



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G06K 19/06 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년07월26일 10-0742429 2007년07월18일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2002-7004223	(65) 공개번호	10-2002-0047206
(22) 출원일자	2002년04월01일	(43) 공개일자	2002년06월21일
심사청구일자	2005년10월01일		
번역문 제출일자	2002년04월01일		
(86) 국제출원번호	PCT/SE2000/001897	(87) 국제공개번호	WO 2001/26033
국제출원일자	2000년10월02일	국제공개일자	2001년04월12일

(81) 지정국

국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기스스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크멘, 터키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 아랍에미리트, 안티구와바부다, 코스타리카, 도미니카, 알제리, 모로코, 탄자니아, 남아프리카, 벨리제, 모잠비크, 그라나다, 가나, 감비아, 크로아티아, 인도네시아, 인도, 시에라리온, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨,

AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 시에라리온, 가나, 감비아, 짐바브웨, 모잠비크, 탄자니아,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기스스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘,

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

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기니 비사우,

(30) 우선권주장 9903541-2 1999년10월01일 스웨덴(SE)

(73) 특허권자 아노토 아베
스웨덴 룬트 엠달라베겐 18 (우: 223 69)

(72) 발명자 페터슨, 매즈, 페터
스웨덴 223 52 룬트 방크가탄 9 아

에드제, 토마스
스웨덴 222 41 룬트 조피아파켄 6베

(74) 대리인 남상선

(56) 선행기술조사문헌
WO 9217859 A1
EP 5675129 A

EP 0206246 A2

심사관 : 김창주

전체 청구항 수 : 총 45 항

(54) 포지션 결정-계산 방법

(57) 요약

본 발명은, 포지션 코드가 표면 상에 다수의 포지션을 코딩하는, 표면 상의 포지션 코드를 제공하는 방법에 관한 것이다. 미리 결정된 제 1 길이를 갖는 각각의 수 시퀀스의 수 시리즈의 포지션이 분명하게 결정되는 특성을 갖는, 주기적인 수 시리즈가 사용된다. 수 시리즈는 표면에 여러 번 인쇄되고, 제 1 주기 수 시리즈의 다른 회전은 자리 이동이 인접한 수 시리즈 사이에서 발생하도록 사용된다. 표면은 적어도 세 개의 수 시리즈와 인접한 코드 윈도우의 하나의 수 시리즈와 중첩하는 하나의 수 시리즈를 포함하는 다수의 코드 윈도우로 분할된다. 코드 윈도우의 포지션은 코드 윈도우에 속하는 주기적인 수 시리즈 사이의 자리 이동에 의해 x-방향으로 코딩된다. 제 2 수 시리즈는 y-방향으로 코딩하는데 사용된다. 본 발명은 또한 포지션을 결정하기 위한 방법 및 디바이스와 방법을 구현하기 위한 디바이스와 컴퓨터 프로그램 제품에 관한 것이다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

포지션 코드를 표면 상에 제공하는 방법으로서, 상기 포지션 코드는 상기 표면 상에서 제 1 방향으로 복수의 포지션을 코딩하며, 상기 방법은,

미리 결정된 길이를 갖는 각각의 수 시퀀스의 수 시리즈에서 포지션이 분명하게 결정되는 특징을 갖는 제 1 순환 수 시리즈를 사용하는 단계; 및

상기 표면에 상기 제 1 순환 수 시리즈를 여러 번 인쇄하는 단계를 포함하며, 인접한 수 시리즈 사이에서 미리 결정된 변위(displacement)가 발생하는 방식으로 상기 제 1 순환 수 시리즈의 여러 가지 회전이 사용되며,

상기 인쇄 단계는,

상기 표면을 상기 제 1 방향으로 복수의 제 1 코드 윈도우로 분할하는 단계 - 각각의 제 1 코드 윈도우는 적어도 세 개의 제 1 순환 수 시리즈를 포함하고 인접한 제 1 코드 윈도우들의 하나의 수 시리즈와 중첩하는 하나의 수 시리즈를 포함함 -, 및

상기 제 1 방향에서 각각의 제 1 코드 윈도우의 포지션이 상기 코드 윈도우에 속하는 제 1 순환 수 시리즈 사이의 변위에 의해 코딩되도록, 상기 제 1 순환 수 시리즈를 인쇄할 때 상기 제 1 순환 수 시리즈의 회전을 사용하는 단계를 포함하는, 포지션 코드 제공 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 순환 수 시리즈의 회전은 상기 변위들 중 적어도 일부가 1보다 크도록 사용되는 것을 특징으로 하는 포지션 코드 제공 방법.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

각각의 코드 윈도우의 변위들이 상기 제 1 방향으로 상기 제 1 코드 윈도우의 포지션을 제공하는 혼합 기수(mixed base)로 포지션 수를 정의하도록 상기 제 1 순환 수 시리즈의 회전을 사용하는 단계; 및

상기 포지션 수의 최하위 변위를 지시하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 포지션 코드 제공 방법.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 포지션 수의 최하위 변위를 지시하는 단계는 상기 최하위 변위가 다른 변위들보다 작도록 상기 제 1 순환 수 시리즈의 회전을 사용하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 포지션 코드 제공 방법.

청구항 5.

제 3 항에 있어서,

상기 포지션 수의 최하위 변위를 지시하는 단계는 상기 최하위 변위가 제 1 크기의 범위 내에 있고 다른 변위들은 제 2 크기의 범위 내에 있도록 상기 제 1 순환 수 시리즈의 회전을 사용하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 포지션 코드 제공 방법.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 방향에서 상기 제 1 순환 수 시리즈가 다른 변형들에 대하여 다른 포지션에서 시작하게 함으로써 상기 포지션 코드의 다른 변형들을 생성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 포지션 코드 제공 방법.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 포지션 코드는 상기 표면 상에서 제 2 방향으로 복수의 포지션을 코딩하고, 상기 방법은,

미리 결정된 제 2 길이를 갖는 각각의 수 시퀀스의 수 시리즈에서 포지션이 분명하게 결정되는 특징을 갖는 제 2 순환 수 시리즈를 사용하는 단계; 및

상기 표면에 상기 제 2 순환 수 시리즈를 여러 번 인쇄하는 단계를 포함하며, 상기 제 2 순환 수 시리즈가 서로 다른 시작 포지션에서 시작하도록 상기 제 2 순환 수 시리즈의 여러 가지 회전이 사용되며,

상기 인쇄 단계는,

상기 표면을 복수의 중첩하지 않는 제 2 코드 윈도우로 분할하는 단계 - 각각의 제 2 코드 윈도우는 미리 결정된 복수의 제 2 순환 수 시리즈를 포함함 -, 및

상기 제 2 방향에서 각각의 제 2 코드 윈도우의 위치선이 상기 관련 제 2 순환 수 시리즈의 시작 위치선에 의해 코딩되도록 상기 제 2 순환 수 시리즈의 회전을 사용하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 위치선 코드 제공 방법.

청구항 8.

위치선 코드를 표면 상에 제공하는 방법으로서, 상기 위치선 코드는 상기 표면 상에서 제 2 방향으로 복수의 위치선을 코딩하며, 상기 방법은,

미리 결정된 제 2 길이를 갖는 각각의 수 시퀀스의 수 시리즈에서 위치선이 분명하게 결정되는 특징을 갖는 제 2 순환 수 시리즈를 사용하는 단계; 및

상기 표면에 상기 제 2 순환 수 시리즈를 여러 번 인쇄하는 단계를 포함하며, 상기 제 2 순환 수 시리즈가 상이한 시작 위치선들에서 시작하도록 상기 제 2 순환 수 시리즈의 여러 가지 회전이 사용되며,

상기 인쇄 단계는,

상기 표면을 복수의 중첩하지 않는 제 2 코드 윈도우들로 분할하는 단계 - 각각의 제 2 코드 윈도우는 미리 결정된 복수의 제 2 순환 수 시리즈를 포함함 -, 및

상기 제 2 방향에서 각각의 제 2 코드 윈도우의 위치선이 상기 관련된 제 2 순환 수 시리즈의 시작 위치선에 의해 코딩되도록 상기 제 2 순환 수 시리즈의 회전을 사용하는 단계를 포함하는, 위치선 코드 제공 방법.

청구항 9.

제 7 항 또는 제 8 항에 있어서,

각각의 제 2 코드 윈도우의 시작 위치선은 상기 제 2 방향으로 상기 제 2 코드 윈도우의 위치선을 제공하는 혼합 기수의 위치선 수를 형성하도록 상기 제 2 순환 수 시리즈의 회전을 사용하는 단계; 및

상기 위치선 수의 최하위 시작 위치선을 지시하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 위치선 코드 제공 방법.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 위치선 수의 최하위 시작 위치선을 지시하는 단계는 상기 최하위 시작 위치선이 다른 시작 위치선들보다 작도록 상기 제 2 순환 수 시리즈의 회전을 사용하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 위치선 코드 제공 방법.

청구항 11.

제 9 항에 있어서,

상기 포지션 수의 최하위 시작 포지션을 지시하는 단계는 상기 최하위 시작 포지션이 제 1 크기 범위 내에 있고 다른 시작 포지션들은 제 2 크기 범위 내에 있도록 상기 제 2 순환 수 시리즈의 회전을 사용하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 포지션 코드 제공 방법.

청구항 12.

제 7 항 또는 제 8 항에 있어서,

상기 제 2 순환 수 시리즈는 상기 제 1 순환 수 시리즈와 동일한 것을 특징으로 하는 포지션 코드 제공 방법.

청구항 13.

제 7 항 또는 제 8 항에 있어서,

상기 제 1 순환 수 시리즈는 이진수의 수 시리즈인 것을 특징으로 하는 포지션 코드 제공 방법.

청구항 14.

제 7 항 또는 제 8 항에 있어서,

상기 제 1 순환 수 시리즈는 상기 표면에 세로열로 인쇄되고 상기 제 2 순환 수 시리즈는 상기 표면에 가로열로 인쇄되는 것을 특징으로 하는 포지션 코드 제공 방법.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 순환 수 시리즈의 인쇄는 상기 표면을 덮는 래스터에 있는 래스터 선들의 각각의 교차부가 상기 제 1 순환 수 시리즈로부터의 수와 상기 제 2 순환 수 시리즈로부터의 수를 할당받으며 각각의 교차부에 속하는 수들은 상기 교차부와 관련하여 상기 표면 상의 마크에 의해 그래픽으로 코딩되는 방식으로 수행되는 것을 특징으로 하는 포지션 코드 제공 방법.

청구항 16.

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 순환 수 시리즈로부터의 수들의 가능한 여러 가지 조합이 상기 교차점과 관련하여 상기 마크의 상이한 위치들에 의해 코딩되는 것을 특징으로 하는 포지션 코드 제공 방법.

청구항 17.

컴퓨터가 제 1 항, 제 7 항 또는 제 8 항 중 어느 한 항에 따른 방법을 구현하도록 하는 명령들을 가진 컴퓨터 프로그램을 포함하는, 컴퓨터-판독 가능한 컴퓨터 프로그램 제품.

청구항 18.

제 1 방향으로의 포지션 코딩을 위해 제 1 순환 수 시리즈에 기초하는, 포지션 코드가 제공되는 표면 상의 미리 결정된 크기의 임의의 부분면의 포지션을 상기 제 1 방향으로 결정하는 방법으로서,

상기 제 1 순환 수 시리즈는 미리 결정된 제 1 길이를 갖는 각각의 제 1 수 시퀀스의 수 시리즈에서 포지션이 분명하게 결정되는 특징을 갖고, 인접한 제 1 순환 수 시리즈들이 미리 결정된 변위들에 의해 서로에 대하여 상대적으로 배치되도록 여러 가지 회전을 이용하여 상기 표면에 여러 번 인쇄되며,

상기 방법은,

상기 부분면 상의 상기 포지션 코드로부터 복수의 제 1 수 시퀀스를 식별하는 단계;

상기 제 1 순환 수 시리즈의 각각의 제 1 수 시퀀스의 포지션을 결정하는 단계;

상기 포지션들에 기초하여, 상기 부분면으로부터의 상기 제 1 수 시퀀스들을 포함하는 인접한 순환 수 시리즈들 사이의 변위를 결정하는 단계; 및

상기 변위에 기초하여, 상기 부분면이 적어도 부분적으로 중첩하는 제 1 코드 윈도우의 상기 제 1 방향에서의 포지션을 결정하는 단계를 포함하며, 상기 제 1 코드 윈도우는 상기 제 1 방향의 복수의 코드 윈도우 중 하나이며, 각각의 코드 윈도우는 미리 결정된 복수의 제 1 순환 수 시리즈를 포함하고 인접한 제 1 윈도우들의 하나의 수 시리즈와 중첩하는 하나의 수 시리즈를 갖는, 포지션 결정 방법.

