



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년09월04일
(11) 등록번호 10-2018119
(24) 등록일자 2019년08월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.) G06Q 50/10 (2012.01) G06T 7/90 (2017.01)	(73) 특허권자 최중경
(52) CPC특허분류 G06Q 50/10 (2013.01) G06T 7/90 (2017.01)	경기도 평택시 비전3로 116, 1102동 503호 (죽백동, 평택소사별호반베르디움)
(21) 출원번호 10-2019-0063646	(72) 발명자 최중경
(22) 출원일자 2019년05월30일 심사청구일자 2019년05월30일	경기도 평택시 비전3로 116, 1102동 503호 (죽백동, 평택소사별호반베르디움)
(56) 선행기술조사문헌 JP2008101416 A KR101566784 B1 JP5061084 B2 KR101751405 B1	(74) 대리인 이문철

전체 청구항 수 : 총 5 항

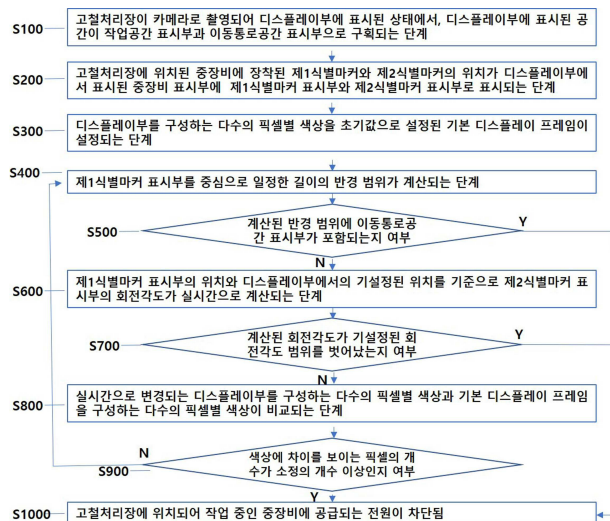
심사관 : 지정훈

(54) 발명의 명칭 **고철처리장에서의 안전사고예방방법**

(57) 요약

본 발명은 고철처리장에서의 안전사고예방방법에 관한 것으로서, (a) 고철처리장을 디스플레이하는 디스플레이부에 표시된 공간이 작업공간 표시부와 이동통로공간 표시부로 구획되는 단계; (b) 상기 고철처리장에 위치되어 전력으로 작동되는 중장비의 몸체에 장착된 제1식별마커의 위치가 상기 디스플레이부에서의 작업공간 표시부에 제1식별마커 표시부로 표시되는 단계; (c) 상기 디스플레이부에서 제1식별마커 표시부를 중심으로 하여 실시간으로 일정한 길이의 반경 범위가 계산되는 단계; 및 (d) 상기 (c) 단계에서 계산된 반경 범위 내에 상기 이동통로공간 표시부가 포함되거나, 또는 상기 (c) 단계에서 계산된 반경 범위 내에 상기 디스플레이부에 표시된 중장비 표시부의 움직임 이외의 물체의 움직임이 센싱되는 경우, 상기 중장비에 공급되는 전력이 차단되는 고철처리장에서의 안전사고예방방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
G06T 2207/30204 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

- (a) 고철처리장(10)을 디스플레이하는 디스플레이부(100)에 표시된 공간이 작업공간 표시부(140) 및 이동통로공간 표시부(120)으로 구획되는 단계;
- (b) 상기 고철처리장(10)에 위치되어 전력으로 작동되는 중장비(15)의 몸체에 장착된 제1식별마커(16)의 위치가 상기 작업공간 표시부(140)에서 제1식별마커 표시부(160)로 표시되는 단계;
- (c) 상기 디스플레이부(100)에서 제1식별마커 표시부(160)를 중심으로 하여 실시간으로 일정한 길이의 반경 범위가 계산되는 단계; 및
- (d) 상기 (c) 단계에서 계산된 반경 범위 내에 상기 이동통로공간 표시부(120)가 포함되거나, 또는 상기 (c) 단계에서 계산된 반경 범위 내에 상기 디스플레이부(100)에 표시된 중장비 표시부(150)의 움직임 이외의 물체의 움직임이 센싱되는 경우, 상기 중장비(15)에 공급되는 전력이 차단되는 고철처리장에서의 안전사고예방방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

- 상기 (b) 단계에서, 상기 중장비(15)의 말단에 장착된 제2식별마커(17)의 위치가 상기 작업공간 표시부(140)에서 제2식별마커 표시부(170)로 표시되며,
- 상기 (c) 단계에서, 상기 제1식별마커 표시부(160)의 위치와 상기 디스플레이부(100)에서의 기설정된 위치(X)를 기준으로 상기 제2식별마커 표시부(170)의 위치가 회전됨에 따른 회전각도가 실시간으로 계산되며,
- 상기 (d) 단계에서, 상기 (c) 단계에서 계산된 회전각도가 기설정된 회전각도 범위를 벗어나는 경우, 상기 중장비(15)에 공급되는 전력이 차단되는 고철처리장에서의 안전사고예방방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

- 상기 (d) 단계에서, 상기 (c) 단계에서 계산된 반경 범위 이내이되, 상기 기설정된 회전각도 범위에서 벗어난 반경 범위 이내에서, 상기 중장비 표시부(150)의 움직임 이외의 물체의 움직임이 센싱되는 경우, 상기 중장비(15)에 공급되는 전력이 차단되는 고철처리장에서의 안전사고예방방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 디스플레이부(100)는 다수의 픽셀로 구성되며,

