



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년12월10일
 (11) 등록번호 10-1927648
 (24) 등록일자 2018년12월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G01B 11/25 (2006.01) G01M 17/007 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 G01B 11/25 (2013.01)
 G01M 17/007 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2017-7019844
 (22) 출원일자(국제) 2015년07월01일
 심사청구일자 2017년07월17일
 (85) 번역문제출일자 2017년07월17일
 (65) 공개번호 10-2017-0097139
 (43) 공개일자 2017년08월25일
 (86) 국제출원번호 PCT/CN2015/083056
 (87) 국제공개번호 WO 2016/095490
 국제공개일자 2016년06월23일
 (30) 우선권주장
 201410789381.6 2014년12월17일 중국(CN)
 201410789671.0 2014년12월17일 중국(CN)
 (56) 선행기술조사문헌
 CN203534527 U*
 CN203698304 U*
 KR1020120016322 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 쑤저우 뉴 비전 사이언스 앤드 테크놀러지 컴퍼니
 리미티드
 중국 215123 장쑤 쑤저우, 쑤저우 인더스트리얼
 파크, 동펑 스트리트 270, 4에이 4씨
 (72) 발명자
 위안, 닝
 중국 215123 장쑤 쑤저우, 쑤저우 인더스트리얼
 파크, 동펑 스트리트 270, 4에이 4씨
 리, 준
 중국 215123 장쑤 쑤저우, 쑤저우 인더스트리얼
 파크, 동펑 스트리트 270, 4에이 4씨
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 특허법인 대아

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 한주철

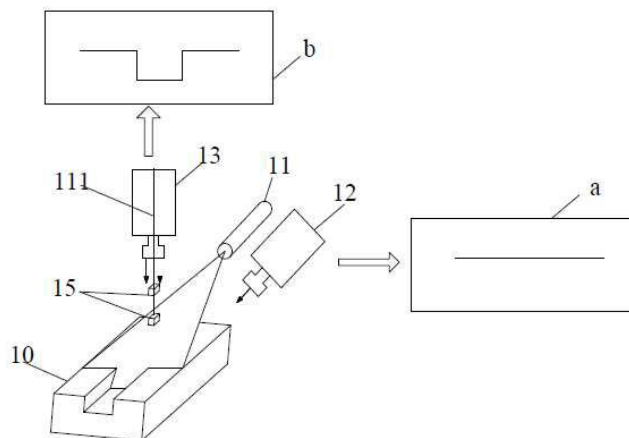
(54) 발명의 명칭 **차량 운행 고장 검출 시스템 및 방법**

(57) 요약

본 발명은 차량 운행 고장 검출 시스템 및 방법에 관한 것으로, 상기 시스템은 선로의 검출 포인트 위치에 설치되고, 이미지 처리 장치 및 다수의 3차원 정보 수집 모듈을 포함하며, 여기서, 다수의 3차원 정보 수집 모듈은 검출 포인트 위치의 선로의 밑부분, 측부 및/또는 차량의 최상부에 각각 배치되고, 또한 다수의 3차원 정보 수집

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



모듈은 차량의 밑부분, 측부 및/또는 차량의 최상부의 이미지 데이터 정보를 수집하기 위한 것이며, 이미지 처리 장치는 각각 다수의 3차원 정보 수집 모듈과 서로 연결되고, 이미지 데이터 정보에 근거해 차량의 3차원 구조 정보를 산출하여 획득하고, 3차원 구조 정보와 기설정 구조 정보를 비교 대조하여, 3차원 구조 정보 중 기설정 구조 정보와 차이가 존재하는 부위를 결정하고, 경보를 발하기 위한 것이다. 상기 시스템은 물 얼룩, 먼지 등 비고장점에 대해 경보를 발하지 않기에, 경보의 정확도를 향상시켰고, 차량이 잘못된 경보를 검출하여 정상적인 운행에 영향을 미치는 문제를 방지한다.

(72) 발명자

정, 위

중국 215123 장쑤 쑤저우, 쑤저우 인더스트리얼 파크, 동핑 스트리트 270, 4에이 4씨

송, 예

중국 215123 장쑤 쑤저우, 쑤저우 인더스트리얼 파크, 동핑 스트리트 270, 4에이 4씨

명세서

청구범위

청구항 1

선로의 검출 포인트 위치에 설치되는 차량 운행 고장 검출 시스템에 있어서,

3차원 정보 수집 모듈 및 이미지 처리 장치를 포함하고,

상기 3차원 정보 수집 모듈은 상기 검출 포인트 위치에 설치되며 상기 차량의 밑부분, 상기 차량의 최상부 및 상기 차량의 측부에 대응되는 위치 중 적어도 하나의 위치에 배치되고, 또한 상기 3차원 정보 수집 모듈은 차량의 밑부분, 측부 및/또는 차량의 최상부의 차량 이미지 데이터 정보를 수집하기 위한 것이고;

상기 이미지 처리 장치는 상기 3차원 정보 수집 모듈과 서로 연결되며, 상기 이미지 데이터 정보에 근거해 상기 차량의 3차원 구조 정보를 산출하여 획득하고, 상기 3차원 구조 정보와 기설정 구조 정보를 비교 대조하여, 상기 3차원 구조 정보 중 기설정 구조 정보와 차이가 존재하는 부위를 확정하며, 경보를 발하기 위한 것이며;

상기 3차원 정보 수집 모듈은 선광원 및 플레인-어레이 카메라를 포함하고,

상기 선광원은 하나의 직선형의 광선을 조사해 내고, 상기 광선은 차량의 영역에 조사되어 검출 대기 영역을 커버하며;

상기 선광원과 상기 선광원 조사 광선은 조사 평면을 형성하고, 상기 플레인-어레이 카메라는 상기 평면의 외부에 위치하며, 또한 상기 플레인-어레이 카메라의 축선과 상기 평면 사이에 협각이 설치되어 있고, 상기 플레인-어레이 카메라의 이미징 영역은 상기 광선의 검출 대기 영역을 커버하며, 상기 플레인-어레이 카메라는 상기 광선이 차량에 조사되어 라이트 밴드를 형성하는 이미지를 포함하는 제2 영상을 수집하기 위한 것이고;

상기 3차원 정보 수집 모듈은 라인 어레이 카메라를 더 포함하고;

상기 라인 어레이 카메라의 축선은 상기 평면 내에 위치하고, 또한 상기 라인 어레이 카메라의 이미징 영역은 상기 광선의 검출 대기 영역을 커버하며, 상기 라인 어레이 카메라는 상기 광선의 검출 대기 영역의 제1 영상을 수집하기 위한 것이며,

상기 3차원 정보 수집 모듈은, 각각의 상기 제2 영상 중에서 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심 정보를 각각 추출하기 위한 광심 추출 장치를 더 포함하고;

상기 3차원 정보 수집 모듈은 캘리브레이션 부재를 더 포함하고,

상기 캘리브레이션 부재는 상기 플레인-어레이 카메라의 이미징 영역 내에서 상기 플레인-어레이 카메라의 축선 방향을 따라 이동할 수 있고;

상기 플레인-어레이 카메라는 상기 캘리브레이션 부재 이동 과정에 포함되는 다수의 제3 영상을 수집하기 위한 것이기도 한 것이며;

상기 3차원 정보 수집 모듈은, 캘리브레이션 정보 획득 장치, 거리 정보 산출 장치, 차량 부위 결정 장치 및 사이즈 정보 결정 장치를 더 포함하고,

상기 캘리브레이션 정보 획득 장치는 다수의 상기 제3 영상 중 캘리브레이션 부재의 이미지에 근거해 캘리브레이션 정보를 획득하기 위한 것이고, 상기 캘리브레이션 정보는 상기 캘리브레이션 부재와 플레인-어레이 카메라 사이의 거리, 및 상기 캘리브레이션 부재의 이미지가 상기 플레인-어레이 카메라의 이미지 센서에 위치하는 행 수 정보를 포함하며;

상기 거리 정보 산출 장치는 상기 캘리브레이션 정보 및 상기 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심 정보에 근거해, 각각의 상기 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심과 상기 플레인-어레이 카메라 사이의 거리를 확정하기 위한 것이고;

상기 차량 부위 결정 장치는 상기 제1 영상과 제2 영상 사이의 대응 관계, 및 상기 라인 어레이 카메라와 플레인-어레이 카메라 사이의 공간 위치 관계에 근거해, 각각의 상기 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심에 대응되는

차량 부위를 확정하기 위한 것이며;

상기 사이즈 정보 결정 장치는 상기 플레인-어레이 카메라의 공간 위치, 상기 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심과 상기 플레인-어레이 카메라 사이의 거리, 및 상기 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심에 대응되는 차량 부위에 근거해, 차량 각 부위에 대응되는 사이즈 정보를 확정하기 위한 것임을 특징으로 하는 차량 운행 고장 검출 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 3차원 정보 수집 모듈은 보광 광원을 포함하고,

상기 보광 광원의 조사 영역은 상기 라인 어레이 카메라의 이미징 영역을 커버하며, 상기 라인 어레이 카메라가 상기 제1 영상을 수집할 시 보광하기 위한 것임을 특징으로 하는 차량 운행 고장 검출 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 보광 광원의 출사광 파장과 상기 선광원의 출사광 파장은 같지 않은 것을 특징으로 하는 차량 운행 고장 검출 시스템.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

제1항, 제4항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 시스템은, 기설정 구조 정보가 미리 저장되어 있는 기설정 구조 정보 저장 장치를 더 포함하고, 상기 기설정 구조 정보는 무고장 차량의 구조 정보, 현재 샘플링 시각과 가장 가까운 시각에 통과한 동일한 차량의 구조 정보, 현재 샘플링 시각과 가까운 시각에 통과한 동일한 차량의 다수 세트의 구조 정보 및 표준 부속품의 구조 정보 중의 적어도 하나를 포함하며;

상기 이미지 처리 장치는 3차원 구조 정보 비교 대조 유닛, 이상 결정 유닛 및 경보 유닛을 포함하고,

상기 3차원 구조 정보 비교 대조 유닛은, 차량 각 부위에 대응되는 사이즈 정보와 상기 기설정 구조 정보 중의 사이즈 정보를 비교 대조하기 위한 것이며;

이상 결정 유닛은, 상기 3차원 구조 정보 비교 대조 유닛의 비교 대조 결과가 일치하지 않을 시, 차량 부위의 3차원 구조 이상을 확정하기 위한 것이고;

상기 경보 유닛은, 차량 부위의 3차원 구조 이상 시, 3차원 구조 이상 부위에 대해 경보를 발하기 위한 것임을 특징으로 하는 차량 운행 고장 검출 시스템.

청구항 10

제1항, 제4항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 시스템은 속도 측정 장치 및 펄스 생성 회로를 더 포함하고,

상기 속도 측정 장치는 선로에서 차량이 통과할 시의 차량 속도를 측정하기 위한 것이며;

상기 펄스 생성 회로의 입력단과 상기 속도 측정 장치는 서로 연결되고, 상기 펄스 생성 회로의 출력단은 각각 상기 3차원 정보 수집 모듈과 서로 연결되며, 상기 펄스 생성 회로는, 측정하여 얻은 상기 차량 속도에 근거해 펄스 제어 신호를 생성하고, 생성된 상기 펄스 제어 신호를 상기 3차원 정보 수집 모듈에 발송하여, 상기 3차원 정보 수집 모듈이 동기화 시간 순서에 따라 차량의 이미지 데이터 정보를 수집하도록 하기 위한 것임을 특징으로 하는 차량 운행 고장 검출 시스템.

청구항 11

제1항, 제4항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 시스템은 속도 측정 장치, 펄스 생성 회로 및 펄스 신호 시분할 출력 회로를 더 포함하고,

상기 속도 측정 장치는 선로에서 차량이 통과할 시의 차량 속도를 측정하기 위한 것이며;

상기 펄스 생성 회로의 입력단은 상기 속도 측정 장치와 서로 연결되고, 상기 펄스 생성 회로의 출력단은 상기 펄스 시분할 출력 회로의 입력단과 서로 연결되며, 측정하여 얻은 상기 차량 속도에 근거해 펄스 제어 신호를 생성하고, 생성된 상기 펄스 제어 신호를 상기 펄스 시분할 출력 회로에 발송하기 위한 것이며;

상기 펄스 시분할 출력 회로의 출력단은 각각의 상기 3차원 정보 수집 모듈과 각각 서로 연결되고, 상기 펄스 생성 회로에 의해 발송되는 상기 펄스 제어 신호를 수신하며, 상기 펄스 제어 신호를 미리 설정된 시간 간격에 따라 각각의 상기 3차원 정보 수집 모듈에 각각 발송하여, 각각의 상기 3차원 정보 수집 모듈이 비동기화 시간 순서에 따라 차량의 이미지 데이터 정보를 수집하도록 하거나, 각각의 상기 3차원 정보 수집 모듈의 상기 보광 광원이 상이한 시간 순서에 따라 보광하도록 하는 것 중의 적어도 하나를 하기 위한 것임을 특징으로 하는 차량 운행 고장 검출 시스템.

