(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년10월28일
(11) 등록번호 10-2723550
(24) 등록일자 2024년10월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02F 9/26 (2006.01) *G01S 17/88* (2006.01)
H04N 7/18 (2023.01)
(52) CPC특허분류
E02F 9/26 (2013.01)
G01S 17/88 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-7036067
(22) 출원일자(국제) 2020년04월23일
심사청구일자 2022년10월06일
(85) 번역문제출일자 2021년11월04일
(65) 공개번호 10-2022-0002941
(43) 공개일자 2022년01월07일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2020/017575
(87) 국제공개번호 WO 2020/218455
국제공개일자 2020년10월29일
(30) 우선권주장
JP-P-2019-086883 2019년04월26일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2010059653 A*
JP2017203352 A*
JP2019060228 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
스미토모 겐키 가부시키가이샤
일본국 도쿄도 시나가와쿠 오사키 2-1-1
(72) 발명자
츠지 케이이치
일본국 263-0001 치바켄 치바시 이나게쿠 나가누마하라쵸 731반치 1 스미토모 겐키 가부시키가이샤 내
모리모토 타카아키
일본국 263-0001 치바켄 치바시 이나게쿠 나가누마하라쵸 731반치 1 스미토모 겐키 가부시키가이샤 내
나카야마 아츠시
일본국 263-0001 치바켄 치바시 이나게쿠 나가누마하라쵸 731반치 1 스미토모 겐키 가부시키가이샤 내
(74) 대리인
정구명

전체 청구항 수 : 총 11 항 심사관 : 박영근

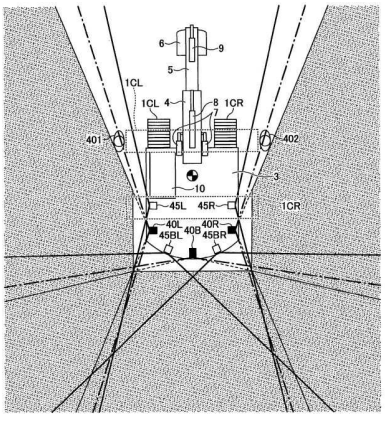
(54) 발명의 명칭 **쇼벨**

(57) 요 약

표시장치에 표시 가능한 쇼벨 주위의 범위나 물체를 검출 가능한 쇼벨 주위의 범위를 보다 적절히 실현 가능한 기술을 제공한다. 본 개시의 일 실시형태의 쇼벨(100)은, 하부주행체(1)와, 하부주행체(1)에 선회 가능하게 탑재되는 상부선회체(3)와, 상부선회체(3)에 탑재되며, 쇼벨(100)의 주위를 촬상하는 촬상장치(40)와, 상부선회체

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도9



(3)에 탑재되고, 쇼벨(100)의 주위의 상황에 관한 정보를 취득 가능한 주위정보취득장치(45)와, 주위정보취득장치(45)의 출력에 근거하여, 쇼벨(100)의 주위의 소정의 물체를 검출하는 검출부(304)와, 촬상장치(40)의 촬상화상에 근거하여, 쇼벨(100)의 주위의 상황을 나타내는 주위화상을 표시하는 표시장치(50)를 구비하며, 검출부(304)의 검출 가능 범위에는, 표시장치(50)에 표시되는 주위화상에 비치고 있는 쇼벨(100)의 주위의 상대적으로 가까운 범위 전체가 포함된다.

(52) CPC특허분류
H04N 7/18 (2023.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

한 쌍의 크롤러를 포함하는 하부주행체와,

상기 하부주행체에 선회 가능하게 탑재되는 상부선회체와,

상기 상부선회체에 탑재되고, 쇼벨의 주위를 촬상하는 촬상장치와,

상기 상부선회체에 탑재되며, 쇼벨 주위의 상황에 관한 정보를 취득 가능한 취득장치와,

상기 취득장치의 출력에 근거하여, 쇼벨 주위의 소정의 물체를 검출하는 검출부와,

상기 촬상장치의 촬상화상에 근거하여, 쇼벨 주위의 상황을 나타내는 주위화상을 표시하는 표시장치를 구비하고,

상기 검출부의 검출범위에는, 상기 표시장치에 표시되는 상기 주위화상에 비치고 있는 쇼벨의 주위의 상대적으로 가까운 범위 전체가 포함되며,

상기 상부선회체가 상기 크롤러의 직진방향을 기준으로 하여 상대적으로 크게 선회하고 있는 경우에, 상기 크롤러의 직진방향에 면하는 공간은, 상기 검출부에 의하여 상기 소정의 물체를 검출 가능한 범위, 및, 상기 주위화상으로서 상기 표시장치에 표시 가능한 범위 중 적어도 일방에 포함되는, 쇼벨.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 검출부는, 상기 표시장치에 표시되는 상기 주위화상에 상기 소정의 물체의 일부만이 비치고 있는 경우이더라도, 당해 소정의 물체를 검출 가능하게 구성되는, 쇼벨.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 표시장치는, 상기 주위화상에 일부만이 비치고 있는 상기 소정의 물체가 상기 검출부에 의하여 검출되고 있는 경우, 당해 소정의 물체가 검출되고 있는 것을 나타내는 화상을 표시하는, 쇼벨.

청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 주위화상은, 상기 촬상화상이고,

상기 검출부는, 상기 표시장치에 표시되는 상기 촬상화상의 좌우방향의 단부에 상기 소정의 물체의 일부만이 비치고 있는 경우이더라도, 당해 소정의 물체를 검출 가능하게 구성되는, 쇼벨.

청구항 5

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 주위화상은, 상기 촬상화상에 근거하여 생성되는, 쇼벨 주위의 부감화상을 포함하고,

상기 검출부는, 상기 부감화상의 쇼벨을 중심으로 하는 둘레방향의 단부에 상기 소정의 물체의 일부만이 비치고 있는 경우이더라도, 당해 소정의 물체를 검출 가능하게 구성되는, 쇼벨.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 촬상장치에는, 3개의 카메라가 적어도 포함되고,

상기 취득 장치에는, 4개의 센서가 적어도 포함되는, 쇼벨.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 3개의 카메라는, 각각, 상기 상부선회체의 좌전방으로부터 좌후방에 걸친 좌측방의 범위, 상기 상부선회체의 좌후방으로부터 우후방에 걸친 후방의 범위, 및 상기 상부선회체의 우후방으로부터 우전방에 걸친 우측방의 범위의 각각을 촬상하고,

상기 4개의 센서는, 각각, 상기 상부선회체의 좌전방으로부터 좌후방에 걸친 좌측방의 범위, 상기 상부선회체의 좌후방으로부터 후방에 걸친 좌후방의 범위, 상기 상부선회체의 후방으로부터 우후방에 걸친 우후방의 범위, 및 상기 상부선회체의 우후방으로부터 우전방에 걸친 우측방의 범위의 각각의 상황에 관한 정보를 취득하는, 쇼벨.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 4개의 센서 중, 상기 상부선회체의 좌측방의 범위 및 우측방의 범위를 담당하는 2개의 센서는, 각각, 상기 하부주행체의 직진방향을 기준으로 하는 상기 상부선회체의 선회각도가 90도인 경우에, 상기 상부선회체에서 본 전측의 상기 크롤러에 직진방향으로 면하고 있는 공간의 상기 정보를 취득 가능하게 구성되는, 쇼벨.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 4개의 센서는, 각각, LIDAR인, 쇼벨.

