



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년07월07일
(11) 등록번호 10-0906520
(24) 등록일자 2009년06월30일

(51) Int. Cl.

G06K 19/06 (2006.01) G06K 19/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-7028845(분할)

(22) 출원일자 2000년10월02일

심사청구일자 2008년01월08일

(85) 번역문제출일자 2007년12월10일

(65) 공개번호 10-2007-0119761

(43) 공개일자 2007년12월20일

(62) 원출원 특허 10-2002-7004224

원출원일자 2002년04월01일

심사청구일자 2005년10월04일

(86) 국제출원번호 PCT/SE2000/001895

(87) 국제공개번호 WO 2001/26032

국제공개일자 2001년04월12일

(30) 우선권주장

9903541-2 1999년10월01일 스웨덴(SE)

(56) 선행기술조사문헌

US20040113898 A1*

US5221833 A

US5477012 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

아노토 아베

스웨덴 룬트 엠달라베겐 18 (우: 223 69)

(72) 발명자

페터슨, 매츠, 페터

스웨덴 223 52 룬트 방크가탄 9 아

에드제, 토마스

스웨덴 222 41 룬트 조피아과켄 6베

(74) 대리인

남상선

전체 청구항 수 : 총 45 항

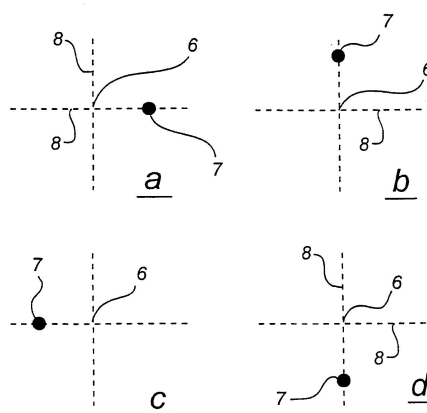
심사관 : 김창주

(54) 광학 판독용 인코딩 종이

(57) 요약

본 발명은 각각이 적어도 두 개의 다른 값 중 하나를 나타내는 복수의 마크를 포함하고, 복수의 공칭 위치선을 더 포함하며, 상기 복수의 마크 중 각각은 하나의 공칭 위치선과 관련되고 상기 각각의 마크 값은 상기 마크의 공칭 위치선과 관련한 상기 마크의 위치에 의해 결정되는 코딩 패턴이 제공되는 제품에 관한 것이다. 또한 본 발명은 상기 제품의 사용 방법에 관한 것을 포함한다.

대표도 - 도2



(81) 지정국

국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아(AT 실용), 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코(CZ 실용), 독일(DE실용), 덴마크(DK실용), 에스토니아(EK실용), 스페인, 핀란드(FI실용), 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기즈스탄, 북한, 대한민국(KR실용), 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베리아, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아(SK실용), 타지키스탄, 투르크멘, 터어키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 아랍에미리트, 안티구와바부다, 코스타리카, 도미니카, 알제리, 모로코, 탄자니아, 남아프리카, 벨리즈, 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, 키르기즈스탄, 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

특허청구의 범위

청구항 1

제 1의 다수의 격자 포인트들 및 제 2의 다수의 마크들을 포함하는 격자 포메이션(formation)을 포함하는 코딩 패턴이 제공된 제품으로서,

상기 각각의 격자 포인트는 적어도 하나의 마크가 할당되고 상기 적어도 하나의 마크의 상대 위치에 의하여 값을 나타내며, 상기 격자 포인트들의 제 1 및 제 2 조합은 상기 제품상의 적어도 하나의 방향으로 각각 제 1 및 제 2 포지션을 코딩하며, 상기 제 2조합은 상기 제 1 조합의 격자 포인트들의 일부분을 포함하는, 제품.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 2진 코드는 상기 제품상의 제 1 및 제 2 포지션을 결정하기 위하여 사용되는, 제품.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 격자 포메이션은 상기 격자 포인트들을 지시하기 위하여 상기 제품상에 적어도 부분적으로 물리적으로 마크되는, 제품.

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 코딩 패턴은 상기 격자 포메이션을 한정하는 기준 마크들이 없는, 제품.

청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 격자 포메이션은 가상인, 제품.

청구항 7

제 1항에 있어서, 상기 격자 포인트들은 단지 상기 마크들에 의하여 식별가능한, 제품.

청구항 8

제 1항에 있어서, 상기 격자 포메이션은 타일된(tiled) 셀 유닛들의 세트를 포함하며, 상기 각각의 셀 유닛은 적어도 3개의 격자 포인트들에 의하여 한정되며, 상기 각각의 격자 포인트는 적어도 3개의 셀 유닛들의 부분인, 제품.

청구항 9

제 1항에 있어서, 상기 격자 포인트들간의 거리는 $250\mu\text{m}$ 내지 $300\mu\text{m}$ 인, 제품.

청구항 10

제 1항에 있어서, 상기 격자 포메이션은 직사각형 격자인, 제품.

청구항 11

제 1항에 있어서, 상기 마크들은 광학적으로 판독가능한, 제품.

청구항 12

제 1항에 있어서, 상기 마크들은 적외선 광에 의하여 판독가능한, 제품.

청구항 13

제 1항에 있어서, 상기 격자 포메이션은 광학적으로 판독가능한, 제품.

청구항 14

제 1항에 있어서, 상기 격자 포메이션은 적외선 광에 의하여 판독가능한, 제품.

청구항 15

제 1항에 있어서, 상기 격자 포메이션은 제품의 코딩된 표면 영역을 한정하며, 상기 제 2의 다수의 마크들의 공동 표면적은 상기 코딩된 표면적의 0.25% 내지 20%를 구성하는, 제품.

청구항 16

제 1항에 있어서, 종이 시트를 더 포함하는, 제품.

청구항 17

제 1의 다수의 격자 포인트들 및 제 2의 다수의 마크들을 포함하는 격자 포메이션(formation)을 포함하는 코딩 패턴이 제공된 제품으로서,

상기 각각의 격자 포인트는 적어도 하나의 마크가 할당되고 상기 적어도 하나의 마크의 상대 위치에 의하여 값을 나타내며, 미리 결정된 조합 규칙에 따르는 상기 격자 포인트들의 각각의 조합은 적어도 2개의 디지털 세트를 나타내며, 상기 세트들중 하나는 상기 제품상의 제 1 포지션 좌표를 한정하는, 제품.

청구항 18

제 17항에 있어서, 상기 세트들중 다른 세트는 상기 제품상의 제 2 포지션 좌표를 한정하는, 제품.

청구항 19

제 17항에 있어서, 상기 격자 포메이션은 상기 격자 포인트들을 지시하기 위하여 상기 제품상에 적어도 부분적으로 물리적으로 마크되는, 제품.

청구항 20

제 17항에 있어서, 상기 격자 포인트들은 단지 상기 마크들에 의하여 식별가능한, 제품.

청구항 21

제 17항에 있어서, 상기 마크들은 광학적으로 판독가능한, 제품.

청구항 22

제 17항에 있어서, 상기 격자 포메이션은 광학적으로 판독가능한, 제품.

청구항 23

제 17항에 있어서, 상기 격자 포메이션은 제품의 코딩된 표면 영역을 한정하며, 상기 제 2의 다수의 마크들의 공동 표면적은 상기 코딩된 표면적의 0.25% 내지 20%를 구성하는, 제품.

