



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0091793
(43) 공개일자 2014년07월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 50/10 (2012.01) G06Q 50/08 (2012.01)
(21) 출원번호 10-2012-0157900
(22) 출원일자 2012년12월31일
심사청구일자 2012년12월31일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 국제캠퍼스 내 (서천동, 경희대학교)
(72) 발명자
이준복
경기 성남시 분당구 판교원로82번길 30, 1307동 1601호 (운중동, 산운마을13단지아파트)
소지윤
서울특별시 강남구 개포동 현대아파트 20동 201호
최창훈
대구 달서구 조암남로10길 21, 103동 2201호 (월성동, 월성자이아파트)
(74) 대리인
임상엽, 이창희, 고영갑, 권정기

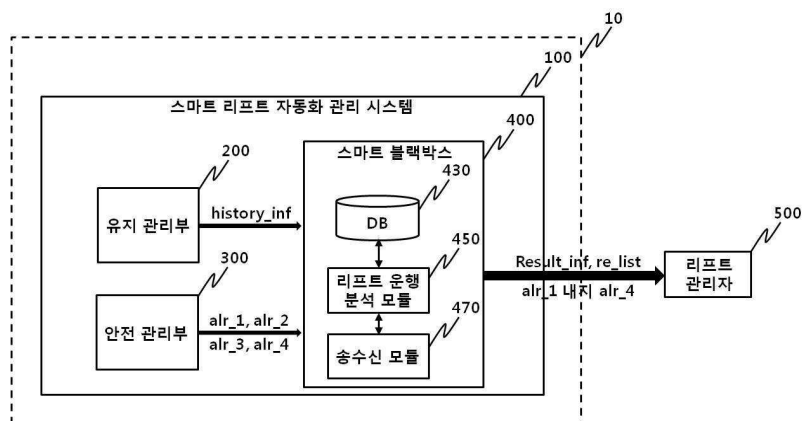
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 스마트 리프트 자동화 관리 시스템 및 이를 이용한 관리 방법

(57) 요약

스마트 리프트 자동화 관리 시스템이 개시된다. 상기 시스템은 리프트의 운행 이력을 모니터링하여 리프트 운행 이력 정보를 생성하는 유지 관리부와 상기 리프트의 주요 부품들을 모니터링하고, 상기 주요 부품들 각각에 대한 고장 알람을 발생하는 안전 관리부 및 상기 유지 관리부로부터 생성된 상기 리프트 운행 이력 정보를 분석하여 리프트 관리자에게 리프트 운행 실적 정보 및 부품 교체 목록을 제공하고, 상기 안전 관리부로부터 발생된 상기 고장 알람을 상기 리프트 관리자에게 전송하는 스마트 블랙박스를 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

리프트의 운행 이력을 모니터링하여 리프트 운행 이력 정보를 생성하는 유지 관리부;

상기 리프트의 주요 부품들을 선정하여 모니터링하고, 상기 주요 부품들 각각에 대한 고장 알람을 발생하는 안전 관리부; 및

상기 유지 관리부로부터 생성된 상기 리프트 운행 이력 정보를 분석하여 리프트 관리자에게 리프트 운행 실적 정보와 소모품 교체 목록 중 적어도 어느 하나를 제공하고, 상기 안전 관리부로부터 발생된 상기 고장 알람을 상기 리프트 관리자에게 전송하는 스마트 블랙박스;를 포함하는 스마트 리프트 자동화 관리 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 리프트 운행 이력은,

상기 리프트의 운행 시간, 운행 거리, 운행 속도, 층별 정지 횟수, 양중 하중 및 소비 전력 중 적어도 어느 하나인 스마트 리프트 자동화 관리 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 유지 관리부는,

리프트 랙 기어의 회전 슬릿에 대한 회전수를 측정하여 상기 리프트의 운행 거리를 측정하고, 상기 리프트의 운행 시 해당 인코딩 펄스 값을 측정하여 상기 운행 시간을 측정하는 인코더;

상기 인코더로부터 측정된 상기 리프트의 운행 거리와 운행 시간으로부터 상기 운행 속도를 산출하고, 상기 리프트의 운행 거리에 따른 해당 인코딩 펄스 값의 출력 정지 횟수로부터 상기 층별 정지 횟수를 산출하는 인코딩 처리 모듈;

상기 리프트의 구동 직전 적재 하중을 측정하고, 상기 측정된 적재 하중을 양중 하중으로서 산출하는 로드셀; 및

전원 공급장치로부터 상기 리프트에 공급되는 전력량을 계측하고, 상기 계측한 전력량을 소비 에너지로서 산출하는 디지털 계측기;를 포함하는 스마트 리프트 자동화 관리 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 안전 관리부는,

상기 리프트를 구동시키기 위한 모터, 상기 리프트에 공급되는 DC 전력을 AC 전력으로 변환하는 인버터, 리프트 케이블 및 가이드 롤러 중 적어도 어느 하나 이상을 상기 주요 부품으로 선정하는 스마트 리프트 자동화 관리 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 안전 관리부는,

상기 모터에 장착되고, 상기 모터의 구동 적정 용량을 초과하는 전류를 센싱하여, 상기 구동 적정 용량 초과시 알람을 발생하는 과부하 감지 센서;

상기 인버터에 연결되고, 상기 인버터의 에러 발생을 센싱하여 상기 인버터 에러 발생시 알람을 발생하는 인버터 센서;

상기 리프트 케이블에 장착되고, 상기 리프트 케이블의 장력을 센싱하여 상기 리프트 케이블의 장력이 소정 값 이하인 경우에 알람을 생성하는 리프트 스위치; 및

상기 가이드 롤러와 인접하여 설치되며, 상기 가이드 롤러와의 거리를 센싱하여 상기 가이드 롤러와의 거리가 소정 값 이하인 경우에 알람을 생성하는 근접 센서;를 포함하는 스마트 리프트 자동화 관리 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 스마트 블랙박스는,

