



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년07월31일
(11) 등록번호 10-2690595
(24) 등록일자 2024년07월29일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01F 23/80 (2022.01) G01F 23/04 (2006.01)
G01F 23/292 (2006.01) G01W 1/14 (2006.01)
G06Q 50/10 (2012.01)
- (52) CPC특허분류
G01F 23/804 (2022.01)
G01F 23/0007 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2021-0161017
(22) 출원일자 2021년11월22일
심사청구일자 2021년11월22일
(65) 공개번호 10-2023-0074928
(43) 공개일자 2023년05월31일
(56) 선행기술조사문헌
KR101826986 B1*
KR101963377 B1*
KR200451300 Y1*
KR1020150061112 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자
강원대학교산학협력단
강원도 춘천시 강원대학길 1 (효자동)
- (72) 발명자
임경재
강원도 춘천시 춘주로 176-22, 104동 2301호(쌍용스윗닷홈)
- (74) 대리인
김정현

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 허정문

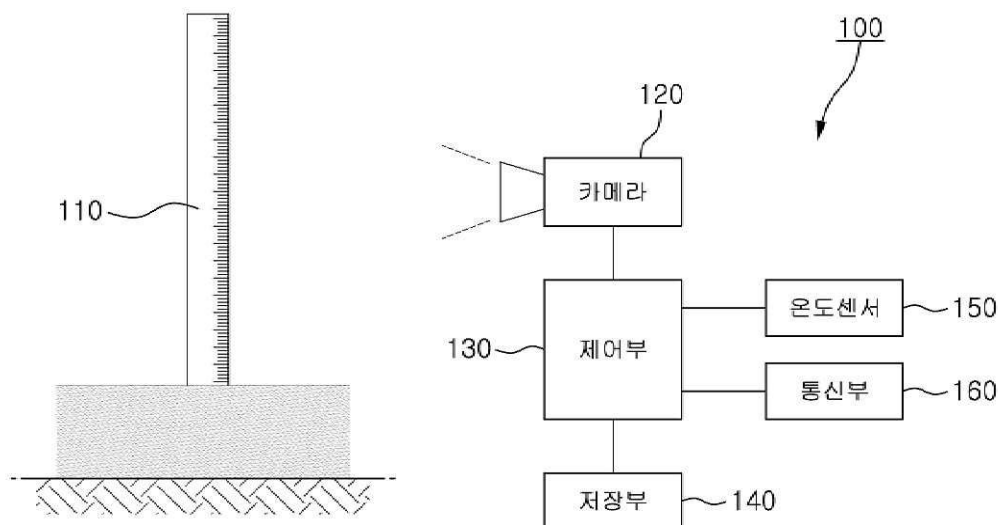
(54) 발명의 명칭 컴퓨터 비전 기반 실시간 적설량 관리 장치 및 시스템

(57) 요약

본 발명은 제설제를 분사하기 위한 분사 장치가 도로변에 설치되어 있는 도로에서, 도로 상의 적설량을 관리하기 위한 적설량 관리 장치에 관한 것으로서, 적설량을 측량하기 위한 눈금이 구비되어 있으며, 적설량을 측정하고자 하는 도로의 인근에 수직 방향으로 고정되어 설치되는 측량자, 상기 측량자를 촬영하기 위한 카메라부, 기온을

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



감지하기 위한 온도센서, 유무선 통신망을 통해 외부 장치와 통신하기 위한 통신부 및 상기 카메라부에서 촬영된 영상을 분석하여 적설량을 측정하고, 상기 온도센서에서 감지된 기온을 측정하고, 적설량 및 기온을 이용하여 상기 분사 장치의 구동을 제어하고, 상기 통신부를 통해 외부 장치와 적설량 정보, 상기 분사 장치의 구동 여부 정보를 송수신하는 제어부를 포함한다.

본 발명에 의하면, 컴퓨터 비전 기술을 이용하여 실시간으로 도로 상의 적설량을 측정하고, 이에 따라 염화칼슘 등의 제설제를 분사함으로써, 폭설 등의 비상상황에 신속하고 정확하게 대처할 수 있는 효과가 있다.

(52) CPC특허분류

G01F 23/04 (2013.01)

G01F 23/292 (2013.01)

G01W 1/14 (2013.01)

G06Q 50/10 (2015.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제설제를 분사하기 위한 분사 장치가 도로변에 설치되어 있는 도로에서, 도로 상의 적설량을 관리하기 위한 적설량 관리 장치에서,

적설량을 측량하기 위한 눈금이 구비되어 있으며, 적설량을 측정하고자 하는 도로의 인근에 수직 방향으로 고정되어 설치되는 측량자;

상기 측량자를 촬영하기 위한 카메라부;

기온을 감지하기 위한 온도센서;

유무선 통신망을 통해 외부 장치와 통신하기 위한 통신부;

상기 도로의 경사도가 저장되어 있는 저장부; 및

상기 카메라부에서 촬영된 영상을 분석하여 적설량을 측정하고, 상기 온도센서에서 감지된 기온을 측정하고, 적설량 및 기온을 이용하여 상기 분사 장치의 구동을 제어하고, 상기 통신부를 통해 외부 장치와 적설량 정보, 상기 분사 장치의 구동 여부 정보를 송수신하는 제어부를 포함하고,

