



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0009324
(43) 공개일자 2012년02월01일

(51) Int. Cl.

G01B 11/30 (2006.01) G01B 11/24 (2006.01)

G01N 21/88 (2006.01) H01L 33/64 (2010.01)

(21) 출원번호 10-2010-0071512

(22) 출원일자 2010년07월23일

심사청구일자 2010년07월23일

(71) 출원인

부경대학교 산학협력단

부산 남구 용당동 산 100번지 부경대학교내

(72) 발명자

김석태

부산광역시 남구 유엔평화로 152-2, 한신아파트
105-901 (용당동)

김진욱

부산광역시 수영구 광안2동 170-22번지 동양맨션
가동 203호

박중현

부산광역시 남구 동명로158번길 116 (용호동)

(74) 대리인

정기택, 오위환, 문춘오

전체 청구항 수 : 총 3 항

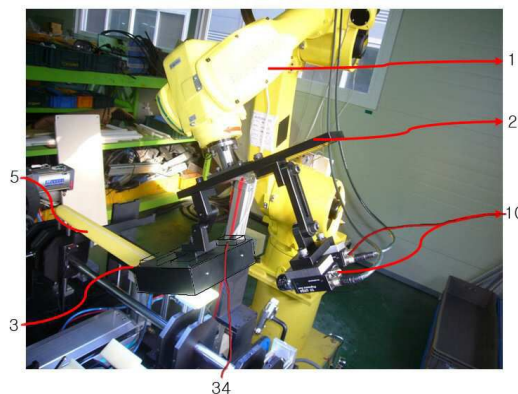
(54) 제품 검사 시스템용 조명장치

(57) 요약

본 발명은 피사체의 재질 및 반사 특성을 고려하여 카메라 위치 및 조명등과 관련하여 검사시스템을 최적화함으로써, 검사대상물 특히 곡면을 가지는 플라스틱 성형 제품의 정확한 표면 검사가 가능하도록 한 표면 검사시스템을 제공하기 위한 것이다.

이를 위해, 본 발명은 6축 다관절 로봇(1)과; 상기 로봇(1)의 말단부 아암에 장착되는 검사용 지그(2)와; 상기 검사용 지그(2)에 일측에 장착되는 냉각 구조를 갖춘 LED 조명유닛(3)와; 상기 검사용 지그의 LED 조명유닛(3) 타측에 장착되는 제1 및 제2 카메라유닛(4a)(4b);를 포함하여 구성되는 곡면 플라스틱 성형 제품의 표면 검사 시스템이 제공된다.

대표도 - 도7



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 000399690109

부처명 중소기업청

연구관리전문기관

연구사업명 산학연 공동기술개발지원사업

연구과제명 6축 다관절 로봇을 이용한 플라스틱 성형제품의 표면 검사기

기여율

주관기관 부경대학교 산학협력단

연구기간 2009.06.01~2010.05.31

특허청구의 범위

청구항 1

다관절 로봇(1)과;

상기 로봇(1)의 말단부 아암에 장착되는 검사용 지그(2)와;

상기 검사용 지그(2)에 일측에 장착되는 냉각 구조를 가지는 LED 조명유니트(3)와;

상기 검사용 지그(2)의 LED 조명유니트(3) 타측에 장착되는 제1 및 제2 카메라유니트(4a)(4b);를 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 곡면 플라스틱 성형 제품의 표면 검사 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 LED 조명유니트(3)는,

LED소자가 매트릭스 타입으로 집적된 LED기판(31)과;

상기 LED 기판이 상부면 및 하부면으로부터 이격되도록 설치되며 상기 하부면이 빛이 투과하도록 투명창(33)으로 된 박스형태의 하우징(32)과;

상기 하우징(32) 상부에 설치되는 복수개의 팬쿨러(34)와;

상기 팬쿨러(34)에서 발생되어 LED기판(31)으로 유동하여 LED을 냉각시킨 바람이 배출되도록 하우징(32) 측면에 형성되는 복수개의 통풍구(32a);를 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 곡면 플라스틱 성형 제품의 표면 검사 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 하우징(32) 내부에는,

상기 팬쿨러(34)에서 발생된 바람이 LED기판(31)의 후면부를 냉각시키면서 통과한 다음에 LED기판(31)의 전면부로 유입되어 LED소자를 냉각시킨 다음에 상기 하우징(32) 측면의 LED기판(31) 하부측 영역에 형성되는 통풍구(32a)를 통해 배출되도록,

상기 LED기판(31)이 상기 하우징(32) 측면으로부터 이격된 상태를 유지하도록 하는 지지가이드(35)가 더 구비됨을 특징으로 하는 곡면 플라스틱 성형 제품의 표면 검사 시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 제품의 검사 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 곡면 플라스틱 성형 제품의 표면에 대한 입체적인 검사가 효과적으로 이루어지도록 하는데 기여하는 LED 조명 장치를 구비한 검사 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 머신 비전(machine vision)이란 일반적으로 시스템 제어를 위한 이미지 프로세싱 컴퓨터와 같은 프로세싱 장치에 연결되어 있는 전자광학 시스템으로서, 머신 비전 장비는 크게 카메라, 컴퓨터, 센서, 조명등으로 구성되며, 국내에는 90년대에 들어서 주로 반도체와 전기전자산업 현장에 보급되기 시작했다.