- (a-1) 상기 (a) 단계 이후, 상기 중장비(15)가 상기 디스플레이부(100)에 표시된 중장비 표시부(150)로 표시된 상태에서, 상기 디스플레이부(100)를 구성하는 다수의 픽셀별 색상이 초기값으로 설정된 기본 디스플레이 프레임이 설정되는 단계를 더 포함하며,

상기 (d) 단계는,

- (d-1) 실시간으로 변경되는 상기 디스플레이부(100)를 구성하는 다수의 픽셀별 색상과 상기 기본 디스플레이 프레임을 구성하는 다수의 픽셀별 색상이 비교되는 단계;

(d-2) 상기 (d-1) 단계 이후, 상기 (c) 단계에서 계산된 반경 범위 이내이되, 상기 기설정된 회전각도범위에서 벗어난 반경 범위 이내에서, 실시간으로 변경되는 상기 디스플레이부(100)를 구성하는 다수의 픽셀 중에서, 상기 기본 디스플레이 프레임을 구성하는 다수의 픽셀의 색상과 차이를 보이는 픽셀의 개수가 계산되는 단계; 및

(d-3) 상기 (d-2)에서 계산된 픽셀의 개수가 소정의 개수 이상인 경우, 상기 표시된 중장비 표시부(150)의 움직임 이외의 물체의 움직임이 센싱된 것으로 판단되는 단계를 포함하는 고철처리장에서의 안전사고예방방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 (d-3) 단계는, 상기 (d-2)에서 계산된 픽셀의 개수가 소정의 개수 이상이면서, 상기 소정의 개수 이상의 픽셀이 연속적으로 이어진 상태인 경우, 상기 표시된 중장비 표시부(150)의 움직임 이외의 물체의 움직임이 센싱된 것으로 판단되는 단계를 포함하는 고철처리장에서의 안전사고예방방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 고철처리장에서의 안전사고예방방법에 관한 발명으로서, 고철처리장에서 고철폐기물이 중장비에 의해 이동시키거나, 파쇄 또는 분리하는 과정 중에 발생할 수 있는 안전사고를 예방하고자, 고철처리장을 디스플레이 하는 디스플레이부를 작업공간 표시부와 이동통로공간 표시부로 구획하고, 중장비에 장착된 식별마크를 디스플레이부에 표시한 후, 이러한 식별마크를 기준으로 안전사고 가능성을 판단하고, 나아가 움직임 센서 또는 디스플레이부를 구성하는 픽셀의 색상의 차이를 구별하여 안전사고 가능성을 판단하여 중장비의 작동을 중단시키는 고철처리장에서의 안전사고예방방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 일반적으로 제강업체, 또는 각종 산업현장, 건설현장 등에서는 고철이 포함된 다량의 고철폐기물이 발생되는데, 고철폐기물의 국내 발생량은 대략적으로 월간 수만 톤에 이르는 실정인데, 자원의 낭비를 줄이고자 이러한 고철 폐기물은 용융 등의 처리과정을 통해 재활용된다.
- [0004] 이러한 재활용을 위하여, 고철폐기물이 고철처리장에 수집되고, 고철처리장에서는 이렇게 수집된 고철폐기물이 이동, 파분쇄, 절단 또는 압축되는 작업이 이루어진다. 이후, 이렇게 처리된 고철은 용강로에 투입되어 용융되어 재활용된다.
- [0005] 고철처리장에서 이루어지는 고철폐기물의 처리는 대부분의 굴삭기, 집게, 절단기, 파분쇄기 중장비에 의해 이루어진다.
- [0006] 고철처리장에서 이러한 중장비의 작업 도중 작업자의 예측치 못한 이동으로, 중장비에 작업자가 치여 안전사고가 종종 발생하는 문제점을 안고 있는데, 이러한 안전사고를 예방하기 위하여 중장비 운전자와 작업자 간의 무전통신으로 안전사고를 예방하고 있는 실정이어서, 그 예방에 한계가 있다.
- [0008] 종래기술인 대한민국특허공개번호 제10-2015-0061822호를 살펴본다.
- [0009] 종래기술은 굴삭기 등과 같은 중장비로 작업을 실시하는 현장에서 작업을 실시하는 과정에서 중장비가 작업자를 치는 등 중장비의 작업반경 내에서 발생하는 안전사고를 방지하기 위한 것으로 작업자 등에 부착하는 센서와, 센서를 인식하는 센서인식부와 센서가 위험영역에 있는지를 판단하는 제어부를 구비한 센서인식장치와, 제어부의 판단에 의해 발신부에 신호를 보내는 통신부와, 작업자 등에게 알리는 소리 빛 등의 경고신호를 발생하는 발신부로 구성된 중장비 작업장의 안전사고 방지 시스템에 관한 것이다.
- [0011] 그러나, 중장비와 작업자 간의 근접한 거리에 있는 상태에서만 센서가 작동되는데, 센서의 작동만으로 안전사고의 예방을 확실히 담보할 수 없고, 만약 센서가 오작동되는 경우나, 센서가 없는 작업자를 인식하지 못하는 경우에는 안전사고가 발생할 여지가 여전히 남아 있는 상태이다.
- [0012] 나아가, 중장비와 작업자 사이에서만 그리고 중장비와 작업자에 일정한 요건을 갖춘 상태에서만 안전사고가 예