청구항 19.

제 18 항에 있어서,

상기 제 1 코드 윈도우의 포지션을 결정하는 단계는 상기 변위들 중에서 어느 것이 상기 제 1 방향에서 상기 제 1 코드 윈도우의 포지션을 제공하는 혼합 기수의 포지션 수의 최하위 디지털에 대응하는지를 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 포지션 결정 방법.

청구항 20.

제 19 항에 있어서,

상기 포지션 수의 최하위 디지털에 대응하는 변위는 상기 변위들 중에서 최하위가 되도록 결정되는 것을 특징으로 하는 포지션 결정 방법.

청구항 21.

제 19 항에 있어서,

상기 포지션 수의 최하위 디지털에 대응하는 변위는 제 1 크기 범위 내에 있는 변위가 되도록 결정되는 것을 특징으로 하는 포지션 결정 방법.

청구항 22.

제 19 항 내지 제 21 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 방향으로 상기 제 1 코드 윈도우의 포지션을 제공하는 포지션 수에 기초하고 상기 변위들 중에서 어느 것이 상기 포지션 수의 최하위 디지트에 대응하는지에 기초하여 상기 제 1 방향으로 상기 부분면의 포지션을 제공하는 제 1 좌표를 결정하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 포지션 결정 방법.

청구항 23.

제 18 항에 있어서,

상기 표면 상의 제 2 방향으로 상기 부분면의 포지션을 결정하는 단계를 추가로 포함하며, 상기 제 2 방향으로 코딩하기 위한 포지션-코딩 패턴은 추가로 제 2 순환 수 시리즈에 기초하며, 상기 제 2 순환 수 시리즈는 미리 결정된 제 2 길이를 갖는 각각의 제 2 수 시퀀스의 수 시리즈에서 포지션이 분명하게 결정되는 특징을 가지며, 상기 제 2 순환 수 시리즈가 상이한 시작 포지션에서 시작하도록 여러 가지 회전을 이용하여 상기 표면에 여러 번 인쇄되며,

상기 부분면 상의 상기 포지션 코드로부터 복수의 제 2 수 시퀀스들을 식별하는 단계;

상기 제 2 순환 수 시리즈의 각각의 제 2 수 시퀀스의 포지션을 결정하는 단계;

상기 제 1 방향의 상기 부분면의 포지션에 기초하여, 상기 부분면 상의 상기 제 2 수 시퀀스들을 포함하는 각각의 상기 제 2 순환 수 시리즈의 시작 포지션을 계산하는 단계; 및

상기 시작 포지션들로부터 상기 부분면이 적어도 부분적으로 중첩하는 제 2 코드 윈도우의 상기 제 2 방향에서의 포지션을 결정하는 단계를 포함하며, 상기 제 2 코드 윈도우는 상기 제 2 방향에서의 중첩하지 않는 복수의 코드 윈도우 중 하나이며, 각각의 중첩하지 않는 코드 윈도우는 미리 결정된 복수의 제 2 순환 수 시리즈를 포함하는 것을 특징으로 하는 포지션 결정 방법.

청구항 24.

제 23 항에 있어서,

상기 제 2 방향으로 상기 제 2 코드 윈도우의 포지션을 결정하는 단계는 상기 시작 포지션들 중에서 어느 것이 상기 제 2 방향으로 상기 제 2 코드 윈도우의 포지션을 제공하는 혼합 기수의 포지션 수의 최하위 디지트에 대응하는지를 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 포지션 결정 방법.

청구항 25.

제 24 항에 있어서,

상기 제 2 코드 윈도우에 대하여 상기 포지션 수의 최하위 디지트에 대응하는 시작 포지션은 최하위 시작 포지션이 되도록 결정되는 것을 특징으로 하는 포지션 결정 방법.

청구항 26.

제 24 항에 있어서,

상기 포지션 수의 최하위 디지트에 대응하는 시작 포지션은 제 1 크기 범위 내에 있는 시작 포지션이 되도록 결정되는 것을 특징으로 하는 포지션 결정 방법.

청구항 27.

제 23 항에 있어서,

상기 제 2 방향으로 상기 제 2 코드 윈도우의 포지션을 제공하는 포지션 수에 기초하고 상기 시작 포지션들 중에서 어느 것이 상기 포지션 수의 최하위 디지트에 대응하는지에 기초하여 상기 제 2 방향으로 상기 부분면의 포지션을 제공하는 제 2 좌표를 결정하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 포지션 결정 방법.

청구항 28.

제 27 항에 있어서,

상기 제 2 좌표를 사용하여 상기 제 1 방향에서의 상기 제 1 순환 수 시리즈가 어느 포지션에서 시작하는지를 계산함으로써 상기 표면 상의 상기 부분면의 포지션에 대한 제 3 좌표를 결정하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 포지션 결정 방법.

청구항 29.

제 23 항에 있어서,

상기 포지션 코드는 상기 표면에서 연장하는 래스터를 포함하고, 상기 래스터의 래스터 선들 사이의 각각의 교차부는 상기 제 1 순환 수 시리즈로부터의 수와 상기 제 2 순환 수 시리즈로부터의 수가 할당되는데, 상기 수들은 그래픽 마크에 의해 코딩되며,

복수의 제 1 수 시퀀스를 식별하는 단계 및 복수의 제 2 수 시퀀스들을 식별하는 단계는 상기 부분면 내에서 발견되는 마크들을 디코딩하는 단계, 및 상기 복수의 제 1 수 시퀀스와 상기 제 2 수 시퀀스들에서 이로 인해 얻어진 수들을 분리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 포지션 결정 방법.

청구항 30.

컴퓨터가 제 18 항 또는 제 23 항에 따른 방법을 구현하도록 하는 명령들을 가진 컴퓨터 프로그램을 포함하는, 컴퓨터-판독 가능한 컴퓨터 프로그램 제품.

청구항 31.

포지션 결정을 위한 장치로서,

포지션 코드가 제공되는 표면의 부분면의 이미지를 생성하는 센서(14); 및

제 18 항 또는 제 23 항 중 어느 한 항에 의한 방법에 따라, 상기 부분면의 이미지에서 검색된 상기 포지션 코드의 서브셋에 기초하여 상기 부분면의 포지션을 계산하도록 배열된 이미지 처리 수단(16)을 포함하는, 포지션 결정 장치.

청구항 32.

제 31 항에 있어서,

상기 장치는 휴대용(handheld)인 것을 특징으로 하는 포지션 결정 장치.

청구항 33.

제 31 항 또는 제 32 항에 있어서,

상기 장치는 포지션 정보를 무선으로 전송하기 위한 수단(19)을 포함하는 것을 특징으로 하는 포지션 결정 장치.

청구항 34.

제 1 방향으로의 포지션-코딩을 위해 제 1 순환 수 시리즈에 기초하는, 포지션 코드가 제공되는 제품의 표면 상에서 미리 결정된 크기를 갖는 임의의 부분면의 포지션을 제 1 방향에서 결정할 수 있는 제품으로서,

상기 제 1 순환 수 시리즈는 미리 결정된 제 1 길이를 갖는 각각의 제 1 수 시퀀스의 수 시리즈에서 포지션이 분명하게 결정되는 특징을 갖고, 인접한 제 1 순환 수 시리즈들이 미리 결정된 변위들에 의해 서로에 대하여 상대적으로 배치되도록 상이한 회전들을 이용하여 상기 표면에 여러 번 인쇄되며, 상기 제 1 순환 수 시리즈의 각각의 제 1 수 시퀀스의 포지션을 결정하기 위해서, 상기 포지션 코드로부터의 복수의 제 1 수 시퀀스는 상기 부분면 상에서 식별 가능하며, 상기 부분면으로부터의 상기 제 1 수 시퀀스들을 포함하는 상기 인접한 제 1 순환 수 시리즈 사이의 변위들은 상기 포지션들에 기초하여 결정 가능하며,

상기 변위들에 기초하여, 상기 부분면이 적어도 부분적으로 중첩하는 제 1 코드 윈도우의 상기 제 1 방향의 포지션이 결정 가능하고, 상기 제 1 코드 윈도우는 상기 제 1 방향의 복수의 코드 윈도우 중 하나이며, 각각의 코드 윈도우는 미리 결정된 복수의 제 1 순환 수 시리즈를 포함하고 인접한 제 1 코드 윈도우들 중에서 하나의 수 시리즈와 중첩하는 하나의 수 시리즈를 갖는, 제품.

청구항 35.

제 34 항에 있어서,

상기 제 1 코드 윈도우의 포지션을 결정하기 위해, 상기 변위들 중에서 어느 것이 상기 제 1 방향으로 상기 제 1 코드 윈도우의 포지션을 제공하는 혼합 기수의 포지션 수의 최하위 디지털에 대응하는지가 결정되는 것을 특징으로 하는 제품.

청구항 36.

제 35 항에 있어서,

상기 포지션 수의 최하위 디지털에 대응하는 변위는 상기 변위들의 최하위인 것을 특징으로 하는 제품.

청구항 37.

제 35 항에 있어서,

상기 포지션 수의 최하위 디지털에 대응하는 변위는 제 1 크기 범위 내에 있는 변위인 것을 특징으로 하는 제품.

청구항 38.

제 35 항 내지 제 37 항 중 어느 한 항에 있어서,

제 1 좌표는 상기 제 1 방향으로 상기 제 1 코드 윈도우의 위치를 제공하는 위치 수에 기초하고 상기 변위들 중 어느 것이 상기 위치 수의 최하위 디지털에 대응하는지에 기초하여 상기 제 1 방향으로 상기 부분면의 위치를 제공하도록 배치되는 것을 특징으로 하는 제품.

청구항 39.

제 34 항에 있어서,

상기 표면 상의 제 2 방향으로 상기 부분면의 위치를 추가로 포함하며, 상기 제 2 방향으로 코딩하기 위한 위치-코딩 패턴은 추가로 제 2 순환 수 시리즈에 기초하며, 상기 제 2 순환 수 시리즈는 미리 결정된 제 2 길이를 갖는 각각의 제 2 수 시퀀스의 수 시리즈에서 상기 위치가 분명하게 결정되는 특징을 가지며, 상기 제 2 순환 수 시리즈가 서로 다른 시작 위치에서 시작하도록 여러 가지 회전을 이용하여 상기 표면에 여러 번 인쇄되며,

상기 부분면 상의 상기 위치 코드로부터 복수의 제 2 수 시퀀스는 상기 제 2 순환 수 시리즈의 각각의 제 2 수 시퀀스에서 위치를 결정하고; 상기 제 1 방향의 상기 부분면의 위치에 기초하여, 상기 부분면 상의 상기 제 2 수 시퀀스들을 포함하는 각각의 상기 제 2 순환 수 시리즈의 시작 위치를 계산하고; 상기 시작 위치들로부터 상기 부분면이 적어도 부분적으로 중첩하는 제 2 코드 윈도우의 상기 제 2 방향에서의 위치를 결정함으로써 식별 가능하며,

상기 제 2 코드 윈도우는 상기 제 2 방향에서의 중첩하지 않는 복수의 코드 윈도우 중 하나이며, 각각의 중첩하지 않는 코드 윈도우는 미리 결정된 복수의 제 2 순환 수 시리즈를 포함하는 것을 특징으로 하는 제품.

청구항 40.

제 39 항에 있어서,

상기 제 2 방향에서의 상기 제 2 코드 윈도우의 위치는 상기 시작 위치들 중에서 어느 것이 상기 제 2 방향의 상기 제 2 코드 윈도우의 위치를 제공하는 혼합 기수의 위치 수의 최하위 디지털에 대응하는지에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 제품.

청구항 41.

제 40 항에 있어서,

상기 제 2 코드 윈도우의 상기 위치 수의 최하위 디지털에 대응하는 시작 위치는 최하위 시작 위치가 되도록 결정되는 것을 특징으로 하는 제품.

청구항 42.

제 40 항에 있어서,

상기 위치 수의 최하위 디지털에 대응하는 시작 위치는 제 1 크기 범위 내에 있는 시작 위치가 되도록 결정되는 것을 특징으로 하는 제품.

청구항 43.