청구항 12

제4항에 있어서,

상기 시스템은 모듈 보호 장치를 더 포함하고;

상기 모듈 보호 장치는 하나의 투명 창구를 구비하는 박스를 포함하며, 상기 박스는 상기 3차원 정보 수집 모듈의 외부에 설치되고; 상기 3차원 정보 수집 모듈의 수집 영역과 발광 영역은 모두 상기 박스의 투명 창구의 위치와 서로 대응되는 것을 특징으로 하는 차량 운행 고장 검출 시스템.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 모듈 보호 장치는 먼지 제거(dust removing) 유닛 및/또는 가열 유닛을 더 포함하고,

상기 먼지 제거 유닛은 외부로 송풍하는 송풍구를 구비하고, 상기 박스 외부에 설치되며, 상기 먼지 제거 유닛의 송풍구와 상기 박스의 투명 창구는 서로 대응되고;

상기 가열 유닛은 상기 박스의 투명 창구에 또는 투명 창구 측방에 설치되며, 상기 박스의 투명 창구를 가열하기 위한 것임을 특징으로 하는 차량 운행 고장 검출 시스템.

청구항 14

선로의 밑부분, 측부 및/또는 차량의 최상부에 대응하는 선로의 상부에서 선로를 통과하는 차량의 이미지 데이터 정보를 각각 수집하는 단계;

상기 이미지 데이터 정보에 근거해 상기 차량의 3차원 구조 정보를 산출하여 획득하는 단계;

상기 3차원 구조 정보와 기설정 구조 정보를 비교 대조하고, 상기 3차원 구조 정보 중 상기 기설정 구조 정보와

차이가 존재하는 부위를 확정해 냈을 때, 경보를 발하는 단계를 포함하되,

상기 선로의 밑부분, 측부 및/또는 차량의 최상부에 대응하는 선로의 상부에서 선로를 통과하는 차량의 이미지 데이터 정보를 각각 수집하는 단계는,

차량의 밑부분, 측부 및/또는 최상부에 대응하는 위치의 플레인-어레이 카메라를 이용하여 선로의 측방에 설치된 선광원이 차량에 형성한 라이트 밴드 이미지의 제2 영상을 획득하는 단계를 포함하고;

상기 선광원은 하나의 직선형의 광선을 조사해 내고, 상기 광선은 차량의 영역에 조사되어 검출 대기 영역을 커버하며;

상기 선광원과 상기 선광원 조사 광선은 조사 평면을 형성하고, 상기 플레인-어레이 카메라는 상기 평면의 외부에 위치하며, 또한 상기 플레인-어레이 카메라의 축선과 상기 평면 사이에 협각이 설치되어 있고, 상기 플레인-어레이 카메라의 이미징 영역은 상기 광선의 검출 대기 영역을 커버하며,

상기 선로의 밑부분, 측부 및/또는 차량의 최상부에 대응하는 선로의 상부에서 선로를 통과하는 차량의 이미지 데이터 정보를 각각 수집하는 단계는,

차량의 밑부분, 측부 및/또는 최상부에 대응하는 위치의 라인 어레이 카메라를 이용하여 상기 차량 평면 정보를 포함하는 2차원 이미지의 제1 영상을 획득하는 단계를 더 포함하고;

상기 라인 어레이 카메라의 축선은 상기 평면 내에 위치하고, 또한 상기 라인 어레이 카메라의 이미징 영역은 상기 광선의 검출 대기 영역을 커버하고,

상기 이미지 데이터 정보에 근거해 상기 차량의 3차원 구조 정보를 산출하여 획득하는 상기 단계는,

각각의 상기 제2 영상 중에서 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심 정보를 각각 추출하는 단계;

모든 상기 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심 정보를 저장하는 단계;를 포함하는 차량 운행 고장 검출 방법에 있어서,

차량이 통과하지 않을 시, 상기 플레인-어레이 카메라의 이미징 영역 내에서 상기 플레인-어레이 카메라의 축선 방향을 따라 캘리브레이션 부재를 이동시키는 단계;

상기 플레인-어레이 카메라를 이용하여 상기 캘리브레이션 부재가 이동할 시의 이미지를 포함하는 다수의 제3 영상을 수집하는 단계;

다수의 상기 제3 영상 중 캘리브레이션 부재의 이미지에 근거해, 상기 캘리브레이션 부재와 플레인-어레이 카메라 사이의 거리, 및 상기 캘리브레이션 부재의 이미지가 상기 플레인-어레이 카메라의 이미지 센서에 위치하는 행수 정보를 포함하는 캘리브레이션 정보를 획득하는 단계;

상기 캘리브레이션 정보 및 상기 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심 정보에 근거해, 각각의 상기 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심과 상기 플레인-어레이 카메라 사이의 거리를 확정하는 단계;

상기 제1 영상과 제2 영상 사이의 대응 관계, 및 상기 라인 어레이 카메라와 플레인-어레이 카메라 사이의 공간 위치 관계에 근거해, 각각의 상기 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심에 대응되는 차량 부위를 확정하는 단계;

상기 플레인-어레이 카메라의 공간 위치, 상기 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심과 상기 플레인-어레이 카메라 사이의 거리, 및 상기 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심에 대응되는 차량 부위에 근거해, 차량 각 부위에 대응되는 사이즈 정보를 확정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 차량 운행 고장 검출 방법.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 라인 어레이 카메라가 상기 제1 영상을 수집할 시, 상기 선광원의 출사광 파장과 상이한 출사광 파장의 보광 광원을 이용하여 보광하는 단계를 더 포함하고, 상기 보광 광원의 조사 영역은 상기 라인 어레이 카메라의 이미징 영역을 커버하는 것을 특징으로 하는 차량 운행 고장 검출 방법.

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

제14항 또는 제17항에 있어서,

상기 3차원 구조 정보와 기설정 구조 정보를 비교 대조하고, 상기 3차원 구조 정보 중 상기 기설정 구조 정보와 차이가 존재하는 부위를 확정해 냈을 때, 경보를 발하는 상기 단계는,

무고장 차량의 구조 정보, 현재 샘플링 시각과 가장 가까운 시각에 통과한 동일한 차량의 구조 정보, 현재 샘플링 시각과 가까운 시각에 통과한 동일한 차량의 다수 세트의 구조 정보 및 표준 부속품의 구조 정보 중의 적어도 하나를 포함하는, 미리 저장되어 있는 기설정 구조 정보를 획득하는 단계;

차량 각 부위에 대응되는 사이즈 정보와 상기 기설정 구조 정보 중의 사이즈 정보를 비교 대조하는 단계;

상기 3차원 구조 정보 비교 대조 유닛의 비교 대조 결과가 일치하지 않을 시, 차량 부위의 3차원 구조 이상을 확정하는 단계;

차량 부위의 3차원 구조 이상 시, 3차원 구조 이상의 부위에 대한 경보를 발하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량 운행 고장 검출 방법.

청구항 21

제14항에 있어서,

상기 선로의 밑부분, 측부 및/또는 차량의 최상부에 대응하는 선로의 상부에서 선로를 통과하는 차량의 이미지 데이터 정보를 각각 수집하는 단계는,

선로에서 차량이 통과할 시의 차량 속도를 측정하는 단계;

측정하여 얻은 상기 차량 속도에 근거해 펄스 제어 신호를 생성하는 단계;

상기 펄스 제어 신호를 이용하여 선로의 밑부분, 측부 및/또는 차량의 최상부에 대응하는 선로의 상부에서 동기화 시간 순서에 따라, 선로를 통과하는 차량의 밑부분, 측부 및/또는 차량의 최상부의 이미지 데이터 정보를 각각 수집하도록 제어하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 차량 운행 고장 검출 방법.

청구항 22

제17항에 있어서,

상기 선로의 밑부분, 측부 및/또는 차량의 최상부에 대응하는 선로의 상부에서 선로를 통과하는 차량의 이미지 데이터 정보를 각각 수집하는 단계는,

선로에서 차량이 통과할 시의 차량 속도를 측정하는 단계;

측정하여 얻은 상기 차량 속도에 근거해 펄스 제어 신호를 생성하는 단계;

상기 펄스 제어 신호를 이용하여 선로의 밑부분, 측부 및/또는 차량의 최상부에 대응하는 선로의 상부에서 동기화 시간 순서에 따라 선로를 통과하는 차량의 밑부분, 측부 및/또는 차량의 최상부의 이미지 데이터 정보를 각각 수집하도록 제어하거나, 및/또는, 상기 보광 광원이 상이한 시간 순서에 따라 보광하도록 제어하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 차량 운행 고장 검출 방법.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 출원의 발명은, 출원번호가 201410789671.0이고 발명의 명칭이 "차량 운행 고장 검출 시스템 및 방법"이며 출원일자가 2014년 12월17일인 중국 특허 출원의 우선권 및 출원번호가 201410789381.6이고 발명의 명칭이 "차량 운행 고장 검출 시스템 및 방법"이며 출원일자가 2014년 12월17일인 중국 특허 출원의 우선권을 주장하는 바, 상기 우선권들의 내용은 인용을 통해 본 출원의 발명에 통합되었다.
- [0002] 본 발명은 교통 운수 기술 분야에 관한 것으로서, 특히는 차량 운행 고장 검출 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 기존의 차량의 이상 검출 방식은 주요하게 작업 인원이 경험에 근거해 일일이 조사하는데, 이러한 검출 방식은 차량이 역에 들어오거나 차고에 진입할 것을 필요로 하지만, 차량 구성 구조는 복잡하고 미세한 부재가 비교적 많으며 특히는 초고속열차 차량의 경우 길이가 200여 미터이고 또한 화물차의 경우는 200여 개의 차칸(화물칸)이 있고, 에이프런 플레이트로부터 보기(bogie) 및 중간부 밀부분에만도 나사 1000여 개가 있다. 또한 현재 일부 차량은 운행시, 통상적으로 종착역까지 멈추지 않고 직통하는데, 설사 중간에 수차례 정지해도 그 정차 시간은 매우 짧기에, 차량이 역에 진입한 후 검출하는 시간은 극히 짧으며, 따라서 인공 검출 방식은 작업 효율이 낮고 점점 누락의 문제가 존재한다.
- [0004] 기존의 인공 검출 방식에 존재하는 문제를 해결하기 위해, 종래의 차량 고장 검출 시스템은 선로 라인을 따라 다수의 차량 검출 포인트를 설치하고, 각각의 차량 검출 포인트에 모두 다수의 이미지 수집 장치를 설치하며, 이미지 수집 장치는 선로 아래쪽 및/또는 선로 옆에 설치되어, 차량의 밀부분 및/또는 측부의 이미지를 수집하고, 그 다음 이미지 처리 시스템은 통신 선로를 이용하여 이미지 수집 장치가 수집한 이미지를 수신하여 확인하며, 수집한 차량의 밀부분 및/또는 측부의 이미지를 이미지 처리하거나 인공으로 도면을 관찰하여, 차량의 고장 검출을 완성한다.
- [0005] 선행기술 연구를 통해 출원인은, 종래의 차량 고장 검출 시스템이 획득한 것은 통상적으로 모두 차량의 2차원 이미지이고, 차량의 밀부분 및 측부와 같은 복잡한 구조에 대해 말하자면, 2차원 이미지는 많은 중요한 정보 특징을 유실하게 되어, 일부 고장점을 자동으로 검출할 수 없게 되는 것을 초래하며, 이 밖에, 2차원 이미지 중의 일부 물 얼룩, 먼지 등 비 고장점 패턴에 대해 흔히 잘못된 보고를 하여, 차량 전체의 안전 운행에 영향을 일컫는다.