청구항 24

제 1의 다수의 격자 포인트들 및 제 2의 다수의 마크들을 포함하는 격자 포메이션(formation) - 상기 각각의 격자 포인트는 적어도 하나의 마크가 할당되고 상기 적어도 하나의 마크의 상대 위치에 의하여 데이터 값을 나타냄 - 을 포함하는 코딩 패턴의 부세트에서 마크들의 수에 기초하여 데이터 값들의 세트를 결정하는 방법으로서,

상기 부세트에서 상기 격자 포인트들을 검출하는 단계;

상기 부세트에서 상기 마크들을 검출하는 단계;

상기 검출된 격자 포인트들중 하나와 상기 각각의 검출된 마크를 연관시키는 단계; 및

상기 연관된 격자 포인트에 대한 상기 각각의 검출된 마크의 위치를 결정하는 단계를 포함하며;

상기 위치 결정단계는 상기 검출된 격자 포인트들중 하나로부터 미리 결정된 거리에서 상기 마크를 탐색하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 25

제 24항에 있어서, 상기 격자 포인트에 대한 각각의 연관된 마크의 위치에 기초하여 상기 각각의 격자 포인트에 대한 데이터 값을 결정하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 26

제 1의 다수의 격자 포인트들 및 제 2의 다수의 마크들을 포함하는 격자 포메이션(formation) — 상기 각각의 격자 포인트는 적어도 하나의 마크가 할당되고 상기 적어도 하나의 마크의 상대 위치에 의하여 데이터 값을 나타냄 —을 포함하는 코딩 패턴의 부세트에서 마크들의 수에 기초하여 데이터 값들의 세트를 결정하는 방법으로서,

상기 부세트에서 상기 격자 포인트들을 검출하는 단계;

상기 부세트에서 상기 마크들을 검출하는 단계;

상기 검출된 격자 포인트들중 하나와 상기 각각의 검출된 마크를 연관시키는 단계; 및

상기 연관된 격자 포인트에 대한 상기 각각의 검출된 마크의 위치를 결정하는 단계를 포함하며;

상기 위치결정단계는 각각의 마크의 무게중심을 계산하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 27

제 26항에 있어서, 상기 격자 포인트에 대한 각각의 연관된 마크의 위치에 기초하여 상기 각각의 격자 포인트에 대한 데이터 값을 결정하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 28

제 1의 다수의 격자 포인트들 및 제 2의 다수의 마크들을 포함하는 격자 포메이션(formation) — 상기 각각의 격자 포인트는 적어도 하나의 마크가 할당되고 상기 적어도 하나의 마크의 상대 위치에 의하여 데이터 값을 나타냄 —을 포함하는 코딩 패턴의 부세트에서 마크들의 수에 기초하여 데이터 값들의 세트를 결정하는 방법으로서,

상기 부세트에서 상기 격자 포인트들을 검출하는 단계;

상기 부세트에서 상기 마크들을 검출하는 단계;

상기 검출된 격자 포인트들중 하나와 상기 각각의 검출된 마크를 연관시키는 단계;

상기 연관된 격자 포인트에 대한 상기 각각의 검출된 마크의 위치를 결정하는 단계;

상기 격자 포인트에 대한 각각의 연관된 마크의 위치에 기초하여 상기 각각의 격자 포인트에 대한 데이터 값을 결정하는 단계;

각각의 데이터 값을 적어도 2 디지털로 분할하여 적어도 두개의 디지털 세트를 형성하는 단계; 및

상기 디지털 세트중 적어도 하나에 기초하여 상기 코딩 패턴에서 상기 부세트의 위치를 계산하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 29

제 28항에 있어서, 상기 디지털 세트들중 한 세트에 기초하여 제 1 위치를 좌표를 계산하는 단계; 및 상기 디지털 세트들중 다른 하나에 기초하여 제 2 위치를 좌표를 계산하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 30

제 1의 다수의 격자 포인트들 및 제 2의 다수의 마크들을 포함하는 격자 포메이션 — 상기 각각의 격자 포인트는 적어도 하나의 마크가 할당되고 상기 적어도 하나의 마크의 상대 위치에 의하여 데이터 값을 나타냄 —을 포함하는 코딩 패턴의 부세트에서 마크들의 수에 기초하여 데이터 값들의 세트를 결정하는 방법으로서,

상기 부세트에서 상기 격자 포인트들을 검출하는 단계;

상기 부세트에서 상기 마크들을 검출하는 단계;

상기 검출된 격자 포인트들중 하나와 상기 각각의 검출된 마크를 연관시키는 단계;

상기 연관된 격자 포인트에 대한 상기 각각의 검출된 마크의 위치를 결정하는 단계;

상기 격자 포인트에 대한 각각의 연관된 마크의 위치에 기초하여 상기 각각의 격자 포인트에 대한 데이터 값을 결정하는 단계; 및

상기 코딩 패턴의 다수의 부분적으로 중첩하는 부세트중에서 상기 부세트의 위치를 상기 데이터 값들에 기초하여 유도하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 31

제 1의 다수의 격자 포인트들 및 제 2의 다수의 마크들을 포함하는 격자 포메이션 — 상기 각각의 격자 포인트는 적어도 하나의 마크가 할당되고 상기 적어도 하나의 마크의 상대 위치에 의하여 데이터 값을 나타냄 —를 포함하는 코딩 패턴의 부세트에서 마크들의 수에 기초하여 데이터 값들의 세트를 결정하는 장치로서,

상기 부세트에서 상기 격자 포인트들을 검출하는 수단;

상기 부세트에서 상기 마크들을 검출하는 수단;

상기 검출된 격자 포인트들중 하나와 상기 각각의 검출된 마크를 연관시키는 수단; 및

상기 연관된 격자 포인트에 대한 상기 각각의 검출된 마크의 위치를 결정하는 수단을 포함하며;

상기 위치 결정 수단은 상기 검출된 격자 포인트들중 하나로부터 미리 결정된 거리에서 상기 마크를 탐색하는 수단을 포함하는, 장치.

청구항 32

제 31항에 있어서, 상기 격자 포인트에 대한 각각의 연관된 마크의 위치에 기초하여 상기 각각의 격자 포인트에 대한 데이터 값을 결정하는 수단을 더 포함하는, 장치.

청구항 33

제 1의 다수의 격자 포인트들 및 제 2의 다수의 마크들을 포함하는 격자 포메이션 — 상기 각각의 격자 포인트는 적어도 하나의 마크가 할당되고 상기 적어도 하나의 마크의 상대 위치에 의하여 데이터 값을 나타냄 —를 포함하는 코딩 패턴의 부세트에서 마크들의 수에 기초하여 데이터 값들의 세트를 결정하는 장치로서,

상기 부세트에서 상기 격자 포인트들을 검출하는 수단;

상기 부세트에서 상기 마크들을 검출하는 수단;

상기 검출된 격자 포인트들중 하나와 상기 각각의 검출된 마크를 연관시키는 수단; 및

상기 연관된 격자 포인트에 대한 상기 각각의 검출된 마크의 위치를 결정하는 수단을 포함하며;

상기 결정수단은 상기 각각의 마크의 무게중심을 계산하는 수단을 포함하는, 장치.

청구항 34

제 33항에 있어서, 상기 격자 포인트에 대한 각각의 연관된 마크의 위치에 기초하여 상기 각각의 격자 포인트에 대한 데이터 값을 결정하는 수단을 더 포함하는, 장치.

청구항 35

제 1의 다수의 격자 포인트들 및 제 2의 다수의 마크들을 포함하는 격자 포메이션 — 상기 각각의 격자 포인트는 적어도 하나의 마크가 할당되고 상기 적어도 하나의 마크의 상대 위치에 의하여 데이터 값을 나타냄 —를 포함하는 코딩 패턴의 부세트에서 마크들의 수에 기초하여 데이터 값들의 세트를 결정하는 장치로서,

상기 부세트에서 상기 격자 포인트들을 검출하는 수단;

상기 부세트에서 상기 마크들을 검출하는 수단;

상기 검출된 격자 포인트들중 하나와 상기 각각의 검출된 마크를 연관시키는 수단;

상기 연관된 격자 포인트에 대한 상기 각각의 검출된 마크의 위치를 결정하는 수단;

상기 격자 포인트에 대한 각각의 연관된 마크의 위치에 기초하여 상기 각각의 격자 포인트에 대한 데이터 값을 결정하는 수단;

각각의 데이터값을 적어도 2 디지털로 분할하여 적어도 두개의 디지털 세트를 형성하는 수단; 및

상기 디지털 세트들중 적어도 하나에 기초하여 상기 코딩 패턴에서 상기 부세트의 위치를 계산하는 수단을 포함하는, 장치.

청구항 36

제 35항에 있어서, 상기 디지털 세트들중 한 세트에 기초하여 제 1 위치선 좌표를 계산하는 수단; 및 상기 디지털 세트들중 다른 하나에 기초하여 제 2 위치선 좌표를 계산하는 수단을 더 포함하는, 장치.

