



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0067370
(43) 공개일자 2016년06월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01B 5/20 (2006.01) B25H 7/04 (2006.01)
G01B 5/28 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0172667
(22) 출원일자 2014년12월04일
심사청구일자 2014년12월04일

(71) 출원인
(주)오은씨엔아이
경남 창원시 성산구 완암로 50, 메카동 904호 (성산동, 에스케이테크노파크)
창원대학교 산학협력단
경상남도 창원시 의창구 창원대학교 20(퇴촌동)
(72) 발명자
김재형
경상남도 창원시 성산구 삼정자로 79 유니온빌리지아파트 112동 1406호
김영진
경상남도 김해시 팔관로 27 팔관마을6단지푸르지오아파트 601동 203호
(74) 대리인
정주석

전체 청구항 수 : 총 3 항

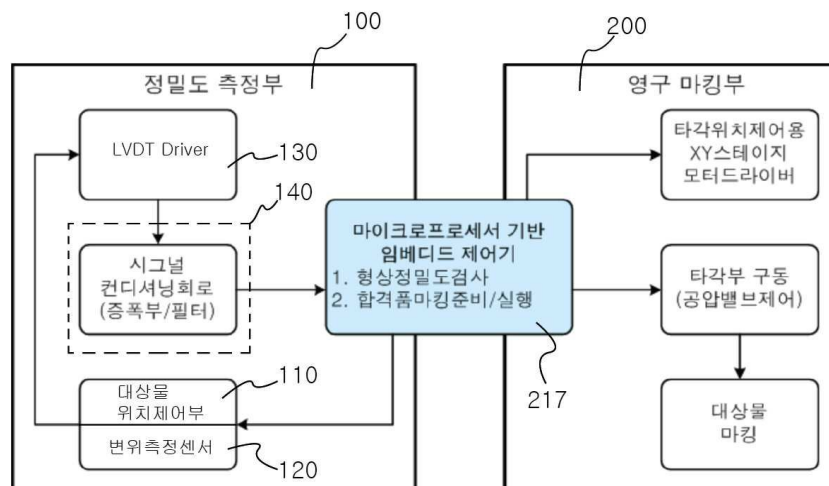
(54) 발명의 명칭 기계가공품의 형상정밀도 측정 및 영구 마킹 시스템

(57) 요약

본 발명은 기계가공품의 형상정밀도 측정 및 영구 마킹 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 가공부품의 물리적 치수를 검사하는 형상정밀도 측정부와, 가공부품의 품질검사의 결과를 가공부품에 영구적으로 표시하는 영구 마킹부로 구성되며, 공통의 임베디드 제어기에 의해 제어되는 것이 특징인 기계가공품의 형상정밀도 측정 및 영구 마킹 시스템에 관한 것이다.

따라서, 본 발명 기계가공품의 형상정밀도 검사 및 영구 마킹 시스템은 작업시간을 단축시킬 수 있으며, 비용의 절감 및 생산효율성을 향상시킬 수 있다는 등의 현저한 효과가 있다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1345214056

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업

연구과제명 정밀기계부품용 임베디드 마킹머신 개발

기 여 율 1/1

주관기관 창원대학교

연구기간 2014.06.01 ~ 2014.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

가공부품의 물리적 치수를 검사하는 형상정밀도 측정부(100)와, 가공부품의 품질검사의 결과를 가공부품에 영구적으로 표시하는 영구 마킹부(200)로 구성되되, 공통의 임베디드 제어기(217)에 의해 제어되는 것이 특징인 기계가공품의 형상정밀도 측정 및 영구 마킹 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 형상정밀도 측정부(100)는 LVDT 드라이버(130)에 의해 구동되는 변위측정센서(120) 및 신호처리부(140)와 대상물 위치제어부(110)로 구성되는 것이 특징인 기계가공품의 형상정밀도 측정 및 영구 마킹 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 신호처리부(140)는 시그널 컨디셔닝 회로(141)를 포함하는 것이 특징인 기계가공품의 형상정밀도 측정 및 영구 마킹 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 기계가공품의 형상정밀도 측정 및 영구 마킹 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 형상정밀도 측정 장치 및 영구 마킹 장치를 일체화하여 공통의 임베디드 제어기에 의해 제어되는 기계가공품의 형상정밀도 측정 및 영구 마킹 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 정밀기계가공산업은 기계 및 전기, 전자 분야가 융합된 고부가가치 창출 유망분야이다.
- [0003] 특히 기계/자동차 산업의 경쟁력 강화를 위해서는 자동화를 통한 대량생산체제가 필수적으로 요구되는 환경에서 생산되는 정밀가공부품의 품질이 일정수준이상으로 유지되어야 한다.
- [0004] 만일 부적합 제품의 출하시 대규모 리콜사태를 포함한 직접적인 손실뿐만 아니라 기업의 이미지 실추 등 간접적으로도 막대한 손실을 초래할 우려가 크다.
- [0005] 정밀가공 부품의 균일한 품질 확보를 위해서는 기존의 샘플검사 방식에서 벗어나 생산되는 모든 부품을 출하 전에 검사하는 전수검사방식이 필수적으로 요구된다.
- [0006] 이를 위해서는 생산라인에 최적화된 제품 품질검사 시스템이 도입되어야 하며 이는 제품의 생산성 향상과도 직접적인 연관이 있는 중요한 현안 과제이다.
- [0007] 이와 더불어 검사시 합격된 제품에 대해서 현장에서 자동으로 타각이 가능한 영구적인 마킹장치가 도입되어야 한다.
- [0008] 이는 생산이력, 관리번호 등의 고유 식별자를 물리적으로 마킹하는 방법으로 가공품 형상의 정밀검사에 따른 양