방될 수 있도록 구성되어 있어, 고철처리장의 특수한 작업환경이 반영된 넓은 범위에서 안전사고를 예방하는데 그 한계가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 상술한 종래기술에 따른 문제점을 해결하고자, 고철처리장에서의 중장비의 작업환경을 고려하여, 중장비와 작업자 간의 일정한 요건뿐만 아니라, 작업자가 근접하지 않는 상태에서도 미리 안전사고예방을 최대화할 수 있는 안전사고예방방법을 제안하고자 한다.
- [0015] 나아가, 고철처리장에서의 소음과 복잡성에 불구하고, 또는 중장비의 운전자의 부주의에도 불구하고, 안전사고예방을 최대화할 수 있는 고철처리장에서의 안전사고예방방법을 제안하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0017] 상술한 종래기술에 따른 문제점을 해결하고자, 본 발명에 따른 고철처리장에서의 안전사고예방방법은, (a) 고철처리장(10)을 디스플레이하는 디스플레이부(100)에 표시된 공간이 작업공간 표시부(140) 및 이동통로공간 표시부(120)로 구획되는 단계; (b) 상기 고철처리장(10)에 위치되어 전력으로 작동되는 중장비(15)의 몸체에 장착된 제1식별마커(16)의 위치가 상기 작업공간 표시부(140)에서 제1식별마커 표시부(160)로 표시되는 단계; (c) 상기 디스플레이부(100)에서 제1식별마커 표시부(160)를 중심으로 하여 실시간으로 일정한 길이의 반경 범위가 계산되는 단계; 및 (d) 상기 (c) 단계에서 계산된 반경 범위 내에 상기 이동통로공간 표시부(120)가 포함되거나, 또는 상기 (c) 단계에서 계산된 반경 범위 내에 상기 디스플레이부(100)에 표시된 중장비 표시부(150)의 움직임 이외의 물체의 움직임이 센싱되는 경우, 상기 중장비(15)에 공급되는 전력이 차단된다.
- [0018] 바람직하게는, 상기 (b) 단계에서, 상기 중장비(15)의 말단에 장착된 제2식별마커(17)의 위치가 상기 작업공간 표시부(140)에서 제2식별마커 표시부(170)로 표시되며, 상기 (c) 단계에서, 상기 제1식별마커 표시부(160)의 위치와 상기 디스플레이부(100)에서의 기설정된 위치를 기준으로 상기 제2식별마커 표시부(170)의 위치가 회전됨에 따른 회전각도가 실시간으로 계산되며, 상기 (d) 단계에서, 상기 (c) 단계에서 계산된 회전각도가 기설정된 회전각도 범위를 벗어나는 경우, 상기 중장비(15)에 공급되는 전력이 차단된다.
- [0019] 바람직하게는, 상기 (d) 단계에서, 상기 (c) 단계에서 계산된 반경 범위 이내이되, 상기 기설정된 회전각도 범위에서 벗어난 반경 범위 이내에서, 상기 중장비 표시부(150)의 움직임 이외의 물체의 움직임이 센싱되는 경우, 상기 중장비(15)에 공급되는 전력이 차단된다.
- [0020] 바람직하게는, 상기 디스플레이부(100)는 다수의 픽셀로 구성되며, (a-1) 상기 (a) 단계 이후, 상기 중장비(15)가 상기 디스플레이부(100)에 표시된 중장비 표시부(150)로 표시된 상태에서, 상기 디스플레이부(100)를 구성하는 다수의 픽셀별 색상이 초기값으로 설정된 기본 디스플레이 프레임이 설정되는 단계를 더 포함하며, 상기 (d) 단계는, (d-1) 실시간으로 변경되는 상기 디스플레이부(100)를 구성하는 다수의 픽셀별 색상과 상기 기본 디스플레이 프레임을 구성하는 다수의 픽셀별 색상이 비교되는 단계; (d-2) 상기 (d-1) 단계 이후, 상기 (c) 단계에서 계산된 반경 범위 이내이되, 상기 기설정된 회전각도범위에서 벗어난 반경 범위 이내에서, 실시간으로 변경되는 상기 디스플레이부(100)를 구성하는 다수의 픽셀 중에서, 상기 기본 디스플레이 프레임을 구성하는 다수의 픽셀의 색상과 차이를 보이는 픽셀의 개수가 계산되는 단계; 및 (d-3) 상기 (d-2)에서 계산된 픽셀의 개수가 소정의 개수 이상인 경우, 상기 표시된 중장비 표시부(150)의 움직임 이외의 물체의 움직임이 센싱된 것으로 판단되는 단계를 포함한다.
- [0021] 바람직하게는, 상기 (d-3) 단계는, 상기 (d-2)에서 계산된 픽셀의 개수가 소정의 개수 이상이면서, 상기 소정의 개수 이상의 픽셀이 연속적으로 이어진 상태인 경우, 상기 표시된 중장비 표시부(150)의 움직임 이외의 물체의 움직임이 센싱된 것으로 판단되는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0023] 상술한 과제해결수단으로 인하여, 작업자가 중장비의 작업공간으로 들어온 상태뿐만 아니라, 작업자의 이동과 상관없이 중장비의 이동만으로 안전사고 발생가능성을 예측하고, 이를 예방하는 바, 안전사고예방이 충분히 이루어질 수 있다.
- [0024] 구체적으로, 작업공간으로 작업자의 이동에 대한 인식에 상관없이, 고철처리장에서의 중장비에 의한 작업환경이