제 39 항에 있어서,

상기 제 2 방향으로 상기 제 2 코드 윈도우의 위치를 제공하는 위치 수에 기초하고 상기 시작 위치들 중 어느 것이 상기 위치 수의 최하위 디지털에 대응하는지에 기초하여 상기 제 2 방향으로 상기 부분면의 위치를 제공하는 제 2 좌표가 결정되는 것을 특징으로 하는 제품.

청구항 44.

제 43 항에 있어서,

상기 제 2 좌표를 이용하여, 어느 위치에서 상기 제 1 방향의 상기 제 1 순환 수 시리즈가 시작하는지를 계산함으로써 상기 표면 상의 상기 부분면의 위치에 대하여 결정되는 제 3 좌표를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 제품.

청구항 45.

제 39 항에 있어서,

상기 위치 코드들은 상기 표면에서 연장하는 래스터를 포함하며, 상기 래스터의 래스터 선들 사이의 각각의 교차부는 상기 제 1 순환 수 시리즈로부터의 수와 상기 제 2 순환 수 시리즈로부터의 수가 할당되며, 상기 수들은 그래픽 마크에 의해 코딩되고, 상기 복수의 제 1 수 시퀀스와 상기 복수의 제 2 수 시퀀스는 상기 부분면 내에서 발견되는 마크들을 디코딩함으로써 식별되고 상기 복수의 제 1 수 시퀀스와 상기 제 2 수 시퀀스들에서 이로 인해 얻어진 수들을 분리하도록 배치되는 것을 특징으로 하는 제품.

명세서

기술분야

본 발명은 청구항 제 1 항의 전제부에 따른 위치 코드를 제공하는 방법에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 청구항 제 18 항의 전제부에 따른 위치를 계산하는 방법에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 컴퓨터 프로그램 제품, 위치 결정용 디바이스 및 위치 코드들을 갖는 제품에 관한 것이다.

배경기술

다수의 경우에 표면 상에 절대 위치(absolute position)를 결정할 수 있는 것이 바람직하다. 일 예는 그림의 디지털화에 관한 것이다. 또 다른 일 예는 수기 정보(handwritten information)의 전자적 형태가 필요한 경우이다.

절대 위치를 결정하는 디바이스가 US 5,852,434에 개시되어 있다. 디바이스는 X-Y-좌표를 결정할 수 있는 위치-코딩 패턴이 제공되는 기록면, 위치-코딩 패턴을 검출할 수 있는 검출기 및 검출된 위치-코딩 패턴에 기초하여 기록면과 관련한 검출기의 위치를 결정할 수 있는 프로세서를 구비한다. 디바이스는 사용자가 기록면 상에 정보를 손으로 쓰거나 손으로 그리는 동시에 손으로 쓰거나 그려진 정보를 컴퓨터로 입력가능하게 한다.

위치 코딩의 세 가지 예가 US 5,582,434에 개시되어 있다. 제 1 예는 기호이며, 각각의 기호는 세 개의 동심원으로 구성되어 있다. 외부원은 X-좌표를 나타내고 중간원은 Y-좌표를 나타낸다. 두 개의 외부 원은 추가로 원 내부가 채워졌는지 아닌지에 따라 다른 수를 지시하는 16개의 부분으로 분할된다. 이것은 각 좌표(X,Y) 쌍이 특정 외관을 갖는 복잡한 기호에 의해 코딩된다는 것을 의미한다.

제 2 예에서 기록면 상의 각각의 포인트 좌표는 바-코드에 의해 주어지고, X-좌표용 바-코드는 Y-좌표용 바-코드 상에 도시된다.

제 3 예로서, X- 및 Y-좌표를 코딩하는 데 사용될 수 있는 체크무늬의 패턴이 주어진다. 그러나 어떻게 체크무늬 패턴이 구성되는지나 어떻게 좌표로 변환되는지에 대한 설명이 없다.

공지된 패턴이 갖는 문제점은 복잡한 기호로 구성되고 이들 기호가 작을수록, 패턴화된 기록면을 생성하기가 어려우며 잘못된 포지션 결정의 위험이 커지는 반면에, 기호를 크게 할수록 포지션 해상도는 더 나빠진다는 것이다.

또 다른 문제점은, 프로세서가 복잡한 기호를 해독해야 하는 사실로 인해, 검출된 포지션-코딩 패턴의 처리가 비교적 복잡하다는 것이다.

추가적 문제점은 검출기가 적어도 하나의 기호를 확실하게 완전히 커버할 수 있도록 동시에 4개의 기호를 레코딩할 수 있는 방식으로 구성되어야 하며, 이것은 포지션 결정을 수행할 수 있기 위해 반드시 필요하다. 따라서 필요한 센서면과 포지션을 한정하는 포지션-코딩 패턴 표면 사이의 비율은 높다.

어떻게 패턴이 구성될 수 있고 어떻게 포지션이 디코딩될 수 있는지에 대한 다음 예가 WO 92/17859의 부록 A에 개시되어 있다.

다음 m-시퀀스: $s = (0,0,1,0,1,1,1)$ 와 $t = (0,1,1)$ 를 가정하자. 패턴의 제 1 세로열을 s-시퀀스와 동일하게 하여 포지션-코딩 패턴을 구성한다. 다음 세로열을 구성하기 위해, t-시퀀스를 참조한다. 만약 t-시퀀스의 제 1 엘리먼트가 0이라면 제 2 세로열은 s-시퀀스로 구성된다. 대신에 만약 제 1 엘리먼트가 1이라면, 제 2 세로열은 한 단계만큼 순환-이동한 (cyclic-shifted) s-시퀀스로 구성된다. 다음 세로열은 t-시퀀스의 엘리먼트 값에 따라 대응하는 방식으로 구성된다. 그러면 다음과 같은 패턴이 얻어진다.

0 0 1 1

0 0 0 1

1 1 0 0

0 0 1 0

1 1 0 1

1 1 1 0

1 1 1 1

이제, 하기에 도시된 패턴의 서브셋을 갖는 부분면의 포지션을 찾는다고 가정하자.

1 0 0

0 1 0

1 0 1

서브셋의 제 1 세로열은 (1,0,1)이다. 이러한 서브-시퀀스는 s-시퀀스의 포지션(2)에 나타난다. 서브셋의 순환 자리 이동은 (1,1)이다. 이러한 서브-시퀀스는 t-시퀀스의 포지션(1)에 나타난다. 패턴의 축적된 자리 이동은 (0,0,1,2)이므로 서브셋의 수직 포지션은 $2 + 0 = 2$ 이다. 따라서 부분면 상의 서브셋 포지션은 (1,2)이다.

이러한 패턴에 의해 복잡한 기호를 갖는 상기 언급한 문제가 방지되고 필요한 센서면과 포지션을 한정하는 포지션-코딩 패턴 표면 사이의 비율이 감소한다.

그러나 이러한 형태의 포지션-코딩 패턴의 흥미있는 특성은 포지션 결정이 가능한 큰 표면 상에서 수행될 수 있도록 다수의 고유한 포지션을 갖는 큰 패턴을 코딩할 수 있다는 것이다. 상기 설명한 예에서, 수직 방향의 크기는 s-시퀀스의 길이에 의해 제한되고 수평 방향의 크기는 t-시퀀스의 길이에 의해 제한된다. 그러나 이러한 시퀀스의 길이는 시퀀스가 만약 k 비

트의 서브-시퀀스를 취하면 이러한 서브-시퀀스가 오로지 시퀀스의 한 위치선에서만 발생하는 특성을 갖는 것과 같은 제한 없이는 증가하지 않을 수 있다. 따라서 시퀀스의 길이 증가는 서브-시퀀스 길이의 증가를 수반함으로써, 위치선을 결정하기 위해 레코딩되어야 하는 부분면의 증가를 수반할 수 있다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은 어떻게 다수의 위치선 코딩이 가능한 위치선 코드가 제공될 수 있는지 설명하는 것이다.

이러한 목적은 전체적으로 또는 부분적으로 청구항 제 1 항에 따른 방법, 청구항 제 8 항에 따른 방법 및 청구항 제 17 항에 따른 컴퓨터 프로그램 제품에 의해 이루어진다.

제 1 특징에 따라서, 본 발명은 특히 표면 상에 위치선 코드를 제공하는 방법에 관한 것이며, 이러한 위치선 코드는 표면 상에서 제 1 방향으로 다수의 위치선을 코딩하는데, 미리 결정된 제 1 길이를 갖는 각각의 수 시퀀스의 수 시리즈에서 위치선이 분명하게 결정되는 특성을 갖는 제 1 순환 수 시리즈를 사용하는 단계; 및 상기 표면에 상기 제 1 순환 수 시리즈를 여러 번 인쇄하는 단계를 포함하며, 인접한 수 시리즈 사이에서 미리 결정된 변위가 발생하는 방식으로 상기 제 1 순환 수 시리즈의 여러 가지 회전이 사용된다.

상기 방법은 인쇄 단계가 상기 표면을 상기 제 1 방향으로 복수의 제 1 코드 윈도우로 분할하는 단계 - 각각의 제 1 코드 윈도우는 적어도 세 개의 제 1 순환 수 시리즈를 포함하고 인접한 제 1 코드 윈도우들의 하나의 수 시리즈와 중첩하는 하나의 수 시리즈를 포함함 -, 및 상기 제 1 방향에서 각각의 제 1 코드 윈도우의 위치선이 상기 코드 윈도우에 속하는 제 1 순환 수 시리즈 사이의 변위에 의해 코딩되도록, 상기 제 1 순환 수 시리즈를 인쇄할 때 상기 제 1 순환 수 시리즈의 회전을 사용하는 단계를 포함하는 특징이 있다.

이것은 위치선 코드가 다수의 코드 윈도우로 분할되고, 각각의 코드 윈도우의 위치선이 코드 윈도우에 속하는 순환 수 시리즈 사이의 변위 크기에 의해 코딩된다는 점에서 종래 기술과 다르다. 코드 윈도우는 변위가 하나 이상의 코드 윈도우에 속하지 않도록 배열된다. 따라서 제 1 방향으로의 코딩이 더 이상 순환 수 시리즈에 뒤따르는 변위들에 기초하지 않고 그 결과 변위에 수반되는 제약을 피한다.

실제로 상기 언급한 변위들은 수 시리즈에서 해당 수 시퀀스들 사이의 차로서 결정될 수 있다.

또한, 순환 수 시리즈의 일 회전은 수 시리즈의 순환-이동 버전이라 할 수 있다. 따라서 수 시리즈의 다른 위치에서 다른 회전이 시작한다.

하기에 설명하는 바와 같이, 순환 수 시리즈의 인쇄는 명백한 형태의 수로 수행될 필요는 없지만, 수들은 바람직하게 인식 하기에 용이한 그래픽 기호를 사용하여, 예컨대 위치선 코드의 이미지 처리에 의해 인쇄될 수 있다.

바람직한 실시예에서, 순환 수 시리즈의 회전은 변위의 적어도 일부가 한 자리보다 크도록 사용된다. 그 결과, 하나의 단계를 가진 변위들이 사용되는 것보다 더 많은 위치선이 제 1 방향으로 코딩될 수 있다.

바람직한 실시예에서, 추가로 제 1 순환 수 시리즈의 회전은 각각의 코드 윈도우의 변위가 제 1 방향으로 제 1 코드 윈도우의 위치선을 지시하는 혼합 기수(mixed base)의 위치선 수를 한정하도록 사용되고 추가로 최하위 변위가 위치선 수에서 지시된다.

위치선 수는 n -진법이 될 수 있으며, 여기서 n 은 코드 윈도우 내의 제 1 순환 수 시리즈 수에서 1을 차감한 수이다.

위치선 수의 최하위 변위에 대한 지시는 코드 윈도우와 동일한 크기이지만 제 1 방향으로 부분적으로 중첩하는 두 개의 코드 윈도우 중 어느 것보다 일치하지 않는 부분면의 위치선 결정을 가능하게 한다.

최하위 변위는 다수의 방법으로 지시될 수 있다. 한 방법은 최하위 변위가 다른 변위보다 작도록 제 1 순환 수 시리즈의 회전을 사용하는 단계를 포함한다. 또 다른 방법은 최하위 변위가 제 1 크기 범위 내에 있고 다른 변위는 제 2 크기 범위 내에 있도록 제 1 순환 수 시리즈의 회전을 사용하는 단계를 포함한다. 첫 번째 방법이 더 많은 위치선을 코딩할 수 있다.

바람직한 실시예에서, 상기 방법은 제 1 방향으로 제 1 순환 수 시리즈가, 즉 제 1 변위가 계산되는 순환 수 시리즈가 다른 변형을 위해 다른 위치선에서 시작하도록 설정함으로써 상기 위치선 코드의 다른 변형을 생성하는 단계를 더 포함한다.

