



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0108210
(43) 공개일자 2024년07월09일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B66D 1/54 (2006.01) B66D 1/36 (2006.01)
G06T 5/40 (2024.01) G06T 7/00 (2017.01)
G06T 7/11 (2017.01) G06T 7/62 (2017.01)
G06T 7/70 (2017.01)
- (52) CPC특허분류
B66D 1/54 (2013.01)
B66D 1/36 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2023-0052453
(22) 출원일자 2023년04월21일
심사청구일자 2023년04월21일
- (30) 우선권주장
1020220190679 2022년12월30일 대한민국(KR)
- (71) 출원인
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
- (72) 발명자
양승준
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 (반연리, 울산과학기술원)
정태석
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 (반연리, 울산과학기술원)
이창규
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 (반연리, 울산과학기술원)
- (74) 대리인
특허법인 수

전체 청구항 수 : 총 18 항

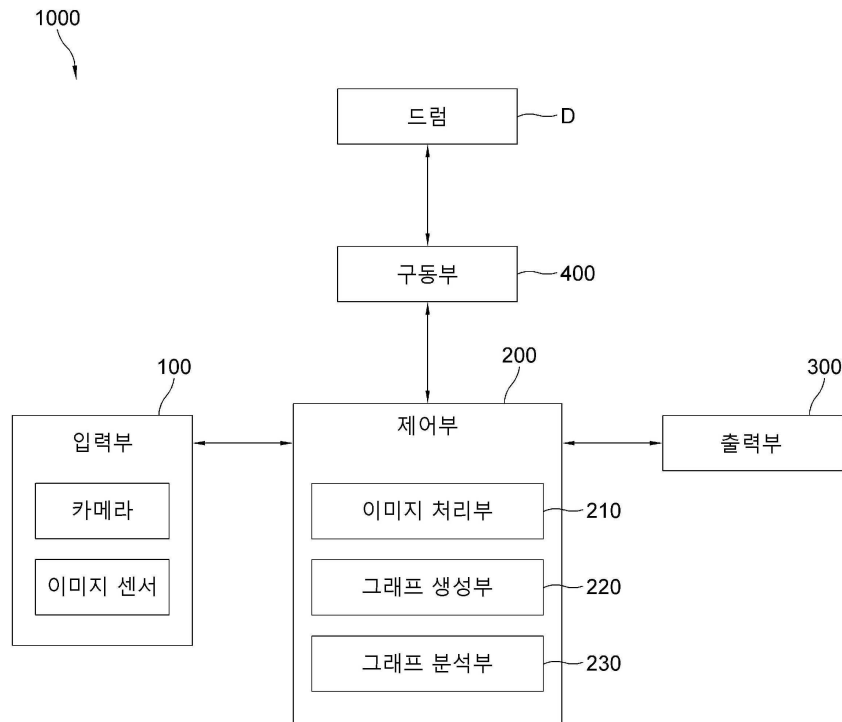
(54) 발명의 명칭 와이어 로프 감김 모니터링 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 와이어 로프 감김 모니터링 시스템 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 호이스트 드럼에 감기는 와이어 로프를 영상으로 감지하고 이미지 처리하여 분석함으로써, 와이어 로프가 드럼에 감기는 과정에서 와이어 로프에 기준치 이상의 응력이 집중되는 것을 방지할 수 있는 와이어 로프 감김 모니터링 시스템 및 방법에 관한

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



것이다.

본 발명의 일 실시예에 따른 와이어 로프 감김 모니터링 시스템은 회전 구동되면서 외주면상에 와이어 로프를 감도록 구비되는 드럼; 드럼 및 상기 드럼의 외주면상에 감기고 있는 와이어 로프를 촬영하여 영상 신호를 생성하도록 구비되는 입력부; 상기 입력부를 통해 상기 영상 신호를 전달받아 이미지 처리하고, 처리된 이미지를 기반으로 상기 와이어 로프의 감김 상태를 분석하여 상기 드럼의 외주면상에 감기고 있는 와이어 로프의 상태를 나타내는 정보인 감김 상태 정보를 생성하도록 구비되는 제어부; 상기 제어부를 통해 상기 감김 상태 정보를 전달받아 출력하도록 구비되는 출력부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

G06T 5/40 (2024.01)
G06T 7/0004 (2013.01)
G06T 7/11 (2017.01)
G06T 7/62 (2017.01)
G06T 7/70 (2017.01)
G06T 2207/20061 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415180497
과제번호	20213030020160
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국에너지기술평가원
연구사업명	신재생에너지핵심기술개발(전력)
연구과제명	육상 풍력시스템 설치 및 유지관리용 자력 승강식 크레인 시스템 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	(주)파워엠앤씨
연구기간	2022.02.01 ~ 2022.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

회전 구동되면서 외주면상에 와이어 로프를 감도록 구비되는 드럼(D);

드럼 및 상기 드럼의 외주면상에 감기고 있는 와이어 로프를 촬영하여 영상 신호를 생성하도록 구비되는 입력부(100);

상기 입력부를 통해 상기 영상 신호를 전달받아 이미지 처리하고, 처리된 이미지를 기반으로 상기 와이어 로프의 감김 상태를 분석하여 상기 드럼의 외주면상에 감기고 있는 와이어 로프의 상태를 나타내는 정보인 감김 상태 정보를 생성하도록 구비되는 제어부(200);

상기 제어부를 통해 상기 감김 상태 정보를 전달받아 출력하도록 구비되는 출력부(300);를 포함하는 것을 특징으로 하는 와이어 로프 감김 모니터링 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제어부(200)는,

상기 영상 신호를 일정한 프레임 간격의 이미지로 변환되도록 처리한 신호인 이미지 신호를 생성하는 이미지 처리부(210); 및

상기 이미지 신호를 기반으로 와이어 로프의 감김 상태를 분석하는 기준이 되는 그래프를 생성하는 그래프 생성부(220);를 포함하는 것을 특징으로 하는 와이어 로프 감김 모니터링 시스템.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 그래프 생성부(220)는,

드럼의 구동에 의해 외부로부터 드럼 측으로 감겨오는 와이어 로프가 상기 드럼의 외주면과 접촉하기 시작하는 지점을 나타내는 정보인 접점 정보; 및 와이어 로프가 드럼의 외주면상에 감긴 횟수를 나타내는 정보인 감김 횟수 정보;를 생성하는 것을 특징으로 하는 와이어 로프 감김 모니터링 시스템.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 그래프 생성부(220)는,

상기 접점 정보와 감김 횟수 정보간의 상관관계를 나타내는 복수개의 점으로 구성되는 그래프를 생성하는 것을 특징으로 하는 와이어 로프 감김 모니터링 시스템.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 그래프 생성부(220)는,

상기 이미지 신호를 기반으로 상기 드럼의 외주면상에 감기고 있는 와이어 로프에 대한 라인 검출을 통해 상기 와이어 로프의 위치, 길이 및 방향에 대한 정보인 로프 정보를 취득하고, 상기 로프 정보를 기반으로 접점 정보를 생성하는 것을 특징으로 하는 와이어 로프 감김 모니터링 시스템.

청구항 6

제 3항에 있어서,

상기 그래프 생성부(220)는,

드럼의 구동에 의해 외부로부터 드럼 측으로 감겨오는 와이어 로프가 상기 드럼의 외주면과 접촉하기 시작하는 지점이, 상기 드럼의 회전 중심축 방향으로 수평 이동하는 횡수를 취득하여 이를 기반으로 감김 횡수 정보를 생성하는 것을 특징으로 하는 와이어 로프 감김 모니터링 시스템.

청구항 7

제 2항에 있어서,

상기 제어부(200)는,

상기 그래프 생성부를 통해 생성된 그래프를 분석하여 상기 드럼의 외주면에 감기고 있는 와이어 로프의 감김 상태에 대한 정상여부를 판단하고, 판단 결과에 따라 감김 상태 정보를 생성하는 그래프 분석부(230);를 포함하는 것을 특징으로 하는 와이어 로프 감김 모니터링 시스템.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 그래프 분석부(230)는,

상기 그래프 상에 기설정된 기준 범위를 벗어나는 값 또는 점 중 선택된 어느 하나 이상이 존재하는 것으로 분석된 경우, 상기 드럼의 외주면에 감기고 있는 와이어 로프의 감김 상태가 비정상 상태인 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 와이어 로프 감김 모니터링 시스템.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 그래프 분석부(230)는,

상기 그래프 상에 기설정된 기준 범위를 벗어나는 값 또는 점 중 선택된 어느 하나 이상이 존재하지 않는 것으로 분석된 경우, 상기 드럼의 외주면에 감기고 있는 와이어 로프의 감김 상태가 정상 상태인 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 와이어 로프 감김 모니터링 시스템.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 와이어 로프 감김 모니터링 시스템은,

상기 드럼에 결합되어 상기 드럼의 회전 구동 및 위치 이동을 진행하도록 구비되는 구동부(400);를 더 포함하고,

상기 제어부(200)는,

상기 구동부와 연결되어 상기 감김 상태 정보를 기반으로 상기 구동부를 제어하는 것을 특징으로 하는 와이어 로프 감김 모니터링 시스템.

