



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년03월31일
 (11) 등록번호 10-0817597
 (24) 등록일자 2008년03월21일

(51) Int. Cl.

G01R 31/305 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-7008488
 (22) 출원일자 2005년05월12일
 심사청구일자 2006년06월23일
 번역문제출일자 2005년05월12일
 (65) 공개번호 10-2005-0075395
 (43) 공개일자 2005년07월20일
 (86) 국제출원번호 PCT/EP2003/012739
 국제출원일자 2003년11월14일
 (87) 국제공개번호 WO 2004/046740
 국제공개일자 2004년06월03일

(30) 우선권주장
 102 53 717.8 2002년11월18일 독일(DE)

(56) 선행기술조사문헌

US05691764 A1

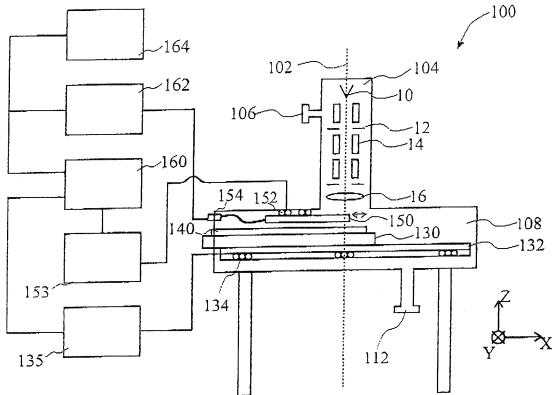
(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 41 항

심사관 : 오웅기

(54) 시험할 대상물들을 접촉시키기 위한 장치 및 방법**(57) 요 약**

본 발명은 기판(140)을 위치이동시키고 광학축(102)을 갖는 시험 장치를 이용하여 시험될 대상물(301)과 접촉시키는 방법에 관한 것이다. 또한 본 발명은 이에 해당하는 장치에 관한 것이다. 상기 방법에 따르면, 기판은 훌더(130)에 제공되고 광학축과 관련하여 위치이동한다. 또한 접촉유닛(150)은 기판의 위치이동 과정과 무관하게 광학축과 관련하여 위치이동한다. 따라서 본 발명은 기판 상에 위치한 시험될 대상물이 적응성있는 방식으로 접촉하게 한다.

대표도 - 도1

(56) 선행기술조사문현
US06075245 A
EP1233274 A
JP2001318116 A
US5365034 A
US5521522 A
US6798231 A

특허청구의 범위

청구항 1

기판을 위치이동시키고 시험 대상물을 접촉시키기 위한 방법으로서,

- a) 적어도 하나의 시험 대상물을 갖는 상기 기판을 훌더 상에 놓는 단계;
 - b) 위치이동시키는 동작에 의해 시험 장치의 광학축을 기준으로 상기 기판을 위치이동시키는 단계;
 - c) 상기 광학축을 기준으로 접촉유닛을 위치이동시키는 단계 - 상기 접촉유닛은 상기 기판의 위치이동 동작과 무관하게 위치이동함 - ; 및
 - d) 상기 시험 대상물의 적어도 하나의 접촉 어셈블리를 상기 접촉유닛과 접촉시키는 단계
- 를 포함하는 기판의 위치이동 및 시험 대상을 접촉 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 접촉유닛이 상기 시험 대상물의 적어도 하나의 접촉 어셈블리와 접촉하는 동안, 상기 접촉유닛의 적어도 두 개의 접촉 펈들은 상기 적어도 하나의 접촉 어셈블리의 접촉 패드들과 접촉하여, 상기 접촉유닛의 접촉 펈들은 접촉을 위해 서로에 대해 이동하지 않는 것을 특징으로 하는 기판의 위치이동 및 시험 대상을 접촉 방법.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 접촉유닛은 상기 접촉유닛의 드라이브에 의해 위치이동하는 것을 특징으로 하는 기판의 위치이동 및 시험 대상을 접촉 방법.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 위치이동 단계들(각각의 단계(b) 및 단계(c))은 적어도 5cm의 상기 광학축에 수직인 이동을 포함하는 것을 특징으로 하는 기판의 위치이동 및 시험 대상을 접촉 방법.

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 단계(b) 내지 상기 단계(d)는 상기 기판의 시험 동안 여러 번 반복되는 것을 특징으로 하는 기판의 위치이동 및 시험 대상을 접촉 방법.

청구항 6

시험 장치를 이용하여 다수의 시험 대상들을 갖는 기판을 시험하기 위한 방법으로서,

상기 기판을 훌더 상에 놓는 단계;

제 1 시험 대상을 접촉유닛과 접촉시키는 단계;

상기 제 1 시험 대상물의 제 1 영역이 상기 시험 장치의 시험 범위 내에 놓이도록 상기 기판을 위치이동시키는 단계;

상기 시험 대상물의 제 1 영역을 시험하는 단계;

상기 제 1 시험 대상물의 적어도 또 다른 영역이 상기 시험 장치의 상기 시험 범위 내에 놓이도록 상기 기판을 이동시키는 단계;

상기 접촉유닛의 위치가 상기 제 1 시험 대상물과 관련하여 거의 바뀌지 않도록 상기 접촉유닛을 이동시키는 단계;

상기 시험 대상물의 또 다른 영역을 시험하는 단계;

또 다른 시험 대상물이 접촉할 수 있도록 상기 접촉유닛과 상기 기판을 서로에 대해 이동시키는 단계
를 포함하는 기판 시험 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 접촉유닛은 트랙킹(tracking)함으로써 이동하는 것을 특징으로 하는 기판 시험 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서, 상기 접촉유닛은 실려서 이동(carry along)함으로써 이동하는 것을 특징으로 하는 기판 시험 방법.

청구항 9

제 6 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 접촉유닛은 상기 기판에 대해 접촉이 제공되는 동안 이동하는 것을 특징으로 하는 기판 시험 방법.

청구항 10

청구항 10은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 6 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 시험 범위는 두 개의 방향들로 미립자 빔의 빔 편향에 의해 스캐닝되는 것을 특징으로 하는 기판 시험 방법.

청구항 11

청구항 11은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 6 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 시험 범위는 한 방향으로 미립자 빔의 빔 편향 및 또 다른 방향으로 기판 이동에 의해 스캐닝되는 것을 특징으로 하는 기판 시험 방법.

청구항 12

제 6 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 접촉유닛은 상기 기판에 대해 접촉이 제공되는 동안 이동하는 것을 특징으로 하는 기판 시험 방법.

청구항 13

제 6 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 접촉유닛은 상기 시험 대상물들의 상이한 형태들에 조절되는 것을 특징으로 하는 기판 시험 방법.

청구항 14

청구항 14은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 6 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 시험은 미립자 빔을 이용한 상기 시험 범위의 스캐닝과 2차 영역 전자들의 측정에 의해 수행되는 것을 특징으로 하는 기판 시험 방법.

청구항 15

청구항 15은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 6 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 시험은 미립자 빔을 이용한 상기 시험 범위의 스캐닝과 상기 접촉유닛을 통해 공급된 신호의 측정에 의해 수행되는 것을 특징으로 하는 기판 시험 방법.

청구항 16

청구항 16은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 6 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 시험 이전에, 1×10^{-3} mbar보다 작은 진공이 형성되는 것을 특징으로 하는 기판 시험 방법.

청구항 17

기판(140) 상에 있는 적어도 하나의 시험 대상물(301)의 시험을 위한 접촉장치로서,

상기 기판을 위한 홀더(130);

x-방향의 홀더 이동 범위 및 y-방향의 홀더 이동 범위를 갖는 상기 홀더를 위한 이동 유닛(132,134); 및

상기 적어도 하나의 시험 대상물(301)의 접촉을 위한 접촉유닛(150)을 포함하며,

상기 접촉유닛은 x-방향 및 y-방향으로 이동가능하고, 상기 x-방향의 접촉유닛 이동 범위 및 상기 y-방향의 접촉유닛 이동 범위 중 적어도 하나는 상기 각각의 홀더 이동 범위보다 작은 접촉장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서, 상기 x-방향 및 y-방향의 접촉유닛 이동 범위는 상기 접촉유닛의 대응하는 접촉 정렬 이동 범위(220,222)보다 큰 것을 특징으로 하는 접촉장치.

청구항 19

기판 상의 적어도 하나의 시험 대상물(301)을 시험하며, 상기 시험을 위해 광학축(102)을 갖는 시험 장치를 사용하는 접촉장치로서,

상기 적어도 하나의 시험 대상물을 갖는 기판을 위한 홀더(130);

상기 홀더를 위한 이동 유닛; 및

상기 적어도 하나의 시험 대상물의 접촉을 위한 접촉유닛(150)을 포함하며,

상기 접촉유닛 및 광학축은 서로에 대해 이동가능하고 상기 광학축에 수직인 한 방향으로 홀더 치수의 절반을 최대 치수로 갖는 접촉장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서, 상기 접촉유닛은 상기 광학축에 수직인 두 개의 방향들로 상기 홀더 치수의 절반을 최대 치수로 갖는 것을 특징으로 하는 접촉장치.

청구항 21

적어도 하나의 시험 대상물의 시험을 위해 기판(140)과 접촉하며, 상기 시험을 위해 광학축(102)을 갖는 시험 장치를 사용하는 접촉장치로서,

상기 광학축(102)을 기준으로 이동가능한 상기 기판을 위한 홀더(103); 및

이동가능한 접촉유닛(150)을 포함하며,

상기 접촉유닛은 상기 기판의 시험 동안 상기 광학축 및 상기 홀더를 기준으로 이동가능한 접촉장치.

청구항 22

제 17 항 내지 제 21 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 접촉유닛은 적어도 5cm 만큼 이동가능한 것을 특징으로 하는 접촉장치.

청구항 23

제 17 항 내지 제 21 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 접촉유닛은 시험될 상기 시험 대상물의 시험될 영역이 상기 접촉유닛에 의해 덮이지 않도록 치수를 갖는 것을 특징으로 하는 접촉장치.

청구항 24

청구항 24은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 17 항 내지 제 21 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 접촉유닛은 시험 동안 시험 범위(302)보다 큰 크기를 갖는 것을 특징으로 하는 접촉장치.

청구항 25

제 19 항 내지 제 21 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 접촉유닛은 상기 광학축을 기준으로 한 이동을 위해 드

라이브(152)를 갖는 이동 유닛과 접속하는 것을 특징으로 하는 접촉장치.

청구항 26

제 17 항 내지 제 21 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 접촉유닛 및 상기 홀더의 이동 유닛을 동기화시키는 동기화 유닛(160)이 존재하는 것을 특징으로 하는 접촉장치.

청구항 27

제 17 항 내지 제 21 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 접촉유닛은 접촉을 위한 접촉 펈들을 갖는 것을 특징으로 하는 접촉장치.

청구항 28

제 27 항에 있어서, 상기 접촉유닛(150)과의 접촉을 위한 상기 접촉 펈들은 상기 기판의 시험 동안 서로에 대해 이동할 수 없는 것을 특징으로 하는 접촉장치.

청구항 29

제 27 항에 있어서, 상기 접촉유닛(150)과의 접촉을 위한 접촉 펈들은 서로에 대해 이동할 수 없는 것을 특징으로 하는 접촉장치.

청구항 30

제 17 항 내지 제 21 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 접촉유닛(150)은 상기 시험 대상물들의 상이한 크기들에 따라 조절가능한 것을 특징으로 하는 접촉장치.

청구항 31

제 17 항 내지 제 21 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 시험 대상물은 접촉 어셈블리(200)를 갖는 적어도 하나의 디스플레이(301)인 것을 특징으로 하는 접촉장치.

청구항 32

청구항 32은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 17 항 내지 제 21 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 접촉장치는 전공에서 사용될 수 있게 조절되는 것을 특징으로 하는 접촉장치.

청구항 33

청구항 33은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 17 항 내지 제 21 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 접촉유닛은 외부 제어부(162) 및 측정유닛(162) 중 적어도 하나와 접속된 것을 특징으로 하는 접촉장치.

청구항 34

제 17 항 내지 제 21 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 접촉유닛은 상기 기판의 시험 동안 이동가능한 것을 특징으로 하는 접촉장치.

청구항 35

배기 가능한 시험 챔버(108);

광학축(102)을 갖는 미립자 빔 컬럼(104); 및

제 17 항 내지 제 21 항 중 어느 한 항에 따른 접촉장치

를 포함하는 시험 시스템.

