



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0129488
(43) 공개일자 2013년11월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23Q 17/12 (2006.01) G01H 1/00 (2006.01)
G01L 5/00 (2006.01) G01C 9/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0079628
(22) 출원일자 2011년08월10일
심사청구일자 2011년08월10일
(30) 우선권주장
1020110030248 2011년04월01일 대한민국(KR)

(71) 출원인
한국기술교육대학교 산학협력단
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한
국기술교육대학교)
(72) 발명자
이병렬
경기도 용인시 수지구 진산로 90, 삼성5차 아파트
509동 604호 (풍덕천동)
이상철
서울특별시 관악구 성현로 80, 141동 1403호 (봉
천동, 관악드림타운)
(74) 대리인
남정길

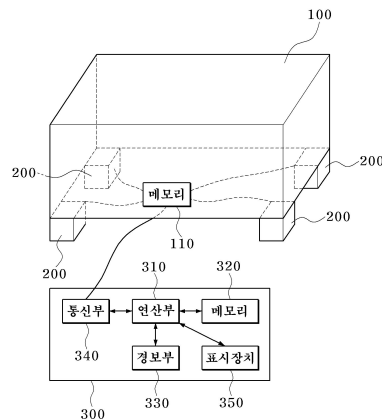
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 초정밀 장비용 기울어짐 감시 장치

(57) 요약

본 발명은 초정밀 장비용 기울어짐 감시 장치에 관한 것이다. 개시된 기술의 일측면은 초정밀 장비; 상기 초정밀 장비를 지지하는 3개 이상의 로드셀들; 및 상기 로드셀들로부터 제공되는 측정값들의 비교 결과에 대응하는 기울어짐 값을 구하는 연산부를 구비하는 기울어짐 감시 장치를 제공하는 데 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

조정밀 장비;

상기 조정밀 장비를 지지하는 3개 이상의 로드셀들; 및

상기 로드셀들로부터 제공되는 측정값들의 비교 결과에 대응하는 기울어짐 값을 구하는 연산부를 구비하는 기울어짐 감시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 기울어짐 값을 시간에 따라 기록한 제1 로그 파일을 저장하는 메모리를 더 포함하는 기울어짐 감시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 메모리는 상기 조정밀 장비에 의하여 가공된 제품의 식별번호를 시간에 따라 기록한 제2 로그 파일을 저장하는 기울어짐 감시 장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 연산부는 상기 제1 로그 파일, 상기 제2 로그 파일, 및 상기 식별번호에 대응하는 제품의 불량 여부를 기록한 제3 로그 파일로부터 기울어짐 값과 불량률의 함수 관계를 연산하는 기울어짐 감시 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 기울어짐 값이 소정 값을 초과하면 사용자에게 경보를 제공하는 경보부를 더 포함하는 기울어짐 감시 장치.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 연산부는 상기 측정값들의 직류 성분들의 비교 결과에 대응하는 상기 기울어짐 값을 구하는 기울어짐 감시 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 연산부는 상기 측정값들 중 적어도 하나의 측정값의 교류 성분으로부터 주파수 및 진폭을 구하는 기울어짐 감시 장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 주파수 및 상기 진폭을 시간에 따라 기록한 로그 파일을 저장하는 메모리를 더 포함하는 기울어짐 감시 장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 진폭이 소정 값 초과이면 사용자에게 경보를 제공하는 경보부를 더 포함하는 기울어짐 감시 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 초정밀 장비용 기울어짐 감시 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 초정밀 장비는 수 나노미터에서 수십 마이크로 미터의 정밀도를 요구하는 장비를 의미한다. 초정밀 장비는 예로서 메모리, CPU, ASIC 칩 등을 생산하는 반도체 생산 장비, 초정밀 기계를 가공하기 위한 초정밀 공작 기계, 초정밀 측정을 요구하는 초정밀 측정 기기 등일 수 있다. 초정밀 장비의 무게가 수 톤에 이르는 경우가 많으며, 흔히 그 무게가 장비 면적에 걸쳐 불균일하게 분포된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 초정밀 장비에 있어서, 초기 설치 조건을 유지하는 것이 매우 중요하며, 초기 설치 조건은 예로서 수평, 진동, 온도 및 습도 등일 수 있다. 초정밀 장비를 운용하는 중에 상술한 설치 조건이 바뀌는 경우가 발생할 수 있으며, 이는 초정밀 장비의 정확도를 떨어뜨려, 제조 장비의 경우 불량률을 높일 수 있으며, 측정 장비의 경우 측정의 신뢰도를 떨어뜨릴 수 있다. 따라서 초정밀 장비의 운용 중에도 설치 조건을 측정 및 유지하는 것은 매우 중요하다고 할 수 있다. 설치 조건 중에서 온도 및 습도는 쉽게 측정할 수 있으나, 수평 및 진동의 경우 측정이 용이하지 아니하였다. 이와 같은 상황에도 불구하고, 초정밀 장비의 요구 정확도가 높아짐에 따라 수평 및 진동이 불량률 또는 신뢰도에 미치는 영향은 점점 증대되고 있다. 따라서 초정밀 장비의 수평 및 진동을 효과적으로 측정할 수 있는 방법이 요구된다.