상기 제어부는 카메라 비전 기술을 이용하여, 상기 카메라부에서 촬영된 영상에서 적설량을 측정하고,

상기 제어부는 상기 저장부로부터 도로 경사도를 읽어들이고, 적설량, 기온 및 도로 경사도를 이용하여 상기 분사 장치의 구동을 제어하며,

상기 제어부는 적설량이 미리 정해진 제1 기준치를 초과하면, 제설제를 분사하도록 상기 분사 장치를 구동하고,

상기 제어부는 미리 정해진 제2 기준치가 상기 제1 기준치보다 낮은 값이라고 할 때, 적설량이 상기 제1 기준치와 상기 제2 기준치 사이의 값이면, 기온을 미리 정해진 제1 기온과 비교하고, 기온이 상기 제1 기온보다 낮으면 제설제를 분사하도록 상기 분사 장치를 구동하고,

상기 제어부는 미리 정해진 제3 기준치가 제2 기준치보다 낮은 값이라고 할 때, 적설량이 상기 제2 기준치와 제3 기준치 사이의 값이면, 도로 경사도를 미리 정해진 제1 경사도와 비교하고, 도로 경사도가 상기 제1 경사도보다 높으면, 제설제를 분사하도록 상기 분사 장치를 구동하고,

상기 제어부는 적설량이 상기 제1 기준치와 상기 제2 기준치 사이의 값이면, 기온을 상기 제1 기온과 비교하고, 기온이 상기 제1 기온 이상이면, 기온을 미리 정해진 제2 기온과 비교하고, 기온이 상기 제2 기온보다 낮으면, 도로 경사도를 제2 경사도와 비교하고, 도로 경사도가 상기 제2 경사도보다 높으면 제설제를 분사하도록 상기 분사 장치를 구동하는 것을 특징으로 하는 적설량 관리 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제설제를 분사하기 위한 분사 장치가 도로변에 설치되어 있는 도로에서, 도로 상의 적설량을 관리하기 위한 적

적설량 관리 시스템에서,

적설량을 측정하기 위한 눈금이 구비되어 있으며, 적설량을 측정하고자 하는 도로의 인근에 수직 방향으로 고정되어 설치되는 측량자, 상기 측량자를 촬영하기 위한 카메라부, 기온을 감지하기 위한 온도센서, 유무선 통신망을 통해 외부 장치와 통신하기 위한 통신부, 도로의 경사도가 저장되어 있는 저장부 및 상기 카메라부에서 촬영된 영상을 분석하여 적설량을 측정하고, 상기 온도센서에서 감지된 기온을 측정하고, 적설량 및 기온을 이용하여 상기 분사 장치의 구동을 제어하고, 상기 통신부를 통해 외부 장치와 적설량 정보, 상기 분사 장치의 구동 여부 정보를 송수신하는 제어부를 포함하는 적설량 관리 장치; 및

상기 적설량 관리 장치를 제어하기 위한 중앙 서버를 포함하며,

상기 적설량 관리 장치는 미리 정해진 영역 별로 다수의 장치가 설치되어 있으며, 해당 영역 내에 있는 다수의 분사 장치를 제어하고,

상기 제어부는 카메라 비전 기술을 이용하여, 상기 카메라부에서 촬영된 영상에서 적설량을 측정하고,

상기 제어부는 상기 저장부로부터 도로 경사도를 읽어들이고, 적설량, 기온 및 도로 경사도를 이용하여 상기 분사 장치의 구동을 제어하며,

상기 제어부는 적설량이 미리 정해진 제1 기준치를 초과하면, 제설제를 분사하도록 상기 분사 장치를 구동하고,

상기 제어부는 미리 정해진 제2 기준치가 상기 제1 기준치보다 낮은 값이라고 할 때, 적설량이 상기 제1 기준치와 상기 제2 기준치 사이의 값이면, 기온을 미리 정해진 제1 기온과 비교하고, 기온이 상기 제1 기온보다 낮으면 제설제를 분사하도록 상기 분사 장치를 구동하고,

상기 제어부는 미리 정해진 제3 기준치가 제2 기준치보다 낮은 값이라고 할 때, 적설량이 상기 제2 기준치와 제3 기준치 사이의 값이면, 도로 경사도를 미리 정해진 제1 경사도와 비교하고, 도로 경사도가 상기 제1 경사도보다 높으면, 제설제를 분사하도록 상기 분사 장치를 구동하고,

상기 제어부는 적설량이 상기 제1 기준치와 상기 제2 기준치 사이의 값이면, 기온을 상기 제1 기온과 비교하고, 기온이 상기 제1 기온 이상이면, 기온을 미리 정해진 제2 기온과 비교하고, 기온이 상기 제2 기온보다 낮으면, 도로 경사도를 제2 경사도와 비교하고, 도로 경사도가 상기 제2 경사도보다 높으면 제설제를 분사하도록 상기 분사 장치를 구동하며,

각 적설량 관리 장치는 이웃한 적설량 관리 장치로부터 적설량 분사 여부 정보를 수신하고, 각 적설량 관리 장치는 이웃한 적설량 관리 장치가 모두 제설제를 분사하는 상태이고, 자신은 제설제를 분사하지 않은 상태이면, 상기 중앙 서버로 알람을 발신하고, 소정 시간 이내에 상기 중앙 서버로부터 분사 명령을 수신하면, 해당 적설량 관리 장치는 제설제를 분사하도록 상기 분사 장치를 구동하고,