[0003] 산업현장에 머신 비전을 도입하는 근본적인 이유는 품질향상을 통한 고객관리, 공정관리를 통한 생산성 향상 그리고 생산의 안정화이다. 머신 비전을 설치하면 샘플관리가 아닌 전수관리가 가능하기 때문이다.

[0004] 이러한 머신 비전은 기계 및 전자 부품 생산 공정에서 생산 및 품질제어를 위한 부품의 위치 제어, 치수 측정, 결함 파악, 삼차원 형상 계측 공정 등을 자동화하기 위해 사용된다. 즉, 소형 부품의 형상이나 크기 측정, 로봇

을 이용한 자동 조립시 발생하는 위치와 방향 결정은 물론 사람의 육안으로 판별이 어려운 소형 전자부품의 인식 공정에 이르기까지 광범위하게 응용된다.

[0005] 상기 머신 비전은 크게 에어리어 스캔 카메라와 라인 스캔 카메라로 구분되는데, 에어리어 스캔 카메라는 한 번에 한 프레임만 스캔해 전송하는 방식으로 피사체 대상과 카메라가 정지되어 있는 상태에서만 촬영이 가능하다. 반면 라인 스캔 카메라는 센서가 가로로만 픽셀이 구성되어 있고 세로로는 1개 라인만 있기 때문에 피사체 대상과 카메라가 움직이는 상태에서도 촬영이 가능하다.

[0006] 따라서, 라인 스캔 카메라는 카메라의 셔터스피드 및 이동속도와 피사체가 이동하는 속도가 맞아야만 정확한 이미지를 얻을 수 있으며, 카메라 해상도가 높아야 한다. 컨베이어 생산방식에 적합한 머신 비전이 바로 라인 스캔 카메라 방식인 것이다.

[0007] 한편, 국내 자동차 부품 업체들의 부품 제조 능력은 선진국 수준에 근접해 있는 실정이나 전문 부품 분야 및 소프트웨어 적용 분야에서는 경쟁력 확보가 시급한 실정이다. 이에 자동차 부품 제조업체들을 중심으로 생산 부품의 품질과 신뢰성을 개선하고 수출 경쟁력 확보를 위하여 첨단 머신 비전 기술들을 곳곳에서 적용하고 있다.

[0008] 도 1은 기존의 컨베이어를 이용한 생산라인에서의 검사시스템 구조도로서, 부품 등 검사대상물(5)이 로딩되는 컨베이어(6)와, 상기 검사대상물에 광을 조사하는 조명(11)과, 검사대상물의 영상을 촬영하는 카메라(10)와, 상기 카메라(10)에 연결되는 이미지 프로세서(7)와, 컨베이어(6)를 제어하는 컨트롤 시스템(8)과, 공정데이터 분석시스템(9)을 포함하여 구성된다.

[0009] 그러나, 대부분의 부품 관련 제품은 2차원 이미지를 통한 평면적 검사보다는 입체적인 검사가 가능해야 하나, 효과적으로 입체검사를 수행할 수 있도록 하는 검사 시스템이 제공되지 못하고 있는 실정이다.

[0010] 즉, 도 1 및 도 2에 도시된 기존의 검사시스템은 2차원 이미지로 부품의 표면을 검사하는 시스템이어서, 도 2에 도시된 바와 같이 길이가 길고 곡면을 가지는 플라스틱 성형 제품의 경우 표면 상태를 정확하게 검사하지 못하는 단점이 있었다.

[0011] 특히, 컨베이어(6)를 타고 빠르게 이동하는 곡면 플라스틱 성형 제품에 대해 2차원 이미지로 표면을 검사하게 되는데, 피사체의 재질 및 반사 특성, 카메라(10) 위치, 조명(11) 등으로 인해 정확한 영상 인식에 어려움을 겪는 실정이다.

[0012] 한편, 현재 생산현장에서 사용되는 조명(11)은 다양한 사용환경에 맞게 직접 주문 생산하는 방식의 LED 조명으로서, 한번 조립이 되어서 납품된 LED 조명은 수리가 힘들고 관리 또한 어렵다. 상대적으로 저전력이면서 수명이 긴 LED 조명이 열악한 조건에서 사용됨으로써 LED의 장점을 살리지 못하고 있다. 따라서 발광효율과 수명을 동시에 높이는 것이 LED 조명의 중요한 문제라고 할 수 있다.

[0013] 생산자동화 시설에 많은 부분을 차지하는 머신비전(Machine vision)을 이용한 자동화 검사 라인의 경우, 검사를 위한 환경이 먼지, 정전기, 노이즈, 고온 등의 환경으로 인해 열악한 실정이다. 정밀한 검사가 요구되는 제품의 경우 이러한 환경을 고려해서 시스템을 구축해야 한다.