품에 대해서만 마킹이 가능하도록 함으로써 불량품과의 구별을 용이하게 할 수 있으며 인위적인 조작이나 오류를 방지하고자 한다.

[0009] 기존에는 마킹방법으로 레이저 마킹기 등이 도입되고 있으나 생산 공정에 적용하기 위해서 경량화 및 경제성이 확보되어야 함으로 공압식 마킹기가 현재까지는 유일한 대안이라고 판단된다.

[0010] 종래기술로는 공개특허공보 제2012-0007616호에 피가공물을 가공하기 위해 레이저 발진기로부터 출력된 레이저 빔을 상기 피가공물을 향해 조사하는 갈바노미터 스캐너의 구동을 제어하는 레이저 가공 장치용 갈바노미터 스캐너 컨트롤러에 있어서, 외부 단말기로부터 레이저 가공 데이터를 입력 받아 상기 피가공물 상의 가공 위치를 계산하고, 상기 가공 위치에 따라 상기 갈바노미터 스캐너를 구동시키기 위한 디지털 형태의 제어 신호를 출력하는 제어 신호 생성부; 상기 제어 신호 생성부로부터 상기 디지털 형태의 제어 신호를 입력 받아 아날로그 형태의 제어 신호로 변환하는 아날로그 변환부; 및 상기 아날로그 변환부로부터 상기 아날로그 형태의 제어 신호를 입력 받아 상기 갈바노미터 스캐너를 제어하는 전류 신호를 생성하고, 상기 전류 신호에 따라 상기 갈바노미터 스캐너를 구동시키는 갈바노미터 스캐너 구동부를 포함하며, 상기 제어 신호 생성부와, 상기 아날로그 변환부 및 상기 갈바노미터 스캐너 구동부는 상기 갈바노미터 스캐너 내부에 설치되는 것을 특징으로 하는 레이저 가공 장치용 갈바노미터 스캐너 컨트롤러가 공개되어 있다.

[0011] 그러나 본 발명의 사용되는 임베디드에 대해서는 기재되어 있지 않다.

[0012] 또 다른 종래기술로는 종래 브레이크 디스크를 타각하여 마킹하는 장치로서는 등록특허 제10-1187173호에 개시되어 있는 브레이크 디스크용 마킹 챔버가 있으며 도 5에 도시되어 있다.

[0013] 상기 특허에는 브레이크 디스크(D)를 안착시키는 척킹부(10)와, 전후 이동가능하게 설치되어 브레이크 디스크(D)의 특정부위에 제품 고유번호를 마킹하는 마킹부(20)와, 상기 척킹부, 마킹부를 수용하는 체적을 갖는 본체(101) 상부에 개폐용 도어(102)가 구비된 마킹 챔버(100)에 있어서, 상기 마킹 챔버(100)의 도어(102)가 설치되는 본체(101)의 상부 양측에는 도어를 수평 안내하기 위한 가이드로드(110)가 구비되고, 상기 도어(102)의 일측에는 작동로드(121)가 연결 설치되며, 몸체(122)는 외부에 고정 설치되는 브라켓트(123)에 고정설치되어 상기 가이드로드(110)를 따라 도어(102)를 수평으로 자동개폐시키는 공압실린더(120)가 구비되고, 상기 마킹 챔버(100)의 본체(101) 하부에는 내부에 유입된 먼지 및 이물질을 흡입 배출하기 위한 흡입 배출구(103)가 외부로부터 마련되는 배출관(104)과 연결 설치된 것을 특징으로 하는 브레이크 디스크용 마킹 챔버가 개시되어 있는데, 별도의 챔버 내에 디스크를 넣고 빼는 과정으로 인해 타각 작업에 많은 시간이 소모되며, 디스크의 타각 방법에 대해서는 명확히 개시되어 있지 않다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 변위측정센서 기반의 물리적 형상정밀도 측정 및 마킹장치를 일체화한 임베디드 기반의 제어기를 구성함으로써 시간과 비용의 절감 및 생산 효율성을 향상시키고자 한다.