상기 중앙 서버는 해당 적설량 관리 장치에게 분사 명령을 전송한 이후, 소정 시간 이내에 해당 적설량 관리 장치가 분사 장치를 구동하지 않으면, 해당 적설량 관리 장치에 고장이 발생한 것으로 판단하고, 미리 저장되어 있는 관리자 단말로 해당 적설량 관리 장치의 고장 사실 정보를 메시지로 송신하고, 해당 적설량 관리 장치와 주변 적설량 관리 장치들이 경고 알람을 표출하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 적설량 관리 시스템.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 실시간으로 적설량을 측정하여 관리하는 기술에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 컴퓨터 비전 기술을 기반으로 하여 실시간으로 적설량을 측정하고 관리하는 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 눈이 관측소 범위의 지면을 절반 이상 덮고 있을 때 측정한 눈의 양을 말하는데, 이때 쌓인 눈의 깊이를 적설량이라 한다. 어떤 지점에서 적설의 깊이를 측정해 보면 장소에 따라 깊이가 상당히 다른 경우가 있다. 이것은 지면의 기복이나 건물 등의 영향 때문이며 쌓인 눈이 바람에 날려서 나타나기도 한다. 이 때문에 대표성이 좋은 관측값을 얻기 위해서는 되도록 평평하고 지형이나 건물의 영향이 적은 장소를 선택하여 그 평균값을 구한다.

[0003] 일반적으로 겨울에 눈이 내려 쌓인 적설량과 단위시간당 눈이 내리는 적설 정도인 적설강도 등을 측정하기 위하여 적설량계 등을 사용한 사람의 육안에 의한 계측방법을 사용하여 왔다. 적설량을 측정하는 방식은 적설높이를 측정하는 방식과, 일정 면적에 쌓인 눈의 질량 혹은 부피를 측정하는 방식이 있다. 적설높이를 측정하는 방식으로는 초음파 적설계, 레이저 등의 거리측정 센서를 이용한 광학식 적설계 등이 있다. 그 중에서 초음파 방식은 적설 표면의 일정 높이에 위치한 초음파 센서로부터 수직으로 초음파를 적설 표면에 입사시켜 반사된 초음파 신호를 수신하여 전달 시간을 측정한 뒤 온도를 보정함으로써 적설 깊이를 측정하는 방식이다.

[0004] 적설의 깊이는 보통 cm 단위를 이용하고 눈이 깊을 때는 m로 나타내기도 한다. 적설의 깊이를 측정할 때에는 관측 장소에 cm 눈금이 새겨진 나무 기둥을 연직으로 세우고 눈금의 0 을 지면에 일치시킨다. 이것을 적설자라고 한다.

[0005] 종래 적설량 측정장치는 적설판을 지지박스에 설치하고 그 적설판의 중앙에 적설자를 고정하여 적설판위에 눈이 쌓일 경우에 적설자의 눈금을 카메라로 촬영하여 그 적설자 이미지를 운용자가 육안으로 직접 판독하여 적설량을 측정하도록 되어 있다.

[0006] 그러나 종래의 적설량 측정장치는 적설자가 적설판의 중앙에 설치되어 있기 때문에 바람 등의 영향으로 적설자 주위에 눈이 많이 쌓이는 현상이 발생하여 올바른 적설량을 측정하기가 어려운 문제점이 있었다.

[0007] 또한 카메라로 촬영한 적설자의 눈금을 운용자가 육안으로 직접 읽어 판독하여야 하므로 운용자에 따라 판독 오차가 생길 뿐 아니라 운영자가 측정하는 동안 계속 측정과정을 살펴봐야 하기 때문에 인력을 낭비하는 결과를 초래한다. 그리고 모든 측정장치의 작용으로 일일이 수동으로 조작하고 측정값을 기록해야 하고 또한 적설량 측정 후에는 운용자가 적설판 설치장소로 가서 적설판 위에 쌓인 눈을 직접 깨끗이 치워야 하는 번거로움이 있었다.

[0008] 최근 기상이변으로 인한 예측하지 못한 폭설로 인해 발생하는 교통대란 및 이로 인해 야기되는 사고 사례가 증가하고 있다. 이러한 폭설 재앙은 안일, 느장 대응이 빚은 인재로서 이를 대비하기 위한 방안으로, 최근 각 자치단체별도 각종 제설장비를 충분하게 확보하며, 특히 겨울철엔 폭설에 따른 비상경비체제에 돌입한다. 일례로서 제설 장비의 일종인 제설기를 차량의 전방에 장착한 상태에서 도로를 주행하면서 적설을 도로의 갓길 쪽으로 밀어내어 도로에 쌓인 눈을 신속하게 제거하게 된다. 이와 같이 차량에 장착하여 적설을 효과적으로 제거하는 통상의 제설기는 리프트 실린더를 선택적으로 조작하여 제설판의 하단에 부착된 제설날을 노면에 근접시킨 상태에서 차량을 저속으로 주행함으로써 상기 제설기가 노면의 적설, 압설을 도로변으로 밀어내면서 제설작업을 수행한다.

