

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020년 1월 2일 (02.01.2020)



(10) 국제공개번호
WO 2020/004749 A1

- (51) 국제특허분류:
G06N 99/00 (2010.01) *G01R 31/08* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/016783
- (22) 국제출원일: 2018년 12월 27일 (27.12.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2018-0073872 2018년 6월 27일 (27.06.2018) KR
- (71) 출원인: 한국전력공사 (**KOREA ELECTRIC POWER CORPORATION**) [KR/KR]; 58322 전라남도 나주시 전력로 55, Jeollanam-do (KR).
- (72) 발명자: 정남준 (**JUNG, Nam Joon**); 34049 대전시 유성구 엑스포로 448, 209동 1203호, Daejeon (KR). 최민희 (**CHOI, Min Hee**); 34056 대전시 유성구 문지로 105,

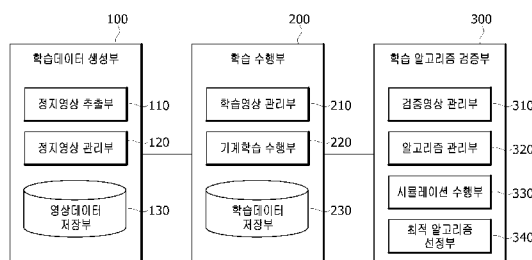
Daejeon (KR). 임찬욱 (**LIM, Chan Uk**); 34056 대전시 유성구 문지로 105, Daejeon (KR). 박준영 (**PARK, Joon Young**); 34056 대전시 유성구 문지로 105, Daejeon (KR). 박현민 (**PARK, Hyun Min**); 13850 경기도 용인시 수지구 성북2로 86, 101동 503호, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 특허법인 아주 (**AJU INTERNATIONAL LAW & PATENT GROUP**); 06627 서울시 서초구 사임당로 174, 강남미래타워 12-13층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR ALLOWING EQUIPMENT TO LEARN BY USING VIDEO FILE

(54) 발명의 명칭: 동영상 파일을 이용한 설비 학습 장치 및 방법



- 100 ... Learning data generation unit
110 ... Still image extraction unit
120 ... Still image management unit
130 ... Image data storage unit
200 ... Learning performance unit
210 ... Learning image management unit
220 ... Machine learning performance unit
230 ... Learning data storage unit
300 ... Learning algorithm verification unit
310 ... Verification image management unit
320 ... Algorithm management unit
330 ... Simulation performance unit
340 ... Optimal algorithm selection unit

(57) Abstract: The present invention relates to an apparatus for allowing equipment to learn by using a video file, comprising: a learning data generation unit for extracting a still image, including the equipment, from a video captured so as to include the equipment, and tagging and managing the still image such that the equipment included in the still image learns and the still image can be used to verify the performance of a learning algorithm allowing the performance of learning; a learning performance unit, which reflects condition information acquired by capturing the tagged and managed still image, so as to allow the equipment, included in the still image, to learn by using any one learning algorithm selected by a manager from among a plurality of learning algorithms; and a learning algorithm verification unit for verifying, through a simulation, result information learned by using the any one learning algorithm selected by a

PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

manager, and the detection rate and detection accuracy of an equipment detection function applied to the learning algorithm.

(57) 요약서: 본 발명은 동영상 파일을 이용한 설비 학습 장치에 관한 것으로, 설비가 포함되게 촬영된 동영상으로부터 설비가 포함된 정지영상을 추출하고, 이 정지영상에 포함된 설비를 학습하고 이 학습을 수행하는 학습 알고리즘의 성능 검증에 활용할 수 있도록, 상기 정지영상을 태깅하여 관리하는 학습데이터 생성부; 상기 태깅하여 관리하는 정지영상이 촬영된 환경정보를 반영하여, 복수의 학습 알고리즘 중 관리자에 의해 선택된 어느 하나의 학습 알고리즘을 이용해 상기 정지영상에 포함된 설비의 학습을 수행하는 학습 수행부; 및 상기 관리자에 의해 선택된 어느 하나의 학습 알고리즘을 이용해 학습된 결과정보 및 상기 학습 알고리즘에 적용된 설비 검출 기능의 검출율 및 검출 정확도를 시뮬레이션을 통해 검증하는 학습 알고리즘 검증부;를 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 동영상 파일을 이용한 설비 학습 장치 및 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 동영상 파일을 이용한 설비 학습 장치 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 동영상 파일로부터 송전시설의 고장이나 상태를 신속하고 정확하게 자동 분석할 수 있도록 하기 위하여, 송전시설을 촬영한 동영상을 이용하여 송전시설을 학습할 수 있도록 하는, 동영상 파일을 이용한 설비 학습 장치 및 방법에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 최근 드론을 활용하여 송전선로를 진단하는 방법이 실시되고 있다.
- [4] 이러한 드론을 활용한 송전선로의 진단 방법은, 먼저 고정밀 GPS 측정기를 활용하여 진단하고자 하는 첩탑 및 경간의 정확한 위치를 측정한 후, 그 위치를 드론에 입력하여 이 드론이 첩탑과 경간 사이를 자동으로 비행하면서 이 드론에 부착된 광학 카메라와 열화상 카메라로 송전선로를 촬영하여, 그 송전선로를 촬영한 영상을 진단 전문가가 다운받아 설비(예: 송전설비, 송전시설)의 이상여부를 육안으로 직접 확인하는 방식으로 진단하는 방법이다.
- [5] 상기와 같이 드론에 부착된 카메라를 이용하여 촬영한 영상 파일을 재생하면서 진단 전문가의 육안으로 직접 관찰하여 설비(예: 송전설비, 송전시설)의 상태를 점검하고 진단하는 방법은, 영상이 촬영된 촬영시간 만큼의 진단시간이 필요하기 때문에 사실상 경제성과 효율성이 떨어지는 문제점이 있다.
- [6] 이에 따라 드론(무인항공기) 등을 이용하여 공중에서 송전시설을 촬영한 동영상, 지상에 있는 운영 서버와 제어시스템(GCS, Ground Control System)으로 전송하여, 상기 운영 서버와 제어시스템(GCS)이 상기 동영상을 이용해 송전설비의 이상 유무를 신속하게 자동으로 판단할 수 있도록 함으로써, 이상이 감지되거나 의심되는 설비(예: 송전설비, 송전시설)를 추가로 촬영하게 하거나, 설비(예: 송전시설, 송전설비)에서 자체적으로 이상 여부를 진단하게 하는 방법으로서의 개선이 요구되고 있다.
- [7] 상기와 같이 송전설비의 상태를 신속하고 정확하게 자동 진단하기 위한 장치를 개발하기 위해서는, 동영상을 통해 설비(예: 송전시설, 송전설비)를 인식할 수 있도록 학습하는 장치가 먼저 필요한 상황이다.
- [8] 본 발명의 배경기술은 대한민국 공개특허 10-2017-0124410(2017.11.10. 공개, 무인비행점검장치를 이용한 전력설비 점검시스템)에 개시되어 있다.

[9]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [10] 본 발명의 일 측면에 따르면, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창작된 것으로서, 동영상 파일로부터 송전시설의 고장이나 상태를 신속하고 정확하게 자동 분석할 수 있도록 하기 위하여, 송전시설을 촬영한 동영상을 이용하여 송전시설을 학습할 수 있도록 하는, 동영상 파일을 이용한 설비 학습 장치 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

[11]

과제 해결 수단

- [12] 본 발명의 일 측면에 따른 동영상 파일을 이용한 설비 학습 장치는, 설비가 포함되게 촬영된 동영상으로부터 설비가 포함된 정지영상을 추출하고, 이 정지영상에 포함된 설비를 학습하고 이 학습을 수행하는 학습 알고리즘의 성능 검증에 활용할 수 있도록, 상기 정지영상을 태깅하여 관리하는 학습데이터 생성부; 상기 태깅하여 관리하는 정지영상이 촬영된 환경정보를 반영하여, 복수의 학습 알고리즘 중 관리자에 의해 선택된 어느 하나의 학습 알고리즘을 이용해 상기 정지영상에 포함된 설비의 학습을 수행하는 학습 수행부; 및 상기 관리자에 의해 선택된 어느 하나의 학습 알고리즘을 이용해 학습된 결과정보 및 상기 학습 알고리즘에 적용된 설비 검출 기능의 검출율 및 검출 정확도를 시뮬레이션을 통해 검증하는 학습 알고리즘 검증부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [13] 본 발명에 있어서, 상기 학습데이터 생성부는, 설비가 포함되게 촬영된 동영상으로부터 정지영상을 추출하여 학습 자료로 준비하는 정지영상 추출부; 상기 추출된 정지영상에 포함된 설비의 크기, 위치, 및 종류 정보를 태깅하여 학습 및 알고리즘의 성능 검증에 활용할 수 있도록 관리하는 정지영상 관리부; 및 상기 태깅된 정지영상을 데이터베이스 형태로 저장하여 관리하는 영상데이터 저장부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [14] 본 발명에 있어서, 상기 학습 수행부는, 학습에 사용된 정지영상인 학습영상의 환경정보를 반영한 영상 정보를 관리하는 학습영상 관리부; 복수의 학습 알고리즘 중 관리자가 선택한 어느 하나의 학습 알고리즘을 이용하여, 상기 정지영상의 기계 학습을 진행하는 기계학습 수행부; 및 상기 학습영상에 포함된 설비수량, 환경정보, 학습영상, 설비의 태그 정보, 및 학습결과 정보를 데이터베이스 형태로 저장하여 관리하는 학습데이터 저장부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [15] 본 발명에 있어서, 상기 학습 알고리즘 검증부는, 상기 태깅된 정지영상을 활용하여 표준화된 검증대상 영상군을 생성 및 관리하는 검증영상 관리부; 학습 알고리즘을 이용한 학습 결과 파일, 설비 객체를 검출하는 검출 알고리즘, 및 상기 검출 알고리즘에 적용하는 검출 파라미터 정보를 포함하는 학습 알고리즘을 등록하고 관리하는 알고리즘 관리부; 관리자가 선택한 검증영상 및 학습 알고리즘을 시뮬레이션 대상 목록으로 선정하고, 검증영상에서 태깅된

영상 정보를 바탕으로 시뮬레이션 하여 상기 관리자가 선택한 학습 알고리즘의 성능을 검증하는 시뮬레이션 수행부; 및 복수의 학습 알고리즘에 대한 시뮬레이션 결과를 바탕으로, 시뮬레이션 결과가 가장 좋은 최적의 학습 알고리즘을 선정하는 최적 알고리즘 선정부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[16] 본 발명에 있어서, 상기 정지영상 추출부는, 설비가 포함되게 촬영된 동영상을 호출하여 재생하고, 원하는 부분의 정지영상을 확보하기 위하여, 동영상의 재생, 일시정지, 프레임 단위 영상 전후 점프, 및 동영상 자르기 기능을 포함하는 동영상 조작 기능을 수행하는 동영상 관리부; 및 관리자가 설정한 동영상 구간에서 정지영상을 적어도 1 프레임 단위로 추출하고, 지정된 프레임 간격 내 정지영상을 비교하여 흔들리거나 흐림이 없이 선명한 최적의 정지영상을 선정하는 최적영상 선정부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[17] 본 발명에 있어서, 상기 최적영상 선정부는, 상기 최적의 정지영상을 선정하기 위하여, 대상 프레임 그룹의 정지영상들 중 각각의 영상 선명도를 추출하여, 그 중 선명도가 가장 높은 영상을 추출하는 것을 특징으로 한다.