[0004] 개시된 기술이 이루고자 하는 기술적 과제는 초정밀 장비의 수평 및 진동을 효과적으로 측정할 수 있는 장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 상기의 기술적 과제를 이루기 위해 개시된 기술의 일측면은 초정밀 장비; 상기 초정밀 장비를 지지하는 3개 이상의 로드셀들; 및 상기 로드셀들로부터 제공되는 측정값들의 비교 결과에 대응하는 기울어짐 값을 구하는 연산부를 구비하는 기울어짐 감시 장치를 제공하는 데 있다.

발명의 효과

[0006] 개시된 기술은 다음의 효과를 가질 수 있다. 다만, 특정 실시 예가 다음의 효과를 전부 포함하여야 한다거나 다음의 효과만을 포함하여야 한다는 의미는 아니므로, 개시된 기술의 권리범위는 이에 의하여 제한되는 것으로 이해되어서는 아니 될 것이다.

[0007] 일 실시 예에 따른 초정밀 장비용 기울어짐 감시 장치는 초정밀 장비의 수평 및/또는 진동을 효과적으로 측정할 수 있다는 효과를 가진다. 또한, 일 실시 예에 따른 초정밀 장비용 기울어짐 감시 장치는 수평 및 진동에 관한 로그 파일을 형성함으로써, 수평 및 진동이 제품의 불량률 등에 미치는 영향을 분석할 수 있다는 장점을 가진다. 또한, 일 실시 예에 따른 초정밀 장비용 기울어짐 감시 장치는 기울어짐 또는 진동이 큰 경우 사용자에게 경보를 제공함으로써 기울어짐 또는 진동으로 인한 불량 발생을 미연에 방지할 수 있다는 장점을 가진다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 일 실시 예에 따른 초정밀 장비용 기울어짐 감시 장치를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 도 1은 일 실시 예에 따른 초정밀 장비용 기울어짐 감시 장치를 나타내는 도면이다. 도 1을 참조하면 기울어짐

감시 장치는 초정밀 장비(100), 복수의 로드셀들(200), 연산 장치(300)를 구비한다.