청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 검출부에 의하여 상기 소정의 물체가 검출되는 경우에, 쇼벨의 동작을 제한하는 동작제한부를 구비하는, 쇼벨.

청구항 11

한 쌍의 크롤러를 포함하는 하부주행체와,

상기 하부주행체에 선회 가능하게 탑재되는 상부선회체와,

상기 상부선회체에 탑재되고, 쇼벨의 주위를 촬상하는 촬상장치와,

상기 상부선회체에 탑재되며, 쇼벨 주위의 상황에 관한 정보를 취득 가능한 취득장치와,

상기 취득장치의 출력에 근거하여, 쇼벨 주위의 소정의 물체를 검출하는 검출부와,

상기 촬상장치의 촬상화상에 근거하여, 쇼벨 주위의 상황을 나타내는 주위화상을 표시하는 표시장치를 구비하고,

상기 검출부의 검출범위에는, 상기 표시장치에 표시되는 상기 주위화상에 비치고 있는 쇼벨의 주위의 상대적으로 가까운 범위 전체가 포함되며,

상기 크롤러의 직진방향을 기준으로 하는 상기 상부선회체의 선회각도가 90도인 경우에, 상기 상부선회체에서 본 전측의 상기 크롤러에 직진방향으로 면하는 공간은, 상기 검출부에 의하여 상기 소정의 물체를 검출 가능한 범위, 및, 상기 주위화상으로서 상기 표시장치에 표시 가능한 범위 중 적어도 일방에 포함되는, 쇼벨.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 개시는, 쇼벨에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 쇼벨 주위의 화상을 캐빈 내의 표시장치에 표시하거나, 쇼벨 주위의 감시대상의 물체를 검출하거나 하는 기술이 알려져 있다(특허문헌 1 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 공개특허공보 2017-203352호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 그러나, 예를 들면, 표시장치에 표시 가능한 쇼벨 주위의 범위나, 쇼벨 주위의 물체검출 가능한 범위는, 쇼벨의 안전성이나 유저의 감성 등을 고려하여, 보다 적절한 것이 바람직하다.

[0005] 그래서, 상기 과제를 감안하여, 표시장치에 표시 가능한 쇼벨 주위의 범위나 물체를 검출 가능한 쇼벨 주위의 범위를 보다 적절히 실현 가능한 기술을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 개시의 일 실시형태에서는,

[0007] 한 쌍의 크롤러를 포함하는 하부주행체와,

[0008] 상기 하부주행체에 선회 가능하게 탑재되는 상부선회체와,

[0009] 상기 상부선회체에 탑재되고, 쇼벨의 주위를 촬상하는 촬상장치와,

[0010] 상기 상부선회체에 탑재되며, 쇼벨 주위의 상황에 관한 정보를 취득 가능한 취득장치와,

[0011] 상기 취득장치의 출력에 근거하여, 쇼벨 주위의 소정의 물체를 검출하는 검출부와,

[0012] 상기 촬상장치의 촬상화상에 근거하여, 쇼벨 주위의 상황을 나타내는 주위화상을 표시하는 표시장치를 구비하고,

[0013] 상기 검출부의 검출범위에는, 상기 표시장치에 표시되는 상기 주위화상에 비치고 있는 쇼벨 주위의 상대적으로 가까운 범위 전체가 포함되며,

상기 상부선회체가 선회하며, 그 방향이 상기 크롤러의 직진방향과 일치하고 있는 기준상태로부터 벗어나 있는 경우에, 상기 크롤러의 직진방향에 면하는 공간은, 상기 검출부에 의하여 상기 소정의 물체를 검출 가능한 범위, 및, 상기 주위화상으로서 상기 표시장치에 표시 가능한 범위 중 적어도 일방에 포함되는, 쇼벨이 제공된다.

[0014] 또, 본 개시의 다른 실시형태에서는,

[0015] 한 쌍의 크롤러를 포함하는 하부주행체와,

[0016] 상기 하부주행체에 선회 가능하게 탑재되는 상부선회체와,

[0017] 상기 상부선회체에 탑재되고, 쇼벨의 주위를 촬상하는 촬상장치와,

[0018] 상기 상부선회체에 탑재되며, 쇼벨 주위의 상황에 관한 정보를 취득 가능한 취득장치와,

[0019] 상기 취득장치의 출력에 근거하여, 쇼벨 주위의 소정의 물체를 검출하는 검출부와,

[0020] 상기 촬상장치의 촬상화상에 근거하여, 쇼벨 주위의 상황을 나타내는 주위화상을 표시하는 표시장치를 구비하고,

[0021] 상기 상부선회체가 선회하며, 그 방향이 상기 크롤러의 직진방향과 일치하고 있는 기준상태로부터 벗어나 있는 경우에, 상기 크롤러의 직진방향에 면하는 공간은, 상기 검출부에 의하여 상기 소정의 물체를 검출 가능한 범위, 및, 상기 주위화상으로서 상기 표시장치에 표시 가능한 범위 중 적어도 일방에 포함되는 쇼벨이 제공된다.

발명의 효과

[0022] 상술한 실시형태에 의하면, 표시장치에 표시 가능한 쇼벨 주위의 범위나 물체를 검출 가능한 쇼벨 주위의 범위를 보다 적절히 실현 가능한 기술을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 쇼벨관리시스템의 일례를 나타내는 도이다.

도 2는 쇼벨의 상면도이다.

도 3은 주변감시장치의 구성의 일례를 나타내는 블록도이다.

도 4는 혼(horn)을 취명(吹鳴)시키기 위한 회로구성의 일례를 나타내는 도이다.

도 5는 주행알람을 취명시키기 위한 회로구성의 일례를 나타내는 도이다.

도 6은 표시장치에 표시되는 감시화상의 일례(라이브뷰화상)를 나타내는 도이다.

도 7은 표시장치에 표시되는 감시화상의 다른 예(부감화상)를 나타내는 도이다.

도 8은 촬상장치의 촬상화상에 근거하는 표시가능 에어리어 및 검출가능 에어리어의 일례를 나타내는 도이다.

도 9는 검출부의 검출가능 에어리어의 제1 예를 나타내는 도이다.

도 10은 검출부에 의한 감시대상의 검출 시에 표시장치에 표시되는 감시화상의 구체예를 나타내는 도이다.

도 11은 검출부의 검출가능 에어리어의 제2 예를 나타내는 도이다.

도 12는 작업현장의 작업자의 제1 예를 나타내는 도이다.

도 13은 작업현장의 작업자의 제2 예를 나타내는 도이다.

도 14는 작업현장의 작업자의 제3 예를 나타내는 도이다.