[18] 본 발명에 있어서, 상기 정지영상 추출부는, 동영상에서 추출한 정지영상에, 환경정보, 생성일자, 설비분류, 및 태깅 여부 정보를 추가로 부가하여, 추후 해당 정지영상을 조회하거나 호출하여 재분류를 수행할 수 있게 하고, 또한 태깅 대상이 되는 정지영상을 학습영상으로 선택할 수 있도록 관리하는 추출 정지영상 관리부; 및 상기 추출 정지영상 관리부에서 선택한 대상 정지영상을 표시하며, 태그 정보가 등록되어 있을 경우 이 태그 정보를 동시에 표시하고, 관리자에 의한 태그모드 운용 기능을 수행하며, 설비 객체를 인식하여 이 인식된 객체가 기 학습된 객체인 경우 화면을 통해 표시하고, 상기 인식된 객체가 새로운 객체인 경우 관리자가 객체의 종류를 분류하거나 확인하여 저장할 수 있게 하는 정지영상 설정부;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[19] 본 발명에 있어서, 상기 학습데이터 생성부는, 기 수행된 학습을 통해 정지영상에서 자동으로 설비를 검출하는 동작을 수행하며, 상기 학습데이터 생성부가 정지영상에서 인지하지 못한 설비를 관리자가 선별하여 추가로 추출하는 작업을 지원할 수 있도록 구현된 것을 특징으로 한다.

[20] 본 발명에 있어서, 상기 학습데이터 생성부는, 관리자와 연계하기 위한 인터페이스 화면을 출력하도록 구현되며, 상기 인터페이스 화면은, 동영상을 호출하는 기능을 수행하는 버튼 영역; 호출된 동영상이 표시되는 영역; 동영상 제어 인터페이스를 통하여, 동영상의 재생, 일시정지, 프레임단위 영상 전후 점프, 지정된 프레임 단위로 동영상 자르기 기능을 수행 후 최적 영상을 설정된 간격 기준으로 선정하는 기능을 수행하는 동영상 제어버튼 영역; 및 동영상 상태 정보 인터페이스를 활용하여, 촬영 환경정보 표시, 영상 자체의 밝기분석 정보 표시, 영상 재생 상태를 프레임단위, 및 시간단위로 가시화시키는 표시 영역;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[21] 본 발명에 있어서, 상기 정지영상 추출부는, 관리자와 연계하기 위한

인터페이스 화면을 출력하도록 구현되며, 상기 인터페이스 화면은, 날짜, 환경정보, 태깅 정보, 및 정지영상 정보를 검색하거나 선택하기 위한 정보 검색 및 선택 영역; 및 상기 정보 검색 및 선택 영역에서 선택한 정지영상의 상세 정보를 표시하는 상세 정보 표시 영역;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[22] 본 발명에 있어서, 상기 학습 수행부는, 관리자와 연계하기 위한 인터페이스 화면을 출력하도록 구현되며, 상기 인터페이스 화면은, 학습 수행 결과를 등록하기 위한 수행결과등록 영역; 기 등록된 기계 학습 결과를 조회하기 위한 수행결과조회 영역; 및 상기 기계 학습 결과를 조회하여 표시된 리스트에서 선택된 기계 학습 결과에 대한 상세한 정보를 표시하는 상세 정보 표시 영역;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[23] 본 발명에 있어서, 상기 시뮬레이션 수행부는, 관리자와 연계하기 위한 인터페이스 화면을 출력하도록 구현되며, 상기 인터페이스 화면은, 학습 알고리즘이나 복수의 학습 알고리즘 목록을 조회하기 위한 인터페이스 영역; 검증이 완료된 정지영상의 목록을 조회하기 위한 인터페이스 영역; 및 상기 학습 알고리즘이나 학습 알고리즘 목록에서 관리자에 의해 선택된 어느 하나의 학습 알고리즘의 시뮬레이션 수행 진행 사항을 표시하는 영역;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[24] 본 발명에 있어서, 상기 시뮬레이션 수행부는, 관리자가 선정한 검증영상 모델의 목록과 검증을 원하는 학습 알고리즘이나 학습 알고리즘 목록을 자동으로 조합하여 시뮬레이션 수행 횟수(시뮬레이션 수행 횟수 = 검증영상 모델 목록 × 알고리즘 목록)를 결정하고, 상기 학습 알고리즘에 포함된 학습 파일, 설비 객체를 검출하는 검출 알고리즘, 및 상기 검출 알고리즘에 적용하는 검출 파라미터 정보를 설정한 후 개별 검증영상 내에서 설비의 위치와 종류를 검출하여 그 결과를 집계하며, 개별 검증영상에서 설비를 검출한 검출율(%) 및 검증영상에 저장된 정보와 관자가 선정한 학습 알고리즘에서 검출한 정보의 일치여부를 비교한 검출 정확도(%)가 결과로 표시하는 것을 특징으로 한다.

[25]

[26] 본 발명의 다른 측면에 따른 동영상 파일을 이용한 설비 학습 방법은, 학습데이터 생성부가 설비가 포함되게 촬영된 동영상으로부터 설비가 포함된 정지영상을 추출하고, 이 정지영상에 포함된 설비를 학습하고 이 학습을 수행하는 학습 알고리즘의 성능 검증에 활용할 수 있도록, 상기 정지영상을 태깅하여 관리하는 단계; 학습 수행부가 상기 태깅하여 관리하는 정지영상이 촬영된 환경정보를 반영하여, 복수의 학습 알고리즘 중 관리자에 의해 선택된 어느 하나의 학습 알고리즘을 이용해 상기 정지영상에 포함된 설비의 학습을 수행하는 단계; 및 학습 알고리즘 검증부가 상기 관리자에 의해 선택된 어느 하나의 학습 알고리즘을 이용해 학습된 결과정보 및 상기 학습 알고리즘에 적용된 설비 검출 기능의 검출율 및 검출 정확도를 시뮬레이션을 통해 검증하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [27] 본 발명에 있어서, 상기 정지영상을 태깅하여 관리하는 단계에서, 상기 학습데이터 생성부는, 정지영상 추출부를 통해 설비가 포함되게 촬영된 동영상으로부터 정지영상을 추출하여 학습 자료로 준비하는 단계; 정지영상 관리부를 통해 상기 추출된 정지영상에 포함된 설비의 크기, 위치, 및 종류 정보를 태깅하여 학습 및 알고리즘의 성능 검증에 활용할 수 있도록 관리하는 단계; 및 영상데이터 저장부를 통해 상기 태깅된 정지영상을 데이터베이스 형태로 저장하여 관리하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [28] 본 발명에 있어서, 상기 정지영상에 포함된 설비의 학습을 수행하는 단계에서, 상기 학습 수행부는, 학습영상 관리부를 통해 학습에 사용된 정지영상인 학습영상의 환경정보를 반영한 영상 정보를 관리하는 단계; 기계학습 수행부를 통해 복수의 학습 알고리즘 중 관리자가 선택한 어느 하나의 학습 알고리즘을 이용하여, 상기 정지영상의 기계 학습을 진행하는 단계; 및 학습데이터 저장부를 통해 상기 학습영상에 포함된 설비수량, 환경정보, 학습영상, 설비의 태그 정보, 및 학습결과 정보를 데이터베이스 형태로 저장하여 관리하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [29] 본 발명에 있어서, 상기 학습 알고리즘에 적용된 설비 검출 기능의 검출을 및 검출 정확도를 시뮬레이션을 통해 검증하는 단계에서, 상기 학습 알고리즘 검증부는, 검증영상 관리부를 통해 상기 태깅된 정지영상을 활용하여 표준화된 검증대상 영상군을 생성 및 관리하는 단계; 알고리즘 관리부를 통해 학습 알고리즘을 이용한 학습 결과 파일, 설비 객체를 검출하는 검출 알고리즘, 및 상기 검출 알고리즘에 적용하는 검출 파라미터 정보를 포함하는 학습 알고리즘을 등록하고 관리하는 단계; 시뮬레이션 수행부를 통해 관리자가 선택한 검증영상 및 학습 알고리즘을 시뮬레이션 대상 목록으로 선정하고, 검증영상에서 태깅된 영상 정보를 바탕으로 시뮬레이션 하여 상기 관리자가 선택한 학습 알고리즘의 성능을 검증하는 단계; 및 최적 알고리즘 선정부를 통해 복수의 학습 알고리즘에 대한 시뮬레이션 결과를 바탕으로, 시뮬레이션 결과가 가장 좋은 최적의 학습 알고리즘을 선정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[30]

발명의 효과

- [31] 본 발명의 일 측면에 따르면, 본 발명은 동영상 파일로부터 송전시설의 고장이나 상태를 신속하고 정확하게 자동 분석할 수 있도록 하기 위하여, 송전시설을 촬영한 동영상을 이용하여 송전시설을 학습할 수 있도록 한다.