- [0010] 초정밀 장비(100)는 예로서 반도체 생산 장비, 초정밀 공작 기계 또는 초정밀 측정 기기일 수 있으며, 수 나노 미터에서 수십 마이크로 미터의 정밀도를 요구한다.
- [0011] 로드셀들(200)은 초정밀 장비(100)를 지지한다. 초정밀 장비(100)를 지지하고, 초정밀 장비(100)의 기울어짐 등을 측정하기 위해서는 3개 이상의 로드셀들(200)이 요구된다. 도면에는 4개의 로드셀들(200)이 사용된 예가 표현되어 있다. 로드셀(200)은 스트레인 게이지(strain gauge)의 일종으로서 전자저울 등에 흔히 사용되고 있다. 로드셀들(200)은 도면과 같이 초정밀 장비(100)의 하단에 고정될 수 있다.
- [0012] 연산 장치(300)는 로드셀들(200)로부터 전달된 측정값들로부터 장비의 기울어짐 값을 구하거나, 로그 파일을 형성하거나, 알람 정보를 형성하는 기능을 수행한다. 연산 장치(300)는 예로서 개인용 컴퓨터와 같은 컴퓨터 시스템일 수 있다. 연산 장치(300)는 도면과 같이 초정밀 장비(100)와 별도로 설치될 수도 있으며, 도면과 달리 초정밀 장비(100) 내부에 포함될 수도 있다. 연산 장치(300)는 예로서 연산부(310), 메모리(320), 경보부(330), 통신부(340) 및 표시장치(350)를 포함한다.
- [0013] 연산부(310)는 로드셀들(200)로부터 제공되는 측정값들의 비교 결과에 대응하는 기울어짐 값을 구한다. 기울어짐 값은 예로서 측정값들 중에서 최대 측정값과 최소 측정값의 차이일 수 있다. 따라서 기울어짐 값은 기울어진 각도 그 자체일 수도 있으나, 기울어진 각도에 비례하거나 기울어진 각도와 함수관계를 가지는 값일 수 있다. 또한 기울어짐 값은 예로서 측정값들 중에서 어느 한 측정값과 다른 어느 한 측정값의 차이일 수 있다. 이 경우, 3개의 로드셀들(200)로부터 3개의 기울어짐 값들을 구할 수 있으며, 4개의 로드셀들(200)로부터 6개의 기울어짐 값들을 구할 수 있다. 측정값들에는 초정밀 장비(100)의 진동 등으로 인한 주파수 성분이 포함될 수 있으므로, 측정값들의 순시치를 비교하여 기울어짐 값을 구할 경우 그 정확도가 떨어질 수 있다. 따라서, 연산부(310)는 예로서 측정값들의 직류 성분들을 비교하여 기울어짐 값을 구할 수 있다.
- [0014] 연산부(310)는 로드셀들(200)로부터 제공되는 측정값들 중에서 적어도 하나의 측정값의 교류 성분으로부터 진동과 관련성 성분인 주파수 및 진폭을 구한다. 초정밀 장비(100)의 진동은 다양한 요인에 의하여 발생할 수 있다. 예로서 사용자 또는 운반 장비 등이 초정밀 장비(100)에 가한 충격에 의한 진동이 있을 수 있다. 또한, 초정밀 장비(100)의 동작에 의한 진동, 예로서 초정밀 장비(100)에 포함된 챔버 문(미도시)의 개폐에 의한 진동이 있을 수 있다. 초정밀 장비(100)의 동작에 의한 진동은 흔히 수 내지 수십 헤르츠(Hz)의 주파수를 가진다. 또한, 초정밀 장비(100)의 고유 주파수나 외부 환경에 의한 진동, 예로서 초정밀 장비(100)가 설치된 건물의 고유 주파수에 의한 진동이 있을 수 있다. 이러한 진동은 흔히 수 KHz 또는 그 이상의 주파수를 가진다. 연산부(310)는 다양한 종류의 진동을 구분하기 위하여 필터 예로서 저대역 통과 필터, 대역 통과 필터 또는 고대역 통과 필터를 구비할 수 있다.
- [0015] 메모리(320)는 연산부(310)에서 구해진 기울어짐 값을 시간에 따라 기록한 로그 파일을 저장한다. 예로서 메모리(320)는 매 시간마다 기울어짐 값을 로그 파일에 기록할 수 있다. 또한 메모리(320)는 초정밀 장비(100)에 의하여 가공된 제품의 식별번호를 시간에 따라 기록한 로그 파일을 저장할 수 있다. 기울어짐 값을 시간에 따라 기록한 로그 파일과 가공된 제품의 식별번호를 시간에 따라 기록한 로그 파일은 하나의 파일(예:Tilt_ID.log)에 필드를 달리하여 저장될 수도 있으며, 별개의 파일(예:Tilt.log 및 ID.log)에 저장될 수도 있다.
- [0016] 연산부(310)는 기울어짐 값을 시간에 따라 기록한 로그 파일, 가공된 제품의 식별번호를 시간에 따라 기록한 로그 파일, 및 식별번호에 대응하는 제품의 불량 여부를 기록한 로그 파일로부터 기울어짐 값과 불량률의 함수 관계를 구할 수 있다. 식별번호에 대응하는 제품의 불량 여부를 기록한 로그 파일은 기울어짐 감시 장치의 외부로부터 제공될 수 있다. 기울어짐 값과 불량률의 함수 관계로부터 품질을 유지하기 위하여 기울어짐 값이 유지되어야 하는 범위, 또는 경보부(330)가 경보를 제공할지 여부를 판단하는 임계값이 결정될 수 있다. 기울어짐 값과 불량률의 함수 관계는 표 또는 그래프의 형태로 표시장치(350)에 표시될 수 있다.
- [0017] 메모리(320)는 연산부(310)에서 구해진 주파수 및 진폭을 시간에 따라 기록한 로그 파일을 저장한다. 예로서 메모리(320)는 매 분마다 주파수 및 진폭을 로그 파일에 기록할 수 있다. 주파수 및 진폭을 기록한 로그 파일, 기울어짐 값을 시간에 따라 기록한 로그 파일 및 가공된 제품의 식별번호를 시간에 따라 기록한 로그 파일은 하나의 파일에 필드를 달리하여 저장될 수도 있으며, 별개의 파일에 저장될 수도 있다.
- [0018] 연산부(310)는 주파수 및 진폭을 시간에 따라 기록한 로그 파일, 가공된 제품의 식별번호를 시간에 따라 기록한 로그 파일, 및 식별번호에 대응하는 제품의 불량 여부를 기록한 로그 파일로부터 진동과 불량률의 함수 관계를 구할 수 있다. 진동과 불량률의 함수 관계로부터 품질을 유지하기 위하여 진동이 유지되어야 하는 범위, 또는