[0009] 그러나, 종래 제설 방식은 제설기나 제설차를 동원하기까지 시간이 소요되므로, 눈이 쌓인 미끄러운 노면에 대해 즉각적인 대응이 어렵고, 이에 따른 사고를 유발할 수 있는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 10-1111434

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 적설량을 실시간으로 측정하여 대응할 수 있는 컴퓨터 비전 기반 실시간 적설량 관리 장치 및 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0012] 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0014] 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은 제설제를 분사하기 위한 분사 장치가 도로변에 설치되어 있는 도로에서, 도로 상의 적설량을 관리하기 위한 적설량 관리 장치에 관한 것으로서, 적설량을 측정하기 위한 눈금이 구비되어 있으며, 적설량을 측정하고자 하는 도로의 인근에 수직 방향으로 고정되어 설치되는 측량자, 상기 측량자를 촬영하기 위한 카메라부, 기온을 감지하기 위한 온도센서, 유무선 통신망을 통해 외부 장치와 통신하기 위한 통신부 및 상기 카메라부에서 촬영된 영상을 분석하여 적설량을 측정하고, 상기 온도센서에서 감지된 기온을 측정하고, 적설량 및 기온을 이용하여 상기 분사 장치의 구동을 제어하고, 상기 통신부를 통해 외부 장치와 적설량 정보, 상기 분사 장치의 구동 여부 정보를 송수신하는 제어부를 포함한다.
- [0015] 상기 제어부는 카메라 비전 기술을 이용하여, 상기 카메라부에서 촬영된 영상에서 적설량을 측정할 수 있다.
- [0016] 상기 제어부는 적설량이 미리 정해진 제1 기준치 이상인 경우, 제설제가 분사되도록 상기 분사 장치를 제어하고, 적설량이 상기 제1 기준치 미만이고 미리 정해진 제2 기준치 이상인 경우, 기온이 미리 정해진 제1 기온 이하이면 제설제가 분사되도록 상기 분사 장치를 제어할 수 있다.
- [0017] 상기 도로의 경사도가 저장되어 있는 저장부를 더 포함하고, 상기 제어부는 상기 저장부로부터 도로 경사도를 읽어 들이고, 적설량, 기온 및 도로 경사도를 이용하여 상기 분사 장치의 구동을 제어할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 제설제를 분사하기 위한 분사 장치가 도로변에 설치되어 있는 도로에서, 도로 상의 적설량을 관리하기 위한 적설량 관리 시스템에서, 적설량을 측정하기 위한 눈금이 구비되어 있으며, 적설량을 측정하고자 하는 도로의 인근에 수직 방향으로 고정되어 설치되는 측량자, 상기 측량자를 촬영하기 위한 카메라부, 기온을 감지하기 위한 온도센서, 유무선 통신망을 통해 외부 장치와 통신하기 위한 통신부 및 상기 카메라부에서 촬영된 영상을 분석하여 적설량을 측정하고, 상기 온도센서에서 감지된 기온을 측정하고, 적설량 및 기온을 이용하여 상기 분사 장치의 구동을 제어하고, 상기 통신부를 통해 외부 장치와 적설량 정보, 상기 분사 장치의 구동 여부 정보를 송수신하는 제어부를 포함하는 적설량 관리 장치 및 상기 적설량 관리 장치를 제어하기 위한 중앙 서버를 포함한다.
- [0019] 상기 적설량 관리 장치는 미리 정해진 영역 별로 다수의 장치가 설치되어 있으며, 해당 영역 내에 있는 다수의 분사 장치를 제어할 수 있다.
- [0020] 상기 제어부는 카메라 비전 기술을 이용하여, 상기 카메라부에서 촬영된 영상에서 적설량을 측정할 수 있다.
- [0021] 상기 제어부는 적설량이 미리 정해진 제1 기준치 이상인 경우, 제설제가 분사되도록 상기 분사 장치를 제어하고, 적설량이 상기 제1 기준치 미만이고 미리 정해진 제2 기준치 이상인 경우, 기온이 미리 정해진 제1 기온 이하이면 제설제가 분사되도록 상기 분사 장치를 제어할 수 있다.
- [0022] 상기 적설량 관리 장치는 도로의 경사도가 저장되어 있는 저장부를 더 포함하고, 상기 제어부는 상기 저장부로부터 도로 경사도를 읽어 들이고, 적설량, 기온 및 도로 경사도를 이용하여 상기 분사 장치의 구동을 제어할 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명에 의하면, 컴퓨터 비전 기술을 이용하여 실시간으로 도로 상의 적설량을 측정하고, 이에 따라 염화칼슘 등의 제설제를 분사함으로써, 폭설 등의 비상상황에 신속하고 정확하게 대처할 수 있는 효과가 있다.
- [0024] 또한, 본 발명에 의하면 폭설시 도로 상의 제설제를 분사하기 위해 사람이 직접 방문할 필요없이, 자동으로 제설제를 분사하고 적설량, 기온, 도로 경사도 등 다양한 조건에 따라 탄력적으로 제설제 분사 장치를 운영할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 적설량 관리 장치의 구조를 보여주는 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 적설량 관리 장치에서 적설량 관리 방법을 보여주는 흐름도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 적설량 관리 시스템의 구조를 보여주는 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 적설량 관리 시스템에서 적설량 관리 방법을 보여주는 흐름도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 도로에서 적설량 관리 시스템의 구현예를 예시한 것이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 측량자의 실제 외관을 도시한 것이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 컴퓨터 비전 기술로 촬영한 측량자 이미지를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0027] 본 출원에서 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 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0028] 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 의미를 갖고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 갖는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0029] 또한, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성 요소는 동일한 참조 부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0030] 본 발명은 제설제를 분사하기 위한 분사 장치가 도로변에 설치되어 있는 도로에서, 도로 상의 적설량을 관리하기 위한 적설량 관리 장치 및 시스템에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에서 제설제는 염화칼슘일 수 있다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 적설량 관리 장치의 구조를 보여주는 도면이다.
- [0032] 도 1을 참조하면, 본 발명의 적설량 관리 장치(100)는 측량자(110), 카메라부(120), 제어부(130), 저장부(140), 온도센서(150), 통신부(160)를 포함한다.
- [0033] 측량자(110)는 적설량을 측정하기 위한 눈금이 구비되어 있으며, 적설량을 측정하고자 하는 도로의 인근에 수직 방향으로 고정되어 설치된다.
- [0034] 카메라부(120)는 측량자(110)를 촬영하는 역할을 한다.
- [0035] 저장부(140)에는 도로의 경사도 데이터가 저장되어 있다.
- [0036] 온도센서(150)는 기온을 감지하는 역할을 한다.
- [0037] 통신부(160)는 유무선 통신망을 통해 외부 장치와 통신하는 역할을 한다.
- [0038] 제어부(130)는 카메라부(120)에서 촬영된 영상을 분석하여 적설량을 측정하고, 온도센서(150)에서 감지된 기온을 측정하고, 적설량 및 기온을 이용하여 분사 장치의 구동을 제어한다. 그리고, 통신부(160)를 통해 외부 장치와 적설량 정보, 분사 장치의 구동 여부 등의 정보를 송수신한다.
- [0039] 본 발명에서 제어부(130)는 적설량이 미리 정해진 제1 기준치 이상인 경우, 제설제가 분사되도록 분사 장치를 제어하고, 적설량이 상기 제1 기준치 미만이고 미리 정해진 제2 기준치 이상인 경우, 기온이 미리 정해진 제1