[32]

도면의 간단한 설명

- [33] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 동영상 파일을 이용한 설비 학습 장치의 개략적인 구성을 보인 예시도.

- [34] 도 2는 상기 도 1에 있어서, 정지영상 추출부의 보다 구체적인 구성을 보인 예시도.
- [35] 도 3은 상기 도 1에 있어서, 학습 데이터 생성부의 동작을 설명하기 위한 인터페이스 화면을 보인 예시도.
- [36] 도 4는 상기 도 1에 있어서, 정지영상 추출부의 동작을 설명하기 위한 인터페이스 화면을 보인 예시도.
- [37] 도 5는 상기 도 1에 있어서, 학습 수행부의 동작과 기능을 설명하기 위한 인터페이스 화면을 보인 예시도.
- [38] 도 6은 상기 도 1에 있어서, 학습데이터 저장부에 저장되는 데이터베이스 형태를 설명하기 위한 예시도.
- [39] 도 7은 상기 도 1에 있어서, 학습 수행부를 통한 개별 설비 학습 및 전체 설비 학습을 위한 인터페이스 화면을 보인 예시도.
- [40] 도 8은 상기 도 1에 있어서, 시뮬레이션 수행부의 동작을 설명하기 위한 인터페이스 화면을 보인 예시도.
- [41] 도 9는 상기 도 8에 있어서, 시뮬레이션 수행부에서 시뮬레이션 수행 결과를 검색하기 위한 인터페이스 화면을 보인 예시도.

[42]

발명의 실시를 위한 형태

- [43] 본 명세서에서 설명된 구현은, 예컨대, 방법 또는 프로세스, 장치, 소프트웨어 프로그램, 데이터 스트림 또는 신호로 구현될 수 있다. 단일 형태의 구현의 맥락에서만 논의(예컨대, 방법으로서만 논의)되었더라도, 논의된 특징의 구현은 또한 다른 형태(예컨대, 장치 또는 프로그램)로도 구현될 수 있다. 장치는 적절한 하드웨어, 소프트웨어 및 펌웨어 등으로 구현될 수 있다. 방법은, 예컨대, 컴퓨터, 마이크로프로세서, 집적 회로 또는 프로그래밍가능한 로직 디바이스 등을 포함하는 프로세싱 디바이스를 일반적으로 지칭하는 프로세서 등과 같은 장치에서 구현될 수 있다. 프로세서는 또한 최종-사용자 사이에 정보의 통신을 용이하게 하는 컴퓨터, 셀 폰, 휴대용/개인용 정보 단말기(personal digital assistant: "PDA") 및 다른 디바이스 등과 같은 통신 디바이스를 포함한다.
- [44] 당 분야에서 통상적인 바와 같이, 일부 예시적인 실시예가 기능 블록, 유닛 및/또는 모듈의 관점에서 첨부 도면에 도시될 수 있다. 당업자는 이러한 블록들, 유닛들, 및/또는 모듈들이 논리 회로, 이산 부품들, 프로세서들, 하드 와이어드 회로들, 메모리 소자들, 배선 접속들과 같은 전자(또는 광학) 회로들에 의해 물리적으로 구현된다는 것을 이해할 것이다. 블록, 유닛 및/또는 모듈이 프로세서 또는 다른 유사한 하드웨어에 의해 구현되는 경우, 이들은 본 명세서에서 논의된 다양한 기능을 수행하기 위해 소프트웨어(예를 들어, 코드)를 사용하여 프로그래밍 되고, 제어될 수 있다. 또한, 각각의 블록, 유닛 및/또는 모듈은 전용 하드웨어에 의해, 또는 일부 기능을 수행하기 위한 전용 하드웨어 및

다른 기능을 수행하기 위한 프로세서(예를 들어, 하나 이상의 프로그램된 프로세서 및 관련 회로)의 조합으로서 구현 될 수 있다. 기능. 또한, 일부 예시적인 실시예의 각각의 블록, 유닛 및/또는 모듈은 본 발명의 개념의 범위를 벗어나지 않고 물리적으로 두 개 이상의 상호 작용하고 이산적인 블록, 유닛 및/또는 모듈로 분리 될 수 있다. 또한, 일부 예시적인 실시예의 블록, 유닛 및/또는 모듈은 본 발명의 개념의 범위를 벗어나지 않으면서 더 복잡한 블록, 유닛 및/또는 모듈로 물리적으로 결합 될 수 있다.

- [45] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 동영상 파일을 이용한 설비 학습 장치 및 방법의 일 실시예를 설명한다.
- [46] 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [47] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 동영상 파일을 이용한 설비 학습 장치의 개략적인 구성을 보인 예시도이다.
- [48] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 동영상 파일을 이용한 설비 학습 장치는, 학습데이터 생성부(100), 학습 수행부(200), 및 학습 알고리즘 검증부(300)를 포함한다.
- [49] 상기 학습데이터 생성부(100)는 드론(또는 무인항공기) 등을 이용하여 촬영한 동영상(예: 설비가 포함되게 촬영한 동영상)으로부터 설비(예: 송전선로, 송전설비)가 포함된 정지영상을 추출하고, 이 정지영상에 포함된 설비(예: 송전선로, 송전설비) 객체를 학습 및 검증(예: 알고리즘의 성능 검증)에 활용할 수 있도록 태깅하여 관리한다.
- [50] 상기 학습데이터 생성부(100)는 드론(또는 무인항공기)에 부착된 광학 카메라를 활용하여 촬영한 설비(예: 송전선로, 송전설비) 동영상으로부터 정지영상을 추출하여 학습 자료로 준비하는 정지영상 추출부(110)와; 상기 추출된 정지영상에 포함된 설비(예: 송전선로, 송전설비)의 크기, 위치, 및 종류 등의 정보를 태그(태깅)하여 학습 및 검증(예: 알고리즘의 성능 검증)에 활용할 수 있도록 관리하는 정지영상 관리부(120); 및 상기 태깅된 정지영상을 데이터베이스 형태로 저장하여 관리하는 영상데이터 저장부(130)를 포함한다.
- [51] 상기 학습 수행부(200)는 상기 영상데이터 저장부(130)로부터 태그(태깅)된 정지영상을 호출하여, 이 정지영상이 촬영된 환경정보(예: 밝기, 시간, 및 태양의 위치 등)를 반영하여 학습(즉, 기계 학습)을 수행한다.
- [52] 상기 학습 수행부(200)는, 학습영상(즉, 학습에 사용된 정지영상)의 환경정보(예: 밝기, 시간, 및 태양의 위치 등)를 반영하여 영상 정보를 관리하는 학습영상 관리부(210); 복수의 학습 알고리즘(즉, 정지영상에서 설비 객체를 검출하여 학습하는 알고리즘) 중, 관리자(또는 사용자)가 선택한 어느 하나의

학습 알고리즘을 이용하여, 상기 정지영상의 학습(즉, 정지영상에서 설비 객체를 검출하는 학습)을 진행하는 기계학습 수행부(220); 및 상기 학습영상(즉, 학습에 사용된 정지영상)에 포함된 설비수량(또는 시설수량), 환경정보(예 : 밝기, 시간, 및 태양의 위치 등), 학습영상(즉, 학습에 사용된 정지영상), 태그 정보(즉, 설비의 태그 정보), 및 학습결과 정보를 데이터베이스 형태로 저장하여 관리하는 학습데이터 저장부(230)를 포함한다.

- [53] 상기 학습 알고리즘 검증부(300)는 상기 학습된 결과정보 및 상기 학습 알고리즘에 적용된 검출 기능의 정확도를 검증한다.
- [54] 상기 학습 알고리즘 검증부(300)는 상기 태깅된 정지영상을 활용하여 표준화된 검증대상 영상군(예 : 다양한 환경조건에서 촬영된 동일한 설비들의 표준화된 영상으로서 검증을 위한 일종의 기준 영상)을 생성, 및 관리하는 검증영상 관리부(310); 학습 결과 파일, 검출 알고리즘, 및 검출 파라미터(예 : 기준값, 해상도크기 등)에 대응하는 학습 알고리즘을 등록하고 관리하는 알고리즘 관리부(320); 관리자가 선택한 검증영상(즉, 학습영상을 검증하기 위하여 표준화된 검증영상) 및 학습 알고리즘을 시뮬레이션 대상 목록으로 선정하고, 검증영상에서 태그(태깅)된 영상 정보(즉, 설비 정보)를 바탕으로 시뮬레이션 하여 상기 학습 알고리즘(즉, 관리자가 선택한 알고리즘)의 성능을 검증하는 시뮬레이션 수행부(330); 및 상기 시뮬레이션 결과를 바탕으로, 미리 준비된 복수의 학습 알고리즘 중 본 실시예에 따른 설비 학습 장치에서 시뮬레이션 결과가 가장 좋은 최적 학습 알고리즘을 선정하는 최적 알고리즘 선정부(340);를 포함한다.
- [55] 도 2는 상기 도 1에 있어서, 정지영상 추출부의 보다 구체적인 구성을 보인 예시도이다.
- [56] 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 정지영상 추출부(110)는, 동영상 관리부(111), 최적영상 선정부(112), 정지영상 설정부(113), 추출 정지영상 관리부(114), 및 태그정보 관리부(115)를 포함한다.
- [57] 상기 동영상 관리부(111)는 동영상(즉, 설비가 포함되게 촬영된 동영상)을 호출하여 재생하고, 원하는 부분의 정지영상(즉, 설비가 촬영된 정지영상)을 확보하기 위하여, 동영상의 재생, 일시정지, 프레임 단위 영상 전후 점프, 및 동영상 자르기 등의 동영상 조작 기능을 수행한다.
- [58] 또한 상기 동영상 관리부(111)는 동영상 촬영장치(예 : 드론 플랫폼, 카메라 등)(미도시)에 기록된 영상의 환경정보(예 : 밝기, 시간, 및 태양의 위치 등)를 표시하고, 이 영상의 환경정보를 포함하는 영상 데이터를 저장 할 수 있다.
- [59] 상기 최적영상 선정부(112)는 관리자가 설정한 동영상 구간에서 정지영상을 적어도 1 프레임 단위로 추출하고, 지정된 프레임 간격 내 정지영상을 비교하여 최적의 정지영상(예 : 흔들리거나 흐리지 않고 선명한 정지영상)을 선정한다.
- [60] 상기 최적의 정지영상을 선정하기 위한 정지영상의 비교 방식은, 대상 프레임 그룹의 정지영상 중 각각의 영상 선명도를 추출하여, 그 중 선명도가 가장 높은

영상을 추출해 내는 방식을 포함한다.