그 결과, 코딩 가능한 위치선의 최대 수는 더욱 증가한다. 가능한 변형의 개수는 제 1 순환 수 시리즈의 수의 개수와 같다.

바람직한 실시예에서, 위치선 코드는 또한 표면 상의 제 2 방향으로 다수의 위치선을 코딩하며, 상기 방법은 이러한 목적을 위하여 미리 결정된 제 2 길이를 갖는 각각의 수 시퀀스의 수 시리즈의 위치선이 분명하게 결정되는 특성을 갖는 제 2 순환 수 시리즈를 사용하는 단계와, 상기 표면에 제 2 순환 수 시리즈를 여러 번 인쇄하는 단계를 포함하는데, 상기 제 2 순환 수 시리즈의 다른 회전은 상기 제 2 순환 수 시리즈가 다른 시작 위치선에서 시작하도록 사용되며, 상기 인쇄 단계는 상기 표면을 다수의 중첩하지 않는 제 2 코드 윈도우로 분할하는 단계 - 상기 각각의 제 2 코드 윈도우는 미리 결정된 다수의 제 2 순환 수 시리즈를 포함함 -, 및 상기 제 2 방향으로 상기 각각의 제 2 코드 윈도우의 위치선이 상기 관련된 제 2 순환 수 시리즈의 시작 위치선에 의해 코딩되도록 상기 제 2 순환 수 시리즈의 회전을 사용하는 단계를 포함한다.

제 2 방향의 코딩은 제 1 방향의 코딩과 동일한 원리 즉 관련된 장점을 갖는 코드 윈도우의 사용에 기초한다. 그러나 여기서 제 2 순환 수 시리즈에 대한 시작 위치선이 변위 대신에 사용되고, 이것은 더 많은 위치선에 대한 가능성을 얻는다. 그러나 이것은 공지된 제 1 방향의 위치선에 기초한다.

제 2 방향으로 위치선을 코딩하는 방법은 본 발명에 따른 방법 외에 제 1 방향으로 위치선을 코딩하는 방법과 함께 사용될 수 있다.

제 2 방향의 위치선은 혼합 기수의 위치선 수에 의해 코딩될 수 있고 최하위 시작 위치선은 관련된 장점을 가지면서 제 1 방향으로 코드 윈도우와 유사하게 지시될 수 있다.

바람직한 실시예에서, 제 2 순환 수 시리즈는 제 1 순환 수 시리즈와 식별되고, 이것은 바람직하게 2진수이다. 이것은 수 시퀀스에 대응하는 위치선을 표에 저장하기에 충분한 것처럼 디코딩과 관련하여 유리하다. 더욱이, 제 1 및 제 2 코드 윈도우는 동일한 크기가 될 수 있고 상호 간에 중첩될 수 있다.

만약 제 1 순환 수 시리즈가 표면에 세로열로 인쇄되고 제 2 순환 수 시리즈가 표면에 가로열로 인쇄되거나 또는 그 반대로면 직교 좌표계의 위치선에 대한 간단한 위치선이 얻어진다. 수 시리즈의 수가 각각의 가로열/세로열로 한 번 또는 연속으로 여러 번 인쇄될 수 있다. 그러면 수 시리즈는 동일한 가로열/세로열을 통해 사용된다.

바람직한 실시예에서, 제 1 및 제 2 순환 수 시리즈의 인쇄는 표면을 덮는 래스터의 래스터 선 사이의 각각의 교차부가 제 1 순환 수 시리즈로부터의 수와 제 2 순환 수 시리즈로부터의 수에 할당되고 각각의 교차부에 속하는 이러한 수는 교차부에서 표면 상의 마크에 의해 그래픽으로 코딩되는 방식으로 수행된다. 래스터는 표면 상에 인쇄될 수 있지만, 바람직하게 가상적이다.

따라서, 각각의 교차부에서 제 1 방향에 대한 위치선 코딩에 속하는 수와 제 2 방향에 대한 위치선 코딩에 속하는 수가 존재한다. 이러한 수는 디코딩될 때 분리될 수 있지만, 이들 수는 표면 상의 공통 마크에 의해 코딩될 수 있다. 이것은 높은 해상도와 높은 정보 밀도를 구현 가능하게 한다.

또한, 교차부는 래스터 포인트로 불릴 수 있다.

바람직한 실시예에서, 제 1 및 제 2 순환 수 시리즈로부터 수의 가능한 여러 조합이 교차부와 관련하여 마크의 다른 위치에 의해 코딩된다.

만약 2개의 수 시리즈가 비트 시리즈라면, 4개의 다른 가능한 수 조합(0,0; 1,0; 0,1; 1,1)이 얻어진다. 이것은 마크의 4개의 다른 위치에 의해 코딩된다. 다른 위치는 교차부로부터 연장하는 4개의 다른 래스터 선을 따라 교차부로부터의 미리 결정된 변위가 될 수 있다. 교차부는 공칭 위치선으로서 간주될 수 있고, 공칭 위치선과 관련하여 마크가 배치된다.

마크의 위치에 따라 다른 값을 나타내는 마크를 사용하는 것은 많은 장점을 갖는다. 무엇보다, 모든 마크는 동일한 외관을 가질 수 있으며, 이것은 표면 상의 위치선 코드의 배치를 용이하게 한다.

교차부에 할당되는 수는 당연히 배치된 마크에 의한 것보다 다른 방식에 의해 그래픽으로 나타내질 수 있다. 대신에, 다른 외관을 갖는 4개의 마크가 사용될 수 있거나, 또는 각각의 수에 대한 마크가 사용될 수 있다.

상기 설명한 방법은 컴퓨터 프로그램, ASIC(Application Specific Integrated Circuit) 또는 FPGA(Field Programmable Gate Array) 또는 일부 다른 적합한 방식으로 구현될 수 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 포지션을 결정하는 방법을 제공하는 것이며, 이러한 방법은 상기 설명한 형태의 포지션 코드와 함께 적합하게 사용될 수 있다.

이러한 목적은 청구항 제 18 항에 따른 방법과 청구항 제 30 항에 따른 컴퓨터 프로그램 제품에 의해 전체로 또는 부분적으로 달성된다.

따라서 제 2 특징에 따라, 본 발명은 제 1 방향으로의 포지션 코딩을 위해, 제 1 순환 수 시리즈에 기초하고, 미리 결정된 제 1 길이를 갖는 각각의 제 1 수 시퀀스의 수 시리즈의 포지션이 분명하게 결정되는 특성이 있으며, 인접한 제 1 순환 수 시리즈가 미리 결정된 변위에 의해 각각 다른 수 시리즈와 관련하여 배치되도록 다른 회전으로 표면 상에 여러 번 인쇄된 포지션 코드가 제공되는 표면 상의 미리 결정된 크기의 임의의 부분면의 포지션을 제 1 방향으로 결정하는 방법으로서, 부분면 상의 포지션 코드로부터 다수의 제 1 수 시퀀스를 식별하는 단계, 제 1 순환 수 시리즈 내에 각각의 제 1 수 시퀀스의 포지션을 결정하는 단계, 상기 포지션에 기초하여, 부분면으로부터 제 1 수 시퀀스를 포함하는 인접한 순환 수 시리즈 사이의 변위를 결정하는 단계를 포함한다. 상기 방법은 상기 부분면이 적어도 부분적으로 중첩하고, 제 1 코드 윈도우는 제 1 방향으로 다수의 코드 윈도우 중 하나이며, 각각의 코드 윈도우는 미리 결정된 다수의 제 1 순환 수 시리즈를 포함하고 인접한 제 1 코드 윈도우의 하나의 수 시리즈와 중첩하는 하나의 수 시리즈를 가지며, 제 1 방향으로 변위로부터 제 1 코드 윈도우의 포지션을 결정하는 단계를 특징으로 한다.

이러한 방법은 다수의 포지션을 코딩하는 포지션 코드를 갖는 표면 상의 포지션 결정이 가능하게 한다.

상기 방법은 컴퓨터 프로그램, ASIC 또는 FPGA 또는 일부 적합한 방식으로 구현될 수 있다.

포지션 결정 방법은 상기 설명한 포지션 코드가 제공되는 방법의 결과로서 얻어지는 포지션-코딩 패턴의 다른 구현을 디코딩하는데 적합한 추가의 단계로 구현될 수 있다. 이러한 단계는 또한 상세한 설명 부분에서 더 자세하게 설명된다.

특히, 표면 상의 제 2 방향으로 포지션을 결정하는 방법은 청구항 제 23 항에 따라 구현될 수 있다. 또한, 청구항 제 23 항에서 정의되는 단계는 상기 설명한 제 1 방향으로 포지션을 결정하는 방법 외에 다른 방법과 함께 사용될 수 있다.

본 발명의 추가의 목적은 상기 설명한 형태의 포지션-코딩 패턴을 디코딩하는 데 사용되기에 적합한 포지션 결정용 디바이스를 제공하는 것이다.

이러한 목적은 청구항 제 31 항에 따른 디바이스에 의해 달성된다.

따라서 제 3 특징에 따라, 본 발명은 청구항 제 18 항 내지 제 29 항 중 어느 한 항에 따른 방법에 따라서, 포지션 코드가 제공되는 표면의 부분면의 이미지를 생성하기 위한 센서와, 부분면의 포지션을 부분면의 이미지에 존재하는 포지션 코드의 서브셋에 기초하여 계산하도록 배열된 이미지 처리 수단을 포함하는 포지션 결정용 디바이스에 관한 것이다.

본 발명의 추가의 목적은 다수의 포지션의 코딩이 가능한 포지션-코딩 패턴을 갖는 제품을 제공하는 것이다.

이러한 목적은 청구항 제 34 항에 따른 제품에 의해 달성된다.

따라서 제 4 특징에 따라, 본 발명은 포지션 코드가 제공되는 제품의 표면 상에서 미리 결정된 크기를 갖는 임의의 부분면의 포지션을 제 1 방향으로 결정가능하고, 포지션 코드는 제 1 방향으로의 포지션-코딩을 위해 제 1 순환 수 시리즈에 기초하고, 미리 결정된 제 1 길이를 갖는 각각의 제 1 수 시퀀스의 수 시리즈의 포지션이 분명하게 결정되며 인접한 제 1 순환 수 시리즈가 미리 결정된 변위들에 의해 각각 다른 수 시리즈와 관련하여 배치되도록 다른 회전으로 표면 상에 여러 번 인쇄되며, 포지션 코드로부터 다수의 제 1 수 시퀀스는 제 1 순환 수 시리즈의 각각의 제 1 수 시퀀스의 포지션을 결정하기 위하여 부분면 상에서 식별 가능하고, 부분면으로부터 제 1 수 시퀀스를 포함하는 인접한 제 1 순환 수 시리즈 사이의 변위들은 이러한 포지션에 기초하여 결정 가능한 제품에 관한 것이다. 제품은 상기 변위에 기초하여, 상기 부분면이 적어도 부

본적으로 중첩하는 제 1 코드 윈도우의 상기 제 1 방향으로 포지션 결정이 가능하고, 제 1 코드 윈도우는 상기 제 1 방향의 다수의 코드 윈도우 중 하나이며, 상기 각각의 코드 윈도우는 미리 결정된 다수의 제 1 순환 수 시리즈를 포함하고 인접한 제 1 코드 윈도우의 하나의 수 시리즈와 중첩하는 하나의 수 시리즈를 갖는 특징이 있다.

제품의 장점은 상기 논의에서 분명하게 나타난다. 포지션 코드가 제공되고 포지션을 결정하는 방법과 관련하여 설명된 특징은 당연히 본 제품에 적용가능하다.

하기에서 본 발명은 실시예에 의해 첨부된 도면과 함께 더욱 상세하게 설명된다.

실시예

도 1은 표면(2)의 적어도 일 부분 상에 포지션 결정이 이루어질 수 있는 광학적으로 판독 가능한 포지션-코딩 패턴(3)이 제공되는 종이 시트(sheet)(1) 형태의 제품의 일 부분을 도시한다.

포지션-코딩 패턴은 표면(2)에 규칙적으로 배열된 마크(4)를 포함하여, "패턴화된" 외관을 갖는다. 종이 시트는 X-좌표축과 Y-좌표축을 갖는다. 포지션 결정은 제품 전체 표면에서 수행될 수 있다. 다른 경우에 포지션 결정을 가능하게 하는 표면은 제품의 작은 부분을 구성할 수 있다.

