능하다면 동일한 도면 부호가 동일 또는 유사한 부품을 지칭하기 위해 도면을 통해 이용된다. 거울 같은 반사의 문제점은 먼저 도 1 내지 3을 참고하여 설명될 것이다. 이후 이러한 문제에 대한 상이한 해법이 도 4 내지 11을 참고하여 설명될 것이다.

[0014] 도 1a 및 1b는 베이스(103)의 표면(102)으로부터 펜 스트로크(pen strokes)의 디지털 기록을 위한 디지털 펜(100)의 일부를 개략적으로 도시한다. 표면에는 패턴(미도시)이 제공될 수 있고, 이에 의해 표면 상에서 상대적 또는 절대적인 위치 지정을 가능하게 한다. 펜(100)은 적어도 이미지되는 표면의 구역을 조명하기 위한 광원(108) 및 팁(104) 근처의 시야(field of view) 내에서 표면의 이미지를 캡처하기 위한 이미지 센서(106)를 포함한 광학 시스템과 팁(104)을 구비한 마킹 요소(marking element; 107)를 포함한다. 이미지 센서(106)의 광학축은 이중-도트-점선으로 도시되고, 광원(108)의 광학축은 점선으로 도시된다. 종방향 펜 축(L)은 마킹 요소(107) 및 그 팁(104)에 의해 형성된다.

[0015] 팁(104)은 펜(100) 및 표면(102) 사이의 유일한 접촉 포인트이기 때문에, 펜의 방향은 펜의 이용 동안 상당히 변할 수 있다. 펜의 방향은 기울임 및 뒤틀림에 의해 정해질 수 있고, 펜의 기울기는 표면에 대한 수직 방향 및 펜 축(L) 사이의 각(Θ)이고, 비틀림은 펜 축(L) 주위의 각(Φ)이다.

[0016] 광원(108)으로부터의 광이 표면(102)에 도달할 때, 광의 일부는 거울 같이 반사되고, 즉 입사광과 동일한 각으로 반사되고, 일부는 베이스(103) 안으로 침투하며 되돌아 산란될 것이다. 상대적 양은 표면의 성질에 의존하지만, 광택 표면은 거울 같이 반사된 광의 더 많은 양을 일반적으로 초래할 것이다. 일정한 종류의 토너 및 프린팅 잉크는 또한 동일한 효과를 가질 수 있다. 광이 모든 방향으로 되돌아 산란되기 때문에, 주어진 방향으로 복사하는 광의 양은 표면에 투사되는 광의 양과 비교하여 비교적 작다. 거울 같이 반사된 광의 방향은 도 1a 및 1b에서 화살표의 점선으로 도시된다.

[0017] 펜의 일정한 방향에 대해, 이미지 센서(106)의 광학축은 베이스(103)로부터 거울 같이 반사된 광의 방향과 본질적으로 일치할 수 있다. 이러한 경우는 도 1b에서 개략적으로 도시된다. 베이스에서 광의 산란과 연관된 손실 때문에, 거울 같이 반사된 광의 밝기는 이미지 센서(106)에 도달하는 산란된 광의 밝기보다 훨씬 밝을 것이다. 따라서, 이미지는 밝은 거울 같이 반사된 광에 의해 지배될 것이고, 이러한 광은 표면 상에 제공된 어떠한 패턴을 식별하는 것을 어렵게 또는 불가능하게 만든다.

[0018] 도 3은 전자펜의 상이한 방향에 대한 해독 성공 속도를 나타내는 도면에 의해 거울 같은 반사의 효과를 도시한다. 도 1a 및 1b에서 도시된 펜과 비교할 때, 이러한 도면을 얻는데 이용되는 디지털 펜은 도 2에서 도시된 것

과 같이 광원(108), 이미지 센서(106) 그리고 팁(104)의 약간 상이한 기하학적 배열을 갖는다. 도 3의 도면에서, 기울임 각이 맵되는데(mapped), 이에 의해 0° 는 도면의 중앙이고, 45° 는 도면의 외부 둘레에 있으며, 뒤틀림 각은 -180° 내지 180° 사이에서 맵된다. 표시된 필드(1100)는 방향을 나타내고 이 방향에 대해 해독이 성공적이지 않거나 또는 불만족스러운 것으로 간주된다. 표시된 필드(1100) 외부의 방향에 대해, 해독은 만족스럽거나 또는 성공적인 것으로 간주된다. 만족스럽지 못한 해독은 광택 표면 상에서 디지털 펜의 이용시 광원으로부터 이미지 센서로 광의 거울 같은 반사로부터 초래된다.

[0019] 거울 같이 반사된 광의 효과는 이미지가 이미지 센서(들) 및 광원(들)의 상이한 기하학적 배열에 의해 캡쳐되는 둘 이상의 이미지 캡쳐 상태 사이에서 조정 가능한 광학 시스템을 디지털 펜에 제공함에 의해 피해지거나 또는 적어도 감소될 수 있다. 거울 같이 반사된 광의 문제점은 상이한 이미지 캡쳐 상태에서 펜의 상이한 방향에 대해 일어나기 때문에, 선택적으로 이미지 캡쳐 상태를 이용함에 의해 문제점을 피할 수 있다.

[0020] 도 4에서 개략적으로 도시된 제 1 실시예에서, 디지털 펜(100)은 이미지 센서(106)로부터 이격되며 서로 떨어져 배열된 두 개의 광원(108a, 108b)을 가질 수 있다. 광원(108a) 및 이미지 센서(106)의 조합은 광원(108b) 및 이미지 센서(106)의 조합과 비교하여 상이한 기하학적 배열을 가질 것이기 때문에, 거울 같은 반사의 문제점은 상이한 이미지 캡쳐 상태에서 펜의 상이한 방향에 대해 일어날 것이다.

[0021] 광원은 광원에 대해 많은 상이한 방향에 위치할 수 있다. 사실 광원들은 표면 상에서 원하는 구역을 조명할 수 있는 한 그리고 조명 성질의 공간적 변화를 제공하도록 서로로부터 일정한 간격에 배열되는 한 어떠한 구성으로도 위치할 수 있다. 도 5는 팁(104), 광원(108a, 108b) 및 이미지 센서(106)가 정렬된 실시예를 예시적으로 도시하고, 하나의 광원은 이미지 센서의 양 측부 중 어느 하나에 위치한다.