청구항 37

제 1의 다수의 격자 포인트들 및 제 2의 다수의 마크들을 포함하는 격자 포메이션 — 상기 각각의 격자 포인트는 적어도 하나의 마크가 할당되고 상기 적어도 하나의 마크의 상대 위치에 의하여 데이터 값을 나타냄 —를 포함하는 코딩 패턴의 부세트에서 마크들의 수에 기초하여 데이터 값들의 세트를 결정하는 장치로서,

상기 부세트에서 상기 격자 포인트들을 검출하는 수단;

상기 부세트에서 상기 마크들을 검출하는 수단;

상기 검출된 격자 포인트들중 하나와 상기 각각의 검출된 마크를 연관시키는 수단;

상기 연관된 격자 포인트에 대한 상기 각각의 검출된 마크의 위치를 결정하는 수단;

상기 격자 포인트에 대한 각각의 연관된 마크의 위치에 기초하여 상기 각각의 격자 포인트에 대한 데이터 값을 결정하는 수단; 및

상기 코딩 패턴의 다수의 부분적으로 중첩하는 부세트중에서 상기 부세트의 위치를 상기 데이터 값들에 기초하여 유도하는 수단을 포함하는, 장치.

청구항 38

표면상에 머신 판독가능 포맷으로 값들을 저장하는 방법으로서,

상기 값들에 따라 변화하는 심볼들의 세트를 생성하기 위하여 대응 심볼로 상기 값들의 각각을 인코딩하는 단계 — 상기 각각의 심볼의 값은 연관된 공칭 위치선에 대한 적어도 하나의 마크의 위치에 의하여 표현됨 —; 및

상기 표면상에 미리 결정된 격자 포메이션으로 상기 심볼들의 세트를 기록하는 단계를 포함하며;

상기 격자 포메이션은 다수의 격자 포인트들을 포함하며;

상기 기록단계는 상기 표면상의 적어도 하나의 방향으로 제 1 및 제 2 위치선을 각각 코딩하는 제 1 및 제 2 조합으로 상기 표면상에 상기 심볼들을 기록하는 단계를 포함하며, 상기 제 2조합은 상기 제 1 조합의 심볼들의 부분을 포함하는, 방법.

청구항 39

제 38항에 있어서, 상기 기록단계는 상기 격자 포인트들과 일치하는 상기 공칭 위치선들을 사용하여 상기 심볼들을 기록하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 40

제 38항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 조합의 각각은 적어도 하나의 2진 코드를 나타내는, 방법.

청구항 41

제 40항에 있어서, 상기 표면상의 상기 제 1 및 제 2 위치선들은 2진 코드에 기초하여 결정가능한, 방법.

청구항 42

제 38항에 있어서, 상기 격자 포인트들을 지시하기 위하여 상기 표면에 상기 격자 포메이션의 적어도 일부분을 기록하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 43

표면에 머신 판독가능 포맷으로 값들을 저장하는 방법으로서,

상기 값들에 따라 변화하는 심볼들의 세트를 생성하기 위하여 대응 심볼로 상기 값들의 각각을 인코딩하는 단계
— 상기 각각의 심볼의 값은 연관된 공칭 위치에 대한 적어도 하나의 마크의 위치에 의하여 표현됨 —; 및

상기 표면에 미리 결정된 격자 포메이션으로 상기 심볼들의 세트를 기록하는 단계를 포함하며;

상기 격자 포메이션은 다수의 격자 포인트들을 포함하며;

상기 기록단계는 각각의 미리 결정된 조합이 적어도 두개의 디지털 세트를 나타내도록 상기 표면에 상기 미리 결정된 조합으로 상기 심볼들을 기록하는 단계를 포함하며, 상기 세트들중 하나는 상기 표면상의 제 1 위치선 좌표를 한정하는, 방법.

청구항 44

제 43항에 있어서, 상기 각각의 심볼은 상기 각각의 디지털 세트에서 하나의 디지털을 나타내는, 방법.

청구항 45

제 43항에 있어서, 상기 세트들중 다른 하나는 상기 표면상의 제 2 위치선 좌표를 한정하는, 방법.

청구항 46

제 43항에 있어서, 상기 격자 포인트들을 지시하기 위하여 상기 표면에 상기 격자 포메이션의 적어도 일부분을 기록하는 단계를 더 포함하는, 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 각각이 적어도 두 개의 다른 값중 하나를 나타내는 복수의 마크(mark)를 포함하는 코딩 패턴이 제공되는 제품에 관한 것이다. 또한 본 발명은 이러한 코딩 패턴의 사용 방법에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 다른 형태의 마크에 의해 표면 상에 정보를 코딩하여 저장하는 것은 이미 공지되어 있다.

<3> 예컨대, 기록면 상의 복수의 위치선에 대하여 X-Y-좌표를 코딩하는 위치선-코딩 패턴이 US 5,852,434에 개시되어 있다. 위치선-코딩 패턴은 사용자가 위치선-코딩 패턴을 연속적으로 판독함으로써 기록면 상에 생성된 그래픽 정보를 전자적으로 레코딩하는 것을 가능하게 한다.

<4> 위치선-코딩 패턴 구성의 3 개의 예가 US 5,852,434에 개시되어 있다. 제 1 예시에서, 패턴은 심볼들로 구성되며, 각각의 심볼은 세 개의 동심형 원으로 구성된다. 외부 원은 X-좌표를 나타내고 중간 원은 Y-좌표를 나타낸다. 두 개의 외부 원은, 내부가 채워졌는지 아닌지에 따라, 다른 수를 지시하는 16 부분으로 추가로 분할된다. 이것은 각각의 X,Y 좌표 쌍이 특정 외관(appearance)을 갖는 복잡한 심볼로 코딩된다는 것을 의미한다.

<5> 제 2 예시에서, 기록면 상의 각각의 포인트 좌표는 바코드(bar-code)에 의해 주어지는데, X-좌표에 대한 바코드는 Y-좌표에 대한 바코드 위에 도시된다.

<6> X- 및 Y-좌표를 코딩하는데 사용될 수 있는 체크 무늬의 패턴이 제 3 예시로서 주어진다. 그러나, 어떻게 체크

무늬 패턴이 구성되는지 또는 어떻게 이것이 좌표로 변환될 수 있는지에 대한 설명은 없다.

- <7> 공지된 패턴이 갖는 문제점은 복잡한 심볼로 구성되어 있다는 것과 이러한 심볼이 작을수록, 패턴화된 기록면을 제조하기가 더욱 어렵고 잘못된 포지션 결정의 위험이 더 커지며, 반면에, 심볼이 커질수록, 포지션 해상도는 더 나빠진다는 것이다.
- <8> 추가의 문제점은, 프로세서가 복잡한 심볼을 해독해야한다는 사실에 기인하여, 검출된 포지션-코딩 패턴의 처리가 오히려 복잡해진다는 것이다.
- <9> 또 다른 문제점은 포지션-코딩 패턴을 레코딩할 검출기 또는 센서가, 포지션 결정 수행에 필수적인, 적어도 하나의 심볼을 완전하게 커버(cover)하는 것이 확실하도록 동시에 4 개의 심볼을 레코딩할 수 있는 방식으로 구성되어야 한다는 것이다. 따라서 필요한 센서면과 포지션을 한정하는 포지션-코딩 패턴 표면 사이의 비율이 커진다.
- <10> 사각 형태의 셀로 구성된 포지션-코딩 패턴이 EP 0 578 692에 개시되어 있다. 셀의 값은 예컨대 색과 같은 셀의 외관에 의해 결정된다. 셀은 동일한 색을 갖는 인접한 두 개의 셀이 구별될 수 있도록 분리 구역(separation zone)에 의해 분리될 수 있다. 포지션-코딩 패턴은 심볼인 특정 복수의 셀이 함께 포지션을 코딩한다는 점에서 US 5,852,434의 패턴과 다르다. 더욱이 코딩은 부동적(floating)이며, 이것은 상기 언급된 복수의 셀을 포함하는 패턴의 임의의 부분면이 포지션을 코딩한다는 것을 의미한다. 따라서 각각의 셀은 여러 포지션의 코딩에 기여를 한다. 이러한 방식으로 필요한 센서면과 포지션을 한정하는 포지션-코딩 패턴 부분 사이의 비율이 상기 언급된 US 특허보다 작아진다. 더욱이, 각각의 셀은 덜 복잡하고 따라서 포지션-코딩 패턴을 디코딩하는 프로세서는 더 적은 다른 엘리먼트를 인식하면 된다. 그러나, 프로세서는 적어도 두 개의 다른 셀을 위치시키고 구별할 수 있어야 한다.
- <11> 수평 방향으로 포지션을 코딩하는 수직선과 수직 방향으로 포지션을 코딩하는 수평선으로 구성된, 또 다른 부동 포지션-코딩 패턴이 EP 0 171 284 B1에 개시되어 있다. 선은 1mm의 배수인 포지션에 나타날 수 있다. 이러한 포지션에 선이 존재하면 (1)을 코딩하고, 선이 존재하지 않으면 (0)을 코딩한다.
- <12> 그러나, 선들 사이의 교차부를 레코딩하는 것은 어렵기 때문에, 선 패턴을 레코딩하고 디코딩하는 것은 어렵다. 더욱이, 센서가 종종 베이스와 평행으로 고정되지 않으며, 이것은 선들이 더 이상 평행하지 않을 가능성을 유발한다. 따라서 선이 실제로 누락되었는지(miss)를 결정하는 것은 어려울 수 있다. 더욱이, 디코딩할 때 발생할 수 있는 곤란한 점으로서, 너무 많은 연속 선을 빠뜨리지 않아야 한다는 것이다. 더욱이, 정보 내용은 작다.
- <13> 1999년 5월 28에 출원되고 출원 시점에서는 공중이 이용가능하지 않았으며 그리하여 종래 기술을 구성하지 않는 본 출원인의 스웨덴 특허 출원 SE 9901954-9에, 포지션 정보가 (0)에 해당하는 제 1 도트와 1에 해당하는 제 2 도트에 의해 그래픽으로 코딩되는 부동 형태의 추가의 포지션-코딩 패턴이 개시되어 있다. 복수의 도트는 함께 포지션에 대한 좌표를 코딩한다.
- <14> 표면 상에 정보를 저장하는데 사용되는 코딩 패턴은 단위 영역(unit area)당 복수의 정보를 코딩할 수 있어야 하고 다른 종류의 방해에 영향을 받을 때조차도 검출과 디코딩이 간단해야 하는 것이 일반적으로 바람직하다.