예컨대, 패턴은 표면 상에 기록되거나 또는 그려진 정보의 전자 표시를 제공하는데 사용될 수 있다. 펜으로 표면 상에 기록하는 동안 포지션-코딩 패턴을 판독하여 종이 시트 상의 펜의 포지션을 연속적으로 결정함으로써 전자 표시가 제공될 수 있다.

포지션-코딩 패턴은, 육안으로 보이지 않거나 표면 상의 포지션을 결정하는 디바이스에 의해 직접 검출될 수 없는 가상 래스터와, 각각 자체의 포지션에 따라서 하기 설명하는 것처럼 "1" 내지 "4"의 네 개의 값 중 하나를 나타내는 다수의 마크(4)를 포함한다. 이와 관련하여, 간결성을 위해 도 1의 포지션-코딩 패턴을 크게 확대하여 나타낸다. 더욱이, 종이 시트의 일 부분 상에서만 배치되어 도시된다.

포지션-코딩 패턴은 전체 기록면 상의 부분면 포지션이 이러한 부분면 상의 마크에 의해 분명하게 결정되도록 배열된다. 제 1 및 제 2 부분면(5a, 5b)이 도 1에서 점선으로 도시되어 있다. 제 2 부분면은 제 1 부분면과 부분적으로 중첩된다. 제 1 부분면(5a) 상의 포지션-코딩 패턴(여기서는 4*4 마크) 부분은 제 1 포지션을 코딩하고 제 2 부분면(5b) 상의 포지션-코딩 패턴 부분은 제 2 포지션을 코딩한다. 따라서 포지션-코딩 패턴은 인접하는 제 1 및 제 2 포지션에 대하여 부분적으로 동일하다. 이러한 포지션-코딩 패턴은 본 명세서에서 "부동(floating)"으로 불린다. 각각의 부분면은 특정 포지션을 코딩한다.

도 2a 내지 도 2d는 마크가 어떻게 설계되고 어떻게 공칭 포지션(6)과 관련하여 위치할 수 있는지를 도시한다. 또한, 래스터 포인트로 불릴 수 있는 공칭 포지션(6)은 래스터 선(8)의 교차부로 나타난다. 마크(7)는 원형 도트의 형상을 갖는다. 마크(7)와 래스터 포인트(6)는 함께 기호를 구성한다고 볼 수 있다.

일 실시예에서, 래스터 선 사이의 거리는 300 μ m이고 래스터 선 사이의 각은 90°이다. 예컨대, 흔히 25.4mm/100, 즉 254 μ m의 포인트 사이의 거리에 대응하는 100 dpi의 배수인 해상도를 갖는 프린터와 스캐너에 적합한 다른 래스터 간격, 예를 들어 254 μ m도 가능하다.

이와 같이 마크 값은 마크가 공칭 포지션과 관련하여 어디에 위치하는가에 달려있다. 도 2의 실시예에서, 4개의 가능한 위치가 있는데, 각각의 래스터 선 상에 공칭 포지션으로부터 연장하고 있다. 공칭 포지션으로부터의 변위는 모든 값에 대하여 동일한 크기이다.

각각의 마크(7)는 자신의 공칭 포지션(6)과 관련하여 배치되며, 즉, 공칭 포지션에 위치하는 마크는 없다. 게다가, 공칭 포지션당 하나의 마크만이 존재하고 이러한 마크는 마크의 공칭 포지션과 관련하여 배치된다. 이것은 패턴을 구성하는 마크가 제공된다. 패턴의 일 부분이 아닌 표면에 다른 마크가 있을 수 있고 따라서 이것은 코딩에 관여하지 않는다. 이러한 마크는 예컨대 표면상의 사진 또는 그림과 같은 것으로부터의 먼지 입자, 의도하지 않은 포인트 또는 마크 및 의도적인 마크 등이 될 수 있다. 표면 상의 패턴 마크의 포지션은 명확하기 때문에, 패턴은 이러한 방해에 영향을 받지 않는다.

일 실시예에서, 마크는 래스터 선(8)을 따라 공칭 포지션(6)과 관련하여 $50\mu\text{m}$ 로 떨어져 배치된다. 변위는 바람직하게 래스터 간격의 1/6이며, 이는 특정 마크가 어느 공칭 포지션에 속하는지를 결정하기가 상대적으로 용이하기 때문이다. 변위는 적어도 래스터 간격의 대략 1/8이 되어야 하며, 그렇지 않으면, 변위 결정이 어려워진다. 즉, 해상도에 대한 요구가 커진다. 다른 한편으로, 변위는 마크가 어느 공칭 포지션에 속하는지를 결정할 수 있도록 래스터 간격의 약 1/4보다 작아야 한다.

변위는 래스터 선을 따라갈 필요는 없고, 개별 4분면 내에 마크가 위치할 수 있다. 그러나 만약 마크가 래스터 선을 따라 배치된다면, 하기에 상세하게 설명되는 것처럼, 마크 사이의 거리가 래스터 선을 재생성하는데 사용될 수 있는 최소값을 갖는 장점을 얻는다.

각각의 마크는 변위와 대략 동일한 크기 또는 다소 작은 크기의 반경을 갖는 원형 도트로 구성된다. 반경은 변위의 25% 내지 120%가 될 수 있다. 만약 반경이 변위보다 훨씬 크다면, 래스터 선을 결정하는 것이 어려울 수 있다. 만약 반경이 너무 작으면, 마크를 레코딩하기 위해 보다 큰 해상도가 필요하다.

마크는 원형일 필요는 없고, 사각형 또는 삼각형 등과 같은, 임의의 적합한 형태가 사용될 수 있다.

일반적으로, 각각의 마크는 센서 칩 상의 다수의 화소를 커버하며(cover), 일 실시예에서, 이러한 화소의 무게 중심은 레코딩 또는 계산되어 다음 처리에 사용된다. 따라서 마크의 정밀한 형태는 크게 중요하지 않다. 따라서, 마크의 무게 중심이 필요한 배치를 갖는 것이 보장될 수 있다면, 상대적으로 간단한 인쇄 처리가 사용될 수 있다.

다음에서, 도 2a의 마크는 값 1을 나타내고, 도 2b는 2, 도 2c는 3 그리고 도 2d는 4를 나타낸다.

따라서, 각각의 마크는 "1 내지 4"의 네 개의 값 중 하나를 나타낼 수 있다. 이것은 포지션-코딩 패턴이 x-좌표에 대한 제 1 포지션 코드와 y-좌표에 대한 제 2 포지션 코드로 분리될 수 있다는 것을 의미한다. 분리는 다음과 같이 수행된다:

마크 값	x-코드	y-코드
1	1	1
2	0	1
3	1	0
4	0	0

따라서 각각의 마크 값은, 여기서는 비트인 x-코드에 대한 제 1 값과 여기서는 비트인 y-코드에 대한 제 2 값으로 변환된다. 이러한 방식으로, 두 개의 완전하게 독립된 비트 패턴이 패턴에 의해 얻어진다. 반대로, 두 개 이상의 비트 패턴이 도 2에 따라서 다수의 마크에 의해 그래픽으로 코딩된 공통 패턴으로 조합될 수 있다.

각각의 포지션은 다수의 마크에 의해 코딩된다. 이러한 예에서, 4×4 마크가 x-좌표와 y-좌표인 2차원으로 포지션을 코딩하는데 사용된다.

포지션 코드는 비트 시리즈인 1과 0의 수 시리즈(number series)로 구성되며, 비트 시리즈는 비트 시리즈에 4 비트 길이의 비트 시퀀스가 한 번 이상 나타나지 않는 특성이 있다. 비트 시리즈는 순환적이며, 이것은 또한 시리즈의 끝부분이 시리즈의 시작부에 연결될 때 상기 특성이 적용된다는 것을 의미한다. 따라서, 4 비트 시퀀스는 항상 비트 시리즈의 분명하게 결정된 포지션 수를 갖는다.

만약 비트 시리즈가 4 비트의 비트 시퀀스에 대하여 상기 설명한 특성을 갖는다면, 비트 시리즈는 최대 16 비트 길이가 될 수 있다. 그러나 이러한 예에서는 다음과 같이 단지 7 비트 길이의 비트 시리즈가 사용된다:

"0 0 0 1 0 1 0"

이러한 비트 시리즈는 다음과 같이 시리즈 내의 포지션 수를 코딩하는 4 비트의 7개의 고유한 비트 시퀀스를 포함한다:

시리즈의 포지션 수	시퀀스
0	0001

1	0010
2	0101
3	1010
4	0100
5	1000
6	0000

x-좌표를 코딩하기 위해, 비트 시리즈는 코딩될 전체 표면에 세로열로 순차적으로 기록되며, 좌측 세로열(K_0)은 x-좌표의 0에 대응한다. 따라서, 하나의 세로열에서 비트 시리즈는 연속적으로 여러 번 반복될 수 있다.

코딩은 인접한 세로열의 인접한 비트 시리즈 사이의 차(difference) 또는 포지션 변위에 기초한다. 차의 크기는 인접한 세로열이 시작하는 비트 시리즈의 포지션 수(비트 시퀀스)에 의해 결정된다.

더 자세하게, 만약, 한편으로 제 1 세로열(K_n)의 4 비트 시퀀스에 의해 코딩되어 0 내지 6의 값을 가질 수 있는 포지션 수와, 다른 한 편으로 인접한 세로열(K_{n+1})의 대응 "높이(height)"에서 인접한 4비트 시퀀스에 의해 코딩되는 포지션 수 사이의 차(Δ_n)에 모듈로(modulo) 7을 취한다면, 차는 차가 생성되는 두 개의 세로열을 따라 어느 "높이"에 있는지 무관하게 동일하다. 두 개의 인접한 세로열의 두 개의 비트 시퀀스에 대한 포지션 수 사이의 차를 사용하여, 모든 y-좌표에 대하여 독립되고 일정한 x-좌표를 코딩할 수 있다.

이러한 예에서 표면 상의 각각의 포지션을 4*4 마크로 구성하는 부분면에 의해 코딩할 때, x-좌표 코딩을 위해, 각각 0 내지 6의 값을 갖는 이용가능한 4개의 수직 비트 시퀀스와 3개의 차가 존재한다.

패턴은 각각의 코드 윈도우(code window)가 4*4 마크로 구성되는 특성이 있는 코드 윈도우(F)로 분리된다. 따라서, 3개의 차가 x-방향으로 생성될 수 있고 4개의 포지션이 y-방향으로 얻어질 수 있도록, 이용가능한 4개의 수평 비트 시퀀스와 4개의 수직 비트 시퀀스가 존재한다. 이러한 3개의 차와 4개의 포지션은 x-방향과 y-방향으로 부분면의 포지션을 코딩한다. 도 1을 참조하면, x-방향으로 인접한 윈도우는 공통된 세로열을 갖는다. 이와 같이 제 1 코드 윈도우($F_{0,0}$)는 세로열(K_0, K_1, K_2, K_3)로부터의 비트 시퀀스와 가로열(R_0, R_1, R_2, R_3)에서의 비트 시퀀스를 포함한다. 차가 x-방향에 사용되는 것처럼, x-방향과 y-방향의 대각선으로 있는 다음 윈도우인, 윈도우($F_{1,1}$)는 세로열(K_3, K_4, K_5, K_6)과 가로열(R_4, R_5, R_6, R_7)에서의 비트 시퀀스를 포함한다. x-방향을 코딩만을 고려하면, 코드 윈도우는 y-방향으로 제한되지 않은 범위를 갖는 것으로 고려될 수 있다. 유사하게, y-방향을 코딩만을 고려하면, 코드 윈도우는 x-방향으로 제한되지 않은 범위를 갖는 것으로 고려될 수 있다. 각각 x-방향 및 y-방향으로 제한되지 않는 범위를 갖는 제 1 및 제 2 코드 윈도우는 함께, 예컨대 $F_{0,0}$ 과 같은 도 1에 도시된 형태의 코드 윈도우를 형성한다.