[0014] 특히, 검사를 위한 LED 조명의 경우 기존의 조명(할로겐, 형광등)에 비해서 낮은 전력으로 빛의 밝기를 오랜 시간 안정적으로 공급할 수 있다는 장점을 가지고 많이 활용되고 있다. LED를 이용하여 만든 조명(11)은 4만 시간이라는 긴 수명을 자랑하지만 이는 상온 25도 미만에서만 가능하다. 생산현장이나 공장의 라인에서 검사 장비를 위해서 사용되는 LED의 경우 집적도가 높아지게 되면 100℃에 가까운 온도까지 올라가서 발광효율의 저하와 수명이 줄어들게 된다. LED에 투입되는 전기에너지의 20%는 빛 에너지로, 80%는 열에너지로 변환되는 것만 보더라도 LED의 열을 잘 관리하는 것이 얼마나 중요한 것인지 단적으로 보여준다 하겠다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0015] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 검사대상물 특히 곡면플라스틱 성형 제품의 재질 및 반사 특성을 고려하여 카메라 위치 및 조명 등 검사시스템을 최적화함에 있어 LED 조명계의 열로 인한 발광효율 및 수명 저하를 효과적으로 방지함으로써 정밀한 검사가 요구되는 환경에 적합한 최적의 LED 조명계를 갖춘 표면 검사시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0016] 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 다관절 로봇과, 상기 로봇의 말단부 아암에 장착되는 검사용 지그와, 상기 검사용 지그에 일측에 장착되는 냉각 구조를 갖춘 LED 조명유닛과; 상기 검사용 지그의 LED 조명유닛 타측에 장착되는 제1및 제2 카메라유닛을 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 곡면 플라스틱 성형 제품의 표면 검사 시스템이 제공된다.

[0017] 이때, 상기 LED 조명유닛은, LED소자가 매트릭스 타입으로 집적된 LED기판과, 상기 LED 기판이 상부면 및 하부면으로부터 이격되도록 설치되며 상기 하부면이 빛이 투과하도록 투명창으로 된 박스형태의 하우징과, 상기 하우징 상부에 설치되는 복수개의 팬쿨러와, 상기 팬쿨러에서 발생되어 LED기판으로 유동하여 LED를 냉각시킨 바람이 배출되도록 하우징 측면에 형성되는 복수개의 통풍구를 포함하여서 됨을 특징으로 한다.

[0018] 그리고, 전술한 구성에 있어서, 상기 하우징은 박스형태로서, 상면에 4개의 팬쿨러가 설치되고, 상기 하우징 내부에는 팬쿨러에서 발생된 바람이 LED기판의 후면부를 냉각시키면서 통과한 다음에 LED기판의 전면부로 유입되어 LED소자를 냉각시킨 다음에 하우징 측면의 LED기판 하부측 영역에 형성되는 통풍구를 통해 배출되도록 LED기판이 상기 하우징 측면으로부터 이격된 상태를 유지하도록 하는 지지 가이드가 더 구비됨을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0019] 본 발명은 피사체의 재질 및 반사 특성을 고려하여 카메라 위치 및 조명등을 최적화함으로써, 검사대상물 특히 곡면을 가지는 플라스틱 성형 제품의 정확한 표면 검사가 가능하게 된다.

[0020] 특히, 컨베이어(6)를 타고 빠르게 이동하는 곡면 플라스틱 성형 제품에 대해 3차원 이미지로 표면을 검사하게 되는데, 피사체의 재질 및 반사 특성을 고려하여, 카메라 위치, 조명등을 최적화함에 있어, 조명을 기존에 비해 3배 이상의 LED 집적도를 가지면서도 기판 냉각 구조를 통해 30도의 낮은 온도로 운영이 가능케 함으로써 정확한 영상 인식에 따른 정확한 제품의 표면 검사를 통해 제품의 품질 향상에 기여하게 된다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 기존의 플라스틱 성형 제품에 대한 표면 검사시스템 구성도

도 2는 도 1의 표면 검사시스템의 실제 적용 예를 나타낸 참고사진

도 3은 도 1의 검사시스템에 의해 검사되는 플라스틱 성형 제품들을 예시한 참고사진

도 4는 기존 LED 조명유닛의 LED 집적도를 보여주는 참고사진

도 5a 및 도 5b는 본 발명의 표면 검사시스템의 구성도로서,

도 5a는 정면 구성도이고, 도 5b는 측면 구성도

도 6은 본 발명의 표면 검사시스템에 적용되는 검사용 지그 구조를 나타낸 사시도

도 7은 본 발명의 표면 검사시스템의 실제 적용 예를 나타낸 참고사진

도 8a 내지 도 8c는 도 7의 LED 조명유닛을 나타낸 것으로서,

도 8a는 본 발명 LED 조명유닛의 실제 적용 예를 나타낸 참고사진

도 8b는 본 발명 LED 조명 유닛의 구조를 나타낸 부분 절개 사시도

도 8c는 본 발명 LED 조명유닛의 냉각 구조를 보여주는 단면도

도 9는 본 발명의 LED 조명유닛의 집적도를 보여주는 참고사진

도 10은 본 발명의 검사 시스템에 의한 검사 과정을 보여주는 흐름도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예에 대해 첨부도면 도 5 내지 도 10을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0023] 도 5 내지 도 9를 참조하면, 본 발명의 플라스틱 성형 제품의 표면 검사 시스템은, 6축 다관절 로봇(1)과, 상기 로봇(1)의 말단부 아암에 장착되는 검사용 지그(2)와, 상기 검사용 지그(2)에 일측에 장착되는 냉각 구조를 갖는 LED 조명유닛(3)과, 상기 검사용 지그(2)의 LED 조명유닛(3) 타측에 장착되는 제1및 제2 카메라유닛(4a)(4b)를 포함하여 구성된다.

