

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개실용신안공보(U)

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> G01B 7/00	(11) 공개번호 실 1998-042511	(43) 공개일자 1998년09월25일
(21) 출원번호 실 1996-055615		
(22) 출원일자 1996년 12월 24일		
(71) 출원인	포항종합제철 주식회사 김종진	
	경상북도 포항시 남구 괴동동 1번지재단법인 포항산업과학연구원 신창식	
	경상북도 포항시 남구 효자동 산 32번지	
(72) 고안자	이응석	
	경상북도 포항시 남구 효자동 산 32번지	
	위현곤	
	경상북도 포항시 남구 효자동 산 32번지	
	윤종규	
	경상북도 포항시 남구 효자동 산 32번지	
(74) 대리인	홍재일	

심사청구 : 없음

(54) 비접촉식 정전용량형 트리거 프로브

요약

본 고안은 전도체로된 탐침자의 하단이 동일 전도체로된 피측정 물체에 접근될 때 그 양단에 전기를 도통되게 하여 정전기에 의한 전위차를 발생되게 함에 따라, 이 전위차의 변화에 의해 비접촉 상태에서의 측정위치를 검출할 수 있는 비접촉식 정전용량형 트리거 프로브(Trigger Probe)에 관한 것으로, 측정위치를 감지하기 위한 탐침자와 이 탐침자가 접촉되는 피측정 물체에 각각 전기를 통하게 하여 상호 접촉시 정전기(capacitance)의 전위차에 의한 트리거 신호를 발생되게 하고, 상기 탐침자가 형성된 탐침봉을 360° 범위에서 요동 가능하게 지지하면서 정립상태로 복귀되게 하는 탄성부재를 갖춘 힌지링에 지지되게 하며, 탐침봉의 상부측에는 그 좌우방향 및 상하방향의 이동범위를 제한하게 적정간격(LR)을 갖춘 스톱퍼를 부설한 것이다.

대표도

도4

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 트리거 프로브의 신호발생원리를 예시한 단면구성도,  
 도 2(가)(나)는 종래의 3점식 트리거 프로브와 그 회로구성도,  
 도 3은 상기 3점식 트리거 프로브의 방향성 오차 데이터 예시도,  
 도 4(가)(나)는 본 고안의 실시예의 비접촉식 정전용량형 트리거 프로브 구조와 그 일부상세도,  
 도 5(가)(나)는 본 고안은 다른 실시예를 각각 나타낸 구성도이다.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 \*

- 10: 프로브몸체 11: 지지대
- 20: 탐침봉 21: 탐침자
- 30: 힌지링 31: 탄성부재
- 40: 스톱퍼 M: 피측정물체

고안의 상세한 설명

고안의 목적

**고안이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

본 고안은 비접촉식 정전용량형 트리거 프로브, 더욱 상세하게는 전도체로 된 탐침자의 하단이 동일 전도체로 피측정 물체에 접근될 때 그 양단에 전기를 도통되게 하여 정전기에 의한 전위차를 발생되게 함에 따라 이 전위차의 변화에 의해 비접촉 상태에서 측정위치를 검출할 수 있는 비접촉식 정전용량형 트리거 프로브(Trigger Probe)에 관한 것이다.

일반적으로, 트리거 프로브란 삼차원 측정기(Coordinate Measuring Machine; CMM)에 사용되는 스위칭 터치 프로브(Switching Touch Probe)의 일종으로서, 측정기의 선단 헤드부에 부착되어 피측정물과 접촉하여 상대적 변위가 일어났을 때 ON, OFF 의 전기적 신호를 보내 측정점의 위치를 알아내도록 하는 기능을 가지고 있다. 3점식 터치 트리거 프로브는 구조적으로 가장 간단하여 널리 쓰이고 있는 것이며(전세계적으로 생산되는 CMM의 90%이상에서 사용), 이의 구조는 도 1에서처럼 방아쇠를 당기는 것과 같이 지렛대 원리를 이용하여 피측정물(M)과 탐침자(Stylus)가 접촉하면 탐침자(S)의 반경보정을 통하여 접촉된 위치를 알 수 있도록 한 것이다. 3점식 프로브의 구조를 간략하게 설명하면, 도 2에서와 같이 피측정물을 탐촉하는 부분(S)이 프로브 본체(1)와 3개의 접점(S1, S2, S3)에서 스프링(2)에 의해 일정한 힘으로 지지되도록 설계되어 있으며, 이러한 접점을 직렬로 연결하여 (나)에서와 같이 하나의 전기적 회로(Close Circuit)를 형성하도록 하였다. 탐침자(S)가 물체와 접촉하여 한 방향으로 치우쳐 3개의 접점 중 어느 하나라도 단락이 되면 (탐침자가 전후 또는 상방향으로 움직여), 전기 회로가 개방되어 좌표 위치를 저장하기 위한 신호를 발생시키기 된다.