과제의 해결 수단

[0015] 본 발명 기계가공품의 형상정밀도 측정 및 영구 마킹 시스템은 가공부품의 물리적 치수를 검사하는 형상정밀도 측정부와, 가공부품의 품질검사의 결과를 가공부품에 영구적으로 표시하는 영구 마킹부로 구성되며, 공통의 임베디드 제어기에 의해 제어되는 것이 특징이다.

발명의 효과

[0016] 따라서, 본 발명 기계가공품의 형상정밀도 검사 및 영구 마킹 시스템은 작업시간을 단축시킬 수 있으며, 비용의 절감 및 생산효율성을 향상시킬 수 있다는 등의 현저한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 기계가공품의 형상정밀도 측정 및 영구 마킹 시스템의 구성도.
 도 2는 형상정밀도 측정부의 구성도.
 도 3은 영구 마킹 장치 전체구성 개요도.
 도 4와 도 5는 차량용 브레이크 디스크의 영구 마킹 장치 사용 상태도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 본 발명 기계가공품의 형상정밀도 측정 및 영구 마킹 시스템은 가공부품의 물리적 치수를 검사하는 형상정밀도 측정부(100)와, 가공부품의 품질검사의 결과를 가공부품에 영구적으로 표시하는 영구 마킹부(200)로 구성되며, 공통의 임베디드 제어기(217)에 의해 제어되는 것이 특징이다.
- [0019] 상기 형상정밀도 측정부(100)는 LVDT 드라이버(130)에 의해 구동되는 변위측정센서(120) 및 신호처리부(140)와 대상물 위치제어부(110)로 구성되는 것이 특징이다.
- [0020] 또한, 상기 신호처리부(140)는 시그널 컨디셔닝 회로(141)를 포함하는 것이 특징이다.
- [0021] 이하, 본 발명 기계가공품의 형상정밀도 검사 및 영구 마킹 시스템을 첨부한 도면에 의해 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0022] 도 1은 기계가공품의 형상정밀도 측정 및 영구 마킹 시스템의 구성도, 도 2는 형상정밀도 측정부의 구성도, 도 3은 영구 마킹 장치 전체구성 예시도이다.
- [0023] 가공 부품의 반경, 길이, 높이, 평탄도 등의 물리적 치수를 검사하기 위한 형상정밀도 측정부(100)는 크게 LVDT 드라이버(130)와 변위측정센서(120) 및 , 시그널 컨디셔닝 회로(141)를 포함하는 신호처리부(140)와, 대상물 위치제어부(110), 임베디드 제어기(217)로 구성된다.
- [0024] 임베디드(Embedded)란 PC이외의 장비에 사용되는 칩을 가리키는 것으로, 임베디드는 자동차, 에어컨, 공장 자동화 장비에서부터 TV세탁박스, 휴대폰, 컴퓨터에 이르기까지 다양한 제품을 포괄하고 있다.
- [0025] 특히, 임베디드 시스템(Embedded System)은 특정한 제품이나 솔루션에서 주어진 작업을 수행할 수 있도록 추가로 탑재되는 솔루션 시스템으로서, 즉 대개의 경우 그 자체로 작동할 수 있지만 다른 제품과 결합해 부수적인 기능을 수행할 때에 한 해 임베디드 시스템이라고 한다.
- [0026] 컴퓨터의 경우에는 컴퓨터 외에 휴대용 개인정보 단말기에 들어 있는 음성솔루션, 텔레비전 , 전기밥솥, 냉장고, 자동차 등에 내장되어 있는 웹기능 등도 모두 임베디드 시스템이다.
- [0027] 또한, 상기 변위측정센서(120)는 LVDT(Linear Variable Differential Transducer)인 것이 바람직하다.
- [0028] 이에, 변위측정센서(120)인 LVDT센서는 출력신호가 매우 미약하고 노이즈가 포함되는 경우가 많아 이를 직접 AC/DC변환부(151)에서 받아들이면 잡음을 너무 많이 포함하게 된다.
- [0029] 따라서 입력신호를 필터링 및 증폭해서 AC/DC변환부(151)가 잘 인식할 수 있도록 전처리를 하는 시그널 컨디셔닝 회로(141)가 필수적으로 구성되게 된다.
- [0030] 형상정밀도 측정의 예로써 자동차 부품인 캠샤프트의 정밀도를 측정하기 위한 제품의 구성 예로 하면, 캠샤프트에 다수의 변위측정센서(120)가 접촉되면 신호처리부(140)에서 변위측정센서(120)인 LVDT 센서 구동을 위한 LVDT 드라이버 소스를 내보내고 센서의 출력신호를 입력받는다.
- [0031] 이 신호는 임베디드 제어기(217)를 통해 디지털화되고 물리량으로 환산되어 기준값과 비교함으로써 양부를 판정하게 된다.
- [0032] 이때, 임베디드 제어기(217)는 측정뿐만 아니라 측정대상물 또는 측정센서의 위치도 제어하는 기능을 포함한다.
- [0033] 위의 예에서는 캠샤프트를 척에 물리고 모터를 이용하여 회전시킴으로써 각 부분을 측정할 수 있으며 이와 같은