도 15는 작업현장의 작업자의 제4 예를 나타내는 도이다.

도 16은 옵션장비의 장착 시에 있어서의 동작제한범위를 나타내는 도이다.

도 17은 쇼벨 주위의 감시대상과의 접촉의 유무의 판단방법을 설명하는 도이다.

도 18은 동작제한기능의 작동제어방법을 설명하는 도이다.

도 19는 동작제한기능의 작동제어방법을 설명하는 도이다.

도 20은 검출부에 의한 감시대상의 검출 시에 있어서의 감시화상의 구체예를 나타내는 도이다.

도 21은 검출부에 의한 감시대상의 검출 시에 있어서의 감시화상의 구체예를 나타내는 도이다.

도 22는 검출부에 의한 감시대상의 검출 시에 있어서의 감시화상의 구체예를 나타내는 도이다.

도 23은 작업현장안전관리시스템의 구성의 일례를 나타내는 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하, 도면을 참조하여 실시형태에 대하여 설명한다.

[0025] [쇼벨관리시스템의 개요]

[0026] 먼저, 도 1, 도 2를 참조하여, 본 실시형태에 관한 쇼벨관리시스템(1000)의 개요에 대하여 설명을 한다.

[0027] 도 1은, 본 실시형태에 관한 쇼벨관리시스템(1000)의 일례를 나타내는 도이다. 도 1에 있어서, 쇼벨(100)은, 측면도가 나타난다. 또, 도 2는, 쇼벨(100)의 상면도이다.

[0028] 쇼벨관리시스템(1000)은, 쇼벨(100)과, 관리장치(200)와, 단말장치(300)를 포함한다.

[0029] 쇼벨관리시스템(1000)은, 예를 들면, 관리장치(200)나 단말장치(300)를 이용하여, 쇼벨(100)의 가동상황이나 운용상황 등의 감시(관리)를 행한다.

[0030] 쇼벨관리시스템(1000)에 포함되는 쇼벨(100)은, 1대여도 되고, 복수 대여도 된다. 또, 쇼벨관리시스템(1000)에 포함되는 관리장치(200)는, 하나여도 되고, 복수여도 된다. 또, 쇼벨관리시스템(1000)에 포함되는 단말장치(300)는, 하나여도 되고, 복수 대여도 된다.

[0031] <쇼벨의 개요>

[0032] 쇼벨(100)은, 하부주행체(1)와, 선회기구(2)를 개재하여 선회 가능하게 하부주행체(1)에 탑재되는 상부선회체(3)와, 어태치먼트로서의 붐(4), 암(5), 및, 버킷(6)과, 캐빈(10)을 구비한다.

[0033] 쇼벨(100)은, 캐빈(10)에 탑승하는 오퍼레이터의 조작에 따라, 하부주행체(1)(좌우의 한 쌍의 크롤러(1C)), 상부선회체(3), 붐(4), 암(5), 및 버킷(6) 등의 피구동요소를 동작시킨다.

[0034] 또, 쇼벨(100)은, 캐빈(10)에 탑승하는 오퍼레이터에 의하여 조작 가능하게 구성되는 대신에, 혹은, 더하여, 쇼벨(100)의 외부로부터 원격조작(리모트조작)이 가능하게 구성되어도 된다. 쇼벨(100)이 원격조작되는 경우, 캐빈(10)의 내부는, 무인상태여도 된다. 이하, 오퍼레이터의 조작에는, 캐빈(10)의 오퍼레이터의 조작장치(26)에 대한 조작, 및 외부의 오퍼레이터의 원격조작 중 적어도 일방이 포함되는 전제에서 설명을 진행시킨다.

[0035] 원격조작에는, 예를 들면, 소정의 외부장치에서 행해지는 쇼벨(100)의 액추에이터에 관한 조작입력에 의하여, 쇼벨(100)이 조작되는 양태가 포함된다. 소정의 외부장치는, 예를 들면, 관리장치(200)나 단말장치(300)여도 된다. 이 경우, 쇼벨(100)은, 예를 들면, 후술하는 통신장치(70)를 통하여, 예를 들면, 원격조작용의 상부선회체(3)의 전방을 촬상하는 전방카메라나 후술하는 촬상장치(40)가 출력하는 화상정보(촬상화상)를 외부장치에 송신해도 된다. 그리고, 외부장치는, 자(自)장치에 마련되는 표시장치(이하, "원격조작용 표시장치")에 수신되는 화상정보(촬상화상)를 표시시켜도 된다. 또, 쇼벨(100)의 캐빈(10)의 내부의 표시장치(50)에 표시되는 각종 정보화상(정보화면)은, 동일하게, 외부장치의 원격조작용 표시장치에도 표시되어도 된다. 이로써, 외부장치의 오퍼레이터는, 예를 들면, 원격조작용 표시장치에 표시되는 쇼벨(100)의 주위의 모습을 나타내는 촬상화상이나 정보화면 등의 표시내용을 확인하면서, 쇼벨(100)을 원격조작할 수 있다. 그리고, 쇼벨(100)은, 통신장치(70)에 의하여 외부장치로부터 수신되는, 원격조작의 내용을 나타내는 원격조작신호에 따라, 액추에이터를 동작시켜, 하부주행체(1)(좌우의 크롤러(1C)), 상부선회체(3), 붐(4), 암(5), 및 버킷(6) 등의 피구동요소를 구동해도 된다.

[0036] 또, 원격조작에는, 예를 들면, 쇼벨(100)의 주위의 사람(예를 들면, 작업자)의 쇼벨(100)에 대한 외부로부터의 음성입력이나 제스처입력 등에 의하여, 쇼벨(100)이 조작되는 양태가 포함되어도 된다. 구체적으로는, 쇼벨(100)은, 쇼벨(100)(자기)에 탑재되는 음성입력장치(예를 들면, 마이크로폰)나 제스처입력장치(예를 들면, 촬상장치) 등을 통하여, 주위의 작업자 등에 의하여 발화되는 음성이나 작업자 등에 의하여 행해지는 제스처 등을 인식한다. 그리고, 쇼벨(100)은, 인식한 음성이나 제스처 등의 내용에 따라, 액추에이터를 동작시켜, 하부주행체(1)(좌우의 크롤러(1C)), 상부선회체(3), 붐(4), 암(5), 및 버킷(6) 등의 피구동요소를 구동해도 된다.

[0037] 또, 쇼벨(100)은, 오퍼레이터의 조작의 내용과 관계없이, 자동으로 액추에이터를 동작시켜도 된다. 이로써, 쇼벨(100)은, 하부주행체(1)(좌우의 크롤러(1C)), 상부선회체(3), 붐(4), 암(5), 및 버킷(6) 등의 피구동요소 중 적어도 일부를 자동으로 동작시키는 기능(이른바 “자동운전기능” 혹은 “머신컨트롤기능”)을 실현한다.