현재의 트리거 프로브는 3개의 접점에 의한 지렛대 원리를 이용하기 때문에 접촉하는 방향에 따라 신호 발생을 위한 트리거 시간이 미세하게 차이가 발생하는 구조적인 특성을 지니게 된다. 즉, 도 3은 현재의 3점 접촉식 트리거 프로브의 측정 방향에 따른 트리거 지연 발생 측정 데이터의 예이며, 이것은 실린더의 바깥쪽에서 접촉식 프로브를 360° 무작위로 여러방향에서 접촉시키면서 트리거 신호가 발생될 때 까지의 시간을 표시한 것이며, 그림에서 보여주는 것처럼 360° 의 3방향(P1, P2, P3)에서 뚜렷하게 지연오차의 차이가 발생함을 보여준다. 이러한 3점식 프로브를 CMM에 사용시 이러한 지연시간에 대한 오차를 결국 CMM의 좌표 거리상 오차로 나타나며, 수치적으로 그 오차의 크기는 약 10μm정도에 이르고, 이것은 정밀도를 생명으로하는 CMM에서 주요한 오차는 원인이 된다. 이러한 프로브의 방향성은 ASME에서는 로빙 에러(Lobbing Error)라고하여 특별하게 프로브의 측정 오차를 규정해 놓고 있다.

그 목적을 탐침자와 피측정 물체에 각기 전기를 흐르게 하여 전위차에 의해 위치를 검출할 수 있는 비접촉식 정전용량형 트리거 프로브를 제공함에 있다.

이러한 목적을 달성하기 위한 본 고안은, 측정위치를 감지하기 위한 탐침자와 이 탐침자가 접촉되는 피측정 물체에 각각 전기를 통하게 하여 상호 접촉시 정전기(capacitance)의 전위차에 의한 트리거 신호를 발생되게 하고, 상기 탐침자가 형성된 탐지봉을 360° 범위내에서 요동가능하게 지지하면서 정립상태로 복귀되게 하는 탄성부재를 갖춘 힌지링에 지지되게 하며, 탐지봉의 상부측에는 그 좌우방향 및 상하방향의 이동범위를 제한하게 적정간격(LR)을 갖춘 스톱퍼를 부설함으로써, 탐지봉의 하단에 형성된 탐침자가 피측정 물체에 접촉됨에 의해 측정위치를 검출하게 됨을 특징으로 한다.

**고안이 이루고자하는 기술적 과제**

내용없음

**고안의 구성 및 작용**

이하, 본 고안의 비접촉식 정전용량형 트리거 프로브를 첨부도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도 4는 본 고안의 실시예의 정전용량형 트리거 프로브의 구조와 그 일부 상세도로서, 프로브몸체(10)의 중공부를 관통하여 수직으로 위치하게 탐지봉(20)이 설치되고, 이 탐지봉(20)의 하단에는 전기가 흐르는 전도체의 탐침자(21)가 형성되어 있다.

상기 탐지봉(20)은 프로브몸체(10)의 하단에 부설된 힌지링(30)의 탄성부재(31)에 걸착되어 탐지봉 하단의 탐침자(21)가 동작된 후 원상태로 복귀되게 지지한다.

상기 탐지봉(20)의 상단부는 프로브몸체(10)의 지지대(11)에 부설된 스톱퍼(40)에 관통되고, 이 스톱퍼(40)의 내주면과 탐지봉(20)에 형성된 돌출부(22) 사이에는 탐지봉(20)의 동작범위를 제한하는 적정간격(LR)이 형성되어 있다.

위에서는 탐지봉(20)의 상부측에 스톱퍼(40)가 위치되고 하부측에 힌지링(30)이 위치된 것을 설명하였으나, 상부측에 힌지링(30)을 위치되게 하되 하부측에 스톱퍼(40)를 위치되게 하는 것도 가능하다.(도 5(가) 참조).

한편, 피측정물체(M)에 전기를 흐르게 하여 상기 탐침자(21)에 흐르는 전기와의 접촉에 의해 저항(R)을 변화시켜 기전력을 측정한다.