발명의 내용

- [0006] 관련 기술 중에 존재하는 문제를 해결하기 위해, 본 발명은 차량 운행 고장 검출 시스템 및 방법을 제공한다.
- [0007] 본 발명의 실시예의 제1 양태에 따르면, 선로의 검출 포인트 위치에 설치되는 차량 운행 고장 검출 시스템에 있어서, 3차원 정보 수집 모듈 및 이미지 처리 장치를 포함하며, 여기서,
- [0008] 상기 3차원 정보 수집 모듈은 상기 차량의 밀부분, 상기 차량의 최상부 및 상기 차량의 측부 중 적어도 하나의 위치에 배치되고, 다수의 상기 이미지 데이터 수집 장치는 상기 검출 포인트 위치의 선로의 밀부분, 측부 및/또는 차량의 최상부에 각각 배치되며, 또한 다수의 상기 이미지 데이터 수집 장치는 차량의 밀부분, 측부 및/또는 차량의 최상부의 차량 이미지 데이터 정보를 수집하기 위한 것이고;
- [0009] 상기 이미지 처리 장치는 상기 3차원 정보 수집 모듈과 서로 연결되며, 상기 이미지 데이터 정보에 근거해 상기 차량의 3차원 구조 정보를 산출하여 획득하고, 상기 3차원 구조 정보와 기설정 구조 정보를 비교 대조하여, 상기 3차원 구조 정보 중 기설정 구조 정보와 차이가 존재하는 부위를 결정하며, 경보를 발하기 위한 것임을 특징으로 하는 차량 운행 고장 검출 시스템을 제공한다.
- [0010] 선택 가능하게는, 상기 3차원 정보 수집 모듈은 선광원 및 플레인-어레이 카메라를 포함하고, 여기서,
- [0011] 상기 선광원은 하나의 직선형의 광선을 조사해 내고, 상기 광선은 차량의 영역에 조사되어 검출 대기 영역을 커버하며;
- [0012] 상기 선광원과 상기 선광원 조사 광선은 조사 평면을 형성하고, 상기 플레인-어레이 카메라는 상기 평면의 외부에 위치하며, 또한 상기 플레인-어레이 카메라의 축선과 상기 평면 사이에 협각이 설치되어 있고, 상기 플레인-

어레이 카메라의 이미징 영역은 상기 광선의 검출 대기 영역을 커버하며, 상기 플레인-어레이 카메라는 상기 광선이 차량에 조사되어 라이트 밴드를 형성하는 이미지를 포함하는 제2 영상을 수집하기 위한 것이다.

- [0013] 선택 가능하게는, 상기 3차원 정보 수집 모듈은 라인 어레이 카메라를 더 포함하고;
- [0014] 상기 라인 어레이 카메라의 축선은 상기 평면 내에 위치하고, 또한 상기 라인 어레이 카메라의 이미징 영역은 상기 광선의 검출 대기 영역을 커버하며, 상기 라인 어레이 카메라는 상기 광선의 검출 대기 영역의 제1 영상을 수집하기 위한 것이다.
- [0015] 선택 가능하게는, 상기 3차원 정보 수집 모듈은 보광 광원을 포함하고,
- [0016] 상기 보광 광원의 조사 영역은 상기 라인 어레이 카메라의 이미징 영역을 커버하며, 상기 라인 어레이 카메라가 상기 제1 영상을 수집할 시 보광하기 위한 것이다.
- [0017] 선택 가능하게는, 상기 보광 광원의 출사광 파장과 상기 선광원의 출사광 파장은 같지 아니하다.
- [0018] 선택 가능하게는, 상기 3차원 정보 수집 모듈은 각각의 상기 제2 영상중에서 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심 정보를 각각 추출하기 위한 광심 추출 장치를 더 포함한다.
- [0019] 선택 가능하게는, 상기 3차원 정보 수집 모듈은 캘리브레이션 부재를 더 포함하고,
- [0020] 상기 캘리브레이션 부재는 상기 플레인-어레이 카메라의 이미징 영역 내에서 상기 플레인-어레이 카메라의 축선 방향을 따라 이동할 수 있고;
- [0021] 상기 플레인-어레이 카메라는 상기 캘리브레이션 부재 이동 과정에 포함되는 다수의 제3 영상을 수집하기 위한 것이기도 하다.
- [0022] 선택 가능하게는, 상기 3차원 정보 수집 모듈은 캘리브레이션 정보 획득 장치, 거리 정보 산출 장치, 위치 결정 장치 및 사이즈 (size) 정보 결정 장치를 더 포함하고, 여기서,
- [0023] 상기 캘리브레이션 정보 획득 장치는 다수의 상기 제3 영상 중 캘리브레이션 부재의 이미지에 근거해 캘리브레이션 정보를 획득하기 위한 것이고, 상기 캘리브레이션 정보는 상기 캘리브레이션 부재와 플레인-어레이 카메라 사이의 거리, 및 상기 캘리브레이션 부재의 이미지가 상기 플레인-어레이 카메라의 이미지 센서에 위치하는 행 수 정보를 포함하며;
- [0024] 상기 거리 정보 산출 장치는 상기 캘리브레이션 정보 및 상기 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심 정보에 근거해, 각각의 상기 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심과 상기 플레인-어레이 카메라 사이의 거리를 결정하기 위한 것이고;
- [0025] 상기 차량 부위 결정 장치는 상기 제1 영상과 제2 영상 사이의 대응 관계, 및 상기 라인 어레이 카메라와 플레인-어레이 카메라 사이의 공간 위치 관계에 근거해, 각각의 상기 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심에 대응되는 차량 부위를 결정하기 위한 것이며;
- [0026] 상기 사이즈 정보 결정 장치는 상기 플레인-어레이 카메라의 공간 위치, 상기 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심과 상기 플레인-어레이 카메라 사이의 거리, 및 상기 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심에 대응되는 차량 부위에 근거해, 차량 각 부위에 대응되는 사이즈 정보를 결정하기 위한 것이다.
- [0027] 선택 가능하게는, 상기 시스템은, 기설정 구조 정보가 미리 저장되어 있는 기설정 구조 정보 저장 장치를 더 포함하고, 상기 기설정 구조 정보는 무고장 차량의 구조 정보, 현재 샘플링 시각과 가장 가까운 시각에 통과한 동일한 차량의 구조 정보, 현재 샘플링 시각과 가까운 시각에 통과한 동일한 차량의 다수 세트의 구조 정보 및 표준 부속품의 구조 정보 중의 적어도 하나를 포함하며;
- [0028] 상기 이미지 처리 장치는 3차원 구조 정보 비교 대조 유닛, 이상 결정 유닛 및 경보 유닛을 포함하고, 여기서,
- [0029] 상기 3차원 구조 정보 비교 대조 유닛은, 차량 각 부위에 대응되는 사이즈 정보와 상기 기설정 구조 정보 중의 사이즈 정보를 비교 대조하기 위한 것이며;
- [0030] 이상 결정 유닛은, 상기 3차원 구조 정보 비교 대조 유닛의 비교 대조 결과가 일치하지 않을 시, 차량 부위의 3차원 구조 이상을 결정하기 위한 것이고;
- [0031] 상기 경보 유닛은, 차량 부위의 3차원 구조 이상 시, 3차원 구조 이상 부위에 대해 경보를 발하기 위한 것이다.

- [0032] 선택 가능하게는, 상기 시스템은 속도 측정 장치 및 펄스 생성 회로를 더 포함하고, 여기서,
- [0033] 상기 속도 측정 장치는 선로에서 차량이 통과할 시의 차량 속도를 측정하기 위한 것이며;
- [0034] 상기 펄스 생성 회로의 입력단과 상기 속도 측정 장치는 서로 연결되고, 상기 펄스 생성 회로의 출력단은 각각 상기 3차원 정보 수집 모듈과 서로 연결되며, 상기 펄스 생성 회로는, 측정하여 얻은 상기 차량 속도에 근거해 펄스 제어 신호를 생성하고, 생성된 상기 펄스 제어 신호를 상기 3차원 정보 수집 모듈에 발송하여, 상기 3차원 정보 수집 모듈이 동기화 시간 순서에 따라 차량의 이미지 데이터 정보를 수집하도록 하기 위한 것이다.
- [0035] 선택 가능하게는, 상기 시스템은 속도 측정 장치, 펄스 생성 회로 및 펄스 신호 시분할 출력 회로를 더 포함하고, 여기서 ;
- [0036] 상기 속도 측정 장치는 선로에서 차량이 통과할 시의 차량 속도를 측정하기 위한 것이며; 상기 펄스 생성 회로의 입력단은 상기 속도 측정 장치와 서로 연결되고, 상기 펄스 생성 회로의 출력단은 상기 펄스 시분할 출력 회로의 입력단과 서로 연결되며, 측정하여 얻은 상기 차량 속도에 근거해 펄스 제어 신호를 생성하고, 생성된 상기 펄스 제어 신호를 상기 펄스 시분할 출력 회로에 발송하기 위한 것이며;
- [0037] 상기 펄스 시분할 출력 회로의 출력단은 각각의 상기 3차원 정보 수집 모듈과 각각 서로 연결되고, 상기 펄스 생성 회로에 의해 발송되는 상기 펄스 제어 신호를 수신하며, 상기 펄스 제어 신호를 미리 설정된 시간 간격에 따라 각각의 상기 3차원 정보 수집 모듈에 각각 발송하여, 각각의 상기 3차원 정보 수집 모듈이 비동기화 시간 순서에 따라 차량의 이미지 데이터 정보를 수집하도록 하거나, 및/또는, 각각의 상기 3차원 정보 수집 모듈의 상기 보광 광원이 상이한 시간 순서에 따라 보광하도록 하기 위한 것이다.
- [0038] 선택 가능하게는, 상기 시스템은 모듈 보호 장치를 더 포함하고;
- [0039] 상기 모듈 보호 장치는 하나의 투명 창구를 구비하는 박스를 포함하며, 상기 박스는 상기 3차원 정보 수집 모듈의 외부에 설치되고; 상기 3차원 정보 수집 모듈의 수집 영역과 발광 영역은 모두 상기 박스의 투명 창구의 위치와 서로 대응된다.
- [0040] 선택 가능하게는, 상기 모듈 보호 장치는 먼지 제거(dust removing) 유닛 및/또는 가열 유닛을 더 포함하고, 여기서,
- [0041] 상기 먼지 제거 유닛은 외부로 송풍하는 송풍구를 구비하고, 상기 박스 외부에 설치되며, 상기 먼지 제거 유닛의 송풍구와 상기 박스의 투명 창구는 서로 대응되고;
- [0042] 상기 가열 유닛은 상기 박스의 투명 창구에 또는 투명 창구 측방에 설치되며, 상기 박스의 투명 창구를 가열하기 위한 것이다.
- [0043] 본 발명의 실시예의 제2 양태에 따르면,
- [0044] 선로의 밑부분, 측부 및/또는 차량의 최상부에서 선로를 통과하는 차량의 이미지 데이터 정보를 각각 수집하는 단계;
- [0045] 상기 이미지 데이터 정보에 근거해 상기 차량의 3차원 구조 정보를 산출하여 획득하는 단계;
- [0046] 상기 3차원 구조 정보와 기설정 구조 정보를 비교 대조하고, 상기 3차원 구조 정보 중 상기 기설정 구조 정보와 차이가 존재하는 부위를 결정해 냈을 때, 경보를 발하는 단계를 포함하는 차량 운행 고장 검출 방법을 제공한다.
- [0047] 선택 가능하게는, 상기 선로의 밑부분, 측부 및/또는 차량의 최상부에서 선로를 통과하는 차량의 이미지 데이터 정보를 각각 수집하는 단계는,
- [0048] 차량의 밑부분, 측부 및/또는 최상부 위치의 플레인-어레이 카메라를 이용하여 선로의 측방에 설치된 선광원이 차량에 형성한 라이트 밴드 이미지의 제2 영상을 획득하는 단계를 포함하고;
- [0049] 여기서, 상기 선광원은 하나의 직선형의 광선을 조사해 내고, 상기 광선은 차량의 영역에 조사되어 검출 대기 영역을 커버하며;
- [0050] 상기 선광원과 상기 선광원 조사 광선은 조사 평면을 형성하고, 상기 플레인-어레이 카메라는 상기 평면의 외부에 위치하며, 또한 상기 플레인-어레이 카메라의 축선과 상기 평면 사이에 협각이 설치되어 있고, 상기 플레인-어레이 카메라의 이미징 영역은 상기 광선의 검출 대기 영역을 커버한다.