상기 유지 관리부로부터 생성된 리프트 운행 이력 정보를 저장하고, 상기 리프트의 소모품들 각각에 대한 내구 연한을 저장하는 리프트 운행 DB;

상기 리프트 운행 DB에 저장된 상기 리프트 운행 이력 정보로부터 리프트 운행 실적 정보를 작성하고, 상기 소모품들 각각에 대한 내구 연한 및 상기 리프트 운행 실적 정보로부터 상기 소모품들 각각에 대한 내구 연한 도래 시기를 추정하여 상기 소모품 교체 목록을 작성하는 리프트 운행 분석 모듈; 및

상기 리프트 운행 분석 모듈로부터 작성된 리프트 운행 실적 정보 및 소모품 교체 목록과 상기 안전 관리부로부터 발생한 알람을 상기 리프트 관리자에게 무선 통신 기술을 이용하여 전송하는 송수신 모듈;을 포함하는 스마트 리프트 자동화 관리 시스템.

청구항 7

유지 관리부가 리프트의 운행 이력을 모니터링하여 리프트 운행 이력 정보를 생성하고, 생성한 상기 운행 이력 정보를 스마트 블랙박스로 전송하는 단계;

안전 관리부가 상기 리프트가 포함하는 주요 부품들 각각에 대한 고장 알람을 발생하여 상기 스마트 블랙박스로 전송하는 단계;

상기 스마트 블랙박스가 상기 유지 관리부로부터 전송된 상기 리프트 운행 이력 정보로부터 리프트 운행 실적 정보를 작성하는 단계;

상기 스마트 블랙박스가 상기 작성한 운행 실적 정보 및 상기 리프트의 소모품들에 대한 내구 연한을 참조하여 상기 소모품들의 내구 연한 도래 시기를 추정하고, 상기 추정한 결과에 따라 소모품 교체 목록을 작성하는 단계; 및

상기 스마트 블랙박스가 상기 작성한 리프트 운행 실적 정보 및 상기 소모품 교체 목록을 리프트 관리자에게 전송하는 단계;를 포함하는 스마트 리프트 자동화 관리 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명의 개념에 따른 실시 예는 건설 현장에서 사용되는 양중 장비의 운영 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 리프트의 운행 정보 및 소모품들의 소모 주기를 모니터링하여 관리자에게 제공함으로써 합리적인 양중 계획을 수립을 유도하여 공기 지연을 방지하고 리프트 고장을 미연에 방지하여 현장 안정성을 확보할 수 있는 스마트 리프트 자동화 관리 시스템 및 이를 이용한 자동화 관리 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 도심지의 지가 상승과, 최대 용적물의 확보 그리고 경제적 풍요와 성장에 따라 고층 건축물의 건설이 세계적으로 증가하고 있다. 이와 같이 건축물이 고층화되고 대규모화됨에 따라 시공 계획에 있어서 양중 작업의 중요성은 더욱 부각되고 있다. 고층 건축물은 일반 건축물 공사에 비해서 지상에서 목표지점까지 인력 또는 자원이 도달하기 위한 시간이 많이 소요되기 때문에, 고층 건축물의 건축공사 시공계획에 있어서 체계적이고 합리적인 양중 계획은 가장 중요한 요소이다. 이에, 건설 현장에서 공사를 성공적으로 수행하기 위해서는 중량물을 상하 및 좌우로 운반하고 작업자와 자재를 건물의 상층부로 이동시키기 위한 양중 장비가 반드시 필요한데, 현재 건설 현장에서 이러한 양중 장비에 대한 계획, 예컨대 리프트(Lift)나 타워 크레인(Tower Crane)에 대한 양중 관리 계획은 객관적이고 신뢰할 만한 자료가 거의 전무한 상태이다. 즉, 현재 건설 현장에서는 단순히 개략적이고 경험적인 방법에 근거하여 양중 장비에 대한 계획이 이뤄지고 있어 장비 운용의 효율성을 크게 저하시키고 있으며, 나아가 이러한 종래의 과학적이지 않고 합리적이지 않은 양중 계획은 자재의 양중을 비효율적으로 하여 전체적인 공사 진행을 방해하고, 결국 건축물의 성공적인 시공에 있어서 중요한 요소인 공사 기간과 공사 비용을 현격히 증가시키는 심각한 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적인 과제는 건설 현장에서 사용되는 양중 장비의 운행 정보, 소모품들의 내구 연한 및 주요 부품에 대한 상태를 모니터링하여 관리자에게 제공함으로써 합리적인 양중 계획을 수립을 유도하고 공기 지연을 방지하며 리프트 고장을 미연에 방지함으로써 현장 안정성을 확보할 수 있는 스마트 리프트 자동화 관리 시스템 및 자동화 관리 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0004] 본 발명의 일 실시 예에 따른 스마트 리프트 자동화 관리 시스템은 리프트의 운행 이력을 모니터링하여 리프트 운행 이력 정보를 생성하는 유지 관리부와 상기 리프트의 주요 부품들을 선정하여 모니터링하고, 상기 주요 부품들 각각에 대한 고장 알람을 발생하는 안전 관리부 및 상기 유지 관리부로부터 생성된 상기 리프트 운행 이력 정보를 분석하여 리프트 관리자에게 리프트 운행 실적 정보 및 소모품 교체 목록을 제공하고, 상기 안전 관리부로부터 발생한 상기 고장 알람을 상기 리프트 관리자에게 전송하는 스마트 블랙박스를 포함한다.

[0005] 실시 예에 따라, 상기 리프트 운행 이력은 상기 리프트의 운행 시간, 운행 거리, 운행 속도, 층별 정지 횟수, 양중 하중 및 소비 전력 중 적어도 어느 하나일 수 있다.