반영되어, 중장비의 이동이나 회전 등을 고려하여 안전사고 발생가능성이 예측되고 예방되는 바, 인식되지 않은 예측치 못한 작업자의 안전사고발생을 최소화할 수 있으며, 나아가 디스플레이부를 구성하는 픽셀의 색상 변경으로 보다 정확하게 안전사고발생을 예측할 수 있어, 안전사고예방이 충분히 이루어질 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 발명에 따른 방법에 대한 순서도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 방법이 실시되는 고철처리장 및 이를 디스플레이하는 디스플레이부를 도시한 도면이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 방법의 일실시예를 도시한 도면이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 방법의 다른 실시예를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이하, 본 발명에 따른 방법의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명한다. 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의성을 위해 과장되게 도시될 수 있다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자 또는 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0029] 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명한다.

[0030] S100: 고철처리장(10)이 디스플레이부(100)에 표시된 이후, 디스플레이부(100)에 표시된 공간이 작업공간 표시부(140)와 이동통로공간 표시부(120)로 구획되는 단계

[0031] 고철폐기물이 고철처리장으로 이동되어 파분쇄, 절단 또는 압축된다. 이러한 과정 중에서 고철처리장 내의 여러 작업공간에서 중장비에 의해 상술한 작업이 이루어진다. 고철처리장 내의 여러 작업공간(14) 사이로 작업자가 이동되는 이동통로공간(12)이 있다. 고철처리장(10)에서 작업자는 이러한 여러 작업공간(140) 사이로 이동하면서 다양한 작업을 한다.

[0032] 고철처리장(10)에서 중장비(15)는 전력으로 작동된다. 고철처리장에서 중장비에 의한 작업은, 장거리 이동이나 움직임이 예측할 수 없는 다른 중장비의 작업과 달리, 일정한 장소에 한정된 상태에서 일정한 범위에서 작업이 이루어지는 실정이다. 따라서, 전원에 일정한 전선으로 연결된 상태에서 중장비에 전력이 공급되고, 공급되는 전력에 의해 중장비에 의한 작업이 진행된다.

[0034] 다양한 각도에서 설치된 카메라에 의해 고철처리장(10)이 촬영된다. 이러한 카메라는 디스플레이부(100)에 연결되어, 카메라로 촬영된 내용이 디스플레이부(100)에 표시되도록 전송된다, 촬영된 고철처리장(10)이 디스플레이부(100)에 표시된다.

[0035] 디스플레이부(100)에 표시된 공간이 중장비로 작업이 이루어지는 작업공간 표시부(140)와 작업자가 이동하는 이동통로공간 표시부(120)로 구획된다. 고철처리장(10)이 디스플레이되는 디스플레이부(100) 상에서 육안으로 확인되는 작업공간(14)이 작업공간 표시부(140)로, 작업자가 이동하는 이동통로공간(12)이 이동통로공간 표시부(120)로 구획된다.

[0037] S200: 고철처리장(10)에 위치한 중장비(15)에 장착된 제1식별마커(16) 및 제2식별마커(17)가 디스플레이부(100) 상에서 제1식별마커 표시부(160) 및 제2식별마커 표시부(170)로 표시되는 단계

[0038] 고철처리장(10)에 위치한 중장비(15)에 장착된 제1식별마커(16) 및 제2식별마커(17)가 카메라 등의 인식수단으로 인식된 상태에서, 이러한 인식수단에 연결된 디스플레이부(100) 상에서 제1식별마커 표시부(160) 및 제2식별마커 표시부(170)로 표시된다.

[0039] 이러한 제1식별마커(16) 및 제2식별마커(17)는 중장비(15)에 장착되는 바, 디스플레이부(100) 상에서 중장비 표시부(150) 상에 표시됨은 물론이다.

[0040] 제1식별마커(16) 및 제2식별마커(17)는 인식수단으로 거쳐 디스플레이부(100) 상에 표시되는 바, 이러한 인식수단은 실시간으로 제1식별마커(16)와 제2식별마커(17)의 위치를 인식하고, 이렇게 인식된 제1식별마커(16)와 제2식별마커(17)의 위치가 디스플레이부(100) 상에서 실시간으로 제1식별마커 표시부(160)와 제2식별마커 표시부(170)로 표시된다.