- [61] 상기 정지영상 설정부(113)는 추출 정지영상 관리부(114)에서 선택한 대상 영상을 표시하며, 태그 정보가 등록되어 있을 경우 이 태그 정보를 동시에 표시하고, 사용자에게 의한 태그모드 운용(예 : 생성, 수정, 삭제) 기능을 수행하며, 객체(예 : 설비)를 인식하여 이 인식된 객체가 기 학습된 객체인 경우 화면을 통해 표시하고, 상기 인식된 객체가 새로운 객체인 경우 관리자가 객체의 종류를 분류하거나 확인하여 저장할 수 있게 한다.
- [62] 상기 추출 정지영상 관리부(114)는 동영상에서 추출한 정지영상에, 환경정보, 생성일자, 설비분류(또는 시설 분류), 및 태깅 여부 등의 정보를 추가로 부가하여, 추후 해당 정지영상을 조회하거나 호출하여 재분류를 수행할 수 있고, 또한 태깅 대상이 되는 정지영상을 학습영상으로 선택할 수 있다.
- [63] 상기 태그정보 관리부(115)는 정지영상 설정부(113)를 통해 설정(또는 등록)한 태그 정보를 관리하기 위하여 자동으로 영상데이터 저장부(130)에 저장한다. 이때 상기 정지영상에 태그 정보가 표시될 수 있다.
- [64] 상기 학습데이터 생성부(100)(특히 정지영상 추출부(110))는, 드론(또는 무인항공기)에 부착된 광학 카메라를 이용하여 촬영한 설비(예 : 송전선로, 송전설비) 동영상으로부터 학습에 적합한 정지영상을 추출하여 학습 자료로 준비하는 동작을 수행한다.
- [65] 이때 상기 학습데이터 생성부(100)는 기 수행된 학습을 통해 자동으로 설비(예 : 송전선로, 송전설비)를 검출하는 동작을 수행하며, 사용자(또는 관리자)는 상기 학습데이터 생성부(100)가 인지하지 못한 설비(예 : 송전선로, 송전설비)를 육안으로 모니터링 후 해당 설비(예 : 송전선로, 송전설비)의 영상만 선별하여 추가로 추출하는 작업(또는 프로세스)을 수행할 수 있다.
- [66] 이때 상기 관리자(사용자)에 의해 영상을 선별하여 추가로 추출하는 작업(또는 프로세스)은 불필요한 학습영상 데이터의 유입을 제한하여 설비(예 : 송전선로, 송전설비)의 검출 성능 향상에 도움이 된다.
- [67] 또한 상기 학습데이터 생성부(100)는 드론(또는 무인항공기) 등을 이용한 영상 촬영 시, 비행 중 발생할 수 있는 흔들린 영상을 학습에서 배제하기 위하여, 동영상의 지정된 구간에서 관리자가 설정한 프레임 추출 기준에 따라 흔들림이 없는 최적 영상을 선별한다. 이때 상기 최적 영상의 선별 기능은 상기 학습데이터 생성부(100)가 모든 영상을 적어도 1 프레임 단위로 추출한 후, 관리자에 의해 설정된 프레임 추출 기준에 따라, 프레임 추출 간격 내 영상의 선명도를 비교하고, 그 중 선명도가 가장 높은 영상을 최적 영상(즉, 학습영상)으로 선정하여 정지영상 관리 대상으로 추가한다.
- [68] 또한 상기 학습데이터 생성부(100)는 상기 추출한 정지영상에서 자동으로 인지 가능한 설비(예 : 송전선로, 송전설비)의 위치나 영역 정보를 화면상에 표시하고, 이 설비의 위치나 영역 정보를 확인한 사용자(관리자)는 해당 정보를 보정하거나 자동으로 인지하지 못한 설비(즉, 미인지 설비)의 정보(위치나 영역 정보)를

등록하여 학습을 위한 설비(예 : 송전선로, 송전설비)의 태그 시간을 단축할 수 있도록 하는 효과가 있다.

- [69] 상기와 같이 본 실시예는 상기 학습데이터 생성부(100)가 동영상에서 추출한 정지영상에서 설비(예 : 송전선로, 송전설비)의 위치나 영역 정보를 표시하고, 관리자(또는 사용자가)가 확인하여 이를 보정하거나 추가할 수 있도록 함으로써, 학습 수행부(200) 및 학습 알고리즘 검증부(300)의 효율을 향상시킨다.
- [70] 도 3은 상기 도 1에 있어서, 학습 데이터 생성부의 동작을 설명하기 위한 인터페이스 화면을 보인 예시도로서, 학습 데이터 생성부가 동영상으로부터 정지영상을 관리자가 지정한 프레임 단위로 추출하기 위하여 기 촬영된 동영상을 호출하는 화면을 보인 예시도이다.
- [71] 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 동영상 파일을 이용한 설비 학습 장치의 학습데이터 생성부(100)는, 동영상 정보를 호출(불러오기)하는 기능을 수행하는 버튼 영역(①), 호출된 동영상이 표시되는 영역(②), 동영상 제어 인터페이스를 통하여, 동영상의 재생, 일시정지, 프레임단위 영상 전후 점프, 지정된 프레임 단위로 동영상 자르기 기능을 수행 후 최적 영상을 설정된 간격 기준으로 선정하는 기능 등을 수행하는 동영상 제어버튼 영역(③), 및 동영상 상태 정보 인터페이스를 활용하여, 촬영 환경정보 표시, 영상 자체의 밝기분석 정보 표시, 영상 재생 상태를 프레임단위, 시간단위로 가시화시키는 표시 영역(④)을 포함한다.
- [72] 도 4는 상기 도 1에 있어서, 정지영상 추출부의 동작을 설명하기 위한 인터페이스 화면을 보인 예시도로서, 동영상에서 추출된 정지영상에서 설비 객체를 인식하여 상기 설비 객체에 태그 정보(태깅 정보)를 부여하는 정지영상 관리 화면을 보인 예시도이다.
- [73] 도 4를 참조하면, 날짜, 환경정보, 태깅 정보, 및 정지영상(이미지) 정보를 검색하거나 선택하기 위한 정보 검색 및 선택 영역(①), 상기 정보 검색 및 선택 영역(①)에서 선택한 정지영상(이미지)의 상세 정보를 표시하는 상세 정보 표시 영역(②,③)을 포함한다. 이때 상기 상세 정보 표시 영역(②,③)은 이미지를 표시하는 영역(②)과 구체적인 스펙 정보를 표시하는 영역(③)을 포함한다. 상기 스펙 정보를 표시하기 위한 객체(즉, 대상 설비)는 이미지 표시 영역(②)에서 사용자에게 의해 선택할 수 있다.
- [74] 도 5는 상기 도 1에 있어서, 학습 수행부의 동작과 기능을 설명하기 위한 인터페이스 화면을 보인 예시도이다.
- [75] 도 5를 참조하면, 상기 학습 수행부(200)는 상기 영상데이터 저장부(130)로부터 태그(태깅)된 정지영상을 호출하여, 이 정지영상이 촬영된 환경정보(실질적으로는 이 정지영상이 추출된 동영상이 촬영된 환경정보)를 반영하여 학습(즉, 기계 학습)을 수행한다.
- [76] 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 학습 수행부(200)가 학습을 수행하고 그 학습 결과 데이터를 관리하기 위한 인터페이스 화면은, 학습(기계 학습) 수행 결과(즉,

기계 학습 완료 데이터)를 등록하기 위한 수행결과등록 영역(①), 기 등록된 기계 학습 결과를 조회하기 위한 수행결과조회 영역(②), 및 상기 기계 학습 결과를 조회하여 표시된 리스트에서 선택된 기계 학습 결과에 대한 상세한 정보를 표시하는 상세 정보 표시 영역(③)을 포함한다.

[77] 여기서 상기 기계 학습 완료 데이터는 학습데이터 저장부(230)에 저장되며 모델번호(버전번호)로 관리된다.

[78] 한편 상기 수행결과조회 영역(②)의 인터페이스 화면을 통해서 기 등록된 학습 모델을 버전 순으로 자동 조회할 수 있다.

[79] 이때 모델 선택 시 학습 모델의 세부 내역을 상세 조회가능하며 조회된 상세 내용은 상세 정보 표시 영역(③)의 인터페이스 화면을 통해 표시된다.

[80] 예컨대 상기 상세 정보 표시 영역(③)에서는 상기 선택된 학습 모델의 애자류, 금구류, 항공장애 표시구, 및 이를 포함한 총 설비수량 정보가 표시되며, 또한 학습 모델 등록 시 특징을 작성한 버전 설명 정보와 학습에 사용된 이미지 정보 전체가 표시되며, 설비 분류(즉, 대상설비)별 선택 조회와 선택된 학습 영상의 원본 영상을 볼 수 있다.

[81] 도 6은 상기 도 1에 있어서, 학습데이터 저장부에 저장되는 데이터베이스 형태를 설명하기 위한 예시도로서, 상기 학습데이터 저장부(230)에는 동영상 촬영에 관련된 데이터를 가공하여 학습에 필요한 데이터 정보로 변환하여 저장한다.

[82] 예컨대 드론(또는 무인 항공기)을 이용하여 동영상을 촬영한다고 가정할 경우, 드론의 촬영시간, 비행위치, 비행방향, 짐벌의 각도를 활용하여 촬영 영상에 대한 태양 방향(예 : 동서남북 방위), 태양 위치(예 : 오전, 정오, 오후), 및 영상 방향(즉, 촬영된 영상의 방위) 데이터를 추출하여 관리한다.