제어도 임베디드 제어기(217)에서 이루어진다.

- [0034] 또한, 이런 임베디드 제어기(217)는 통상 생산현장에서 사용됨으로 노이즈 및 진동 등에 의해 측정정밀도에 오차가 발생할 수 있으므로 이에 대한 대책으로 항상 일정한 전압을 공급할 수 있는 전원장치가 필수적이다.
- [0035] 본 발명에서는 이를 위해 상용전원을 공급받아 대용량 슈퍼커패시터(152)를 충전시킨 후 이를 직류 전원소스로 사용함으로써 전압변동, 일시정전 등에 대처할 수 있도록 구성하였다.
- [0036] 그리고 영구 마킹부는 타각위치 제어용 XY스테이지 및 드라이버회로, 공압밸브 제어부, 임베디드 제어기로 구성된다.
- [0037] 여기서 임베디드 제어기(217)는 형상정밀도 측정부(100)에 적용된 것을 같이 활용하게 된다.
- [0038] 가공품의 품질 검사 결과 양호한 제품으로 판별된 경우 타각부에서 공압을 사용하여 대상물 표면에 물리적인 인쇄를 수행한다.
- [0039] 이는 제품표면에 물리적으로 인쇄됨으로 영구적으로 식별 가능하며 자동화 공정에 적용시 하드웨어적인 수단을 사용하여 인위적인 조작을 방지할 수 있도록 제작 가능하다.
- [0040] 이를 통해 생산제품의 가공 신뢰성을 향상시킬 수 있으며 생산자와 소비자 간의 신뢰성을 높일 수 있다.
- [0041] 또한, 생산일자, 고유번호, 생산이력 등을 마킹함으로써 불량률의 원인 추적 및 품질관리에 활용 가능하다.
- [0042] 도 4와 도 5는 차량용 브레이크 디스크의 영구 마킹 장치 사용 상태도로서, 도 4는 사시도방향에서, 도 5는 측면에서 본 사용 상태도이다.
- [0043] 도 3과 비교하여 변위측정센서(120)은 설명의 편의상 생략하였다.
- [0044] 도 4와 도 5에 도시된 바와 같이 차량용 브레이크 디스크의 마킹장치를 예로들면 지면에 지지되는 테이블(201)과, 상기 테이블(201) 상부에 형성되며 디스크(220)를 척킹하는 척(202)과, 상기 디스크(220)를 타격하여 문자나 그림 등을 타각하는 타각부를 포함하여 구성된 브레이크 디스크의 마킹장치에 있어서, 상기 척(202)의 하부에는 스테핑모터(219)가 설치되어 임베디드 제어기(217)에서 인가하는 펄스 신호에 의해 회전이 이루어지면서 디스크(220)의 타각면(222)을 따라 마킹이 이루어지는 것이 특징이다.
- [0045] 먼저, 테이블(201)은 관용적으로 사용되는 테이블로서 그 상부에 물체를 올려놓을 수 있으며 지면에 지지된다.
- [0046] 상기 테이블(201) 상부에는 디스크(220)를 척킹하거나 언척킹할 수 있는 척(202)이 형성되는데, 도시된 척(202)은 에어에 의해 구동되는 에어척이며 3개의 조(203, jaw)가 형성되고, 상기 조(203)에는 조(203)와 디스크가 접하는 면이 디스크의 중공홀(221)의 형상과 대응되도록 일정한 곡률을 가지게 형성되어 있으며, 상기 척(202)의 일측에는 디스크(220)를 타격하여 문자나 그림 등을 타각하는 타각부가 형성된다.
- [0047] 상기 척(202)의 하부에는 스테핑모터(219)가 설치되어 임베디드 제어기(217)의 펄스 신호에 따라 회전이 이루어지는데, 이로써 타각부의 이동은 최소화되어 타각속도를 향상시킬 수 있다.
- [0048] 상기 타각부는 테이블(201)에 고정되는 평판 형상의 안착판(215)과, 상기 안착판(215)에 고정된 제1LM레일(207)과, 상기 제1LM레일(207)을 따라 디스크(220)와의 거리가 가변될 수 있도록 이동되는 제1새들(205)과, 상기 제1새들(205) 상부에 고정되어 있는 프레임(206)과, 상기 프레임(206)에 고정 결합되어 있는 제2새들(208)과, 상기 제2새들(208)에 설치되어 있는 제2LM레일(209)과, 상기 제2LM레일(209)을 따라 이동되는 제3새들(210)과, 상기 제3새들(210)에 설치된 제3LM레일(211)과, 상기 제3LM레일(211)을 따라 이동되는 제4새들(212)과, 상기 제4새들(212)과 고정되어 있는 타각봉(213)을 포함하여 구성된다.
- [0049] 먼저, 안착판(215)은 테이블(201)에 고정되는 평판 형상의 구성이며, 그 상부에 제1LM레일(207)이 고정 결합되어 있다.
- [0050] 상기 제1LM레일(207)을 따라 제1새들(205)이 이동되는데, 상기 제1새들(205)은 일측이 에어실린더(204)에 의해 고정 결합되어 있어 상기 에어실린더(204)에 인가하는 에어에 의해 척(202)과 고정되어 있는 디스크(220)에서 멀어지거나 가까운 쪽으로 이동되며, 이렇게 이동되는 방향은 z축 방향으로의 이동이라 정의한다.
- [0051] 상기 제1새들(205)의 상부에는 프레임(206)이 고정 결합되어 있으며, 상기 프레임(206)의 일측에는 제2새들(208)이 고정결합되어 있다.
- [0052] 상기 제2새들(208)에는 제2LM레일(209)이 결합되어 있으며 상기 제2LM레일(209)을 따라 제3새들(210)이 이동되