[0038] 자동운전기능에는, 오퍼레이터의 조작장치(26)에 대한 조작이나 원격조작에 따라, 조작대상의 피구동요소(액추에이터) 이외의 피구동요소(액추에이터)를 자동으로 동작시키는 기능(이른바 "반자동운전기능")이 포함되어도 된다. 또, 자동운전기능에는, 오퍼레이터의 조작장치(26)에 대한 조작이나 원격조작이 없는 전제에서, 복수의 피구동요소(액추에이터) 중 적어도 일부를 자동으로 동작시키는 기능(이른바 "완전자동운전기능")이 포함되어도 된다. 쇼벨(100)에 있어서, 완전자동운전기능이 유효한 경우, 캐빈(10)의 내부는 무인상태여도 된다. 또, 반자동운전기능이나 완전자동운전기능 등에는, 자동운전의 대상의 피구동요소(액추에이터)의 동작내용이 미리 규정되는 룰에 따라 자동적으로 결정되는 양태가 포함되어도 된다. 또, 반자동운전기능이나 완전자동운전기능 등에는, 쇼벨(100)이 자율적으로 각종 판단을 행하고, 그 판단결과에 따라, 자율적으로 자동운전의 대상의 피구동요소(액추에이터)의 동작내용이 결정되는 양태(이른바 "자율운전기능")가 포함되어도 된다.

[0039] 하부주행체(1)는, 예를 들면, 좌우 한 쌍의 크롤러(1C)(좌측의 크롤러(1CL) 및 우측의 크롤러(1CR))를 포함하고, 크롤러(1CL, 1CR)가 각각에 대응하는 주행유압모터(1M)로 유압구동됨으로써, 자주(自走)한다.

[0040] 상부선회체(3)는, 선회유압모터(2A)로 선회기구(2)가 유압구동됨으로써, 하부주행체(1)에 대하여 선회한다.

[0041] 상부선회체(3)에는, 그 상면에, 촬상장치(40) 및 주위정보취득장치(45)가 탑재된다.

[0042] 또, 상부선회체(3)에는, 쇼벨(100)의 동력원이 탑재된다. 쇼벨(100)의 동력원에는, 예를 들면, 소정의 연료(예를 들면, 경유)로 가동하는 엔진(11)(예를 들면, 디젤엔진 등)이 포함된다. 또, 쇼벨(100)의 동력원에는, 엔진(11) 대신에, 혹은, 더하여, 축전장치(예를 들면, 커패시터나 리튬이온배터리 등) 혹은 케이블로 접속되는 외부의 전원으로부터 공급되는 전력으로 가동하는 전동기 등이 포함되어도 된다.

[0043] 또, 상부선회체(3)에는, 메인펌프(14), 파일럿펌프(15), 및 컨트롤밸브(17) 등의 각종 유압기기가 탑재된다.

[0044] 메인펌프(14)는, 엔진(11)이나 전동기 등의 동력원으로 구동되고, 컨트롤러(30)의 제어하에서, 각종 유압액추에이터에 작동유를 공급한다. 유압액추에이터에는, 상술한 주행유압모터(1M), 및 선회유압모터(2A) 외에, 후술하는 붐실린더(7), 암실린더(8), 및 버킷실린더(9) 등이 포함된다.

[0045] 파일럿펌프(15)는, 엔진(11)이나 전동기 등의 동력원으로 구동되고, 유압파일럿식의 각종 유압기기(예를 들면, 조작장치(26)나 컨트롤밸브(17) 등)에 작동유를 공급한다.

[0046] 컨트롤밸브(17)는, 피구동요소(즉, 대응하는 유압액추에이터)의 조작상태에 따라, 메인펌프(14)로부터 토출되는 작동유를 각각의 유압액추에이터에 선택적으로 공급하고, 유압액추에이터에 공급되는 작동유의 유량 및 흐름의 방향을 조정한다. 예를 들면, 컨트롤밸브(17)는, 각각의 유압액추에이터에 공급되는 작동유의 방향 및 유량을 제어하는 복수의 제어밸브(방향전환밸브) 등에 의하여 구성되어도 된다. 컨트롤밸브(17)는, 예를 들면, 유압구동식(유압파일럿식)이며, 각각의 유압액추에이터의 조작내용이나 자동운전기능에 대응하는 조작지령에 따른 파일럿압이 입력된다. 이로써, 입력되는 파일럿압에 따라, 각각의 유압액추에이터에 대응하는 제어밸브(방향전환밸브)가 구동된다. 또, 컨트롤밸브(17)는, 예를 들면, 전자솔레노이드식 등의 전기구동식이어도 되고, 조작장치(26)의 조작내용이나 자동운전기능에 대응하는 조작지령에 따른 전기신호가 입력된다. 이로써, 입력되는 전기신호에 따라, 각각의 유압액추에이터에 대응하는 제어밸브(방향전환밸브)가 구동된다.

[0047] 붐(4)은, 상부선회체(3)의 전부(前部) 중앙에 부앙(俯仰) 가능하게 장착되고(피봇장착되고), 붐(4)의 선단에는, 암(5)이 상하회동(回動) 가능하게 장착되며(피봇장착되며), 암(5)의 선단에는, 버킷(6)이 상하회동 가능하게 장착된다(피봇장착된다).

[0048] 버킷(6)은, 엔드어태치먼트의 일례이며, 쇼벨(100)의 작업내용에 따라, 적절히 교환 가능한 양태로, 암(5)의 선단에 장착되어 있다. 즉, 암(5)의 선단에는, 버킷(6) 대신에, 버킷(6)과는 상이한 종류의 버킷, 예를 들면, 상대적으로 큰 대형 버킷, 법면용 버킷, 준설용 버킷 등이 장착되어도 된다. 또, 암(5)의 선단에는, 버킷 이외의 종류의 엔드어태치먼트, 예를 들면, 교반기, 브레이커, 크러셔 등이 장착되어도 된다. 또, 암(5)과, 엔드어태치먼트의 사이에는, 예를 들면, 퀵커플링이나 틸트로테이터 등의 예비어태치먼트가 장착되어도 된다.

[0049] 붐(4), 암(5), 및 버킷(6)은, 각각, 붐실린더(7), 암실린더(8), 및 버킷실린더(9)에 의하여 유압구동된다.

[0050] 캐빈(10)은, 오퍼레이터가 탑승하여, 쇼벨(100)을 조작하기 위한 조종실이며, 예를 들면, 상부선회체(3)의 전부 좌측에 탑재된다.

[0051] 캐빈(10)의 내부에는, 예를 들면, 조작장치(26), 컨트롤러(30), 표시장치(50), 입력장치(52), 소리출력장치(54) 등이 마련된다. 또, 캐빈(10)의 상면에는, 예를 들면, 통신장치(70)가 마련된다.

[0052] 조작장치(26)는, 하부주행체(1), 상부선회체(3), 어태치먼트(붐(4), 암(5), 및 버킷(6)) 등의 액추에이터(구체적으로는, 유압액추에이터)로 구동되는 피구동요소를 조작하기 위하여 이용된다. 환언하면, 조작장치(26)는, 피구동요소를 구동하는 각각의 유압액추에이터(크롤러(1CL, 1CR)의 각각에 대응하는 주행유압모터(1M), 선회유압모터(2A), 붐실린더(7), 암실린더(8), 및 버킷실린더(9) 등)를 조작하기 위하여 이용된다. 조작장치(26)는, 예를 들면, 각각의 피구동요소, 즉, 각각의 유압액추에이터에 대응하는 레버장치나 페달장치 등을 포함한다.