- [0042] S300: 기본 디스플레이 프레임 설정
- [0043] 고철처리장(10)이 디스플레이부(100)에 표시되고, 중장비(15), 제1식별마커(16) 및 제2식별마커(17)가 디스플레이부(100)에 표시된 초기 상태를 기본 디스플레이 프레임으로 설정한다. 즉, 중장비 작업이 시작되기 전, 디스플레이부(100)에 고철처리장(10)이 표시된 상태를 기본 디스플레이부 프레임으로 설정한다.
- [0044] 이렇게 설정된 기본 디스플레이 프레임을 구성하는 다수의 픽셀별 색상은 고철처리장(10), 중장비(15), 식별마커(16,17) 등이 디스플레이된 초기 상태를 기준으로 설정된다.
- [0045] 이러한 초기값에 해당되는 기본 디스플레이부 프레임의 다수의 픽셀별 색상은, 중장비 작업이 시작된 이후 실시간으로 변경되는 디스플레이부(100)를 구성하는 다수의 픽셀의 색상과 비교되어 안전사고의 위험을 판단할 수 있는 기준이 된다. 즉, 초기값에 해당되는 기본 디스플레이부 프레임의 다수의 픽셀별 색상과 실시간으로 변경되는 디스플레이부(100)를 구성하는 동일한 위치의 다수의 픽셀의 색상이 비교된다.
- [0047] S400: 제1식별마커 표시부(160)를 중심으로 반경 범위가 실시간으로 계산되는 단계(도 3 참조)
- [0048] 디스플레이부(100)에 표시된 제1식별마커 표시부(160)를 중심으로 하여 일정한 길이의 반경 범위가 계산된다. 이러한 반경 범위 계산은 실시간으로 이루어진다.
- [0049] 상술한 바와 같이, 전력으로 작동되는 고철처리장(10)에서의 중장비(15)가 움직일 수 있는 범위는 작업공간(14) 내로 제한적이지만, 중장비(15)의 움직임이 제한적이더라도 여전히 움직임이 발생된다. 따라서, 디스플레이부(100)에서 중장비(15)의 몸체에 장착된 제1식별마커(16)를 표시한 제1식별마커 표시부(160)를 중심으로 실시간으로 일정한 길이의 반경이 계산된다(도 3참조).
- [0051] S500: 실시간으로 계산된 일정한 길이의 반경 범위에 이동통로공간 표시부(120)가 포함되는지 여부
- [0052] 작업공간(14)에서는 중장비(15)의 작업이 진행되고, 이동통로공간(12)에는 작업자가 이동되는 공간이다. 따라서, 작업공간(14)에서 중장비(15)의 작업이 이루어지는 동안, 중장비(15)의 회전에 따라, 회전 범위가 이동통로공간(12)으로 침범될 수 있고, 이러한 상황에서는 안전사고 발생가능성이 높을 수 있다.
- [0053] 따라서, 디스플레이부(100) 상에서 중장비 표시부(150) 내에 표시된 제1식별마커 표시부(160)를 중심으로 일정한 길이의 반경 범위를 계산하고, 계산된 반경 범위에 이동통로공간 표시부(120)가 포함되는 경우인지를 판단한다.
- [0054] 계산된 반경 범위에 이동통로공간 표시부(120)가 포함되는 경우, 일단은 중장비(15)에 공급되는 전력이 차단된다. 중장비 표시부(150)가 다수인 경우, 움직이는 다수의 중장비 표시부(150) 각각에 표시되는 각각의 제1식별마커 표시부(160)를 중심으로 반경 범위를 계산하고, 어느 한 중장비 표시부(150)의 계산된 반경 범위가 이동통로공간 표시부(120)를 포함하는 경우, 해당 중장비(15)에 공급되는 전원만 차단될 수 있음은 물론이다.
- [0056] S600: 제2식별마커 표시부(170)의 회전각도가 실시간으로 계산되는 단계(도 4 참조)
- [0057] 상술한 바와 같이, 고철처리장(10)에서의 중장비(15)의 움직임은 제한적이다. 중장비(15)의 몸체는 거의 이동함이 없이, 이동하더라도 근접 거리만을 이동함에 따라 제한적이다. 이러한 상태에서 중장비(15)의 암은 중장비(15)의 몸체의 회전에 따라 회전되는데, 이 또한 일정한 회전각도 범위에서만 회전된다. 고철폐기물을 옆으로 이동시키거나, 파분쇄하거나, 절단하기 위하여 일정한 회전각도 범위 내에서만 중장비(15)의 암이 회전될 수 있다.
- [0058] 이러한 중장비(15)의 말단인 중장비(15)의 암의 말단에 제2식별마커(17)가 장착된다. 이렇게 장착된 제2식별마커(17)의 위치는 소정의 인식수단을 통하여 인식되고, 이러한 인식수단에 연결된 디스플레이부(100)에 제2식별마커 표시부(170)로 표시된다. 제2식별마커(17)의 실시간 움직임이 소정의 인식수단으로 디스플레이부(100)에 반영되어, 디스플레이부(100) 상의 제2식별마커 표시부(170)도 실시간으로 움직인다.
- [0059] 제1식별마커 표시부(160)와 기설정된 소정의 위치(X)를 연결한다. 이 연결선을 기준으로 하여, 제2식별마커 표시부(170)의 회전각도를 계산한다. 기설정된 소정의 위치(X)는 디스플레이부(100)에 표시되는 소정의 위치로서, 중장비(15)의 암에 의해 작업이 이루어지고 있는 일정한 위치가 디스플레이부(100)에 표시된 상태의 위치일 수 있다. 제2식별마커 표시부(170)는 이러한 연결선을 중간으로 하여 왕복 회전할 수 있거나, 또는 이러한 연결선을 출발선으로 하여 일정한 각도로 회전되거나, 이러한 연결선을 종료선으로 하여 회전할 수 있음은 물론이다.
- [0060] 이러한 연결선을 기준으로 제2식별마커 표시부(170)의 회전각도가 실시간으로 중장비 표시부(150)의 움직임에

따라 계산된다(도 3).