[0006] 상기 유지 관리부는 리프트 랙 기어의 회전 슬릿에 대한 회전수를 측정하여 상기 리프트의 운행 거리를 측정하고, 상기 리프트의 운행 시 해당 인코딩 펄스 값을 측정하여 상기 운행 시간을 측정하는 인코더와 상기 인코더로부터 측정된 상기 리프트의 운행 거리와 운행 시간으로부터 상기 운행 속도를 산출하고, 상기 리프트의 운행 거리에 따른 해당 인코딩 펄스 값의 출력 정지 횟수로부터 상기 층별 정지 횟수를 산출하는 인코딩 처리 모듈과 상기 리프트의 구동 직전 적재 하중을 측정하고, 상기 측정된 적재 하중을 양중 하중으로서 산출하는 로드셀 및 전원 공급장치로부터 상기 리프트에 공급되는 전력량을 계측하고, 상기 계측한 전력량을 소비 에너지로서 산출하는 디지털 계측기를 포함할 수 있다.

[0007] 실시 예에 따라 상기 안전 관리부는 상기 리프트를 구동시키기 위한 모터, 상기 리프트에 공급되는 DC 전력을 AC 전력으로 변환하는 인버터, 리프트 케이블 및 가이드 롤러 중 적어도 어느 하나 이상을 상기 주요 부품으로 선정할 수 있다.

[0008] 상기 안전 관리부는 상기 모터에 장착되고, 상기 모터의 구동 적정 용량을 초과하는 전류를 센싱하여, 상기 구동 적정 용량 초과시 알람을 발생하는 과부하 감지 센서와 상기 인버터에 연결되고, 상기 인버터의 에러 발생을 센싱하여 상기 인버터 에러 발생시 알람을 발생하는 인버터 센서와 상기 리프트 케이블에 장착되고, 상기 리프트 케이블의 장력을 센싱하여 상기 리프트 케이블의 장력이 소정 값 이하인 경우에 알람을 생성하는 리프트 스위치 및 상기 가이드 롤러와 인접하여 설치되며, 상기 가이드 롤러와의 거리를 센싱하여 상기 가이드 롤러와의 거리가 소정 값 이하인 경우에 알람을 생성하는 근접 센서를 포함할 수 있다.

[0009] 실시 예에 따라, 상기 스마트 블랙박스는 상기 유지 관리부로부터 생성된 리프트 운행 이력 정보를 저장하고, 상기 리프트의 소모품들 각각에 대한 내구 연한을 저장하는 리프트 운행 DB와 상기 리프트 운행 DB에 저장된 상기 리프트 운행 이력 정보로부터 리프트 운행 실적 정보를 작성하고, 상기 소모품들 각각에 대한 내구 연한 및 상기 리프트 운행 실적 정보로부터 상기 소모품들 각각에 대한 내구 연한 도래 시기를 추정하여 상기 소모품 교체 목록을 작성하는 리프트 운행 분석 모듈 및 상기 리프트 운행 분석 모듈로부터 작성된 리프트 운행 실적 정보 및 소모품 교체 목록과 상기 안전 관리부로부터 발생한 알람을 상기 리프트 관리자에게 무선 통신 기술을 이용하여 전송하는 송수신 모듈을 포함할 수 있다.

[0010] 본 발명의 일 실시 예에 따른 스마트 리프트 자동화 관리 방법은 유지 관리부가 리프트의 운행 이력을 모니터링하여 리프트 운행 이력 정보를 생성하고, 생성한 상기 운행 이력 정보를 스마트 블랙박스로 전송하는 단계와 안전 관리부가 상기 리프트가 포함하는 주요 부품들 각각에 대한 고장 알람을 발생하여 상기 스마트 블랙박스로 전송하는 단계와 상기 스마트 블랙박스가 상기 유지 관리부로부터 전송된 상기 리프트 운행 이력 정보로부터 리프트 운행 실적 정보를 작성하는 단계와 상기 스마트 블랙박스가 상기 작성한 운행 실적 정보 및 상기 리프트의 소모품들에 대한 내구 연한을 참조하여 상기 소모품들의 내구 연한 도달 시기를 추정하고, 상기 추정한 결과에 따라 소모품 교체 목록을 작성하는 단계 및 상기 스마트 블랙박스가 상기 작성한 리프트 운행 실적 정보 및 상기 소모품 교체 목록을 리프트 관리자에게 전송하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0011] 본 발명의 일 실시 예에 따른 스마트 리프트 자동화 관리 시스템 및 이를 이용한 자동화 관리 방법은 리프트가 포함하는 각 부품의 고장 시 즉각적인 알람이 가능할 뿐만 아니라, 상기 각 부품의 내구 연한을 실시간으로 확인할 수 있어 리프트의 돌발적인 고장을 사전에 예방할 수 있으며, 이에 따라, 공기 지연을 방지하고 리프트의 최적화된 유지 관리 및 양중 계획을 수립할 수 있는 효과가 있다. 나아가 현장 안정성을 확보할 수 있으며, 공기 지연 방지에 따른 비용 절감 극대화의 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 상세한 설명이 제공된다.

도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 스마트 리프트 자동화 관리 시스템의 내부 블록도를 나타낸다.

도 2는 도 1에 도시된 유지 관리부의 내부 블록도를 나타낸다.

도 3은 도 1에 도시된 안전 관리부의 내부 블록도를 나타낸다

도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 스마트 리프트 자동화 관리 방법을 설명하기 위한 순서도를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 본 명세서에 개시되어 있는 본 발명의 개념에 따른 실시 예들에 대해서 특정한 구조적 또는 기능적 설명들은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시 예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로서, 본 발명의 개념에 따른 실시 예들은 다양한 형태들로 실시될 수 있으며 본 명세서에 설명된 실시 예들에 한정되지 않는다.

[0014] 본 발명의 개념에 따른 실시 예들은 다양한 변경들을 가할 수 있고 여러 가지 형태들을 가질 수 있으므로 실시 예들을 도면에 예시하고 본 명세서에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시 예들을 특정한 개시 형태들에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함한다.

