(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[5]
G01D 5/00
G01R 31/26

(45) 공고일자 1990년02월26일
(11) 공고번호 특1990-0001040

(21) 출원번호	특1986-0006704	(65) 공개번호	특1987-0002442
(22) 출원일자	1986년08월14일	(43) 공개일자	1987년03월31일

(30) 우선권주장 178721 1985년08월14일 일본(JP)
178732 1985년08월14일 일본(JP)

(71) 출원인 가부시끼가이샤 도오시바 와타리 스기이찌로
일본국 가나가와껜 가와사끼시 사이와이구 호리가와쬬오 72반지도오시바
마이크로-컴퓨터 엔지니어링 코포레이션 야마모도 히로시
일본국 가나가와현 가와사키시 가와사키구 히가시다쵸 2번지 11호

(72) 발명자 미야자키 츠토무
일본국 오오이타현 오오이타시 오아자 마츠오카 3500 가부시끼가이샤 도오시바 오오이타공장내
에토오 히사히토
일본국 오오이타현 오오이타시 오아자 마츠오카 3500 가부시끼가이샤 도오시바 오오이타공장내
토자와 신
일본국 가나가와현 가와사키시 가와사키구 히가시다쵸 2번지 11호 도오시바 마이크로-컴퓨터 엔지어니링 코포레이션내

(74) 대리인 김윤배

심사관 : 박충범 (책자공보 제1769호)

(54) 프루브 검사방법

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

프루브 검사방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 따른 프루브 검사방법의 일실시예를 구현하기 위한 검사장치의 개략도.

제2도는 제1도에 따른 검사장치에 주컴퓨터를 연결시킨 개략도.

제3도는 프루브 검사가 행해질 반도체웨이퍼의 평면도.

제4도는 다수의 탑침을 갖는 프루브카드의 저면도.

제5a 및 제5b도는 프루브 검사장치의 측면도.

제6a~6d도는 본 발명에 따른 프루브 검사방법의 일시예를 구현할 때 반도체칩과 프루브 사이의 위치관계를 나타내는 개략도.

제7도는 본 발명에 따른 프루브 검사방법의 일실시예를 나타내는 플로우챠트.

제8도는 본 발명에 따른 프루브 검사방법의 다른 실시예를 나타내는 플로우챠트이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 테스터 2 : 프루브장치

3 : 프루브카드 4 : 반도체웨이퍼

5 : 스테이지 6 : CPU

7 : 주컴퓨터 9-12 : IC칩

14 : 탐침 16 : 스테이지제어유니트

17 : 릴레이 18 : 계측기

19 : 전류계 20 : 가변전원공급기

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 프루브장치를 이용한 검사방법에 관한 것으로, 특히 탐침과 반도체웨어퍼상의 칩영역 사이의 접촉저항과, 탐침의 높이방향으로 프루브카드상에 설치된 다수의 탐침첨부 높이의 최대차를 측정하기 위한 프루브 검사방법에 관한 것이다.

종래의 경우 반도체 집적회로칩(IC칩)의 특성을 점검하기 위해 프루브 검사를 하고자 할때에는 다수개의 탐침을 갖는 프루브카드를 사용하고 있었던 바, 이러한 다수개의 탐침을 갖는 프루브는 IC칩을 지지하는 스테이지위에 배치되면서 탐침첨부를 동일한 높이로 형성시켜주는 것이 이상적이지만 실제로는 그 높이에 기복이 있게 된다

그런데 이와 같은 높이의 기복이 심할 경우에는 검사의 정밀도가 떨어지기 때문에 검사전에 미리 프루브점검기를 이용하여 프루브카드를 점검해야 하게 됨에 따라 프루브카드를 점검하기 위해서는 프루브카드를 취하여 각 탐침이 본래의 높이로 있는가를 주기적으로 점검해야 할 필요가 있게 되고, 또 상기와 같은 점검은 프루브 검사 도중에 시행할 수 없음은 물론 프루브점검기 자체가 매우 고가여서 측정비용이 높아지게 된다는 문제점이 있었으며, 특히 수 미크론의 정밀도를 요하는 탐침의 높이와, 탐침과 칩영역 사이의 1Ω 이하인 접촉저항을 점검하기란 매우 어렵다는 문제점이 있었다.