각각의 윈도우는 x-방향으로 윈도우의 포지션을 부여하는 윈도우 좌표(F_x)와 y-방향으로 윈도우의 포지션을 부여하는 윈도우 좌표(F_y)를 갖는다. 따라서, 윈도우와 세로열 사이의 대응은 다음과 같다.

$$K_i = 3 F_x$$

$$R_j = 4 F_y$$

코딩은, 3개의 차에 대해, 하나의 차(Δ_0)가 x-방향으로 코드 윈도우의 포지션을 나타내는 수에 대하여 최하위 디지털(S_0)을 나타내는, 1 또는 2의 값을 항상 가지며, 나머지 다른 2개의 차(Δ_1, Δ_2)는 코드 윈도우의 좌표에 대하여 두 개의 최상위 디지털(S_1, S_2)을 나타내는, 3 내지 6의 범위의 값을 갖는 방식으로 수행된다. 따라서, 코드 패턴을 너무 대칭적으로 유발하기 때문에, x-좌표에 대하여 0이 될 수 있는 차는 없다. 다시 말하면, 세로열은 차가 다음과 같이 되도록 코딩된다:

(3 내지 6); (3 내지 6); (1 내지 2); (3 내지 6); (3 내지 6); (1 내지 2); (3 내지 6); (3 내지 6); (1 내지 2); (3 내지 6); (3 내지 6);

따라서 각각의 x-좌표는 3과 6 사이의 두 개의 차(Δ_1, Δ_2)와 1 또는 2의 다음 차(Δ_0)에 의해 코딩된다. 가장 작은 차(Δ_0)에서 1을 차감하고 나머지 다른 차에서 3을 차감함으로써, 직접 x-방향으로의 코드 윈도우의 포지션 수를 혼합 기수로 부여하는 3개의 디지털(S_2, S_1, S_0)이 얻어지며, 이것으로부터 x-좌표는, 하기의 예에서 도시된 것처럼, 직접 결정될 수 있다. 코드 윈도우의 포지션 수는 다음과 같다:

$$S_2 * (4*2) + S_1 * 2 + S_0 * 1$$

따라서, 상기 설명한 원리를 사용하면, 3개의 차에 의해 나타나는 3개의 디지털로 구성되는 코드 윈도우에 대한 포지션 수를 사용하여, 코드 윈도우를 0, 1, 2, ..., 31로 코딩하는 것이 가능하다. 이러한 차는 상기 수 시리즈에 기초하는 비트 패턴에 의해 코딩된다. 마지막으로 비트 패턴은 도 2의 마크에 의해 그래픽으로 코딩될 수 있다.

대부분의 경우에, 부분면이 하나의 코드 윈도우와 일치하지 않고 x-방향으로 2개의 인접한 코드 윈도우의 일부를 덮는 것처럼, 대부분의 경우에, 4*4 마크를 구성하는 부분면이 레코딩될 때, x-좌표를 코딩하는 완전한 포지션 수가 얻어지지 않고, 2개의 포지션 수의 부분만이 얻어진다. 그러나 각각의 수의 최하위 디지털(S_0)에 대한 차가 항상 1 또는 2가 되므로, 어떤 디지털이 최하위 디지털인지를 알면, 완전한 포지션 수가 용이하게 재구성될 수 있다.

y-좌표는 코드 윈도우에 의해 x-좌표에 사용되는 것과 대략 동일한 원리에 따라서 코딩된다. x-코딩에 사용되는 것과 동일한 수 시리즈인, 순환적인 수 시리즈는 코딩될 위치가 되는 표면에서 수평 가로열에 반복적으로 기록된다. x-좌표에 대하여, 수 시리즈의 다른 포지션에서 시작하는, 즉 다른 비트 시퀀스를 갖는 가로열이 구성된다. 그러나 y-좌표에 대하여, 차가 사용되지 않고, 좌표는 각각의 가로열의 수 시리즈의 시작 포지션에 기초한 값에 의해 코딩된다. x-좌표가 4*4 마크를 갖는 부분면에 대하여 결정될 때, 수 시리즈의 시작 포지션은 사실상 4*4 마크에 대한 y-코드 내에 포함되는 가로열에 대하여 결정될 수 있다.

y-코드에서, 최하위 디지털(S_0)는 특정 범위의 값을 갖는 디지털로만 설정함으로써 결정된다. 이러한 예에서, 4번째 가로열은 이 가로열이 코드 윈도우의 최하위 디지털(S_0)과 관련된다는 것을 지시하기 위하여, 수 시리즈의 포지션 0 내지 1로 시작하고, 나머지 3개의 가로열은 코드 윈도우의 나머지 다른 디지털(S_1, S_2, S_3)을 지시하기 위하여 임의의 포지션 2 내지 6에서 시작한다. 따라서, y-방향으로 다음과 같은 값의 시리즈가 있다:

(2 내지 6); (2 내지 6); (2 내지 6); (0 내지 1); (2 내지 6); (2 내지 6); (2 내지 6); (0 내지 1); (2 내지 6); ...

따라서 각각의 코드 윈도우는 2와 6 사이의 3개의 값과 0과 1 사이의 다음 값에 의해 코딩된다.

만약 0이 낮은 값에서 차감되고 2가 나머지 다른 값에서 차감된다면, 혼합 기수의 y-방향(S_3, S_2, S_1, S_0)의 포지션이 x-방향과 유사한 방식으로 얻어지고, 이것으로부터 코드 윈도우의 포지션 수가 다음과 같이 직접 결정될 수 있다:

$$S_3 * (5*5*2) + S_2 * (5*2) + S_1 * 2 + S_0 * 1$$

상기 방법을 사용하여, 코드 윈도우에 대하여 x-방향을 $4 * 4 * 2 = 32$ 포지션 수를 코딩하는 것이 가능하다. 각각의 코드 윈도우는 3개의 세로열로부터 비트 시퀀스를 포함하며, 이것은 $3 * 32 = 96$ 세로열 또는 x-좌표를 얻는다. 더욱이, 코드 윈도우에 대하여 y-방향으로 $5 * 5 * 5 * 2 = 250$ 포지션 수를 코딩하는 것이 가능하다. 이러한 각각의 포지션 수는 4개의 가로열로부터의 수평 비트 시퀀스를 포함하며, 이것은 $4 * 250 = 1000$ 가로열 또는 y-좌표를 얻는다. 따라서, 전체적으로 96000개의 좌표 포지션을 코딩하는 것이 가능하다.

그러나 x-코딩이 차에 기초함에 따라, 제 1 코드 윈도우의 제 1 수 시리즈가 시작되는 포지션을 선택하는 것이 가능하다. 만약 이러한 제 1 수 시리즈가 7개의 다른 포지션에서 시작할 수 있다는 것을 고려하면, $7 * 96000 = 672000$ 포지션을 코딩하는 것이 가능하다. 제 1 세로열(K_0)의 제 1 수 시리즈의 시작 포지션은 x- 및 y-좌표가 결정될 때 계산될 수 있다. 상기 언급된 제 1 시리즈에 대한 7개의 다른 시작 포지션은 제품의 다른 페이지 또는 기록면을 코딩할 수 있다.

이론적으로, 각각 4개의 값을 갖는, 4*4 기호의 부분면은 4^{4*4} 포지션, 즉 4,294,967,296개의 포지션을 코딩할 수 있다. 따라서, 부분면의 포지션의 부동 결정을 가능하게 하기 위하여, 6000(4294967296/672000) 개를 초과하는 잉여 성분(redundancy factor)이 존재한다.

잉여 성분은 부분적으로 차의 크기에 대한 제한에 있으며 부분적으로 포지션 코드에 사용되는 16 비트 중 7 비트에만 있다. 그러나 후자의 사실은 부분면의 회전 포지션을 결정하는데 사용된다. 만약 비트 시리즈의 다음 비트가 4 비트 시퀀스에 추가된다면, 5 비트 시퀀스가 얻어진다. 5번째 비트는 사용될 부분면 외부의 인접한 비트를 즉시 판독하여 얻어진다. 이러한 추가된 비트는 종종 용이하게 이용가능하다.

센서에 의해 판독되는 부분면은, 코드 윈도우에 상대적으로 0, 90, 180 또는 270°로 회전하는, 4개의 다른 회전 포지션을 가질 수 있다. 그러나 부분면이 회전하는 경우에서, 코드의 판독은, 0°에서 판독되는 경우와 비교하여 코드 판독이 x-방향 또는 y-방향 또는 모든 방향으로 인버팅(invert)되고 리버싱(reverse)되도록 이루어진다. 그러나 이것은 마크 값의 다소 다른 디코딩이 하기 표에 따라 사용되는 것으로 가정한다.

마크 값	x-코드	y-코드
1	0	0
2	1	0
3	1	1
4	0	1

상기 언급된 5-비트 시퀀스는 시계 방향으로만 회전하는 특성이 있으며, 7-비트 시리즈로 인버팅 및 리버싱되지 않은 형태를 갖는다. 이것은 비트 시리즈(0 0 0 1 0 1 0)가 오로지 2개의 "1"을 포함하는 사실로 분명해진다. 따라서 모든 5-비트 시퀀스는 적어도 3개의 0을 포함해야 하고, 3개의 0은 인버팅 (및 리버싱) 후에, 발생할 수 없는, 3개의 1이 된다. 따라서 만약 5-비트 시퀀스가 비트 시리즈에 포지션 수를 갖지 않게 된다면, 부분면이 회전되고 새로운 포지션이 시험되는 것으로 종결될 수 있다.

이러한 실시예에 따라 본 발명의 추가의 예를 제공하기 위해, 본 명세서에는 포지션 코드의 설명된 실시예에 기초하여 특정 예를 제공한다.

도 3은 포지션 결정을 위한 디바이스에 의해 판독되는 4*4 마크를 갖는 이미지의 예를 도시한다.

이러한 4*4 마크는 다음 값을 갖는다:

4 4 4 2

3 2 3 4

4 4 2 4

1 3 2 4

이러한 값은 다음과 같은 2진 x- 및 y-코드를 나타낸다:

x-코드: y-코드:

0 0 0 0 0 0 1

1 0 1 0 0 1 0 0

0 0 0 0 0 0 1 0

1 1 0 0 1 0 1 0

x-코드의 수직 비트 시퀀스는 비트 시리즈의 다음 포지션: 2 0 4 6을 코딩한다. 세로열 사이의 차는 -2 4 2이고, 모듈로 7로 5 4 2를 얻으며, 혼합 기수로 코딩되는 코드 윈도우의 포지션 수는: $(5-3) * 8 + (4-3) * 2 + (2-1) = 16 + 2 + 1 = 19$ 이다. 제 1 코딩된 코드 윈도우는 포지션 수 0을 갖는다. 따라서 1 내지 2의 범위에 있고 부분면의 4*4 마크에 나타나는 차는 이러한 20번째 차이다. 추가로 각각의 이러한 차에 대하여 전체 3개의 세로열이 존재하고 시작 세로열이 존재함에 따라서, 4*4 x-코드의 가장 오른쪽에 있는 수직 시퀀스는 x-코드($3*20+1=61$)의 61번째 세로열(세로열(60))에 속하고 가장 왼쪽에 있는 수직 시퀀스는 58번째 세로열(세로열(57))에 속한다.

y-코드의 수평 비트 시퀀스는 수 시리즈의 포지션 0 4 1 3을 코딩한다. 이러한 수평 비트 시퀀스는 58번째 세로열에서 시작함에 따라, 가로열의 시작 포지션은 57을 차감한 모듈로 7의 값이며, 시작 포지션 6 3 0 2를 얻는다. 혼합 기수로 디지털을 변환하면, $6-2, 3-2, 0-0, 2-2 = 4 1 0 0$ 이 되며, 세 번째 디지털은 관련된 수의 최하위 디지털이 된다. 네 번째 디지털은 다음 수의 최상위 디지털이 된다. 이러한 경우에 상기 디지털은 관련된 수와 동일해야 한다. (예외는 관련된 수가 모든 포지션의 가능한 가장 높은 디지털로 구성될 때이다. 다음으로, 다음 수의 시작부가 관련된 수의 시작부보다 1이 더 큰 것을 알게 된다.)

포지션 수는 혼합 기수에서 $0*50 + 4*10 + 1*2 + 0*1 = 42$ 이다.

따라서 y-코드의 세 번째 수평 비트 시퀀스는 시작 포지션 0 또는 1을 갖는 43번째 코드 윈도우에 속하고, 각각의 코드 윈도우에 대하여 전체 4개의 가로열이 존재함에 따라서, 세 번째 가로열은 수 $43*4=172$ 이다.

이러한 예에서, 4*4 마크를 갖는 부분면의 상부 좌측 코너의 포지션은 (58,170)이다.

4*4 그룹의 x-코드의 수직 비트 시퀀스가 가로열(170)에서 시작함에 따라서, 전체 패턴의 x-세로열은 수 시리즈($(2 0 4 6) - 169$) 모듈로 7 = 1 6 3 5의 포지션에서 시작한다. 최종 시작 포지션(5)과 최초 시작 포지션 사이에서 수(0-19)는 혼합 기수 내에서 코딩되고, 혼합 기수의 수(0-19)의 표시를 추가함으로써 이러한 세로열 사이의 전체 차가 얻어진다. 이것을 수행하기 위해 신경 알고리즘은 이러한 20번째 수를 생성하고 직접 이들의 디지털을 더한다. 얻어진 합은 s로 불린다. 다음으로, 페이지 또는 기록면은 $(5-s)$ 모듈로 7로 주어진다.