청구항 36

다수의 시험 대상물을 갖는 기판을 시험하며, 상기 시험을 위해 광학축을 갖는 시험 장치를 사용하는 시험 방법으로서,

상기 기판을 홀더에 놓는 단계;

제 1 시험 대상물을 접촉유닛과 접촉시키는 단계;

상기 제 1 시험 대상물의 제 1 영역이 상기 시험 장치의 시험 범위 내에 놓이도록 상기 기판과 상기 광학축을 서로에 대해 위치이동시키는 단계;

상기 시험 대상물의 제 1 영역을 시험하는 단계;

상기 제 1 시험 대상물의 적어도 또 다른 영역이 상기 시험 장치의 시험 범위 내에 놓이도록 상기 기판과 상기 광학축을 서로에 대해 이동시키는 단계;

상기 시험 대상물의 또 다른 영역을 시험하는 단계; 및

또 다른 시험 대상물이 접촉할 수 있도록 상기 접촉유닛과 상기 기판을 서로에 대해 이동시키는 단계

를 포함하는 시험 방법.

청구항 37

제 36 항에 있어서, 상기 시험 장치의 광학축은 상기 기판을 기준으로 위치이동하고 상기 접촉유닛은 상기 기판을 기준으로 위치이동하는 것을 특징으로 하는 시험 방법.

청구항 38

제 36 항 또는 제 37 항에 있어서, 상기 시험 범위는 광 광학 시스템에 의해 검출되는 것을 특징으로 하는 시험 방법.

청구항 39

제 36 항 또는 제 37 항에 있어서, 상기 접촉유닛은 상기 시험 대상물들의 상이한 형태들에 대해 조절되는 것을 특징으로 하는 시험 방법.

청구항 40

기판 상의 적어도 하나의 시험 대상물(301)의 시험을 위해 광학축을 갖는 시험 장치를 사용하는 접촉장치로서,

적어도 하나의 시험 대상물을 갖는 기판을 위한 홀더(130);

상기 광학축(102)의 이동을 위한 이동 유닛; 및

상기 적어도 하나의 시험 대상물의 접촉을 위한 접촉유닛(50)을 포함하며,

상기 접촉유닛은 상기 광학축을 기준으로 이동가능하고 상기 홀더에 대한 이동과 무관하며 상기 광학축에 수직인 한 방향으로 홀더 치수의 절반을 최대 치수로 갖는 접촉장치.

청구항 41

제 40 항에 있어서, 상기 접촉유닛은 상기 광학축에 수직인 두 개의 방향들로 상기 홀더 치수의 절반을 최대 치수로 갖는 것을 특징으로 하는 접촉장치.

청구항 42

기판(140) 상의 적어도 하나의 시험 대상물의 시험을 위해 광학축(102)을 갖는 시험 장치를 이용하는 접촉장치로서,

상기 기판을 위해 상기 홀더(130)를 기준으로 이동가능한 광학축(102); 및

이동가능한 접촉유닛(150)을 포함하며,

상기 접촉유닛은 상기 기판의 시험 동안 상기 광학축 및 상기 홀더를 기준으로 이동가능한 접촉장치.

청구항 43

제 40 항 내지 제 42 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 접촉유닛은 적어도 50mm 만큼 이동가능한 것을 특징으로 하는 접촉장치.

청구항 44

제 40 항 내지 제 42 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 접촉유닛은 상기 시험 대상물의 시험될 영역이 상기 접촉유닛에 의해 덮이지 않는 치수를 갖는 것을 특징으로 하는 접촉장치.

청구항 45

청구항 45은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 40 항 내지 제 42 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 접촉유닛은 시험 동안 상기 시험 범위(302)보다 큰 크기를 갖는 것을 특징으로 하는 접촉장치.

청구항 46

제 40 항 내지 제 42 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 접촉유닛은 상기 광학축을 기준으로 한 이동을 위해 드라이브(152)를 갖는 이동 유닛과 접속된 것을 특징으로 하는 접촉장치.

청구항 47

제 40 항 내지 제 42 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 접촉유닛의 이동 유닛과 또 다른 이동 유닛을 동기화시키는 동기화 유닛(160)이 존재하는 것을 특징으로 하는 접촉장치.

청구항 48

제 47 항에 있어서, 상기 또 다른 이동 유닛은 상기 광학축을 위한 이동 유닛인 것을 특징으로 하는 접촉장치.

청구항 49

청구항 49은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 40 항 내지 제 42 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 접촉유닛은 접촉을 위한 접촉 펀들을 갖는 것을 특징으로 하는 접촉장치.

청구항 50

제 40 항 내지 제 42 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 접촉유닛(150)은 상기 시험 대상물들의 상이한 크기들에 대해 조절가능한 것을 특징으로 하는 접촉장치.

청구항 51

제 40 항 내지 제 42 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 시험 대상물은 접촉 기구(200)를 갖는 적어도 하나의 디스플레이(301)인 것을 특징으로 하는 접촉장치.

청구항 52

청구항 52은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 40 항 내지 제 42 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 접촉유닛은 외부 제어부(162) 및 측정유닛(162) 중 적어도 하나와 접속된 것을 특징으로 하는 접촉장치.

명세서**기술분야**

<1>

본 발명은 큰 영역의 테스트에 관한 것이다. 따라서, 미립자 빔을 이용한 시험이 시험 방법으로서 사용된다. 특히, 본 발명은 시험 대상물의 접촉에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 기판을 위치시키고 접촉시키는 방법, 기판을 시험하는 방법, 및 시험과 시험 시스템을 위해 적어도 하나의 시험 대상물을 접촉시키는 장치에 관한 것이다.

다.

배경기술

- <2> 수상관(picture tube)이 없는 디스플레이 부재에 대한 요구가 증가함에 따라, 액정 디스플레이(LCD) 및 예컨대 박막 트랜지스터(TFT)와 같은 부재를 제어하는 기타 디스플레이 부재들에 대한 표준이 증가하고 있다. 이러한 디스플레이 부재들은 매트릭스로 배열된 픽셀들을 갖는다.
- <3> 또한, 여러 분야에서 부재들의 증가한 양을 시험해야 한다. 이는 예컨대 마이크로전자 및/또는 마이크로메카닉 부재들이 될 수 있다. 이러한 부재들은 예컨대 박막 트랜지스터, 칩의 접속 네트워크, 트랜지스터, 에미터 어레이의 전자 에미터, 디스플레이 픽셀들을 위한 전극들, 어레이의 마이크로메카닉 미리 및 기타 부재들이며, 이들은 다수의 부재들(십만 내지 수백만개)로서 존재함으로써 구별되고, 이로써 각각의 부재는 전기적으로 제어가능하다.
- <4> 예컨대, 디스플레이 부재의 우수한 이미지 품질을 얻기 위해서는, 단지 수 백만 픽셀들에만 결함이 있으면 된다. 따라서, 효율적인 비용으로 제조할 수 있기 위해, 자체 시험 방법의 높은 수용 능력을 제공하는 것은 크기가 계속해서 증가하는 디스플레이 부재들에 있어서 매우 중요하다. 이러한 시험 방법은 예컨대 EP 523594에 개시되어 있다. 이러한 시험 방법에 있어서, 개별 픽셀들은 미립자 범을 이용하여 시험된다. 미립자 범은 공급 라인을 통해 제공된 전하들을 검출하고 및/또는 픽셀 전극 상에 전하들을 제공하는데 사용된다.
- <5> 이러한 시험 방법을 위해 접촉유닛이 사용되는데, 이러한 접촉유닛은 한편으로는 외부 장치로 신호 전달을 가능하게 하고, 다른 한편으로는 전자 범을 이용하여 스캐닝할 수 있게 한다. 따라서, 종래 기술에서는 상이한 해결방법들이 존재한다.
- <6> 만약 디스플레이가 시험되는 경우, 전기 접촉부들을 디스플레이에 제공하는 디스플레이 영역 주위에 프레임을 배치시킬 수 있다. 하나의 기판 위에는 일반적으로 여러 디스플레이들이 배치된다. 전자 범 시스템의 측정 범위가 제한된다는 관점에서 하나의 디스플레이만을 각각 시험할 수 있기 때문에, 접촉유닛이 들어올려져 또 다른 디스플레이의 시험을 위해 기판이 이동하고 접촉유닛이 다음 디스플레이 위에 설정된다. 그러나, 이러한 장치를 사용하면, 전체 표면이 미립자 범의 스캐닝에 의해 도달할 수 있는 디스플레이들만이 시험될 수 있다.
- <7> 또한, 동시에 유리 기판의 모든 디스플레이들과 접촉하는 접촉 프레임이 존재한다. 이러한 접촉 프레임은 다른 디스플레이들이 시험되는 경우 기판과 함께 이동한다.
- <8> 전체 기판을 위한 이러한 접촉 프레임의 단점은 디스플레이 크기가 바뀌는 경우에 전체 접촉 프레임을 교체해야 한다는 것이다. 이러한 이유로, 이러한 시스템은 배치(batch)를 바꾸는 경우에 배기되어야(vent) 하며, 이는 생산성을 감소시킨다. 또한, 디스플레이 타입과 디스플레이 크기를 바꾸는 동안 필요할 때 사용할 수 있도록 접촉 프레임을 저장해야 한다.

발명의 상세한 설명

- <9> 본 발명의 목적은 종래의 문제를 적어도 부분적으로 해결하는 것이다. 특히, 하나의 장치를 이용하여 다른 시험 대상물을 시험하는 동안 다른 크기의 시험 대상물을 함께 시험할 수 있어야 한다.
- <10> 따라서, 본 발명과 관련한 시험 대상물들은 예컨대 디스플레이들, 디스플레이 그룹, 기타 마이크로전자 또는 마이크로메카닉 부재뿐만 아니라 예컨대 단락 회로 및 회로 영역들 간의 접촉 불량을 시험하는 개별 회로들이다.
- <11> 상기 언급한 종래 문제점들은 청구항 제 17, 19, 21, 35, 40 및 42 항의 진보적인 장치 및 청구항 제 1, 6 및 36 항의 진보적인 방법에 의해 적어도 부분적으로 해결된다.
- <12> 본 발명의 바람직한 실시예들과 특수한 태양들은 종속항에 자명하게 개시되어 있다.
- <13> 일 태양에 따르면, 본 발명의 목적은 광학축을 갖는 시험 장치를 이용한 시험 동안 접촉유닛을 위치시키는 방법에 의해 해결된다. 따라서, 여러 시험 대상물을 갖는 기판은 샘플 지지부, 즉 기판 홀더 위에 위치한다. 기판은 시험 대상물의 영역이 시험 장치의 측정 범위 안에 놓이도록 광학축을 기준으로 이동한다. 시험 대상물들을 접촉시키기 위해 접촉유닛이 위치이동하고, 이로써 접촉유닛의 위치이동은 기판의 위치이동과 부분적으로도 결합되지 않는다. 접촉유닛의 위치이동은 접촉유닛이 시험 대상물의 접촉장치 또는 여러 접촉장치들과 접촉하기에 적합하다.
- <14> 또한 상기 목적은 시험 장치를 이용하여 여러 시험 대상물들을 갖는 기판을 시험하는 방법에 의해 본 발명의 또

다른 태양에 따라 해결된다. 기판은 샘플 지지부 위에 위치한다. 기판 상의 시험 대상물들의 제 1 시험 대상물의 접촉장치는 접촉유닛과 접촉한다. 홀더 및 이에 따른 기판은 제 1 시험 대상물의 제 1 영역이 시험 장치의 시험 범위에서 측정될 수 있도록 위치한다. 그 위에서, 제 1 시험 대상물의 제 1 영역이 시험된다. 홀더와 이에 따른 기판은 시험 장치의 시험 범위 내에서 시험 대상물의 적어도 또 다른 영역을 시험하기 위해 새로이 위치한다. 또한 접촉유닛은 기판과의 상대적인 위치가 반드시 바뀌지 않도록 위치한다. 상기 시험 대상물의 적어도 또 다른 영역이 시험된다. 기판은 제 2 시험 대상물의 영역을 시험하기 위해 다시 새로이 위치한다. 접촉유닛은 제 2 시험 대상물의 영역을 시험하기 위해 기판을 기준으로 이동한다.