더구나, 프루프카드상에 제공된 다수의 탑침과 스테이지상에 지지된 IC칩 사이의 접촉저항을 측정할 때 만일 프루브카드의 탐침첨부단에 먼지가 부착되게 되면 탐침이 IC칩에 접촉된 것과 같이 에러가 발생되는 경우가 있기 때문에 이를 방지하기 위해 모든 탐침을 IC칩에다 접촉시켜 준 다음 IC칩을 높이방향으로 일정한 간격만큼 밀어주어야 하며, 이렇게 하기 위해서는 프루브카드의 모든 탐침이 웨이퍼의 IC칩에 접촉되어졌는가 여부를 사용자가 관찰한 다음 그 지짐으로부터 상기한 구동영역만큼 스테이지를 상승시켜주는 방법과, 칩영역에 모든 탐침이 접촉된 것을 감지침을 가지고 확인한 다음 상기 구동영역만큼 스테이지를 상승시켜주는 방법을 이용할 수 있으나, 상기 두가지의 방법중 전자는 웨이퍼의 탐침이 접촉했는가를 사람이 직접 관찰하면서 검사해야 하기 때문에 숙련이 필요할 뿐만 아니라 에러의 여부가 사용자에 따라 달라지므로 프루브 검사의 정밀도가 감소되게 되고, 후자는 감지침에 의해 칩이 손상될 뿐만 아니라 검사 도중의 탐침 및 감지침의 위치설정이 극히 어렵다는 문제점이 있었다.

이에 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해소시켜 주기 위하여 프루브카드점검기를 사용하지 않고서도 각 탐침의 높이와 각 탐침과 IC칩 사이의 접촉저항을 측정할 수 있도록 된 프루브 검사방법을 제공하는데 그 목적이 있으며, 또한 프루브 검사전에나 프루브 검사중에 이상이 생겼을 경우에 프루브장치로부터 프루브카드를 주기적으로 빼내지 않고도 예정된 구동영역을 자동으로 설정할 수 있을 뿐 아니라, 프루브 검사의 정밀도를 개선하고 감지침을 사용할 필요가 없도록 된 프루브 검사방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

이하 본 발명의 구성 및 작용효과를 첨부된 예시도면에 의거 상세히 설명하면 다음과 같다.

본 발명에 따른 프루브 검사방법을 구현하기 위한 검사장치는 테스터(1)와 프루브장치(2), 프루브카드(3), 반도체웨이퍼(4), 스테이지(5), CPU(6) 및 주컴퓨터(7)로 구성되는데 여기서, 상기 CPU(6)는 프루브장치(2)의 제어를 수행함과 더불어 프루브카드(3)상에 제공된 탐침(제1,2도에 도시되지 않음)과 웨이퍼(4)의 IC칩(제1,2도에 도시되지 않음)사이의 접촉저항 및 탐침첨부의 기복정도를 산출하게 되고, 상기 주컴퓨터(7)는 상기 CPU(6)에 의해 산출된 탐침첨부의 높이차와 접촉저항에 따라 프루브카드(3)에 교체 및 이상을 지시해주게 된다.

한편, 상기 웨이퍼(4)에는, 제3도의 평면도에 도시된 바와 같이, 다수의 IC칩영역(도면에는 간단히 도면부호 9,10,11,12만을 제시해 놓았다)이 갖추어지면서 이를 IC칩영역에 상당하는 갯수의 IC칩으로 분할되어지는데, 이때 웨이퍼(4)의 전면에는 알루미늄필름이 증착된다. 또한 프루브카드(3)는, 제4도의 저면도에 도시된 바와 같이, 다수개의 탐핌(14_1~14_5)을 가지면서, 제5a,5b도의 측면도로 도시된 바와 같이 상기 웨이퍼(4)는 스테이지(5)위에 올려져 고정되고, 그위에 프루브카드(3)가 위치되는 바, 제5a도와 제5b도는 서로 90℃의 시각차로 바라본 상태를 나타낸 것으로, 제5b도는 제5a도의 정밀상태를 도시한 것이다.