청구항 11

입력부, 제어부 및 출력부를 포함하는 와이어 로프 감김 모니터링 시스템을 이용한 와이어 로프 감김 모니터링 방법(S1000)에 관한 것으로써,

상기 와이어 로프 감김 모니터링 방법(S1000)은,

상기 입력부를 통해 드럼 및 상기 드럼의 외주면에 감기고 있는 와이어 로프를 촬영하여 영상 신호를 생성하고, 상기 영상 신호를 상기 제어부로 송신하는 영상 입력 단계(S100);

상기 제어부가 상기 영상 신호를 이미지 처리하여 이미지 신호를 생성하는 이미지 처리 단계(S200);

상기 제어부가 상기 이미지 신호를 기반으로 와이어 로프의 감김 상태를 분석하는 기준이 되는 그래프를 생성하는 그래프 생성 단계(S300);

상기 제어부가 상기 그래프를 분석하여 상기 드럼의 외주면상에 감기고 있는 와이어 로프의 감김 상태에 대한 정상여부를 판단하고, 판단 결과에 따라 감김 상태 정보를 생성하는 그래프 분석 단계(S400); 및

상기 출력부가 상기 제어부를 통해 상기 감김 상태 정보를 전달받아 출력하는 정보 출력 단계(S500);를 포함하는 것을 특징으로 하는 와이어 로프 감김 모니터링 방법.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 이미지 처리 단계(S200)는,

상기 영상 신호를 일정한 프레임 간격의 이미지로 변환되도록 처리하여 상기 이미지 신호를 생성하도록 진행되는 것을 특징으로 하는 와이어 로프 감김 모니터링 방법.

청구항 13

제 11항에 있어서,

상기 그래프 생성 단계(S300)는,

상기 이미지 신호를 기반으로 상기 드럼의 외주면상에 감기고 있는 와이어 로프에 대한 라인 검출을 통해 상기 와이어 로프의 위치, 길이 및 방향에 대한 정보인 로프 정보를 취득하는 라인 검출 단계(S310);

상기 로프 정보를 기반으로 드럼의 구동에 의해 외부로부터 드럼 측으로 감겨오는 와이어 로프가 상기 드럼의 외주면과 접촉하기 시작하는 지점을 나타내는 정보인 접점 정보 생성하는 접점 추출 단계(S320); 및

상기 접점 정보를 기반으로 와이어 로프가 드럼의 외주면상에 감긴 횟수를 나타내는 정보인 감김 횟수 정보를 생성하고, 상기 접점 정보 및 감김 횟수 정보를 기반으로 상기 그래프를 생성하는 그래프 구성 단계(S330);를 포함하는 것을 특징으로 하는 와이어 로프 감김 모니터링 방법.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 그래프 구성 단계(S330)는,

상기 그래프가 상기 접점 정보 및 상기 감김 횟수 정보간의 상관관계를 나타내는 복수개의 점으로 구성되도록 진행되는 것을 특징으로 하는 와이어 로프 감김 모니터링 방법.

청구항 15

제 13항에 있어서,

상기 그래프 구성 단계(S330)는,

드럼의 구동에 의해 외부로부터 드럼 측으로 감겨오는 와이어 로프가 상기 드럼의 외주면과 접촉하기 시작하는 지점이, 상기 드럼의 회전 중심축 방향으로 수평 이동하는 횟수를 취득하고, 취득된 횟수를 기반으로 감김 횟수 정보를 생성하는 것을 특징으로 하는 와이어 로프 감김 모니터링 방법.

청구항 16

제 11항에 있어서,

상기 그래프 분석 단계(S400)는,

상기 그래프 상에 기설정된 기준 범위를 벗어나는 값 또는 점 중 선택된 어느 하나 이상이 존재하는 것으로 분석된 경우, 상기 드럼의 외주면상에 감기고 있는 와이어 로프의 감김 상태가 비정상 상태인 것으로 판단하도록 진행되는 것을 특징으로 하는 와이어 로프 감김 모니터링 방법.

청구항 17

제 11항에 있어서,

상기 그래프 분석 단계(S400)는,

상기 그래프 상에 기설정된 기준 범위를 벗어나는 값 또는 점 중 선택된 어느 하나 이상이 존재하지 않는 것으로 분석된 경우, 상기 드럼의 외주면상에 감기고 있는 와이어 로프의 감김 상태가 정상 상태인 것으로 판단하도록 진행되는 것을 특징으로 하는 와이어 로프 감김 모니터링 방법.

청구항 18

제 11항에 있어서,

상기 와이어 로프 감김 모니터링 시스템(1000)은,

상기 제어부와 연결되며, 상기 드럼에 결합되어 상기 드럼의 회전 구동 및 위치 이동을 진행하도록 구비되는 구동부를 더 포함하고,

상기 와이어 로프 감김 모니터링 방법(S1000)은,

상기 제어부가 상기 감김 상태 정보를 기반으로 상기 구동부를 제어하는 구동 제어 단계(S600);를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 와이어 로프 감김 모니터링 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 와이어 로프 감김 모니터링 시스템 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 호이스트 드럼에 감기는 와이어 로프를 영상으로 감지하고 이미지 처리하여 분석함으로써, 와이어 로프가 드럼에 감기는 과정에서 와이어 로프에 기준치 이상의 응력이 집중되는 것을 방지할 수 있는 와이어 로프 감김 모니터링 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 전동 호이스트는 천장에 가설된 레일을 타고 전후측 및 좌우측으로 이동되면서 중량물을 들어올려 원하는 위치로 이동시키는 기능을 갖는다.

[0003] 이러한 전동 호이스트는 천장에 가설된 레일을 따라 이동하는 본체에 모터가 설치되어 있고, 상기 모터의 구동에 따라 회전하는 축은 모터의 회전수를 감속시키는 감속기와 연결되어 있으며, 상기 감속기내에 설치된 최종감속기어와 고정된 축은 외주면에 와이어 로프가 나선방향으로 권취된 와이어로프드럼과 고정되어 있다.

[0004] 상기와 같이 구성된 호이스트를 이용하여 중량물을 운반시키고자 할 경우에는 먼저, 와이어 로프 드럼에 감겨진 와이어 로프를 길게 풀 상태에서 후크에 중량물을 매단다.

[0005] 이후, 모터를 구동시키면 모터의 회전수가 감속기에 의해 감속되어 와이어 로프 드럼을 서서히 회전시키게 되므로 풀어져 있던 와이어 로프가 와이어 로프 드럼에 점진적으로 감기게 되고, 이에 따라 후크에 매달린 중량물이 상승하게 된다.

[0006] 중량물이 상승되면, 본체의 구동원인 모터를 구동시키는 것에 의해 본체가 레일을 따라 이동하게 되므로 후크에 매달린 중량물이 이동하게 된다.

[0007] 이에 따라 후크에 매달린 중량물을 원하는 위치로 운반할 수 있게 된다.

[0008] 그러나 상기와 같이 이루어진 종래의 일반적인 호이스트는 와이어 로프가 와이어 로프 드럼에 권취시 중량물이 편심되어 들어올리는 중에 와이어 로프가 일정하게 나선방향으로 권취되는 것이 아니라 불균형하게 권취되거나 또는 와이어 로프의 강선이 끊어질 경우 이를 감지하는 감지수단이 없이 작업을 수용하게 되므로, 지속적인 작업시 와이어 로프가 끊어져 자칫 대형 사고로 이어질 수 있는 문제점이 있었다.