[0022] 다른 실시예에서, 디지털 펜(100)은 도 6에서 도시된 것처럼 둘 이상의 광원, 예를 들어 3개의 광원(108a-c)을 가질 수 있고, 이 경우 광원은 중앙에서 이미지 센서(106)를 구비한 삼각형의 코너에 위치한다. 이러한 실시예에서, 하나 이상의 광원은 둘 이상의 상이한 이미지 캡쳐 상태를 제공하기 위한 시점에서 활성화될 수 있다.

[0023] 추가적인 실시예에서, 디지털 펜은 오직 하나의 광원과 서로 떨어져 위치한 둘 이상의 이미지 센서를 가질 수 있다. 센서는 선택적으로 활성화될 수 있거나 또는 평행하게 이용될 수 있다. 이러한 구성은 예를 들어 도 4-6의 어느 하나에서 유사할 수 있고, 이 경우 광원은 이미지 센서에 의해 그리고 이미지 센서는 광원에 의해 교체된다.

[0024] 또 다른 실시예에서, 광원 또는 이미지 센서 또는 둘 모두는 두 개의 상이한 이미지 캡쳐 상태를 제공하도록 둘 이상의 상이한 위치 사이에서 이동 가능할 수 있다. 상이한 위치는 구성요소(들)를 각지게 함에 의해 또는 이미지축에 대해 횡방향으로 이동시킴에 의해 또는 이들의 조합에 의해 이루어질 수 있다.

[0025] 광원(들) 및/또는 이미지 센서(들)는 하나 이상의 반사체 또는 굴절체(refractor)를 포함할 수 있다. 이러한 것들은 상이한 이미지 캡쳐 상태를 얻는데 이용될 수 있다. 더욱 구체적으로 하나 이상의 반사체 또는 굴절체가 상이한 이미지 캡쳐 상태를 제공하기 위해 둘 이상의 상이한 위치 사이에서 이동 가능할 수 있다.

[0026] 이러한 두 개의 후자의 경우에, 두 개의 상이한 이미지 캡쳐 상태는 오직 하나의 광원 및 오직 하나의 이미지 센서를 이용하여 얻어질 수 있다. 오직 하나의 광원 및 하나의 이미지 센서를 이용하여 두 개의 이미지 캡쳐 상태를 제공하는 또 다른 방법은 큰 이미지 센서를 갖는 것일 것이고, 이에 의해 상이한 이미지 캡쳐 상태가 센서의 상이한 부품을 이용함에 의해 얻어질 수 있다.

[0027] 도 7a 및 7b는 도 4의 실시예에 따른 디지털 펜에 대해 도 3에서와 같은 기울임 및 뒤틀림 각을 동일한 맵핑으로 도 3에서와 동일한 종류의 방향에 따라 해독 성공 속도를 도시한다. 도 7a의 도면은 제 1 광원(108a)이 이용될 때의 해독 성공 속도를 도시하는 반면, 도 7b의 도면은 제 2 광원(108b)이 이용될 때의 해독 성공 속도를 도시한다. 도 7a의 필드(1100) 및 도 7b의 필드(1102)는 해독이 만족스럽지 못한 방향을 나타낸다. 이러한 필드(1100, 1102)는 따라서 디지털 펜의 "블라인드 스팟(blind spots)"이라고 일컬어질 수 있다. 도면으로부터 분명하게 나타나는 것처럼, 이러한 필드는 이러한 경우에 겹치지 않고, 결과적으로 광원은 필드를 피하도록 선택적으로 활성화될 수 있으며 이 경우 해독은 이미지 센서에 도달하는 거울 같이 반사된 광에 의해 실패할 수 있다. 블라인드 스팟이 겹쳐지면, 겹치지 않는 블라인드 스팟을 가진 제 3 또는 그 초과의 광원이 이용될 수 있다.

[0028] 이하에서 광학 시스템의 상이한 이미지 캡쳐 상태를 선택적으로 활성화하거나 또는 이용하는 상이한 방법이 설명될 것이다. 단순화를 위해, 설명은 도 4에서 도시된 것처럼 두 개의 광원(108a, 108b) 및 하나의 이미지 센서(106)를 포함한 광학 시스템을 참고로 하여 이루어질 것이고, 설명은 상이한 이미지 캡쳐 상태가 상기에서 설

명된 것과 같은 다른 구성요소에 의해 제공되는 광학 시스템에 대해 동등하게 유효하다.

[0029] 일 실시예에서, 광원(108a, 108b)은 교번적인 방식으로 트리거되고, 이에 의해 제 1 광원이 표면을 조명하는 동안 매 초(every second) 이미지가 캡쳐되고 제 2 광원이 표면을 조명하는 동안 매 다른 초(every other second) 이미지가 캡쳐된다. 이러한 방식으로 적어도 매 초 이미지는 거울 같이 반사된 광으로부터의 간섭 없이 캡쳐되어야 한다. 이미지 캡쳐 주파수가 증가된다면 향상된 성능이 얻어질 수 있다.

[0030] 또한, 상이한 이미지 캡쳐 상태 사이에서 스위치하기 위한 다른 고정 스케쥴을 이용하는 것을 고안할 수 있고, 이는 특히 블라인드 스팟이 해독 성공 속도-대-방향 그림에서 비대칭적으로 위치하고 및/또는 상이한 크기에 있다.