한편, 프루브카드(3)의 다수의 탐침(14)은 웨이퍼(3)의 IC칩(11)상에 위치하고, 스테이지(5)아래에는 스테이지제어유니트(16)가 설치되어 지지기둥을 통해 스테이지(5)를 수직방향으로 수미크론 간격씩 이동시킬 수 있으며, 스테이지(5)의 수직이동범위는 CPU(6)에 의해 계산된다.

이하 제6a~6d도 및 제7도를 참조하여 검사방법을 좀더 상세히 설명하면, 제6a~6d도는 스테이지(5)와 프루브카드(3)의 탐침 사이의 접촉상태를 나타내는 것으로, 그 상태는 스테이지(5)의 수직이동에 따라 다양하게 변화되며, 제7도는 검사방법에 대한 플로우챠트를 나타내는 것이다.

제6a~6d도에서 릴레이(17)는 프루브카드(3)의 각 탐침(14_1~14_5)접점을 선택하면서 가변전원공급기(20)의 양극단에 연결되고, 가변전원공급기(20)의 음극단은 접지되는데 테스터(1)내의 계측기(18)는 전류계(18)는 가변전원공급기(20)로 구성되어 있다.

한편 웨이퍼(4)는 기동위치에 있는 스테이지(5)상에 놓여지고, 스테이지(5)는 미리 설정시킨 거리간격인 예컨대 5㎛씩 상승되며, 스테이지가 간헐적으로 움직이는 때마다 그 높이는 측정기록되고, 각 순간에서 릴레이(17)의 선택접점은 탐침(14_1~14_5)중의 한 접점으로부터 다른 접점으로 절환되면서 테스터(1)의 가변전원공급기(20)로부터 예정된 전압을 공급해 준다.

제6a도는 탐침(14_3)이 IC칩(11)에 접촉된 상태로서 이 제6a도와 같이 탐침(14_3)이 IC 칩(11)과 접촉될 경우 탐침(14_3)을 통해 전류가 흐르게 되고 이 전류는 전류계(19)를 작동시켜 상기 전류계(19)가 일정 전류의 흐름을 판독하게 되므로서, 탐침(14_3)과 IC칩(11)이 접촉되었음을 확인할 수 있게 된다. 이때 스테이지(5)의 높이, 즉 탐침첨부의 높이는 CPU(6)에 기록되어지고, 스테이지(5)는 5㎛의 간격으로 상승되며, 주기적 운동뒤에 릴레이(17)의 접점을 탐침(14_1)(14_2)으로부터 인접한 접점사이로 절환됨과 동시에 전류의 도출여부는 전류계(19)로 점검된다.

제6b도에 도시된 상태에서는 탐침(14_3)(14_5)이 IC칩(11)과 접촉되어 있으므로 릴레이가 상기 탐침과 선택적으로 접촉할 경우에는 전류가 흐르게 되는 반면 다른 탐침이 선택될 경우에는 아무런 전류도 흐르지 않게되고, 또 모든 탐침이 IC칩(11)과 접촉될 경우에는 릴레이 접점이 어떤 탐침을 선택할지라도 전류가 흐르게되는데, 이때 스테이지(5)의 높이, 즉 탐침첨부의 높이가 기록되게 된다. 한편 탐침(14)이 처음으로 IC칩(11)과 접촉한 높이와 모든 탐침이 IC칩과 접촉한 처음의 높이 사이의 오차는 다수의 탐침첨부들간의 높이차이를 나타내는 것으로 CPU(6)는 최대높이차가 프루브 검사를 위해 에정된 허용치 이하가 되는지를 검출하게 된다.

또한 CPU(6)는 모든 탐침이 IC칩(11)과 접촉된 경우에 각 탐침과 IC칩(11) 사이의 접촉저항을 측정하고, 각 접촉저항이 프루브 검사를 위해 예정된 허용치 이하가 되는지도 검출하게 되는데 이때 최대높이차와 접촉저항이 허용치를 초과할 경우 주컴퓨터(7)는 이상신호를 발하여 프루브 검사가 지작되지 못하도록 한다.

제8도는 본 발명에 따른 검사방법의 다른 실시예에 대한 플로우챠트로서 일부를 제외하고는 제1실시예와 동일한 바, 동일한 부분은 설명을 생략하고 다른 부분에 대해서만 설명한다.