- [0024] 이때, 상기 검사용 지그(2)는, 6축 다관절 로봇(1)의 말단부 아암에 직접결합되는 메인프레임(21)과, 상기 메인프레임(21) 일측에 결합되는 조명장착용 프레임 파트(22)와, 메인프레임(21) 타측에 결합되되 좌우측 파트로 분리되어 결합되는 카메라 장착용 프레임 파트(23)로 구성된다.
- [0025] 그리고, 상기 메인프레임(21)의 먼 일측에는 조명장착용 프레임 파트(22)의 결합위치 조절을 위한 제1장공(21a)이 형성되고, 상기 메인프레임(21)의 먼 타측에는 카메라 장착용 프레임 파트(23)의 결합위치 조절을 위한 2개의 제2장공(21b)이 나란히 형성된다.
- [0026] 그리고, 상기 조명장착용 프레임 파트(22)는, 상기 메인프레임(21)의 제1장공(21a)을 따라 이동가능하게 결합되는 수평프레임(221)과, 상기 수평프레임(221)에 결합되는 수직프레임(222)과, 상기 수직프레임(222)에 회동가능하게 결합되는 회전프레임(223)과, LED 조명유닛(3)가 직접고정되는 조명마운트프레임(224)을 포함하여 구성된다.
- [0027] 그리고, 상기 카메라 장착용 프레임 파트(23)는, 상기 메인프레임(21)의 제2장공(21b)을 따라 이동가능하게 결합되는 좌우측 수평프레임(231a)(231b)과, 상기 좌우측 수평프레임(231a)(231b)에 각각 결합되는 좌우측 수직프레임(232a)(232b)과, 상기 좌우측 수직프레임(232a)(232b)에 회동가능하게 각각 결합되는 좌우측 회전프레임(233a)(233b)과, 제1 및 제2 카메라유닛(4a)(4b)가 직접고정되는 좌우측 카메라마운트프레임(234a)(234b)을 포함하여 구성된다.
- [0028] 한편, 상기 LED 조명유닛(3)는, LED소자가 매트릭스 타입으로 집적된 LED기판(31)과, 상기 LED 기판이 상부면 및 하부면으로부터 이격되도록 설치되며 상기 하부면이 빛이 투과하도록 투명창(33)으로 된 박스형태의 하우징(32)과, 상기 하우징(32) 상부에 설치되는 복수개의 팬쿨러(34)와, 상기 팬쿨러(34)에서 발생되어 LED기판(31)으로 유동하여 LED를 냉각시킨 바람이 배출되도록 하우징(32) 측면에 형성되는 복수개의 통풍구(32a)를 포함하여 구성된다.
- [0029] 이때, 상기 하우징(32)은 박스형태로서, 상면에 4개의 팬쿨러(34)가 설치되고, 상기 하우징(32) 내부에는 팬쿨러(34)에서 발생된 바람이 LED기판(31)의 후면부를 냉각시키면서 통과한 다음에 LED기판(31)의 전면부로 유입되어 LED소자를 냉각시킨 다음에 하우징(32) 측면의 LED기판(31) 하부측 영역에 형성되는 통풍구(32a)를 통해 배출되도록 LED기판(31)이 상기 하우징(32) 측면으로부터 이격된 상태를 유지하도록 하는 지지가이드(35)가 더 구비된다.
- [0030] 이와 같이 구성된 본 발명의 작용은 다음과 같다.
- [0031] 6축 다관절 로봇(1)의 말단부 아암에는 상기 로봇과 검사용 지그를 연결하여 주는 메인프레임(21)이 결합되고, 상기 메인프레임(21) 일측에는 조명장착용 프레임 파트(22)가 결합되고, 상기 메인프레임(21) 타측에는 카메라 장착용 프레임 파트(23)가 결합되되, 좌우측 파트로 분리되어 결합된다.
- [0032] 그리고, 상기 조명장착용 프레임 파트(22)의 조명용 마운트프레임에는 LED 조명유닛(3)가 직접고정되고, 상기 카메라 장착용 프레임 파트(23)의 좌우측 카메라 마운트 프레임(234a,234b)에는 제1 및 제2 카메라유닛(4a)(4b)가 각각 직접 고정된다.
- [0033] 그리고, 상기 검사용 지그(2)는 각 관절이 자유롭도록 설계되어 검사대상물(5)인 제품에 대한 초기 세팅 값을 설정할 수 있게 된다.
- [0034] 즉, 본 발명의 LED 조명유닛(3)는 조명장착용 프레임 파트(22)의 작용에 의해 수평방향의 설치위치 조절 및 상하 좌우 여러 방향으로 각도 조절이 가능하므로 검사대상물과 조명과의 각도 조절이 곡면을 갖는 플라스틱 성형 제품의 재질 및 반사특성에 따라 다양한 각도로 설정될 수 있다.
- [0035] 그리고, 본 발명의 제1및 제2 카메라유닛(4a)(4b) 역시 카메라 장착용 프레임 파트(23)의 작용에 의해 수평방향에서의 설치 위치 조절 및 상하 좌우 여러 방향으로 각도 조절이 가능하며, 2대의 카메라가 좌우측에 설치됨으로 인해 각각 다른 방향에서 촬영된 이미지에 의해 입체적인 검사가 이루어지게 된다.
- [0036] 한편, 조명집적도가 높은 본 발명의 LED 조명은 단위 면적당의 밝기가 기존의 LED 조명에 비해서 3배 이상이다. 따라서 카메라의 셔터스피드를 빠르게 하여도 충분히 밝은 조명으로 인해 생산 라인에서 움직이는 검사대상물을 빠르고 정확하게 인식을 할 수 있다.
- [0037] 이것은 생산 공정에서 검사를 위해서 라인을 정지하지 않아도 되는 이점이 있기 때문에 생산효율을 높일 수 있다.