[0009] 최근에는 이러한 문제점을 해결하기 위해 한국공개특허 제10-2012-0087535호에 기재된 기술이 제안되었는데, 이에 기재된 기술은 와이어 로프가 와이어 로프 드럼에 불균형하게 권취되거나 또는 와이어로프의 강선이 끊어짐

을 센싱하여 위험을 알릴 수 있는 장점은 있으나, 센서부가 호이스트의 커버부재에 설치되어 와이어 로프에 의해 중량물이 요동되거나 와이어 로프가 끊어짐으로써 커버부재가 충격을 받는 것을 감지하는 간접적인 방식으로, 와이어 로프를 직접적으로 모니터링 하는 시스템의 구현은 이루어지지 못하고 있는 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2012-0087535호(2012.08.07)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 창출된 것으로, 보다 상세하게는 호이스트 드럼에 감기는 와이어 로프에 대한 이미지를 기반으로 와이어 로프가 드럼에 감기고 있는 상태를 분석하여 와이어 로프가 비정상적으로 감김으로 인해, 기준치 이상의 응력 집중 현상이 일어나는 것을 방지하여 이로 인한 사고 또한 미연에 방지할 수 있는 와이어 로프 감김 모니터링 시스템 및 방법에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 와이어 로프 감김 모니터링 시스템은 회전 구동되면서 외주면에 와이어 로프를 감도록 구비되는 드럼; 드럼 및 상기 드럼의 외주면에 감기고 있는 와이어 로프를 촬영하여 영상 신호를 생성하도록 구비되는 입력부; 상기 입력부를 통해 상기 영상 신호를 전달받아 이미지 처리하고, 처리된 이미지를 기반으로 상기 와이어 로프의 감김 상태를 분석하여 상기 드럼의 외주면에 감기고 있는 와이어 로프의 상태를 나타내는 정보인 감김 상태 정보를 생성하도록 구비되는 제어부; 상기 제어부를 통해 상기 감김 상태 정보를 전달받아 출력하도록 구비되는 출력부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 보다 상세하게는, 상기 제어부는, 상기 영상 신호를 일정한 프레임 간격의 이미지로 변환되도록 처리한 신호인 이미지 신호를 생성하는 이미지 처리부; 및 상기 이미지 신호를 기반으로 와이어 로프의 감김 상태를 분석하는 기준이 되는 그래프를 생성하는 그래프 생성부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 보다 상세하게는, 상기 그래프 생성부는, 드럼의 구동에 의해 외부로부터 드럼 측으로 감겨오는 와이어 로프가 상기 드럼의 외주면과 접촉하기 시작하는 지점을 나타내는 정보인 접점 정보; 및 와이어 로프가 드럼의 외주면에 감긴 횟수를 나타내는 정보인 감김 횟수 정보;를 생성하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 보다 상세하게는, 상기 그래프 생성부는, 상기 접점 정보와 감김 횟수 정보간의 상관관계를 나타내는 복수개의 점으로 구성되는 그래프를 생성하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 보다 상세하게는, 상기 그래프 생성부는, 상기 이미지 신호를 기반으로 상기 드럼의 외주면에 감기고 있는 와이어 로프에 대한 라인 검출을 통해 상기 와이어 로프의 위치, 길이 및 방향에 대한 정보인 로프 정보를 취득하고, 상기 로프 정보를 기반으로 접점 정보를 생성하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 보다 상세하게는, 상기 그래프 생성부는, 드럼의 구동에 의해 외부로부터 드럼 측으로 감겨오는 와이어 로프가 상기 드럼의 외주면과 접촉하기 시작하는 지점이, 상기 드럼의 회전 중심축 방향으로 수평 이동하는 횟수를 취득하여 이를 기반으로 감김 횟수 정보를 생성하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 보다 상세하게는, 상기 제어부는, 상기 그래프 생성부를 통해 생성된 그래프를 분석하여 상기 드럼의 외주면에 감기고 있는 와이어 로프의 감김 상태에 대한 정상여부를 판단하고, 판단 결과에 따라 감김 상태 정보를 생성하는 그래프 분석부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 보다 상세하게는, 상기 그래프 분석부는, 상기 그래프 상에 기설정된 기준 범위를 벗어나는 값 또는 점 중 선택된 어느 하나 이상이 존재하는 것으로 분석된 경우, 상기 드럼의 외주면에 감기고 있는 와이어 로프의 감김 상태가 비정상 상태인 것으로 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 보다 상세하게는, 상기 그래프 분석부는, 상기 그래프 상에 기설정된 기준 범위를 벗어나는 값 또는 점 중 선택된 어느 하나 이상이 존재하지 않는 것으로 분석된 경우, 상기 드럼의 외주면에 감기고 있는 와이어 로프의

감김 상태가 정상 상태인 것으로 판단하는 것을 특징으로 한다.

- [0021] 보다 상세하게는, 상기 와이어 로프 감김 모니터링 시스템은, 상기 드럼에 결합되어 상기 드럼의 회전 구동 및 위치 이동을 진행하도록 구비되는 구동부;를 더 포함하고, 상기 제어부는, 상기 구동부와 연결되어 상기 감김 상태 정보를 기반으로 상기 구동부를 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 그리고, 본 발명의 일 실시예에 따른 와이어 로프 감김 모니터링 방법은, 입력부, 제어부 및 출력부를 포함하는 와이어 로프 감김 모니터링 시스템을 이용한 와이어 로프 감김 모니터링 방법에 관한 것으로써, 상기 와이어 로프 감김 모니터링 방법은, 상기 입력부를 통해 드럼 및 상기 드럼의 외주면에 감기고 있는 와이어 로프를 촬영하여 영상 신호를 생성하고, 상기 영상 신호를 상기 제어부로 송신하는 영상 입력 단계; 상기 제어부가 상기 영상 신호를 이미지 처리하여 이미지 신호를 생성하는 이미지 처리 단계; 상기 제어부가 상기 이미지 신호를 기반으로 와이어 로프의 감김 상태를 분석하는 기준이 되는 그래프를 생성하는 그래프 생성 단계; 상기 제어부가 상기 그래프를 분석하여 상기 드럼의 외주면에 감기고 있는 와이어 로프의 감김 상태에 대한 정상여부를 판단하고, 판단 결과에 따라 감김 상태 정보를 생성하는 그래프 분석 단계; 및 상기 출력부가 상기 제어부를 통해 상기 감김 상태 정보를 전달받아 출력하는 정보 출력 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 보다 상세하게는, 상기 이미지 처리 단계는, 상기 영상 신호를 일정한 프레임 간격의 이미지로 변환되도록 처리하여 상기 이미지 신호를 생성하도록 진행되는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 보다 상세하게는, 상기 그래프 생성 단계는, 상기 이미지 신호를 기반으로 상기 드럼의 외주면에 감기고 있는 와이어 로프에 대한 라인 검출을 통해 상기 와이어 로프의 위치, 길이 및 방향에 대한 정보인 로프 정보를 취득하는 라인 검출 단계; 상기 로프 정보를 기반으로 드럼의 구동에 의해 외부로부터 드럼 측으로 감겨오는 와이어 로프가 상기 드럼의 외주면과 접촉하기 시작하는 지점을 나타내는 정보인 접점 정보 생성하는 접점 추출 단계; 및 상기 접점 정보를 기반으로 와이어 로프가 드럼의 외주면에 감긴 횟수를 나타내는 정보인 감김 횟수 정보를 생성하고, 상기 접점 정보 및 감김 횟수 정보를 기반으로 상기 그래프를 생성하는 그래프 구성 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 보다 상세하게는, 상기 그래프 구성 단계는, 상기 그래프가 상기 접점 정보 및 상기 감김 횟수 정보간의 상관관계를 나타내는 복수개의 점으로 구성되도록 진행되는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 보다 상세하게는, 상기 그래프 구성 단계는, 드럼의 구동에 의해 외부로부터 드럼 측으로 감겨오는 와이어 로프가 상기 드럼의 외주면과 접촉하기 시작하는 지점이, 상기 드럼의 회전 중심축 방향으로 수평 이동하는 횟수를 취득하고, 취득된 횟수를 기반으로 감김 횟수 정보를 생성하는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 보다 상세하게는, 상기 그래프 분석 단계는, 상기 그래프 상에 기설정된 기준 범위를 벗어나는 값 또는 점 중 선택된 어느 하나 이상이 존재하는 것으로 분석된 경우, 상기 드럼의 외주면에 감기고 있는 와이어 로프의 감김 상태가 비정상 상태인 것으로 판단하도록 진행되는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 보다 상세하게는, 상기 그래프 분석 단계는, 상기 그래프 상에 기설정된 기준 범위를 벗어나는 값 또는 점 중 선택된 어느 하나 이상이 존재하지 않는 것으로 분석된 경우, 상기 드럼의 외주면에 감기고 있는 와이어 로프의 감김 상태가 정상 상태인 것으로 판단하도록 진행되는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 보다 상세하게는, 상기 와이어 로프 감김 모니터링 시스템은, 상기 제어부와 연결되며, 상기 드럼에 결합되어 상기 드럼의 회전 구동 및 위치 이동을 진행하도록 구비되는 구동부를 더 포함하고, 상기 와이어 로프 감김 모니터링 방법은, 상기 제어부가 상기 감김 상태 정보를 기반으로 상기 구동부를 제어하는 구동 제어 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0030] 본 발명의 일 실시예에 따른 와이어 로프 감김 모니터링 시스템은 드럼 및 와이어 로프를 영상으로 감지하여 영상 신호를 생성하는 입력부 및 상기 영상 신호를 실시간으로 이미지 처리하여 분석하는 제어부를 포함함으로써, 드럼에 와이어 로프가 감기는 과정에서 와이어 로프가 불규칙적으로 감기거나 심하게 휘어지면서 와이어 로프에 기준치 이상의 응력이 집중되는 것을 방지할 수 있는 효과를 제공한다.
- [0031] 특히, 본 발명의 일 실시예에 따른 와이어 로프 감김 모니터링 시스템은 이미지 신호를 기반으로 라인 검출을 진행하여 로프 정보를 취득하고 접점 정보를 생성하는 그래프 생성부를 포함함으로써, 와이어 로프와 드럼 간의 접점 추출을 진행하는 데에 있어서 보다 용이하고 신속하게 진행될 수 있으면서 종래의 CCTV 영상을 기반으로

와이어 로프의 감김 상태를 모니터링 하는 방식과 대비하여 보다 정확도 높은 모니터링을 진행할 수 있는 효과를 제공한다.