고 제3새들(210)은 디스크(220)의 좌우로 이동되며 이렇게 이동되는 방향은 x축 방향의 이동이라 정의한다.

- [0053] 상기 제3새들(210)의 일측에는 제3LM레일(211)이 결합되어 있고 상기 제3LM레일(211)을 따라 제4새들(212)이 이동되며, 상기 제4새들(212)에는 디스크(220)에 직접적으로 충격을 가하는 타각봉(213)이 결합된다.
- [0054] 상기 제4새들(212)의 이동방향은 디스크(220)의 상하로 이동되며 이렇게 이동되는 방향은 y축 방향의 이동이라 정의한다.
- [0055] 결국, 타각봉(213)은 제1새들(205)의 움직임으로 디스크(220)와의 거리가 가까워지거나 멀어지는 z축 방향으로 이동되고, 제3새들(210)의 움직임으로 디스크(220)의 좌우로 이동되는 x축 방향으로 이동되며, 제4새들(212)의 움직임으로 디스크(220)의 상하로 이동되는 y축 방향으로 이동되므로 결국 x, y, z축의 3축 움직임이 가능하다.
- [0056] 상기 타각봉(213)은 일측에 에어를 공급해주는 에어공급관(223)이 형성되고 상기 에어공급관(223)에 공급하는 에어는 솔레노이드밸브에 의해 제어되며, 상기 타각봉(213)은 스프링 등에 의해 원위치될 수 있다.
- [0057] 즉, 타각봉(213)의 후방으로 에어가 공급될 경우 상기 타각봉(213)이 스프링의 탄성력을 이기고 디스크(220) 쪽으로 이동되며 이후 에어의 공급이 차단될 경우 공급된 에어는 드레인을 통해 외부로 배출되고 스프링의 복원력으로 인해 타각봉(213)이 디스크(220)에서 멀어지는 쪽으로 이동되게 되는데, 이러한 과정이 반복적으로 일어나 타각봉에 의한 타각동작이 수행되게 된다.
- [0058] 미설명부호는 구동모터(216)와 벨트(218)이며, 구동모터(216)의 회전에 의해 벨트(218)가 회전되면 제3새들(210)이 제2LM레일(209)을 따라 이동되며, 제4새들(212) 역시 이러한 방식으로 별도의 구동모터와 벨트에 의해 움직이게 된다.