- [0051] 선택 가능하게는, 상기 선로의 밑부분, 측부 및/또는 차량의 최상부에서 선로를 통과하는 차량의 이미지 데이터 정보를 각각 수집하는 단계는,
- [0052] 차량의 밑부분, 측부 및/또는 최상부 위치의 라인 어레이 카메라를 이용하여 상기 차량 평면 정보를 포함하는 2차원 이미지의 제1 영상을 획득하는 단계를 포함하고;
- [0053] 상기 라인 어레이 카메라의 축선은 상기 평면 내에 위치하고, 또한 상기 라인 어레이 카메라의 이미징 영역은 상기 광선의 검출 대기 영역을 커버한다.
- [0054] 선택 가능하게는, 상기 차량 운행 고장 검출 방법은,
- [0055] 상기 라인 어레이 카메라가 상기 제1 영상을 수집할 시, 상기 선광원의 출사광 파장과 상이한 출사광 파장의 보광 광원을 이용하여 보광하는 단계를 더 포함하고, 상기 보광 광원의 조사 영역은 상기 라인 어레이 카메라의 이미징 영역을 커버한다.
- [0056] 선택 가능하게는, 상기 이미지 데이터 정보에 근거해 상기 차량의 3차원 구조 정보를 산출하여 획득하는 상기 단계는,
- [0057] 각각의 상기 제2 영상 중에서 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심 정보를 각각 추출하는 단계;
- [0058] 모든 상기 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심 정보를 저장하는 단계를 포함한다.
- [0059] 선택 가능하게는, 상기 차량 운행 고장 검출 방법은,
- [0060] 차량이 통과하지 않을 시, 상기 플레인-어레이 카메라의 이미징 영역 내에서 상기 플레인-어레이 카메라의 축선 방향을 따라 캘리브레이션 부재를 이동시키는 단계;
- [0061] 상기 플레인-어레이 카메라를 이용하여 상기 캘리브레이션 부재가 이동할 시의 이미지를 포함하는 다수의 제3 영상을 수집하는 단계;
- [0062] 다수의 상기 제3 영상 중 캘리브레이션 부재의 이미지에 근거해, 상기 캘리브레이션 부재와 플레인-어레이 카메라 사이의 거리, 및 상기 캘리브레이션 부재의 이미지가 상기 플레인-어레이 카메라의 이미지 센서에 위치하는 행수 정보를 포함하는 캘리브레이션 정보를 획득하는 단계;
- [0063] 상기 캘리브레이션 정보 및 상기 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심 정보에 근거해, 각각의 상기 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심과 상기 플레인-어레이 카메라 사이의 거리를 결정하는 단계;
- [0064] 상기 제1 영상과 제2 영상 사이의 대응 관계, 및 상기 라인 어레이 카메라와 플레인-어레이 카메라 사이의 공간 위치 관계에 근거해, 각각의 상기 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심에 대응되는 차량 부위를 결정하는 단계;
- [0065] 상기 플레인-어레이 카메라의 공간 위치, 상기 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심과 상기 플레인-어레이 카메라 사이의 거리, 및 상기 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심에 대응되는 차량 부위에 근거해, 차량 각 부위에 대응되는 사이즈 정보를 결정하는 단계를 더 포함한다.
- [0066] 선택 가능하게는, 상기 3차원 구조 정보와 기설정 구조 정보를 비교 대조하고, 상기 3차원 구조 정보 중 상기 기설정 구조 정보와 차이가 존재하는 부위를 결정해 냈을 때, 경보를 발하는 상기 단계는,
- [0067] 무고장 차량의 구조 정보, 현재 샘플링 시각과 가장 가까운 시각에 통과한 동일한 차량의 구조 정보, 현재 샘플링 시각과 가까운 시각에 통과한 동일한 차량의 다수 세트의 구조 정보 및 표준 부속품의 구조 정보 중의 적어도 하나를 포함하는, 미리 저장되어 있는 기설정 구조 정보를 획득하는 단계;
- [0068] 차량 각 부위에 대응되는 사이즈 정보와 상기 기설정 구조 정보 중의 사이즈 정보를 비교 대조하는 단계;
- [0069] 상기 3차원 구조 정보 비교 대조 유닛의 비교 대조 결과가 일치하지 않을 시, 차량 부위의 3차원 구조 이상을 결정하는 단계;
- [0070] 차량 부위의 3차원 구조 이상 시, 3차원 구조 이상의 부위에 대한 경보를 발하는 단계를 포함한다.
- [0071] 선택 가능하게는, 상기 선로의 밑부분, 측부 및/또는 차량의 최상부에서 선로를 통과하는 차량의 이미지 데이터 정보를 각각 수집하는 단계는,
- [0072] 선로에서 차량이 통과할 시의 차량 속도를 측정하는 단계;

- [0073] 측정하여 얻은 상기 차량 속도에 근거해 펄스 제어 신호를 생성하는 단계;
- [0074] 상기 펄스 제어 신호를 이용하여 선로의 밀부분, 측부 및/또는 차량의 최상부에서 동기화 시간 순서에 따라 선로를 통과하는 차량의 밀부분, 측부 및/또는 차량의 최상부의 이미지 데이터 정보를 각각 수집하도록 제어하는 단계를 더 포함한다.
- [0075] 선택 가능하게는, 상기 선로의 밀부분, 측부 및/또는 차량의 최상부에서 선로를 통과하는 차량의 이미지 데이터 정보를 각각 수집하는 단계는,
- [0076] 선로에서 차량이 통과할 시의 차량 속도를 측정하는 단계;
- [0077] 측정하여 얻은 상기 차량 속도에 근거해 펄스 제어 신호를 생성하는 단계;
- [0078] 상기 펄스 제어 신호를 이용하여 선로의 밀부분, 측부 및/또는 차량의 최상부에서 동기화 시간 순서에 따라 선로를 통과하는 차량의 밀부분, 측부 및/또는 차량의 최상부의 이미지 데이터 정보를 각각 수집하도록 제어하거나, 및/또는, 상기 보광 광원이 상이한 시간 순서에 따라 보광하도록 제어하는 단계를 더 포함한다.
- [0079] 본 발명의 실시예에서 제공하는 기술적 해결수단은 하기와 같은 유익한 효과를 포함할 수 있다.
- [0080] 본 발명의 실시예에서 제공하는 상기 시스템은, 차량 고장을 검출할 시, 획득한 것은 차량의 각 부위의 이미지 데이터 정보이고, 또한 이러한 이미지 데이터 정보를 이용하여 차량의 3차원 구조 정보를 추출하기에, 최종적으로 추출해 낸 3차원 구조 정보와 미리 획득한 상기 차량의 기설정 구조 정보를 비교 대조하여, 상기 3차원 구조 정보 중 상기 기설정 구조 정보와 차이가 존재하는 부위를 일단 결정하기만 하면, 경보를 발하게 된다.
- [0081] 종래의 기술과 비교하면, 전체 검출 과정에서, 수집해 낸 이미지 데이터 정보에 근거해, 차량의 3차원 구조 정보를 획득할 수 있고, 나아가 차량에 대해 고장 검출 시, 차량의 3차원 구조에 이상이 나타난 부위를 검출할 수 있으며, 차량의 물 얼룩 또는 먼지가 차량의 3차원 구조에 영향을 일으키지 않으므로, 상기 시스템은 물 얼룩, 먼지 등 비 고장점에 대해 경보를 발하지 않기에, 경보의 정확도를 향상시켰고, 차량이 거짓 경보를 검출하여 정상적인 운행에 영향을 미치는 문제를 방지한다.
- [0082] 상기의 일반적인 서술과 세부적인 서술은 단지 예시적 및 해석적인 것으로서 본 발명을 한정하기 위한 것이 아님을 반드시 이해해야 한다.

도면의 간단한 설명

- [0083] 여기서 도면은 명세서에 병합되어 본 명세서의 일부분을 구성하며, 본 발명에 부합되는 실시예를 도시하고, 명세서와 함께 본 발명의 원리를 해석한다.
- 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 차량 운행 고장 검출 시스템의 구조 모식도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 수집 제어 케이싱(casing)의 구조 모식도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 이미지 수집 모식도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 선광원 및 플레인-어레이 카메라의 모식도이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 3차원 정보 수집 모듈의 구조 모식도이다.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 곡선 피팅 모식도이다.
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 차량 운행 고장 검출 방법의 흐름 모식도이다.
- 도 8은 도 6 중 단계 S12의 상세한 흐름 모식도이다.
- 도 9는 도 6 중 단계 S12의 다른 하나의 상세한 흐름 모식도이다.
- 도 10은 도 6 중 단계 S13의 상세한 흐름 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0084] 이하, 예시적인 실시예에 대해 상세하게 설명하고, 구현에는 도면에 표시된다. 하기의 서술에서 도면을 언급할 시, 별도의 표시를 하지 않는 한 상이한 도면의 동일한 숫자는 동일하거나 유사한 요소를 표시한다. 하기의 예시적인 실시예에서 서술되는 실시방식은 본 발명과 일치한 모든 실시방식을 대표하는 것이 아니다. 반대로, 이

는 단지 첨부된 특허청구범위에서 서술된, 본 발명의 일부 양태와 일치하는 장치와 방법의 예일 뿐이다.

- [0085] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 차량 운행 고장 검출 시스템의 구조 모식도이다.
- [0086] 도 1과 같이, 도면에서 100은 선로(track)이고, 200은 상기 선로(100)의 하나의 검출 포인트(detection point)의 위치이며, 검출 포인트(200)에 하부 박스(1), 제1 측부 박스(2) 및 제2 측부 박스(3)가 각각 설치되어 있고, 여기서, 하부 박스(1)는 선로(100)의 아래 쪽에 설치되며, 제1 측부 박스(2) 및 제2 측부 박스(3)는 선로(100)의 두 개의 외측에 각각 설치된다. 본 발명의 실시예에 있어서, 제1 측부 박스(2) 및 제2 측부 박스(3)의 가능한 위치는 하부 박스(1)의 위치와 하나의 직선에 놓일 수 있고, 또한 하부 박스(1), 제1 측부 박스(2) 및/또는 제2 측부 박스(3)는 선로 기초면에 설치될 수 있으며, 전체 매물 또는 절반 매물 등 방식을 사용하여 선로 기초면의 하방(아래 쪽)에 설치될 수도 있다. 선로(100)의 상방(위쪽)에 최상부 브라켓이 설치되어 있고, 상부 박스(도 1 중 미도시)는 최상부 받침대에 설치되어 있으며, 상부 박스의 설치 위치는 차량이 선로에서 주행할 시의 차량의 최상부보다 높다.
- [0087] 하부 박스(1), 제1 측부 박스(2) 및 제2 측부 박스(3) 안에 3차원 정보 수집 모듈 (도 중 미도시)이 각각 설치되어 있고, 또한 하부 박스(1) 안에 동시에 다수의 3차원 정보 수집 모듈을 설치할 수 있다. 하부 박스(1) 안의 3차원 정보 수집 모듈은 선로에서 통과하는 차량의 밑부분의 이미지 데이터 정보를 수집하기 위한 것이고, 제1 측부 박스(2) 및 제2 측부 박스(3) 안의 3차원 정보 수집 모듈은 각각 차량의 측부의 이미지 데이터 정보를 수집하기 위한 것이며, 상부 박스(도 1 중 미도시) 안의 3차원 정보 수집 모듈은 차량의 최상부의 이미지 데이터 정보를 수집하기 위한 것이다.
- [0088] 본 발명의 실시예에 있어서, 이미지 데이터 정보는 차량의 밑부분, 차량의 측부 또는 차량의 최상부의 2차원 이미지, 및 차량의 밑부분, 차량의 측부 또는 차량의 최상부의 깊이 있는 정보를 포함한다.
- [0089] 도 1에서, 5는 이미지 처리 장치이고, 또한 이미지 처리 장치(5)는 각각 상기 검출 포인트(200)의 모든 3차원 정보 수집 모듈과 서로 연결된다. 본 발명의 실시예에 있어서, 도 1과 같이, 이미지 처리 장치(5)는 제2 측부 박스(3)를 통해 상기 검출 포인트(200)의 모든 3차원 정보 수집 모듈과 서로 연결된다.
- [0090] 이미지 처리 장치(5)는 상기 검출 포인트(200)의 모든 3차원 정보 수집 모듈이 수집한 이미지 데이터 정보에 근거해 차량의 3차원 구조 정보를 산출해 내고, 3차원 구조 정보와 미리 획득한 차량의 기설정 구조 정보를 비교 대조하여, 3차원 구조 정보 중 기설정 구조 정보와 차이가 존재하는 부위를 확정하며, 경보를 발한다.
- [0091] 본 발명의 실시예에서 제공하는 시스템은, 차량 고장을 검출할 시, 획득한 것은 차량의 각 부위의 이미지 데이터 정보이고, 또한 이러한 이미지 데이터 정보를 이용하여 차량의 3차원 구조 정보를 추출하기에, 최종적으로 추출해 낸 3차원 구조 정보를 이용하여 미리 획득한 차량의 기설정 구조 정보와 비교 대조하며, 일단 3차원 구조 정보 중 기설정 구조 정보와 차이가 존재하는 부위를 확정하면, 경보를 발하게 된다.
- [0092] 종래의 기술과 비교하면, 전체 검출 과정에서, 모두 차량의 3차원 정보를 사용하기에, 차량 고장을 검출할 시, 차량의 3차원 구조에 이상이 나타난 부위를 검출하고, 차량의 물 얼룩 또는 먼지가 차량의 3차원 구조에 영향을 일으키지 않으므로, 이러한 물 얼룩, 먼지 등 비 고장점은 경보를 발하지 않기에, 경보의 정확도를 향상시켰고, 잘못된 경보를 하여 차량의 정상적인 운행에 영향을 미치는 문제를 방지한다.
- [0093] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 시스템은 속도 측정 장치 및 펄스 생성 회로를 더 포함하고, 여기서, 상기 속도 측정 장치는 속도 측정 레이더 및/또는 속도 측정 자성강(magnetic steel), 및 본 기술분야에서 흔히 볼 수 있는 속도 측정 방식을 포함할 수 있으며, 도 1과 같이, 도면에서 속도 측정 장치는 속도 측정 자성강을 사용하고, 도 1에서, 속도 측정 장치는 자성강(A1) 및 자성강(A2)을 포함할 수 있으며, 또한 자성강(A1) 및 자성강(A2)은 선로의 연장 방향을 따라 하부 박스(1)의 일측에 위치하고, 자성강이 위치한 방향에서 오는 차의 차량 정보를 획득하기 위한 것이며, 또한 상이한 자성강 사이의 위치 및 상이한 자성강과 차량 바퀴가 서로 접촉하는 시간을 통해, 차량의 차량 속도를 산출하여 얻을 수 있다.
- [0094] 본 발명의 실시예에 있어서, 도 1과 같이, 펄스 생성 회로는 수집 제어 케이싱(4) 안에 위치할 수 있고, 또한 펄스 생성 회로의 입력단은 속도 측정 장치와 서로 연결되며, 펄스 생성 회로의 출력단은 각각 각각의 3차원 정보 수집 모듈과 서로 연결된다.
- [0095] 펄스 생성 회로는, 측정하여 얻은 차량 속도에 근거해 펄스 제어 신호를 생성하고, 생성된 펄스 제어 신호를 각각의 3차원 정보 수집 모듈에 발송하기 위한 것이며, 상기 펄스 제어 신호는 각각의 3차원 정보 수집 모듈의 촬영을 제어하여, 각각의 3차원 정보 수집 모듈이 동기화 시간 순서에 따라 차량의 이미지 데이터 정보를 수집할

수 있도록 하기 위한 것이다.