[0015] 제1 또는 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만, 예컨대 본 발명의 개념에 따른 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채, 제1구성요소는 제2구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2구성요소는 제1구성요소로도 명명될 수 있다.

[0016] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

[0017] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 설명된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0018] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미가 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0019] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다.

[0020] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 스마트 리프트 자동화 관리 시스템의 내부 블록도를 나타낸다.

[0021] 도 1을 참조하면, 스마트 리프트 자동화 관리 시스템(100)은 리프트(10)의 운행 이력을 모니터링하는 유지 관리부(200), 리프트(10)의 각 부품들을 모니터링하는 안전 관리부(300) 및 유지 관리부(200)와 안전 관리부(300)로

부터 모니터링된 결과를 저장하고 분석하여 관리자(500)에게 전송하는 스마트 블랙박스(400)를 포함한다.

- [0022] 본 명세서에서는 양중 장비들 중 리프트(10)에 대한 자동화 관리 시스템(100)을 예로 들어 설명하지만, 이에 한정하는 것이 아니며 상기 리프트(10)는 타워 크레인(Tower Crane)이나 호이스트(Hoist) 등 다양한 종류의 양중 장비로 대체될 수 있음은 물론이다.
- [0023] 또한, 도 1에서는 설명의 편의상 스마트 리프트 자동화 관리 시스템(100)이 리프트(10) 내에 포함된 것으로 도시되었지만, 이는 반드시 스마트 리프트 자동화 관리 시스템(100)이 리프트(10)에 물리적으로 포함되는 것을 의미하는 것이 아니며, 스마트 리프트 자동화 관리 시스템(100)의 각 구성 요소는 리프트(10) 내부 또는 외부에 위치할 수 있고 그 전체적인 결합으로서 스마트 리프트 자동화 관리 시스템(100)을 이루고 있음을 의미한다.
- [0024] 또한, 도 1에서는 설명의 편의상 리프트 자동화 관리 시스템(100)이 하나의 리프트(10)에 포함된 것으로 도시되었지만, 스마트 리프트 자동화 시스템(100)은 양중 작업을 위해 설치된 복수의 리프트들 각각의 운행 이력을 모니터링하는 복수의 유지 관리부들, 복수의 리프트들 각각의 부품들을 모니터링하는 안전 관리부들 및 상기 복수의 유지 관리부들과 복수의 안전 관리부들 각각으로부터 모니터링된 결과를 종합적으로 저장하고 분석하여 관리자에게 전송하는 스마트 블랙박스를 포함하여 구성될 수도 있음은 물론이다.
- [0025] 다시 도 1을 참조하면, 스마트 리프트 자동화 관리 시스템(100) 내의 유지 관리부(200)는 리프트(10)의 운행 거리나 운행 시간 등의 운행 이력을 모니터링하고 소모성 부품들의 내구 연한을 상기 운행 이력에 대한 정보(history_inf)와 비교하여 관리자(500)에게 제공함으로써, 리프트(10)의 효율적인 유지 관리 및 양중 계획을 수립할 수 있도록 한다.
- [0026] 이하, 도 2에 대한 설명에서 유지 관리부(200)에 대해 보다 상세히 설명한다.
- [0027] 도 2는 도 1에 도시된 유지 관리부의 내부 블록도를 나타낸다.
- [0028] 도 1 및 도 2를 참조하면, 유지 관리부(200)는 인코더(210), 인코딩 처리모듈(230), 로드셀(Load cell, 250) 및 디지털 계측기(270)를 포함한다.
- [0029] 인코더(210)는 리프트(10)를 운행하기 위한 랙 기어(Rack gear, 미도시)에 연결되어 상기 랙 기어의 회전 슬릿에 대한 회전수를 측정함으로써 리프트(10)의 운행 거리를 측정하고, 리프트(10) 운행 시의 해당 인코딩 펄스 값을 측정하여 리프트(10)의 운행 시간을 측정한다.
- [0030] 이후, 인코더(210)로부터 측정된 리프트(10)의 운행 거리 및 운행 시간에 대한 정보는 인코딩 처리모듈(230) 및 스마트 블랙박스(400)로 전송된다.
- [0031] 인코딩 처리모듈(230)은 인코더(210)로부터 전송된 리프트(10)의 운행 거리 및 운행 시간에 대한 정보로부터 리프트(10)의 운행 속도 및 층별 정지 횟수를 산출하여 스마트 블랙박스(400)로 전송한다.
- [0032] 이때, 인코딩 처리모듈(230)은 상기 리프트(10)의 운행 속도를 상기 운행 시간에 대한 상기 운행 거리로부터 산출하고, 상기 리프트(10)의 층별 정지 횟수는 상기 운행 거리에 따른 상기 인코딩 펄스 값의 출력 정지 횟수로부터 산출한다.
- [0033] 예컨대, 인코딩 처리모듈(230)은 미리 설정된 층간 거리를 상기 산출된 운행 거리와 비교하여 연산 처리함으로써 리프트(10)가 각 층에 도착하였음을 판단할 수 있으며, 이후 리프트(10)가 상기 각층에 도착하였다고 판단할 때, 상기 인코딩 펄스 값의 출력이 정지되는 횟수를 카운트하여 상기 층별 정지 횟수 산출한다.
- [0034] 한편, 본 명세서에서 모듈(module)이라 함은, 본 명세서에서 설명되는 각각의 명칭에 따른 기능과 동작을 수행할 수 있는 하드웨어를 의미할 수도 있고, 또한 특정한 기능과 동작을 수행할 수 있는 컴퓨터 프로그램 코드를 의미할 수도 있고, 또한 특정한 기능과 동작을 수행시킬 수 있는 컴퓨터 프로그램 코드가 탑재된 전자적 기록 매체, 예컨대 프로세서를 의미할 수 있다.
- [0035] 다시 말해 모듈이란 본 발명의 기술적 사상을 수행하기 위한 하드웨어 및 상기 하드웨어를 구동하기 위한 소프트웨어의 기능적, 구조적 결합을 의미할 수 있다.
- [0036] 한편, 로드셀(250)은 리프트(10)의 케이지(Cage)에 설치되며, 리프트(10) 구동 직전의 적재 하중을 측정하고, 측정된 구동 직전의 적재 하중을 양중 하중으로서 스마트 블랙박스(400)로 전송한다.
- [0037] 디지털 계측기(270)는 리프트(10)를 운행하기 위해 전원 공급장치(미도시)로부터 전송되는 전력량을 계측하여 소비에너지로서 스마트 블랙박스(400)로 전송한다.