- <15> 상이한 형상의 시험 대상물들의 접촉은 접촉유닛을 교체할 필요없이 상기 설명한 본 발명의 태양들에 의해 가능하다. 또한, 상기 시험 장치를 이용하여 시험 장치의 시험 범위를 초과하는 크기를 갖는 시험 대상물들을 시험하는 것도 가능하다. 이와 관련하여, 측정 신호들을 발생시키기 위한 부품들은 시험 장치로서 이해된다. 이들 부품은 1차 미립자 빔을 생성하는 소스, 측정 신호를 얻기 위해 표면 상에 빔을 유도하기 위한 빔 형상화- 및 빔-편향 부품, 검출 유닛 상에 측정신호를 유도 및/또는 이미지화하기 위한 부품 및 검출 유닛이다.
- <16> 그러나, 종래 기술과 비교할 때 접촉유닛을 교체할 필요가 없다는 사실과 무관하게, 때때로 접촉유닛을 교체하는 것은 유지 보수 등을 위해 유리할 수 있다. 접촉유닛은 통상적으로 교체가능한 유닛이다.
- <17> 상기 언급한 태양의 범위 내에서, 접촉유닛의 위치이동이 접촉유닛에 할당된 드라이브에 의해 수행되는 경우 매우 바람직하다. 따라서, 접촉유닛은 소정의 위치에서 다음 위치로 빠르고 적응성있게 이동할 수 있다. 이는 전체 기판의 시험 속도를 빠르게 하고 이로써 시험 시스템의 수율을 높인다.
- <18> 또 다른 태양에 따르면, 본 발명의 목적은 시험 시스템에 사용되는 접촉용 장치에 의해 해결된다. 이러한 시스템은 위치이동 유닛을 갖는 샘플 지지부를 포함한다. 위치이동 유닛은 시험 장치의 광학축에 수직인 양 방향으로 이동 범위를 갖는다. 또한, 접촉유닛은 시험 장치의 광학축에 수직인 양 방향으로 이동 범위를 갖는다. 따라서, 접촉유닛의 적어도 하나의 이동 범위는 샘플 지지부의 대응하는 이동 범위보다 작다.
- <19> 본 발명의 일 태양에 따라, 접촉용 장치가 개시된다. 접촉용 장치는 기판을 위한 홀더와 대응하는 이동 유닛을 포함한다. 또한, 미립자 빔의 광학축에 수직인 적어도 한 방향에서 상기 방향으로 홀더의 크기보다 작은 크기를 갖는 이동가능한 접촉유닛이 존재한다.
- <20> 본 발명의 주요 태양은 접촉용 장치이다. 이러한 접촉용 장치는 기판을 위한 홀더 및 대응하는 이동 유닛을 포함한다. 또한, 미립자 빔 시험기의 광학축에 수직인 적어도 한 방향에서 상기 방향으로 홀더의 최대크기의 절반 크기를 갖는 이동가능한 접촉유닛이 존재한다.
- <21> 따라서, 홀더는 기판이 놓여지는 롤러 장치의 기판 테이블일 수 있다. 홀더는 기판 홀딩 유닛이다. 즉, 기판이 홀더 위에 놓이거나 홀더가 기판을 각각 지지한다.
- <22> 본 발명의 또 다른 태양에 따라, 접촉용 장치가 개시된다. 접촉용 장치는 기판을 위한 홀더 및 대응하는 이동 유닛을 포함한다. 또한, 미립자 빔 시험기의 광학축에 수직인 적어도 한 방향에서 상기 방향으로 기판보다 작거나 기판의 최대 크기의 절반 크기를 갖는 이동가능한 접촉유닛이 존재한다.
- <23> 본 발명에 의해 개선될 수 있는 장치는 종종 기판보다 큰 홀더를 갖는다. 기판이 홀더보다 커야하는 경우에, 상기 언급한 접촉유닛과 홀더 간의 상대 크기는 적어도 검사될 기판과 관련한다. 이는 기판에 상대적인 접촉유닛에 대한 상대 크기가 주어진다는 것을 의미한다.
- <24> 따라서, 콘택 유닛이 미립자 빔 시험기의 광학축에 수직인 양 방향에서 상기 방향으로 홀더 최대 크기의 절반 크기를 갖는 경우가 매우 바람직하다.
- <25> 또한 본 발명은 하기와 같이 설명될 수 있다. 본 발명의 일 태양에 따르면, 본 발명의 목적은 시험 시스템 내에 포함되기 위한 장치에 의해 해결된다. 시험 시스템은 시험 장치의 광학축을 기준으로 이동가능한 홀더, 및 광학축을 기준으로 이동가능한 접촉유닛을 포함한다. 접촉유닛은 기판의 시험 동안 기판과 관련하여 이동가능하다.
- <26> 상기 태양과 관련하여, 접촉유닛이 기판의 시험 대상물의 시험 동안 적어도 10cm 만큼, 매우 바람직하게는 적어도 25cm 만큼 이동가능한 경우에 바람직하다.
- <27> 또 다른 태양에 따르면, 본 발명의 목적은 시험 시스템에 의해 해결된다. 시험 시스템은 미립자 빔 컬럼, 시험 챔버, 및 상기 언급한 태양들 중 하나에 따른 기판의 적어도 하나의 대상물의 접촉을 위한 장치를 포함한다.

- <28> 따라서, 시험 챔버가 진공화될 수 있는 것이 바람직하다. 또한, 미립자 빔 컬럼은 전자 빔이고, 특히 에미터, 편향 유닛 및 빔 형상화 광학기가 컬럼에 포함되는 경우가 바람직하다.
- <29> 본 발명에 따르면, 미립자 빔은 광자에 의해 형성될 수 있는데, 즉 기판 상의 시험 대상물의 부재의 광 광학 시험이 광자에 의해 수행된다.
- <30> 또한, 유리 기판의 이동에 필요한 공간을 절약하기 위하여, 유리 기판과 접촉유닛을 시험 장치의 광학축을 기준으로 이동시키지 않고, 유리 기판이 놓인채 유지되게 하는 것이 가능하다. 이러한 경우에, 한편으로 시험 장치의 광학축은 유리 기판을 기준으로 이동한다. 또한, 다른 한편으로, 접촉유닛은 유리 기판과 접촉유닛을 기준으로 이동하고 시험 장치의 광학축은 서로에 대해 이동한다.
- <31> 또한 본 발명은 상기 설명한 방법을 수행하는데 필요한 특징을 갖는 장치에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 상기 설명한 장치의 사용에 의한 특징을 갖는 방법에 관한 것이다.

실시예

- <43> 본 발명의 실시예들은 첨부된 도면과 하기 상세하게 설명된 실시예들로 개시된다.
- <44> 본 발명은 많은 시험 방법에 사용될 수 있다. 명확하게 하기 위해, 본 발명은 먼저 전자 빔을 이용하여 디스플레이를 시험하는 것으로 하기에서 설명된다.
- <45> 따라서, 먼저 도 9를 참조로 하여 사용되는 용어를 설명한다. 도 9는 샘플 지지부(130) 상의 유리 기판(140)에 대한 평면도이다. 기판 상에서, 6 개의 디스플레이(301)들이 제조되어 있다. 따라서, 예로서 디스플레이들은 균일한 거리로 유리 기판 상에 배치되어 있다. 유리 기판은 시험 챔버에 제공된다(도 1 참조). 이는 디스플레이의 검사 동안 전자 빔 컬럼이 도 9에 도시된 유리 기판 위에 위치하는 것을 의미한다. 명확히 하기 위해, 전자 빔의 광학축(102)은 도 9에 도시되어 있다.
- <46> 디스플레이를 시험하기 위하여, 전자 빔은 편향기들에 의해 유리 기판 상으로 스캐닝된다. 따라서, 영역(302)은 전자 빔에 의해 검출된다. 하기에서 상기 영역은 시험 범위(302)로 표기되고 회색으로 표시된다. 따라서, 시험 범위(302)는 최대로 또는 적절한 방식으로 전자 빔에 의해 시험될 수 있는 영역이다. 이는 시험 범위(302) 외부의 샘플 영역에서 측정 결과가 시험 방법에 의해 얻어지지 않을 수 있다는 것을 의미한다. 그 결과, 시험 범위는 검사될 기판과 무관하다. 따라서, 오히려 시험 장치의 특징이라기보다는 전자 빔 시험 장치의 특징이다.
- <47> 도 9는 시험 장치의 시험 범위(302)보다 큰 디스플레이(301)를 도시한다. 따라서, 디스플레이는 디스플레이를 갖는 유리 기판(140)을 광학축(102)을 기준으로 이동시키지 않고는 시험 장치에 의해 시험될 수 없다. 이런 이유로, 도 9의 디스플레이는 여러 영역으로 분할되어야 하고, 이는 순차적으로 시험된다. 이를 영역은 제 1 영역(303)과 제 2 영역(304)이다. 따라서, 제 1 디스플레이(좌측상부)의 시험 동안, 유리 기판은 제 1 영역(303)을 시험 장치의 시험 범위(302) 내에 위치시키기 위하여 이동한다. 그 후에, 유리 기판은 제 2 영역(304)을 시험 장치의 시험 범위(302) 내에 위치시키기 위하여 광학축(102)과 관련하여 다시 이동한다. 따라서, 광학축(102)에 상대적인 이동은 시험 범위(302)에 대한 상대적인 이동과 유사하다.
- <48> 일반적으로, 디스플레이의 기능을 시험하기 위하여 시험 방법을 위해 전기적으로 접촉되어야 한다. 따라서, 접촉유닛(150)은 유리 기판 상에 위치한다. 이러한 접촉유닛은 디스플레이에 전기 콘택을 제공한다. 따라서, 디스플레이는 시험을 위해 외부 장치에 반드시 전기적으로 접속된다.
- <49> 도 7과 도 8a 내지 8c를 참조로 하여, 본 발명의 기본을 형성하는 사상이 차례로 설명된다.
- <50> 도 7의 어셈블리(700)는 유리 기판(140)의 평면도를 도시한다. 유리 기판 상에는 시험될 여러 디스플레이(708) 또는 시험될 디스플레이(708)용 회로가 존재한다. 어셈블리(700)는 시험을 위해 시험 시스템에 설치된다. 시험 장치에서, 디스플레이는 전자 빔에 의해 검사된다. 따라서, 전자 빔은 기판의 영역 위에서 스캐닝된다. 따라서, 측정 결과는 시험 장치의 시험 범위(704) 내에서만 수집될 수 있다.
- <51> 전체 유리 기판은 너무 커서 이동시키지 않고는 전자 빔에 의해 시험될 수 없다. 시험 범위 내에 있는 디스플레이 영역을 측정하기 위해서, 디스플레이(708)는 접촉장치(702)를 경유하여 접촉유닛(706)과 접촉한다. 따라서, 측정 신호뿐만 아니라 기타 외부에서 제공된 시험 신호들이 시험 중인 디스플레이와 측정 전자기기 사이에 전송될 수 있다.