- [0096] 도 2와 같이, 본 발명의 실시예에서 제공하는 수집 제어 케이싱(4)의 구조 모식도이고, 상기 수집 제어 케이싱은, 마이크로 프로세서(41), 펄스 생성 회로(42) 및 멀티 채널 수집 보드(43)를 포함할 수 있으며, 여기서, 마이크로 프로세서(41)의 입력단은 두 개 자성강 그룹과 서로 연결되고, 두 개의 자성강의 차량 정보를 수신하며, 차량 정보에 근거해 차량의 차량 속도를 산출하고, 다음 차량 속도에 근거해 펄스 제어 신호를 생성한다. 펄스 생성 회로(42)의 입력단은 마이크로 프로세서(41)의 하나의 출력단과 서로 연결된다.
- [0097] 본 발명의 실시예에서 제공하는 상기 시스템은, 차량의 이미지 데이터 정보를 수집할 시, 동일한 검출 포인트 위치의 다수의 3차원 정보 수집 모듈은 동일한 펄스 신호에 따라 이미지를 수집하기에, 3차원 정보 수집 모듈이 동일한 수집 시간 순서에 따라 동기화 수집하며, 후속적인 이미지 데이터 정보 고장을 검출할 시, 상이한 3차원 정보 수집 모듈이 수집한 이미지 데이터 정보 위치가 대응되지 않는 문제가 나타날 수 없고, 고장 검출할 시의 정밀도를 향상시켰다.
- [0098] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 도 3과 같이, 도면에서 10은 피검출물이고, 상기 시스템 중의 3차원 정보 수집 모듈은 선광원(11), 라인 어레이 카메라(12, line array camera) 및 플레인-어레이 카메라(13, plane array camera)를 포함할 수 있으며, 여기서, 선광원(11)의 조사는 하나의 직선형 광선을 형성할 수 있고, 차량이 통과될 시, 선광원(11) 조사에 의해 형성된 광선은 차량에 조사될 수 있다.
- [0099] 도 3과 같이, 라인 어레이 카메라(12)의 축선은 선광원(11)과 선광원(11)이 조사한 광선이 형성한 평면에 위치하고, 또한 라인 어레이 카메라(12)의 이미징 영역은 광선의 검출 대기 영역을 커버한다. 라인 어레이 카메라(12)가 수집한 이미지는 하나의 선형 이미지이고, 이로써 라인 어레이 카메라(12)는 통과 차량에서 광선이 위치한 영역의 제1 영상을 수집할 수 있으며, 도 3에서, a는 제1 영상이다.
- [0100] 플레인-어레이 카메라(13)는 선광원(11)과 선광원(11) 조사 광선이 형성한 평면의 외부에 위치하고, 도 3 및 도 4를 예로 들면, 도면에서 선광원(11)의 조사 방향과 피검출물(10)의 표면 사이에 협각을 형성하고, 선광원(11)이 차량에 조사될 시, 차량 표면이 평탄하지 않으면, 선형 빔(16)의 형태는 열차 표면 부속품 높이에 따라 곡절되어 변화되며, 예를 들면, 도 3 및 도 4와 같이, 피검출물의 요홈은, 플레인-어레이 카메라(13)의 방향에서 보면, 직선형 광선은 하나의 곡절선으로 보인다. 플레인-어레이 카메라(13)에서 수집한 제2 영상에는 광선이 차량을 조사하여 형성한 라이트 밴드(light band)가 포함되고, 또한 상기 라이트 밴드는 곡절선이며, 도 3에서, b는 제2 영상이다.
- [0101] 이 밖에, 도 3과 같이, 도면에서, 라인 어레이 카메라(12)의 축선은 선광원(11) 및 선광원(11)이 조사하여 형성된 광선이 위치한 평면에 위치하고, 여기서 라인 어레이 카메라(12)의 축선은 라인 어레이 카메라(12) 렌즈 중심을 관통하고 렌즈 표면과 서로 수직되는 직선을 가리키며, 이로써 라인 어레이 카메라(12)가 선광원(11)이 조사하는 광선이 위치한 영역을 촬영할 시, 획득한 제1 영상은 직선형 영상이다.
- [0102] 상기 3차원 정보 수집 모듈에 대한 서술에서, 보아낼 수 있다시피, 선광원(11)이 조사하여 형성된 광선은 주요하게 플레인-어레이 카메라(13)가 수집한 제2 영상 중의 라이트 밴드를 형성하기 위한 것이지만, 라인 어레이 카메라(12)에 대해 말하자면, 제1 영상을 수집할 시, 차량이 야간에 통과하는 것과 같이 광선이 비교적 어두운 상황이 존재할 수 있다. 이를 위해, 본 발명의 일 실시예에 있어서, 도 5와 같이, 상기 3차원 정보 수집 모듈은 보광 광원(14)을 더 포함할 수 있고, 통상적으로 선광원(11)도 보광 광원으로 될 수 있으며, 바람직하게는, 비교적 훌륭한 보광 측정 효과를 달성시키기 위해, 3차원 정보 수집 모듈에 별도로 보광 광원(14)이 배치되는데, 여기서, 선광원(11)과 보광 광원(14)의 파장은 동일할 수 있고, 양자 사이의 이미지 간섭을 방지하기 위해, 선광원(11)과 보광 광원(14)은 바람직하게 상이한 파장이며, 예를 들면: 선광원(11)은 700~1000nm인 레이저일 수 있고, 보광 광원(14)은 600~900nm인 레이저일 수 있다. 또한, 보광 광원(14)은 더는 선광원이 아니고, 하나의 난반사되는 광원일 수 있다.
- [0103] 본 발명에서 공개된 다른 일 실시예에 있어서, 상기 실시예 중의 시스템은 속도 측정 장치 및 펄스 생성 회로를 포함하는 이 외에도, 펄스 신호 시분할 출력 회로를 포함한다.
- [0104] 펄스 시분할 출력 회로의 입력단과 펄스 생성 회로의 출력단은 서로 연결되고, 펄스 시분할 출력 회로의 출력단은 각각 각각의 3차원 정보 수집 모듈과 서로 연결되며, 펄스 생성 회로에 의해 발송되는 펄스 제어 신호를 수신하고, 펄스 제어 신호를 미리 설치된 시간 간격에 따라 3차원 정보 수집 모듈에 각각 발송하여, 3차원 정보 수집 모듈이 비동기화 시간 순서에 따라 차량의 이미지 데이터 정보를 수집하도록 하기 위한 것이며, 3차원 정보 수집 모듈의 보광 광원이 상이한 시간 순서에 따라 보광하도록 한다.

- [0105] 여기서, 미리 설정된 시간 간격은 비교적 짧은 시간이다. 미리 설정된 시간 간격은 동일한 시간 간격일 수 있고, 상이한 3차원 정보 수집 모듈에 따라 상이한 시간 간격을 설정할 수도 있다. 즉, 동일한 펄스 신호에 대하여, 상이한 3차원 정보 수집 모듈은 상이한 시각에 상기 펄스 신호를 수신한다. 따라서, 상이한 3차원 정보 수집 모듈이 동시에 이미지를 수집하지 않거나, 및/또는, 상이한 3차원 정보 수집 모듈의 보광 광원이 동시에 보광하지 않는다. 이로써, 서로 인접한 3차원 정보 수집 모듈의 보광 광원이 동시에 노광하여 서로간에 간섭이 발생되어 수집된 이미지의 이미징 효과에 영향을 일으키는 것을 방지할 수 있다.
- [0106] 본 발명에 공개된 일 실시예에 있어서, 도 3과 같이, 상기 장치는 캘리브레이션 부재(15)를 더 포함할 수 있고,
- [0107] 캘리브레이션 부재(15)는 피검출물과 독립되고, 캘리브레이션 블록 또는 캘리브레이션 플레이트일 수 있으며, 선택 가능하게, 캘리브레이션 부재(15)는 라인 어레이 카메라(12), 플레인-어레이 카메라(13) 및 선광원(11)과 동일한 받침대에 설치된다. 도 3과 같이, 캘리브레이션 부재(15)는 라인 어레이 카메라(12)와 플레인-어레이 카메라(13)의 이미징 영역에 설치되며, 또한 캘리브레이션 부재(15)는 플레인-어레이 카메라(13)의 축선(111)을 따라 이동할 수 있고, 플레인-어레이 카메라 중 캘리브레이션 부재의 이미징 위치는 실시간으로 획득할 수 있으며, 도 3과 같이, 이로써 캘리브레이션 부재(15)가 이동할 시, 플레인-어레이 카메라(13)는 캘리브레이션 부재(15)가 이동할 시의 이미지를 포함하는 다수의 제3 영상을 수집하기 위한 것이기도 하다. 통상적으로 차량이 통과하지 않을 시 캘리브레이션 부재(15)를 이동하고, 다음 다수의 제3 영상을 미리 수집할 수 있다.
- [0108] 비록, 3차원 정보 수집 모듈은 수집한 제1 영상 및 제2 영상을 직접 전송하여 거리 정보 산출의 의거로 할 수 있지만, 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 3차원 정보 수집 모듈은 광심 추출 장치 및 광심 저장 장치를 더 포함할 수 있다.
- [0109] 광심 추출 장치와 플레인-어레이 카메라(13)는 서로 연결되고, 플레인-어레이 카메라(13)가 수집한 제2 영상을 수신하기 위한 것이다. 차량이 검출 포인트를 고속으로 통과할 시, 라인 어레이 카메라(12) 및 플레인-어레이 카메라(13)는 모두 각각 대량의 이미지를 수집할 수 있기에, 본 발명의 실시예에 있어서, 광심 추출 장치는 각각의 제2 영상에서 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심 정보를 각각 추출하기 위한 것이기도 하며, 본 발명의 실시예에 있어서, 라이트 밴드를 추출할 시, 광선의 광심 주위에 미리 설정한 범위 내의 이미지를 라이트 밴드로 하여 추출할 수 있고, 영상 중의 기타 내용은 버린다.
- [0110] 광심 저장 장치와 광심 추출 장치는 서로 연결되고, 광심 추출 장치가 라이트 밴드의 광심 정보를 추출한 후, 광심 저장 장치는 모든 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심 정보를 저장하기 위한 것이다.
- [0111] 광심 정보는 라이트 밴드의 광심이 플레인-어레이 카메라의 CCD(Charge Coupled Device, 이미지 센서)에 위치한 행수일 수 있고, 이렇게 하면 저장할 시, 다수의 라이트 밴드의 광심 정보를 동시에 저장할 수 있으며, 본 발명의 실시예에서, 다수의 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심 정보를 한번에 저장할 수 있으며, 예를 들면 200~700개의 라이트 밴드의 광심 정보를 동시에 저장할 수 있다.
- [0112] 본 발명에 있어서, 플레인-어레이 카메라는 매입형 처리 기능을 사용하고, 나아가, 플레인-어레이 카메라에서 제2 영상을 획득할 시, 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심 정보를 고속으로 추출할 수 있고, 또한 추출한 광심 정보는 모두 디지털 정보이며, 데이터량을 감소시켰고, 데이터 전송 속도를 향상시켰으며, 후속적인 클라이언트 사이에 표시될 시 더욱 실시간으로 진행된다. 종래의 플레인-어레이 카메라는 전송하는 것이 모두 한줄 한줄의 원 이미지이기에, 후속적으로 광심을 추출할 시, 추출해 낸 광심 구조는 결합 처리가 더 필요하므로, 데이터량이 비교적 크고, 데이터 전송에 불리하다. 따라서, 본 발명의 상기 시스템은 250km/h 이상으로 운행되는 고속 차량의 이미지를 용이하게 고속 처리할 수 있는데, 종래의 기술은 데이터량이 크기에, 단지 저속 차량에 대한 이미지만 수집할 수 있다.
- [0113] 지적해야 하는 것은, 3차원 정보 수집 모듈은 선광원(11), 라인 어레이 카메라(12) 및 플레인-어레이 카메라(13)구조일 수 있지만 이에 한하지 않고, 여기서, 선광원, 플레인-어레이 카메라 및 플레인-어레이 카메라 구조일 수 있지만 이에 한하지 않는다.
- [0114] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 3차원 정보 수집 모듈은 캘리브레이션 정보 획득 장치, 거리 정보 산출 장치, 위치 결정 장치 및 사이즈 정보 결정 장치를 더 포함할 수 있다.
- [0115] 캘리브레이션 정보 획득 장치는, 다수의 제3 영상 중 캘리브레이션 부재의 이미지에 근거해 캘리브레이션 정보를 획득하기 위한 것이고, 캘리브레이션 정보는, 캘리브레이션 부재와 플레인-어레이 카메라 사이의 거리, 및 캘리브레이션 부재의 이미지가 플레인-어레이 카메라의 이미지 센서 CCD상에 위치하는 행수를 포함한다.