[0031] 다른 실시예에서, 디지털 펜(100)의 방향은 트랙될 수 있고, 이에 의해 하나의 광원으로부터 나머지 광원으로의 스위치는 펜 방향이 해독 성공 속도-대-방향 그림에서 블라인드 지점으로 다가가거나 또는 들어가는 것이 탐지될 때 수행될 수 있으며, 이 경우 해독 성공 속도는 만족스럽지 못하다. 펜 방향은 디지털 펜의 방향 감지 수단에 의해 감지될 수 있고, 이는 표면 상에서 패턴의 이미지로부터 추출된 정보에 기초하여 펜의 방향을 계산하도록 구성된 프로세서 유닛 또는 지로스(gyros)의 상이한 종류를 포함할 수 있다. 예를 들면, 방향은 여기서 그 전체가 참조로 인용된 WO 01/71654 A1호에서 설명된 것과 같은 예정된 패턴의 지식과 함께 대수학적 모델을 이용함에 의해 결정될 수 있다. 감지된 또는 계산된 펜 방향은 이전에 결정된 방향과 비교될 수 있고, 이러한 방향에 대해 해독 성공 속도는 만족스럽지 못하거나/만족스러운 것으로 발견되었으며, 이에 의해 현재 펜 방향이 블라인드 지점에 있는지 또는 가까이 있는지를 확립한다. 상이한 이미지 캡쳐 상태에 대한 하나 이상의 블라인드 지점에 대응하는 펜 방향의 지시는 디지털 펜에 저장될 수 있다. 또한, 다수의 연속적인 방향 값들은, 해독이 현재 이용되는 광원-이미지센서 구성에 대해 문제점이 있는 구역에 펜 방향이 도달하는지를 확인하는데 이용될 수 있다. 또한, 예를 들어 펜 각속도 및/또는 펜 각가속도의 계산값 또는 측정값이 고려될 수 있고, 이에 의해 펜 방향이 현재 이용된 이미지 캡쳐 상태의 블라인드 지점에 도달하는지를 예측한다. 대안적인 실시예에서, 감지된 또는 계산된 펜 방향은 펜에 저장된 찾아보기 테이블로의 지표로서 이용되고, 각각의 펜 방향에 대해 광원의 스위치가 수행되어야 하는지 아닌지 그리고 둘 이상의 광원의 경우에 어떠한 광원에 스위치되는지를 나타낸다.

[0032] 또 다른 실시예에서, 하나의 광원으로부터 나머지 광원으로의 스위치는 해독 성공의 평가에 기초할 수 있다. 디지털 펜이 해독이 예정된 숫자의 연속적 이미지 또는 하나의 이미지에 대해 만족스럽지 못한 결과를 주거나 또는 실패한다면, 현재 이용되는 광원은 비활성화될 수 있고 다른 광원이 활성화될 수 있다. 이미지 품질과 같은 다른 기준이 또한 나머지 광원으로의 스위치 오버가 일어날 때를 결정하기 위해 이용될 수 있다.

[0033] 일 실시예에서, 하나 이상의 캡쳐된 이미지로부터의 강도 값은 이미지 품질의 치수(measure)로서 이용될 수 있다. 이미지는 예를 들어 더 작은 부분 또는 셀로 분할될 수 있고, 최대 강도값 또는 평균 강도는 각각의 셀에 대해 결정된다. 이후 셀의 조합된 결과는, 이미지 센서 또는 그 부품이 거울 같이 반사된 광에 의해 블라인드 되어 다른 이미지 캡쳐 상태로의 스위치가 실행되는지를 결정하는데 이용될 수 있다. 조합된 결과는 예를 들어 최대 강도값이 가장 높은 가능한 강도값과 동일한 경우의 셀의 숫자일 수 있다. 이후 이러한 조합된 결과는 예정된 문턱값(threshold value)과 비교될 수 있고, 이에 의해 스위치가 실행되어야 하는지에 대해 액세스한다. WO 03/030082호는 이미지의 상이한 부분으로부터의 강도값에 기초하여 디지털 펜에서 어떻게 노출 제어가 수행될 수 있는지를 설명한다. 강도값에 기초한 이미지 품질의 결정에 대한 프로세스는 노출 제어 프로세스에서 계산된 중간 결과를 이용할 수 있거나 또는 개별적인 프로세스로서 수행될 수 있다.

[0034] 다른 실시예에서, 펜의 광원은 해독을 위해 이용되는 이미지의 캡쳐 사이에서 낮은 강도로 순간적으로 켜진다. 이후 센서의 하나 이상의 작은 부분, 각각의 부분이 예를 들어 2x2 픽셀일 수 있는 작은 부분이 판독되고, 판독 부분(들)의 픽셀의 강도값에 기초하여 거울 같이 반사된 광이 센서에 도달하는지 아닌지를 평가하고, 차례로 이미지 캡쳐 상태를 스위치할지 안할지를 결정한다. 이러한 실시예에 따른 평가는 매우 짧은 시간에 수행될 수 있는데, 왜냐하면 소수의 픽셀만이 센서로부터 판독될 필요가 있기 때문이다. 또한, 광원의 충전은 최소 정도로 영향을 받고 전력 소비에도 마찬가지이다.

[0035] 도 8a-8c는 도 4에서와 같은 두 개의 광원 및 하나의 이미지 센서를 가진 디지털 펜에 대한 방향에 따른 해독 성고 속도의 개략도를 도시한다. 기울임 및 뒤틀림의 맵핑은 도 3에서와 동일하다. 도 8a는 사용자가 시작에서 펜의 방향을 나타내는 X를 가진 디지털 펜을 이용하여 시작할 때 호라성화되는 광원에 대해 이용 가능한 그림을 도시한다. 펜의 이후의 작동 동안, 방향은 화살표 라인(1200)에 의해 표시되는 것처럼 변한다. 화살표 라인(1200)의 끝에서, 방향은 블라인드 지점(1201)에 도달하고, 여기서 해독은 거울같이 반사된 광에 의한 문제

일 수 있다. 이러한 영역에 대한 접근은 상기에서 설명된 것처럼 펜의 현재 방향을 결정함에 의해 탐지될 수 있다. 블라인드 지점(1201)의 접근이 탐지될 때, 제 1 광원이 비활성화되고 제 2 광원이 활성화되며, 이에 의해 도 8b에서 도시된 해독 성공 속도-대-방향 그림이 이용 가능한 것이 된다. 방향은 제 2 화살표 라인(1202)에 따라 계속 변한다. 제 2 화살표 라인(1202)의 단부에서, 방향은 블라인드 지점(1203)에 도달하고, 여기서 해독은 거울 같이 반사된 광에 의해 문제가 될 수 있다. 상기 설명된 것과 유사한 방식으로, 펜은 제 1 광원으로 되돌아 가도록 스위치되고, 이에 의해 도 8a에서 도시된 해독 성공 속도-대-방향 그림이 이용 가능한 하나가 된다. 그러나, 사건의 과정을 더 잘 도시하기 위해, 도 8a의 그림은 도 8c에서 반복되고, 이 경우 화살표는 펜의 이용 동안 펜 방향의 변화를 도시한다. 이러한 방향은 해독 문제가 예상될 수 있는 경우에 어떠한 영역에 들어감 없이 제 3 화살표 라인(1204)에 따라 계속 변화한다. 이러한 방식으로 광학 시스템을 작동시킴에 의해, 향상된 해독 속도가 얻어질 수 있다.