- [0062] S700: 제2식별마커 표시부(170)의 회전각도가 기설정된 회전각도를 벗어났는지 여부
- [0063] 중장비(10)의 작업 중 안전사고는 중장비(10)의 암의 회전에 의해 발생할 수 있다. 작업자가 이러한 중장비(10)의 암의 회전각도 범위에 있는 경우에는 안전사고 발생가능성이 매우 높다.
- [0064] 제2식별마커 표시부(170)의 회전각도가 기설정된 회전각도를 벗어났는지 판단한다. 기설정된 회전각도는 작업공간(14)에서 작업이 시작되기 전, 중장비(15)를 준비하는 과정 중, 상술한 기설정된 소정의 위치(X)를 설정한 상태에서, 중장비(15)의 암이 최대한 회전될 수 있는 각도를 고려하여 결정될 수 있다.
- [0065] 이러한 기설정된 회전각도 범위에서 중장비(15)의 암이 늘어나거나 줄어들며, 또는 회전한다. 더불어, 이러한 회전각도 범위에서는 중장비(15)의 암뿐만 아니라 고철폐기물이 이동도 발생하는 바, 매우 안전사고 위험이 높은 범위일 수 있다.
- [0066] 중장비(15)의 암의 회전각도 범위, 즉 디스플레이부(100)에서 제2식별마커 표시부(170)의 회전각도 범위가 최대한으로 기설정된 상태에서, 제2식별마커 표시부(170)의 회전각도가 상술한 연결선을 기준으로 실시간으로 계산된다.
- [0067] 실시간으로 계산된 제2식별마커 표시부(170)의 회전각도가 상술한 연결선을 기준으로 기설정된 회전각도 범위를 벗어나는 경우, 중장비(15)의 작업이 정해진 작업범위를 벗어나 임의적인 작업이 이루어지는 것으로 판단하여, 안전사고 발생가능성이 매우 높다고 판단하고, 해당 중장비(15)에 공급되는 전력이 차단되도록 한다.
- [0069] S800: 기본 디스플레이 프레임에 구성하는 다수의 픽셀별 색상과 실시간으로 변경되는 디스플레이부(100)를 구성하는 다수의 픽셀별 색상이 실시간으로 비교되는 단계
- [0070] 최초 디스플레이부(100)에 디스플레이된 초기값을 기본 디스플레이 프레임으로 설정한다는 것은 상술한 바와 같다. 이러한 기본 디스플레이 프레임은 다수의 픽셀로 구성되어 있는데, 설정된 당시 이러한 다수의 픽셀은 각각의 색상을 갖고 있다.
- [0071] 실시간으로 변경된 디스플레이부(100)는 최초 설정된 기본 디스플레이 프레임이 중장비(15)의 작업이 시작됨과 동시에 실시간으로 변경된 디스플레이부(100)를 지칭한다.
- [0072] 기본 디스플레이 프레임에 표시된 고철처리장(10)의 위치와 실시간으로 변경된 디스플레이부(100)에 표시된 고철처리장(100)의 위치는 동일하다. 다만, 실시간으로 변경된 디스플레이부(100)가 실시간으로 변경되기 때문에, 이를 구성하고 있는 다수의 픽셀별 색상이 변경될 수 있다.
- [0073] 실시간으로 변경되는 디스플레이부(100)를 구성하는 다수의 픽셀별 색상과 기본 디스플레이 프레임을 구성하는 다수의 픽셀별 색상이 실시간으로 비교된다. 비교되는 실시간으로 변경되는 디스플레이부(100)를 구성하는 다수의 픽셀과 기본 디스플레이 프레임을 구성하는 다수의 픽셀은 동일한 위치의 픽셀이다. 따라서, 동일한 픽셀의 색상이 변경되었는지 여부가 최초의 색상과 실시간으로 변경된 색상이 비교되어 판단된다.
- [0075] 이러한 색상 변경에 대한 판단으로 중장비(15)의 인근에 어떠한 물체가 있는지 판단하여 안전사고 발생가능성을 판단한다. 즉, 중장비(15)의 인근에서 중장비(15)의 움직임 이외의 물체의 움직임을 센싱하여 안전사고 발생가능성을 판단한다.
- [0076] 디스플레이부(100)에서 색상 변경여부가 판단되어지는 범위는, 센싱의 효율성을 위하여, 제1식별마커 표시부(160)를 중심으로 한 일정한 반경 범위 이내이되, 제2식별마커 표시부(170)의 회전각도 범위를 벗어난 일정한 반경 범위 이내로 한정할 수 있다.
- [0077] 제1식별마커 표시부(160)의 계산된 일정한 반경 범위를 벗어난 경우에는 안전사고 발생가능성이 낮은 상태이다. 제2식별마커 표시부(170)의 회전각도 범위 이내인 경우에는, 안전사고 고위험 범위로 작업자의 이동이 차단된 상태이며, 중장비(15)의 작업으로 고철폐기물의 움직임으로 실시간으로 색상이 변경되기 때문이다.
- [0078] 제1식별마커 표시부(160)의 계산된 일정한 반경 범위 이내이면서, 제2식별마커 표시부(170)의 회전각도 범위를 벗어난 범위 이내에서, 다수의 픽셀별 색상이 변경되었는지 여부를 기본 디스플레이 프레임과 실시간으로 변경되는 디스플레이부(100)를 비교하여 판단한다.
- [0080] S900: 색상이 변경된 픽셀의 개수가 소정의 개수 이상인지 여부
- [0081] 제1식별마커 표시부(160)의 계산된 일정한 반경 범위 이내이면서, 제2식별마커 표시부(170)의 회전각도 범위를

벗어난 범위 이내에서, 색상이 변경된 픽셀의 개수가 단지 몇 개 수준이라면, 작업자의 이동보다는 작은 다른 물체의 이동으로 볼 수 있기 때문에, 그 색상이 변경된 픽셀의 개수를 파악할 필요가 있다.