[0032] 덧붙여, 본 발명의 일 실시예에 따른 와이어 로프 감김 모니터링 시스템은 감김 상태 정보를 기반으로 구동부를 제어하는 제어부를 포함함으로써, 생성된 감김 상태 정보의 특성 및 종류에 따라 구동부를 제어하여 드럼의 회전 방향 및 위치를 조절할 수 있어 와이어 로프가 비정상적으로 감긴 상태인 경우 이에 대한 즉각적인 대처를 진행할 수 있는 효과를 제공한다.

[0033] 그리고, 본 발명의 일 실시예에 따른 와이어 로프 감김 모니터링 방법은 영상 입력 단계 및 이미지 처리 단계를 포함함으로써, 이미지를 기반으로 드럼에 와이어 로프가 감기는 과정을 모니터링할 수 있어 종래의 CCTV 영상을 육안으로 분석하는 방식과 대비하여 보다 정확도 높은 모니터링을 진행할 수 있다.

[0034] 특히, 본 발명의 일 실시예에 따른 와이어 로프 감김 모니터링 방법은 그래프 생성 단계를 포함함으로써, 드럼과 와이어 로프 간의 접점 및 와이어 로프가 드럼을 감은 횟수 간의 상관관계를 기반으로 와이어 로프의 감김 상태를 분석하는 기준이 되는 그래프를 구축할 수 있어, 보다 정확도 높은 와이어 로프의 모니터링을 진행할 수 있는 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 와이어 로프 감김 모니터링 시스템을 도식화한 블록선도이다.

도 2는 드럼의 외주면상에 와이어 로프가 감기고 있는 상태를 도시한 사시도이다.

도 3은 드럼의 구동에 의해 외부로부터 드럼 측으로 감겨오는 와이어 로프가 드럼의 외주면과 접촉하기 시작하는 지점의 일예를 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 와이어 로프 감김 모니터링 시스템을 구성하는 그래프 생성부에 의해 진행되는 라인 검출의 일예를 도시한 도면이다.

도 5는 드럼의 구동에 의해 외부로부터 드럼 측으로 감겨오는 와이어 로프가 드럼의 외주면과 접촉하기 시작하는 지점이 드럼의 회전 중심축 방향으로 수평 이동하는 일예를 도시한 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 와이어 로프 감김 모니터링 시스템을 구성하는 그래프 생성부에 의해 생성되는 그래프의 일예 및 그래프 분석부를 통해 그래프를 분석하는 일예를 도시한 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 와이어 로프 감김 모니터링 시스템을 통해 진행되는 와이어 로프 감김 모니터링 방법의 진행 순서를 도식화한 블록 순서도이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 와이어 로프 감김 모니터링 시스템을 통해 진행되는 와이어 로프 감김 모니터링 방법을 구성하는 그래프 생성 단계의 진행 순서를 도식화한 블록 순서도이다.

도 9는 본 발명의 추가 실시예에 따른 와이어 로프 감김 모니터링 시스템을 통해 진행되는 와이어 로프 감김 모니터링 방법의 진행 순서를 도식화한 블록 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예에 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다.

[0037] 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다.

[0038] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 하기 위하여, 본 발명의 바람직한 실시예들에 관하여 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

- [0039] 먼저, 도 1 및 도 2를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 와이어 로프 감김 모니터링 시스템에 대해 설명하도록 한다.
- [0040] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 와이어 로프 감김 모니터링 시스템(1000)을 도식화한 블록선도이고, 도 2는 드럼의 외주면상에 와이어 로프가 감기고 있는 상태를 도시한 사시도이다.
- [0041] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 와이어 로프 감김 모니터링 시스템(1000)은 드럼(D), 입력부(100), 제어부(200), 출력부(300) 및 구동부(400)를 포함한다.
- [0042] 먼저, 상기 드럼(D)은 회전 구동되면서 외주면상에 와이어 로프를 감도록 구비된다.
- [0043] 그리고, 상기 입력부(100)는 드럼(D) 및 상기 드럼의 외주면상에 감기고 있는 와이어 로프를 촬영하여 영상 신호를 생성하도록 구비된다.
- [0044] 여기서, 상기 입력부(100)는 상기 드럼 및 상기 와이어 로프의 영상을 촬영하도록 구비되는 카메라를 포함한다.
- [0045] 또한, 상기 입력부(100)는 상기 카메라를 통해 촬영된 상기 드럼 및 상기 와이어 로프의 영상을 기반으로 영상 신호의 생성을 진행하도록 구비되는 이미지 센서를 포함한다.
- [0046] 보다 상세하게는, 상기 입력부(100)는 도 2에 도시된 바와 같이, 구동부(400)와 연결되어 회전 구동되는 드럼(D) 및 상기 드럼(D)의 외주면상에 감기고 있는 와이어 로프(R)를 촬영하도록 구성된다.
- [0047] 이에 따라, 상기 입력부(100)는 드럼(D)의 외주면 및 감기고 있는 와이어 로프(R)를 촬영할 수 있도록 드럼(D)의 외주면 양 측부 중 선택된 어느 하나의 위치에 설치되거나, 구동부(400)의 주변에 설치될 수 있다.
- [0049] 다음으로, 상기 제어부(200)는 상기 입력부를 통해 상기 영상 신호를 전달받아 이미지 처리하고, 처리된 이미지를 기반으로 상기 와이어 로프의 감김 상태를 분석하여 상기 드럼의 외주면상에 감기고 있는 와이어 로프의 상태를 나타내는 정보인 감김 상태 정보를 생성하도록 구비된다.
- [0050] 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 제어부(200)는 이미지 처리부(210), 그래프 생성부(220) 및 그래프 분석부(230)를 포함한다.
- [0051] 여기서, 상기 이미지 처리부(210)는 상기 영상 신호를 일정한 프레임 간격의 이미지로 변환되도록 처리한 신호인 이미지 신호를 생성하도록 구비된다.
- [0052] 그리고, 상기 그래프 생성부(220)는 상기 이미지 신호를 기반으로 와이어 로프의 감김 상태를 분석하는 기준이 되는 그래프를 생성하도록 구비된다.
- [0053] 상술한 바와 같이, 와이어 로프의 감김 상태를 분석하는 기준이 되는 정보인 그래프를 생성하는 그래프 생성부(220)를 포함함으로써, 드럼 및 와이어 로프가 감기는 실시간 영상을 기반으로 와이어 로프의 감김 상태를 분석할 수 있으며, 명확한 기준이 되는 그래프 정보를 기반으로 와이어 로프의 감김 상태를 분석할 수 있어 와이어 로프 모니터링 시스템에 있어서 보다 향상된 정확성을 제공할 수 있는 효과가 있다.
- [0054] 이하, 상기 그래프 생성부(220)에 대해서는 후술할 도 3 내지 도 6을 참조하여 보다 상세히 설명하도록 한다.
- [0055] 다음으로, 상기 그래프 분석부(230)는 상기 그래프 생성부를 통해 생성된 그래프를 분석하여 상기 드럼의 외주면상에 감기고 있는 와이어 로프의 감김 상태에 대한 정상여부를 판단하고, 판단 결과에 따라 감김 상태 정보를 생성하도록 구비된다.
- [0056] 이에 따라, 본 발명의 와이어 로프 감김 모니터링 시스템은 그래프 분석부(230)를 포함함으로써, 상기 그래프를 기준으로 상기 와이어 로프의 감김 상태가 정상 상태인지 비정상 상태인지 판단하는 과정을 수행하여 이를 기반으로 감김 상태 정보를 생성하여 사용자에게 제공될 수 있도록 출력부로 송신할 수 있는 효과를 제공한다.
- [0057] 이하, 상기 그래프 분석부(230)에 대해서는 후술할 도 6을 참조하여 보다 상세히 설명하도록 한다.
- [0058] 다음으로, 상기 출력부(300)는 상기 제어부를 통해 상기 감김 상태 정보를 전달받아 출력하도록 구비된다.
- [0059] 보다 상세하게는, 상기 출력부(300)는 사용자 및 감독자가 상기 감김 상태 정보를 글자, 조명 점멸 등의 시각적 형태로 확인할 수 있도록 구비되는 화면 및 디스플레이를 포함할 수 있다.
- [0060] 또한, 상기 출력부(300)는 사용자 및 감독자가 상기 감김 상태 정보를 경고음 등의 청각적 형태로 확인할 수 있

도록 구비되는 스피커를 포함할 수 있다.