[83] 상기 학습데이터 저장부(230)는 동영상 촬영에 관련된 데이터를 활용해서 외부 환경에 적합한 영상을 관리 및 조회할 수 있도록 하며, 학습 수행 시 환경정보에 따라 학습데이터 군(예 : 학습데이터 모델, 학습영상정보 모델, 학습설비정보 모델)을 생성한다.

[84] 참고로, 만약 하나의 이미지에 복수의 설비가 존재할 경우, 개별 OBJECT_ID를 부여하여 설비(즉, 송전설비, 송전시설)의 종류를 지정하고, 전체설비 학습 또는 개별 설비 학습이 가능하도록 정보를 구성할 수 있다.

[85] 도 7은 상기 도 1에 있어서, 학습 수행부를 통한 개별 설비 학습 및 전체 설비 학습을 위한 인터페이스 화면을 보인 예시도로서, 관리자에 의해 개별 설비 학습 수행 시 선택되지 않은 설비(즉, 송전설비, 송전시설)는 타 학습에 방해되지 않도록 하기 위하여, 선택되지 않은 설비(즉, 송전설비, 송전시설)에 해당하는 영역을 블라인드 처리하여 학습에 포함되지 않도록 처리한다.

[86] 상기와 같은 처리는, 학습 대상 객체가 아닌 배경 객체는 추후 실제 검출 시 미검출 대상으로 포함될 수 있기 때문에 검출 대상 설비가 미검출 대상에 포함되어 탐지 상 논리 오류로 인한 검출을 하락을 방지하기 위한 것이다.

- [87] 상기 학습 알고리즘 검증부(300)는, 학습 및 알고리즘의 결과를 검증하기 위하여, 검증영상 관리부(310)를 통해 현장에 최적화된 검증영상을 생성 및 관리하고, 알고리즘 관리부(320)를 통해 검출 알고리즘 및 기계학습 결과 데이터에 대응하는 알고리즘을 등록 및 관리하며, 시뮬레이션 수행부(330)는 검증 데이터(예 : 검증영상)에서 태깅된 설비 정보를 바탕으로 시뮬레이션 하여 학습 알고리즘(기계학습 알고리즘)을 평가하며, 최적 알고리즘 선정부(340)는 상기 시뮬레이션 결과를 바탕으로 복수의 학습 알고리즘 중 시뮬레이션 결과가 가장 좋은 최적 알고리즘(즉, 학습 알고리즘)을 선정한다.
- [88] 좀 더 구체적으로, 상기 검증영상 관리부(310)는 학습 및 알고리즘의 결과를 검증하기 위해, 관리자가 영상을 다양한 조건(예 : 태양 방향, 태양 위치, 영상의 밝기, 설비 종류)의 그룹으로 구분하여, 드론(무인항공기)을 통해 취득할 수 있는 적합한 검증 영상 모델을 생성하고 관리하는 기능을 수행한다.
- [89] 가령, 검증영상의 구성에 따라 태양광이 측광인 경우, 역광인 경우, 영상 밝기가 밝은 경우, 어두운 경우 등, 선택한 환경정보를 포함한 다양한 검증영상 모델(즉, 일종의 기준이 되는 검증영상)을 만들 수 있으며, 특정 환경에서 우수한 학습 알고리즘 또는 평균적으로 모든 환경에 적합한 알고리즘(예 : 학습 알고리즘, 검출 알고리즘) 등 송전시설 학습 장치의 성능 평가 지표를 만드는 기준이 된다.
- [90] 상기 알고리즘 관리부(320)는 특정 영상그룹을 학습한 학습 결과 파일과 해당 학습 알고리즘의 객체(예 : 설비)를 추출하기 위해 개발된 학습 알고리즘에서 객체를 검출하는데 필요한 기준값, 및 해상도 크기 등의 검출 파라미터를 포함한다. 상기 학습 알고리즘 및 학습 결과 파일은 생성 날짜 및 버전으로 관리되며, 해당 버전들의 조합에 파라미터 값이 가변으로 적용되고, 관리자에 의해 구성된 상기과 같은 조합을 알고리즘으로 정의 및 생성하여 관리한다.
- [91] 상기 시뮬레이션 수행부(330)는 기 등록된 학습 알고리즘의 버전을 시뮬레이션 하여 학습 알고리즘의 성능을 검증하는 기능을 수행한다. 이때 단일 학습 알고리즘을 사용할지, 아니면 다중 학습 알고리즘을 사용할지는 선택이 가능하다.
- [92] 도 8은 상기 도 1에 있어서, 시뮬레이션 수행부의 동작을 위한 인터페이스 화면을 보인 예시도로서, 이에 도시된 바와 같이, 학습 알고리즘이나 복수의 학습 알고리즘 목록을 조회하기 위한 인터페이스 영역(①), 검증이 완료된 영상의 목록을 조회하기 위한 인터페이스 영역(②), 및 상기 학습 알고리즘이나 학습 알고리즘 목록에서 선택된 학습 알고리즘의 시뮬레이션 수행 진행 사항을 표시하는 영역(③)을 포함한다.
- [93] 상기 시뮬레이션 수행부(330)는, 관리자가 선정한 검증영상(또는 검증영상 모델)의 목록과 검증을 원하는 학습 알고리즘이나 학습 알고리즘 목록을 자동으로 조합하여 시뮬레이션 수행 횟수(시뮬레이션 수행 횟수 = 검증영상 모델 목록 × 알고리즘 목록)를 결정하고, 이 학습 알고리즘에 포함된 학습 파일, 검출 알고리즘, 및 검출 파라미터(예 : 기준값, 해상도 크기 등)를 설정한 후 개별

검증영상 내에서 설비(예 : 송전시설, 송전설비)의 위치와 종류를 검출하고 그 결과를 집계한다.

- [94] 이때 상기 개별 검증영상에서 설비(예 : 송전시설, 송전설비)를 검출한 검출율(%) 및 검증영상에 저장된 정보와 본 실시예에 따른 설비 학습 장치가 검출한 정보의 일치여부를 비교한 검출 정확도(%)가 결과로 표시되며, 전체 및 설비별로 결과를 도출한다.
- [95] 상기 최적 알고리즘 선정부(340)는 상기 시뮬레이션 결과를 조회하고 미인식, 및 오인식 대상 설비를 확인하며, 이를 통해 복수의 학습 알고리즘 중 시뮬레이션 결과가 가장 좋은 최적의 학습 알고리즘을 선택하여 적용한다.
- [96] 도 9는 상기 도 8에 있어서, 시뮬레이션 수행부에서 시뮬레이션 수행 결과를 검색하기 위한 인터페이스 화면을 보인 예시도로서, 이에 도시된 바와 같이, 시뮬레이션에 활용된 검증영상 목록 조회, 검증 영상 기준 시뮬레이션 결과 조회, 검출율, 및 검출 정확도를 고려한 시뮬레이션 결과를 자동 정렬하여 표시하는 시뮬레이션 결과 조회 영역(①), 시뮬레이션 결과 검색에 선택된 알고리즘에서 영상별 인식, 미인식 및 오인식 등을 구분하여 표시하는 인식 정보 표시 영역(②), 및 검증영상에 포함된 설비의 종류, 위치, 크기의 정보와 알고리즘이 인식한 정보를 비교하여 육안으로 확인할 수 있도록 표시하는 시설 영상 표시 영역(③)을 포함한다.
- [97] 상기와 같이 본 실시예는 동영상 파일을 이용해 송전시설에 대한 학습(기계학습)을 수행할 수 있도록 함으로써, 지상에 있는 운영 서버와 제어시스템(GCS)이 드론(무인항공기) 등을 이용해 촬영한 동영상 파일로부터 설비의 고장이나 상태를 신속하고 정확하게 분석할 수 있도록 하는 효과가 있다.
- [98] 또한 본 실시예는 송전시설에 한정하지 않고 도로, 교량, 철도, 건물 등의 시설 자동진단에도 적용할 수 있다.
- [99] 이상으로 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의해서 정하여져야 할 것이다.
- [100]

청구범위

- [청구항 1] 설비가 포함되게 촬영된 동영상으로부터 설비가 포함된 정지영상을 추출하고, 이 정지영상에 포함된 설비를 학습하고 이 학습을 수행하는 학습 알고리즘의 성능 검증에 활용할 수 있도록, 상기 정지영상을 태깅하여 관리하는 학습데이터 생성부;
상기 태깅하여 관리하는 정지영상이 촬영된 환경정보를 반영하여, 복수의 학습 알고리즘 중 관리자에 의해 선택된 어느 하나의 학습 알고리즘을 이용해 상기 정지영상에 포함된 설비의 학습을 수행하는 학습 수행부; 및
상기 관리자에 의해 선택된 어느 하나의 학습 알고리즘을 이용해 학습된 결과정보 및 상기 학습 알고리즘에 적용된 설비 검출 기능의 검출율 및 검출 정확도를 시뮬레이션을 통해 검증하는 학습 알고리즘 검증부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 동영상 파일을 이용한 설비 학습 장치.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서, 상기 학습데이터 생성부는,
설비가 포함되게 촬영된 동영상으로부터 정지영상을 추출하여 학습 자료로 준비하는 정지영상 추출부;
상기 추출된 정지영상에 포함된 설비의 크기, 위치, 및 종류 정보를 태깅하여 학습 및 알고리즘의 성능 검증에 활용할 수 있도록 관리하는 정지영상 관리부; 및
상기 태깅된 정지영상을 데이터베이스 형태로 저장하여 관리하는 영상데이터 저장부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 동영상 파일을 이용한 설비 학습 장치.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서, 상기 학습 수행부는,
학습에 사용된 정지영상인 학습영상의 환경정보를 반영한 영상 정보를 관리하는 학습영상 관리부;
복수의 학습 알고리즘 중 관리자가 선택한 어느 하나의 학습 알고리즘을 이용하여, 상기 정지영상의 기계 학습을 진행하는 기계학습 수행부; 및
상기 학습영상에 포함된 설비수량, 환경정보, 학습영상, 설비의 태그 정보, 및 학습결과 정보를 데이터베이스 형태로 저장하여 관리하는 학습데이터 저장부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 동영상 파일을 이용한 설비 학습 장치.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서, 상기 학습 알고리즘 검증부는,
상기 태깅된 정지영상을 활용하여 표준화된 검증대상 영상군을 생성 및 관리하는 검증영상 관리부;
학습 알고리즘을 이용한 학습 결과 파일, 설비 객체를 검출하는 검출 알고리즘, 및 상기 검출 알고리즘에 적용하는 검출 파라미터 정보를 포함하는 학습 알고리즘을 등록하고 관리하는 알고리즘 관리부;

관리자가 선택한 검증영상 및 학습 알고리즘을 시뮬레이션 대상 목록으로 선정하고, 검증영상에서 태깅된 영상 정보를 바탕으로 시뮬레이션 하여 상기 관리자가 선택한 학습 알고리즘의 성능을 검증하는 시뮬레이션 수행부; 및
복수의 학습 알고리즘에 대한 시뮬레이션 결과를 바탕으로, 시뮬레이션 결과가 가장 좋은 최적의 학습 알고리즘을 선정하는 최적 알고리즘 선정부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 동영상 파일을 이용한 설비 학습 장치.