- [0116] 도 6과 같이, 캘리브레이션 부재(15)가 플레인-어레이 카메라(13)의 축선 방향을 따라 이동할 시, 플레인-어레이 카메라(13)에서 수집한 다수의 제3 영상에 모두 캘리브레이션 부재(15)의 이미지가 존재할 수 있고, 그러면 플레인-어레이 카메라(13)의 다수의 제3 영상은 함께 합성될 수 있으며, 도 6의 하방과 같이, 하나의 좌표계를 얻을 수 있고, 도면에서 x좌표는 캘리브레이션 부재(15)와 플레인-어레이 카메라(13) 사이의 거리이고, y좌표는 플레인-어레이 카메라(13)의 CCD상의 행수(Li)이며, 도 6을 참조하면 보다시피, 캘리브레이션 부재(15)가 이동할 시, 플레인-어레이 카메라 사이와의 거리는 상이하고, 대응되는 행수(Li)도 상이하며, 상기 대응 관계를 이용하면 하나의 곡선을 피팅(fitting)하여 획득할 수 있고, 피팅하여 획득한 곡선은 도 6과 같다. 이러한 곡선은 상기 좌표계에 위치한 라이트 밴드의 좌표를 결정함에 사용할 수 있다.
- [0117] 거리 정보 산출 장치는, 캘리브레이션 정보 및 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심 정보에 근거해, 각각의 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심과 플레인-어레이 카메라 사이의 거리를 결정하기 위한 것이다.
- [0118] 도 6과 같이, 광선에 대응되는 라이트 밴드의 상기 좌표계에서의 위치를 이용하여, 라이트 밴드의 광심 상의 상이한 점부터 플레인-어레이 카메라 사이의 거리를 산출할 수 있다.
- [0119] 위치 결정 장치는, 제1 영상과 제2 영상 사이의 대응 관계, 및 라인 어레이 카메라와 플레인-어레이 카메라 사이의 공간 위치 관계에 근거해, 각각의 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심에 대응되는 차량 부위를 결정하기 위한 것이다.
- [0120] 차량 속도를 측정할 시, 자성강 속도 측정을 이용할 수 있고, 그러면 자성강이 촉발될 시, 시간을 기록하기 시작하며, 다음 자성강과 라인 어레이 카메라(12) 사이의 거리 및 차량의 차량 속도를 이용하여, 차 바퀴가 라인 어레이 카메라까지 운행하는 시간을 산출하고, 즉 상기 시간에 라인 어레이 카메라가 촬영한 라이트 밴드를 차량 차 바퀴 위치로 결정하며, 이 밖에, 차량의 설계 파라미터에 근거해, 라인 어레이 카메라가 획득한 제1 영상 중 각각의 라이트 밴드의 대응되는 차량 부위를 산출한다. 이렇게 하여 라인 어레이 카메라의 위치에 근거하여, 촬영된 제1 영상에 대응되는 차량 부위를 결정할 수 있다.
- [0121] 차량이 검출 포인트를 통과할 시, 동일한 부위에 대하여, 라인 어레이 카메라 및 플레인-어레이 카메라는 동일한 촉발 빈도를 사용하여 촬영하기에, 동일한 시각에 촬영하여 획득한 제1 영상과 제2 영상은 동일한 차량 부위이다. 그러므로, 제1 영상과 제2 영상 사이의 대응 관계, 및 라인 어레이 카메라와 플레인-어레이 카메라 사이의 공간 위치 관계를 이용하여, 제2 이미지 중 각각의 라이트 밴드의 광심 위치에 대응되는 차량 부위를 결정한다.
- [0122] 사이즈 정보 결정 장치는, 플레인-어레이 카메라의 공간 위치, 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심과 플레인-어레이 카메라 사이의 거리, 및 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심에 대응되는 차량 부위에 근거해, 차량 각 부위에 대응되는 사이즈 정보를 결정하기 위한 것이다.
- [0123] 상기 차량 부위 결정 장치를 참조하면, 차량의 부위를 결정한 후, 상기 거리 정보 산출 장치가 산출한 거리의 값을 이용하여, 차량 각 부위와 대응되는 사이즈 정보를 정확하게 결정할 수 있다.
- [0124] 본 발명의 다른 일 실시예에 있어서, 상기 시스템은, 기설정 구조 정보가 미리 저장되어 있는 기설정 구조 정보 저장 장치를 더 포함하고, 기설정 구조 정보는 무고장 차량의 구조 정보, 현재 샘플링 시각과 가장 가까운 시각에 통과한 동일한 차량의 구조 정보, 현재 샘플링 시각과 가까운 시각에 통과한 동일한 차량의 다수 세트의 구조 정보 및 표준 부속품의 구조 정보 중의 적어도 하나를 포함한다. 상기 기설정 구조 정보는 차량의 2차원 구조 정보, 차량의 깊이 있는 정보일 수 있고, 차량의 3차원 구조 정보일 수도 있다.
- [0125] 상기 기설정 구조 정보 저장 장치의 기초상에서, 상기 이미지 처리 장치는 3차원 구조 정보 비교 대조 유닛(unit), 이상 결정 유닛 및 경보 유닛을 포함하고, 여기서,
- [0126] 3차원 구조 정보 비교 대조 유닛은, 차량 각 부위에 대응되는 사이즈 정보와 기설정 구조 정보 중의 사이즈 정보를 비교 대조하기 위한 것이고;
- [0127] 이상 결정 유닛은, 3차원 구조 정보 비교 대조 유닛의 비교 대조 결과가 일치하지 않을 시, 차량 부위의 3차원 구조 이상을 결정하기 위한 것이며;
- [0128] 경보 유닛은, 차량 부위의 3차원 구조 이상 시, 3차원 구조 이상 부위에 대해 경보를 발하기 위한 것이다.
- [0129] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 장치가 차량에 대해 이상 검출 시, 차량 3차원 구조 정보의 이상을 정확하게 검출하여, 경보를 발할 수 있다.

- [0130] 본 발명의 하나의 응용 상황에 있어서, 기술자는 상기 차량 운행 고장 검출 시스템을 직접 이용하여 차량 이상에 대해 상세하게 검출할 수 있고, 예를 들어 차량 점검이 완료된 후, 차고에 위치한 차량에 대해 이상 검출을 진행하면, 3차원 검출에서 차량의 각각의 부위를 비교 대조해야 하기에, 검출 과정이 소비하는 시간은 비교적 길다. 실질적인 운행 상황에 있어서, 차량 운행 속도가 매우 빠르기 때문에, 신속하게 차량 각 부위에 대해 3차원 검출을 진행할 수 없게 되는데, 이러한 상황에 대해, 2단계 검출을 사용하며, 여기서, 제1 단계 검출은 초보 검출로서, 우선 라인 어레이 카메라가 수집한 제1 영상을 2차원 이미지로 합성하고, 다음 상기 2차원 이미지에 근거해 이상 검출을 진행하며, 일단 2차원 이미지를 통해 이상이 존재하는 것으로 결정되면, 제2 단계 검출을 진행하며, 제2 단계 검출은 정밀 검출로서, 즉 상기 차량 운행 고장 검출 시스템을 이용하여 2차원 이미지 중 결정된 이상에 대해 3차원 정보 확인을 진행하여, 검출의 효율을 향상시킨다. 이 밖에, 본 발명의 기타 실시예에 있어서, 2단계 검출을 진행할 시, 제1 단계와 제2 단계는 당연히 모두 상기 차량 운행 고장 검출 시스템을 사용할 수 있고, 이에 대해, 본 발명은 한정하지 않는다.
- [0131] 이 밖에, 상기 해결수단에 있어서, 모두 검출 포인트 현장에서 이상 검출을 진행하는데, 실제 응용에서, 기술자는 후방 모니터링 중심에서, 모니터링 서버와 모니터링 단말기를 통해, 차량에 대해 원격 모니터링한다. 이를 위해, 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 이미지 처리 장치는 이미지 합성 유닛과 이미지 압축 유닛을 더 포함할 수 있고, 여기서, 이미지 합성 유닛은 다수의 제3 영상 중 캘리브레이션 부재의 이미지에 근거해 캘리브레이션 정보를 획득하여 차량의 3차원 이미지를 합성하기 위한 것이며, 이미지 압축 유닛은 3차원 이미지를 압축하여 대응되는 요약도를 획득하기 위한 것이다.
- [0132] 이 기초상에서, 상기 시스템은 모니터링 서버 및 모니터링 단말기를 더 포함할 수 있다.
- [0133] 모니터링 서버와 이미지 처리 장치는 유선 연결 방식 또는 무선 연결 방식을 통해 서로 연결되고, 모니터링 단말기와 모니터링 서버는 유선 연결 방식 또는 무선 연결 방식을 통해 서로 연결되고;
- [0134] 모니터링 시스템은 모니터링 단말기의 제어를 받아 이미지 처리 장치로부터 3차원 이미지 및 3차원 이미지의 요약도를 불러내어 확인하며;
- [0135] 모니터링 단말기는 모니터링 서버가 요약도를 불러내어 확인하도록 제어하는 요약도 호출 제어 신호 및/또는 모니터링 서버가 3차원 이미지를 불러내어 확인하도록 제어하는 호출 제어 신호를 수신하기 위한 것이고, 모니터링 서버가 불러내어 획득한 이미지를 수신하고 디스플레이 하기 위한 것이다.
- [0136] 본 기술분야의 통상의 기술자에게 있어서, 우선 3차원 이미지의 요약도를 호출하는 것을 통해, 차량을 전체적으로 관찰할 수 있고, 어느 한 부위를 중심으로 검출해야 할 시, 3차원 이미지를 다시 호출하여, 정밀한 검출을 진행한다. 요약도의 데이터 량이 비교적 적고, 전송 시 점하는 대역폭도 비교적 좁기에, 신속하게 모니터링 서버 및 모니터링 단말기에 전송될 수 있으며, 어느 한 부위의 이미지를 필요로 할 시, 상기 부위의 상세한 3차원 이미지를 다시 단독으로 획득한다. 이는, 종래의 기술에서 이미지 처리 장치가 매번 모든 이미지를 전부 모니터링 서버에 전송하는 것에 비하여, 대량의 전송 대역폭을 절약할 수 있으며, 통신 케이블 대역폭이 한정적인 상황에서, 전송 요구를 만족시킬 수 있다.
- [0137] 3차원 정보 수집 모듈이 일반적으로 실외에 거치되기에, 3차원 정보 수집 모듈에 포함되는 카메라와 광원 등 기기는 환경 온도, 습도 등 요소의 영향을 크게 받는다. 따라서, 본 발명의 다른 일 실시예에 있어서, 상기 실시예 중의 시스템은 모듈 보호 장치를 더 포함하고, 상기 모듈 보호 장치는 하나의 투명 창구를 구비하는 박스를 포함하며, 상기 박스는 3차원 정보 수집 모듈의 외부에 설치되어, 상기 박스 내의 3차원 정보 수집 모듈과 외부 환경을 서로 격리시켜, 외부 환경의 3차원 정보 수집 모듈에 대한 영향을 감소시킨다.
- [0138] 또한, 3차원 정보 수집 모듈의 수집 영역과 발광 영역은 모두 박스의 투명 창구의 위치와 서로 대응되어, 3차원 정보 수집 모듈 중의 카메라가 투명 창구를 통해 이미지를 정상적으로 촬영하도록 하고, 3차원 정보 수집 모듈 중의 광원은 투명 창구를 통해 외부로 빛을 발사할 수 있다.
- [0139] 모듈 보호 장치의 박스에 비교적 큰 투명 창구를 구비할 수 있는데, 3차원 정보 수집 모듈 중의 모든 카메라와 광원은 전부 상기 투명 창구를 통해 정상적으로 촬영하고 빛을 발사할 수 있거나, 모듈 보호 장치의 박스에 다수의 비교적 작은 투명 창구를 구비할 수 있는데, 각각의 투명 창구의 위치는 모두 3차원 정보 수집 모듈 중의 하나의 카메라 또는 하나의 광원과 서로 대응된다.
- [0140] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 모듈 보호 장치는 먼지 제거 유닛 및/또는 가열 유닛을 더 포함하고, 여기서, 먼지 제거 유닛은 외부로 송풍하는 송풍구를 구비하며, 모듈 보호 장치의 박스 외부에 설치되고, 먼지 제거 유

닛의 송풍구와 박스의 투명 창구는 서로 대응되어, 먼지 제거 유닛이 투명 창구의 먼지를 붙어 떨어지도록 하여, 투명 창구의 먼지가 이미지 수집 선명도와 정확도에 영향을 미치는 것을 방지할 수 있다.