또한 상기 피측정물체(M)와 탐침자(21)에 흐르는 전기의 접촉에 의해 램프를 점등시켜 시각적으로 기전력을 측정하는 것도 가능하다.(도 5(나) 참조).

따라서, 탐침자(21)의 끝이 피측정 물체에 접근하여 좌우 방향과 수직하 및 경사하 방향으로 이동되면서 전도체로 된 탐침자(21)가 동일 전도체로 된 피측정물체(M)에 근접되며, 그 양단에 정전기(Capacitance)가 발생되고, 이로 인하여 회로에 전위차가 발생한다. 이때 발생된 정전기(C)가 접근 거리 X에 반비례(C=A/X, A:비례상수)하게 되고, 전위차(V)의 변화를 측정 할 수 있다. 따라서, 임의 전위차(Threshold 값)에 도달하게 되면 트리거 신호를 발생 또는 이 신호를 램프로 연결하여 눈으로 보

기 위한 신호로도 사용 될 것이다.

탐침자가 임의의 전위차(Threshold 값)이상으로 이동된 후에는 더 이상의 트리거 신호가 발생치 않으므로 비접촉에 의한 온/오프(On/Off) 센서의 기능이 된다.

이때 탐지봉(20)을 지지하게 프로브 몸체(10)의 힌지링(30)에 형성된 탄성부재(31)는 탐침자(21)의 전후, 좌우 근접 동작 후 탐침자(21)를 원래의 위치로 복원시키는 작용을 한다.

스토퍼(40)는 탐침자(21)의 전후 및 좌우 방향의 이동범위를 제한함과 아울러, 탐침자(21)를 보호하는 역할을 한다. 탐침자(21)의 좌우 트리거를 위한 근접거리(S)는 힌지링(30)을 중심으로 탐침자(21)와의 거리와 스토퍼(40)와의 거리비 L1/L2 및 스토퍼(40)의 간격(LR)을 조정하여 결정된다. (LR×L1=S×L2). 이때 스토퍼(40)의 간격은 L1/L2를 조절하여 좌우근접거리(S)보다 약간 크게하고, 탐침자의 수직하 및 경사하 방향의 트리거를 위한 근접거리는 스토퍼(40)의 간격보다 약간 적게하여 탐침자를 보호한다.

**고안의 효과**

본 고안은 많은 삼차원 측정기 피측정물체가 가공기로부터 가공된 금속, 즉, 전도체이므로 실제적으로 간단하며, 유용할 것이다. 금속의 전도율 차이는 트리거 신호가 발생하는 시간에 영향을 줄 것이며, 따라서 피측정물체의 전도율에 따라 미리 트리거 발생 지연 시간을 측정하여 이 값을 보상하면 된다. 금속의 전도율이 같은 재질의 시편일 경우, 본 고안의 트리거 프로브에 의하면 어떤 방향에서도 지연시간에 의한 에러가 발생되지 않는다.

또한, 피측정물체의 위치검출을 정확하고 신속하게 할 수 있는 효과가 있다.

**(57) 청구의 범위**

**청구항 1**

프로브몸체(10)의 중공부를 관통하여 수직으로 위치하게 설치되고, 하단에 전기가 흐르는 전도체로 된 탐침자(21)가 형성된 탐지봉(20)과;

상기 탐지봉(20)을 지지하게 프로브몸체(10)의 하단에 부설되고, 탄성부재(31)에 결합하여 탐지봉(20) 하단의 탐침자(21)가 동작된 후 원상태로 복귀되게 내주면에 탄성부재(31)를 구비한 힌지링(30)과;

상기 프로브몸체(10)의 지지대(11)에 부설되어 탐지봉(20)의 동작범위를 제한하게 그 돌출부(22)의 사이에 적정간격(LR)을 유지하는 스토퍼(40)와;

피측정물체(M)에 전기를 흐르게 하여 상기 탐침자(21)에 흐르는 전기와의 접촉에 의해 저항(R)을 변화시켜 기전력을 측정하게 된 구성을 특징으로 하는 비접촉식 정전용량형 트리거 프로브(Trigger Probe).

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 탐지봉(20)의 상부측에 힌지링(30)이 위치되고, 하부측에 스토퍼(40)가 위치하게 됨을 특징으로 하는 비접촉식 정전용량형 트리거 프로브(Trigger Probe).