기온 이하이면 제설제가 분사되도록 분사 장치를 제어할 수 있다.

- [0040] 본 발명의 일 실시예에서 제어부(130)는 저장부(140)로부터 도로 경사도를 읽어 들이고, 적설량, 기온 및 도로 경사도를 이용하여 분사 장치의 구동을 제어할 수 있다.
- [0041] 본 발명의 일 실시예에서 제어부(130)는 카메라 비전 기술을 이용하여, 카메라부(120)에서 촬영된 영상에서 적설량을 측정할 수 있다.
- [0042] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 측량자의 실제 외관을 도시한 것이고, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 컴퓨터 비전 기술로 촬영한 측량자 이미지를 도시한 것이다.
- [0043] 도 6 및 도 7에서 보는 바와 같이, 본 발명에서 카메라부(120)를 통해 측량자(110)를 촬영하고, 컴퓨터 비전 기술을 이용하여 측량자 이미지로부터 적설량을 측정할 수 있다.
- [0044] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 적설량 관리 장치에서 적설량 관리 방법을 보여주는 흐름도이다.
- [0045] 도 2를 참조하면, 적설량 관리 장치(100)는 적설량 및 기온을 측정한다(S201). 그리고, 적설량이 미리 정해진 제1 기준치를 초과하면(S203), 제설제를 분사하도록 분사 장치를 구동한다(S217).
- [0046] 그리고, 미리 정해진 제2 기준치가 제1 기준치보다 낮은 값이라고 할 때, 적설량이 제1 기준치와 제2 기준치 사이의 값이면(S203, S205), 기온을 미리 정해진 제1 기온과 비교한다(S211).
- [0047] S211 단계에서 기온이 제1 기온보다 낮으면 제설제를 분사하도록 분사 장치를 구동한다(S217).
- [0048] 미리 정해진 제3 기준치가 제2 기준치보다 낮은 값이라고 할 때, S205 단계에서 적설량이 제2 기준치와 제3 기준치 사이의 값이면(S205, S207), 도로 경사도를 미리 정해진 제1 경사도와 비교한다(S209).
- [0049] S209 단계에서 도로 경사도가 제1 경사도보다 높으면, 제설제를 분사하도록 분사 장치를 구동한다(S217).
- [0050] S211 단계에서 기온이 제1 기온 이상이면, 기온을 미리 정해진 제2 기온과 비교한다(S213).
- [0051] S213 단계에서 기온이 제2 기온보다 낮으면(S213), 도로 경사도를 제2 경사도와 비교한다(S215).
- [0052] S215 단계에서 도로 경사도가 제2 경사도보다 높으면 제설제를 분사하도록 분사 장치를 구동한다(S217).
- [0053] 도 2의 실시예에서 제1 경사도와 제2 경사도는 같을 수도 있고 다를 수도 있다. 즉, 제1 경사도와 제2 경사도는 같은 값이거나, 제1 경사도가 제2 경사도보다 높거나, 제2 경사도가 제1 경사도보다 높을 수 있다.
- [0055] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 적설량 관리 시스템의 구조를 보여주는 도면이다.
- [0056] 도 3을 참조하면, 본 발명의 적설량 관리 시스템은 적설량 관리 장치(100) 및 중앙 서버(200)를 포함한다.
- [0057] 적설량 관리 장치(100)는 적설량을 측량하기 위한 눈금이 구비되어 있으며, 적설량을 측정하고자 하는 도로의 인근에 수직 방향으로 고정되어 설치되는 측량자(110), 측량자(110)를 촬영하기 위한 카메라부(120), 기온을 감지하기 위한 온도센서(150), 유무선 통신망을 통해 외부 장치와 통신하기 위한 통신부(160) 및 카메라부(120)에서 촬영된 영상을 분석하여 적설량을 측정하고, 온도센서(150)에서 감지된 기온을 측정하고, 적설량 및 기온을 이용하여 분사 장치의 구동을 제어하고, 통신부(160)를 통해 외부 장치와 적설량 정보, 분사 장치의 구동 여부 정보를 송수신하는 제어부를 포함한다.
- [0058] 중앙 서버(200)는 다수의 적설량 관리 장치(100)를 제어한다.
- [0059] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 도로에서 적설량 관리 시스템의 구현예를 예시한 것이다.
- [0060] 도 5에서 보는 바와 같이, 적설량 관리 장치(100)는 미리 정해진 영역 별로 다수의 장치가 설치되어 있으며, 각 적설량 관리 장치(100)는 해당 영역 내에 있는 다수의 분사 장치의 구동 여부를 제어할 수 있다.
- [0061] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 적설량 관리 시스템에서 적설량 관리 방법을 보여주는 흐름도이다.
- [0062] 도 4를 참조하면, 각 적설량 관리 장치는 이웃한 적설량 관리 장치로부터 적설량 분사 여부 정보를 수신한다(S401).
- [0063] 그리고, 각 적설량 관리 장치는 이웃한 적설량 관리 장치가 모두 제설제를 분사하는 상태이고, 자신은 제설제를 분사하지 않은 상태이면(S405), 중앙 서버(200)로 알람을 발신한다(S407).
- [0064] 이후, 소정 시간 이내에 중앙 서버(200)로부터 분사 명령을 수신하면(S409), 해당 적설량 관리 장치는 제설제를