상기 제2실시예에 있어서, 탐침첨부높이의 최대차와 접촉저항이 예정된 허용치보다 적을 경우, 제어유니트(16)는 컴퓨터(7)의 제어에 의해 스테이지를 상승시켜 주게 되는 바, 그 상승영역은 모든 탐침이 IC칩(11)과 접촉된 높이로부터 예정된 구동영역(일례로 70um) 과 일치하게 되며, 이러한 새로운 높이에서 각 탐침이 IC칩(11)과 접촉하도록 접점이 이루어져 상응하는 접촉저항이 측정된다. 또 산출된 접촉저항이 예정치보다 작을 경우에는 CPU(6)가 아무런 이상신호도 발하지 않으면서 프루브 검사가 시작되며, 산출된 접촉저항이 에정치보다 클 경우에는 CPU(6)가 이상신호를 발하면서 프루브 검사를 하지 못하도록 한다.

여기서 모든 탐침이 IC칩과 접촉된 위치로부터 스테이지가 예정된 간격으로 상향 이동하는 것은 전기적인 제어방식으로 자동적으로 이루어지게 되는데, 본 발명은 현미경관찰에 의한 수동 조작으로 말미암아 판단 차이가 일어나기 쉬운 종래 기술과는 달리 판단착오를 일으킬 염려가 없기 때문에 측정의 정밀도가 배가될 뿐만 아니라 감지침이 사용되지 않게되므로 감지침을 사용하여 점검할 필요가 없고, 도 감지침에 의한 웨이퍼의 손상 염려가 없게 된다.

또한 본 발명은 구동영역이 미리 설정되지 않은 채 탐침첨부의 최대높이차와 접촉저항의 기복에 따라 적당한 구동영역이 산출되도록 할 수가 있으며 기타 상기 실시예 이외에 다른 형태는 실시할 수도 있는데, 그 예로서는 상기 실시예에서 프루브 검사가 시작될 수 있는가하는 점검을 탐침첨부높이의 최대차와 접촉저항을 산출한 뒤에 결정하도록 되어 있지만 이러한 점검을 접촉저항의 측정전에 결정할 수도 있다.

상기와 같은 본 발명은 종래에 수동적으로 제어되어 왔던 IC칩에 대한 측정방법과는 달리 탐침첨부높이의 최대차와 접촉저항이 프루브장치에 의해 자동으로 제어되어질 수 있어 오차의 발생율을 대폭 줄일 수 있으며, 프루브장치로부터 프루브카드를 빼낼 필요없이 탐침첨부높이의 최대차의 접촉저항을 점검할 수 있어 점검자체가 간편하게 되고, 또 프루브 검사도중에도 주기적으로 탐침첨부높이의 최대차와 접촉저항을 점검할 수 있어 보다 효과적일 뿐만 아니라, 제2도에 도시된 바와 같이 주 컴퓨터가 설치된 프루브 검사시스템을 이용함으로써 시간에 따른 탐침첨부 높이의 최대차와 접촉저항의 변화를 제어할 수 있게 된다는 장점을 가지고 있음은 물론, 값비싼 프루브카드점검기가 필요없이 점검비용이 적에 들게 되고, 탐침첨부의 높이와 탐침과 IC칩 사이의 접촉저항에 대한 측정을 정확하게 자동으로 할수 있게 된다는 장점을 가지고 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

프루브카드를 이용하여 IC칩의 특성을 점검하는 프루브 검사방법에 있어서, 칩영역위에 금속필름이 형성된 반도체웨이퍼를 지지하는 스테이지를 주기적으로 상승시키고, 상기 스테이지위에 설치된 프루브카드에 설치된 다수개의 탐침중에서 상기 금속필름에 처음 접촉되는 탐침의 첨부 높이와 나머지 모든 탐침이 상기 금속필름과 접촉하는 높이 사이의 높이차를 산출하며, 나머지 모든 탐침이 상기 금속필름과 접촉되었을 때 상기 각 탐침과 금속필름 사이의 접촉저항을 구하고, 상기 높이차와 접촉저항이 각각 미리 정해진 수치와 비교되어 탐침의 높이차와 접촉저항이 허용치 이내로 되어 있는가를 검출하도록 되어 있음을 특징으로 하는 프루브 검사방법.