[0036] 대안적인 또는 보충적인 실시예에 따르면, 거울 같이 반사된 광의 문제는 이미지 센서 앞에서 제 1 편광 방향의 선형으로 편광된 광으로 표면을 비추고 이미지 센서 앞에서 제 2 상이한 편광 방향을 가진 선형 편광기를 위치시킴에 의해 피해지거나 또는 감소될 수 있다.

[0037] 이러한 해법은 표면에서 거울 같이 반사되는 선형으로 편광된 광이 선형 편광을 큰 정도로 유지할 것이라는 이해에 기초한다. 반대로 표면을 통과하며 베이스에서 산란되는 광은 그 선형 편광을 유지하지 못할 것이다. 따라서, 광원 및 표면 사이의 광학 경로에 제 1 편광기를 그리고 표면 및 이미지 센서 사이의 광학 경로에 제 2 편광기를 위치시킴에 의해, 그리고 제 1 편광기의 방향에 거의 수직한 편광 방향을 가진 채로, 베이스에서 산란되었던 광이 오직 이미지 센서에 도달할 것이다. 이러한 방식으로 거울 같은 반사의 부정적 영향을 피할 수 있다. 이러한 해법의 단점은 편광기가 광의 비교적 큰 부분을 흡수할 수 있다는 점일 수 있다. 이러한 손실은 예를 들어 레이저 다이오드와 같은 선형으로 편광된 광을 자체적으로 방출하는 광원을 이용함에 의해 감소될 수 있다. 이러한 경우에 제 1 편광기는 이용될 필요가 없다. 또한 둘 이상의 광원이 편광기에 의해 광의 흡수를 보상하는데 이용될 수 있다. 이러한 경우에 거의 동일한 편광 방향을 가진 선형 편광기는 광원 앞에 위치해야만 한다. 대안적으로, 동일한 편광 방향의 선형으로 편광된 광을 방출하는 광원이 이용될 수 있다.

[0038] 하나 이상의 편광기 또는 편광 방향에 영향을 미치는 다른 구성요소가 제 1 및 제 2 편광기 사이의 광학 경로에서 이용된다면, 제 2 편광기의 편광 방향을 선택할 때 이것이 고려되어야 한다. 일반적으로, 제 2 편광기의 편광 방향은 제 1 편광기에 의해 선형으로 편광된 광의 투과 강도가 최소화되도록 선택되어야 한다.

[0039] 도 9는 디지털 펜(100)의 일부를 개략적으로 도시하고, 여기서 제 1 선형 편광기(118)는 광원 앞에 위치하며 제 2 선형 편광기(116)는 이미지 센서 앞에 위치한다. 상이한 편광 방향은 사선으로 도시된다. 이상적으로 편광 방향은 서로에 대해 수직이지만, 편광기는 거울 같이 반사되는 광의 대부분을 흡수할 다른 각진 구성으로 위치할 수도 있다.

[0040] 상기 실시예에서, 편광기(들)은 영구적으로 이용된다. 다른 실시예에서, 편광기(들)은 거울 같이 반사되는 광이 예상되거나 또는 탐지되기 때문에 문제를 해독할 때만 이용될 수 있다. 이러한 이용은 둘 이상의 광원 또는 이미지 센서가 선택적으로 이용될 때 상기에서 설명된 것에 대응한다. 특히, 거울같이 반사된 광을 흡수하는 편광기 없이 수행된 이미지 캡쳐는 제 1 이미지 캡쳐 상태를 나타낼 것이고, 거울같이 반사된 광을 흡수하는 편광기를 이용한 이미지 캡쳐는 제 2 이미지 캡쳐 상태를 나타낼 것이다. 편광기(들)은 광학 경로 안으로 이동될 수 있거나 또는 이용될 때 바로 활성화될 수 있다.

[0041] 도 10은 도 4의 디지털 펜(100)과 같은 두 개의 이미지 캡쳐 상태를 가진 디지털 펜의 광학 시스템이 어떻게 거울 같이 반사된 광에 의해 야기된 문제점을 피하도록 제어될 수 있는지를 개략적으로 도시하는 흐름도이다. 박스(1000)에 의해 나타낸 것처럼, 제 1 이미지 캡쳐 상태는 디지털 펜이 활성화될 때 이용된다. 방법의 제 1 단계(1010)에서, 현재 이미지 캡쳐 상태에서 이용된 광원은 팁의 근처의 표면을 비추도록 켜진다. 조명이 켜진 동안 이미지는 이미지 센서에 의해 캡쳐된다(단계 1020). 이후의 단계(1030)에서, 위치 해독이 수행되거나 또는 적어도 시도된다. 위치 해독의 결과는 실패했기 때문에 또는 결과가 확실하지 않은 것으로 나타났기 때문에 만족스럽거나 또는 불만족스러울 수 있다. 일 실시예에서, 다음 단계는 다른 이미지 캡쳐 상태로 강제적으로 스위치하는 것이고(단계 1050), 이에 의해 모든 제 2 이미지는 하나의 이미지 캡쳐 상태에서 그리고 다른 이미지는 나머지 이미지 캡쳐 상태에서 캡쳐된다. 다른 실시예에서, 위치 해독 단계는 평가 단계(1040) 이후에 있고, 이 경우 나머지 이미지 캡쳐 상태로의 스위치가 실행될지 안될지가 결정된다. 상기에서 표시된 것처럼, 평가는 하나 이상의 방향 값들, 해독 단계의 결과, 평가된 이미지 품질 또는 다른 수단에 기초할 수 있다. 평가 단계의 결과는 이미지 캡쳐 상태가 변화된다면, 다른 이미지 캡쳐 상태로의 스위치가 단계(1050)에서 수행되고,

이후 유동은 단계(1010)으로 되돌아가며, 나머지 유동은 직접 단계(1010)으로 되돌아가고, 다음 이미지는 동일한 이미지 캡쳐 상태에서 캡쳐된다.