경보부(330)가 경보를 제공할지 여부를 판단하는 임계값이 결정될 수 있다. 진동과 불량률의 함수 관계는 표 또는 그래프의 형태로 표시장치(350)에 표시될 수 있다.

[0019] 경보부(330)는 연산부(310)에서 제공된 기울어짐 값이 소정의 임계값을 초과하면 사용자에게 경보를 제공한다. 또한 경보부(330)는 연산부(310)에서 제공된 진폭이 소정의 임계값을 초과하면 사용자에게 경보를 제공할 수 있다. 경보부(330)는 예로서 표시장치(350)에 경보의 표시를 하는 방식으로 사용자에게 경보를 제공할 수 있다. 또한 경보부(330)는 사용자의 통신 단말기(예: 유무선 전화기, 노트북, PC 등)에 경보 정보를 전송할 수 있다. 이 정보는 통신부(340)을 통하여 전송될 수 있다. 또한 경보부(330)는 경보음을 울리는 방식으로 사용자에게 경보를 제공할 수 있다. 경보부(330)는 연산부(310)와는 별도의 하드웨어로 구현될 수도 있으며, 연산부(310)와 동일한 마이크로프로세서에 구현될 수 있다.

[0020] 통신부(340)는 로드셀들(200)로부터 측정값들을 전달받아 이를 연산부(310)에 제공하는 기능을 수행한다. 도면과 같이, 로드셀들(200)은 측정값들을 유선을 통하여 조정밀 장비(100)에 구비된 메모리(110)로 전달할 수 있다. 메모리(110)에 임시로 저장된 측정값들은 유선을 통하여 통신부(340)로 전달될 수 있다. 도면과 달리, 메모리(110)에 임시로 저장된 측정값들은 무선을 통하여 또는 USB 메모리 등에 저장되어 통신부(340)로 전달될 수 있다. 도면과 달리, 로드셀들(200)은 측정값들을 무선을 통하여 메모리(110)에 전달하거나 통신부(340)에 바로 전달할 수 있다.

[0021] 표시장치(350)는 연산부(310)의 제어에 따라 각종 정보를 표시할 수 있다. 표시장치(350)는 예로서 현재의 기울어짐 값, 진폭 및 주파수 등을 표시할 수 있다. 또한, 표시장치(350)는 각종 경보를 표시할 수 있다. 또한, 표시장치(350)는 기울어짐 값과 불량률의 함수관계, 및 진동과 불량률의 함수관계 등을 표시할 수 있다.

도면

도면1