- [0061] 상술한 바와 같이, 본 발명의 와이어 로프 모니터링 시스템은 출력부(300)를 포함함으로써, 사용자 및 감독자가 와이어 로프에 대한 감김 상태 정보를 실시간으로 확인 및 식별할 수 있어 비상 상황 발생 시, 즉각적인 대처가 가능하도록 하는 효과를 제공한다.
- [0062] 다음으로, 상기 구동부(400)는 상기 드럼에 결합되어 상기 드럼의 회전 구동 및 위치 이동을 진행하도록 구비된다.
- [0063] 보다 상세하게는, 상기 제어부(200)는 상기 구동부(400)와 연결되어 상기 감김 상태 정보를 기반으로 상기 구동부(400)를 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [0064] 예를 들어, 상기 그래프 분석부를 통해 와이어 로프가 정상적으로 감긴 것으로 판단된 경우, 상기 구동부(400)의 구동을 변경하지 않고 그대로 구동되도록 제어할 수 있다.
- [0065] 또한, 상기 그래프 분석부를 통해 와이어 로프가 비정상적으로 감긴 것으로 판단된 경우, 상기 구동부(400)의 구동을 정지하거나 드럼의 회전 방향이 역방향이 되도록 상기 구동부(400)를 제어하여 와이어 로프가 비정상적으로 감긴 부분을 풀어내도록 구성될 수 있다.
- [0066] 이에 따라, 제어부(200) 및 구동부(400)를 포함함으로써, 생성된 감김 상태 정보의 특성 및 종류에 따라 구동부를 제어하여 드럼의 회전 방향 및 위치를 조절할 수 있어 와이어 로프가 비정상적으로 감긴 상태인 경우 이에 대한 즉각적인 대처를 진행할 수 있는 효과를 제공한다.
- [0068] 다음으로, 도 3 내지 도 6을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 와이어 로프 감김 모니터링 시스템을 구성하는 그래프 생성부(220)에 대해 보다 상세히 설명하도록 한다.
- [0069] 먼저, 상기 그래프 생성부(220)는 드럼의 구동에 의해 외부로부터 드럼(D) 측으로 감겨오는 와이어 로프(R)가 상기 드럼의 외주면(OS)과 접촉하기 시작하는 지점(TP)을 나타내는 점점 정보를 생성한다.
- [0070] 도 3은 드럼(D)의 구동에 의해 외부로부터 드럼(D) 측으로 감겨오는 와이어 로프(R)가 드럼의 외주면(OS)과 접촉하기 시작하는 지점(TP)의 일예를 도시한 도면이다.
- [0071] 보다 상세하게는, 상기 그래프 생성부(220)는 상기 이미지 처리부를 통해 생성된 이미지 신호를 기반으로 상기 드럼(D)의 외주면(OS)상에 감기고 있는 와이어 로프(R)에 대한 라인 검출을 통해 상기 와이어 로프(R)의 위치, 길이 및 방향에 대한 정보인 로프 정보를 취득하고, 상기 로프 정보를 기반으로 점점 정보를 생성한다.
- [0072] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 와이어 로프 감김 모니터링 시스템을 구성하는 그래프 생성부(220)에 의해 진행되는 라인 검출의 일예를 도시한 도면이다.
- [0073] 보다 상세하게는, 도 4a는 실제 드럼(D)의 외주면(OS)상에 감기고 있는 와이어 로프(R)를 도식화한 정면도이고, 도 4b는 도 4a에 도시된 와이어 로프(R)에 대한 라인 검출 결과의 일예를 도식화한 도면이다.
- [0074] 여기서, 상기 그래프 생성부(220)에 의해 진행되는 와이어 로프(R)에 대한 라인 검출은 허프변환(Hough Transform) 및 객체 검출/세분화(Object Detection/Segmentation) 등의 기법을 통해 진행될 수 있다.
- [0075] 예를 들어, 허프변환 기법을 이용한 와이어 로프에 대한 라인 검출은 도 4a에 도시된 바와 같이, 와이어 로프(R)가 감긴 상태에 있는 드럼(D)의 외주면(OS) 부분 및 와이어 로프(R)가 드럼(D) 측으로 감겨오는 부분을 촬영한 영상을 취득하여 이진화하고, 허프 변환함으로써 드럼(D)의 수평선 위치와 드럼(D) 측으로 감겨오는 와이어 로프(R)의 위치를 산출하는 방식으로 진행될 수 있다.
- [0076] 다른 예로, 객체 검출 기법을 이용한 와이어 로프에 대한 라인 검출은 사전에 촬영한 와이어 로프가 드럼에 감기는 영상에서 드럼 측으로 감겨오는 와이어 로프를 실측 자료, 즉 Ground truth로 적용하여 해당 와이어 로프의 위치를 검출하는 딥네트워크를 학습하는 방식으로 진행될 수 있다.
- [0077] 그리고, 상기 그래프 생성부(220)는 라인 검출뿐 아니라, 영상 신호에서 특징점을 검출하는 방식인 코너 특징점 검출(Corner Keypoints Detection) 방식을 이용하여 상기 점점 정보를 생성할 수 있다.
- [0078] 상술한 바와 같이, 이미지 신호를 기반으로 라인 검출을 진행하여 로프 정보를 취득하고 점점 정보를 생성하는 그래프 생성부(220)를 포함함으로써, 와이어 로프와 드럼 간의 점점 추출을 진행하는 데에 있어서 보다 용이하

고 신속하게 진행될 수 있으면서 종래의 CCTV 영상을 기반으로 와이어 로프의 감김 상태를 모니터링 하는 방식과 대비하여 보다 정확도 높은 모니터링을 진행할 수 있는 효과를 제공한다.