분사하도록 분사 장치를 구동한다(S411).

[0065] 본 발명의 일 실시예에서 중앙 서버(200)는 해당 적설량 관리 장치에게 분사 명령을 전송한 이후, 소정 시간 이내에 해당 적설량 관리 장치가 분사 장치를 구동하지 않으면, 해당 적설량 관리 장치에 고장이 발생한 것으로 판단할 수 있다. 그리고, 중앙 서버(200)는 해당 적설량 관리 장치를 고장으로 판단한 경우, 미리 저장되어 있는 관리자 단말로 특정 적설량 관리 장치의 고장 사실 정보를 메시지로 송신하고, 해당 적설량 관리 장치와 주변 적설량 관리 장치들이 경고 알람을 표출하도록 제어할 수 있다.

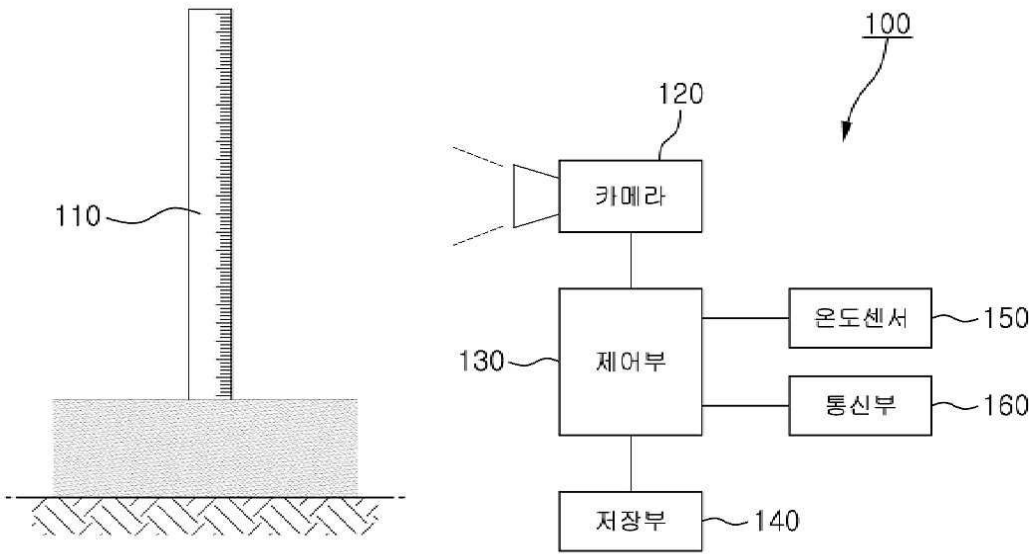
[0066] 이상 본 발명을 몇 가지 바람직한 실시 예를 사용하여 설명하였으나, 이들 실시 예는 예시적인 것이며 한정적인 것이 아니다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 지닌 자라면 본 발명의 사상과 첨부된 특허청구범위에 제시된 권리범위에서 벗어나지 않으면서 다양한 변화와 수정을 가할 수 있음을 이해할 것이다.