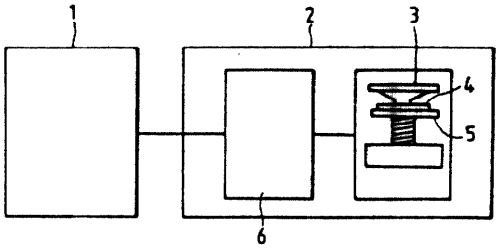
청구항 2

반도체 IC칩의 특성을 점검하기 위한 프루브 검사방법에 있어서, 칩영역위에 금속필름이 형성된 반도체 웨이퍼를 지지하는 스테이지를 주기적으로 상승시키고, 상기 스테이지위에 설치된 프루브카드

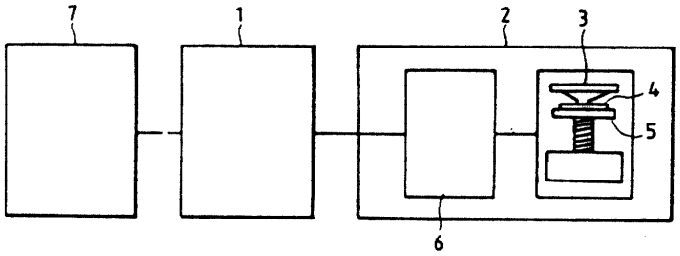
에 설치된 다수의 탐침중에서 상기 금속필름에 처음 접촉되는 탐침첨부의 높이와 나머지 모든 탐침이 상기 금속필름과 접촉하는 높이 사이의 높이차를 산출하며, 상기 스테이지를 나머지 탐침이 상기 금속필름과 접촉된 위치로부터 예정된 구동영역만큼 상승시키고, 상기 스테이지가 예정된 구동영역만큼 상승되었을 때 각 탐침과 금속필름 사이의 접촉저항을 구하며, 상기 높이차와 접촉저항이 각각 미리 정해진 수치와 비교되어 탐침의 높이차와 접촉저항이 허용치 이내로 되어 있는가를 검출하도록 되어 있음을 특징으로 하는 프루브 검사방법.