[0053] 조작장치(26)는, 예를 들면, 유압파일럿식이다. 이 경우, 조작장치(26)는, 파일럿펌프(15)로부터 공급되는 작동유를 이용하여, 각각의 피구동요소(즉, 대응하는 각각의 유압액추에이터)에 관한 조작내용(예를 들면, 조작방향 및 조작량 등)에 따른 파일럿압을 컨트롤밸브(17)에 출력한다. 이로써, 컨트롤밸브(17)는, 조작장치(26)의 조작내용에 따른, 각각의 피구동요소(즉, 대응하는 각각의 유압액추에이터)의 동작을 실현할 수 있다.

[0054] 또, 조작장치(26)는, 예를 들면, 전기식이어도 된다. 이 경우, 조작장치(26)는, 각각의 피구동요소(즉, 대응하는 각각의 유압액추에이터)의 조작내용에 대응하는 전기신호(이하, "조작신호")를 컨트롤러(30)에 출력한다. 그리고, 컨트롤러(30)는, 파일럿펌프(15)와 컨트롤밸브(17)의 사이의 유로(파일럿라인)에 마련되는, 조작용의 유압제어밸브(예를 들면, 후술하는 유압제어밸브(56))에 조작신호에 대응하는 제어지령을 출력한다. 이로써, 조작용의 유압제어밸브는, 파일럿펌프(15)로부터 공급되는 작동유를 이용하여, 조작신호에 따른 파일럿압, 즉, 조작장치(26)에 있어서의 각각의 피구동요소(즉, 각각의 유압액추에이터)에 관한 조작내용에 따른 파일럿압을 컨트롤밸브(17)에 작용시킬 수 있다. 따라서, 컨트롤밸브(17)는, 조작장치(26)의 조작내용에 따른, 각각의 피구동요소(즉, 대응하는 각각의 유압액추에이터)의 동작을 실현할 수 있다.

[0055] 또, 쇼벨(100)의 피구동요소, 즉, 대응하는 액추에이터(유압액추에이터)는, 상술한 바와 같이, 원격조작되어도 된다. 예를 들면, 소정의 외부장치로부터 원격조작의 내용을 나타내는 신호(원격조작신호)가 쇼벨(100)에 송신됨과 함께, 컨트롤러(30)는, 통신장치(70)를 통하여, 원격조작신호를 수신한다. 그리고, 컨트롤러(30)는, 조작용의 유압제어밸브에 대하여, 원격조작신호로 규정되는 원격조작의 내용(예를 들면, 조작대상의 피구동요소 혹은 유압액추에이터, 조작방향, 및 조작량 등)에 따른 제어지령을 출력한다. 이로써, 조작용의 유압제어밸브는, 파일럿펌프(15)로부터 공급되는 작동유를 이용하여, 원격조작의 내용에 따른 파일럿압을 유압구동식의 컨트롤밸브(17)에 작용시킬 수 있다. 따라서, 컨트롤밸브(17)는, 원격조작의 내용에 따른, 각각의 피구동요소(즉, 대응하는 각각의 유압액추에이터)의 동작을 실현할 수 있다.

[0056] 다만, 쇼벨(100)은, 각종 유압액추에이터의 일부 또는 전부가 전동액추에이터로 치환되어도 된다. 즉, 쇼벨(100)은, 하이브리드쇼벨이나 전동쇼벨이어도 된다. 이 경우, 컨트롤러(30)는, 조작장치(26)의 조작내용, 원격조작신호로 규정되는 원격조작의 내용, 자동운전기능에 대응하는 조작지령의 내용 등에 따른 제어지령을 전동액추에이터 혹은 전동액추에이터를 구동하는 드라이버 등에 출력해도 된다.

[0057] 또, 캐빈(10)의 게이트로크레버가 세워진 상태(이하, "로크상태")에 있는 경우, 조작장치(26)에 대한 조작, 원격조작, 자동운전기능에 대응하는 조작지령이 무효가 되어, 쇼벨(100)이 동작하지 않는다. 한편, 게이트로크레버가 내려진 상태(이하, "해제상태")에 있는 경우, 조작장치(26)에 대한 조작, 원격조작, 자동운전기능에 대응하는 조작지령이 유효가 되어, 쇼벨(100)이 동작한다. 이로써, 예를 들면, 게이트로크레버가 세워진 상태에서, 오퍼레이터가 조종석에 탑승하거나, 조종석으로부터 캐빈(10)의 밖으로 내리거나 하는 경우에, 조작장치(26)에 오퍼레이터의 몸이 닿아, 쇼벨(100)이 동작해 버리는 사태를 회피할 수 있다. 또, 예를 들면, 게이트로크레버를 내려진 상태로 함으로써, 오퍼레이터는, 쇼벨(100)의 조작을 개시할 수 있다.

[0058] 예를 들면, 게이트로크레버의 조작상태와, 파일럿펌프(15)로부터 각종 유압기기(예를 들면, 유압파일럿식의 조작장치(26)나 조작용의 유압제어밸브)에 파일럿압을 공급하는 파일럿라인의 최상류의 게이트로크밸브의 개폐상태가 연동한다. 구체적으로는, 게이트로크레버가 해제상태인 경우, 게이트로크밸브가 개방상태(연통상태)로 유지되고, 파일럿펌프(15)로부터 조작장치(26)나 조작용의 유압제어밸브로 파일럿압이 공급된다. 그 때문에, 조작장치(26)나 조작용의 유압제어밸브는, 오퍼레이터의 조작에 따른 파일럿압을 컨트롤밸브(17)에 공급하여, 유압액추에이터를 작동시킬 수 있다. 한편, 게이트로크레버가 로크상태인 경우, 게이트로크밸브가 밸브폐쇄상태(차단상태)로 유지되고, 파일럿펌프(15)로부터 조작장치(26)나 조작용의 유압제어밸브로의 파일럿압의 공급이 차단된다. 그 때문에, 조작장치(26)나 조작용의 유압제어밸브는, 오퍼레이터의 조작에 따른 파일럿압을 컨트롤밸브(17)에 공급할 수 없어, 오퍼레이터의 조작이나 자동운전기능에 대응하는 조작지령을 무효로 할 수 있다.

[0059] 또, 상술한 바와 같이, 유압액추에이터의 일부 또는 전부가 전동액추에이터로 치환되는 경우도 있을 수 있다. 이 경우, 예를 들면, 컨트롤러(30)는, 게이트로크레버가 로크상태인 경우, 오퍼레이터의 조작이나 자동운전기능의 조작지령에 대응하는 제어지령을 전동액추에이터나 드라이버 등에 출력하지 않도록 해도 된다. 이로써, 게이

트로크레버의 로크상태에 맞추어, 오퍼레이터의 조작이나 자동운전기능에 대응하는 조작지령을 무효로 할 수 있다.