발명의 내용

- <15> 따라서, 본 발명의 목적은 적어도 공지된 코딩 패턴에 어느 정도까지 필요 조건을 충족시키는 코딩 패턴을 갖는 제품을 제공하는 것이다.
- <16> 이러한 목적은 청구항 제 1 항에 따른 제품에 의해 달성된다.
- <17> 특히, 본 발명은 복수의 마크를 포함하는 코딩 패턴이 제공되는 제품에 관한 것으로, 각각의 마크는 적어도 두 개의 다른 값중 하나를 나타낸다. 코딩 패턴은 복수의 공칭 포지션을 포함하고, 각각의 상기 마크는 상기 복수의 공칭 포지션중 하나와 관련하여 각각의 마크 값은 마크의 공칭 포지션과 관련하여 마크의 위치에 의해 결정된다.
- <18> 종래기술에서 코딩은 일반적으로 하나 이상의 심볼 또는 마크의 외관에 의해 수행되고, 각각의 심볼 또는 마크 값은 마크의 외관에 의해 결정된다. 따라서 코딩 패턴을 디코딩하는 디바이스는 다른 심볼 또는 마크를 인식할 수 있어야 하며, 이것은 방해의 감도를 증가시키고 디코딩을 더욱 어렵게 한다.
- <19> 대신에, 본 발명에 따른, 각각의 마크 값은 마크가 공칭 포지션과 관련하여 어떻게 위치하는가에 의해

결정된다. 값이 마크의 위치에 기초함에 따라서, 모든 마크는 동일한 외관을 가질 수 있다. 따라서 코딩 패턴은 제품에 적용하기가 간단하다. 더욱이, 마크의 검출을 수행하기가 간단하고, 코딩 패턴의 일부가 아닌 제품 상의 다른 마크에 의해 영향을 받지 않는다. 게다가, 코딩 패턴은 광학 기술보다는 다른 기술, 예컨대 화학, 전자 또는 기계적인 패턴을 사용하여 더욱 간단하게 실현될 수 있다. 또한 마크의 설계는, 마크가 광학적으로 판독가능할 때 코딩 패턴이 제공되는 제품이 미적으로 더욱 만족스러울 것이라는 것을 의미한다. 마지막으로, 정보 밀도와 관련하여 마크 사이의 큰 거리를 갖는 것이 가능하며, 이것은 코딩 패턴이 판독 동안 발생할 수 있는 모션 블러(motion blur)에 둔감한 것을 의미한다.

- <20> 이와 관련하여 공칭 포지션은 다른 방식으로 위치될 수 있는 마크에 대하여 검출가능하고 관련된 포지션을 의미한다. 공칭 포지션은 제품 상에 마킹될 수 있지만, 또한 간접적으로 가상 및 검출가능하게 될 수 있다.
- <21> 또한 마크가 나타내는 값은 바람직하게 수 값(numerical value)이 될 수 있지만, 문자 또는 임의의 심볼 종류가 될 수 있다.
- <22> 마크의 위치는 바람직하게 무게 중심에 의해 결정되며, 이것은 불규칙한 형상의 마크를 사용가능하게 하고 제품에 패턴을 적용할 때 요구되는 사항을 감소시킨다.
- <23> 바람직한 실시예에서, 각각의 공칭 포지션은 하나의 마크에 전용된다. 이로 인해 모든 값이 마크에 의해 코딩되는 장점이 얻어진다. 따라서 마크가 없다면 항상 오차를 유발한다.
- <24> 마크는 공칭 포지션 내부와 외부에 배치될 수 있다. 2진 패턴의 가능한 표시는, 예컨대, 공칭 포지션 내부의 마크가 0을 나타내고 공칭 포지션 외부의 마크가 1을 나타내거나, 또는 그 반대로 나타낼 수 있다.
- <25> 그러나, 바람직한 실시예에서, 모든 마크는 반드시 마크의 공칭 포지션과 관련하여 배치된다. 이러한 방식으로 패턴은 임의적인 반면에, 동시에 육안으로 균일하게 나타난다.
- <26> 그러나, 소수의 마크는 예컨대, 가상 래스터의 포지션과 같은 일부 특정 파라미터를 지시하기 위해 마크의 공칭 포지션이 될 수 있다.
- <27> 더욱이, 바람직한 실시예에서, 모든 마크는 마크의 공칭 포지션과 관련하여 동일한 거리로 배치되어야 한다. 만약 공칭 포지션이 어디에 위치하는지를 안다면, 공칭 포지션으로부터 임의의 거리에서 마크를 충분히 찾을 수 있으며, 이것은 마크의 위치 설정을 용이하게 하고 오차의 위험을 감소시킨다. 더욱이, 공칭 포지션으로부터 적절한 거리에 마크가 존재하는 것을 충분히 검출할 수 있다. 이러한 마크의 외관은 부수적으로 중요하며, 이것은 패턴을 제품에 적용할 때 정확성에 대한 필요성을 감소시킨다.
- <28> 특히 바람직한 실시예에서, 각각의 마크는 마크의 공칭 포지션과 관련하여 네 개의 직각 방향중 한 방향으로 배치된다. 따라서 공칭 포지션을 알면 마크가 네 개의 방향중 어느 방향으로 위치하는지만을 찾으면 된다. 이것은 마크의 위치설정을 용이하게 하고 빠르게 한다. 더욱이, 패턴의 일 부분이 아니고, 네 개의 직교방향을 따르지 않고 다른 포지션에 위치한 마크는 검출되지 않아서, 패턴의 디코딩에 영향을 미칠 위험이 없기 때문에, 오차의 위험이 감소된다.
- <29> 공칭 포지션과 관련하여 마크의 위치를 결정하는 것이 가능하기 위해서는, 공칭 포지션을 알고 있어야 한다. 이러한 목적을 위해 코딩 패턴은, 바람직하게 래스터 선을 갖는 래스터를 포함하며, 래스터 선들의 교차점은 마크의 공칭 포지션을 정의한다. 따라서 공칭 포지션은 규칙적으로 제품 상에 배열된다. 이것은 검출을 용이하게 하며 오차의 위험을 감소시킨다. 더욱이, 가상의 래스터를 사용하는 것이 가능하다.
- <30> 바람직한 실시예에서, 래스터 선들 사이의 거리는 대략 $250\mu\text{m}$ 내지 $300\mu\text{m}$ 이며, 바람직하게는 $300\mu\text{m}$ 이다. 이것은 신뢰가능한 검출을 하면서 정보의 고밀도화를 가능하게 한다.
- <31> 바람직한 실시예에서, 또한 래스터 선은 직사각형, 바람직하게는 정사각형의, 격자를 형성한다. 따라서 후자의 경우에, 래스터 선들 사이의 거리는 양 방향으로 동일하다.
- <32> 바람직한 실시예에서, 각각의 마크는 추가적으로 래스터 선들 중 하나를 따라 배치된다. 따라서 래스터가 알려질 때, 마크는 래스터 선이 나타내는 명확한 방향을 따라 검색함으로써 유효한 방식으로 위치될 수 있다.
- <33> 바람직한 실시예에서, 각각의 마크는 마크의 공칭 포지션으로부터 래스터 선들 사이 거리의 $1/4$ 내지 $1/8$, 바람직하게는 $1/6$ 의 거리까지 변위된다. 만약 변위가 래스터 선 간격의 대략 $1/6$ 이 된다면, 마크가 어느 공칭 포지션에 속하는지 결정하기가 상대적으로 용이하다. 만약 변위가 대략 $1/8$ 보다 작다면 검출하기가 어렵다. 즉, 해상도 필요 조건이 너무 증가한다. 만약 변위가 대략 $1/4$ 보다 크다면, 마크가 어느 공칭 포지션에 속하는지를