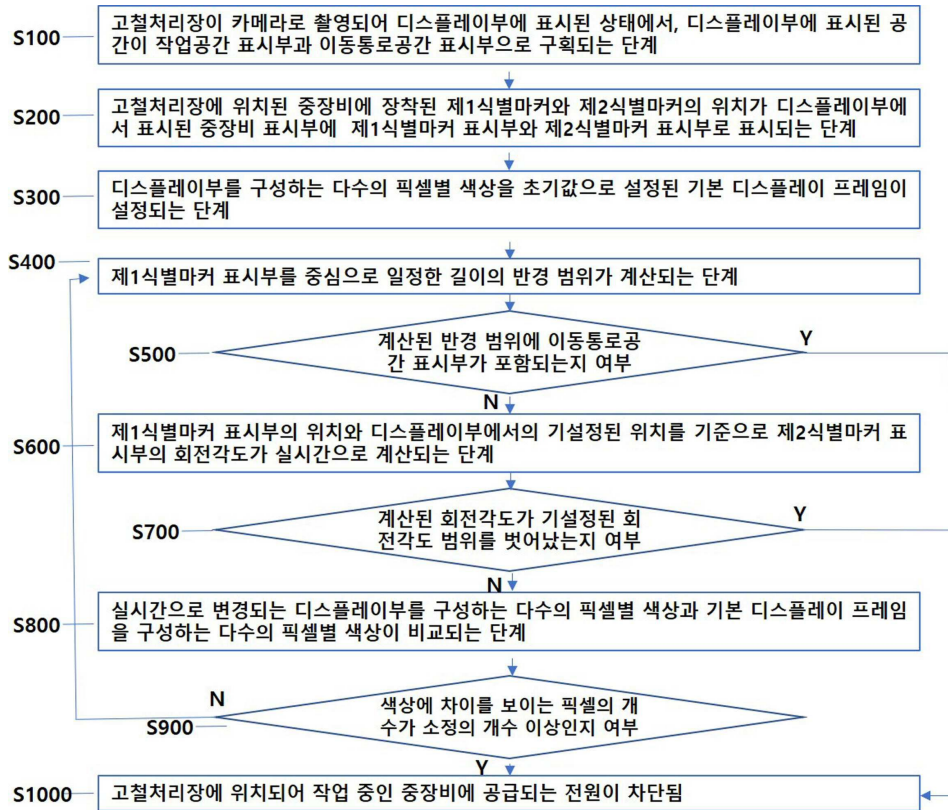
- [0082] 여기에서 소정의 개수는 디스플레이부(100)를 구성하는 픽셀의 개수와, 디스플레이부(100)에서 작업자가 표시되는 픽셀의 개수 등을 고려하여 설정될 수 있다.
- [0083] 나아가, 이러한 색상이 변경된 다수의 픽셀의 개수가 소정의 개수이면서, 색상이 변경된 다수의 픽셀이 연속적으로 이어져 있는 상태인지 파악될 필요가 있다.
- [0084] 색상이 변경된 픽셀의 개수가 소정의 개수 이상일 수 있지만, 디스플레이부(100)의 여러 부분에 분산된 상태에서 소정의 개수일 수 있다. 작업자로 표시될 픽셀의 개수보다 적은 개수의 픽셀(작업자의 크기보다 작은 크기의 다수의 물체를 표시하는 픽셀)이 다수로 분산된 경우일 수 있다.
- [0085] 따라서, 제1식별마커 표시부(160)의 계산된 일정한 반경 범위 이내이면서, 제2식별마커 표시부(170)의 회전각도 범위를 벗어난 범위 이내에서, 색상이 변경된 픽셀의 개수가 디스플레이부(100)에서 작업자로 표시될 수 있는 픽셀의 개수 이상이고, 이러한 픽셀이 연속적으로 이어져 있는 것으로 판단되는 경우, 중장비 표시부(150) 인근에서 중장비 표시부(150)의 움직임 이외의 물체의 움직임이 센싱된 것으로 보고, 중장비(15)에 공급되는 전력이 차단된다.
- [0087] 이상, 본 명세서에는 본 발명을 당업자가 용이하게 이해하고 재현할 수 있도록 도면에 도시한 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당업자라면 본 발명의 실시예로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 보호범위는 특허청구범위에 의해서 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