- [0038] 인코더(210), 인코딩 처리모듈(230), 로드셀(250) 및 디지털 계측기(270)로부터 측정되어 스마트 블랙박스(400)로 전송되는 상기 운행 거리, 운행 시간, 운행 속도, 양중 하중, 층별 정지횟수 등의 운행 이력 정보들(history_inf)은 이후 양중 계획 수립 및 부품별 내구연한 판단에 이용될 수 있다.
- [0039] 예컨대, 상기 양중 계획 수립에 있어서 상기 운행 속도에 대한 정보에 따라 양중 작업 시 적재할 자재 및 인력의 양을 결정할 수 있고, 층별 정지 횟수에 대한 정보에 따라 리프트의 이용 빈도나 가동률을 파악할 수도 있으며, 또한 동시에 설치한 동일한 용량의 리프트들에 대해서 상기 가동률 및 상기 운행 거리를 각각 별도로 참조할 수 있어 리프트 소모품의 노후화를 리프트 별로 판단할 수도 있다.
- [0040] 다시 도 1을 참조하면, 스마트 리프트 자동화 관리 시스템(100) 내의 안전관리부(200)는 리프트(10)가 포함하는 수백, 수천 개의 부품 중 고장이 빈번하게 발생하는 부품을 선정하여 모니터링하고, 고장 발생 전 이상 징후를 센싱하여 현장 관리자에게 알람(alram)하는 역할을 수행한다.
- [0041] 이하, 도 3에 대한 설명에서 안전 관리부(300)에 대해 보다 상세히 설명한다.
- [0042] 도 3은 도 1에 도시된 안전 관리부의 내부 블록도를 나타낸다.
- [0043] 도 1 및 도 3을 참조하면, 안전 관리부(300)는 복수의 센서들(310, 330, 350 및 370), 예컨대 과부하 감지 센서(310), 인버터 센서(330), 리프트 스위치(350), 및 근접 센서(370)를 포함한다.
- [0044] 도 3에서는 설명의 편의상 4개의 센서만을 도시하여 설명하나 이에 한정하는 것이 아니며, 설계에 따라 리프트(10)가 포함하는 부품들 중 추가적으로 모니터링이 필요한 부품에 대해 고장 여부를 판단하기 위한 복수의 센서들이 추가될 수 있음은 물론이다.
- [0045] 안전관리부(200)가 포함하는 과부하 감지 센서(310)는 리프트(10)를 구동시키기 위한 모터(미도시)에 연결되어, 상기 모터의 작동 시 모터의 적정 용량을 초과하는 전류가 흐르는지를 센싱하고, 적정 용량 초과 시 알람(alr_1)을 스마트 블랙박스(400)로 전송하는 역할을 수행한다.
- [0046] 인버터 센서(330)는 리프트(10)에 공급되는 DC 전력을 AC 전력으로 변환하는 역할을 수행하는 인버터(Inverter, 미도시)에 에러가 발생하는지를 센싱하여, 에러 발생시 알람(alr_2)을 스마트 블랙박스(400)로 전송한다.
- [0047] 리프트 스위치(350)는 리프트 케이블에 설치되어 상기 리프트 케이블의 장력을 주기적으로 센싱하고, 상기 센싱된 케이블 장력이 소정 치 이하인 경우에 알람(alr_3)을 스마트블랙박스(400)로 전송한다.
- [0048] 한편, 근접 센서(370)는 가이드 롤러(Guide roller, 미도시)와 인접한 곳에 설치되어 상기 가이드 롤러의 마모도를 측정하는 역할을 수행한다. 즉, 근접센서(370)는 자신과 상기 가이드 롤러와의 거리를 주기적으로 센싱하고, 상기 거리가 소정 치 이하가 되면 이를 감지하여 알람(alr_4)을 스마트 블랙박스(400)로 전송한다.
- [0049] 실시 예에 따라, 안전관리부(200)는 리프트 도어의 개폐 이상 유무를 탐지하는 도어 센서 또는 리프트의 수평 이상 유무를 탐지하는 수평 제어 센서 등을 더 포함할 수도 있다.
- [0050] 다시 도 1을 참조하면, 스마트 블랙박스(400)는 유지 관리부(200)로부터 전송된 리프트 운행 이력 정보(history_inf)를 기초로 작성된 리프트 운행 실적 정보(result_inf)와 리프트 소모품의 내구 연한을 분석하여 내구 연한에 임박한 소모품들의 목록(re_list) 중 적어도 어느 하나를 리프트 관리자(500)에게 제공하며, 안전 관리부(300)로부터 전송된 고장 알람(alr_1 내지 alr_4)을 리프트 관리자(500)에게 전달하는 역할을 수행한다.
- [0051] 실시 예에 따라, 스마트 블랙박스(400)는 리프트 운행 DB(430), 리프트 운행분석 모듈(450) 및 송수신 모듈(470)을 포함할 수 있다.
- [0052] 보다 상세히 설명하면, 리프트 운행 DB(430)는 유지관리부(200)로부터 전송된 리프트 운행 이력 정보(history_inf), 예컨대 리프트의 운행시간, 운행 거리, 양중 하중 및 층별 정지 횟수 등을 저장하고, 리프트(10)의 소모품들 각각에 대한 일반적인 내구 연한(persisting period)을 저장한다.
- [0053] 리프트 운행 분석 모듈(450)은 리프트 운행 DB(430)에 저장된 리프트 운행 이력 정보(history_inf)를 참조하여 리프트(10)의 설치 후 현재까지의 전체적인 운행 실적, 예컨대 전체 리프트 운행 거리, 평균 운행 속도, 전체 양중 하중, 가동률 등을 포함하는 리프트 운행 실적 정보(result_inf)를 작성하고, 각 소모품들에 대한 내구 연한 도래 시기를 추정한다.
- [0054] 이때, 상기 작성된 리프트 운행 실적 정보(result_inf)는 추후 관리자에게 전달되어 리프트의 적절한 유지 관리 및 양중 계획을 수립하는데에 기초적인 자료로서 사용될 수 있다.