[0042] 광학 시스템이 둘 이상의 이미지 캡쳐 상태를 포함한다면, 그 방법은 선택 단계를 포함할 수도 있고, 이 단계에서 스위치가 실행되어야 하는 특정 이미지 캡쳐 상태가 선택된다.

[0043] 이러한 방법은 디지털 펜에서 전체적으로 수행될 수 있지만, 또한 펜과 통신하는 하나 이상의 외부 유닛 및 디지털 펜 사이에서 분할될 수 있다. 이러한 방법의 단계는 소프트웨어, 하드웨어 또는 펌웨어에 의해 구현될 수 있다.

[0044] 위에서 거울 같이 반사된 광에 의해 야기된 해독 문제를 감소시키기 위해 설계된 광학 시스템을 가진 디지털 펜(100)은 도 4-6 및 9를 참고로 하여 설명되었다. 이미 표시된 것처럼 이러한 디지털 펜은 팁(104)을 가진 마킹 요소(107), 하나 이상의 이미지 센서(106) 그리고 서로 이격되어 위치한 하나 이상의 광원(108)을 포함할 수 있다. 마킹 요소(107)는 디지털 펜이 이용될 때 표면 상에 마크를 남기도록 이루어지거나 또는 이루어지지 않을 수 있다. 마킹 요소(107)가 표면 상에 시각적 마크를 남기도록 이루어진다면, 이는 잉크 카트리지, 롤러 볼, 펜슬, 펠트 팁 카트리지(felt tip cartridge) 또는 완전한 화이트보드 또는 마커 펜과 같은 구조를 포함할 수 있다. 마킹 요소(107)는 교체 가능할 수 있다. 각각의 이미지 센서(106)는 예를 들면 CCD 또는 CMOS 센서 혹은 다른 카메라 같은 장치를 포함할 수 있다. 이는 가시광 및/또는 비가시광에 민감할 수 있다. 각각의 광원(108)은 하나 이상의 선택적으로 작동 가능한 LED 또는 레이저 다이오드 또는 다른 조명 장치를 포함할 수 있다. 표면 상에서 펜 스트로크를 형성하기 위해 사용자의 손에 의해 조작될 수 있는 한, 디지털 펜은 특별한 형상 또는 비율을 가질 필요는 없다.

[0045] 도 11은 거울같이 반사된 광에 의해 야기된 문제점을 감소시키기 위한 광학 시스템이 이용될 수 있는 예시적인 디지털 펜(100)을 더욱 상세하게 도시한다. 펜은 윈도우 또는 개구(122)를 형성하는 펜 형상의 케이스 또는 쉘(120)을 갖고, 이러한 윈도우 또는 개구를 통해 이미지가 기록된다.

[0046] 도 11의 예시적 디지털 펜(100)의 광학 시스템은 두 개의 조명 광원(108), 렌즈 배열체(도면에서 미도시) 그리고 광학 이미지 센서(106)를 포함한다. 광원(108), 적절하게 발광 다이오드(LED) 또는 레이저 다이오드는 예를 들어 적외선 복사와 같은 조명 복사에 의해 윈도우를 통해 볼 수 있는 구역의 일부분을 선택적으로 조명한다. 보이는 이미지는 렌즈 배열체에 의해 이미지 센서(106) 상에 투사된다. 이미지 센서는 일반적으로 약 70-100Hz의 고정 또는 가변 속도로 이미지를 캡쳐하도록 트리거된 2차원 CCD 또는 CMOS 탐지기일 수 있다.

[0047] 펜을 위한 전력 공급 장치는 배터리(124)일 수 있고, 이는 대안적으로 메인 전력(미도시)에 의해 교체 또는 보충될 수 있다.

[0048] 디지털 펜(100)에는 하나 이상의 프로세서(128) 및 메모리 블록(130)을 포함한 프로세싱 모듈(126)이 추가적으로 제공될 수 있다. 프로세싱 모듈은 거울 같은 반사를 피하기 위해 광학 시스템의 제어, 노출 제어 및 위치 제어와 같은 펜에서의 상이한 기능을 책임질 수 있고, FPGA("필드 프로그램 가능한 게이트 어레이") 또는 대안적으로 ASIC("응용-특정 일체화된 회로"), 불연속적인 아날로그 및 디지털 구성요소, 또는 이들의 조합과 같은 일정한 다른 프로그램 가능한 논리 장치에 의해, 또는 DSP("디지털 신호 프로세서")에 의해 CPU("중앙 처리 유닛")와 같은 상업적으로 이용 가능한 마이크로프로세서에 의해 구현될 수 있다. 메모리 블록(130)은 작업 메모리(예를 들어 RAM) 및 프로그램 코드 및 영속적인 저장 메모리(비휘발성 메모리, 예를 들어 플래쉬 메모리)와 같은 상이한 유형의 메모리를 포함할 수 있다. 연관된 펜 소프트웨어는 메모리 블록(130)에 저장될 수 있고, 디지털 펜의 작동을 위한 펜 제어 시스템을 제공하기 위해 프로세싱 모듈에 의해 실행될 수 있다.

[0049] 케이싱(120)은 마킹 요소(107)를 수반하고, 이러한 마킹 요소는 사용자가 표면 상에 증착되는 마킹 잉크에 의해 표면 상에 물리적으로 쓰거나 또는 그리는 것을 가능하게 한다. 마킹 요소(107)의 마킹 잉크는 조명 복사에 투명한 것이 적절하고, 이에 의해 디지털 펜에서의 광전자 탐지와의 간섭을 피한다. 접촉 센서(132)는 마킹 요소(107)에 작동적으로 연결될 수 있고, 이에 의해 펜이 표면에 인가될 때(펜 다운) 및/또는 표면으로부터 들어올려질 때(펜 업)를 탐지하고 선택적으로 인가력의 결정을 가능하게 한다. 펜 스트로크는 펜 다운 및 이후의 펜 업에 의해 정의될 수 있다. 접촉 센서(132)의 출력에 기초하여, 광학 시스템은 펜 다운 및 펜 업 사이의 이미지를 캡쳐하기 위해 프로세싱 모듈에 의해 제어될 수 있다. 프로세싱 모듈(126)은 이후 코딩 패턴(coding pattern)의 이미지된 부분에 의해 인코딩된 위치를 계산하기 위해 이미지 데이터를 처리할 수 있다. 이러한 프로세싱은 예를 들어 출원인의 종래 공개 문헌에 따라 구현될 수 있다: US 2003/0053699, US 2003/0189664, US 2003/0118233, US 2002/0044138, US 6,667,695, US 6,732,927, US 2003/0122855, US 2003/0128194 및 그 안의

참고 문헌들. 일시적으로 일관적인 위치의 결과적인 순서는 펜 스트로크의 디지털 표시를 형성한다.