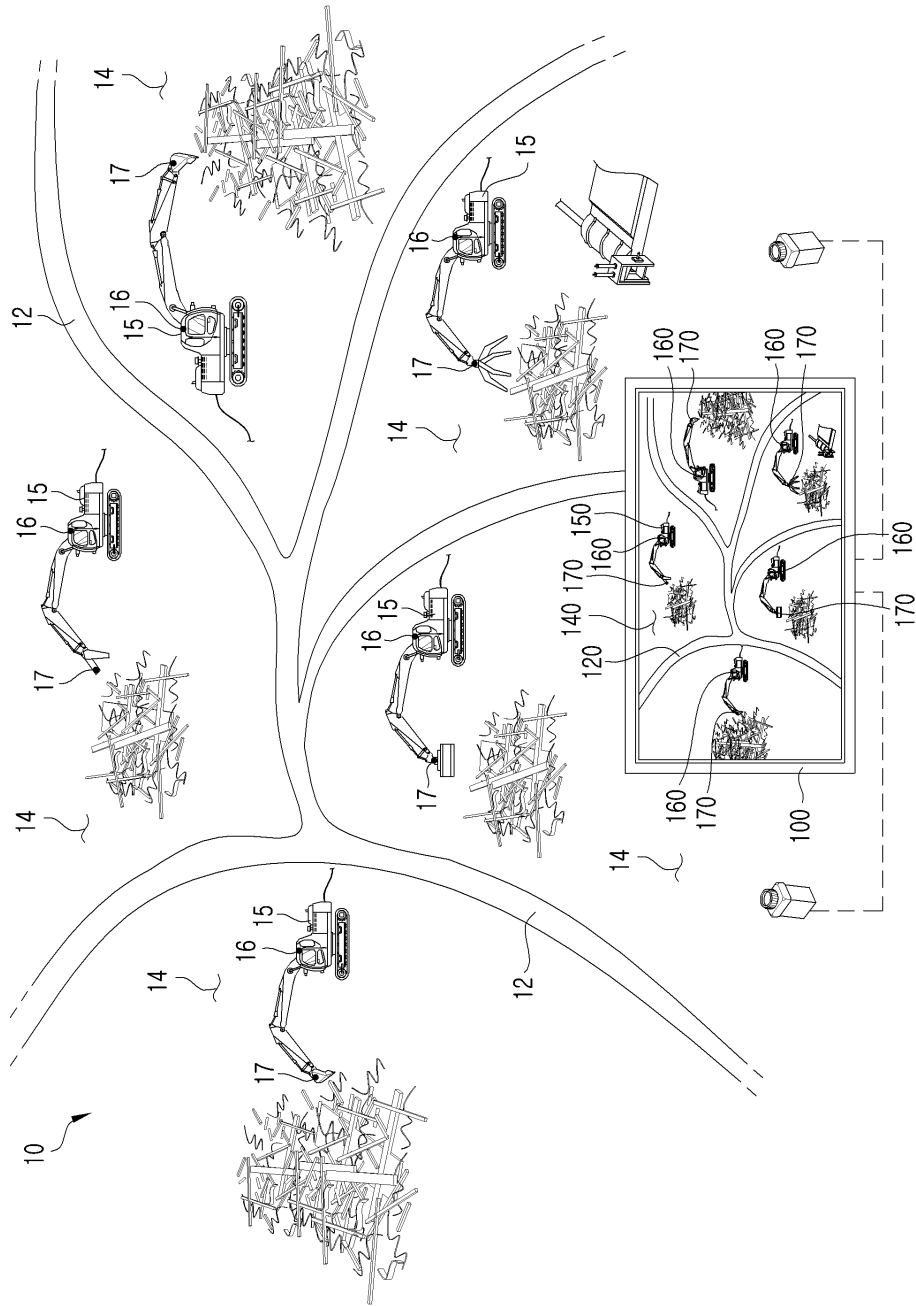
- [0089] 10: 고철처리장
- 12: 이동통로공간
- 14: 작업공간
- 15: 중장비
- 16: 제1식별마커
- 17: 제2식별마커
- 100: 디스플레이부
- 120: 이동통로공간 표시부
- 140: 작업공간 표시부
- 150: 중장비 표시부
- 160: 제1식별마커 표시부
- 170: 제2식별마커 표시부

도면

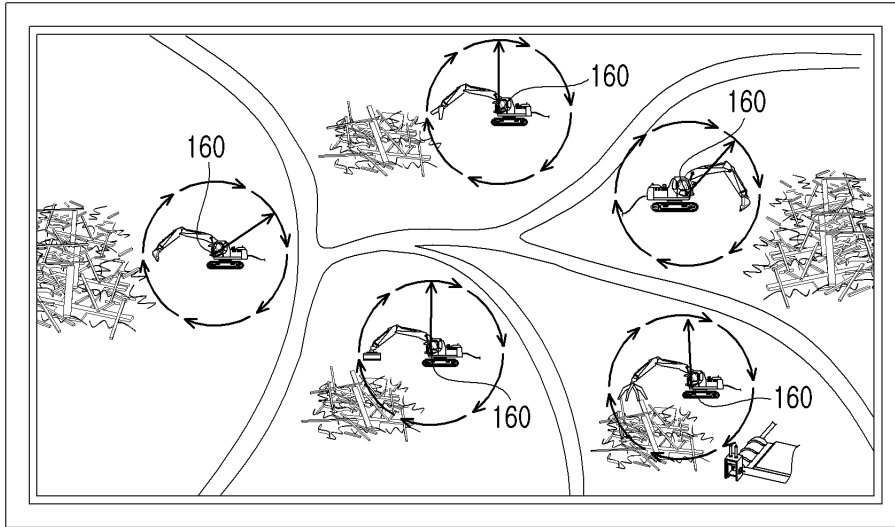
도면1



도면2



도면3



도면4