- [0055] 예컨대, 상기 리프트 운행 실적 정보(result_inf)를 통해 리프트 관리자(500)는 리프트(10)가 통상적인 가동률보다 높은 수치로 가동되었음을 인지하여 리프트(10) 점검을 평소보다 미리 실시할 수도 있고, 향후 유사 프로젝트의 양중 계획 시 리프트 설치 대수 및 설치 위치 등을 효율적으로 결정할 수 있다.
- [0056] 한편, 앞서 설명한 바와 같이 리프트(10)의 각 소모품들 각각은 일반적인 내구 연한이 설정될 수 있는데, 예를 들어 리프트(10)의 소모품 A에 대해서 설치 후 X 년 또는 리프트 운행 거리가 Y km에 도달하는 경우를 일반적인 내구 연한으로 설정할 수 있다.
- [0057] 그러나, 리프트(10) 운행 시 리프트 운행 정보에 대한 아무런 기준이 없었던 종래의 기술로는 실질적인 소모품 A의 내구 연한 도달 여부를 파악하기란 불가능한 일이며, 특히 리프트 관리자의 리프트 운영 계획에 따라 리프트(10)의 운행 정도(예컨대, 운행 시간이나 운행 거리, 양중 하중 등의 요인)가 달라지는 경우에는 일반적으로 설정된 내구 연한 만으로는 소모품 A의 교체 시기를 정확히 파악할 수 없다.
- [0058] 따라서, 본 발명의 리프트 운행 분석 모듈(450)은 상기 리프트 운행 DB(430)에 저장된 리프트 운행 이력 정보(history_inf) 및 일반적인 내구 연한을 참조하여 각 소모품들의 실질적 내구 연한을 추정하고, 상기 추정된 실질적 내구 연한에 따라 교체가 임박한 소모품들의 목록(re_list)을 작성하여 송수신 모듈(470)로 전송한다.
- [0059] 한편, 송수신 모듈(470)은 리프트 운행 분석 모듈(450)로부터 전송된 상기 리프트 운행 실적 정보(result_inf) 및 교체가 필요한 소모품들의 목록(re_list)을 리프트 관리자(500)에게 전송한다.
- [0060] 또한, 송수신 모듈(470)은 안전 관리부(300)가 포함하는 복수의 센서들(310, 330, 350 및 370)로부터 수신한 고장 알람(alr_1 내지 alr_4)을 상기 리프트 관리자(500)에게 전송한다.
- [0061] 이때, 송수신 모듈(470)은 무선 데이터 송수신 기술, 예컨대 와이브로(Wibro), UWB(Ultra WideBand), 지그비(ZigBee), 블루투스(Bluetooth), 와이파이(Wi-Fi), IRDA (Infrared Data Association), Binary CDMA 중 적어도 어느 하나를 이용하여 리프트 관리자(500)에게 리프트 운행 실적 정보(result_inf)나 고장 알람(alr_1 내지 alr_4)을 전송할 수 있다.
- [0062] 실시 예에 따라, 송수신 모듈(470)은 RS-485와 같은 시리얼 통신에 RF를 이용한 무선 모뎀을 결합한 무선 시리얼 통신 방법을 사용함으로써 리프트 운행 실적 정보나 고장 알람(alr_1 내지 alr_4)을 리프트 관리자(500)에게 전송할 수도 있다.
- [0063] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 스마트 리프트 자동화 관리 방법을 설명하기 위한 순서도를 나타낸다.
- [0064] 도 1 내지 도 4를 참조하여 이하 상세히 설명한다.
- [0065] 리프트(10)의 양중 작업이 시작되면(S10), 스마트 리프트 자동화 관리 시스템(100) 내의 유지 관리부(200)는 리프트(10)의 운행 이력 정보(history_inf)에 대한 센싱 및 처리 작업을 수행하고(S100 내지 S130), 센싱 및 처리한 운행 이력 정보(history_inf)를 스마트 블랙박스(400)로 전송한다(S150).
- [0066] 이때, 리프트(10)의 랙 기어에 연결된 인코더(210)는 상기 랙 기어의 회전 슬릿에 대한 회전수를 측정함으로써 리프트(10)의 운행 거리를 측정하고(S100), 리프트(10) 운행 시 인코딩 펄스 값을 측정하여 리프트(10)의 운행 시간을 측정한다(S105).
- [0067] 이후, 인코딩 처리모듈(230)은 인코더(210)로부터 전송된 리프트(10)의 운행 거리 및 운행 시간에 대한 정보로부터 리프트(10)의 운행 속도를 산출하고(S110), 상기 운행 거리에 따른 상기 인코딩 펄스 값의 출력 정지 횟수로부터 상기 리프트(10)의 총별 정지 횟수를 산출한다(S115).
- [0068] 한편, 리프트(10)의 케이지에 설치된 로드셀(250)은 리프트(10) 구동 직전의 적재 하중을 양중 하중으로서 측정하고(S120), 디지털 계측기(270)는 리프트(10)를 운행하기 위해 전원 공급장치로부터 전송되는 전력량을 소비 에너지로서 계측한다(S130).
- [0069] 이후, 인코더(210), 인코딩 처리모듈(230), 로드셀(250) 및 디지털 계측기(270) 각각은 상기 산출한 운행 이력 정보(history_inf)를 스마트 블랙박스(400)로 전송한다(S150).
- [0070] 한편, 스마트 리프트 자동화 관리 시스템(100) 내의 안전관리부(200)는 리프트(10)가 포함하는 부품들의 고장 발생 전 이상 징후를 센싱하고(S200 내지 S230), 센싱한 결과에 따른 고장 알람(alr_1 내지 alr_4)을 스마트 블랙박스(400)로 전송한다(S250).
- [0071] 이때, 과부하 감지 센서(310)는 리프트(10)를 구동시키기 위한 모터에 연결되어, 상기 모터의 작동 시 모터의

적정 용량을 초과하는 전류가 흐르는지를 센싱하여(S200), 초과 전류가 흐르는 경우 알람(alr_1)을 스마트 블랙박스(400)로 전송한다(S250).