[0060] 통신장치(70)는, 통신회선(NW)을 통하여, 쇼벨(100)의 외부(예를 들면, 관리장치(200)나 단말장치(300))와 통신을 행한다.

[0061] 통신회선(NW)은, 예를 들면, 광역네트워크(WAN: Wide Area Network)를 포함한다. 광역네트워크에는, 예를 들면, 기지국을 말단으로 하는 이동체통신망이 포함되어도 된다. 또, 광역네트워크에는, 예를 들면, 통신위성을 이용하는 위성통신망이 포함되어도 된다. 또, 광역네트워크에는, 예를 들면, 인터넷망이 포함되어도 된다. 또, 통신회선(NW)은, 예를 들면, 관리장치(200)가 설치되는 시설 등의 내부의 로컬네트워크(LAN: Local Area Network)를 포함한다. 로컬네트워크는, 유선이어도 되고, 무선이어도 되며, 그 양방을 포함하는 양태여도 된다. 또, 통신회선(NW)은, 예를 들면, WiFi나 블루투스(등록상표) 등의 무선에 의한 근거리통신회선을 포함해도 된다.

[0062] 쇼벨(100)은, 예를 들면, 통신장치(70)를 이용하여, 관리장치(200)와 서로 통신을 행한다. 이로써, 쇼벨(100)은, 관리장치(200)에 쇼벨(100)(자기)에 관한 데이터를 송신하거나, 쇼벨(100)(자기)의 제어에 관한 데이터를 수신하거나 할 수 있다.

[0063] 또, 쇼벨(100)은, 예를 들면, 통신장치(70)를 이용하여, 단말장치(300)와 서로 통신을 행해도 된다. 이 경우, 쇼벨(100)은, 관리장치(200)를 개재하여, 간접적으로, 단말장치(300)와 통신을 행해도 되고, 직접적으로, 단말장치(300)와 통신을 행해도 된다.

[0064] <관리장치의 개요>

[0065] 관리장치(200)는, 쇼벨(100)의 외부에 마련되고, 예를 들면, 쇼벨(100)의 가동상태나 운용상태 등을 관리한다. 또, 관리장치(200)는, 쇼벨(100)의 원격조작을 지원해도 된다.

[0066] 관리장치(200)는, 예를 들면, 쇼벨(100)의 작업현장의 외부의 관리센터 등에 설치되는 클라우드서버이다. 또, 관리장치(200)는, 예를 들면, 쇼벨(100)의 작업현장 내의 가설(假設)사무소나 작업현장 가까이의 국사(局舍)나 기지국 등에 설치되는 에지서버여도 된다. 또, 관리장치(200)는, 예를 들면, 쇼벨(100)의 작업현장 내의 가설사무소 등에 배치되는 정치형의 단말장치(정치단말) 혹은 휴대형의 단말장치(휴대단말)여도 된다. 정치단말에는, 예를 들면, 데스크톱형의 컴퓨터단말이 포함되어도 된다. 또, 휴대단말에는, 예를 들면 휴대전화, 스마트폰, 태블릿단말, 랩톱형의 컴퓨터단말 등이 포함되어도 된다.

[0067] 관리장치(200)는, 제어장치(210)와, 통신장치(220)와, 출력장치(230)와, 입력장치(240)를 포함한다.

[0068] 제어장치(210)는, 관리장치(200)에 관한 제어를 행한다. 제어장치(210)의 기능은, 임의의 하드웨어, 혹은, 임의의 하드웨어 및 소프트웨어의 조합 등에 의하여 실현되어도 된다. 제어장치(210)는, 예를 들면 CPU(Central Processing Unit), RAM(Random Access Memory) 등의 메모리장치, ROM(Read Only Memory) 등의 보조기억장치, 및 외부와의 입출력용의 인터페이스장치 등을 포함하는 컴퓨터를 중심으로 구성된다. 이하, 후술하는 제어장치(310)에 대해서도 동일한 구성이어도 된다.

[0069] 통신장치(220)는, 통신회선(NW)을 통하여, 관리장치(200)의 외부(예를 들면, 쇼벨(100)이나 단말장치(300)) 등과 통신을 행한다.

[0070] 출력장치(230)는, 관리장치(200)의 관리자나 작업자 등의 유저(이하, "관리장치유저")를 향하여 정보를 출력한다. 출력장치(230)는, 예를 들면, 시각적인 정보를 출력하는 표시장치나 조명장치 등을 포함해도 된다. 표시장치는, 예를 들면, 화상정보를 출력하는 액정디스플레이나 유기EL(Electroluminescence)디스플레이 등을 포함한다. 또, 표시장치는, 상술한 원격조작용 표시장치를 포함해도 된다. 또, 출력장치(230)는, 예를 들면, 청각적인 정보를 출력하는 소리출력장치를 포함해도 된다. 소리출력장치는, 예를 들면, 스피커나 버저 등을 포함한다.

[0071] 입력장치(240)는, 관리장치유저로부터의 각종 입력을 접수하고, 그 입력내용에 대응하는 신호는, 제어장치(210)에 입력된다. 입력장치(240)는, 예를 들면, 관리장치유저로부터의 조작입력을 접수하는 조작입력장치를 포함한다. 조작입력장치는, 예를 들면, 마우스, 키보드, 터치패널, 버튼, 토글, 레버 등을 포함해도 된다. 또, 입력장치(240)는, 예를 들면, 관리장치유저로부터의 음성입력이나 제스처입력을 접수하는 음성입력장치나 제스처입력장치를 포함해도 된다. 음성입력장치는, 예를 들면, 관리장치유저가 발화하는 음성데이터를 취득하는 마이크로폰을 포함한다. 제스처입력장치는, 예를 들면, 관리장치유저의 제스처의 모습을 촬상하는 촬상장치(카메라)를 포함한다. 또, 입력장치(240)는, 예를 들면, 원격조작용 조작장치를 포함해도 된다.

[0072] 제어장치(210)는, 통신장치(220)를 이용하여, 쇼벨(100) 및 단말장치(300)의 각각과 서로 통신을 행한다. 이로써, 관리장치(200)는, 예를 들면, 쇼벨(100)로부터 송신(업로드)되는 각종 데이터를 수신하여, 쇼벨(100)에 관한 각종 데이터를 수집할 수 있다. 또, 제어장치(210)는, 예를 들면, 통신장치(220)를 이용하여, 쇼벨(100)의 제어에 관한 데이터를 쇼벨(100)에 송신하여, 외부로부터 쇼벨(100)의 제어를 행해도 된다. 또, 제어장치(210)는, 예를 들면, 통신장치(220)를 이용하여, 단말장치(300)로부터의 요구에 따르는 형태로, 단말장치(300)에 각종 데이터를 제공해도 된다. 또, 제어장치(210)는, 예를 들면, 통신장치(220)를 이용하여, 입력장치(240)(원격조작용 조작장치)로부터 접수되는 원격조작의 내용을 나타내는 신호(원격조작신호)를 원격조작의 대상의 쇼벨(100)에 송신해도 된다. 이로써, 관리장치(200)는, 쇼벨(100)의 원격조작을 지원할 수 있다.