- [0038] 한편, 본 발명의 고집적도의 LED의 배열을 요구하는 환경에서는 LED 소자 자체의 열 때문에 기관 뒷면의 납땀이 녹을 정도로 높은 열이 발생하게 된다. 이 때문에 LED의 납땀은 LED 몇 개가 파손이 되더라도 운용이 될 수 있도록 모두 병렬구조를 띠고 있는데, 이는 많은 열이 발생하게 되는 원인이 되기도 한다.
- [0039] 이때, 본 발명의 LED 조명유니트(3)는, 박스 형태의 하우징(32) 상부측 4개 영역에 팬쿨러(34)가 각각 설치되어 있어, 상기 각 영역의 팬쿨러(34)에서 발생된 바람이 LED기관(31)의 후면부를 냉각시키면서 통과한 다음에 LED기관(31)의 전면부로 유입되어 난류를 일으키면서 LED기관(31) 전면에 오래 머물며 LED소자를 효과적으로 냉각시킨 다음에 하우징(32) 측면의 통풍구(32a)를 통해 배출되는데(도 8b 참조), 이러한 순환구조로 인해서 LED기관(31)에서 발생하는 열기를 밖으로 효율적으로 배출할 수 있을 뿐만 아니라, 내부에 먼지나 이물질이 쌓이지 않게 할 수가 있다.
- [0040] 참고로, 도 9의 참고 사진과 같이, 432개의 LED가 모여서 빛을 발산할 경우 발광부의 표면 온도는 160도까지 상승하며 기존의 밀폐형 LED조명 장치를 사용할 경우 250도까지 올라간다. 그러나 본 발명의 냉각 구조를 갖는 LED 조명유니트(3)를 사용할 경우 기존(도 4 참조)에 비해 3배 이상의 LED 집적도를 가지면서도 30도의 낮은 온도로 운영이 가능하다.
- [0041] 한편, 도 10은 곡면 플라스틱 성형 제품의 검사 과정을 보여주는 흐름도로서, 이를 참조하면, 검사대상물(5)인 제품이 이동하여 들어오면 근접센서를 통해서 입력이 감지되고, 6축 다관절 로봇(1)이 지정된 좌표(검사대상물인 제품의 크기와 종류에 대해서 미리 입력된 좌표)로 이동을 하면, 상기 로봇(1)의 아암에 결합된 카메라와 조명으로 검사 시작신호를 보내고 제품 표면에 대한 검사를 실시하게 된다.
- [0042] 이때 제품별로 등록된 검사 항목과 위치를 확인하여 제품의 이상 유무를 판단하는 과정을 거치게 되는데, 양품일 경우에는 양품 박스에 불량품일 경우에는 불량 박스에 제품을 담게 된다.
- [0043] 한편, 본 발명은 상기한 실시 예로 한정되지 아니하며, 본 발명의 기술사상의 범주를 벗어나지 않는 한 여러 가지 다양한 형태로 변형 및 수정될 수 있음은 물론이다.
- [0044] 예컨대, 상기한 실시 예에서는 LED기관(31)이 표면 전체가 막힌 상태이지만, LED 기관(31) 면상에 슬롯 형태의 통공(미도시)을 여럿 형성하여 팬쿨러(34)에서 나온 바람이 상기 통공을 통과하면서 LED기관과 이에 실장된 LED소자를 냉각시키도록 구성할 수도 있음은 물론이다.
- [0045] 즉, 본 발명의 권리는 위에서 설명된 실시 예에 한정되지 않고 청구범위에 기재된 바에 의해 정의되며, 본 발명의 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 청구범위에 기재된 권리범위 내에서 다양한 변형과 개작을 할 수 있다는 것은 자명하다.

산업상 이용가능성

- [0046] 본 발명은 국내 자동차 업계를 포함한 기계 및 전자 부품 생산 공정에서 생산 및 품질제어를 위한 부품의 위치 제어, 치수 측정, 결함 파악, 삼차원 형상 측정 공정 등을 자동화하기 위해 사용될 수 있으므로, 산업상 이용가능성이 매우 높은 발명이다.