[0072] 인버터 센서(330)는 리프트(10)에 공급되는 DC 전력을 AC 전력으로 변환하는 역할을 수행하는 인버터에 에러가 발생하는지를 센싱하여(S210), 에러 발생시 알람(alr_2)을 스마트 블랙박스로 전송한다(S250).

[0073] 또한, 리프트 케이블에 설치되는 리프트 스위치(350)는 상기 리프트 케이블의 장력이 소정 치 이하인지를 주기적으로 센싱하여(S220), 케이블 장력이 소정 치 이하인 경우 알람(alr_3)을 스마트 블랙박스(400)로 전송한다(S250).

[0074] 가이드 롤러와 인접한 곳에 설치되는 근접 센서(370)는 상기 가이드 롤러와의 거리가 소정 치 이하인지를 주기적으로 센싱하여(S230), 상기 가이드 롤러와의 거리가 소정 치 이하인 경우 알람(alr_4)을 스마트 블랙박스로 전송한다(S250).

[0075] 즉, 과부하 감지 센서(310), 인버터 센서(330), 리프트 스위치(350) 및 근접 센서(370)는 센싱된 결과를 고장 알람(alr_1 내지 alr_4)으로서 스마트 블랙박스로 전송한다(S250).

[0076] 도 4에서는 설명의 편의상 S100 내지 S150 단계 이후에 S200 내지 S250 단계가 이루어지는 것으로 도시하였으나, 실시 예에 따라서는 상기 S200 내지 S250 단계 이후에 S100 내지 S150 단계가 수행되거나 S100 내지 S150 단계와 S200 내지 S250 단계는 동시에 수행될 수도 있다.

[0077] 한편, 스마트 블랙박스(400)는 유지 관리부(200)로부터 전송된 리프트 운행 이력 정보(history_inf)를 기초로 리프트 운행 실적 정보(result_inf)를 작성하고(S350), 작성된 리프트 운행 실적 정보(result_inf)를 리프트 관리자(500)에게 제공한다(S400).

[0078] 또한, 리프트 소모품의 내구 연한을 분석하여 내구 연한에 임박한 소모품들의 목록(re_list)을 작성하고(S390), 작성된 내구 연한에 임박한 소모품들의 목록(re_list)을 리프트 관리자(500)에게 제공한다(S400).

[0079] 보다 상세히 설명하면, 스마트 블랙박스(400) 내의 리프트 운행 DB(430)는 리프트(10)의 소모품들 각각에 대한 일반적인 내구 연한을 보유하며, 유지관리부(200)로부터 전송된 리프트 운행 이력 정보(history_inf), 예컨대 리프트의 운행시간, 운행 거리, 양중 하중 및 층별 정지 횟수 등을 저장한다(S300)

[0080] 리프트 운행 분석 모듈(450)은 리프트 운행 DB(430)에 저장된 리프트 운행 이력 정보(history_inf)를 참조하여 리프트(10)의 설치 후 현재까지의 전체적인 리프트 운행 실적 정보(result_inf)를 작성하고(S350), 각 소모품들에 대한 내구 연한 도래 시기를 추정하여(S370) 추정된 실질적 내구 연한에 따라 교체가 임박한 소모품들의 목록(re_list)을 작성한다(S390).

[0081] 송수신 모듈(470)은 리프트 운행 분석 모듈(450)로부터 작성된 리프트 운행 실적 정보(history_inf) 및 교체가 필요한 소모품들의 목록(re_list)을 무선 통신 기술을 이용하여 리프트 관리자(500)에게 전송한다(S400).

[0082] 또한, 송수신 모듈(470)은 안전 관리부(300)가 포함하는 복수의 센서들(310, 330, 350 및 370)로부터 수신한 고장 알람(alr_1 내지 alr_4)을 리프트 관리자(500)에게 전송한다(S400).

[0083] 따라서, 본 발명의 실시 예에 따른 스마트 리프트 자동화 관리 시스템 및 이 를 이용한 자동화 관리 방법은 리프트(10)가 포함하는 각 부품의 고장 시 즉각적인 알람이 가능할 뿐만 아니라, 각 부품의 내구 연한을 실시간으로 예측할 수 있어 리프트(10)의 고장을 사전에 예방할 수 있으며, 수집된 운행 이력 정보로부터 최적화된 유지 관리 및 양중 계획을 수립할 수 있어 공기 지연을 방지하고 공사 비용을 절감할 수 있는 효과가 있다.