[청구항 5] 제 1항에 있어서, 상기 정지영상 추출부는,
설비가 포함되게 촬영된 동영상을 호출하여 재생하고, 원하는 부분의 정지영상을 확보하기 위하여, 동영상의 재생, 일시정지, 프레임 단위 영상 전후 점프, 및 동영상 자르기 기능을 포함하는 동영상 조작 기능을 수행하는 동영상 관리부; 및
관리자가 설정한 동영상 구간에서 정지영상을 적어도 1 프레임 단위로 추출하고, 지정된 프레임 간격 내 정지영상을 비교하여 흔들리거나 흐림이 없이 선명한 최적의 정지영상을 선정하는 최적영상 선정부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 동영상 파일을 이용한 설비 학습 장치.

[청구항 6] 제 5항에 있어서, 상기 최적영상 선정부는,
상기 최적의 정지영상을 선정하기 위하여, 대상 프레임 그룹의 정지영상들 중 각각의 영상 선명도를 추출하여, 그 중 선명도가 가장 높은 영상을 추출하는 것을 특징으로 하는 동영상 파일을 이용한 설비 학습 장치.

[청구항 7] 제 5항에 있어서, 상기 정지영상 추출부는,
동영상에서 추출한 정지영상에, 환경정보, 생성일자, 설비분류, 및 태깅 여부 정보를 추가로 부가하여, 추후 해당 정지영상을 조회하거나 호출하여 재분류를 수행할 수 있게 하고, 또한 태깅 대상이 되는 정지영상을 학습영상으로 선택할 수 있도록 관리하는 추출 정지영상 관리부; 및
상기 추출 정지영상 관리부에서 선택한 대상 정지영상을 표시하며, 태그 정보가 등록되어 있을 경우 이 태그 정보를 동시에 표시하고, 관리자에 의한 태그모드 운용 기능을 수행하며, 설비 객체를 인식하여 이 인식된 객체가 기 학습된 객체인 경우 화면을 통해 표시하고, 상기 인식된 객체가 새로운 객체인 경우 관리자가 객체의 종류를 분류하거나 확인하여 저장할 수 있게 하는 정지영상 설정부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 동영상 파일을 이용한 설비 학습 장치.

[청구항 8] 제 1항에 있어서, 상기 학습데이터 생성부는,
기 수행된 학습을 통해 정지영상에서 자동으로 설비를 검출하는 동작을 수행하며, 상기 학습데이터 생성부가 정지영상에서 인지하지 못한

설비를 관리자가 선별하여 추가로 추출하는 작업을 지원할 수 있도록 구현된 것을 특징으로 하는 동영상 파일을 이용한 설비 학습 장치.

[청구항 9] 제 1항에 있어서, 상기 학습데이터 생성부는, 관리자와 연계하기 위한 인터페이스 화면을 출력하도록 구현되며, 상기 인터페이스 화면은, 동영상을 호출하는 기능을 수행하는 버튼 영역; 호출된 동영상이 표시되는 영역; 동영상 제어 인터페이스를 통하여, 동영상의 재생, 일시정지, 프레임단위 영상 전후 점프, 지정된 프레임 단위로 동영상 자르기 기능을 수행 후 최적 영상을 설정된 간격 기준으로 선정하는 기능을 수행하는 동영상 제어버튼 영역; 및 동영상 상태 정보 인터페이스를 활용하여, 촬영 환경정보 표시, 영상 자체의 밝기분석 정보 표시, 영상 재생 상태를 프레임단위, 및 시간단위로 가시화시키는 표시 영역;을 포함하는 것을 특징으로 하는 동영상 파일을 이용한 설비 학습 장치.

[청구항 10] 제 2항에 있어서, 상기 정지영상 추출부는, 관리자와 연계하기 위한 인터페이스 화면을 출력하도록 구현되며, 상기 인터페이스 화면은, 날짜, 환경정보, 태깅 정보, 및 정지영상 정보를 검색하거나 선택하기 위한 정보 검색 및 선택 영역; 및 상기 정보 검색 및 선택 영역에서 선택한 정지영상의 상세 정보를 표시하는 상세 정보 표시 영역;을 포함하는 것을 특징으로 하는 동영상 파일을 이용한 설비 학습 장치.

[청구항 11] 제 1항에 있어서, 상기 학습 수행부는, 관리자와 연계하기 위한 인터페이스 화면을 출력하도록 구현되며, 상기 인터페이스 화면은, 학습 수행 결과를 등록하기 위한 수행결과등록 영역; 기 등록된 기계 학습 결과를 조회하기 위한 수행결과조회 영역; 및 상기 기계 학습 결과를 조회하여 표시된 리스트에서 선택된 기계 학습 결과에 대한 상세한 정보를 표시하는 상세 정보 표시 영역;을 포함하는 것을 특징으로 하는 동영상 파일을 이용한 설비 학습 장치.

[청구항 12] 제 4항에 있어서, 상기 시뮬레이션 수행부는, 관리자와 연계하기 위한 인터페이스 화면을 출력하도록 구현되며, 상기 인터페이스 화면은, 학습 알고리즘이나 복수의 학습 알고리즘 목록을 조회하기 위한 인터페이스 영역; 검증이 완료된 정지영상의 목록을 조회하기 위한 인터페이스 영역; 및 상기 학습 알고리즘이나 학습 알고리즘 목록에서 관리자에 의해 선택된 어느 하나의 학습 알고리즘의 시뮬레이션 수행 진행 사항을 표시하는

영역;을 포함하는 것을 특징으로 하는 동영상 파일을 이용한 설비 학습 장치.

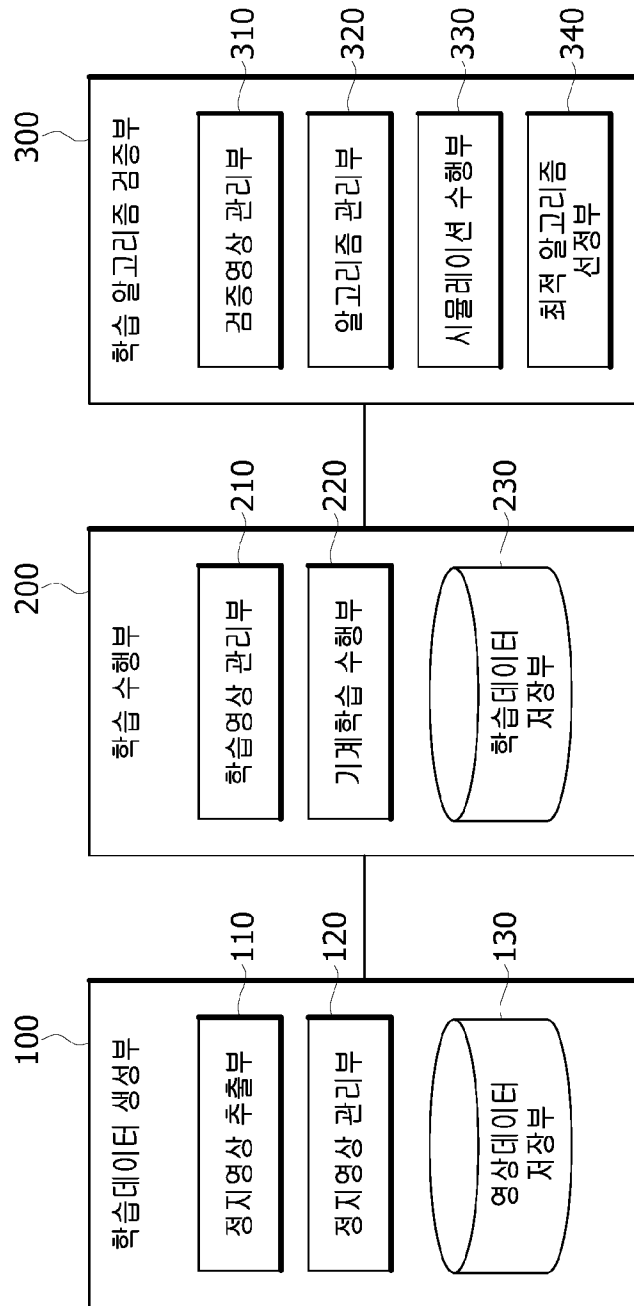
- [청구항 13] 제 12항에 있어서, 상기 시뮬레이션 수행부는,
관리자가 선정한 검증영상 모델의 목록과 검증을 원하는 학습 알고리즘이나 학습 알고리즘 목록을 자동으로 조합하여 시뮬레이션 수행 횟수(시뮬레이션 수행 횟수 = 검증영상 모델 목록 × 알고리즘 목록)를 결정하고,
상기 학습 알고리즘에 포함된 학습 파일, 설비 객체를 검출하는 검출 알고리즘, 및 상기 검출 알고리즘에 적용하는 검출 파라미터 정보를 설정한 후 개별 검증영상 내에서 설비의 위치와 종류를 검출하여 그 결과를 집계하며,
개별 검증영상에서 설비를 검출한 검출율(%) 및 검증영상에 저장된 정보와 관리자가 선정한 학습 알고리즘에서 검출한 정보의 일치여부를 비교한 검출 정확도(%)가 결과로 표시하는 것을 특징으로 하는 동영상 파일을 이용한 설비 학습 장치.