부호의 설명

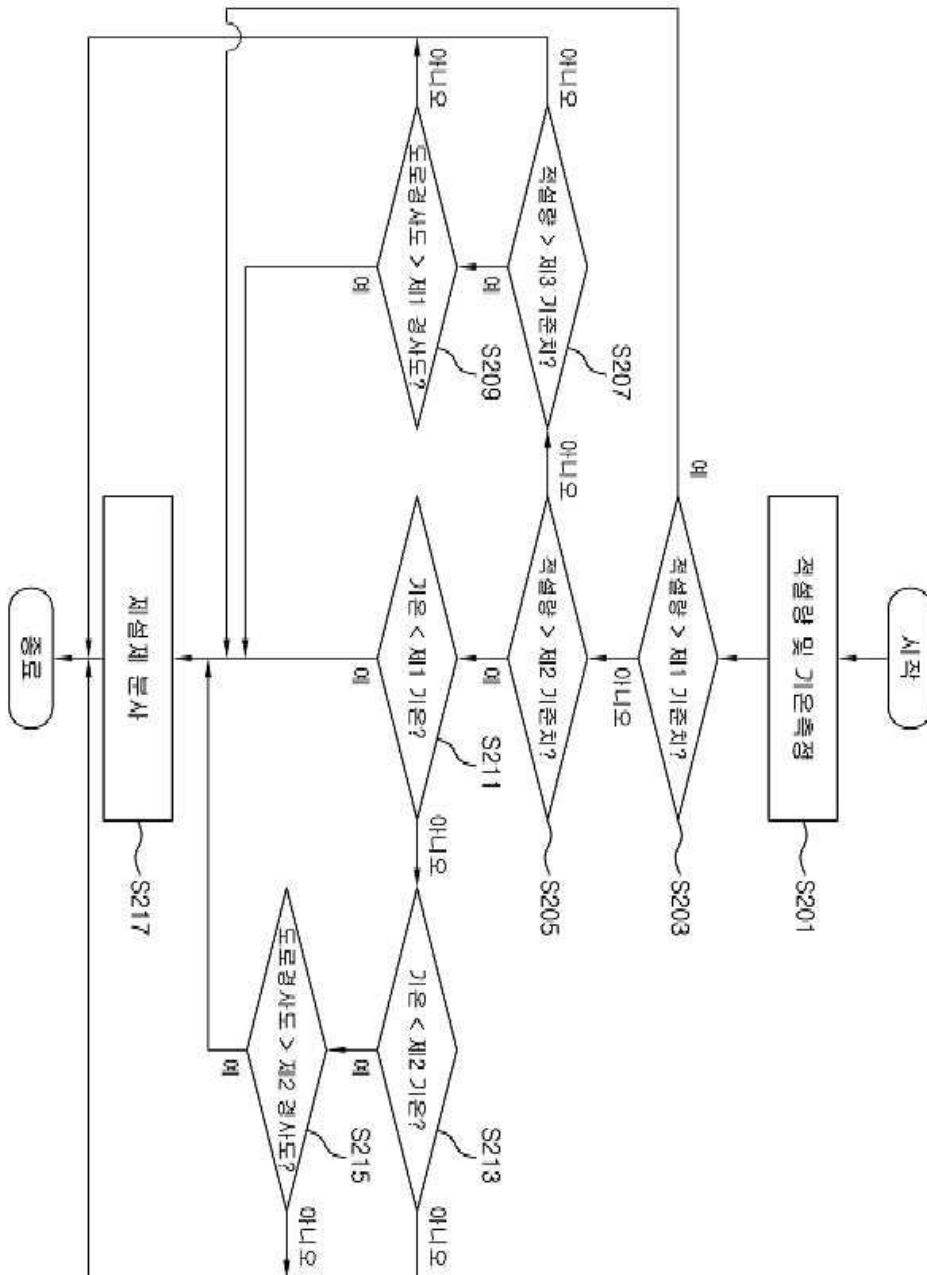
- [0068]
- | | | | |
|-----|-------|-----|-------|
| 110 | 측량자 | 120 | 카메라부 |
| 130 | 제어부 | 140 | 저장부 |
| 150 | 온도센서 | 160 | 통신부 |
| 100 | 관리 장치 | 200 | 중앙 서버 |