- <52> 도 7에서, 디스플레이는 시험 범위(704)와 유사하거나 동일한 크기를 가진다. 먼저, 유리 기판은 제 1 디스플레이가 전자 빔을 이용하여 측정에 사용될 수 있는 시험 장치의 영역(704) 내에 제공되도록 위치한다. 어셈블리(700)에서, 접촉유닛(706)은 유리 기판 상에 놓인다. 따라서, 각각의 디스플레이(708)와 접촉하기 위해 유리 기판 상에 제공된 접촉유닛의 접촉 펈들은 지정된 접촉 어셈블리(702)와 접촉한다. 외부 신호들은 이를 접촉을 통해 디스플레이에 제공될 수 있다. 만약 이러한 측정 방법에 필요하다면, 디스플레이의 신호도 이를 접촉을 통해 측정될 수 있다.
- <53> 유리 기판(140) 상의 모든 디스플레이의 시험을 위해, 먼저, 제 1 디스플레이가 접촉한다. 그 후에, 이러한 디스플레이에는 전자 빔 시험 방법에 의해 검사된다. 그 후에, 접촉유닛(706)은 들어올려지고 유리 기판(140)이 이동한다. 따라서, 또 다른 디스플레이에는 시험 장치의 시험 범위에 위치한다. 콘택 유닛(706)은 상기 디스플레이를 검사하기 위하여 또 다른 디스플레이와 접촉한다. 이렇게 함으로써, 기판 상의 모든 디스플레이들이 검사된다. 그러나, 이러한 실시예에서는, 치수가 전자 빔을 이용하여 검사될 수 있는 범위 내에 있는 디스플레이들만이 검사될 수 있다.
- <54> 도 8a 내지 8c는 또 다른 어셈블리(800 또는 800b)를 각각 도시한다. 유리 기판(140) 상의 모든 디스플레이(808)는 어셈블리(800 및 800b)를 위해 각각 접촉유닛(806 또는 806b)과 접촉한다. 만약 유리 기판이 유리 기판(140)의 상이한 영역의 시험 동안 이동한다면, 유리 기판 상에 놓인 접촉유닛이 함께 이동한다.
- <55> 도 8a는 유리 기판(140)을 도시한다. 접촉유닛(806)은 시험하기 위해 모든 디스플레이(108)와 접촉한다. 모든 디스플레이(808)에 신호를 제공할 수 있기 위하여 또는 모든 디스플레이로부터 신호를 수신할 수 있기 위하여, 각각 접촉유닛(806)은 결합 브릿지(810)를 갖는다.
- <56> 도 8b의 어셈블리는 어셈블리와 호환가능하다. 접촉유닛(806b)은 단순히 그리드형 결합 브릿지(810b)를 포함한다.
- <57> 도 8c는 어셈블리(800)를 다시 도시한다. 여기서 도 8a와 반대로, 디스플레이(808b)는 상이한 치수를 갖는다.
- <58> 도 8a와 도 8b를 비교하면, 브릿지(810)는 시험될 디스플레이(808b)의 일부분을 덮는다; 따라서, 적절한 시험이 이루어질 수 없다. 따라서, 디스플레이(808b)의 검사를 위해 접촉유닛에 대한 상이한 모양을 선택하는 것이 필요하다. 실제로 이를 구현하기 위하여, 시험 장치는 배기되고, 접촉유닛(806 또는 806b)이 각각 제거되고, 새로운 디스플레이(808b)에 적합한 접촉유닛이 시스템 내에 설치되고 시스템은 새로이 진공화된다.
- <59> 배기 및 진공화는 제조 과정 중에 큰 단점을 갖기 때문에, 본 발명을 이용하여 이러한 문제들을 감소시키는 것이 바람직하다.
- <60> 하기에서는, 본 발명의 바람직한 태양과 실시예들이 도 1 내지 6을 참조하여 설명된다.
- <61> 도 1은 시험 시스템(100)이다. 시험 시스템은 예컨대 유리 기판(140) 상에 제공된 디스플레이인 시험 대상물 또는 또 다른 기판을 미립자 빔을 이용하여 검사한다. 시험 시스템은 일 부분으로서 컬럼(104)과 관련하여 예컨대 시험 장치를 일부분으로서 포함한다. 컬럼 내에서 미립자 빔은 에미터(10)에서 생성된다.
- <62> 본 발명과 관련하여, 미립자 빔은 예컨대 전자 또는 이온-빔, 또는 레이저 빔과 같은 하전 입자 빔(입자 빔)으로서 이해될 수 있다. 이는 미립자 빔이라는 용어가 미립자 또는 광자 뿐만 아니라 입자 빔의 레이저 빔으로서 이해될 수 있고, 미립자는 이온, 원자, 전자 또는 기타 입자들을 의미한다. 예로서, 하기에서는 전자 빔으로 부른다.
- <63> 또한, 도 1은 개구부(12), 편향기(14) 및 렌즈(16)를 도시한다. 이들은 특히 광학축(102)을 따라 전자 빔을 이미지화하는 기능을 한다. 이동 유닛(132 및 134)은 시험 챔버(108)에 제공된다. 샘플 지지부(130)는 이동 유닛에 의해 x-방향 및 y-방향으로 이동할 수 있다. 도 1에서, 이는 서로에 대해 이동가능한 두 개의 이동 유닛에 의해 구현된다. 따라서, x-방향으로 이동 유닛(134)의 이동 중에, 이동 유닛(132)과 기판을 가진 홀더는 x-방향으로 이동한다. 이와 무관하게, 이동 유닛(132)은 y-방향으로 유리 기판(140)을 가진 샘플 지지부(130)의 이동을 위해 제어된다. 따라서, 기판을 갖는 샘플 지지부는 x-y-평면으로 이동할 수 있다.
- <64> 시험 챔버는 진공 플랜지(112)를 통해 진공화될 수 있다. 홀더 또는 샘플 지지부(130)는 각각 이동 유닛에 의해 이동한다. 유리 기판(140)은 측정 동안 홀더 상에 제공된다. 또한, 드라이브(152)를 가진 접촉유닛(150)은 시험 챔버(108) 내에 제공된다. 측정 동안 기판 상의 디스플레이에는 디스플레이와 시험 시스템을 전기적으로 접촉시키기 위해 접촉유닛과 접촉한다.

- <65> 드라이브(152)는 시험 장치의 광학축(102)을 기준으로 및 샘플 지지부(130)를 기준으로 접촉유닛의 독립한 이동을 수행하는 기능을 한다. 접촉유닛(150)의 신호 접속은 접촉 접속부(154)에서 이루어진다. 또한, 도 1에 제어 및 동작 유닛(135, 153, 160, 162, 164)이 도시되어 있으며, 이들은 시험 시스템(100)의 사용과 관련하여 더 상세히 설명된다.
- <66> 도 1을 참조하면, 하기에서, 시험 시스템의 기능이 설명된다. 에미터(10)에 의해 생성된 전자 빔은 개구부(12), 빔 위치이동 및 스캐닝을 위한 편향기(14) 뿐만 아니라 시험 챔버(108) 내의 렌즈(16)와 같은 부재들에 의해 유도된다. 또한, 빔은 광학 부재에 의해 형성된다.
- <67> 시험 방법에 있어서, 전자 빔은 기판 상의 디스플레이 부재 위로 지향된다. 따라서, 시험될 부재 영역의 충전(chargeing)이 이루어질 수 있다. 또한, 편향기(도시 안됨)에 의해 방출된 2차 입자들을 측정하는 것도 가능하다. 2차 입자들을 측정함으로써, 디스플레이 상의 전위 분포를 측정할 수 있을 뿐만 아니라 기하학적 형상 또는 재료 구성도 다른 검출 방법에 의해 결정될 수 있다.
- <68> 컬럼(104)의 진공화는 진공 플랜지(106)를 통해 수행될 수 있다. 또 다른 접속부(도시 안됨)들은 외부 제어 장치와 접속하는 기능을 수행한다. 이를 제어 장치는 컴퓨터, 제어 유닛, 및 사용자 인터페이스를 갖는 중앙 제어 시스템일 수 있다.
- <69> 이동 유닛(132+134)은 시험 챔버(108)에 제공된다. 이는 예컨대 두 개의 선형 이동 유닛으로 형성된다. 따라서, x-방향의 이동은 이동 유닛(134)에 의해 수행되고 y-방향의 이동은 이동 유닛(132)에 의해 수행된다. 이동 유닛은 제어 유닛(135)과 접속한다. 제어 유닛은 x-y-평면으로 홀더(130)(샘플 지지부)의 위치이동을 제어한다.
- <70> 기판(140)을 홀딩하기 위한 홀더(130), 즉 샘플 지지부는 이동 유닛(132+134)에 의해 전자 빔 컬럼의 광학축(102)을 기준으로 이동한다.
- <71> 기판 상의 디스플레이 시험 동안, 디스플레이에는 외부 신호가 공급되거나 디스플레이에서 생성된 신호가 측정되고 평가 유닛에 제공되어야 한다. 따라서, 디스플레이는 전기적으로 접촉한다. 이를 위해서, 접촉유닛(150)이 사용된다. 접촉유닛은 접촉 핀들을 이용하여 접촉 어셈블리(200)(도 2 참조)와 전기 접촉한다. 접촉 어셈블리(200)는 하나의 디스플레이와 접촉하거나 다수의 디스플레이들과 접촉할 수 있다.
- <72> 도 2는 접촉 어셈블리(200)에 대한 두 개의 예를 도시한다. 접촉 어셈블리들은 개별 접촉 패드(212)를 포함한다. 이들은 영역(210) 상에 배치된다. 접촉 패드들 간의 거리는 도 2에서 (220)과 (222)로 지칭된다.
- <73> 접촉 어셈블리(200) 또는 여러 접촉 어셈블리(200)들은 기판 상의 디스플레이와 함께 제공된다. 디스플레이의 제어 라인 또는 측정 라인은 공급 라인을 통해 접촉 어셈블리의 패드(212)와 접속한다. 패드는 x-방향(220)으로 표준화된 거리와 방향(222)으로 표준화된 거리를 갖는다. 이를 통해, 자동 접촉이 가능하다. 두 개의 예시적으로 도시된 실시예들은 접촉 패드의 수 및 배치가 서로 다르다. 접촉유닛을 디스플레이와 접촉시키기 위하여, 접촉유닛의 접촉 핀은 접촉 어셈블리(200)의 접촉 패드 상에서 유도된다. 따라서, 표준화된 접촉 어셈블리에 대한 각각의 접촉 핀들은 서로 고정된 거리를 바람직하게 갖는다.
- <74> 접촉유닛의 접촉 핀들은 접촉 어셈블리의 접촉 패드 접촉을 위해 서로에 대해 이동하지 않는다. 이는 모든 접촉 핀들에 기본적으로 적용된다. 여기서, 기본적이라는 말은 접촉 핀들의 적어도 90%, 바람직하게는 접촉 핀들의 100%로서 이해될 수 있다.
- <75> 예시적인 실시예와 무관하게, 만약 접촉 영역(200)이 다른 타입의 디스플레이에 대해 동일한 어셈블리를 갖는 경우에도 본 발명이 유익하다. 본 발명을 이용하면, 하나의 접촉유닛을 이용하여 다수의 상이한 디스플레이들을 시험하는 것이 가능하다. 그러나, 만약 접촉 어셈블리가 패드의 기학학적 배치에 적응될 필요성을 감소시키거나 제거하기 위하여 표준화되는 것이 바람직하다. 따라서, 시험 시스템의 적응성과 관련한 제한이 존재하지 않더라도, 접촉유닛의 접촉 핀들은 서로에 대해 고정된 기하학적 배치를 가질 수 있다.
- <76> 접촉유닛(150)(도 1 참조)을 접촉 어셈블리에 접촉시키기 위하여, 접촉유닛은 위에서부터 디스플레이 또는 기판 위로 각각 이동한다. 접촉 패드(212)와 관련하여 접촉유닛의 조정을 용이하게 하기 위해, 만약 접촉유닛과 기판이 접촉 이동 범위까지 x-방향 및 y-방향으로 이동 가능한 경우 바람직하다. 따라서, 각각의 방향으로, 접촉 이동 범위는 각각 접촉 패드(220 또는 222)의 거리의 치수를 갖는다.
- <77> 도 1에서, 신호 전송은 접촉유닛(150)을 경유하여 접촉 접속부(154)를 통해 기판(140) 상의 디스플레이까지 이루어진다. 신호는 제어 유닛(162)을 통해 이용될 수 있다. 이러한 유닛을 이용하여, 만약 필요하다면 디스플

레이의 신호가 측정될 수 있고, 신호는 접촉유닛에 의해 전송된다.