도면

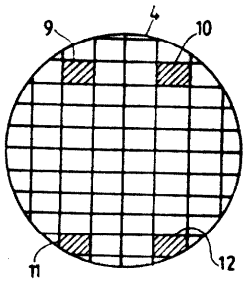
도면1



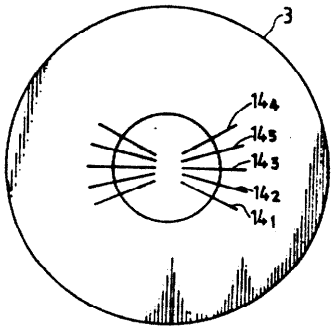
도면2



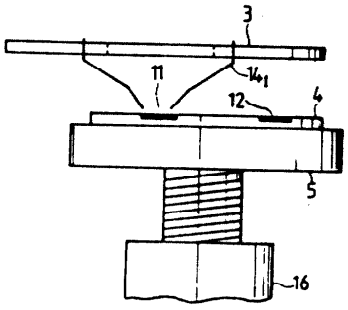
도면3



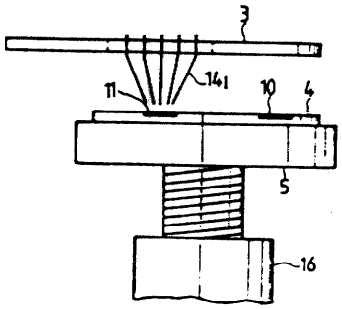
도면4



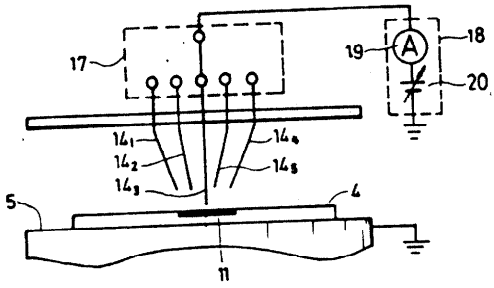
도면5-A



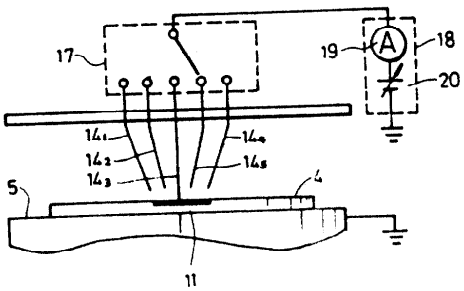
도면5-B



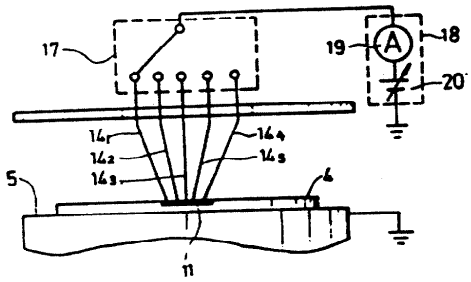
도면6-A



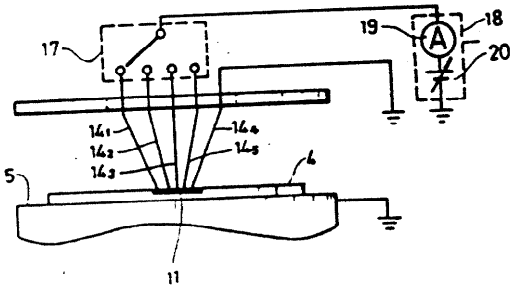
도면6-B



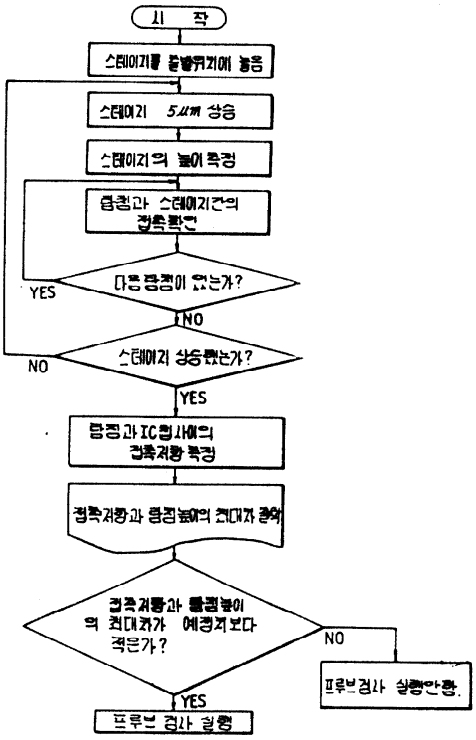
도면6-C



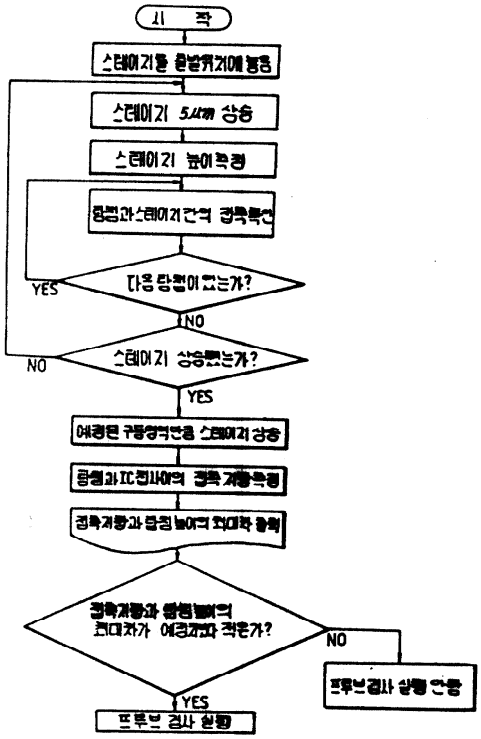
도면6-D



도면7



도면8


시 작
스테이지를 출발위치에 놓음
스테이지 5㎛ 상승
스테이지 높이측정
탐침과 스테이지간의 접촉특성
다음 탐침이 있는가?
YES
NO
스테이지 상승했는가?
NO
YES
예정된 구동영역만큼 스테이지 상승
탐침과 IC 접사이의 접촉 거동측정
접촉거동과 탐침 높이의 최대차 출력
접촉거동과 탐침 높이의 최대차가 예정치보다 적은가?
NO
프루브 검사 실행 안함
YES
프루브 검사 실행