[0073] <단말장치의 개요>

[0074] 단말장치(300)는, 예를 들면, 쇼벨관리시스템(1000)에 있어서, 정보제공을 받는 유저가 이용하는 단말장치(유저단말)이다. 또, 단말장치(300)는, 쇼벨(100)의 원격조작을 지원해도 된다.

[0075] 단말장치(300)는, 예를 들면 유저가 소지하는 랩톱형의 컴퓨터단말, 태블릿단말, 스마트폰 등의 범용의 휴대단말이다. 또, 단말장치(300)는, 데스크톱형의 컴퓨터 등의 범용의 정치단말이어도 된다. 또, 단말장치(300)는, 쇼벨(100)에 관한 데이터(정보)의 제공을 받거나, 원격조작을 지원하거나 하기 위한 전용의 단말장치(휴대단말 혹은 정치단말)여도 된다.

[0076] 단말장치(300)는, 제어장치(310)와, 통신장치(320)와, 출력장치(330)와, 입력장치(340)를 포함한다.

[0077] 제어장치(310)는, 단말장치(300)에 관한 제어를 행한다.

[0078] 통신장치(320)는, 통신회선(NW)을 통하여, 단말장치(300)의 외부(예를 들면, 쇼벨(100)이나 관리장치(200)) 등과 통신을 행한다.

[0079] 출력장치(330)는, 단말장치(300)의 관리자나 작업자 등의 유저(이하, "단말장치유저")를 향하여 정보를 출력한다. 출력장치(330)는, 예를 들면, 시각적인 정보를 출력하는 표시장치나 조명장치 등을 포함해도 된다. 표시장치는, 예를 들면, 화상정보를 출력하는 액정디스플레이나 유기EL디스플레이 등을 포함한다. 또, 표시장치는, 상술한 원격조작용 표시장치를 포함해도 된다. 또, 출력장치(330)는, 예를 들면, 청각적인 정보를 출력하는 소리출력장치를 포함해도 된다. 소리출력장치는, 예를 들면, 스피커나 버저 등을 포함한다.

[0080] 입력장치(340)는, 단말장치유저로부터의 각종 입력을 접수하고, 그 입력내용에 대응하는 신호는, 제어장치(310)에 입력된다. 입력장치(340)는, 예를 들면, 단말장치유저로부터의 조작입력을 접수하는 조작입력장치를 포함한다. 조작입력장치는, 예를 들면, 마우스, 키보드, 터치패널, 버튼, 토글, 레버 등을 포함해도 된다. 또, 입력장치(340)는, 예를 들면, 단말장치유저로부터의 음성입력이나 제스처입력을 접수하는 음성입력장치나 제스처입력장치를 포함해도 된다. 음성입력장치는, 예를 들면, 단말장치유저가 발화하는 음성데이터를 취득하는 마이크로폰을 포함한다. 제스처입력장치는, 예를 들면, 단말장치유저의 제스처의 모습을 촬상하는 촬상장치(카메라)를 포함한다. 또, 입력장치(340)는, 예를 들면, 원격조작용 조작장치를 포함해도 된다.

[0081] 제어장치(310)는, 통신장치(320)를 이용하여, 관리장치(200)와 서로 통신을 행한다. 이로써, 단말장치(300)는, 관리장치(200)에 대하여, 쇼벨(100)에 관한 데이터 등의 제공을 요구할 수 있다. 또, 단말장치(300)는, 관리장치(200)로부터 송신되는, 쇼벨(100)에 관한 데이터를 수신하고, 출력장치(330)(표시장치)를 통하여, 쇼벨(100)에 관한 정보를 유저에게 제공해도 된다.

[0082] 또, 제어장치(310)는, 통신장치(320)를 이용하여, 쇼벨(100)과 서로 통신을 행해도 된다. 이 경우, 단말장치(300)는, 관리장치(200)를 통하여, 간접적으로, 쇼벨(100)과 통신을 행해도 되고, 직접적으로, 쇼벨(100)과 통신을 행해도 된다. 제어장치(310)는, 예를 들면, 통신장치(320)를 이용하여, 입력장치(340)(원격조작용 조작장치)로부터 접수되는 원격조작의 내용을 나타내는 신호(원격조작신호)를 원격조작의 대상의 쇼벨(100)에 송신해도 된다. 이로써, 단말장치(300)는, 쇼벨(100)의 원격조작을 지원할 수 있다.

[0083] [주변감시장치의 구성]

[0084] 다음으로, 도 1, 도 2에 더하여, 도 3~도 7을 참조하여, 본 실시형태에 관한 쇼벨(100)에 탑재되는 주변감시장치(150)의 구성에 대하여 설명을 한다.

[0085] 도 3~도 5는, 본 실시형태에 관한 주변감시장치(150)의 구성을 설명하는 도이다. 구체적으로는, 도 3은, 본 실시형태에 관한 주변감시장치(150)의 구성의 일례를 나타내는 블록도이다. 도 4는, 혼(54a)을 취명시키기 위한

회로구성의 일례를 나타내는 도이다. 도 5는, 주행알람(54b)을 취명시키기 위한 회로구성의 일례를 나타내는 도이다.

[0086] 주변감시장치(150)는, 쇼벨(100)의 주위의 소정 범위 내로의 감시대상인 소정의 물체(이하, 간단히 "감시대상")의 진입을 감시한다. 그리고, 주변감시장치(150)는, 쇼벨(100)의 주위의 소정 범위 내에서 감시대상을 검출하는 경우에, 쇼벨(100)의 주위의 안전성을 확보하기 위한 안전기능을 작동시킨다.

[0087] 안전기능에는, 예를 들면, 캐빈(10)의 내부, 캐빈(10)의 외부, 및 쇼벨(100)의 원격의 오퍼레이터나 관리자 등 중 적어도 하나에 대한 경보를 출력하는 등 하여, 감시대상의 검출을 알리는 알림기능이 포함되어도 된다. 이로써, 캐빈(10)의 내부의 오퍼레이터, 쇼벨(100)의 주위의 작업자, 쇼벨(100)의 원격조작을 행하는 오퍼레이터나 관리자 등에 대하여, 쇼벨(100)의 주위의 소정 범위 내에 감시대상이 존재하고 있는 것에 관한 주의를 촉구할 수 있다. 이하, 캐빈(10)의 내부, 즉, 오퍼레이터 등에 대한 알림기능을 "내부알림기능"이라고 칭하는 경우가 있다. 또, 캐빈(10)의 외부, 즉, 쇼벨(100)의 주위의 작업자 등에 대한 알림기능을 "외부알림기능"이라고 칭하는 경우가 있다. 또, 캐빈(10)의 원격의 오퍼레이터나 관리자 등에 대한 알림기능을 "원격알림기능"이라고 칭하는 경우가 있다. 또, 안전기능에는, 예를 들면, 조작장치(26)의 조작이나 원격조작에 대한 쇼벨(100)의 동작을 제한하는 동작제한기능이 포함되어도 된다.