- <78> 전자 빔을 이용하여 시험할 수 있기 위해, 시험 챔버(108)에 진공을 형성하는 것이 가능하다. 진공 플랜지(112)는 이러한 기능을 한다. 시험 챔버의 진공은 시험 동안 1×10^{-2} 밀리바의 압력, 바람직하게는 1×10^{-4} 밀리바의 압력까지 이루어진다. 또한, 제어 유닛, 제어 컴퓨터(164), 외부 통신 수단 등과 접속할 수 있는 다른 플랜지(도시 안됨)가 존재한다.
- <79> 여기에서, 전자 빔을 이용한 시험 시스템(100)의 시험 방법이 개시되는데, 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니다. 가능한 시험 방법은 입력 리드를 경유한 전위로 전극, 예컨대 디스플레이의 픽셀을 충전하는 것이다. 이러한 전위 또는 시간에 따른 전위의 변화는 각각 미립자 빔을 이용하여 측정될 수 있다. 따라서, 단락-회로 또는 접촉 불량과 같은 결함을 검출할 뿐만 아니라 기생 성분 및 기생 성분의 진폭도 결정할 수 있다.
- <80> 또 다른 방법에서, 픽셀의 전극은 미립자 빔을 통해 충전되며 이로부터 형성된 전위는 미립자 빔을 이용하여 측정된다. 개시 조건 및 경계 조건은 입력 리드의 제어에 의해 조정된다.
- <81> 또 다른 방법에서, 픽셀의 전극은 미립자 빔을 통해 충전되고 이로부터 형성된 입력 리드의 전류가 측정된다.
- <82> 여기에서, 본 발명의 원리가 도 3a 및 3b와 관련하여 예시적으로 설명된다.
- <83> 도 3a와 3b의 어셈블리는 샘플 지지부(130) 상에 위치한 유리 기판(140)을 평면도로 도시한다. 장치에서 시험될 디스플레이(301) 또는 디스플레이(301)의 회로는 유리 기판 상에 제공된다. 도 3a와 3b는 동일한 어셈블리를 도시하며, 유리 기판은 지시된 가이드(350)와 상대적으로 이동한다.
- <84> 또한, 도 3a와 3b는 접촉유닛(150)을 도시한다. 접촉유닛은 프레임 형상을 갖는다. 프레임은 시험될 디스플레이 영역을 덮기 위해 충분하지 않은 크기를 갖는다. 전자 빔에 의해 시험될 수 있는 시험 범위(302)는 도 3에서 회색으로 표시되었다. 시험 범위는 시험 장치에 의해 검출될 수 있는 영역을 제공한다. 시험 범위 외부에서는 전자 빔에 의해 측정이 이루어질 수 없다. 시험 범위 내에서, 전자 빔은 스캐닝 유닛에 의해 전자 빔을 편향시킴으로써 측정한다. 따라서, 전자 빔이 스캐닝 유닛에 의해 x-방향 및 y-방향으로 편향되어, 시험 범위(302)는 전자 빔에 의해 순차적으로 기록될 수 있다. 대안적으로, 한 방향으로만 전자 빔을 편향시키고 기판을 이동시켜 또 다른 방향으로 시험 범위를 확장시키는 것이 가능하다.
- <85> 시험될 디스플레이(301)는 시험 장치의 시험 범위(302)보다 크다. 따라서, 디스플레이의 여러 영역은 서로 별도로 검사되어야 한다. 이를 위해, 디스플레이에는 제 1 영역(303) 및 제 2 영역(304)으로 분리된다. 도 3에 도시된 실시예에서, 영역(303)과 영역(304)은 디스플레이의 절반에 해당한다. 또한, 시험 범위의 크기는 디스플레이(301)의 제 1 영역(303) 및 제 2 영역(304)의 크기와 유사하다. 이는 우연히 일치한 것이며 본 발명과 관련된 것은 아니다.
- <86> 본 발명에 따른 방법 중에, 유리 기판(140)뿐만 아니라 접촉유닛(150)도 이동한다. 도 3과 관련하여 설명된 방법에서 수행된 이러한 이동은 화살표로 지칭되었다. 도 3에서, 음의 x-방향으로 기판(140)을 가진 샘플 지지부(130)의 이동은 화살표(312)로 표시되었다. 음의 x-방향으로 접촉유닛의 유사한 이동은 화살표(310)로 표시된다. 또 다른 이동(도 3a로부터 도 3b로의 이동)은 (314)로 표시되었다.
- <87> 디스플레이의 검사를 위해, 접촉유닛(350)과 접촉 어셈블리의 접촉이 필요하다. 도 3에서, 접촉유닛은 프레임 형상을 갖는다. 바람직하게, 이러한 프레임은 디스플레이(301)의 어떠한 영역도 덮지 않도록 충분히 크다.
- <88> 시험 방법 동안, 먼저 시험 범위(302)에 위치한 디스플레이의 제 1 영역(303)이 시험된다. 이는 도 3a에 지시된 것처럼 광학축(102)에 대한 유리 기판(140)과 접촉유닛(150)의 상대적인 배치에 대응한다. 광학축(102)과 시험 범위(302)는 (방법 중 어떤 단계에서도) 서로에 대해 이동하지 않는다. 시험 범위(302)는 광학축(102)으로부터 전자 빔의 편향으로부터 얻어진다. 따라서, 시험 범위(302)의 크기는 예컨대 광학축(102)으로부터 전자 빔의 최대 편향만큼 제한된다.
- <89> 디스플레이 영역(303)의 시험 후에, 기판은 음의 x-방향으로 거리(312)만큼 이동한다. 따라서, 도 3b에 도시된 것처럼, 디스플레이(301)의 제 2 영역(304)은 시험 장치의 시험 범위(302)에 위치한다. 따라서, 디스플레이의 제 2 영역(304)이 시험될 수 있다. 접촉유닛에 의한 시험은 디스플레이(301)의 제 2 영역(304)의 시험에 필수적이다. 따라서, 접촉유닛도 이동한다. 따라서, 음의 x-방향의 이동(310)은 기판의 이동(312)과 본질적으로 동일하다. 따라서, 접촉유닛(150)은 접촉이 전체 시간 동안 이루어지도록 기판을 따라(이동(312)) 이동한다.

- <90> 유리 기판(140)과 접촉유닛(150)의 이동 후에, 도 3b에 도시된 상황이 만들어진다. 제 1 디스플레이의 제 2 영역(304)이 이제 시험될 수 있다. 기판(140) 상의 모든 디스플레이(301)를 시험하기 위하여, 기판(140)은 광학축(301) (및 이에 따른 시험 범위(302))를 기준으로 다시 이동해야 한다. 이러한 기판의 이동은 화살표(314)로 표시된다. 그 후에, 도 3c에 도시된 상황이 만들어진다.
- <91> 도 3b에서 도 3c의 이동은 또 다른 디스플레이의 시험을 위한 단계들을 나타낸다. 먼저, 접촉유닛(150)이 들어 올려진다. 기판은 접촉유닛을 기준으로 이동하고(화살표 314 참조), 접촉유닛은 또 다른 디스플레이 위에 위치한다. 그 후에, 접촉유닛은 또 다른 디스플레이와 접촉한다. 시험 범위(302) 또는 전자 빔의 광학축에 각각 상대적인 기판의 이동은 도 3에서 가이드(350)에 의해 추가로 설명된다.
- <92> 도 3b의 시험될 제 2 디스플레이에 대해, 도 3a에서 설명된 방법과 유사하게 수행되는 시험 방법이 적용된다. 먼저, 제 2 디스플레이(301)의 제 1 영역(303)은 전자 빔 시험 장치의 시험 범위(302)에 위치한다. 하나 또는 다수의 시험 방법들이 접촉유닛(150)과 디스플레이의 접촉에 의해 제 2 디스플레이(301)의 제 1 영역(303)에 적용될 수 있다. 그 후에, (도 3a와 도 3b의) 이동(310 및 312)과 유사하게 유리 기판(140)과 접촉유닛(150)이 제 2 디스플레이에 대해 이동한다. 이러한 두 개의 이동은 도 3d에 도시된 상황을 만든다. 따라서, 제 2 디스플레이의 제 2 영역(304)은 접촉유닛(150)을 사용하여 시험될 수 있다.
- <93> 제 1 영역(303)부터 제 2 영역(304)까지 디스플레이(301)의 시험을 바꾸기 위해, 상기 설명한 것처럼 유리 기판은 음의 x-방향(312 참조)으로 이동하였을 뿐만 아니라 접촉유닛도 동일한 방향으로 동일한 양만큼 이동하였다.
- <94> 이러한 평행 이동을 구현하기 위한 많은 가능성들이 존재한다. 한편으로는, 접촉유닛(150)은 기판(140)과 함께 이동할 수 있다. 이러한 이동은 접촉유닛과 디스플레이(301)의 접촉 어셈블리의 접촉 동안, 기계적인 접촉이 이루어져 기판의 이동(312) 동안 접촉유닛이 기판에 이동한다는 것을 의미한다.
- <95> 다른 한편으로는, 접촉유닛(150)은 자신의 드라이브(152)(도 1 참조)를 갖는 것이 가능하다. 따라서, 접촉유닛은 기판으로부터 자동적으로 및 독립적으로 위치할 수 있다. 따라서, 접촉유닛(150)이 기판의 이동 후에 이동하는 것이 가능하다.
- <96> 따라서, 기판(140)과 접촉은 동시에 이루어질 수 있고, 이를 위해 동기화 유닛(160)이 사용된다. 따라서, 기판과 접촉유닛의 이동은 전기적인 접촉을 단절시키지 않고 구현될 수 있다. 접촉유닛의 드라이브를 이용하여, 접촉유닛을 들어올리고 기판으로부터 분리된 접촉유닛을 이동시키는 것이 가능하다. 이 경우, 새로이 놓여진다.
- <97> 도 3a와 3b에 개시된 실시예는 일반적으로 하기 본 발명의 태양에 따라 설명될 수 있다.
- <98> 상기 설명한 본 발명의 방법과 접촉유닛은 예시적으로 디스플레이들에 대해서 설명하였다. 또한 상기 방법은 기타 시험 대상물들의 시험을 위해 사용될 수 있다. 시험 방법은 예컨대 디스플레이, 디스플레이 그룹, 기타 마이크로전자 또는 마이크로메카닉 부재의 어레이 뿐만 아니라 예컨대 회로 영역들 간의 단락 회로 또는 접촉 불량과 관련하여 개별 회로들로서 본 발명 내에서 이해될 수 있다.
- <99> 본 발명은 동일한 접촉유닛을 이용하여 상이한 크기를 갖는 시험 대상물의 시험을 가능하게 한다. 따라서, 접촉유닛은 시험 장치의 광학축을 기준으로 및 시험될 시험 대상물을 기준으로 위치할 수 있다.
- <100> 시험 대상물(301)은 도 3a와 3b의 실시예에서 디스플레이(301)로서 설명되었다. 그러나, 시험 대상물은 디스플레이 그룹 및 호환가능한 방법으로 시험되는 기타 장치들일 수 있다.
- <101> 본 발명은 시험 대상물의 제한된 영역만이 기판과 함께 시험 대상물을 이동시키지 않고 시험될 수 있는 시험 방법에 매우 유익하다. 이는 도 3의 예에서 시험될 시험 대상물(디스플레이(301))의 영역이 시험 범위(302)보다 크다는 것을 의미한다.
- <102> 오늘날에는, 상기 20cm×20cm 의 영역은 미립자 빔을 이용한 디스플레이의 시험에 의해 시험될 수 있다. 오늘날에는, 이미 평판 디스플레이가 17", 19" 또는 이보다 큰 이미지 직경의 크기를 갖는다. 제조시 하나의 유리 기판에서 많은 평판 디스플레이가 제조된다. 한 방향 또는 두 방향으로의 유리 기판의 크기는 대략 1500mm 또는 그 이상일 수 있다.
- <103> 이에 따르면, 본 발명의 방법 또는 시험 시스템은 상기 50mm×50mm의 시험 범위, 특히 50mm×50mm의 시험 범위에 바람직하게 사용된다. 이는 개별적인 특수한 실시예들에서 구현된다.