- [0080] 덧붙여, 상기 그래프 생성부(220)는 와이어 로프(R)가 드럼의 외주면(OS)상에 감김 횟수를 나타내는 정보인 감김 횟수 정보를 생성하는 것을 특징으로 한다.
- [0081] 보다 상세하게는, 상기 그래프 생성부(220)는 드럼의 구동에 의해 외부로부터 드럼 측으로 감겨오는 와이어 로프가 상기 드럼의 외주면과 접촉하기 시작하는 지점이, 상기 드럼의 회전 중심축 방향으로 수평 이동하는 횟수를 취득하여 이를 기반으로 감김 횟수 정보를 생성한다.
- [0082] 도 5는 드럼(D)의 구동에 의해 외부로부터 드럼 측으로 감겨오는 와이어 로프(R)가 드럼의 외주면(OS)과 접촉하기 시작하는 지점(TP)이 드럼의 회전 중심축(RA) 방향으로 수평 이동하는 일례를 도시한 도면이다.
- [0083] 도 5에 도시된 바와 같이, 외부로부터 드럼(D) 측으로 감겨오는 와이어 로프(R)가 드럼의 외주면(OS)과 접촉하기 시작하는 지점(TP)은 드럼(D)의 구동에 의해 와이어 로프가 감기면서 회전 중심축(RA) 방향으로 수평 이동, 즉 도 5 상에서 좌측 또는 우측으로 이동한다.
- [0084] 여기서, 상기 그래프 생성부(220)는 외부로부터 드럼(D) 측으로 감겨오는 와이어 로프(R)가 드럼의 외주면(OS)과 접촉하기 시작하는 지점(TP)의 이동 횟수를 취득한다.
- [0085] 그리고, 상기 그래프 생성부(220)는 취득한 이동 횟수를 기반으로 와이어 로프(R)가 드럼(D)의 외주면(OS)을 완전히 감은 횟수를 나타내는 정보인 감김 횟수 정보를 생성한다.
- [0086] 다른 예로, 상기 감김 횟수 정보는 상기 그래프 생성부(220)와 상기 드럼을 구동하도록 구비되는 구동부 간의 통신연결을 통해 상기 드럼의 회전수에 대한 정보를 취득함으로써 생성될 수 있다.
- [0087] 또한, 상기 그래프 생성부(220)는 상기 점점 정보와 감김 횟수 정보간의 상관관계를 나타내는 복수개의 점으로 구성되는 그래프를 생성한다.
- [0088] 도 6a는 본 발명의 일 실시예에 따른 와이어 로프 감김 모니터링 시스템을 구성하는 그래프 생성부(220)에 의해 생성되는 그래프의 일례를 도시한 도면이다.
- [0089] 예를 들어, 상기 그래프는 도 6a에 도시된 바와 같이, 점점 정보(IP)를 상기 그래프의 x좌표로, 감김 횟수 정보(IS)를 상기 그래프의 y좌표로 설정하여 구성될 수 있다.
- [0090] 보다 상세하게는, 상기 점점 정보(IP)는 앞서 설명한 외부로부터 드럼 측으로 감겨오는 와이어 로프가 드럼의 외주면과 접촉하기 시작하는 지점이 가지는 드럼의 회전 중심축 상에서의 위치를 포함하도록 구성되어, 해당 위치를 x좌표로 적용할 수 있다.
- [0091] 또한, 상기 감김 횟수 정보(IS)는 앞서 설명한 외부로부터 드럼 측으로 감겨오는 와이어 로프가 드럼의 외주면과 접촉하기 시작하는 지점이 수평 이동한 횟수를 포함하도록 구성되어, 해당 횟수를 y좌표로 적용할 수 있다.
- [0092] 상술한 바와 같이, 점점 정보 및 감김 횟수 정보를 생성하는 그래프 생성부(220)를 구비함으로써, 드럼과 와이어 로프 간의 점점 및 와이어 로프가 드럼을 감은 횟수 간의 상관관계를 기반으로 와이어 로프의 감김 상태를 분석하는 기준이 되는 그래프를 구축할 수 있어, 보다 정확도 높은 와이어 로프의 모니터링을 진행할 수 있는 효과를 제공한다.
- [0094] 다음으로, 도 6b를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 와이어 로프 감김 모니터링 시스템을 구성하는 그래프 분석부(230)에 대해 보다 상세히 설명하도록 한다.
- [0095] 먼저, 상기 그래프 생성부(230)는 앞서 설명한 바와 같이, 상기 그래프 생성부를 통해 생성된 그래프를 분석하여 상기 드럼의 외주면상에 감기고 있는 와이어 로프의 감김 상태에 대한 정상여부를 판단하고, 판단 결과에 따라 감김 상태 정보를 생성하도록 구비된다.
- [0096] 도 6b는 본 발명의 일 실시예에 따른 와이어 로프 감김 모니터링 시스템을 구성하는 그래프 분석부(230)를 통해 그래프를 분석하는 일례를 도시한 도면이다.
- [0097] 여기서, 상기 그래프 분석부(230)는 상기 그래프 상에 기설정된 기준 범위를 벗어나는 값 또는 점 중 선택된 어

는 하나 이상이 존재하는 것으로 분석된 경우, 상기 드럼의 외주면상에 감기고 있는 와이어 로프의 감김 상태가 비정상 상태인 것으로 판단하는 것을 특징으로 한다.

- [0098] 그리고, 상기 그래프 분석부(230)는 상기 그래프 상에 기설정된 기준 범위를 벗어나는 값 또는 점 중 선택된 어느 하나 이상이 존재하지 않는 것으로 분석된 경우, 상기 드럼의 외주면상에 감기고 있는 와이어 로프의 감김 상태가 정상 상태인 것으로 판단하는 것을 특징으로 한다.
- [0099] 보다 상세하게는, 상기 기설정된 기준 범위는 상기 그래프 상에 생성되는 값 또는 점의 패턴 및 경향을 나타내며, 예를 들어 지그재그(zigzag) 형태 또는 정현파(sinusoidal)를 포함하는 파형 형태로 구성될 수 있다.
- [0100] 따라서, 상기 그래프 분석부(230)는 상기 그래프 상에 생성되는 값 또는 점이 기설정된 패턴 및 경향을 일정 기준값 이상으로 벗어난 경우, 와이어 로프의 감김 상태가 비정상 상태인 것으로 판단한다.
- [0101] 예를 들어, 도 6b에 도시된 바와 같이, 기설정된 기준 범위는 그래프 상에 생성되는 점보다 이전에 생성된 점들이 형성하는 영역으로부터의 일정 거리로 설정될 수 있다.
- [0102] 보다 상세하게는, 도 6b 상에 점선 박스로 표시된 점의 경우, 상기 그래프 분석부(230)에 의해, 해당 점의 우측에 순차적으로 생성된 3개의 점들이 형성하는 영역으로부터 일정 거리를 초과하여 생성된 것으로 분석될 수 있다.
- [0103] 이후, 상기 그래프 분석부(230)는 와이어 로프의 감김 상태가 비정상 상태인 것으로 판단하고 이를 반영하여 감김 상태 정보를 생성한다.
- [0104] 그리고, 상기 그래프 분석부(230)는 생성된 감김 상태 정보를 기반으로 구동부의 구동을 정지하거나 드럼의 회전 방향이 역방향이 되도록 상기 구동부를 제어하여 와이어 로프가 비정상적으로 감긴 부분을 풀어내도록 구성될 수 있다.
- [0105] 다른 예로는, 상기 그래프 분석부(230)는 생성된 감김 상태 정보를 기반으로, 그래프 상에서 기설정된 기준 범위를 벗어나도록 생성된 점을 기준 범위 내로 이동시키기 위해, 해당 점이 기준 범위를 벗어난 거리만큼 드럼을 전진 또는 후진 이동시키도록 상기 구동부를 제어할 수 있다.
- [0106] 이에 따라, 본 발명의 와이어 로프 감김 모니터링 시스템은 그래프 분석부(230)를 포함함으로써, 와이어 로프 감김 상태 판단 결과에 따라 구동부를 제어하여 드럼의 회전 방향 및 위치를 조절할 수 있어 와이어 로프가 비정상적으로 감긴 상태인 경우 이에 대한 즉각적인 대처를 진행할 수 있는 효과를 제공한다.
- [0108] 다음으로, 도 7을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 와이어 로프 감김 모니터링 시스템을 통해 진행되는 와이어 로프 감김 모니터링 방법에 대해 설명하도록 한다.
- [0109] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 와이어 로프 감김 모니터링 시스템을 통해 진행되는 와이어 로프 감김 모니터링 방법(S1000)의 진행 순서를 도식화한 블록 순서도이다.
- [0110] 먼저, 본 발명의 와이어 로프 감김 모니터링 방법(S1000)은 앞에서 설명한 입력부, 제어부 및 출력부를 포함하는 와이어 로프 감김 모니터링 시스템을 기반으로 진행된다.
- [0111] 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 와이어 로프 감김 모니터링 방법(S1000)은 영상 입력 단계(S100), 이미지 처리 단계(S200), 그래프 생성 단계(S300), 그래프 분석 단계(S400) 및 정보 출력 단계(S500)를 포함한다.
- [0112] 여기서, 상기 영상 입력 단계(S100)는 상기 입력부를 통해 드럼 및 상기 드럼의 외주면상에 감기고 있는 와이어 로프를 촬영하여 영상 신호를 생성하고, 상기 영상 신호를 상기 제어부로 송신하도록 진행된다.
- [0113] 그리고, 상기 이미지 처리 단계(S200)는 상기 제어부가 상기 영상 신호를 이미지 처리하여 이미지 신호를 생성하도록 진행된다.
- [0114] 보다 상세하게는, 상기 이미지 처리 단계(S200)는 상기 영상 신호를 일정한 프레임 간격의 이미지로 변환되도록 처리하여 상기 이미지 신호를 생성하도록 진행된다.
- [0115] 상술한 바와 같이, 본 발명의 와이어 로프 감김 모니터링 방법은 영상 입력 단계 및 이미지 처리 단계를 포함함으로써, 이미지를 기반으로 드럼에 와이어 로프가 감기는 과정을 모니터링할 수 있어 종래의 CCTV 영상을 육안으로 분석하는 방식과 대비하여 보다 정확도 높은 모니터링을 진행할 수 있다.