결정하기가 어렵다. 특히 이것은 센서 또는 검출기에 의해 레코딩되는 코딩 패턴의 표현이 왜곡된 경우 적용되는데, 예컨대 이것은 광 센서가 코딩 패턴이 배열되는 표면과 관련된 각으로 고정되는 경우에 발생할 수 있다. 상기 언급한 바람직한 래스터 선 간격인 300 μ m의 경우, 바람직한 변위는 50 μ m이다.

- <34> 래스터 선을 갖는 래스터는 마크를 검출하는 디바이스에 의해 직접 판독될 수 있는 방식으로 표면 상에서 지시될 수 있다. 그러나, 이러한 경우에, 래스터는 또한 디바이스에 의해 검출될 수 있어야 하고 마크로부터 구별되어야 한다. 바람직한 실시예에서, 래스터는 가상이며, 이것은 임의의 방식으로 제품 상에 마킹되지 않고 마크의 위치로부터 배치될 수 있다는 것을 의미한다. 따라서, 제품으로부터 판독되는 대신에, 마크에 의해 간접적으로 검출된다.
- <35> 이미 언급한 바와 같이, 실시예에서 모든 마크는 반드시 동일한 외관을 가져야 한다. 이것은 마크를 제품 상에 배열시키는 것을 더 간단하게 한다.
- <36> 마크는 바람직하게 몇몇 간단한 형상을 갖는다. 따라서 마크는 대략 원형, 삼각형 또는 직사각형이 된다. 마크는 내부가 채워지거나 채워지지 않을 수 있으며, 검출이 더 간단하므로 바람직하다.
- <37> 마크는 마크의 공칭 포지션을 덮지 않아야 하므로 변위의 2배, 즉 200%보다 더 큰 직경을 갖지 않아야 한다. 그러나, 이것은, 중첩되는 임의의 양이 예컨대, 240%로 허용가능하기 때문에, 중요하지 않다. 가장 작은 크기는 패턴을 생산하는데 사용되는 센서의 해상도와 인쇄 처리의 필요 조건에 의해 우선적으로 결정된다. 그러나, 실제로 마크는, 센서 내의 입자 및 노이즈의 문제를 방지하기 위해, 변위의 대략 50%보다 작은 직경을 가져서는 안된다.
- <38> 코딩 패턴은 검출기에 의해 검출될 수 있는 상기 언급한 형태의 마크를 생성하는데 사용될 수 있는 임의의 파라미터로 구현될 수 있다. 파라미터는 전기적 또는 화학적 또는 일부 다른 형태로 구성될 수 있다. 그러나, 코딩 패턴은, 제품 상에 배열을 더 간단하게 하기 위해, 바람직하게 광학적으로 판독가능하다. 예컨대, 제품 상에서 인쇄될 수 있다.
- <39> 바람직한 실시예에서, 코딩 패턴은 적외선에 의해 판독가능하다. 이러한 방식으로 적외선에 의해 판독될 수 없는 정보는 이러한 판독을 방해하지 않고 코딩 패턴 상에 중첩될 수 있다.
- <40> 바람직한 실시예에서, 마크는 코딩 패턴에 의해 취해지는 표면의 0.25% 내지 20%, 바람직하게는 9%를 구성한다. 예컨대, 만약 패턴이 흰색 종이 시트 상에 인쇄된다면, 이러한 경우에 종이는 옅은 회색이 되며, 이것은 일반 종이에 반드시 나타난다.
- <41> 코딩 패턴은 바람직하게 제품의 복수의 포지션을 코딩하는 포지션-코딩 패턴이며, 각각의 포지션은 복수의 마크에 의해 코딩된다. 그러나 코딩 패턴은 또한 다른 정보를 코딩하는데 사용될 수 있다.
- <42> 제품은 코딩 패턴이 제공될 수 있는 임의의 제품이 될 수 있다. 물리적인 제품이 될 필요는 없으며, 전자적, 예컨대 코딩 패턴이 전자적인 형태로 중첩되는 컴퓨터 스크린 상의 이미지 또는 표면이 될 수 있다.
- <43> 본 발명의 다른 특징에 따라서, 이것은, 각각 두 개의 값들 중 적어도 하나를 나타내는 복수의 마크와, 복수의 공칭 포지션을 포함하는 코딩 패턴의 사용과 관련되며, 상기 복수의 마크 각각은 상기 복수의 공칭 포지션중 하나와 관련되며 각각의 마크 값은 마크의 공칭 포지션과 관련된 마크의 위치에 의해 결정된다.
- <44> 이러한 패턴을 사용하여 얻는 장점은 제품 상의 코딩 패턴을 검토하여 분명하게 나타난다. 또한 제품 상의 코딩 패턴에 대하여 언급된 특징은 코딩 패턴의 사용 방법에 적용된다. 예컨대, 사용 방법은 제품 상에 코딩 패턴을 인쇄하고, 전자 형태로 코딩 패턴을 저장하며, 또는 코딩 패턴을 디코딩하는 것을 포함한다.
- <45> 하기에서 본 발명은 실시예에 의해 첨부된 도면과 함께 더욱 상세하게 설명된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <46> 도 1은, 종이 시트 표면(2)의 적어도 일 부분 상에 포지션 결정이 이루어질 수 있는 광학적으로 판독가능한 포지션-코딩 패턴(3)이 제공되는, 종이 시트(sheet)(1) 형태 제품의 일 부분을 도시한다.
- <47> 포지션-코딩 패턴은, "패턴화된" 외관을 갖도록 규칙적으로 표면(2)에 걸쳐 배열된, 마크(4)를 포함한다. 종이 시트는 X-좌표축과 Y-좌표축을 갖는다. 포지션 결정은 제품 표면 전체 상에서 수행될 수 있다. 다른 경우에 포지션 결정이 가능한 표면은 제품의 작은 부분을 구성할 수 있다.
- <48> 예컨대, 패턴은 표면 상에 기록되거나 또는 그려진 정보의 전자 표시를 제공하는데 사용될 수 있다. 전자 표시

는, 펜으로 표면 상에 기록하는 동안 포지션-코딩 패턴을 관독하여 종이 시트 상의 펜의 포지션을 연속적으로 결정함으로써, 제공될 수 있다.