- <104> 또한, 특수한 실시예들과 무관하게, 만약 본 발명에 따른 시스템과 방법이 적어도 200mm, 바람직하게는 적어도 400mm의 한 방향 또는 두 방향의 크기를 갖는 시험 대상물을 검사하는 경우에 바람직하다.
- <105> 또한, 적어도 700mm, 바람직하게는 적어도 1200mm의 한 방향 또는 두 방향의 치수를 갖는 기판에 대해 시험 방법 및 장치를 적용하는 경우 본 발명은 매우 바람직하다.
- <106> 구현될 수 있는 기판 이동 및 접촉유닛 이동은 적어도 50mm, 바람직하게는 300mm이다. 특히, 기판 이동의 범위는 접촉유닛 이동의 범위보다 크고 적어도 700mm이다. 이는 본 발명을 설명하기 위해 예시적으로 언급된 모든 실시예들에서 구현된다.
- <107> 특수한 실시예들과 무관하게, 접촉유닛(150)이 자신의 드라이브(도 1 참조)를 갖고, 이에 따라 접촉유닛이 기판으로부터 자율적으로 및 독립적으로 위치할 수 있는 경우 바람직하다. 이 경우, 접촉유닛(150)은 기판의 이동을 트랙킹하는 것이 가능하다.
- <108> 트랙킹은 기판과 접촉유닛의 이동을 동기화함으로써 구현될 수 있다. 따라서 기판과 접촉유닛의 이동은 전기적 접촉을 단절시키지 않고 수행될 수 있다. 접촉유닛의 드라이브를 이용하여, 접촉유닛을 들어올리고 기판으로부터 분리된 접촉유닛을 이동시키는 것이 가능하다.
- <109> 도 7을 참조하여 설명한 원리와 비교하면, 본 발명은 시험 방법에 의해 미리 설정된 시험 범위(302)보다 큰 시험 대상물(301)이 측정될 수 있는 장점을 갖는다. 이는 접촉유닛의 이동성에 의해 달성된다.
- <110> 도 8a 내지 8c를 참조하여 설명한 원리와 비교한 장점은 도 4를 참조하여 하기에서 설명한다.
- <111> 도 4는 유리 기판(140)을 갖는 기판 지지부(130)를 도시한다. 디스플레이(401)는 상기 설명한 방법에 의해 시험된다. 디스플레이(401)는 너무 커서 시험 장치의 시험 범위(302)에 놓일 수 없다. 따라서, 디스플레이(401)는 서로 독립적으로 시험되는 영역(303a 및 304a)으로 분리되어야 한다. 따라서, 디스플레이(401)의 제 1 영역(303a)과 제 2 영역(304a)은 도 4에 마킹되어 있다. 예시적으로, 이들 영역은 디스플레이의 절반에 해당한다.
- <112> 도 4의 접촉유닛(150)은 도 3의 접촉유닛(150)과 동일한 크기를 갖는다. 디스플레이(301)와 비교할 때 디스플레이(401)의 상이한 치수로 인해, 접촉유닛은 도 4의 디스플레이(401)의 일부분을 덮는다. 도 8에 도시된 것과 같은 접촉유닛(806)은 상이한 치수에 적응될 수 없다. 따라서, 도 8a 내지 8c에 따른 접촉유닛에서는, 상이한 타입의 시험 대상물을 위해 상이한 타입의 접촉유닛(806)(도 8 참조)을 사용할 필요가 있다.
- <113> 그러나, 본 발명의 접촉유닛(150)은 기판의 상이한 위치에 위치할 수 있다. 따라서, 본 발명에서는, 검사 과정이 (도 4에서 중간상부 디스플레이에) 위치하는 시간에 시험되지 않기 때문에 디스플레이를 덮는 것에 의해 방해받지 않는다.
- <114> 또한 디스플레이 타입(401)은 시험 범위(302)보다 큰 크기를 갖는다. 따라서, 도 3을 참조하여 설명한 단계들과 유사하게, 접촉유닛(150)은 디스플레이(401)의 접촉이 제 1 영역(303a)과 제 2 영역(304a)의 시험 동안 가능한 방식으로 기판(140)과 함께 이동한다.
- <115> 도 4에 도시된 것처럼, 접촉유닛(150)은 측정될 디스플레이에 대해 디스플레이(401)의 모든 4 개의 위치(site)에서 각각 직접 접촉하지 않는다. 따라서, 접촉유닛(150)과 디스플레이 사이에서 접촉이 형성되는 것을 이용하여, 접촉 어셈블리(200) 또는 여러 접촉 어셈블리(200)는 접촉이 디스플레이의 크기를 변화시킬 때 이루어지도록 배치되는 경우 본 발명이 바람직하다. 도 4에서, 모든 접촉 어셈블리(200)는 각각의 디스플레이(401)의 상측부에 배치된다. 따라서, 이 경우, 접촉유닛(150)의 접촉은 디스플레이의 크기와 무관하다.
- <116> 따라서, 도 8을 참조하여 도시된 기본 원리와 반대로, 상이한 타입의 디스플레이들은 접촉유닛(150)을 교환하거나 바꾸지 않고 본 발명에 의해 시험될 수 있다.
- <117> 도 5에 도시된 실시예와 매우 유사하다. 이전의 도면과 유사하게, 도 4에 개시된 실시예는 유리 기판(140)을 갖는 기판 지지부(130)를 도시한다. 도 5의 접촉유닛은 제 1 부분(150a)과 제 2 부분(150b)을 포함한다. 도 5의 접촉유닛의 실시예는 도 3의 접촉유닛과 동일한 본 발명의 특징을 갖는다. 이는 도 5의 접촉유닛이 유리 기판의 위치이동과 무관하게 시험 장치의 광학축과 상대적으로 위치할 수 있다는 것을 의미한다.
- <118> 더욱이, 도 5의 접촉유닛(150)은 접촉유닛(150)의 크기를 바꿀 수 있음으로써 추가의 개선된 적응성을 제공한다. 도 5의 접촉유닛(150)의 크기 수정은 두 개의 부분(150a 및 150b)의 이동에 의해 구현되며, 이는 화

살표(504)로 표시된다.

<119> 또한, 도 5는 제 1 디스플레이 타입(301a) 및 제 2 디스플레이 타입(301b)을 도시한다. 두 개의 디스플레이 타입은 그 치수가 다르다. 화살표(502)는 디스플레이들(301a 및 301b) 간의 차이를 표시한다. 상기 언급한 바와 같이, 화살표(504)는 접촉유닛(150)의 크기 수정을 나타낸다. 크기 수정은 두 개의 디스플레이 타입(301a 및 301b)의 크기의 차이에 적합할 수 있다.

<120> 만약 도 5에서 다른 디스플레이 타입(301b)이 제 1 디스플레이 타입(301a) 대신에 시험되는 경우, 접촉유닛은 수정된 디스플레이 크기 또는 디스플레이 형태에 적응될 수 있다. 크기(502)의 수정은 접촉유닛의 부분들(150a 및 150b)의 변위(504)만큼 보상된다.

<121> 이러한 바람직한 태양에 의해, 훨씬 큰 적응성이 이루어질 수 있다. 이러한 실시예에서, 서로에 대해 두 개의 부분(150a 및 150b)의 추가의 위치이동 유닛이 제공된다. 대안적으로, 접촉유닛(150)의 두 개의 부분(150a 및 150b)에서, 개별 위치이동 유닛이 각각 제공될 수 있다. 접촉유닛(150)의 두 개의 부분의 변위(504)에 의한 접촉유닛의 치수의 수정과 무관하게, 상이한 타입의 디스플레이가 동일한 또는 호환적인 접촉 어셈블리(200)를 갖는 경우가 바람직하다(도 2와 도4의 설명 참조).

<122> 본 발명과 관련하여 설명된 실시예들은 장방형 프레임 또는 장방형 프레임의 일부에 의해 형성된 접촉유닛에 관한 것이다. 이는 모든 4 개의 측부로부터 디스플레이의 접촉을 수행하는 것이 유리하기 때문에 본 발명에 바람직하다.

<123> 본 발명은 이에 제한되지 않는다. 또한 본 발명은 하나의 막대 형상, 여러 개의 막대 형상 또는 기타 형상의 접촉유닛에 의해 구현될 수 있다. 예컨대, 도 4의 접촉 어셈블리(200)에서는, 디스플레이의 상측부 또는 또 다른 측부에서의 접촉 막대가 충분하다. 디스플레이의 또 다른 측면에서의 또 다른 접촉을 위해서는, 모퉁이(corner) 형태의 접촉유닛이 충분하다.

<124> 도 5를 참조하여 이미 언급한 바와 같이, 접촉유닛의 여러 부분이 존재하는 경우에, 접촉유닛의 부분을 위치이동시키기 위한 여러 드라이브가 존재하는 경우에 바람직하다. 추가의 드라이브는 시험 장치의 광학축을 기준으로 개별 부분들을 위치이동시키기 위해 또는 서로에 대해 위치이동시키기 위해 사용될 수 있다.

<125> 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예를 도시한다. 유리 기판(140)을 갖는 기판 지지부(130)가 존재한다. 디스플레이들(301) 또는 디스플레이들에 각각 필요한 회로는 유리 기판 위에 배치된다. 시험 장치에 의해 미리 설정된 시험 범위(302)가 도 6에서 회색으로 표시된다. 또한, 도 6은 접촉유닛(150)을 도시한다. 접촉유닛(150)은 6 개의 디스플레이들을 덮는다. 따라서, 도 6은 6 개의 디스플레이를 구성하는 시험 대상물이 시험되어야 하는 경우로서 이해될 수 있다. 따라서, 시험 대상물은 시험 대상물의 시험이 도 3(시험 대상물=디스플레이)에서와 같이 두 개의 영역의 시험에 의해 수행될 수 없다. 도 6에서, 실제로 12 영역이 전체 시험 대상물의 검사와 관련한 모든 시험 결과를 얻기 위해 시험된다.

<126> 따라서, 제 1 시험 대상물은 12 영역(I 내지 X II)으로 분할된다. 이들 영역 각각은 시험 장치의 시험 범위(302)와 동일한 크기를 갖는다. 시험 범위(302)와 영역(I 내지 X II)의 크기 일치는 예시적인 것이며 본 발명의 사상을 제한하지 않는다.

<127> 또한, 하기 설명하는 치수와 이동 범위는 시험 방법의 설명 중에 각각의 이동을 인용할 수 있도록 도 6에 지칭되어 있다. 기판 지지부의 치수는 x-방향에서 (602)로 표시되고 y-방향에서 (604)로 표시된다. 화살표(610)는 x-방향의 기판 이동 범위를 기호화한 것이다. 화살표(614)는 y-방향의 기판(140)의 이동 범위를 기호화한 것이다. 화살표(612)에 의해 표시된 이동은 이동(610 및 614)의 추가 이동이다. 부가적으로, 기판 지지부(130)에 상대적인 접촉유닛(150)의 이동은 화살표(606)으로 표시된다. 시험 대상물의 개별 영역은 로마 숫자로 번호가 붙여졌다.

<128> 도 6에서, 접촉유닛은 여러 디스플레이(301)를 덮는다. 시험 대상물은 6 개의 디스플레이 또는 영역(I 내지 X II)의 예시적인 경우로 각각 구성된다. 시험 대상물의 6 개의 디스플레이는 서로 전기적으로 접속된다. 따라서, 신호는 접촉유닛을 통해 모든 디스플레이로 전송되거나 모든 디스플레이로부터 각각 수신될 수 있다.

<129> 전자 빔 측정 시스템의 시험 범위(302)는 시험 대상물의 모든 부분 위에서만 연장한다. 기판은 기판 홀더(130) 위에 놓인다. 기판 홀더는 x-방향의 치수(602)와 y-방향의 치수(604)를 갖는다. 기판 상의 모든 디스플레이를 측정할 수 있기 위해서, 기판 홀더(130)는 화살표(610)를 따라 x-방향의 이동 범위를 갖는다. 따라서, 충분한 이동 범위가 시험 장치의 시험 범위(302)에서 영역(VI)을 이동시키도록 주어진다. 화살표(614)에 따른 y-방향

의 이동 범위는 영역(IX X)의 측정을 위해 주어진다. 시험 범위(302)로부터 가장 멀리 떨어진 도 6의 디스플레이의 영역(X X IV)은 이동(612)에 의해 검사될 수 있다.

<130> 본 예에서 시험 방법은 도 3a 내지 3d를 참조하여 개시된 원리에 기초한다. 먼저, 시험 대상물의 영역(I)이 검사된다. 그 후에, 유리 기판(140)과 접촉유닛(150)은 예컨대 x-방향으로 이동한다. 이동 양은 영역(II)가 검사될 수 있도록 선택된다. 그후 즉시, 영역(II)가 검사된다. 그 후에, 접촉유닛(150)과 유리 기판(140)의 동기화 이동이 다시 수행된다. 이러한 과정은 모든 영역(II 내지 X II)이 시험될 때까지 반복된다.

<131> 그 후에, 접촉유닛과 기판은 다음 시험 대상물(영역(X III 내지 X X IV))이 접촉유닛(150)과 접촉할 수 있도록 서로에 대해(606 참조) 이동한다. 또한 모든 영역은 상기 시험 대상물의 영역 내에서 시험된다. 따라서, 접촉유닛(150)은 시험 범위(302)에 대한 각각의 영역의 이동 동한 평행하게 이동한다.

<132> 상기 실시예들은 하전 입자 빔을 이용한 시험 방법에 대해 예시적인 것이다. 이러한 시험 방법은 매우 민감하기 때문에, 빔 소스, 빔 형상화, 빔 편향, 신호 검출인 시험 장치를 이동시키지 않는 것이 바람직하다. 따라서, 예컨대 진동으로 인한 오정렬이 감소될 수 있다.

<133> 정렬에 민감하지 않은 또 다른 시험 방법이 도 10에 개시되어 있다. 이에 따르면, 하기 예에서 시험 장치의 광학축은 이동할 수 있다. 도 10은 빔 형상화 광학기(911)를 갖는 램프(910)의 형태로 빔 소스를 도시한다. 평행한 광 빔은 기판(140)의 표면 방향으로 빔 분할기(912)를 경유하여 유도된다. 예컨대 디스플레이 형태의 시험 대상물은 기판 상에 배치된다. 빔은 측정 헤드(914) 내에서 반사된다. 또한, 시험될 디스플레이와 용량적으로 결합하는 측정 헤드(914) 내의 모듈레이터가 존재한다. 모듈레이터는 디스플레이의 개별 픽셀에 대한 용량성 결합에 의존하여 국부적인 전송 특징을 변화시킨다. 광학축(102)을 따라 진행하는 광 빔은 변화된 전송 특징에 의해 영향을 받는다. 개별 픽셀에 대응하는 광 빔의 국부적인 변화는 측정 헤드(914)에서 반사된 광 빔을 갖고, 빔 분할기를 통과하고 광학 시스템(917)에 의해 검출 카메라(916) 상에 이미지화됨으로써 측정된다.