부호의 설명

- [0047]
- | | |
|---------------------|----------------------|
| 1:로봇 | 2:검사용 지그 |
| 3:LED 조명유니트 | 4a,4b:제1 및 제2 카메라유니트 |
| 21:메인프레임 | 22:조명장착용 프레임 파트 |
| 23:카메라 장착용 프레임 파트 | 21a:제1장공 |
| 21b:제2장공 | 221:수평프레임 |
| 222:수직프레임 | 223:회전프레임 |
| 224:조명마운트프레임 | 231a,231b:좌우측 수평프레임 |
| 232a,232b:좌우측 수직프레임 | 233a,233b:좌우측 회전프레임 |

234a, 234b: 좌우측 카메라마운트프레임

31: LED기관

32: 하우징

33: 투명창

34: 팬쿨러

32a: 통풍구

35: 지지가이드

5: 검사대상물

6: 컨베이어

7: 이미지 프로세서

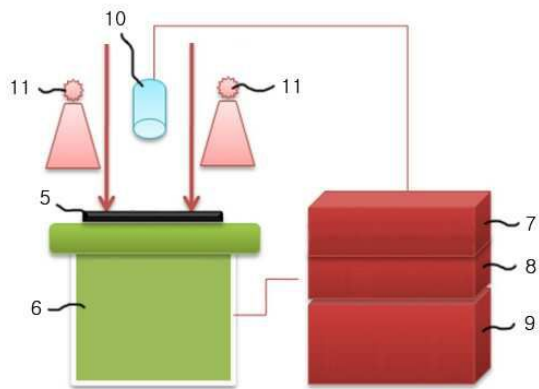
8: 컨트롤 시스템

9: 공정데이터 분석시스템

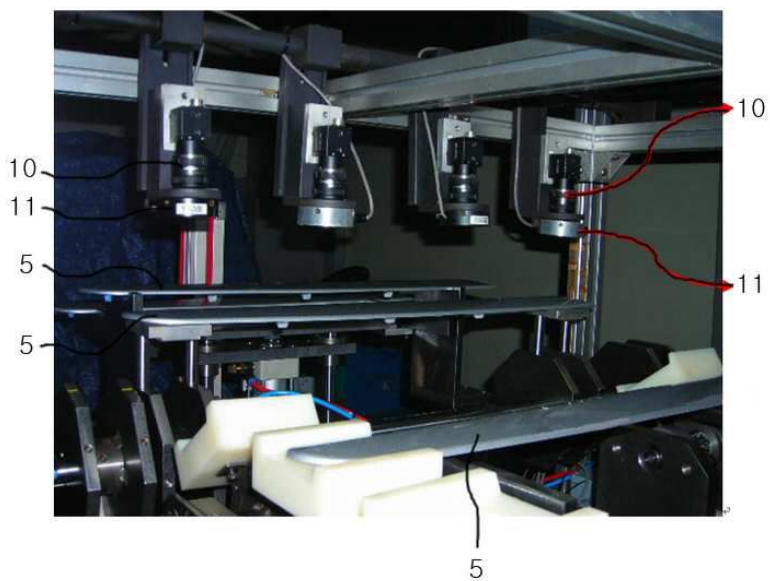
10: 카메라

도면

도면1



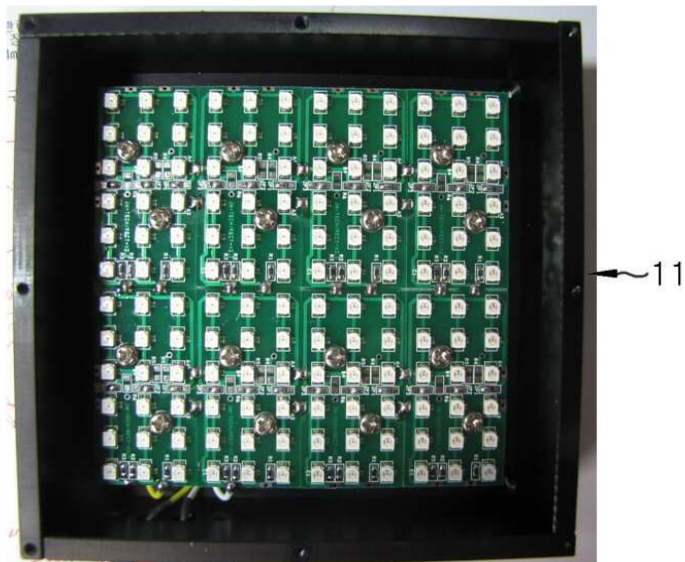
도면2



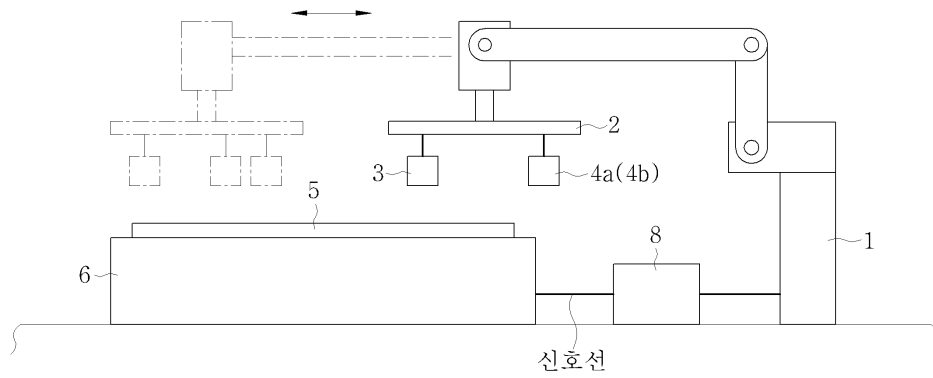
도면3