[0050] 프로세싱 모듈(126)은 광학 시스템이 상기에서 설명된 것과 같은 이미지 캡쳐 상태를 변화시키도록 제어할 수 있고, 이에 의해 거울 같이 반사된 광의 문제점을 피한다. 또한, 상이한 이미지 캡쳐 상태로의 스위치가 실행되었는지를 확립할 목적의 평가를 수행할 수도 있다. 이러한 평가는 펜 방향이 결정될 것을 요구할 수 있다. 이러한 목적을 위해, 디지털 펜에는 방향 감지 수단(도면에서는 미도시)이 제공될 수 있고, 이로부터 프로세싱 모듈은 방향 값(기울기 및/또는 뒤틀림)을 받는다. 다른 실시예에서, 프로세싱 모듈(126)은 이미지의 내용을 이용하여 방향 값을 계산하도록 구성될 수 있다.

[0051] 디지털 펜은 독립적인 장치 또는 외부 장치로 기록된 데이터를 전달하기 위한 장치일 수 있다. 후자의 경우에, 디지털 펜은 컴퓨터, 휴대 전화기, PDA, 네트워크 서버 등과 같은 인근 또는 원격 장치로 데이터를 전송 또는 노출시키기 위한 통신 인터페이스(134)를 추가적으로 포함할 수 있다. 통신 인터페이스(134)는 따라서 와이어 또는 와이어리스 단범위(short range) 통신(예를 들어 USB, RS232, 라디오 통신, 적외선 통신, 초음파 통신, 유도 커플링 등)을 위한 구성요소 및/또는 일반적으로 컴퓨터, 전화 또는 위성 통신 네트워크를 통한 와이어 또는 와이어리스 원격 통신을 위한 구성요소를 제공할 수 있다.

[0052] 또한, 펜은 사용자 피드백을 위한 펜 제어 시스템에 의해 선택적으로 활성화될 수 있는 MMI(인간 기계 인터페이스)를 포함할 수 있다. MMI는 디스플레이, 표시자 램프, 진동자, 스피커 등을 포함할 수 있다.

[0053] 추가적으로, 펜은 하나 이상의 버튼을 포함할 수 있고, 이에 의해 펜이 활성화 및/또는 제어될 수 있다.

[0054] 디지털 펜은 정보를 전송하기 위해 사용자에 의해 트리거될 때가지 정보를 저장하거나 또는 외부 장치로 실시간으로 다소간 기록된 정보를 전송하도록 구성될 수 있다. 일 실시예에서, 펜의 기능성은 외부 장치로 이미지 정보의 전송 및 이미지의 캡쳐에 제한될 수 있다. 다른 실시예에서, 디지털 펜은 이미지로부터 위치 정보를 해독할 수 있고, 해독된 위치에 응답하여 일정한 작동을 수행할 수 있다.

[0055] 다른 실시예에서, 디지털 펜은 화이트보드 상에서 만들어진 펜 스트로크를 디지털적으로 기록하기 위해 화이트보드 상에서 이용되도록 구성될 수 있다. 이러한 경우에, 마킹 요소는 완전한 화이트보드 펜일 수 있고, 이 펜은 이러한 목적을 위해 탈착 가능할 수 있는 케이싱에 삽입될 수 있다. 이러한 실시예에서, 접촉 센서는 케이싱의 상단부에 제공된 기계적 스위치일 수 있고, 이에 의해 화이트보드 펜은 디지털 펜이 화이트보드 상에서 이용될 때 스위치에 대해 프레스된다. 디지털 펜은 화이트 보드 상에서 흔적을 남기거나 또는 남기지 않을 수 있다.

[0056] 디지털 펜은 절대-위치지정 펜일 필요는 없지만, 대신 디지털 방식으로 펜 스트로크를 기록하기 위해 연속적으로 캡쳐된 이미지의 내용을 매칭함에 의해 상대적 위치를 결정하도록 구성될 수 있다. 또한, 펜은 절대적 및 상대적 위치 지정의 조합을 허용할 수 있다.

[0057] 또 다른 실시예에서, 디지털 펜은 소위 포인트-및-클릭 펜이고, 이러한 펜은 펜 스트로크를 기록하기 위해 이용되는 것이 아니라 패턴화된 표면에서 포인트 하는데만 이용되고, 이에 의해 작동을 개시하거나 또는 이미지의 내용에 기초한 일정한 종류의 피드백을 얻는다. 포인트-및-클릭 펜(point-and-click pen)이 절대 위치 코딩 패턴 상에서 이용된다면, 이미지된 패턴 부분으로부터 해독된 절대 위치는 예를 들면 디지털 펜이 특정 작동을 개시하거나 또는 특정 종류의 피드백을 주기 위한 명령을 나타낼 수 있다.

[0058] 상이한 패턴이 표면 상에서 이용될 수 있고, 이에 의해 디지털 펜이 표면 상에서 상대적 또는 절대적 위치를 결정하는 것을 가능하게 한다. 패턴은 다소 복잡한 상징에 의해 이루어질 수 있고, 하나 이상의 상징은 위치를 정의할 수 있다. 일 패턴의 일 종류에서, 주어진 크기를 가진 패턴의 각각의 부분은 고유할 수 있고, 이에 의해 고유의 절대적 위치를 형성한다. 대안적으로, 표면은 위치를 각각 형성하는 패턴 부분으로 타일될 수 있다. 패턴 부분은 원하는 이용에 따라 원하는 대로 반복될 수 있다. 패턴은 위치-코딩 패턴일 필요는 없다. 대안적으로 예를 들어 랜덤화된 패턴과 같은 비위치 코딩 패턴일 수 있고, 디지털 펜은 연속적으로 캡쳐된 이미지를 매치함에 의해 상대적 위치를 결정하는데 이용된다.