이러한 방식으로 코드 윈도우를 식별할 수 있도록 어떤 비트가 부분면의 최하위 비트가 되는지를 결정하는 선택적 방법은 다음과 같다. 최하위 비트(LSB)는 부분면의 차 또는 가로열 포지션 수에서 가장 낮은 디지털로서 정의된다. 이러한 방식으로 좌표의 최대 이용가능한 수의 감소(파잉)는 상대적으로 작아진다. 예컨대, 상기 예의 x-방향으로 제 1 코드 윈도우는 모두 $LSB=1$ 과 2와 6 사이의 다른 디지털을 가지므로, 25개의 코드 윈도우를 얻으며, 다음으로 $LSB=2$ 와 3과 6 사이의 다른 디지털을 가질 수 있으므로, 16개의 코드 윈도우를 얻으며, 다음으로 $LSB=3$ 과 4와 6 사이의 다른 디지털을 가질 수 있으므로, 9개의 코드 윈도우를 얻으며, 다음으로 $LSB=4$ 와 5와 6 사이의 다른 디지털을 가질 수 있으므로, 4개의 코드 윈도우를 얻으며, 다음으로 $LSB=5$ 와 6의 다른 디지털을 가질 수 있으므로, 1개의 코드 윈도우를 얻으며, 상기 예의 32와 비교하여, 전체 55개의 코드 윈도우가 얻어진다.

상기 예에서, 실시예는 각각의 코드 윈도우가 4*4 마크에 의해 코딩되고 7 비트를 갖는 수 시리즈가 사용되는 것을 설명한다. 물론 이것은 단지 일례일 뿐이다. 포지션은 더 많거나 또는 더 적은 마크에 의해 코딩될 수 있다. 양 방향이 모두 동일한 수일 필요는 없다. 수 시리즈는 다른 길이가 될 수 있으며 2진수일 필요는 없지만, 다른 진수, 예컨대 6진 코드(hex code)에 기초할 수 있다. 다른 수 시리즈는 x-방향의 코딩과 y-방향의 코딩을 위해 사용될 수 있다. 마크는 다른 수의 값을 나타낼 수 있다.

실제 예에서, 6*6 마크로 구성되고 최대값으로서 비트 시리즈가 2^6 비트, 즉 64 비트로 구성될 수 있는 부분면이 사용된다. 그러나 부분면의 회전 포지션을 결정할 수 있도록, 51 비트로 구성되는 비트 시리즈가 사용되고, 따라서 51개의 포지션이 된다. 이러한 비트 시리즈의 예는:

0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 0 1 0 1 0 1 1 0 1 1 0 0 1 1 0 1 0 0 0 1 0 1 0 0 1 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 0

6*6 마크로 구성되는 부분면은 이론적으로 4^{6*6} 포지션을 코딩할 수 있으며, 이것은 상기 언급한 0.3 mm의 래스터 크기를 갖는 매우 큰 표면이다.

7-비트 시리즈에 대하여 상기 설명한 것과 유사한 방식으로, 본 발명에 따른 특성은, 부분면이 적어도 중심에서 부분면의 각각의 측부 상에 1 비트를 포함하도록 확대되어, 6×6 기호의 부분면 내에 3번째 및 4번째 가로열에 대하여, 부분면의 각 사이트 상의 기호인, 8개의 기호가 판독되며, y-방향도 마찬가지로 판독되도록 사용된다. 51 비트를 포함하는 상기 언급된 비트 시리즈는 6 비트의 비트 시퀀스가 한 번만 발생하고 상기 언급된 6 비트의 비트 시퀀스를 포함하는 8 비트의 비트 시퀀스가 한 번만 발생하며 인버팅된 포지션 또는 리버싱되고 인버팅된 포지션에는 발생하지 않는 특성이 있다. 이러한 방식으로, 부분면의 회전 포지션은 가로열 3, 가로열 4, 세로열 3 및/또는 세로열 4의 8 비트를 판독함으로써 결정될 수 있다. 회전 포지션을 알 때, 부분면은 처리가 계속되기 전에 올바른 포지션으로 회전될 수 있다.

가능한 임의적인 패턴, 즉 과도한 대칭을 갖는 영역이 발생하지 않는 패턴을 얻는 것이 바람직하다. 6×6 마크를 갖는 부분면은 도 2a 내지 2d에 따른 모두 다른 포지션을 갖는 마크를 포함하는 패턴을 얻는 것이 바람직하다. 추가의 임의성을 증가시키거나 또는 반복적인 특성을 방지하기 위하여, "셔플(shuffle)"로 불리는 방법이 사용될 수 있다. 각각의 수평 비트 시퀀스는 사전 설정된 시작 포지션에서 시작된다. 그러나 만약 변위를 안다면, 각각의 가로열에 대한 수평 방향으로 시작 포지션을 배치하는 것이 가능하다. 이것은 인접한 가로열에 대하여 분리된 변위 벡터가 할당된 각각의 최하위 비트(LSB)에 의해 수행될 수 있다. 변위 벡터는 얼마나 많은 각각의 가로열이 수평 방향으로 배치되는가에 의해 설명된다. 가시적으로, 도 1의 y-축이 "스파이키(spiky)"한 것처럼 간주될 수 있다.

상기 예에서, 4×4 코드 윈도우에서, 변위 벡터는 $LSB=0$ 에 대하여 1, 2, 4, 0이며 $LSB=1$ 에 대하여 2, 2, 3, 0이다. 이것은, 각각 수 2와 0을 차감한 후, 처리를 계속하기 전에, 상기 변위가 비트 시퀀스의 포지션 수로부터 차감(모듈로 5)되는 것을 의미한다. 상기 예에서, y-좌표에 대한 디지털 4 1 0 0 (S_2, S_1, S_0, S_4)는 혼합 기수로 얻어지며, 오른쪽으로부터 두 번째 디지털트는 최하위 디지털트, LSB가 된다. 변위 벡터 1, 2, 4, 0은 디지털트 4와 1에 사용됨에 따라서, 2는 4에서 차감되어 S_2 는 2가 되고 4는 1에서 차감되어(모듈로 5) S_1 는 2가 된다. 디지털트 $S_0=0$ 은 변하지 않은 채 남아있다(최하위 디지털트에 대한 변위 벡터의 성분은 항상 0이다). 마지막으로, 디지털트 S_4 는, $LSB=1$ 을 가져야 하는, 다음 코드 윈도우에 속하며, 두 번째 변위 벡터에 사용된다. 따라서 2는 0으로부터 차감되어(모듈로 5) $S_4=3$ 이 된다.

유사한 방법이 x-좌표에 대하여 코드를 변화시키는데 사용된다. 그러나 상기 예에서, 차 0이 사용되지 않음에 따라, 비교적 임의로 이미 분산되어 있기 때문에, x-좌표를 변화시킬 필요는 없다.

상기 예에서, 마크는 도트이다. 당연히, 다른 외관을 가질 수 있다. 예컨대, 가상 래스터 포인트에서 시작하고 포인트에서 특정 포지션으로 연장하는, 선 또는 타원으로 구성될 수 있다. 도트보다는, 정사각형, 직사각형, 삼각형, 원 또는 타원, 내부가 채워진 것 또는 아닌 것과 같은, 다른 기호가 사용될 수 있다.

상기 예에서, 마크는 포지션을 코딩하기 위해 정사각형 부분면 내에 사용된다. 부분면은, 예컨대 육각형과 같은 다른 형상이 될 수 있다. 마크는 직교하는 래스터의 래스터 선을 따라 배열될 필요는 없고, 60° 각도 등을 갖는 래스터의 래스터 선을 따른 것과 같은 다른 방식으로 배열될 수 있다. 또한, 극좌표 시스템이 사용될 수 있다.

삼각형 또는 육각형 형태의 래스터가, 도 5와 도 6에 도시된 것처럼, 사용될 수 있다. 예컨대, 도 5와 같이, 삼각형을 갖는 래스터는 각각의 마크가 6개의 다른 방향으로 배치되어, 6×6 부분면 포지션에 대응하는, 매우 큰 확률을 제공하게 할 수 있다. 별집 형상을 갖는 도 6의 육각형 래스터에 대하여, 각각의 마크는 래스터 선을 따라 3개의 다른 방향으로 배치될 수 있다.

상기 언급한 바와 같이, 마크는 래스터 선을 따라 배치될 필요는 없고, 예컨대 정사각형 래스터 패턴을 사용할 때 분리된 4분면 내에 각각 위치되기 위해, 다른 방향으로 배치될 수 있다. 육각형 래스터 패턴에서, 마크는 4개 이상의 다른 방향, 예컨대 래스터 선을 따라 그리고 래스터 선의 60° 에 있는 선을 따라 6개의 다른 방향으로 배치될 수 있다.

포지션 코드가 검출될 수 있도록, 가상 래스터가 결정되는 것이 필요하다. 이것은 다른 마크 사이의 거리를 검사함으로써, 정사각형 래스터 패턴으로, 수행될 수 있다. 두 개의 마크 사이의 가장 짧은 거리는, 두 개의 래스터 포인트 사이의 동일한 래스터 선 상에 마크가 있도록, 수평 방향으로 1과 3의 값 또는 수직 방향으로 2와 4의 값을 갖는 두 개의 인접한 마크로부터 결정되어야 한다. 이러한 마크 쌍이 검출될 때, 관련된 래스터 포인트(공칭 포지션)는 래스터 포인트와 래스터 포인트로부터 마크의 변위 사이의 거리 정보를 사용하여 결정될 수 있다. 일단 두 개의 래스터 포인트가 위치되면, 추가 래스터 포인트가 다른 마크까지의 측정 거리와 래스터 포인트 사이의 거리 정보를 사용하여 결정될 수 있다.

만약 마크가, $300\mu\text{m}$ 떨어진 거리의, 래스터 선을 따라 $50\mu\text{m}$ 로 배치된다면, 두 개의 마크 사이의 가장 작은 거리, 예컨대 1과 3의 값을 갖는 마크 사이의 거리는 $200\mu\text{m}$ 이다. 다음으로, 가장 작은 거리는, 예컨대 1과 2의 값을 갖는 마크 사이의 $255\mu\text{m}$ 이다. 따라서, 가장 작은 거리와 다음으로 작은 거리 사이에 상대적으로 구별되는 차이가 존재한다. 사선의 차 또한 크다. 그러나 만약 변위가, 예컨대 $75\mu\text{m}(1/4)$ 이상으로 $50\mu\text{m}$ 보다 크다면, 사선은 문제를 야기할 수 있고 마크가 어느 공칭 포지션에 속하는지 결정하는 것이 어려울 수 있다. 만약 변위가, 예컨대 대략 $35\mu\text{m}(1/8)$ 이하로 $50\mu\text{m}$ 보다 작다면, 가장 작은 거리는, 다음으로 작은 거리인 $267\mu\text{m}$ 과 큰 차이를 나타내지 않는, $230\mu\text{m}$ 이다. 더욱이, 광학 판독의 필요 사항이 증가한다.

마크는 자체의 래스터 포인트를 덮지 않아야 하고 따라서 변위의 두 배, 즉 200%보다 큰 직경을 갖지 않아야 한다. 그러나 이것은 중요하지 않으며, 임의의 중첩이 예컨대, 240%로 허용될 수 있다. 가장 작은 크기는 우선 패턴을 생산하는데 사용되는 센서의 해상도와 인쇄 처리의 필요사항에 의해 결정된다. 그러나 센서의 입자와 잡음 문제를 방지하기 위해, 마크는 실제로 변위의 대략 50%보다 작은 직경을 가져서는 안 된다.

포지션 결정용 디바이스의 실시예가 도 4에 개략적으로 도시되어 있다. 거의 펜과 동일한 형상을 갖는 케이스(11)를 구비한다. 케이스의 짧은 측부에는 개구부(12)가 존재한다. 짧은 측부는 포지션 결정이 수행될 표면으로부터 짧은 거리에 인접하거나 고정되어야 한다.

케이스는 필수적으로 광학부, 전자회로부 및 전력 공급부를 포함한다.