- [0059] 또한, 상기 임베디드 제어기(217)는 타각하고자 하는 문자나 도안 등을 입력하고 문자 크기 등을 설정하며 타각 속도나 타각봉의 타각 세기 등을 지정해 줄 수 있다.
- [0060] 상기 안착판(215)의 일측에는 댐퍼(214)가 형성되어 에어실린더(204)에 의한 제1새들(205)의 이동을 제한해줌과 동시에 강제멈춤에 따른 충격을 흡수해주게 된다.
- [0061] 즉, 에어실린더(204)에 에어압이 급격히 가해지게 되면 제1새들(205)이 디스크(220) 쪽으로 빠른 속도로 이동될 수 있으며, 타각봉(213)과 디스크(220)가 원하지 않는 충돌이 있을 수 있으므로 상기 댐퍼(214)가 제1새들(205)의 움직임을 간섭해주는 스톱퍼의 역할과 함께 강제멈춤에 따른 충격을 흡수해준다.
- [0062] 따라서, 본 발명 기계가공품의 형상정밀도 검사 및 영구 마킹 시스템은 작업시간을 단축시킬 수 있으며, 비용의 절감 및 생산효율성을 향상시킬 수 있다는 등의 현저한 효과가 있다.

부호의 설명

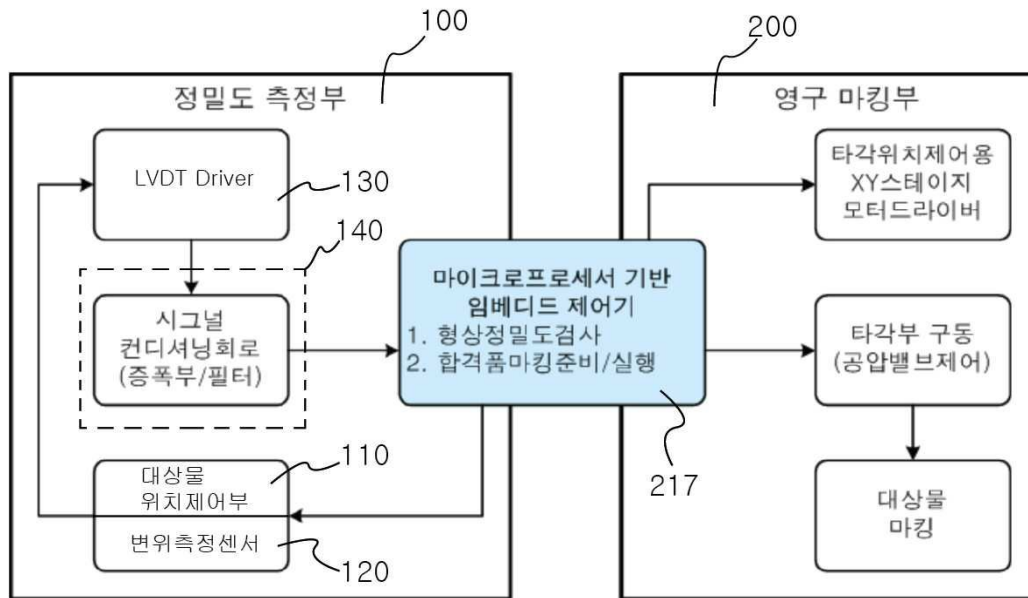
- [0063]
- | | | |
|------------------|-------------|----------------|
| 100. 형상정밀도 측정부 | | |
| 110. 대상물 위치제어부 | 120. 변위측정센서 | 130. LVDT 드라이버 |
| 140. 신호처리부 | 150. 전원공급부 | |
| 141. 시그널 컨디셔닝 회로 | | |
| 151. AC/DC변환부 | 152. 슈퍼커패시터 | |
| 200. 영구 마킹부 | | |
| 201. 테이블 | 202. 척 | 203. 조 |
| 204. 에어실린더 | 205. 제1새들 | 206. 프레임 |
| 207. 제1LM레일 | 208. 제2새들 | 209. 제2LM레일 |
| 210. 제3새들 | 211. 제3LM레일 | 212. 제4새들 |
| 213. 타각봉 | 214. 댐퍼 | 215. 안착판 |