[0059] 여기서 참조로 모두 인용된 미국 특허 제 6,663,008호 및 6,667,695호는 수기의 디지털 기록을 위한 디지털 펜에 의해 이용될 수 있는 첫번째 언급된 유형의 위치-코딩 패턴(position-coding pattern)을 개시한다. 특히, 상기 언급된 특허에서 개시된 패턴은 유사한 크기 및 형상의 도트(dots)에 의해 구성된다. 예를 들어 6*6 도트와 같은 예정된 숫자의 도트의 세트는 고유의 위치를 형성할 수 있다. 상기 언급된 특허에서 설명된 것처럼, 각각의 도트는 시각적으로 사각형인 그리드(grid)에서 그리드 위치로부터 4개의 예정된 방향 중 하나로 변위됨에 의해 4개의 가능한 값 중 하나를 인코드할 수 있다. 상이한 도트의 변위의 방향은 패턴이 생성될 때 수학적

알고리즘에 따라 계산될 수 있다. 이론적으로, 4^{36}의 상이한 위치가 상기 언급된 파라미터를 가진 패턴에서 인코드될 수 있다. 패턴은 대략 0.3mm의 그리드 포인트 사이에서 공칭 공간(nominal spacing)을 가진 채로 구현될 수 있고, 이는 고해상도를 가진 수기를 기록하는데 적절하다. 이러한 배턴 배열은 전체 패턴이 유럽과 아시아가 조합된 표면 영역과 거의 동일한 표면 영역을 커버하는 것을 허용한다. 따라서, 도 1a 및 1b의 표면(102)과 같이 전체 패턴의 아주 작은 퍼센트 또는 부분 만이 표면 상에 제공될 필요가 있고, 이에 의해 수기를 디지털 기록하는 것을 가능하게 한다.

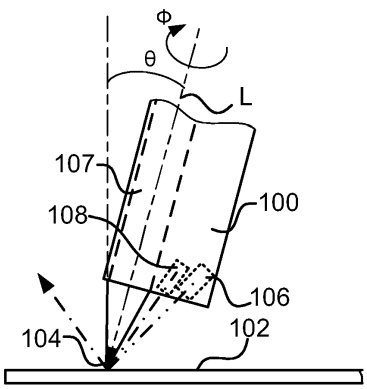
[0060] 이러한 패턴은 페이퍼 스톡, 반투명 물질 상에 프린트될 수 있거나, 또는 첨부되거나 혹은 디스플레이될 수 있는 표면 또는 물질 상에서 나타나는 것을 야기할 수 있다. 예를 들면, 패턴은 프로젝터를 통해 또는 다른 디스플레이 장치를 이용하여 비디오 스크린, 컴퓨터 스크린 상에서와 같이 동적으로 디스플레이될 수 있다.

[0061] 변위된 도트에 대한 대안으로서, 수기를 기록하는 것을 가능하게 하는 패턴은 상이한 크기, 정확한 각(right angles), 슬래쉬, 캐릭터, 컬러 패턴 또는 다른 프린트된 형상 또는 표시의 도트들 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

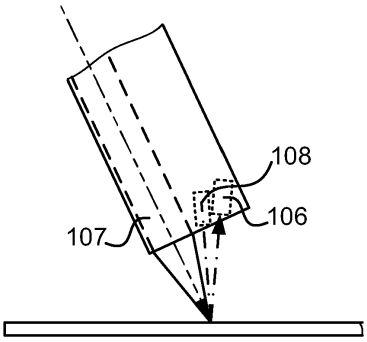
[0062] 상기 설명된 발명을 잠재적으로 이용할 수 있는 다른 위치-코딩 패턴 및 디지털 펜의 예는 예를 들어 US 6,752,317; WO 99/50787; US 5,661,506; US 5,652,412; US 5,852,434; US 5,442,147; 및 WO 00/25293에서 발견된다.