- <49> 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 값중 하나를 나타내는 복수의 마크(4)를 포함한다. 이와 관련하여, 분명하게 하기 위해 도 1의 포지션-코딩 패턴을 크게 확대하여 나타낸다. 더욱이, 종이 시트의 일 부분 상에서만 배치되어 도시된다.
- <50> 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.
- <51> 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 교차부에 의해 나타난다. 마크(7)는 원형 도트의 형상을 갖는다. 마크(7)와 래스터 포인트(6)는 함께 심볼을 구성한다고 볼 수 있다.
- <52> 일 실시예에서, 래스터 선들 사이의 거리는 $300\mu\text{m}$ 이고 래스터 선들 사이의 각은 90° 이다. 예컨대, 흔히 $25.4\text{mm}/100$ 의 포인트 사이의 거리, 즉 $254\mu\text{m}$ 에 해당하는 100 dpi의 배수인 해상도를 종종 갖는 프린터와 스캐너에 적합한, $254\mu\text{m}$ 의 다른 래스터 간격도 가능하다.
- <53> 따라서 마크 값은 마크가 공칭 포지션과 관련하여 어디에 위치하는가에 달려있다. 도 2의 실시예에서, 4 개의 가능한 위치가 있는데, 각각의 래스터 선은 공칭 포지션으로부터 연장되어 있다. 공칭 포지션으로부터의 변위는 모든 값에 대하여 동일한 크기이다.
- <54> 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 마크가 패턴을 구성하도록 제공된다. 패턴의 일 부분이 아닌 표면 상의 다른 마크가 있을 수 있고 따라서 이것은 코딩을 구성하지 않는다. 이러한 마크는, 먼지 입자, 예컨대 표면상의 사진 또는 그림과 같은 것에 의한, 의도하지 않은 포인트 또는 마크 및 의도적인 마크 등이 될 수 있다. 표면 상의 패턴 마크의 포지션은 명확하기 때문에, 패턴은 이러한 방해에 의해 영향을 받지 않는다.
- <55> 일 실시예에서, 마크는 래스터 선(8)을 따라 공칭 포지션(6)과 관련하여 $50\mu\text{m}$ 로 떨어져 배치된다. 변위는 바람직하게 래스터 간격의 $1/6$ 이며, 이는 특정 마크가 어느 공칭 포지션에 속하는지를 결정하기가 상대적으로 용이하기 때문이다. 변위는 적어도 래스터 간격의 대략 $1/8$ 이 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 $1/4$ 보다 작아야한다.
- <56> 변위는 래스터 선을 따라 있을 필요는 없고, 분리된 4분면 내에 위치될 수 있다. 그러나, 만약 마크가 래스터 선을 따라 배치된다면, 하기에서 상세하게 설명되는 것처럼, 마크 사이의 거리가 래스터 선을 재생성하는데 사용될 수 있는 최소값을 갖는 장점을 얻는다.
- <57> 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.
- <58> *마크는 원형일 필요는 없고, 사각형 또는 삼각형 등과 같은, 임의의 적합한 형태가 사용될 수 있다.
- <59> 일반적으로, 각각의 마크는 센서 칩 상의 복수의 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 갖도록 보장될 수 있다면, 상대적으로 간단한 인쇄 처리가 사용될 수 있다.
- <60> 다음에서, 도 2a의 마크는 값 1을 나타내고, 도 2b는 2, 도 2c는 3 그리고 도 2d는 4를 나타낸다.
- <61> 따라서, 각각의 마크는 "1 내지 4"의 네 개의 값중 하나를 나타낼 수 있다. 이것은 포지션-코딩 패턴이 x-좌표

에 대한 제 1 포지션 코드와 y-좌표에 대한 제 2 포지션 코드로 분리될 수 있다는 것을 의미한다. 분리는 다음과 같이 수행된다:

<62>

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

<63>

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

<64>

각각의 포지션은 복수의 마크에 의해 코딩된다. 이러한 예에서, 4*4 마크는 x-좌표와 y-좌표의 2차원으로 포지션을 코딩하는데 사용된다.

<65>

포지션 코드는, 비트 시리즈인, 1과 0의 수 시리즈(number series)에 의해 구성되며, 비트 시리즈는 4 비트 길이의 비트 시퀀스가 일단 비트 시리즈에 나타나면 다시 나타나지 않는 특성을 갖는다. 비트 시리즈는 순환적이며, 이것은 또한 이러한 특성이 시리즈의 끝부분이 시리즈의 시작부에 연결될 때 적용된다는 것을 의미한다. 따라서, 4 비트 시퀀스는 항상 비트 시리즈 내의 분명하게 결정된 포지션 수를 갖는다.

<66>

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

<67>

"0 0 0 1 0 1 0"

<68>

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

<69>

시리즈 내의 포지션 수	시퀀스
0	0001
1	0010
2	0101
3	1010
4	0100
5	1000
6	0000

<70>

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

<71>

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

<72>

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

<73>

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

<74>

패턴은 각각의 코드 윈도우(code window)가 4*4 마크로 구성된 특성을 갖는 코드 윈도우(F)로 분리된다. 따라서, 3 개의 차가 x-방향으로 생성될 수 있고 4 개의 포지션이 y-방향으로 얻어질 수 있도록, 이용가능한 4 개의

수평 비트 시퀀스와 4 개의 수직 비트 시퀀스가 존재한다. 이러한 3 개의 차와 4 개의 포지션은 x-방향과 y-방향으로 부분면의 포지션을 코딩한다. 도 1을 참조하면, x-방향으로 인접한 윈도우는 공통된 세로열을 갖는다. 따라서 제 1 코드 윈도우($F_{0,0}$)는 세로열(K_0, K_1, K_2, K_3)에서의 비트 시퀀스와 가로열(R_0, R_1, R_2, R_3)에서의 비트 시퀀스를 포함한다. 차가 x-방향으로 사용되는 것처럼, x-방향과 y-방향을 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 도식된 형태의 코드 윈도우를 형성한다.

<75> 각각의 윈도우는 x-방향으로 윈도우의 포지션을 갖는 윈도우 좌표(F_x)와 y-방향으로 윈도우의 포지션을 갖는 윈도우 좌표(F_y)를 갖는다. 따라서, 윈도우와 세로열 사이의 대응은 다음과 같다.

<76> $K_i = 3 F_x$

<77> $R_j = 4 F_y$

<78> 코딩은, 3 개의 차에 대해, 하나의 차(Δ_0)가 x-방향으로 코드 윈도우의 포지션을 나타내는 수에 대하여 최하위 디지트(S_0)를 나타내는, 1 또는 2의 값을 항상 가지며, 나머지 다른 2 개의 차(Δ_1, Δ_2)는 코드 윈도우의 좌표에 대하여 두 개의 최상위 디지트(S_1, S_2)를 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:

<79> (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);

<80> 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, 혼합 기수로 직접 x-방향으로 코드 윈도우의 포지션 수를 생성하는 3 개의 디지트(S_2, S_1, S_0)가 얻어지며, 이것으로부터 x-좌표는, 하기의 예에서 도시된 것처럼, 직접 결정될 수 있다. 코드 윈도우의 포지션 수는 다음과 같다:

<81> $S_2 * (4*2) + S_1 * 2 + S_0 * 1$

<82> 따라서, 상기 설명한 원리를 사용하면, 3 개의 차에 의해 나타나는 3 개의 디지트로 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.

<83> 대부분의 경우에, 부분면이 하나의 코드 윈도우와 일치하지 않고 x-방향으로 2 개의 인접한 코드 윈도우의 일부를 덮는 것처럼, 대부분의 경우에, 4*4 마크를 구성하는 부분면이 레코딩될 때, x-좌표를 코딩하는 완전한 포지션 수가 얻어지지 않고, 2 개의 포지션 수의 부분만이 얻어진다. 그러나, 각각의 수의 최하위 디지트(S_0)에 대한 차가 항상 1 또는 2가 되므로, 완전한 포지션 수는, 어떤 디지트가 최하위 디지트인지를 알면, 용이하게 재구성될 수 있다.

<84> y-좌표는 코드 윈도우에 의해 x-좌표에 사용되는 것과 대략 동일한 원리에 따라서 코딩된다. x-코딩에 사용되는 것과 동일한 수 시리즈인, 순환적인 수 시리즈는 코딩되어 위치될 표면에 걸쳐 수평 가로열 내에 반복적으로 기록된다. x-좌표에 대하여, 가로열은, 다른 비트 시퀀스를 가지며, 수 시리즈 내의 다른 포지션에서 시작된다. 그러나, y-좌표에 대하여, 차가 사용되지 않고, 좌표는 각각의 가로열 내의 수 시리즈의 시작 포지션에 기초한 값에 의해 코딩된다. x-좌표가 4*4 마크를 갖는 부분면에 대하여 결정될 때, 수 시리즈 내의 시작 포지션은 사실상 4*4 마크에 대한 y-코드내에 포함되는 가로열에 대하여 결정될 수 있다.

<85> y-코드에서, 최하위 디지트(S_0)는 특정 범위의 값을 갖는 디지트로만 설정함으로써 결정된다. 이러한 예에서, 4번째 가로열은, 코드 윈도우 내의 최하위 디지트(S_0)와 관련되는 것을 지시하기 위하여, 수 시리즈 내의 포지션

0 내지 1로 시작하고, 나머지 3 개의 가로열은 코드 윈도우 내의 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:

<86> (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); ...

<87> 따라서 각각의 코드 윈도우는 2와 6 사이의 3 개의 값과 0과 1 사이의 다음 값에 의해 코딩된다.