<134> 도 10을 참조로 설명한 시험 방법에서 광학축(102)이 거의 복잡하지 않게 기판을 기준으로 이동할 수 있는 본 발명의 또 다른 태양이 얻어진다. 이러한 태양은 도 11a 내지 11d에 따른 실시예를 고려하여 하기에서 설명된다. 따라서, 디스플레이를 접촉시키고 시험하는 유사한 방법이 관련한다. 이미 설명한 실시예들에서, 기판(140)을 갖는 홀더(130)가 이동하였다. 홀더는 다른 부품에 비해 큰 표면을 갖기 때문에, 홀더를 이동시키기 위해서는 전체 시스템의 큰 플로어(floor) 공간을 제공할 필요가 있다. 따라서, 공간은 시험 장치의 광학축과 측정 범위(302)가 기판을 갖는 홀더 대신에 이동하는 경우 절감될 수 있다. 예컨대 전자 빔 측정 장치와 같은 매우 민감한 측정 장치에서, 이는 제한적으로만 가능한다. 이를 위해, 본 발명의 상기 태양은 도 10과 유사한 광 광학 측정 시스템을 이용한 실시예를 참조로 설명한다.

<135> 도 11에서, 유리 기판(140)을 가진 샘플 지지부(130)가 도시된다. 샘플 지지부는 시험 동작 동안 외관이 고정된다. 도 11a에서, 배열이 도시되고, 여기서 디스플레이의 제 1 영역(303)이 먼저 시험된다. 따라서, 무엇보다 시험 장치 또는 광학축(102)은 각각 회색으로 표시된 시험 범위(302)가 시험될 제 1 디스플레이 중 적어도 제 1 영역(303)을 덮도록 위치한다. 광 광학 방법에서, 전체 시험 범위는 예컨대 유사-평행 광자 빔을 이용하여 시험될 수 있다. 따라서, 시험될 디스플레이 바로 위의 측정 장치는 용량성 결합을 통해 디스플레이의 픽셀 특징과 반응하는 광학 모듈레이터를 포함한다. 광학 모듈레이터는 평행 광자 빔의 전송 특성을 바꾼다. 따라서, 카메라 위로의 광자 빔의 이미지는 평가될 수 있는 측정 결과를 만든다.

<136> 시험 범위(302)와 측정 장치를 위치이동시키는 것에 부가하여, 접촉유닛(150)도 위치이동한다. 접촉유닛은 무엇보다 시험될 디스플레이의 픽셀과 시험 장치의 측정 헤드(914)의 광학 모듈레이터 간의 용량성 결합을 위한 기능을 한다(도 10 참조). 예컨대, 디스플레이에는 접촉유닛의 접촉에 의해 신호가 공급될 수 있고, 이로써 시험될 제 1 디스플레이(310)의 제 1 영역의 시험이 수행될 수 있다.

<137> 시험될 제 1 디스플레이(301)의 제 2 영역(304)의 시험은 도 11b에 도시된 것과 같은 부품의 상대적인 위치이동에 의해 수행된다. 따라서, 시험 장치의 광학축과 시험 범위(302)는 도 11a의 화살표(902)에 의해 표시된 것처럼 이동한다.

<138> 시험될 제 1 디스플레이의 제 2 영역(304)을 시험한 후에(도 11b 참조), 접촉유닛(150)은 화살표(904)로 표시된 것처럼 이동한다. 또한, 시험 장치의 광학축은 화살표(906)에 따라 이동한다. 따라서, 도 11c에 도시된 부품들의 서로에 대한 위치이동이 이루어진다. 도 11c에 따르면, 시험될 또 다른 디스플레이의 제 1 영역(303)은 시험 장치의 시험 범위에 위치한다. 상기 영역의 시험 후에, 시험 장치의 광학축은 화살표(902a)를 따라 이동

한다. 모든 디스플레이(301)는 본 실시예에서 동일하기 때문에, 이동(902a)의 양과 방향은 이동(902)에 대응한다(도 11a 참조).

<139> 시험 장치와 이에 따른 시험 범위(302)의 이동(902) 후에, 도 11d에 도시된 것처럼 서로에 대한 부품의 위치이동이 이루어진다. 따라서, 시험될 또 다른 디스플레이의 제 2 영역(304)은 시험 장치의 (회색으로 표기된) 시험 범위(302) 내에 놓인다. 이제 또 다른 디스플레이의 제 2 영역이 시험될 수 있다.

<140> 모든 디스플레이 또는 모든 디스플레이의 모든 영역 각각은 접촉유닛과 시험 장치의 광학축의 홀더(130) 또는 유리 기판(140)에 상대적인 또 다른 이동에 각각 시험될 수 있다.

<141> 본 발명과 관련하여 개시된 실시예들에 따르면, 접촉유닛을 불필요하게 교체하지 않는 큰 적응성이 제공된다. 또한, 크기가 증가하는 디스플레이에는 접촉유닛이 시험 대상물과 미립자 빔 장치의 광학축의 서로에 대한 이동을 따를 수 있기 때문에 접촉유닛을 간단히 이용함으로써 접촉할 수 있다.

도면의 간단한 설명

<32> 도 1은 본 발명에 따른 시험 시스템의 개략적인 측면도이다.

<33> 도 2는 본 발명에 따른 바람직한 시험 대상물 상의 접촉 어셈블리에 대한 두 개의 실시예의 개략도이다.

<34> 도 3a-3d는 본 발명에 따른 홀더의 여러 시험 대상을 갖는 기판과 콘택 유닛의 사용에 대한 개략적인 평면도이다.

<35> 도 4는 본 발명의 사용과 장점에 대한 개략도이다.

<36> 도 5는 본 발명에 따른 실시예의 개략적인 평면도이다.

<37> 도 6은 본 발명에 따른 또 다른 실시예에 대한 개략적인 평면도이다.

<38> 도 7은 본 발명의 기본이 되는 일 실시예의 개략적인 측면도이다.

<39> 도 8a-8c는 본 발명의 기본이 되는 또 다른 실시예들의 변화에 대한 개략적인 도이다.

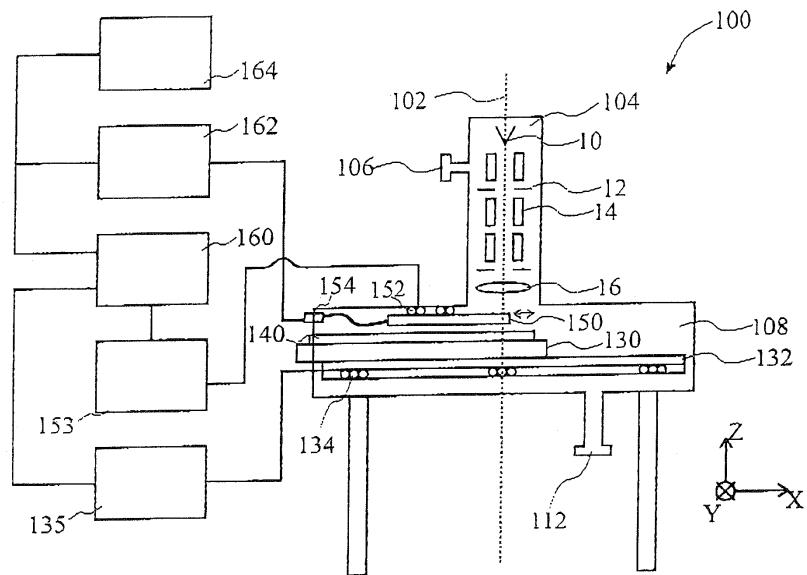
<40> 도 9는 사용된 용어를 설명하기 위한 예에 대한 개략적인 도이다.

<41> 도 10은 또 다른 시험 시스템의 개략적인 측면도이다.

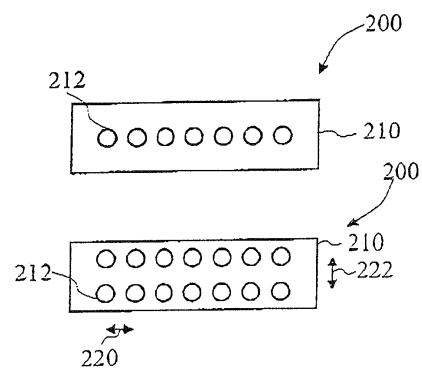
<42> 도 11a-11d는 본 발명의 또 다른 태양에 따른 홀더 상의 여러 시험 대상을 갖는 기판 및 접촉유닛의 사용에 대한 개략적인 평면도이다.