도면

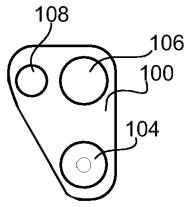
도면1a



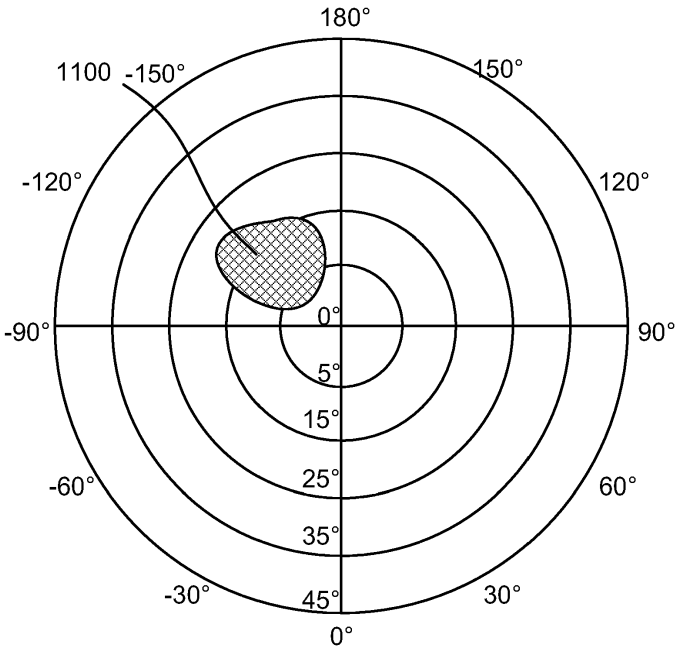
도면1b



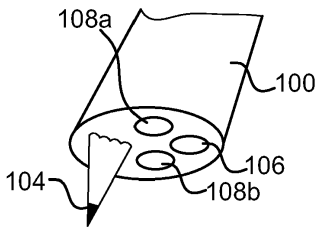
도면2



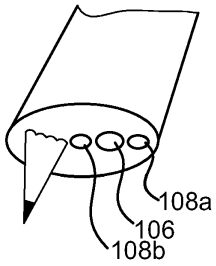
도면3



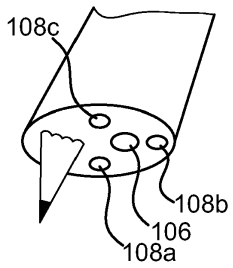
도면4



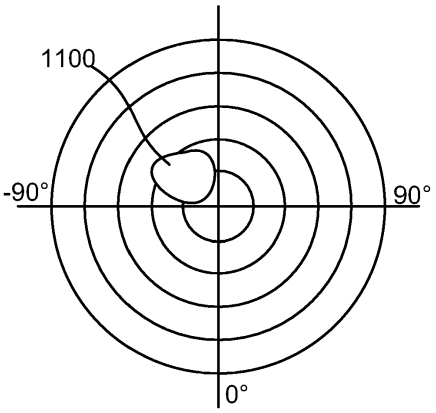
도면5



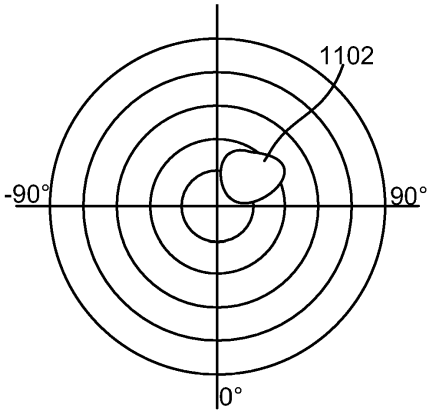
도면6



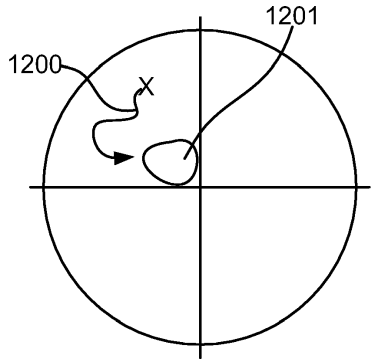
도면7a



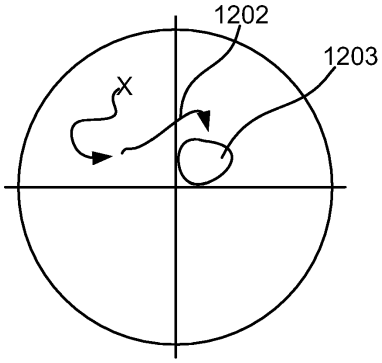
도면7b



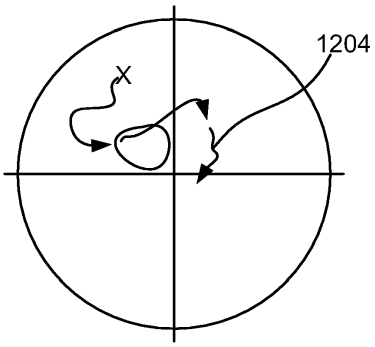
도면8a



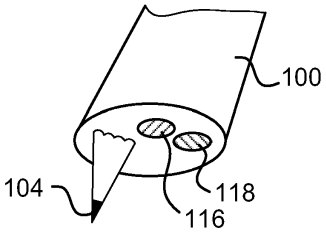
도면8b



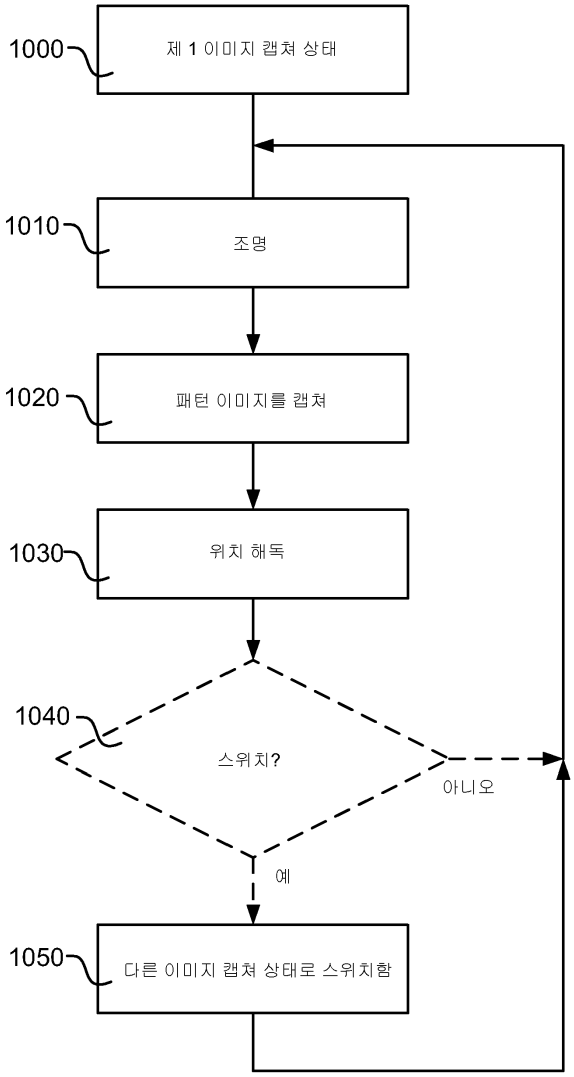
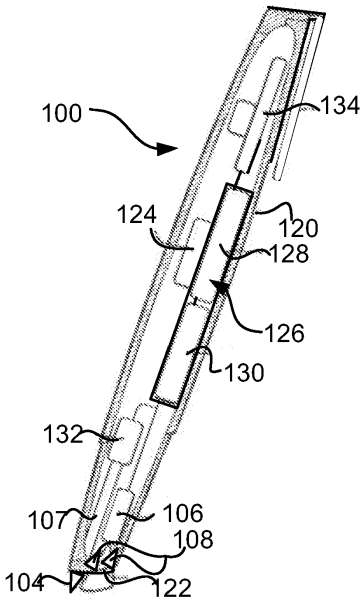
도면8c



도면9



도면10


1000
제 1 이미지 캡쳐 상태
1010
조명
1020
패턴 이미지를 캡쳐
1030
위치 해독
1040
스위치?
아니오
예
1050
다른 이미지 캡쳐 상태로 스위치함

도면11