- [0141] 먼지 제거 유닛은 투명 창구 측방에 설치된 팬 또는 기타 송풍 기기일 수 있고, 또한, 모듈 보호 장치의 박스에 다수의 투명 창구가 구비될 시, 각각의 투명 창구는 모두 하나의 독립된 먼지 제거 유닛이 설치될 수 있다.
- [0142] 가열 유닛은 박스의 투명 창구 또는 투명 창구 측방에 설치될 수 있고, 박스의 투명 창구를 가열한다. 외부 온도가 비교적 낮거나 습도가 비교적 높을 시, 투명 창구에는 물 안개 또는 서리가 생성되어, 3차원 정보 수집 모듈이 이미지를 수집하는데 큰 악 영향을 가져다 준다. 따라서, 이러한 상황에서 가열 유닛을 이용하여 투명 창구의 온도를 향상시켜, 상기 악 영향을 감소시키거나 제거할 수 있다.
- [0143] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 차량 운행 고장 검출 방법의 흐름 모식도이다.
- [0144] 도 7과 같이, 상기 차량 운행 고장 검출 방법은 하기의 단계를 포함한다.
- [0145] S11: 선로의 밑부분, 측부 및/또는 차량의 최상부에서 선로를 통과하는 차량의 이미지 데이터 정보를 각각 수집한다.
- [0146] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 단계 S11은 하기의 단계를 포함할 수 있다.
- [0147] 01) 차량의 밑부분, 측부 및 최상부 위치 상의 플레인-어레이 카메라를 이용하여 선로 측방에 설치된 선광원이 차량에 형성한 라이트 밴드 이미지의 제2 영상을 획득한다.
- [0148] 여기서, 선광원은 하나의 직선형의 광선을 조사해 내고, 광선은 차량의 영역을 조사하여 검출 대기 영역을 커버하고;
- [0149] 선광원과 선광원 조사 광선은 조사 평면을 형성하고, 플레인-어레이 카메라는 평면의 외부에 위치하며, 또한 플레인-어레이 카메라의 축선과 평면 사이에 협각이 설치되어 있고, 플레인-어레이 카메라의 이미징 영역은 광선의 검출 대기 영역을 커버한다.
- [0150] 본 발명의 다른 일 실시예에 있어서, 상기 단계 S11은 하기의 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0151] 02) 차량의 밑부분 및 측부 위치 상의 라인 어레이 카메라를 이용하여 차량 평면 정보를 포함하는 2차원 이미지의 제1 영상을 획득하고;
- [0152] 라인 어레이 카메라의 축선은 선광원과 선광원 조사 광선이 형성한 평면에 위치하고, 또한 라인 어레이 카메라의 이미징 영역은 광선의 검출 대기 영역을 커버한다.
- [0153] S12: 이미지 데이터 정보에 근거해 차량의 3차원 구조 정보를 산출하고;
- [0154] S13: 3차원 구조 정보와 기설정 구조 정보를 비교 대조하여, 3차원 구조 정보 중 기설정 구조 정보와 차이가 존재하는 부위를 결정해 낸 경우, 경보를 발한다.
- [0155] 본 발명의 실시예에서 제공하는 상기 방법은, 차량의 이미지 데이터 정보를 수집할 시, 동일한 검출 포인트 위치의 다수의 3차원 정보 수집 모듈은 동일한 펄스 신호에 따라 이미지를 수집하고, 이렇게 하면 다수의 3차원 정보 수집 모듈이 동일한 수집 시간 순서에 따라 수집을 동기화 진행하게 되며, 나아가 후속적으로 이미지 데이터 정보에 대해 고장을 검출할 시, 상이한 3차원 정보 수집 모듈이 수집한 이미지 데이터 정보 위치가 대응되지 않는 문제가 나타나지 않게 되어, 고장을 검출할 시의 정밀도를 향상시켰다.
- [0156] 본 발명의 다른 일 실시예에 있어서, 상기 방법은 하기의 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0157] 라인 어레이 카메라에서 제1 영상을 수집할 시, 선광원의 출사광 파장과 상이한 출사광 파장의 보광 광원을 이용하여 보광하고, 보광 광원의 조사 영역은 라인 어레이 카메라의 이미징 영역을 커버한다.
- [0158] 상기 도 7에 도시된 실시예에 있어서, 동일한 검출 포인트가 검출한 이미지 데이터 정보를 동기화하기 위해, 상기 방법은 하기의 단계를 포함할 수 있다.
- [0159] 01) 선로에서 차량이 통과할 시의 차량 속도를 측정하고;
- [0160] 02) 측정하여 얻은 차량 속도에 근거해 펄스 제어 신호를 생성하며;
- [0161] 03) 펄스 제어 신호를 이용하여 선로의 밑부분과 측부에서 동기화 시간 순서에 따라 선로를 통과하는 차량의 밑부분 및 측부의 이미지 데이터 정보를 각각 수집하도록 제어한다.

- [0162] 상기 도 7에 도시된 실시예에 있어서, 서로 인접한 3차원 정보 수집 모듈의 보광 광원이 동시에 노광되어, 3차원 정보 수집 모듈이 촬영한 이미지의 품질에 악 영향을 일으키는 것을 방지하기 위해, 상기 방법은 하기의 단계를 더 포함할 수 있다
- [0163] 01) 선로에서 차량이 통과할 시의 차량 속도를 측정하고;
- [0164] 02) 측정하여 얻은 차량 속도에 근거해 펄스 제어 신호를 생성하며;
- [0165] 03) 펄스 제어 신호를 이용하여 선로의 밑부분, 측부 및/또는 차량의 최상부에서 동기화 시간 순서에 따라 선로를 통과하는 차량의 밑부분 및 측부의 이미지 데이터 정보를 각각 수집하도록 제어하고, 및 보광 광원이 상이한 시간 순서에 따라 보광하도록 제어한다.
- [0166] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 방법은 하기의 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0167] 11) 차량이 통과하지 않을 시, 플레인-어레이 카메라의 이미징 영역 내에서 플레인-어레이 카메라의 축선 방향을 따라 캘리브레이션 부재를 이동시키고;
- [0168] 12) 플레인-어레이 카메라를 이용하여 캘리브레이션 부재가 이동할 시 이미지를 포함하는 다수의 제3 영상을 수집한다.
- [0169] 이 밖에, 이 기초상에서, 도 8과 같이, 상기 단계 S12은 하기의 단계를 포함할 수 있다.
- [0170] S121: 각각의 제2 영상에서 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심 정보를 각각 추출한다.
- [0171] S122: 모든 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심 정보를 저장한다.
- [0172] 도 8에 도시된 실시예의 기초상에서, 본 발명의 다른 일 실시예에 있어서, 도 9과 같이, 상기 단계 S12는 하기의 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0173] S123: 다수의 제3 영상 중 캘리브레이션 부재의 이미지에 근거해 캘리브레이션 정보를 획득한다.
- [0174] 캘리브레이션 정보는, 캘리브레이션 부재와 플레인-어레이 카메라 사이의 거리, 및 캘리브레이션 부재의 이미지가 플레인-어레이 카메라의 이미지 센서 CCD 상에 위치하는 행수를 포함한다.
- [0175] S124: 캘리브레이션 정보 및 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심 정보에 근거해, 각각의 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심과 플레인-어레이 카메라 사이의 거리를 결정하고;
- [0176] S125: 제1 영상과 제2 영상 사이의 대응 관계, 및 라인 어레이 카메라와 플레인-어레이 카메라 사이의 공간 위치 관계에 근거해, 각각의 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심에 대응되는 차량 부위를 결정하며;
- [0177] S126: 플레인-어레이 카메라의 공간 위치, 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심과 플레인-어레이 카메라 사이의 거리, 및 제2 영상 내의 라이트 밴드의 광심에 대응되는 차량 부위에 근거해, 차량 각 부위에 대응되는 사이즈 정보를 결정한다.
- [0178] 본 발명의 다른 일 실시예에 있어서, 도 10과 같이, 상기 단계 S13은 하기의 단계를 포함할 수 있다.
- [0179] S131: 미리 저장된 기설정 구조 정보를 획득한다.
- [0180] 기설정 구조 정보는, 무고장 차량의 구조 정보, 현재 샘플링 시각과 가장 가까운 시각에 통과한 동일한 차량의 구조 정보, 현재 샘플링 시각과 가까운 시각에 통과한 동일한 차량의 다수 세트의 구조 정보 및 표준 부속품의 구조 정보 중의 적어도 하나를 포함한다.
- [0181] S132: 차량 각 부위에 대응되는 사이즈 정보와 기설정 구조 정보 중의 사이즈 정보를 비교 대조하고;
- [0182] S133: 비교 대조한 결과가 일치하지 않을 시, 차량 부위의 3차원 구조 이상을 결정하며;
- [0183] S134: 차량 부위의 3차원 구조 이상 시, 3차원 구조 이상의 부위에 대한 경보를 발한다.
- [0184] 본 발명의 기타 실시예에 있어서, 상기 방법은 하기의 단계를 더 포함할 수 있다
- [0185] 21) 다수의 제3 영상 중 캘리브레이션 부재의 이미지에 근거해 캘리브레이션 정보를 획득하여 차량의 3차원 이미지를 합성하고;
- [0186] 22) 3차원 이미지를 압축하여 대응되는 요약도를 획득한다.

[0187] 23) 모니터링 서버를 이용하여 이미지 처리 장치에서 3차원 이미지 및 3차원 이미지의 요약도를 가져와서 확인하고;

[0188] 24) 모니터링 서버가 가져와 얻은 이미지를 모니터링 단말기에 디스플레이한다.

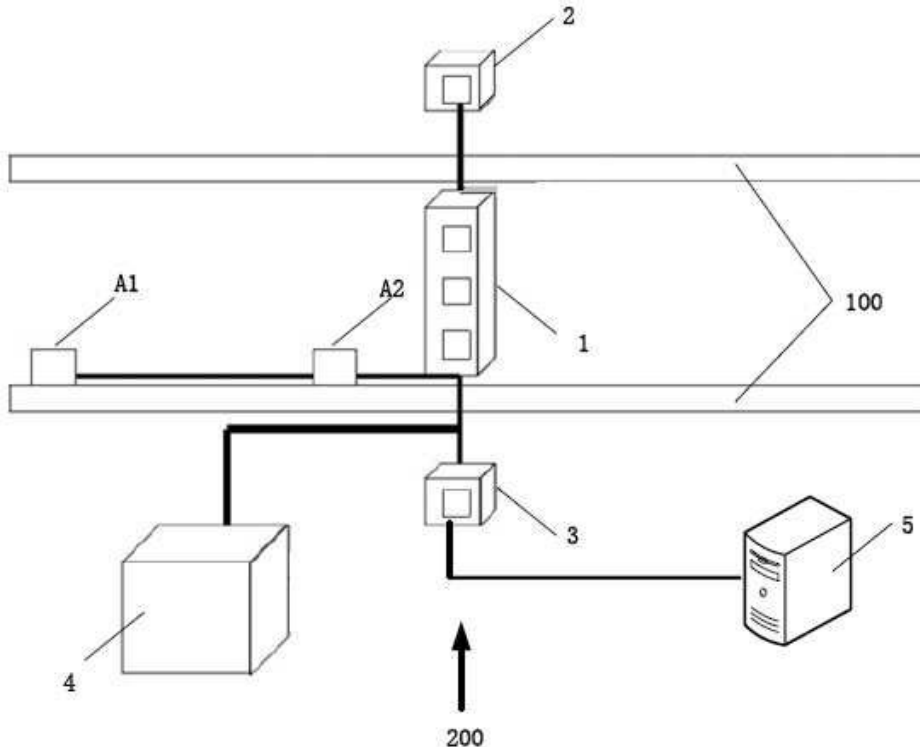
[0189] 여기서, 모니터링 서버와 이미지 처리 장치는 유선 연결 방식 또는 무선 연결 방식을 통해 서로 연결되고, 모니터링 단말기와 모니터링 서버는 유선 연결 방식 또는 무선 연결 방식을 통해 서로 연결된다.