<88> 만약 0이 낮은 값에서 차감되고 2가 나머지 다른 값에서 차감된다면, 혼합 기수 내의 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:

<89> $S_3 * (5*5*2) + S_2 * (5*2) + S_1 * 2 + S_0 * 1$

<90> 상기 방법을 사용하여, 코드 윈도우에 대하여 x-방향의 $4 * 4 * 2 = 32$ 포지션 수를 코딩하는 것이 가능하다. 각각의 코드 윈도우는 3 개의 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 4 개의 가로열로부터 수평 비트 시퀀스를 포함하며, 이것은 $4 * 250 = 1000$ 가로열 또는 y-좌표를 얻는다. 따라서, 전체적으로 96000 개의 좌표 포지션을 코딩하는 것이 가능하다.

<91> 그러나, x-코딩이 차에 기초함에 따라, 제 1 코드 윈도우 내의 제 1 수 시리즈가 시작되는 포지션을 선택하는 것이 가능하다. 만약 이러한 제 1 수 시리즈가 7 개의 다른 포지션에서 시작할 수 있다는 것을 고려하면, $7 * 96000 = 672000$ 포지션을 코딩하는 것이 가능하다. 제 1 세로열(K_0) 내의 제 1 수 시리즈의 시작 포지션은 x- 및 y-좌표가 결정될 때 계산될 수 있다. 상기 언급된 제 1 시리즈에 대한 7 개의 다른 시작 포지션은 제품의 다른 페이지 또는 기록면을 코딩할 수 있다.

<92> 이론적으로, 각각 4 개의 값을 갖는, $4*4$ 심볼의 부분면은 4^{4*4} 포지션, 즉 4,294,967,296 개의 포지션을 코딩할 수 있다. 따라서, 부분면의 포지션의 부동 결정을 가능하게 하기 위하여, $6000(4294967296/672000)$ 개를 초과하는 잉여 성분(redundancy factor)이 존재한다.

<93> 잉여 성분은 부분적으로 차의 크기 상의 제한을 구성하고 부분적으로 포지션 코드에 사용되는 16 비트중 7 비트 만으로 구성된다. 그러나, 후자의 사실은 부분면의 회전 포지션을 결정하는데 사용된다. 만약 비트 시리즈 내의 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.

<94> 센서에 의해 판독되는 부분면은, 코드 윈도우에 상대적으로 $0^\circ, 90^\circ, 180^\circ$ 또는 270° 로 회전하는, 4 개의 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.

<95>

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

<96> 상기 언급된 5-비트 시퀀스는 시계 방향으로만 회전하며, 7-비트 시리즈로 인버팅되고 리버싱된 형태가 아닌 특성을 갖는다. 이것은 비트 시리즈(0 0 0 1 0 1 0)가 오로지 2 개의 "1"을 포함하는 사실로 분명해진다. 따라서 모든 5-비트 시퀀스는 적어도 3 개의 0을 포함해야 하고, 3개의 0은 인버팅 (및 리버싱) 후에, 발생할 수 없는, 3 개의 1이 된다. 따라서 만약 5-비트 시퀀스가 비트 시리즈 내에 포지션 수를 갖지 않게 된다면, 부분면이 회전되고 새로운 포지션이 시험되는 것으로 종결될 수 있다.

<97> 이러한 실시예에 따라 본 발명의 추가의 예를 제공하기 위해, 본 명세서에는 포지션 코드의 설명된 실시예에 기초하여 특정 예를 제공한다.

<98> 도 3은 포지션 결정을 위한 디바이스에 의해 판독되는 $4*4$ 마크를 갖는 이미지의 예를 도시한다.

- <99> 이러한 4*4 마크는 다음 값을 갖는다:
- <100> 4 4 4 2
- <101> 3 2 3 4
- <102> 4 4 2 4
- <103> 1 3 2 4
- <104> 이러한 값은 다음과 같은 2진 x- 및 y-코드를 나타낸다:
- <105> x-코드: y-코드:
- <106> 0 0 0 0 0 0 0 1
- <107> 1 0 1 0 0 1 0 0
- <108> 0 0 0 0 0 0 1 0
- <109> 1 1 0 0 1 0 1 0
- <110> x-코드의 수직 비트 시퀀스는 비트 시리즈의 다음 포지션: 2 0 4 6 을 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 0 을 갖는다. 따라서 1 내지 2의 범위에 놓여 있고 부분면의 4*4 마크에 나타나는 차는 이러한 20번째 차이다. 추가로 각각의 이러한 차에 대하여 전체 3 개의 세로열이 존재하고 시작 세로열이 존재함에 따라서, 4*4 x-코드 내의 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.
- <111> y-코드 내의 수평 비트 시퀀스는 수 시리즈 내의 포지션 0 4 1 3 을 코딩한다. 이러한 수평 비트 시퀀스는 58 번째 세로열에서 시작함에 따라, 가로열의 시작 포지션은 57을 차감한 모듈로 7의 값이며, 시작 포지션 6 3 0 2 를 얻는다. 혼합 기수로 디지털을 변환하면, $6-2, 3-2, 0-0, 2-2 = 4 1 0 0$ 이 되며, 세번째 디지털은 관련된 수의 최하위 디지털이 된다. 네번째 디지털은 다음 수의 최상위 디지털이 된다. 이러한 경우에 상기 디지털은 관련된 수와 동일해야 한다. (예외는 관련된 수가 모든 포지션 내의 가능한 가장 높은 디지털로 구성될 때이다. 다음으로 다음 수의 시작부가 관련된 수의 시작부보다 1이 더 큰 것을 알게 된다.)
- <112> 포지션 수는 혼합 기수에서 $0*50 + 4*10 + 1*2 + 0*1 = 42$ 이다.
- <113> 따라서 y-코드 내의 세번째 수평 비트 시퀀스는 시작 포지션 0 또는 1을 갖는 43번째 코드 윈도우에 속하고, 각각의 코드 윈도우에 대하여 전체 4 개의 가로열이 존재함에 따라서, 세번째 가로열은 수 $43*4=172$ 이다.
- <114> 이러한 예에서, 4*4 마크를 갖는 부분면의 상부 좌측 코너의 포지션은 (58,170)이다.
- <115> 4*4 그룹 내의 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 기수 내의 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.
- <116> 이러한 방식으로 코드 윈도우를 식별할 수 있기 위해 어떤 비트가 부분면 내의 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(과잉)는 상대적으로 작아진다. 예컨대, 상기 예의 x-방향으로 제 1 코드 윈도우는 모두 LSB=1과 2와 6 사이의 다른 디지털을 가지므로, 25 개의 코드 윈도우를 얻으며, 다음으로 LSB=2와 3과 6 사이의 다른 디지털을 가질 수 있으므로, 16 개의 코드 윈도우를 얻으며, 다음으로 LSB=3과 4와 6 사이의 다른 디지털을 가질 수 있으므로, 9 개의 코드 윈도우를 얻으며, 다음으로 LSB=4와 5와 6 사이의 다른 디지털을 가질 수 있으므로, 4 개의 코드 윈도우를 얻으며, 다음으로 LSB=5와 6의 다른 디지털을 가질 수 있으므로, 1 개의 코드 윈도우를 얻으며, 상기 예의 32와 비교하여, 전체 55 개의 코드 윈도우가 얻어진다.
- <117> 상기 예에서, 실시예는 각각의 코드 윈도우가 4*4 마크에 의해 코딩되고 7 비트를 갖는 수 시리즈가 사용되는

것을 설명한다. 물론 이것은 단지 일 예일 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.