[0084] 본 발명은 도면에 도시된 일 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0085] 10 : 리프트

100: 스마트 리프트 자동화 관리 시스템

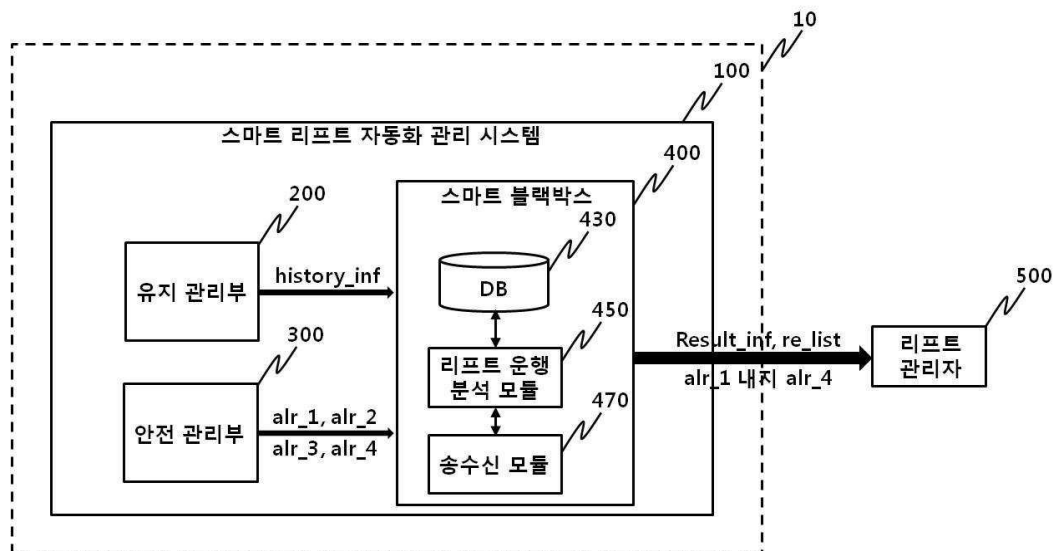
200: 유지 관리부

210: 인코더

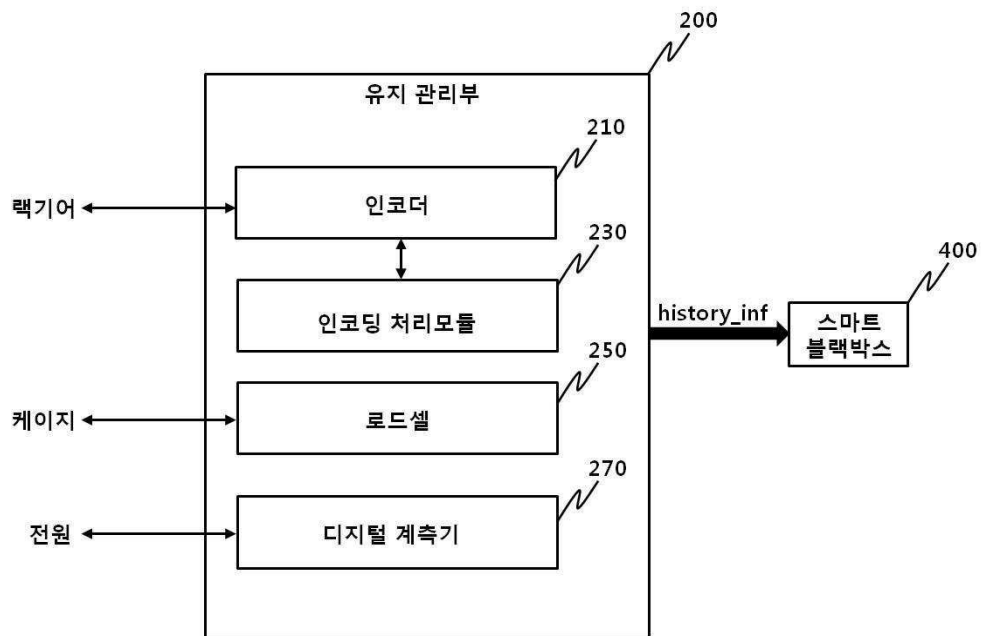
- 230: 인코딩 처리모듈
- 250: 로드셀
- 270: 디지털 계측기
- 300: 안전 관리부
- 310: 과부하 감지 센서
- 330: 인버터 센서
- 350: 리프트 스위치
- 370: 근접 센서
- 400: 스마트 블랙박스
- 430: 리프트 운행 DB
- 450: 리프트 운행 분석 모듈
- 470: 송수신 모듈

도면

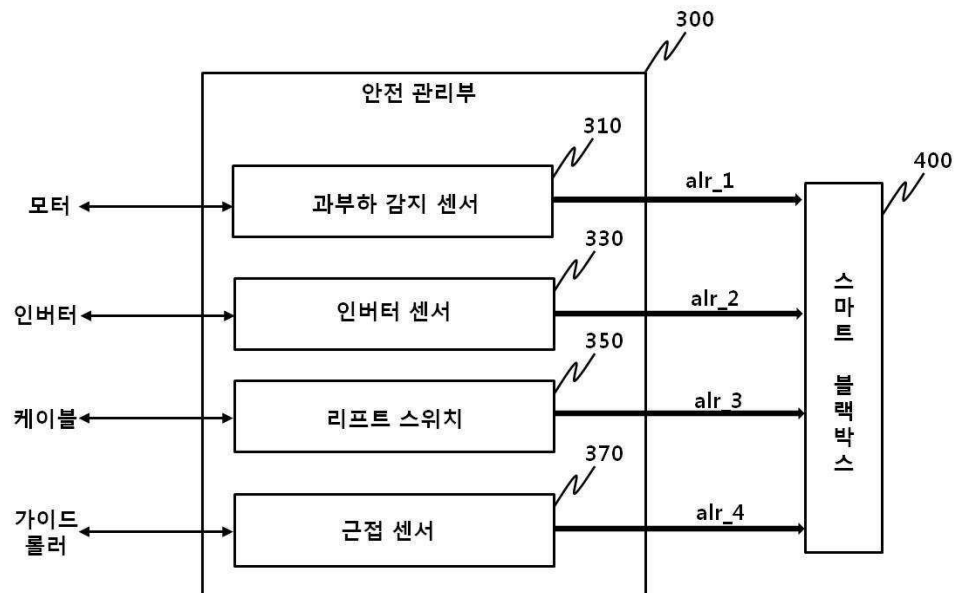
도면1



도면2



도면3



도면4