광학부는 이미지화될 표면을 조명하기 위한 적어도 하나의 발광 다이오드(13)와 2차원 이미지를 레코딩하기 위해, CCD 또는 CMOS 센서와 같은, 광 감지 영역 센서(14)를 포함한다. 필요하다면, 디바이스는 또한 미러(mirror) 및/또는 렌즈 시스템과 같은, 광학 시스템을 포함할 수 있다. 발광 다이오드는 적외선 발광 다이오드가 될 수 있으며 센서는 적외선을 감지할 수 있다.

디바이스의 전력 공급은 케이스의 분리된 구간 내에 장착되어 있는 배터리(15)로부터 얻어진다.

전자 회로부는 센서(14)에 의해 레코딩될 이미지에 기초하여 포지션을 결정하기 위한 이미지-처리 수단(16)과 특히 센서로부터 이미지를 판독하고 이러한 이미지에 기초하여 포지션 결정을 수행하도록 프로그래밍된 프로세서를 갖는 프로세서 유닛을 포함한다.

이러한 실시예에서, 또한 디바이스는, 일반적인 착색 기록(pigment-based writing)이 포지션 결정이 수행될 표면상에 기록될 수 있는 것을 이용하는, 펜 포인트(17)를 포함한다. 펜 포인트(17)는 사용자가 사용 유무에 따라 제어할 수 있도록 연장 및 수축가능하다. 임의의 분야에서 디바이스는 펜 포인트를 전혀 가질 필요가 없다.

착색 기록은 적외선에 투과되는 적합한 형태이고 마크는 적외선을 바람직하게 흡수한다. 적외선을 발산하는 발광 다이오드와 적외선을 감지하는 센서를 사용함으로써, 패턴 검출이 패턴을 방해하는 상기 언급된 기록 없이 수행될 수 있다.

또한, 디바이스는 버튼(18)을 포함하며, 버튼에 의해 디바이스가 활성화되고 제어될 수 있다. 또한, 디바이스는, 예컨대 적외선, 전파, 또는 초음파를 사용하여, 디바이스와 무선 전송하기 위한 트랜시버(19)를 구비한다. 또한, 디바이스는 포지션 또는 레코딩된 정보를 표시하기 위한 디스플레이(20)를 구비한다.

문장을 레코딩하기 위한 디바이스가 본 출원인의 스웨덴 특허 No.9604008-4에 개시되어 있다. 이러한 디바이스는 적합한 방식으로 프로그래밍된다면 포지션 결정에 사용될 수 있다. 만약 착색 기록에 사용된다면, 또한 펜 포인트가 사용되어야 한다.

디바이스는, 제 1 케이스는 포지션-코딩 패턴의 이미지를 레코딩하고 이러한 이미지를 제 2 케이스 내에 구비되고 레코딩된 이미지(들)에 기초하여 포지션 결정을 수행하는 부품에 전송하는데 필요한 부품을 포함하는, 다른 물리적 케이스들 사이에서 분리될 수 있다.

언급한 바와 같이, 포지션 결정은 이미지 내에 마크를 위치시키고 디코딩하며 코드로부터 얻어진 포지션 결정을 위한 소프트웨어를 갖는 프로세서에 의해 수행된다. 당업자는, 상기 예에 기초하여, 포지션-코딩 패턴 일 부분의 이미지에 기초하여 포지션 결정을 수행하는 소프트웨어를 설계할 수 있다.

게다가, 상기 설명에 기초하여, 당업자는 포지션-코딩 패턴을 인쇄하는 소프트웨어를 설계할 수 있다.

상기 실시예에서, 패턴은 광학적으로 판독 가능하고 따라서 센서는 광학적이다. 언급한 바와 같이, 패턴은 광학 파라미터 이외의 파라미터에 기초할 수 있다. 이러한 경우에, 물론 센서는 관련된 파라미터를 판독할 수 있는 형태로 구성되어야 한다. 이러한 파라미터의 예는 화학적, 음향적 또는 전자기적 마크이다. 용량성 또는 유도성 마크가 또한 사용될 수 있다.

상기 실시예에서, 래스터는 직교 격자이다. 또한, 예컨대 60°의 각도를 갖는 마름모꼴 격자, 삼각형 또는 육각형 격자 등과 같은 다른 형태가 사용될 수 있다.

예컨대 육각형 가상 래스터를 따라 3개의 방향의 변위와 같은, 4개의 방향보다 많거나 또는 작은 변위가 사용될 수 있다. 래스터의 재구성을 촉진하기 위해, 직교 래스터에서는 오로지 두 개의 변위만이 사용될 수 있다. 그러나 4개 방향의 변위가 바람직하지만, 6개 또는 8개 방향이 본 발명의 범위 내에서 가능하다.

상기 실시예에서, 가능한 가장 긴 순환의 수 시리즈는 사용되지 않는다. 그 결과, 예컨대, 오차 수정, 누락 또는 감춰진 마크의 대체를 수행하는 여러 방식으로 사용될 수 있는 잉여도가 얻어진다.

도면의 간단한 설명

도 1은 포지션-코딩 패턴이 제공되는 제품의 실시예를 개략적으로 도시한다.

도 2는 본 발명의 실시예에서 마크가 어떻게 설계되고 위치될 수 있는지를 개략적으로 도시한다.

도 3은 포지션을 코딩하는데 사용되는 4*4 기호의 예를 개략적으로 도시한다.

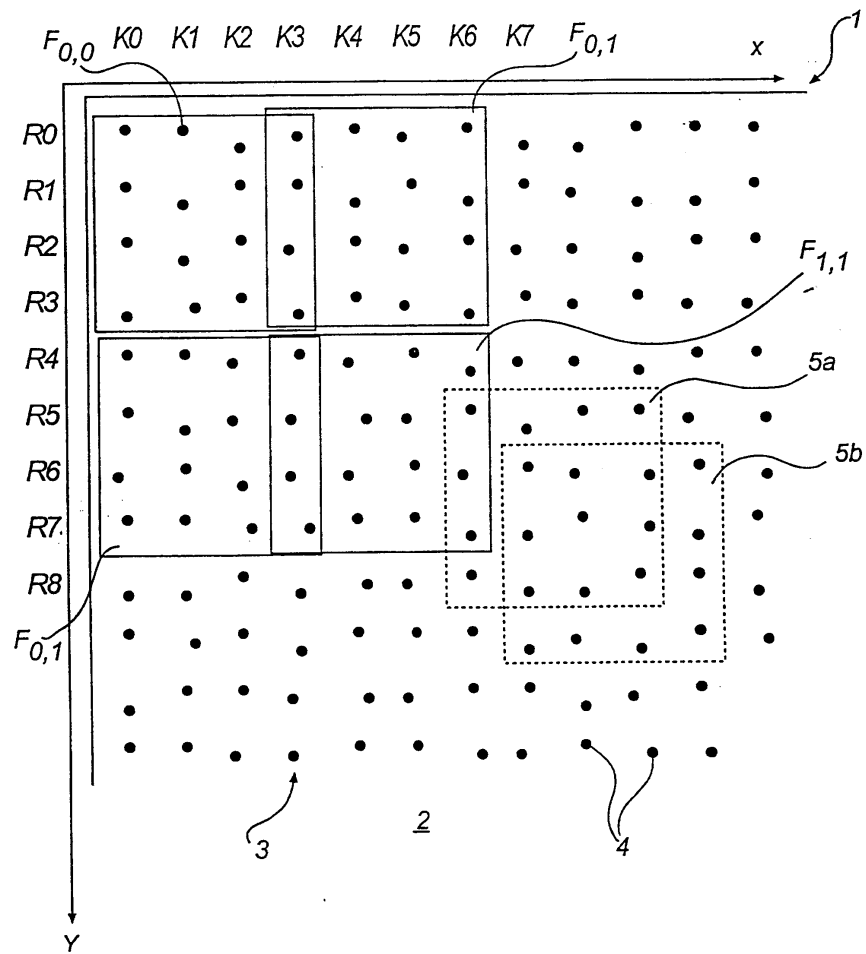
도 4는 포지션 결정에 사용될 수 있는 디바이스를 개략적으로 도시한다.

도 5는 삼각형 래스터를 갖는 포지션-코딩 패턴을 개략적으로 도시한다.

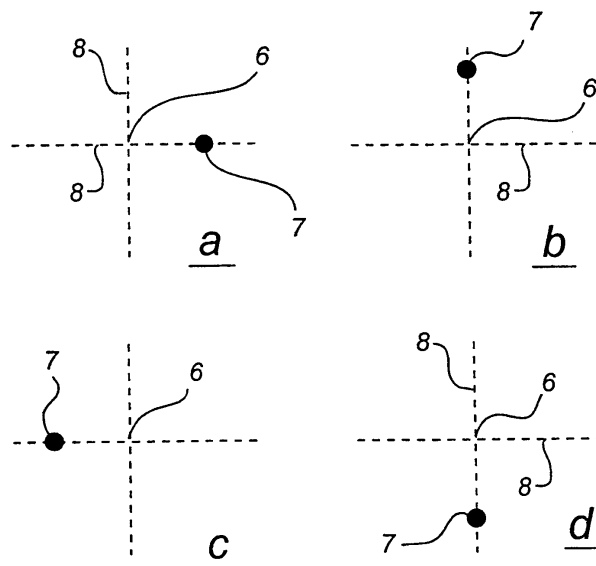
도 6은 육각형 래스터를 갖는 포지션-코딩 패턴을 개략적으로 도시한다.

도면

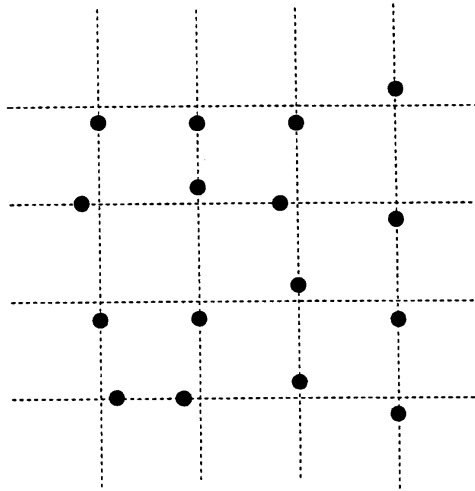
도면1



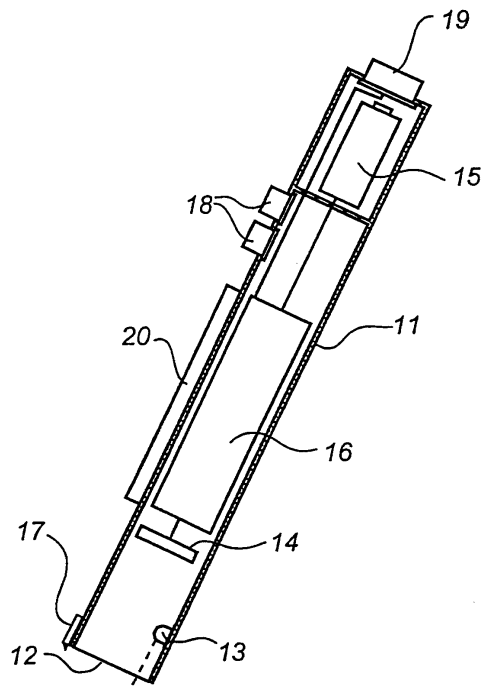
도면2



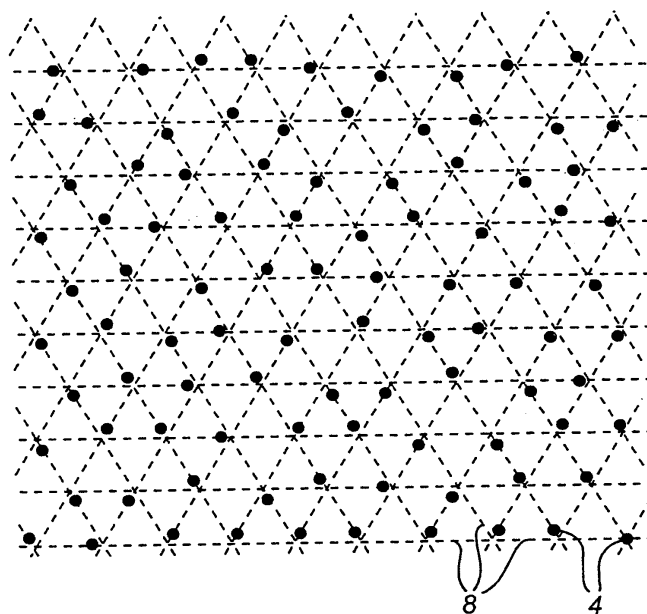
도면3



도면4



도면5



도면6