- [0116] 다음으로, 상기 그래프 생성 단계(S300)는 상기 제어부가 상기 이미지 신호를 기반으로 와이어 로프의 감김 상태를 분석하는 기준이 되는 그래프를 생성하도록 진행된다.
- [0117] 이하, 상기 그래프 생성 단계(S300)에 대해서는 후술할 도 8을 참조하여 보다 상세히 설명하도록 한다.
- [0118] 다음으로, 상기 그래프 분석 단계(S400)는 상기 제어부가 상기 그래프를 분석하여 상기 드럼의 외주면에 감기고 있는 와이어 로프의 감김 상태에 대한 정상여부를 판단하고, 판단 결과에 따라 감김 상태 정보를 생성하도록 진행된다.
- [0119] 보다 상세하게는, 상기 그래프 분석 단계(S400)는 상기 그래프 상에 기설정된 기준 범위를 벗어나는 값 또는 점 중 선택된 어느 하나 이상이 존재하는 것으로 분석된 경우, 상기 드럼의 외주면에 감기고 있는 와이어 로프의 감김 상태가 비정상 상태인 것으로 판단하도록 진행된다.
- [0120] 그리고, 그래프 분석 단계(S400)는 상기 그래프 상에 기설정된 기준 범위를 벗어나는 값 또는 점 중 선택된 어느 하나 이상이 존재하지 않는 것으로 분석된 경우, 상기 드럼의 외주면에 감기고 있는 와이어 로프의 감김 상태가 정상 상태인 것으로 판단하도록 진행된다.
- [0121] 또한, 상기 정보 출력 단계(S500)는 상기 출력부가 상기 제어부를 통해 상기 감김 상태 정보를 전달받아 출력하도록 진행된다.
- [0122] 상술한 바와 같이, 본 발명의 와이어 로프 감김 모니터링 방법은 그래프 분석 단계(S400) 및 정보 출력 단계(S500)를 포함함으로써, 그래프를 기준으로 와이어 로프의 감김 상태가 정상 상태인지 비정상 상태인지 판단하는 과정을 수행하여 이를 기반으로 감김 상태 정보를 생성하고 사용자 및 감독자가 와이어 로프에 대한 감김 상태 정보를 실시간으로 확인 및 식별할 수 있어 비상 상황 발생 시, 즉각적인 대처가 가능하도록 하는 효과를 제공한다.
- [0124] 다음으로, 도 8을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 와이어 로프 감김 모니터링 시스템을 통해 진행되는 와이어 로프 감김 모니터링 방법을 구성하는 그래프 생성 단계(S300)에 대해 보다 상세히 설명하도록 한다.
- [0125] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 와이어 로프 감김 모니터링 시스템을 통해 진행되는 와이어 로프 감김 모니터링 방법을 구성하는 그래프 생성 단계(S300)의 진행 순서를 도식화한 블록 순서도이다.
- [0126] 먼저, 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 그래프 생성 단계(S300)는 라인 검출 단계(S310), 점점 추출 단계(S320) 및 그래프 구성 단계(S330)를 포함한다.
- [0127] 여기서, 상기 라인 검출 단계(S310)는 상기 이미지 신호를 기반으로 상기 드럼의 외주면에 감기고 있는 와이어 로프에 대한 라인 검출을 통해 상기 와이어 로프의 위치, 길이 및 방향에 대한 정보인 로프 정보를 취득하도록 진행된다.
- [0128] 그리고, 상기 점점 추출 단계(S320)는 상기 로프 정보를 기반으로 드럼의 구동에 의해 외부로부터 드럼 측으로 감겨오는 와이어 로프가 상기 드럼의 외주면과 접촉하기 시작하는 지점을 나타내는 정보인 점점 정보 생성하도록 진행된다.
- [0129] 다음으로, 상기 그래프 구성 단계(S330)는 상기 점점 정보를 기반으로 와이어 로프가 드럼의 외주면에 감긴 횟수를 나타내는 정보인 감김 횟수 정보를 생성하고, 상기 점점 정보 및 감김 횟수 정보를 기반으로 상기 그래프를 생성하도록 진행된다.
- [0130] 여기서, 상기 그래프 구성 단계(S330)는 드럼의 구동에 의해 외부로부터 드럼 측으로 감겨오는 와이어 로프가 상기 드럼의 외주면과 접촉하기 시작하는 지점이, 상기 드럼의 회전 중심축 방향으로 수평 이동하는 횟수를 취득하고, 취득된 횟수를 기반으로 감김 횟수 정보를 생성하도록 진행된다.
- [0131] 보다 상세하게는, 상기 그래프 구성 단계(S330)는 상기 그래프가 상기 점점 정보 및 상기 감김 횟수 정보간의 상관관계를 나타내는 복수개의 점으로 구성되도록 진행된다.
- [0132] 이에 따라, 본 발명의 와이어 로프 감김 모니터링 방법은 그래프 생성 단계(S330)를 포함함으로써, 드럼과 와이어 로프 간의 점점 및 와이어 로프가 드럼을 감은 횟수 간의 상관관계를 기반으로 와이어 로프의 감김 상태를 분석하는 기준이 되는 그래프를 구축할 수 있어, 보다 정확도 높은 와이어 로프의 모니터링을 진행할 수 있는 효과를 제공한다.

- [0134] 다음으로, 도 9를 참조하여 본 발명의 추가 실시예에 따른 와이어 로프 감김 모니터링 시스템을 통해 진행되는 와이어 로프 감김 모니터링 방법(S1000)에 대해 설명하도록 한다.
- [0135] 상기 본 발명의 추가 실시예에 대한 설명을 진행함에 있어, 상술한 본 발명의 일 실시예와 중복되는 표현은 발명의 간결한 기재를 위해 생략하도록 한다.
- [0136] 도 9는 본 발명의 추가 실시예에 따른 와이어 로프 감김 모니터링 시스템을 통해 진행되는 와이어 로프 감김 모니터링 방법의 진행 순서를 도식화한 블록 순서도이다.
- [0137] 먼저, 본 발명의 와이어 로프 감김 모니터링 시스템은 상기 제어부와 연결되며, 상기 드럼에 결합되어 상기 드럼의 회전 구동 및 위치 이동을 진행하도록 구비되는 구동부를 더 포함한다.
- [0138] 또한, 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명의 와이어 로프 감김 모니터링 방법(S1000)은 앞서 설명한 정보 출력 단계 이후 진행되는 구동 제어 단계(S600)를 더 포함한다.
- [0139] 여기서, 상기 구동 제어 단계(600)는 상기 제어부가 상기 감김 상태 정보를 기반으로 상기 구동부를 제어하도록 진행된다.
- [0140] 상술한 바와 같이, 본 발명의 와이어 로프 감김 모니터링 방법은 구동 제어 단계(S600)를 포함함으로써, 와이어 로프 감김 상태 판단 결과에 따라 구동부를 제어하여 드럼의 회전 방향 및 위치를 조절할 수 있어 와이어 로프가 비정상적으로 감긴 상태인 경우 이에 대한 즉각적인 대처를 진행할 수 있는 효과를 제공한다.
- [0142] 이상에서 본 발명이 구체적인 구성요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나, 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명이 상기 실시예들에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형을 꾀할 수 있다.
- [0143] 따라서, 본 발명의 사상은 상기 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등하게 또는 등가적으로 변형된 모든 것들은 본 발명의 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

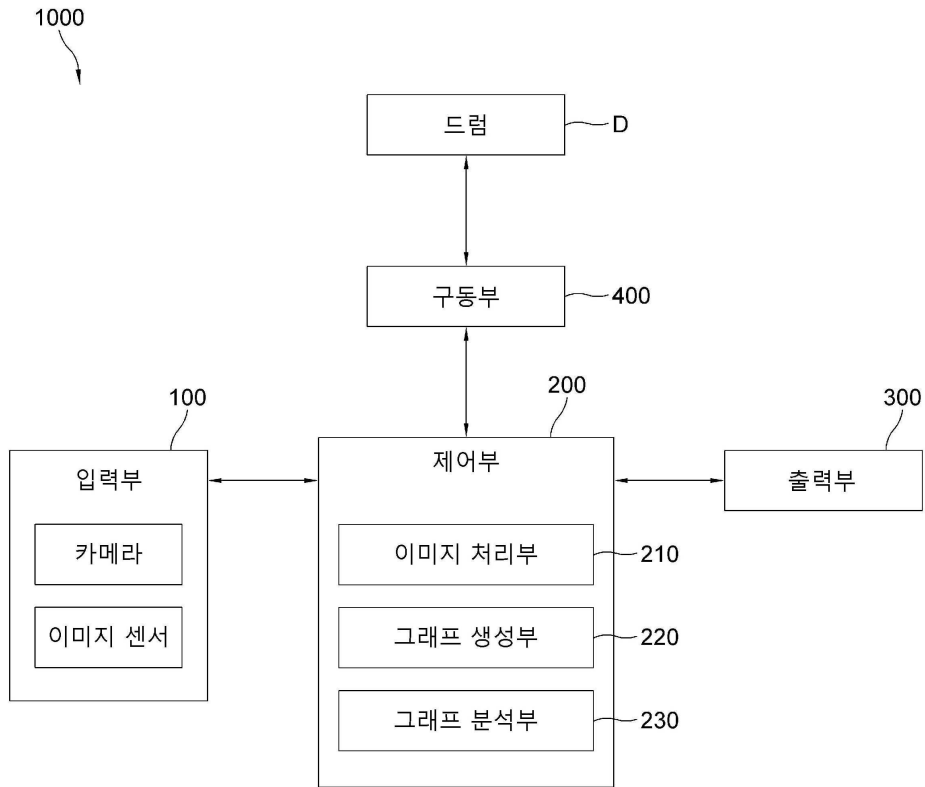
부호의 설명

- [0144] 1000: 와이어 로프 감김 모니터링 시스템
- 100: 입력부 200: 제어부
- 210: 이미지 처리부 220: 그래프 생성부
- 230: 그래프 분석부 300: 출력부
- 400: 구동부
- D: 드럼 IS: 감김 횟수 정보
- IP: 접점 정보 OS: 외주면
- R: 와이어 로프 RA: 회전 중심축
- TP: 접점
- S1000: 와이어 로프 감김 모니터링 방법
- S100: 영상 입력 단계 S200: 이미지 처리 단계
- S300: 그래프 생성 단계 S310: 라인 검출 단계
- S320: 접점 추출 단계 S330: 그래프 구성 단계
- S400: 그래프 분석 단계 S500: 정보 출력 단계