- <118> 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 있기 위해, 51 비트로 구성되는 비트 시리즈가 사용되고, 따라서 51 개의 포지션이 된다. 이러한 비트 시리즈의 예는:
- <119> 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
- <120> 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.
- <121> 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 심볼의 부분면 내에 3번째 및 4번째 가로열에 대하여, 부분면의 각 사이트 상의 심볼인, 8 개의 심볼이 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 포지션 내에서 발생하지 않는 특성을 갖는다. 이러한 방식으로, 부분면의 회전 포지션은 가로열 3, 가로열 4, 세로열 3 및/또는 세로열 4 내의 8 비트를 판독함으로써 결정될 수 있다. 회전 포지션을 알 때, 부분면은 처리가 계속되기 전에 올바른 포지션으로 회전될 수 있다.
- <122> 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 배치시키는 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 "스파이크(spiky)"한 것처럼 간주될 수 있다.
- <123> 상기 예에서, 4*4 코드 윈도우에서, 변위 벡터는 LSB=0에 대하여 1, 2, 4, 0 이며 LSB=1에 대하여 2, 2, 3, 0 이다. 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 두번째 디지털은 최하위 디지털, LSB가 된다. 변위 벡터 1, 2, 4, 0 은 디지털 4와 1에 사용됨에 따라서, 2는 4에서 차감되어 S_2 는 2가 되고 4는 1에서 차감되어(모듈로 5) S_1 은 2가 된다. 디지털 $S_0=0$ 은 변하지 않은채 남아있다(최하위 디지털에 대한 변위 벡터의 성분은 항상 0이다). 마지막으로, 디지털 S_4 는, LSB=1을 가져야 하는, 다음 코드 윈도우에 속하며, 두번째 변위 벡터에 사용된다. 따라서 2는 0으로부터 차감되어(모듈로 5) $S_4=3$ 이 된다.
- <124> 유사한 방법이 x-좌표에 대하여 코드를 변화시키는데 사용된다. 그러나, 상기 예에서, 차 0이 사용되지 않음에 따라, 비교적 임의적으로 이미 분산되어 있기 때문에, x-좌표를 변화시킬 필요는 없다.
- <125> 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 심볼이 사용될 수 있다.
- <126> 상기 예에서, 마크는 포지션을 코딩하기 위해 정사각형 부분면 내에 사용된다. 부분면은, 예컨대 육각형과 같은 다른 형상이 될 수 있다. 마크는 직교하는 래스터 내의 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.
- <127> 삼각형 또는 육각형 형태의 래스터가, 도 5와 도 6에 도시된 것처럼, 사용될 수 있다. 예컨대, 도 5와 같이,

삼각형을 갖는 래스터는 각각의 마크가 6 개의 다른 방향으로 배치되어, 6^{*6} 부분면 포지션에 해당하는, 매우 큰 확률을 제공하게 할 수 있다. 별집 형상을 갖는 도 6의 육각형 래스터에 대하여, 각각의 마크는 래스터 선을 따라 3 개의 다른 방향으로 배치될 수 있다.

- <128> 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 4 개 이상의 다른 방향, 예컨대 래스터 선을 따라 그리고 래스터 선의 60° 에 있는 선을 따라 6 개의 다른 방향으로 배치될 수 있다.
- <129> 포지션 코드가 검출될 수 있기 위해, 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 놓여지도록, 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, 추가의 래스터 포인트가 다른 마크까지의 측정 거리와 래스터 포인트 사이의 거리 정보를 사용하여 결정될 수 있다.
- <130> 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.
- <131> 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, 센서 내의 입자와 잡음 문제를 방지하기 위해, 마크는 실제로 변위의 대략 50%보다 작은 직경을 가져서는 안된다.
- <132> 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.
- <133> 케이스는 필수적으로 광학부, 전자회로부 및 전력 공급부를 포함한다.
- <134> 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.
- <135> 디바이스의 전력 공급은 케이스 내의 분리된 구간 내에 장착되어 있는 배터리(15)로부터 얻어진다.
- <136> 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.
- <137> 이러한 실시예에서, 또한 디바이스는, 일반적인 착색 기록(pigment-based writing)이 포지션 결정이 수행될 표면에 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.
- <138> 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.
- <139> 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. 또

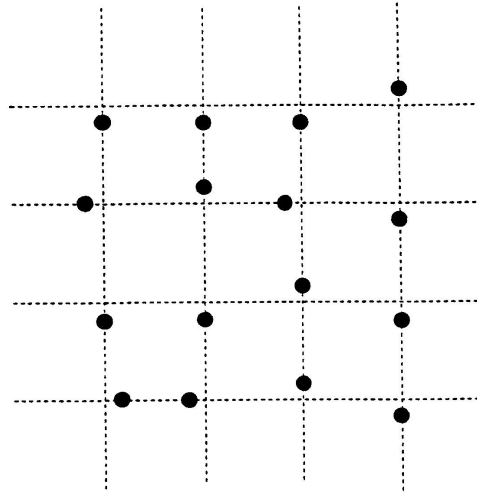
한 디바이스는 포지션 또는 레코딩된 정보를 표시하기 위한 디스플레이(20)를 구비한다.

- <140> 문장을 레코딩하기 위한 디바이스가 본 출원인의 스웨덴 특허 No.9604008-4에 시작되어 있다. 이러한 디바이스는 적합한 방식으로 프로그래밍된다면 포지션 결정에 사용될 수 있다. 만약 착색 기록에 사용된다면, 또한 펜 포인트가 사용되어야 한다.
- <141> 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.
- <142> 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.
- <143> 게다가, 상기 설명에 기초하여, 당업자는 포지션-코딩 패턴을 인쇄하는 소프트웨어를 설계할 수 있다.
- <144> 상기 실시예에서, 패턴은 광학적으로 판독가능하고 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.
- <145> 상기 실시예에서, 래스터는 직교 격자이다. 또한 예컨대 60°의 각도를 갖는 마름모꼴 격자, 삼각형 또는 육각형 격자 등과 같은 다른 형태가 사용될 수 있다.
- <146> 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.
- <147> 상기 실시예에서, 가능한 가장 긴 순환의 수 시리즈는 사용되지 않는다. 그 결과, 과잉(redundancy) 정도는 예컨대, 오차 수정, 누락 또는 감춰진 마크의 대체를 수행하는 여러 방식으로 사용될 수 있도록 얻어진다.

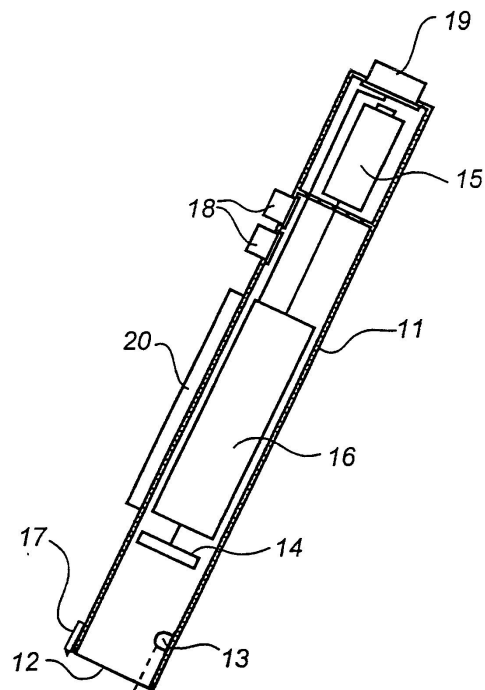
도면의 간단한 설명

- <148> 도 1은 포지션-코딩 패턴이 제공되는 제품의 실시예를 개략적으로 도시한다.
- <149> 도 2는 본 발명의 실시예에서 마크가 어떻게 설계되고 위치될 수 있는지를 개략적으로 도시한다.
- <150> 도 3은 포지션을 코딩하는데 사용되는 4*4 심볼의 예를 개략적으로 도시한다.
- <151> 도 4는 포지션 결정에 사용될 수 있는 디바이스를 개략적으로 도시한다.
- <152> 도 5는 삼각형 래스터를 갖는 포지션-코딩 패턴을 개략적으로 도시한다.
- <153> 도 6은 육각형 래스터를 갖는 포지션-코딩 패턴을 개략적으로 도시한다.

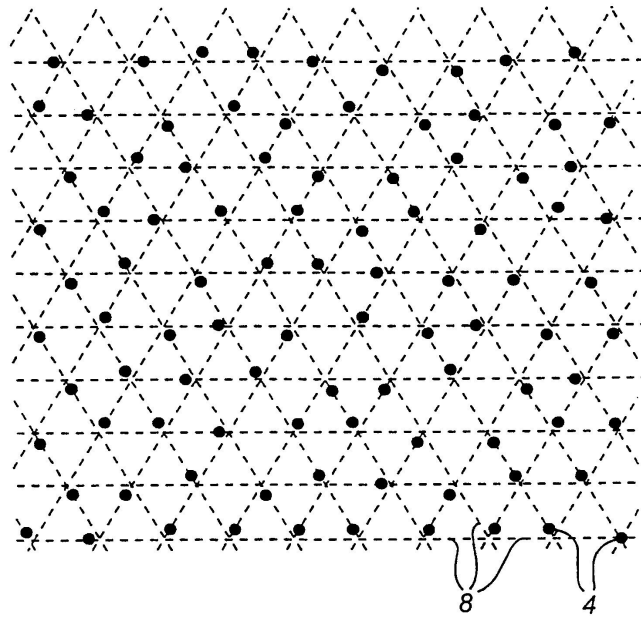
도면3



도면4



도면5



도면6