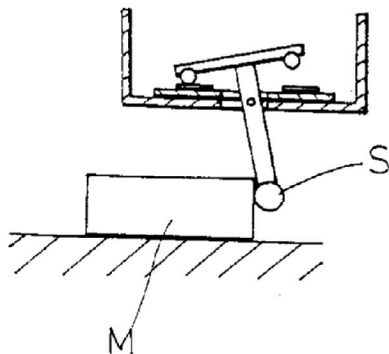
**청구항 3**

제1항에 있어서,

상기 피측정물체(M)에 흐르는 전기와 탐침자(21)에 흐르는 전기가 접촉되어 램프를 점등시켜 시각적으로 기전력을 측정하게 됨을 특징으로 하는 비접촉식 정전용량형 트리거 프로브(Trigger Probe).

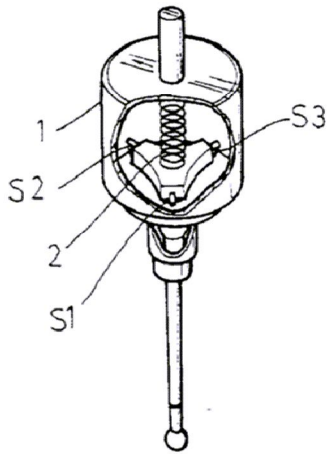
**도면**

**도면1**

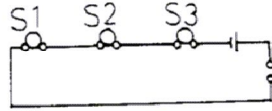


도면2

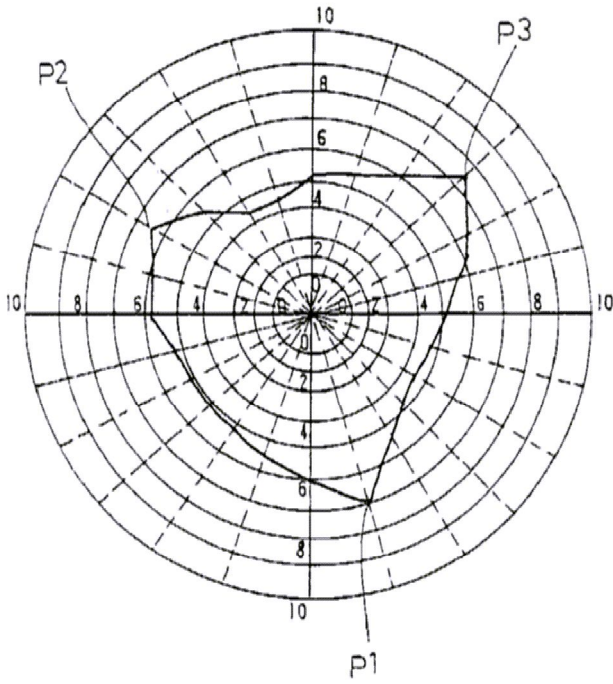
(가)



(나)

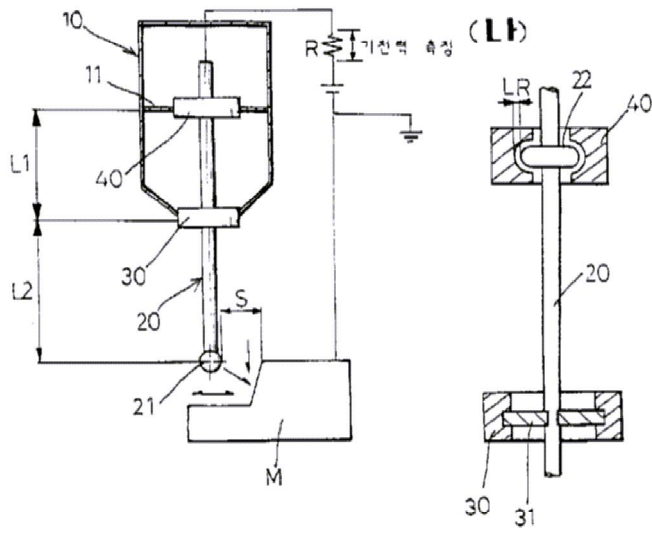


도면3



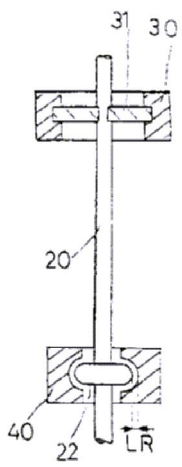
도면4

(가)



도면5

(가)



(나)