[0190] 본 기술분야의 통상의 기술자에게 있어서, 우선 3차원 이미지의 요약도를 가져오는 것을 통해, 차량을 전체적으로 관찰할 수 있고, 어느 한 부위를 중점으로 검출해야 할 시, 3차원 이미지를 다시 가져와 정밀한 검출을 진행한다. 요약도의 데이터 량이 비교적 적고, 전송 시 점하는 대역폭도 비교적 좁기에, 신속하게 모니터링 서버 및 모니터링 단말기에 전송될 수 있으며, 어느 한 부위의 이미지를 필요로 할 시, 상기 부위의 상세한 3차원 이미지를 다시 단독으로 획득한다. 이는 종래의 기술에서, 이미지 처리 장치가 매번 모든 이미지를 전부 모니터링 서버에 전송하는 것에 비하여, 대량의 전송 대역폭을 절약할 수 있으며, 통신 케이블 대역폭이 한정적인 상황에서, 전송 요구를 만족시킬 수 있다. 본 기술분야의 통상의 기술자는 명세서를 고려하고 여기서 공개한 발명을 실천한 후, 본 발명의 기타 실시방식을 용이하게 생각해 낼 수 있다. 본 발명은 본 발명의 임의의 변형, 용도 또는 적응성 변화를 포괄하고, 이러한 변형, 용도 또는 적응성 변화는 본 발명의 일반적인 원리를 따르며 본 발명이 공개하지 않은 본 기술분야의 공지된 상식 또는 통상적인 기술수단을 포함한다. 명세서 및 실시예는 단지 예시적인 것으로서, 본 발명의 진정한 범위와 사상은 하기의 특허청구범위에서 밝혀진다.

[0191] 본 발명은 상기에서 이미 서술되고 도면에 도시된 정확한 구조에 한정되지 않고, 또한 그 범위를 벗어나지 않는 전제하에서 여러가지 수정과 변화를 진행할 수 있다. 본 발명의 범위는 단지 첨부된 특허청구범위에 의해 한정된다.

도면

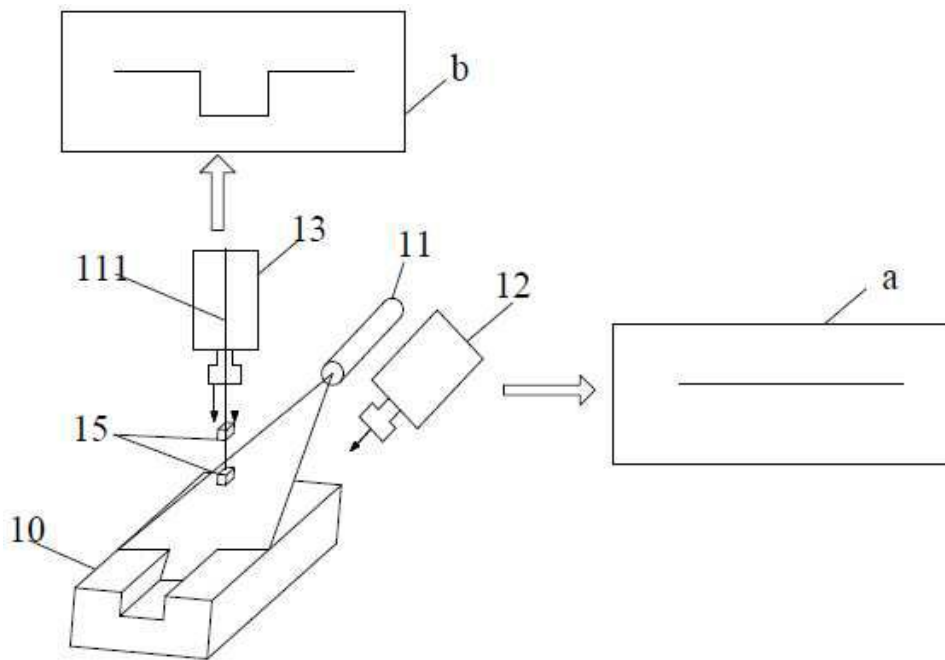
도면1



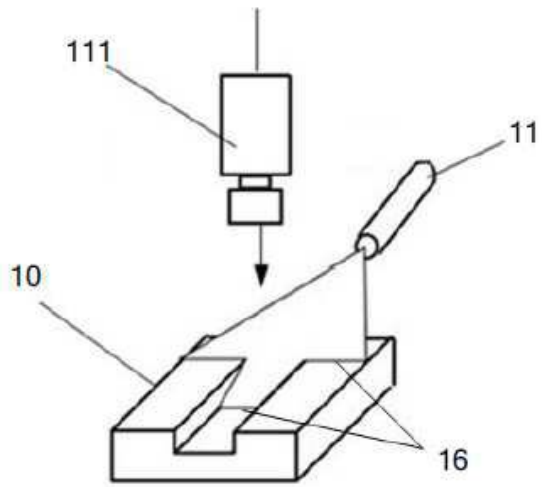
도면2



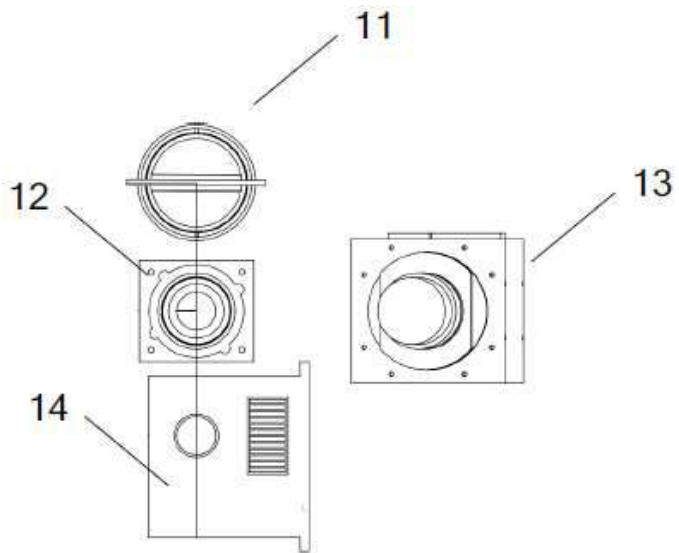
도면3



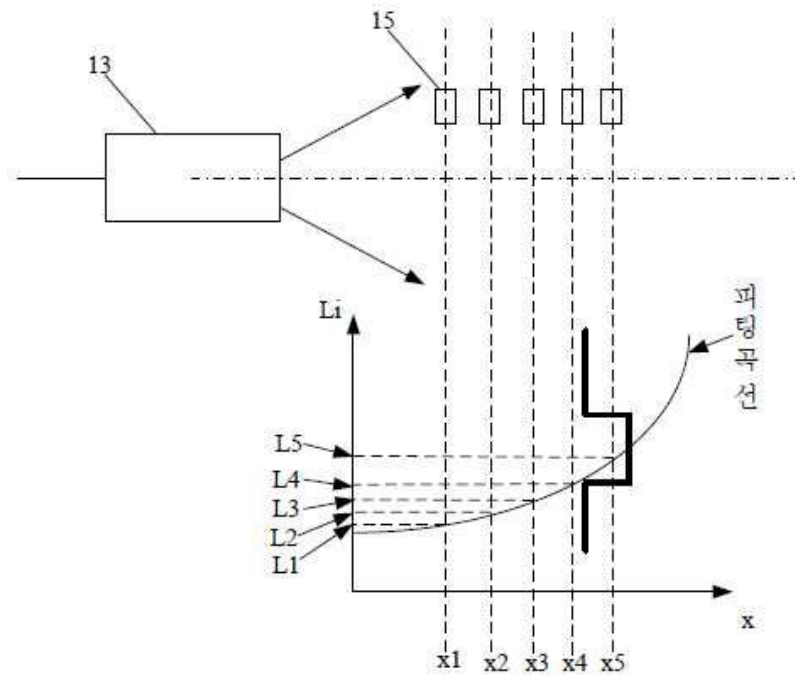
도면4



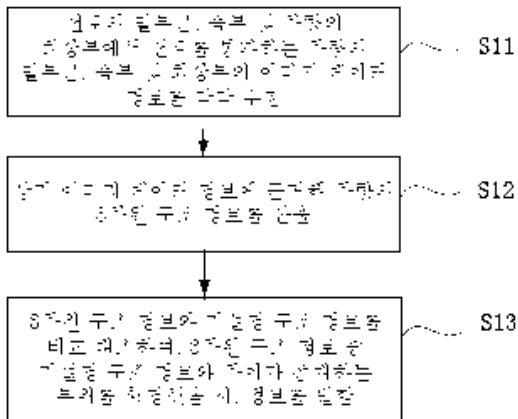
도면5



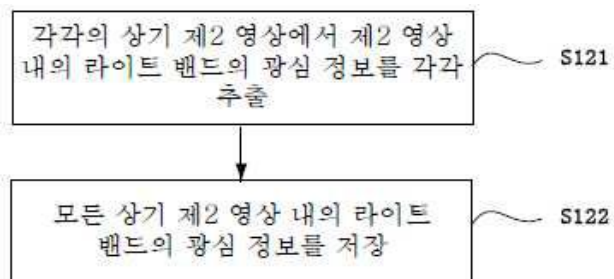
도면6



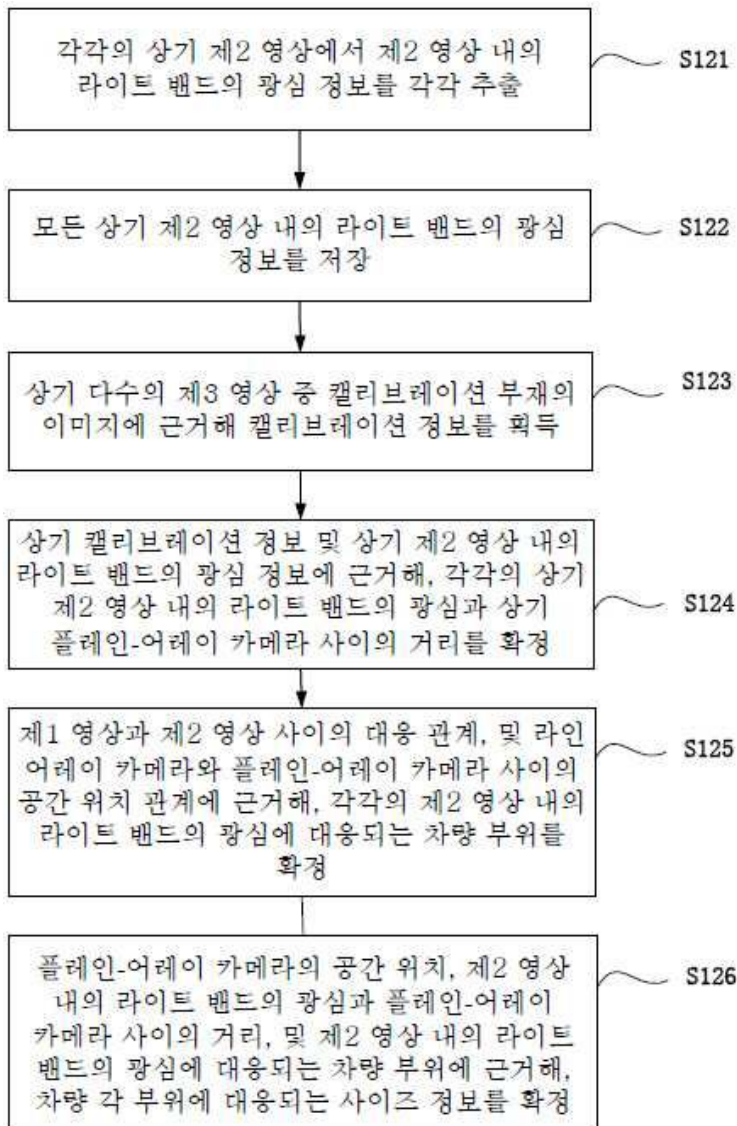
도면7



도면8



도면9



도면10