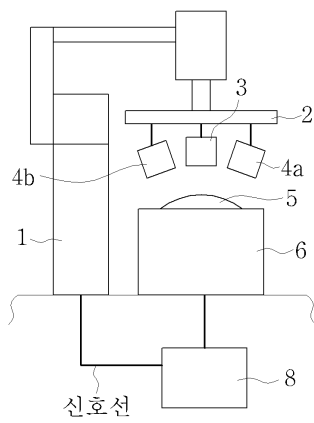
도면4



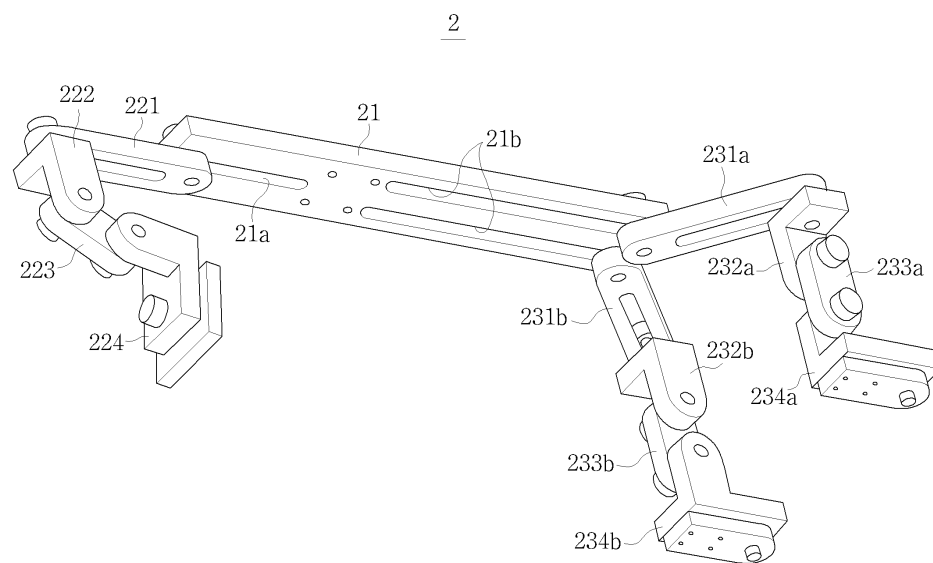
도면5a



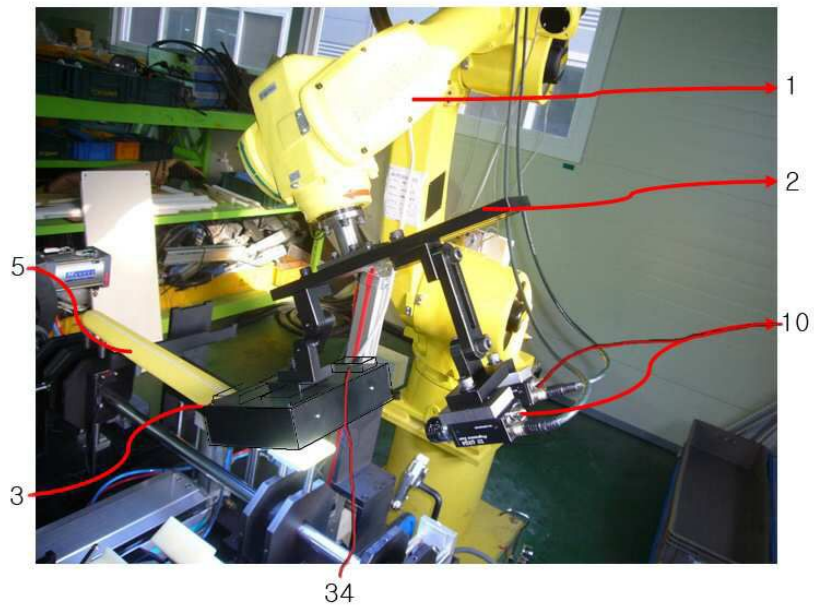
도면5b



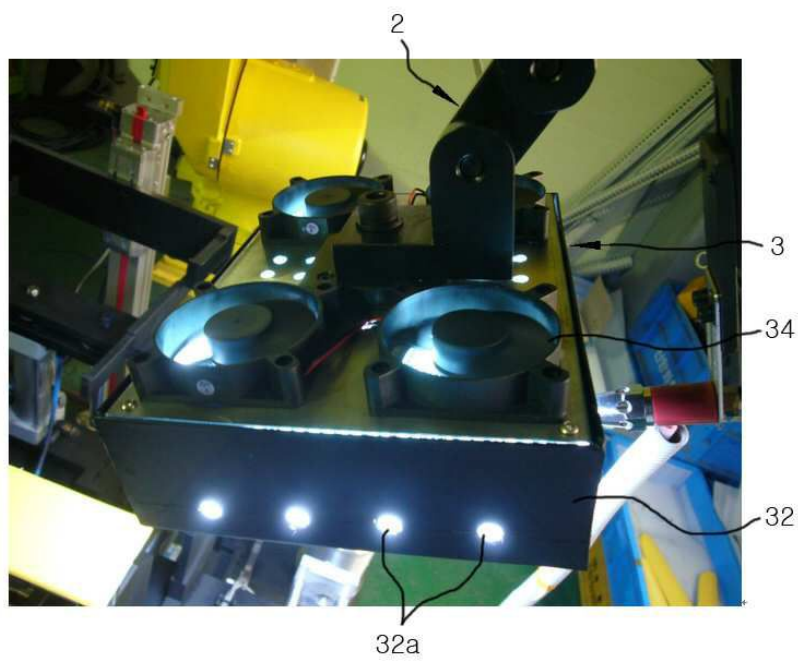
도면6



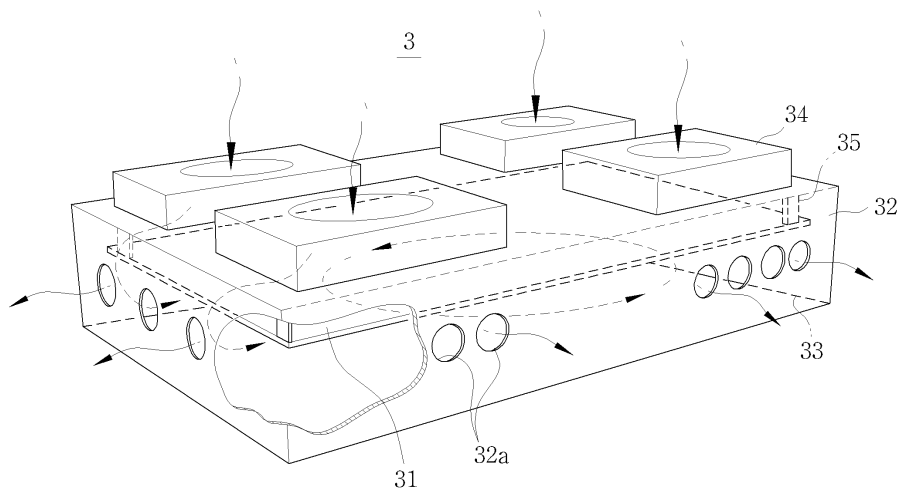
도면7



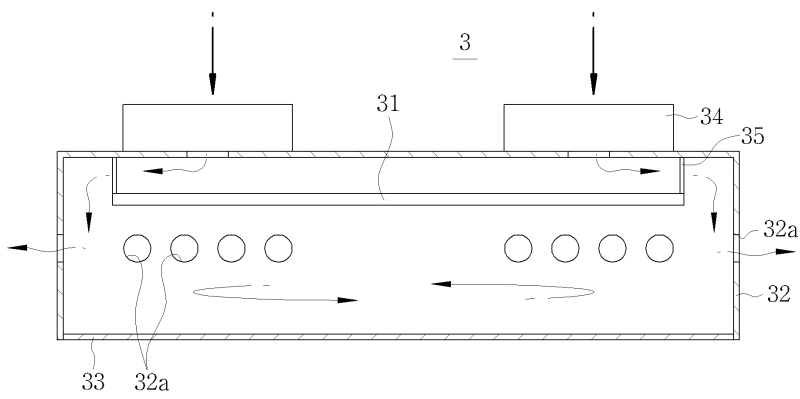
도면8a



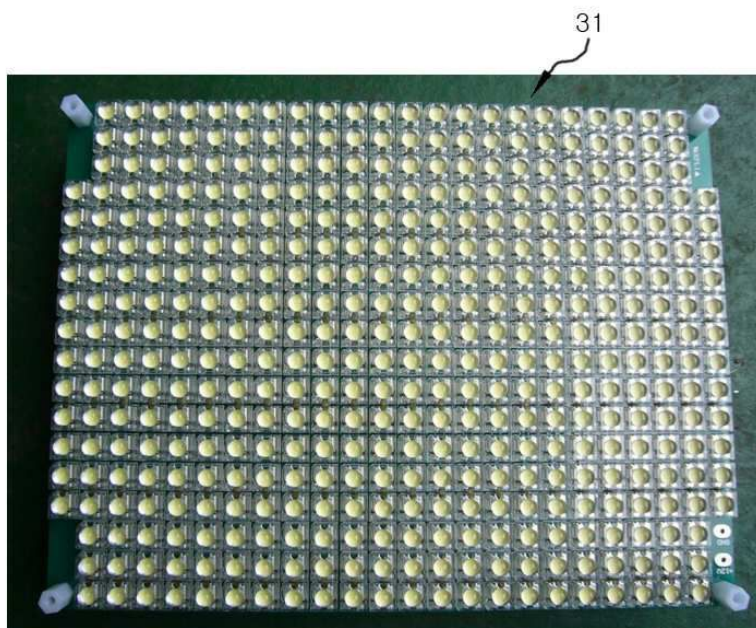
도면8b



도면8c



도면9



도면10