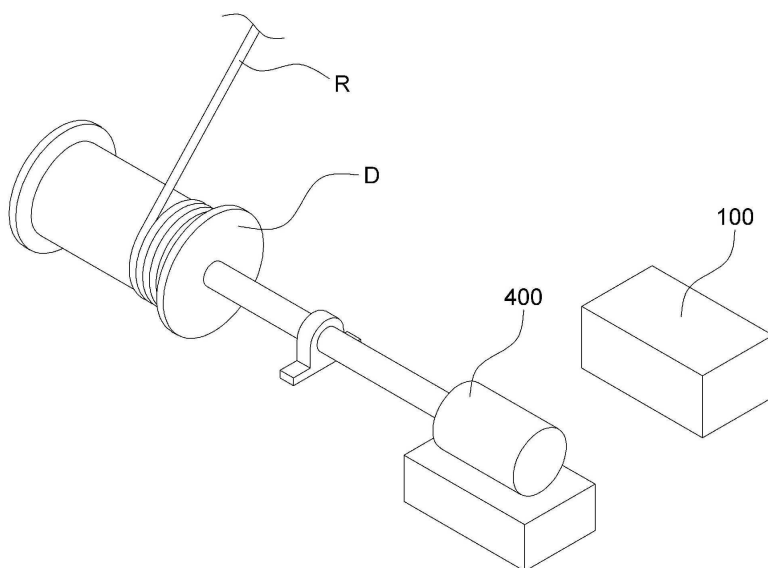
S600: 구동 제어 단계

도면

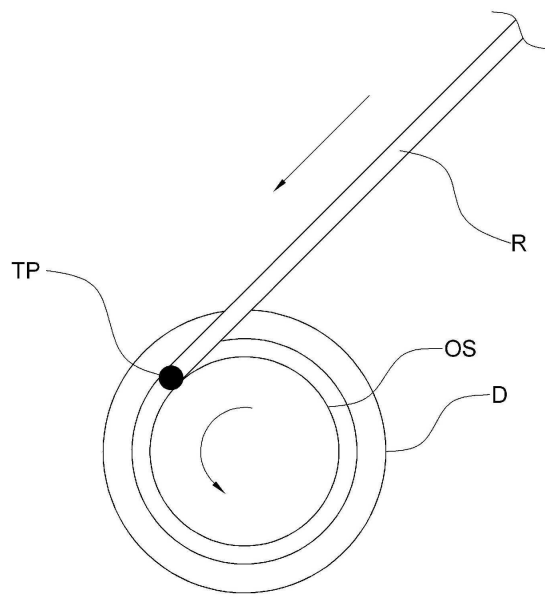
도면1



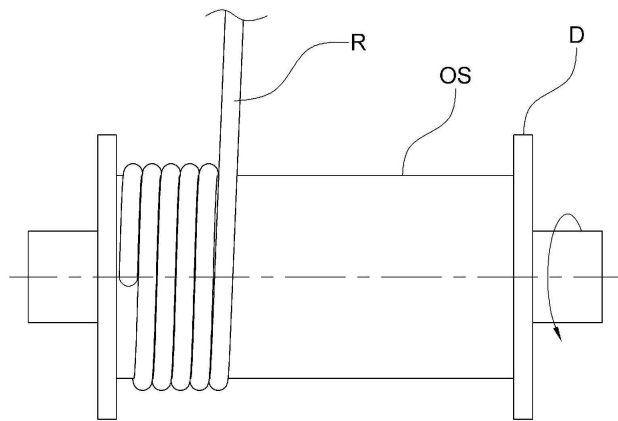
도면2



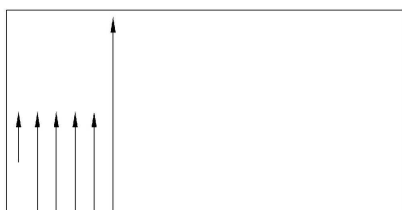
도면3



도면4

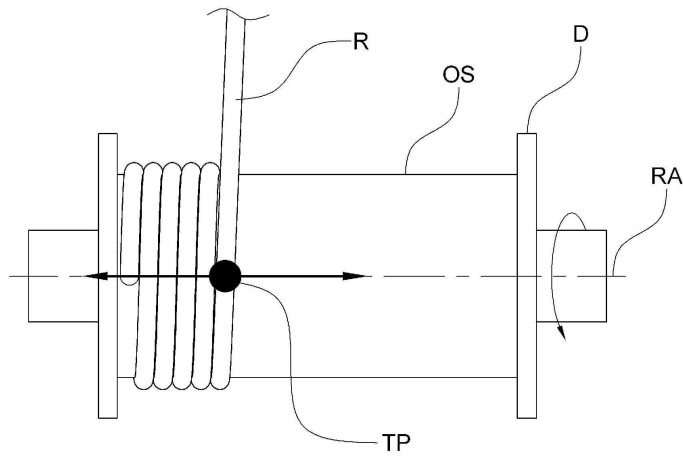


(a)

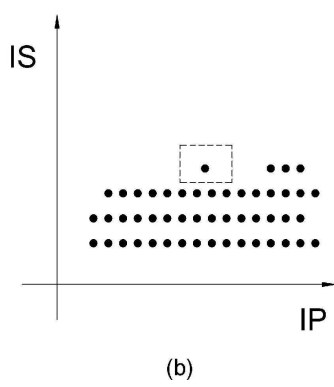
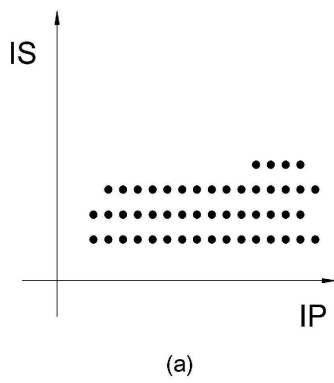


(b)

도면5

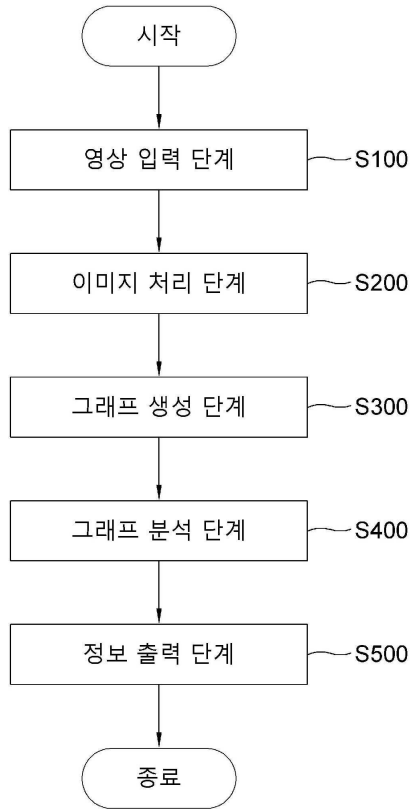


도면6



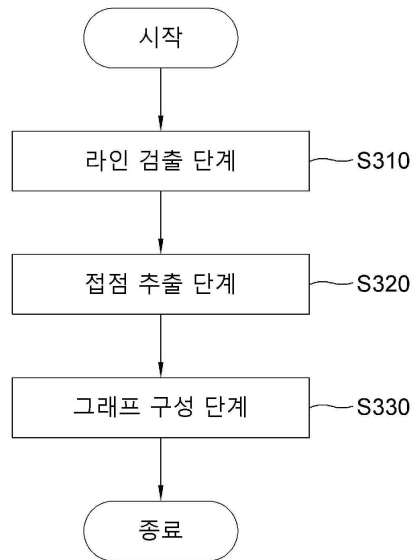
도면7

S1000



도면8

S300



도면9

S1000