- [청구항 14] 학습데이터 생성부가 설비가 포함되게 촬영된 동영상으로부터 설비가 포함된 정지영상을 추출하고, 이 정지영상에 포함된 설비를 학습하고 이 학습을 수행하는 학습 알고리즘의 성능 검증에 활용할 수 있도록, 상기 정지영상을 태깅하여 관리하는 단계;
학습 수행부가 상기 태깅하여 관리하는 정지영상이 촬영된 환경정보를 반영하여, 복수의 학습 알고리즘 중 관리자에 의해 선택된 어느 하나의 학습 알고리즘을 이용해 상기 정지영상에 포함된 설비의 학습을 수행하는 단계; 및
학습 알고리즘 검증부가 상기 관리자에 의해 선택된 어느 하나의 학습 알고리즘을 이용해 학습된 결과정보 및 상기 학습 알고리즘에 적용된 설비 검출 기능의 검출율 및 검출 정확도를 시뮬레이션을 통해 검증하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 동영상 파일을 이용한 설비 학습 방법.

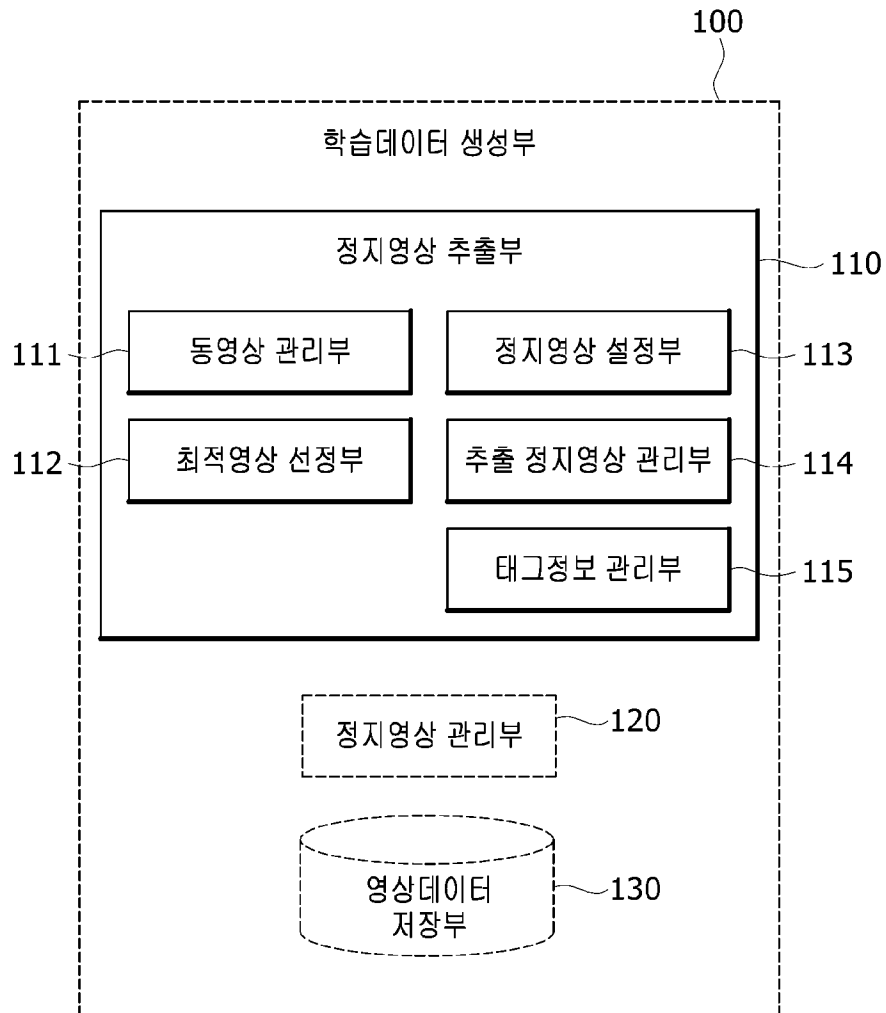
- [청구항 15] 제 14항에 있어서, 상기 정지영상을 태깅하여 관리하는 단계에서, 상기 학습데이터 생성부는,
정지영상 추출부를 통해 설비가 포함되게 촬영된 동영상으로부터 정지영상을 추출하여 학습 자료로 준비하는 단계;
정지영상 관리부를 통해 상기 추출된 정지영상에 포함된 설비의 크기, 위치, 및 종류 정보를 태깅하여 학습 및 알고리즘의 성능 검증에 활용할 수 있도록 관리하는 단계; 및
영상데이터 저장부를 통해 상기 태깅된 정지영상을 데이터베이스 형태로 저장하여 관리하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 동영상 파일을 이용한 설비 학습 방법.

- [청구항 16] 제 14항에 있어서,
 상기 정지영상에 포함된 설비의 학습을 수행하는 단계에서,
 상기 학습 수행부는,
 학습영상 관리부를 통해 학습에 사용된 정지영상인 학습영상의
 환경정보를 반영한 영상 정보를 관리하는 단계;
 기계학습 수행부를 통해 복수의 학습 알고리즘 중 관리자가 선택한 어느
 하나의 학습 알고리즘을 이용하여, 상기 정지영상의 기계 학습을
 진행하는 단계; 및
 학습데이터 저장부를 통해 상기 학습영상에 포함된 설비수량, 환경정보,
 학습영상, 설비의 태그 정보, 및 학습결과 정보를 데이터베이스 형태로
 저장하여 관리하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 동영상 파일을
 이용한 설비 학습 방법.
- [청구항 17] 제 14항에 있어서, 상기 학습 알고리즘에 적용된 설비 검출 기능의 검출율
 및 검출 정확도를 시뮬레이션을 통해 검증하는 단계에서,
 상기 학습 알고리즘 검증부는,
 검증영상 관리부를 통해 상기 태깅된 정지영상을 활용하여 표준화된
 검증대상 영상군을 생성 및 관리하는 단계;
 알고리즘 관리부를 통해 학습 알고리즘을 이용한 학습 결과 파일, 설비
 객체를 검출하는 검출 알고리즘, 및 상기 검출 알고리즘에 적용하는 검출
 파라미터 정보를 포함하는 학습 알고리즘을 등록하고 관리하는 단계;
 시뮬레이션 수행부를 통해 관리자가 선택한 검증영상 및 학습
 알고리즘을 시뮬레이션 대상 목록으로 선정하고, 검증영상에서 태깅된
 영상 정보를 바탕으로 시뮬레이션 하여 상기 관리자가 선택한 학습
 알고리즘의 성능을 검증하는 단계; 및
 최적 알고리즘 선정부를 통해 복수의 학습 알고리즘에 대한 시뮬레이션
 결과를 바탕으로, 시뮬레이션 결과가 가장 좋은 최적의 학습 알고리즘을
 선정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 동영상 파일을 이용한
 설비 학습 방법.

[도 1]



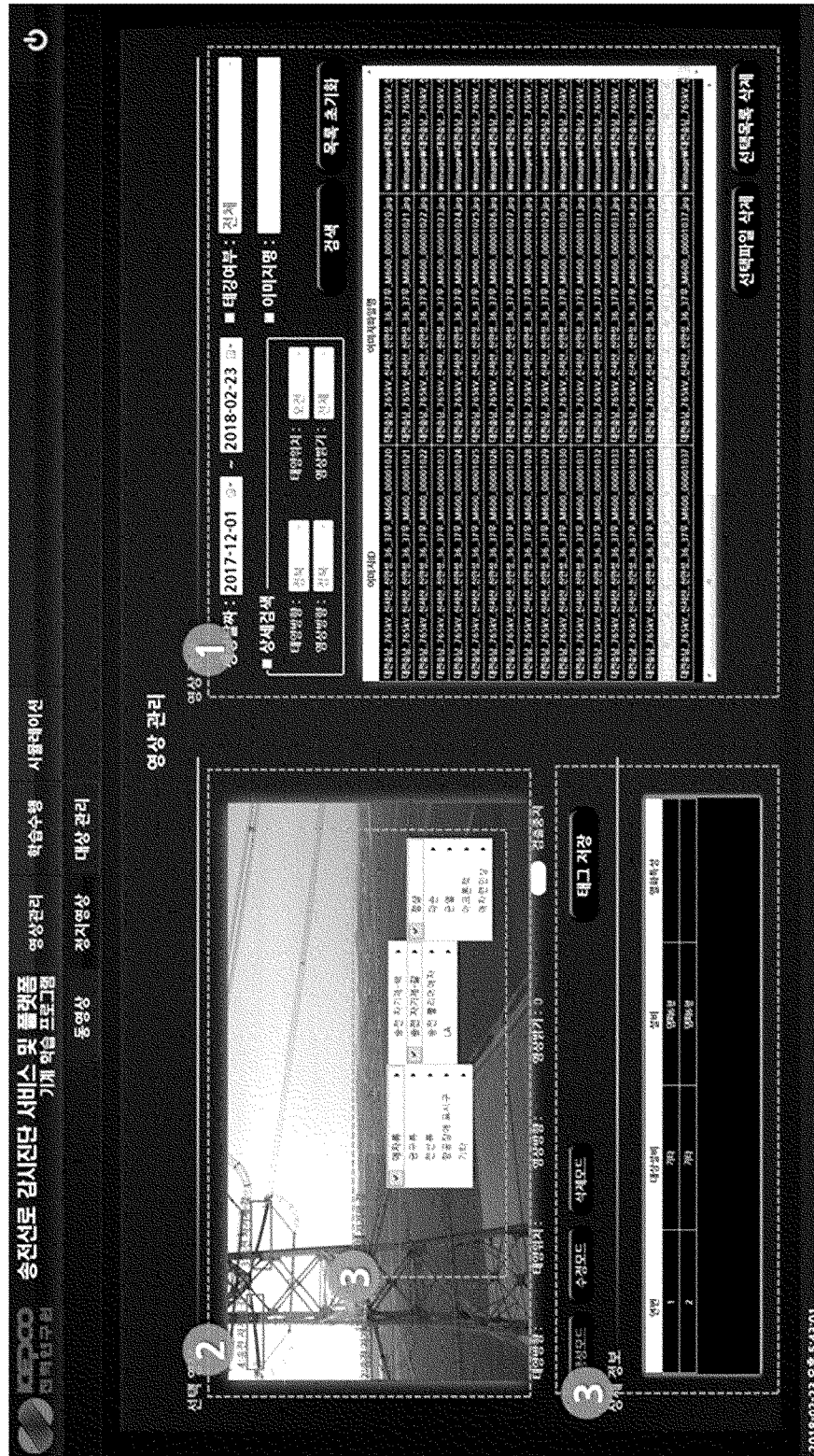
[도2]