도면

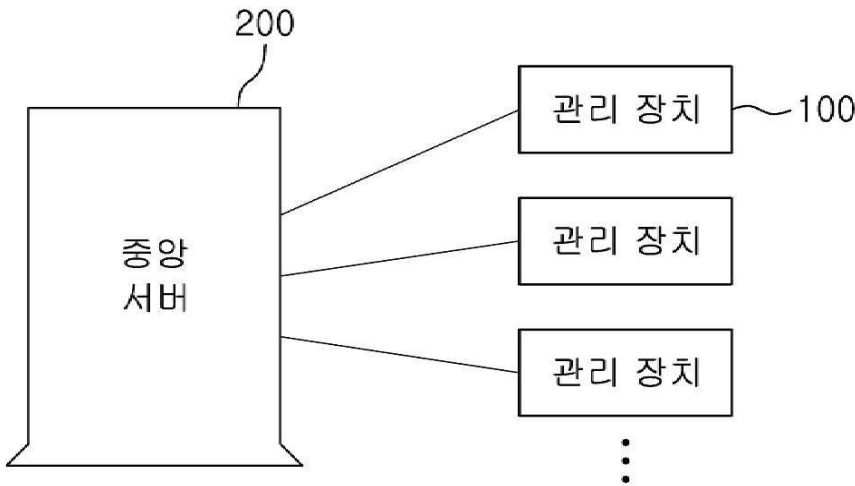
도면1



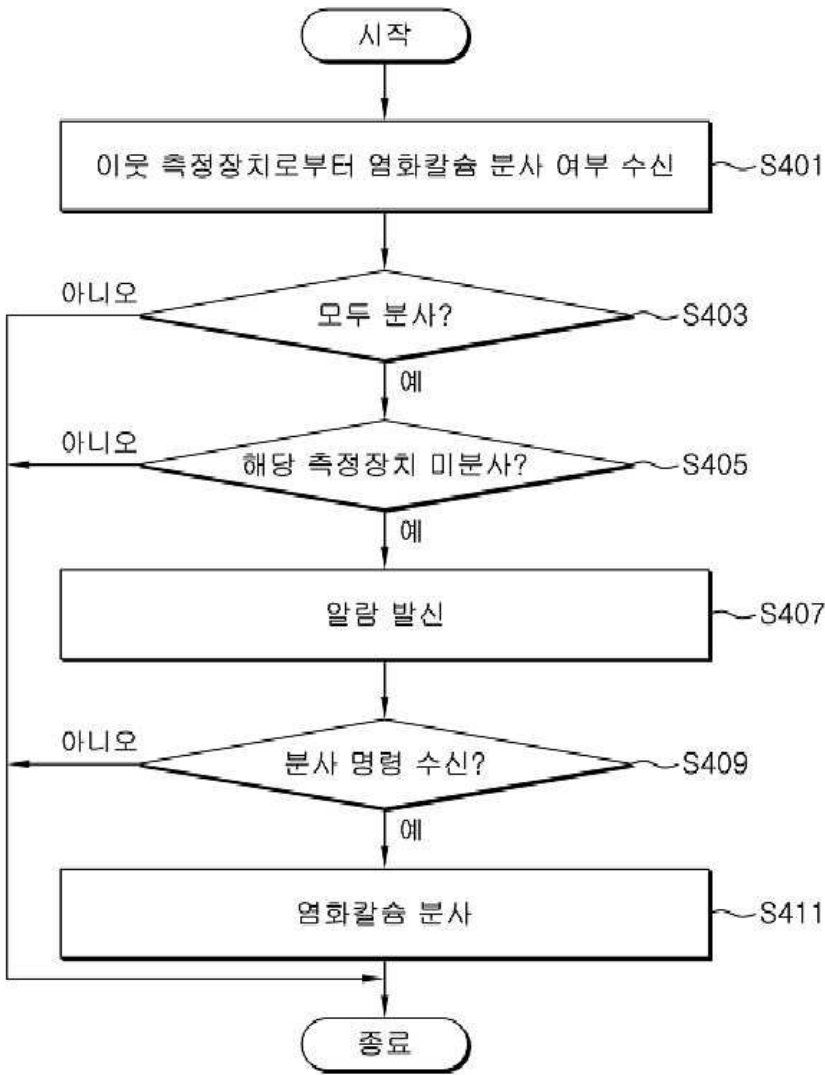
도면2



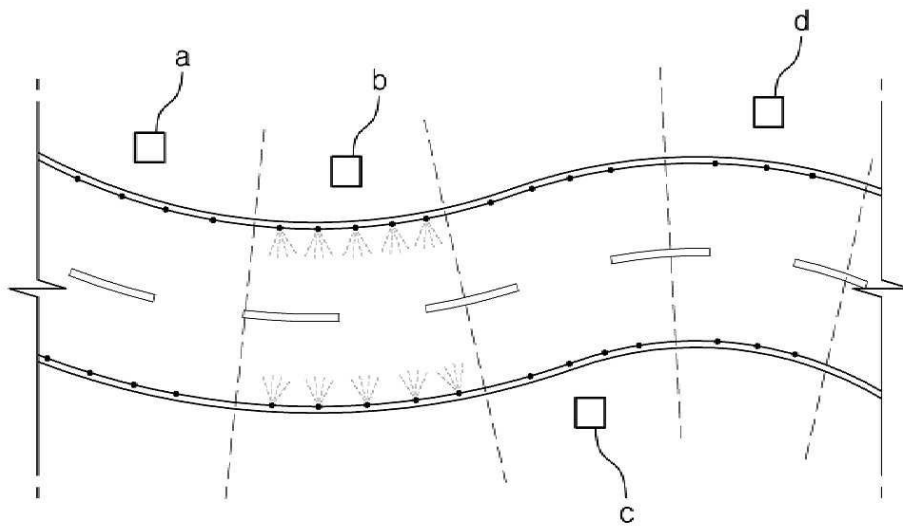
도면3



도면4



도면5



도면6



도면7