- | | | |
|------------|---------------|----------|
| 216. 구동모터 | 217. 임베디드 제어기 | 218. 벨트 |
| 219. 스테핑모터 | 220. 디스크 | 221. 중공홀 |
| 222. 타각면 | 223. 에어공급관 | |

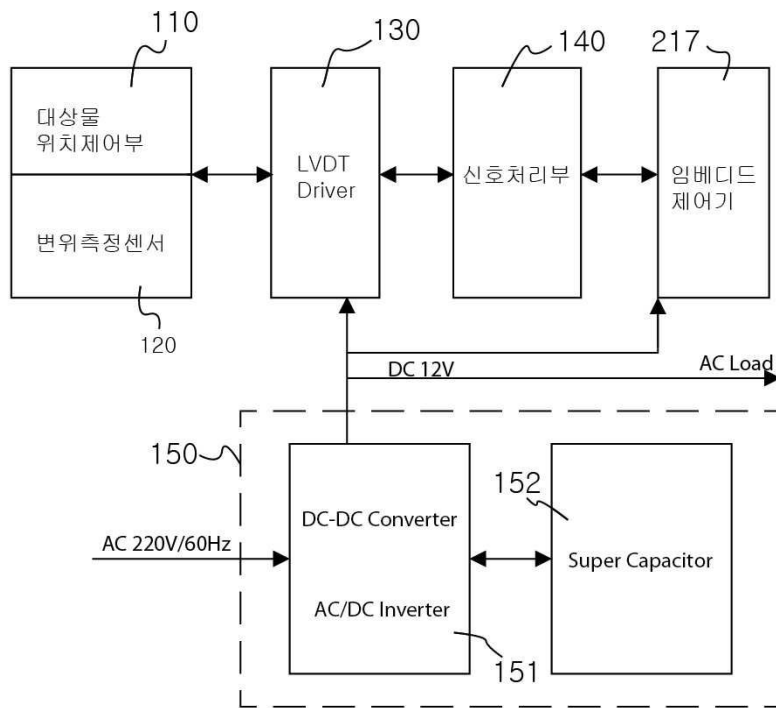
C. 셀

도면

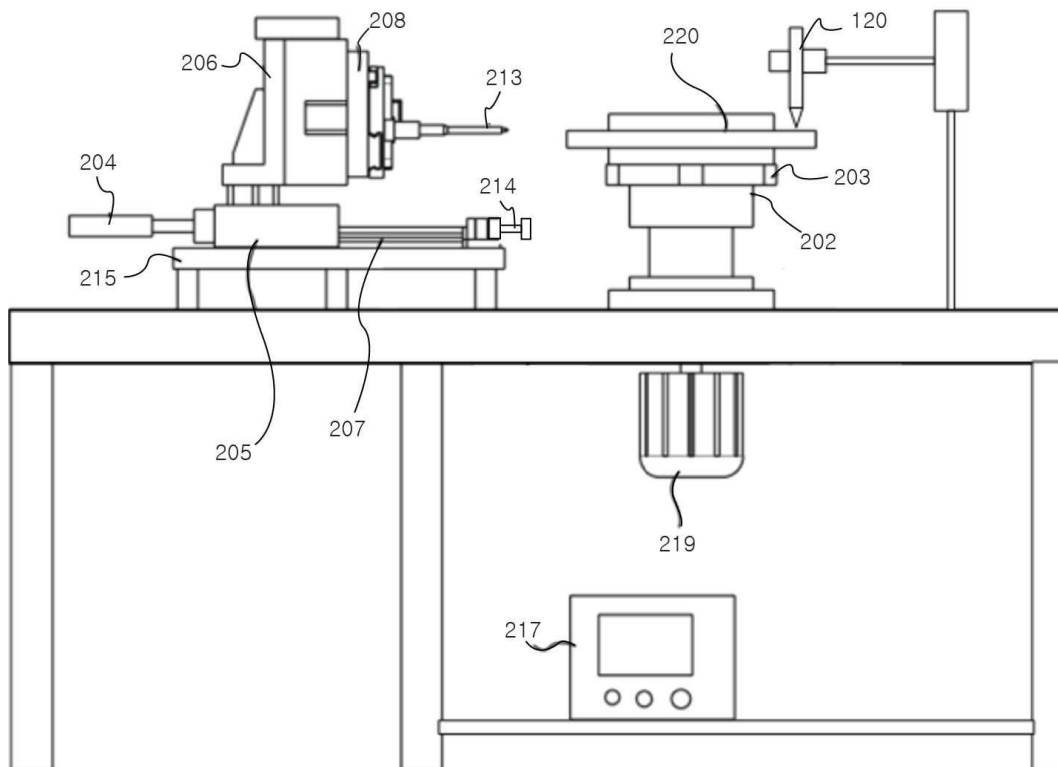
도면1



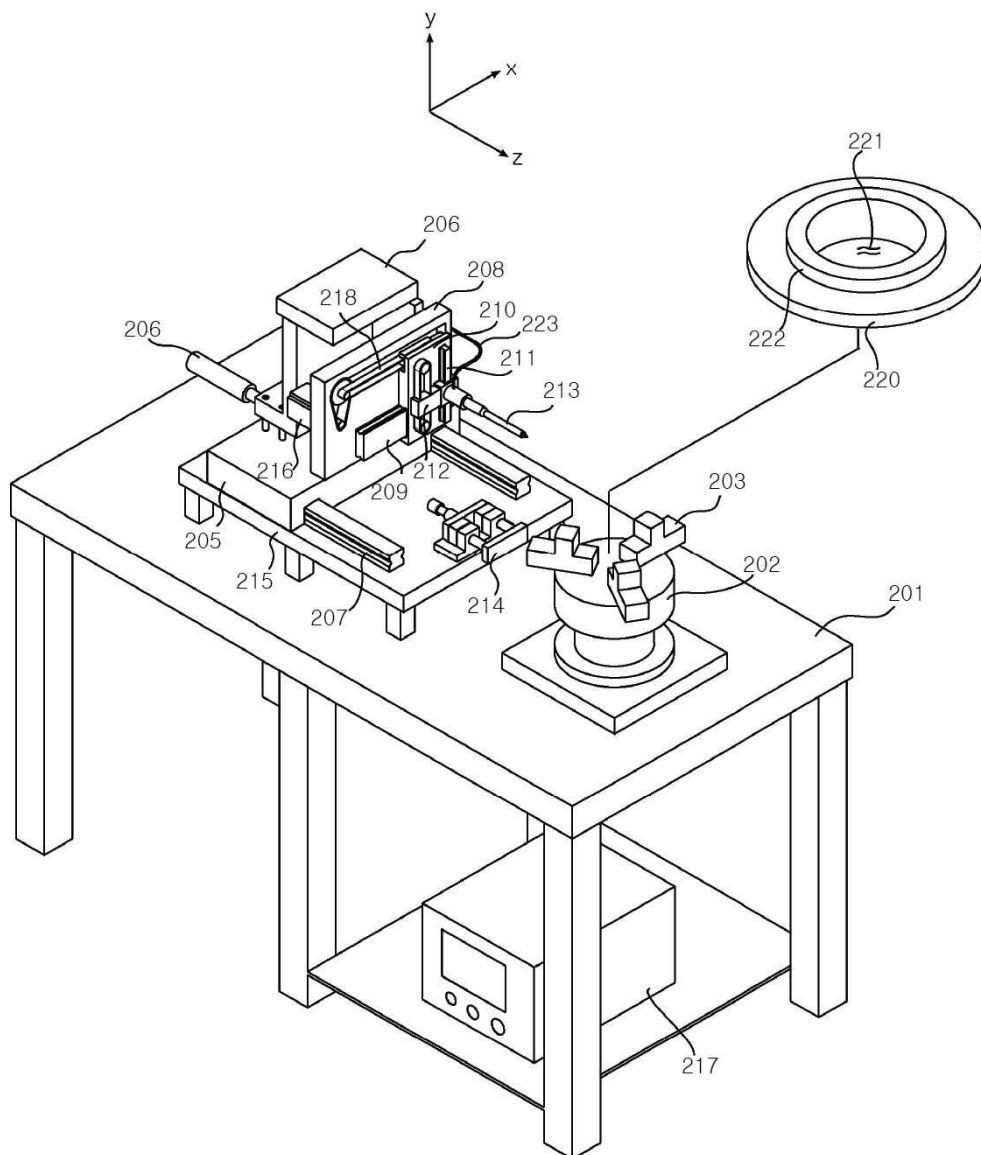
도면2



도면3



도면4



도면5