[도3]



[54]



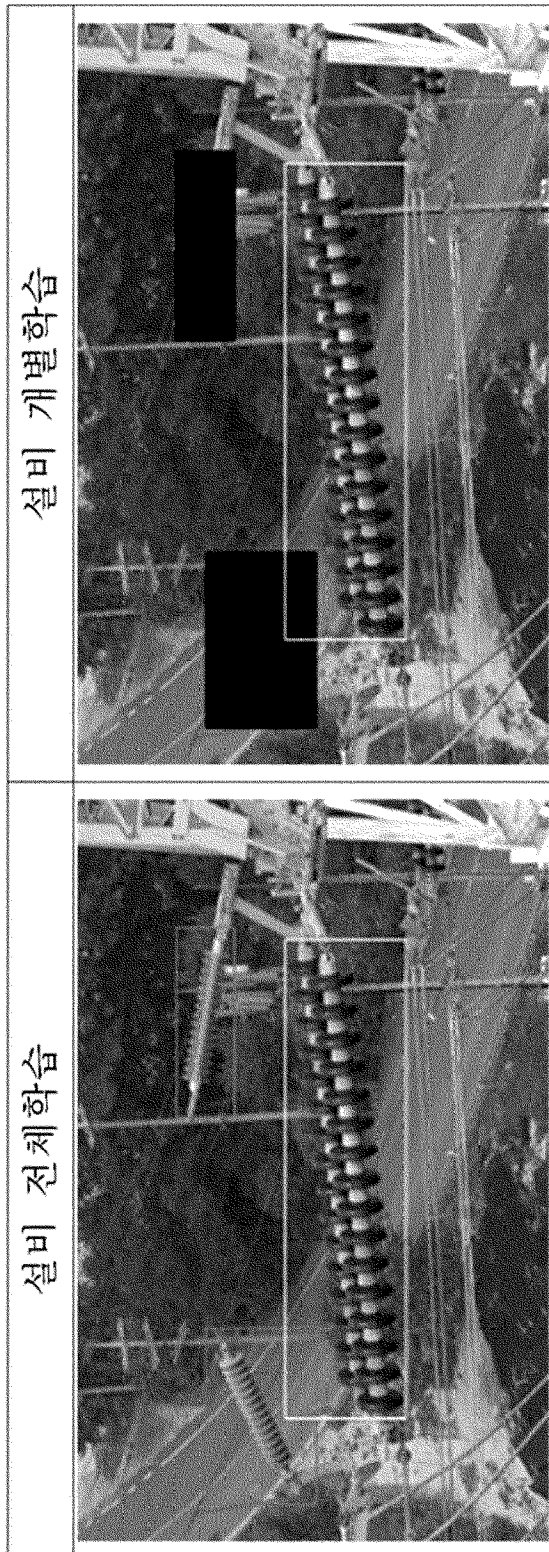
[55]

[illegible]

[도6]

학습 데이터 모델		학습 영상 정보 모델		학습 설비 정보 모델	
COLUMN명	설명	COLUMN명	설명	COLUMN명	설명
LEARN_DETAIL_ID	학습 상세 일련번호	IMAGE_ID	영상 일련번호	OBJECT_ID	대상 아이디
LEARN_ID	학습 파일 일련번호	FILE_NAME	파일 이름	IMAGE_ID	영상 일련번호
OBJECT_ID	대상 아이디	FILE_PATH	파일 경로	IMAGE_COUNT_NO	대상 순번
IMAGE_ID	영상 일련번호	VIDEO_ID	동영상 일련번호	EQUIPMENT_CODE	학습 영상 대상설비 코드
ADD_DATE	입력일자	FRAME_NO	프레임번호	EQUIPMENT_NAME	학습 영상 대상설비 이름
ADD_USER_ID	입력 사용자 아이디	SUN_DIRECTION	태양방향	POINT_X	대상설비 기준 X 좌표 위치
ADD_USER_NAME	입력 사용자 이름	SUN_POSITION	태양위치	POINT_Y	대상설비 기준 Y 좌표 위치
		IMAGE_DIRECTION	영상방향	ROTATION_X	대상설비 회전 X 좌표 위치
		IMAGE_BRIGHTNESS	영상밝기구간	ROTATION_Y	대상설비 회전 Y 좌표 위치
		LONGITUDE_VALUE	경도	ANGLE	회전각도
		LATITUDE_VALUE	위도	SUN_DIRECTION	태양방향
		GIMBALANGLE_VALUE	짐벌 각도	SUN_POSITION	태양위치
		ANGLE_VALUE	이력 각도	IMAGE_DIRECTION	영상방향
		TIMESTAMP	타임스탬프	BRIGHTNESS	영상밝기구간
		ADD_DATE	입력일자	CROP_FILE_PATH	크롭 영상 저장 경로
		ADD_USER_ID	입력 사용자 아이디	RCROP_FILE_PATH	회전 크롭 영상 저장 경로
				ADD_DATE	입력일자
				ADD_USER_ID	입력 사용자 아이디

[도7]



[58]

[illegible]

[도9]

[illegible]

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/016783

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06N 99/00(2010.01)i, G01R 31/08(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06N 99/00; B25J 13/08; G06K 9/00; G06N 3/08; G08B 25/00; H04N 21/83; H04N 21/85; H04N 5/76; H04N 5/93; H04N 7/18; G01R 31/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above

Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: video, still image, facility, learning, algorithm, tagging, environmental information, verification, parameter, definition, frame, interface

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2018-033050 A (INTELLIGENCE FLAMEWORK KENKYUSHO: K.K. et al.) 01 March 2018 See paragraphs [0026], [0057]-[0058]; claims 1-2, 5; and figure 1.	1-17
Y	KR 10-2016-0122452 A (KOREA PLATFORM SERVICE TECHNOLOGY) 24 October 2016 See paragraph [0023]; claims 2, 4, 8-9; and figure 1.	1-17
Y	JP 2017-204753 A (FUJITSU LTD.) 16 November 2017 See paragraphs [0003], [0020]-[0043], [0109]; claims 11, 16; and figures 3-4.	5-7,9-10
A	JP 2017-102755 A (IKEGAMI TSUSHINKI CO., LTD.) 08 June 2017 See paragraphs [0026]-[0071]; claim 1; and figure 1.	1-17
A	KR 10-2010-0070952 A (INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION, CHOSUN UNIVERSITY) 28 June 2010 See paragraphs [0004]-[0025]; claim 1; and figure 1.	1-17



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 MARCH 2019 (28.03.2019)

Date of mailing of the international search report

28 MARCH 2019 (28.03.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/016783

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2018-033050 A	01/03/2018	None	
KR 10-2016-0122452 A	24/10/2016	KR 10-1719278 B1	04/04/2017
JP 2017-204753 A	16/11/2017	US 2017-0330039 A1	16/11/2017
JP 2017-102755 A	08/06/2017	None	
KR 10-2010-0070952 A	28/06/2010	None	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G06N 99/00(2010.01)i, G01R 31/08(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G06N 99/00; B25J 13/08; G06K 9/00; G06N 3/08; G08B 25/00; H04N 21/83; H04N 21/85; H04N 5/76; H04N 5/93; H04N 7/18; G01R 31/08

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 동영상, 정지영상, 설비, 학습, 알고리즘, 태깅, 환경정보, 검증, 파라미터, 선명도, 프레임, 인터페이스

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JP 2018-033050 A (INTELLIGENCE FLAMEWORK KENKYUSHO: K.K. 등) 2018.03.01 단락 [0026], [0057]-[0058]; 청구항 1-2, 5; 및 도면 1 참조.	1-17
Y	KR 10-2016-0122452 A ((주)한국플랫폼서비스기술) 2016.10.24 단락 [0023]; 청구항 2, 4, 8-9; 및 도면 1 참조.	1-17
Y	JP 2017-204753 A (FUJITSU LTD.) 2017.11.16 단락 [0003], [0020]-[0043], [0109]; 청구항 11, 16; 및 도면 3-4 참조.	5-7, 9-10
A	JP 2017-102755 A (IKEGAMI TSUSHINKI CO., LTD.) 2017.06.08 단락 [0026]-[0071]; 청구항 1; 및 도면 1 참조.	1-17
A	KR 10-2010-0070952 A (조선대학교산학협력단) 2010.06.28 단락 [0004]-[0025]; 청구항 1; 및 도면 1 참조.	1-17

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2019년 03월 28일 (28.03.2019)

국제조사보고서 발송일

2019년 03월 28일 (28.03.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

변성철

전화번호 +82-42-481-8262



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2018-033050 A	2018/03/01	없음	
KR 10-2016-0122452 A	2016/10/24	KR 10-1719278 B1	2017/04/04
JP 2017-204753 A	2017/11/16	US 2017-0330039 A1	2017/11/16
JP 2017-102755 A	2017/06/08	없음	
KR 10-2010-0070952 A	2010/06/28	없음	