도면

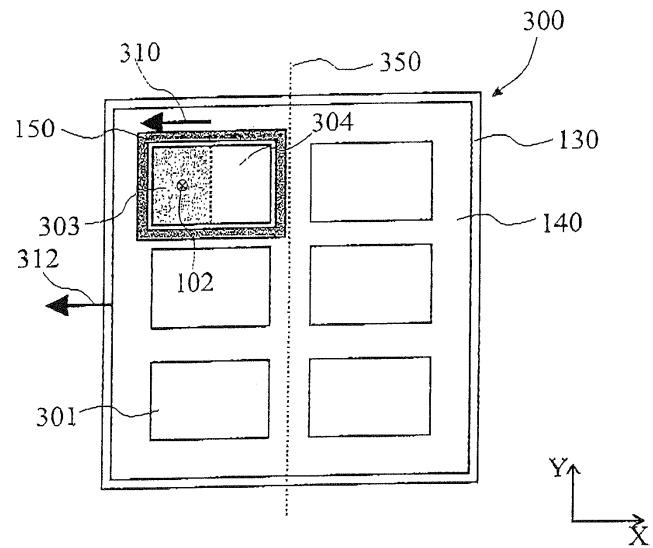
도면1



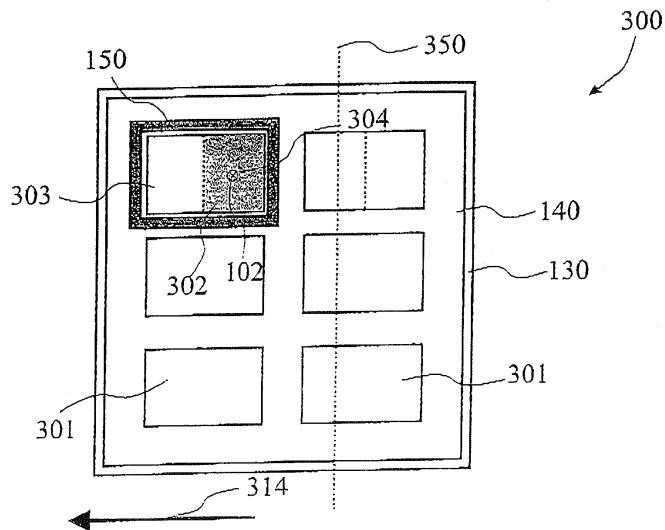
도면2



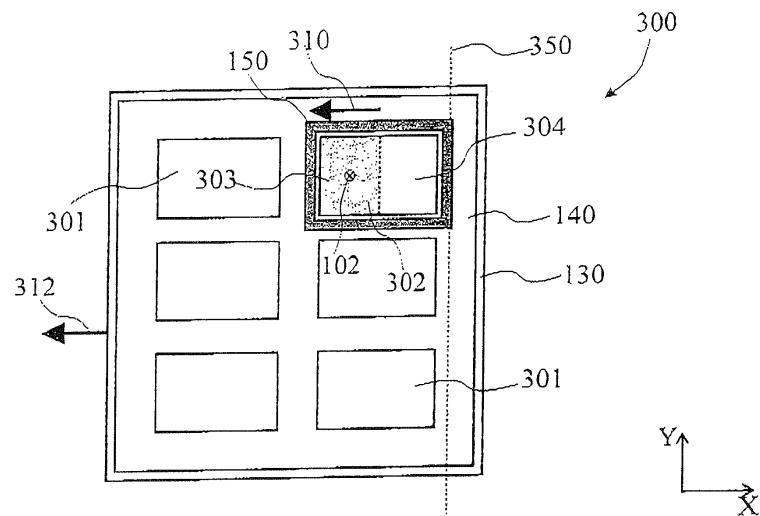
도면3a



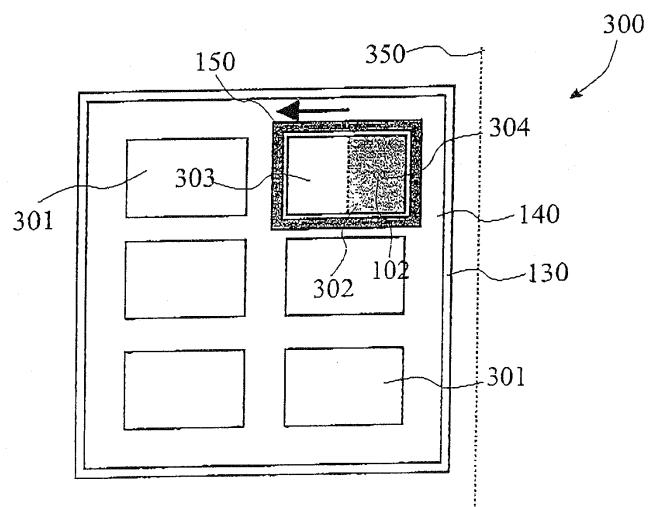
도면3b



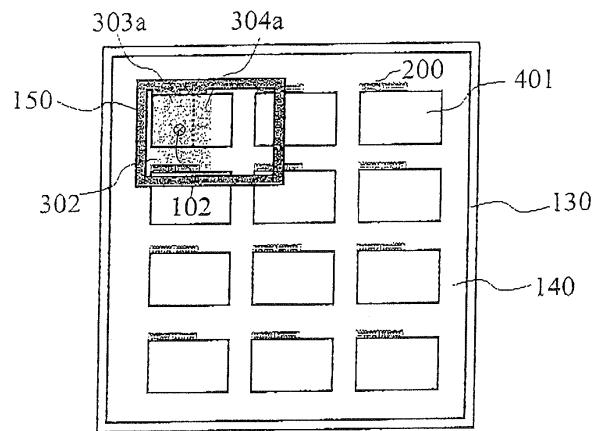
도면3c



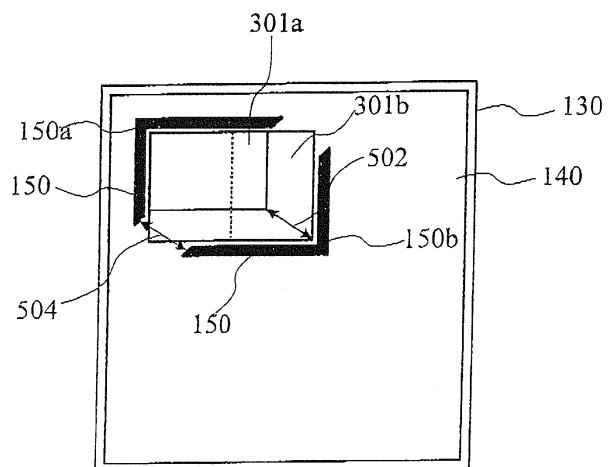
도면3d



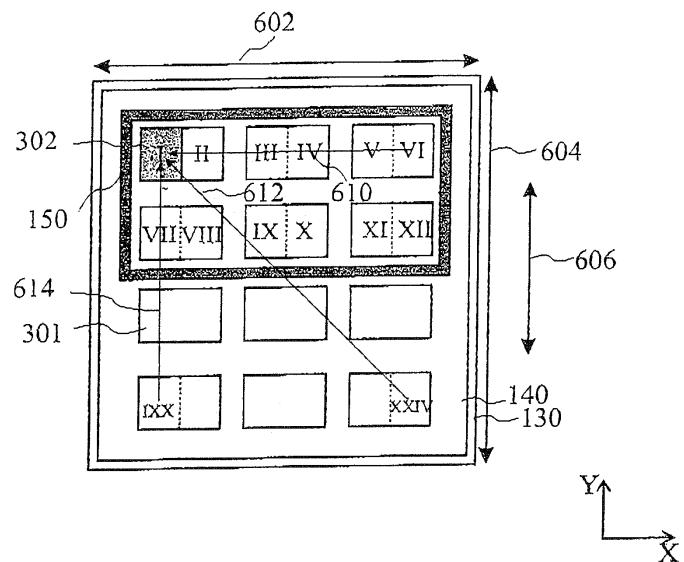
도면4



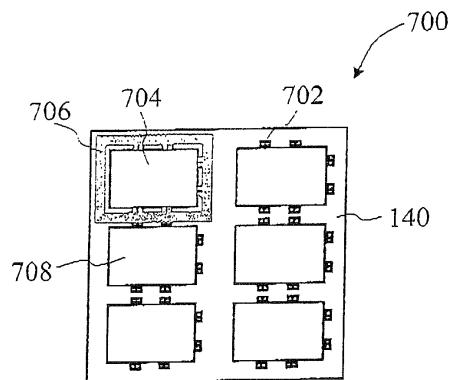
도면5



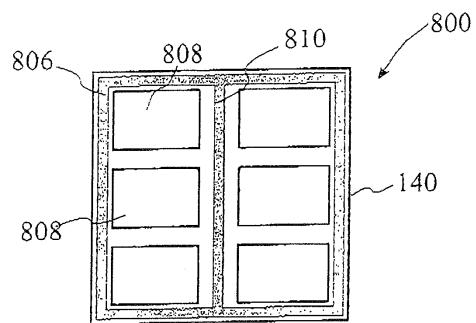
도면6



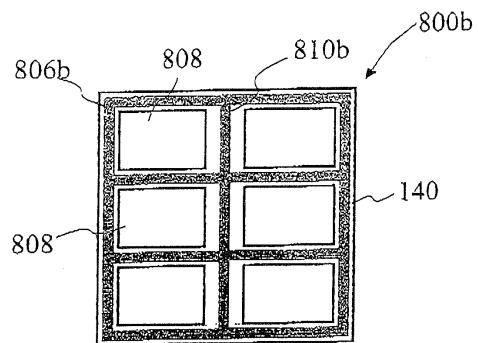
도면7



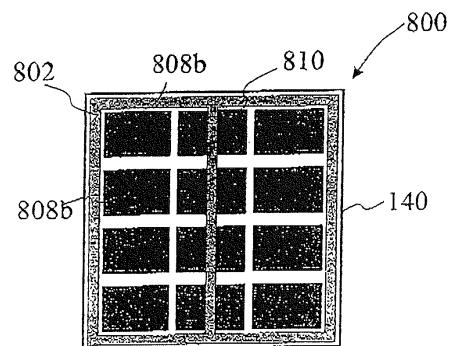
도면8a



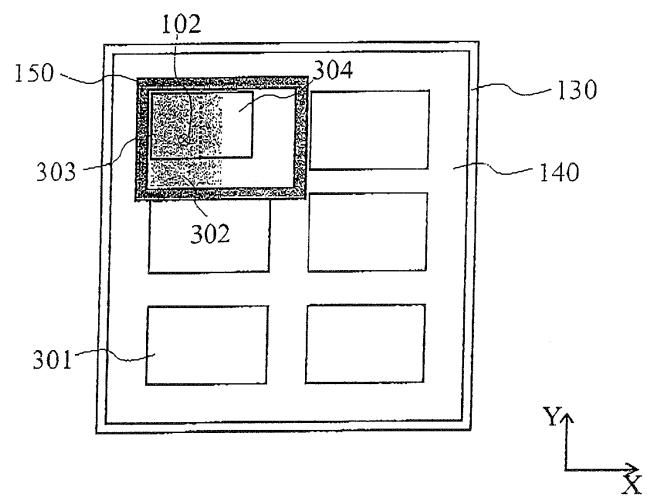
도면8b



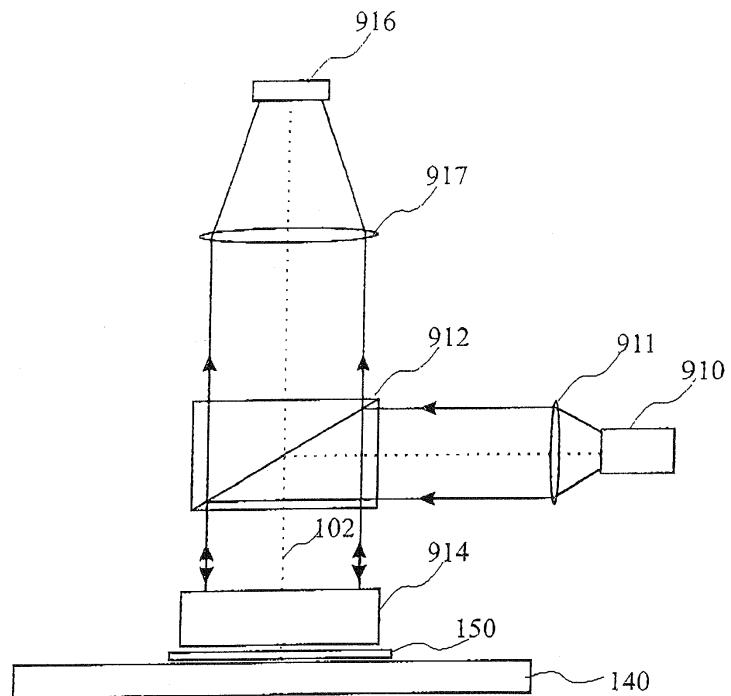
도면8c



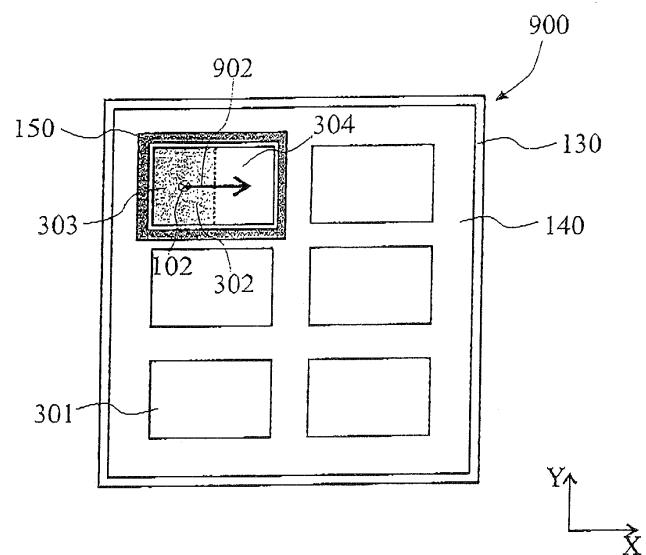
도면9



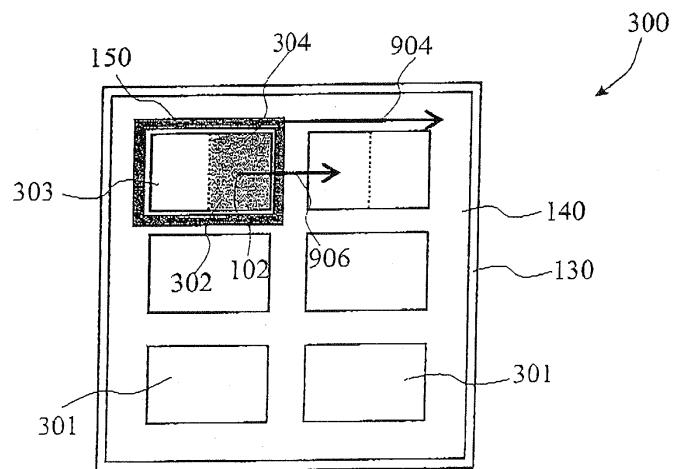
도면10



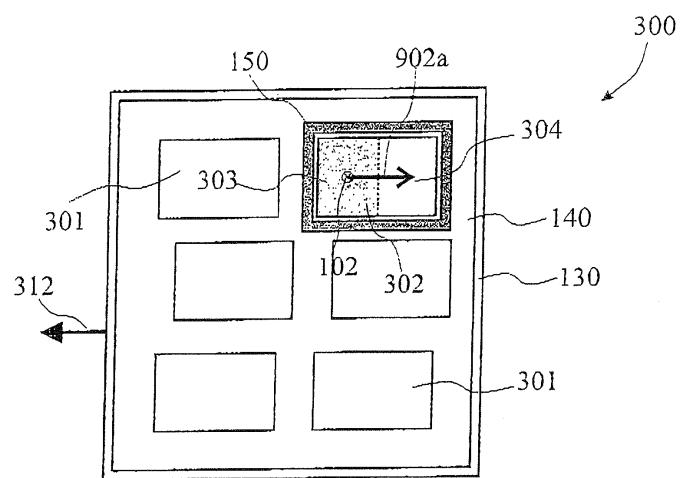
도면11a



도면11b



도면11c



도면11d