[0088] 동작제한기능에는, 조작장치(26)의 조작, 원격조작, 혹은 자동운전기능에 대응하는 조작지령에 대한 쇼벨(100)의 동작속도를 통상보다 느리게 하는 동작감속기능, 및 조작장치(26)의 조작, 원격조작, 혹은 자동운전기능에 대응하는 조작지령에 관계없이, 쇼벨(100)의 동작을 정지시켜, 정지상태를 유지시키는 동작정지기능 중 적어도 일방이 포함된다.

[0089] 감시대상에는, 쇼벨(100)의 주위에서 작업하는 작업자나 작업현장의 감독자 등의 사람이 포함되어도 된다. 또, 감시대상에는, 작업현장에 임시적재된 자재, 작업현장의 가설사무소 등의 정치된 이동하지 않는 장해물이나 트럭을 포함하는 차량 등의 이동하는 장해물 등, 사람 이외의 임의의 물체(즉, 장해물)가 포함될 수 있다. 이하, 본 실시형태에서는, 감시대상이 사람인 경우를 중심으로 설명을 계속한다.

[0090] 도 3에 나타내는 바와 같이, 주변감시장치(150)는, 컨트롤러(30)와, 조작정보출력장치(29)와, 촬상장치(40)와, 주위정보취득장치(45)와, 표시장치(50)와, 입력장치(52)와, 소리출력장치(54)와, 유압제어밸브(56)와, 통신장치(70)를 포함한다.

[0091] 컨트롤러(30)는, 주변감시장치(150)의 기능에 관한 제어를 행하는 제어장치이다. 컨트롤러(30)는, 예를 들면, 캐빈(10) 내에 탑재된다.

[0092] 컨트롤러(30)는, 그 기능이 임의의 하드웨어, 혹은, 임의의 하드웨어 및 소프트웨어의 조합 등에 의하여 실현되어도 된다. 컨트롤러(30)는, 예를 들면, CPU, RAM 등의 메모리장치(주기억장치), ROM 등의 보조기억장치, 및 외부와의 입출력용의 인터페이스장치 등을 포함하는 컴퓨터를 중심으로 구성된다. 컨트롤러(30)는, 예를 들면, 보조기억장치에 인스톨되는 하나 이상의 프로그램을 CPU상에서 실행함으로써 실현되는 기능부로서, 표시처리부(301)와, 설정부(302)와, 검출부(304)와, 안전기능제어부(305)를 포함한다. 또, 컨트롤러(30)는, 기억부(303)를 이용한다. 기억부(303)는, 예를 들면, 보조기억장치나, 컨트롤러(30)와 통신 가능하게 접속되는 외부기억장치 등에 의하여 실현될 수 있다.

[0093] 다만, 컨트롤러(30)의 기능의 일부 또는 전부는, 다른 컨트롤러에 의하여 실현되어도 된다. 즉, 주변감시장치(150)의 기능은, 복수의 컨트롤러에 의하여 분담됨으로써 실현되어도 된다. 또, 컨트롤러(30)는, 주변감시장치(150)의 기능 이외의 쇼벨(100)에 관한 제어를 행해도 된다. 즉, 컨트롤러(30)는, 주변감시장치(150)의 기능에 특화된 전용의 제어장치여도 되고, 주변감시장치(150)의 기능을 포함하는 쇼벨(100)의 각종 기능에 관한 제어를 행하는 범용의 제어장치여도 된다. 또, 컨트롤러(30)의 기능의 일부 또는 전부는, 쇼벨(100)의 외부(예를 들면, 관리장치(200))로 이관되어도 된다. 이 경우, 쇼벨(100)은, 예를 들면, 관리장치(200) 등의 외부장치로부터의 제어지령에 따라, 리얼타임으로 그 동작이 제어되어도 된다. 예를 들면, 5G(5^{th} Generation)의 이동체통신망 등과 같이, 통신회선(NW)을 통하여 매우 고속의 통신을 실행 가능한 경우, 관리장치(200)로부터 쇼벨(100)에 제어지령을 축차송신하는 제어상태에서도, 지연이 없는 쇼벨(100)의 동작제어를 실현 가능하기 때문이다.

[0094] 조작정보출력장치(29)는, 조작장치(26)의 조작내용, 원격조작의 내용, 혹은, 자동운전기능에 대응하는 조작지령의 내용, 즉, 각각의 피구동요소(즉, 대응하는 각각의 유압액추에이터)에 관한 조작내용에 관한 정보(이하, "조작정보")를 출력한다.

[0095] 조작정보출력장치(29)는, 예를 들면, 조작장치(26)의 조작내용에 관한 정보를 취득하는 센서(이하, "조작정보취득센서")여도 된다. 조작정보취득센서는, 예를 들면, 조작장치(26)의 레버나 페달 등의 조작방향이나 조작량을 감지하는 리니어인코더이다. 또, 조작정보취득센서는, 예를 들면, 유압파일럿식의 조작장치(26)의 2차측의 파일럿압을 감지하는 압력센서이다. 또, 조작정보출력장치(29)는, 예를 들면, 전기식의 조작장치(26)여도 된다. 전기식의 조작장치(26)로부터 출력되는 조작신호는, 조작정보에 상당하기 때문이다. 또, 쇼벨(100)이 원격조작되는 경우, 조작정보출력장치(29)는, 예를 들면, 외부장치로부터 원격조작신호를 수신하는 통신장치(70)이다. 또, 쇼벨(100)이 자동운전기능에 의하여 동작하는 경우, 조작정보출력장치(29)는, 예를 들면, 조작지령을 출력하는 연산장치여도 된다.

[0096] 촬상장치(40)는, 상부선회체(3)의 상부에 장착되고, 쇼벨(100)에 상대적으로 가까운 영역으로부터 상대적으로 먼 영역에 걸친 쇼벨(100)의 주위를 촬상하여, 촬상화상을 출력한다. 촬상장치(40)는, 카메라(40B, 40L, 40R)를 포함한다. 이하, 카메라(40B, 40L, 40R)를 포괄적으로 "카메라(40X)"라고 칭하는 경우가 있다.

[0097] 카메라(40B), 카메라(40L), 및 카메라(40R)는, 각각, 상부선회체(3)의 후단 상부, 좌단 상부, 및, 우단 상부에 장착되며, 상부선회체(3)의 후방, 좌측방, 및, 우측방을 촬상한다. 예를 들면, 카메라(40X)는, 매우 넓은 화각을 갖는 단안(單眼)카메라(즉, 광각카메라)이다. 또, 예를 들면, 카메라(40X)는, 스테레오카메라나 뎁스카메라 등이어도 된다. 카메라(40B)는, 상부선회체(3)의 후방의 촬상범위, 예를 들면, 좌후방으로부터 우후방에 걸친 수평방향(즉, 쇼벨(100)에서 본 둘레방향)의 촬상범위를 촬상한다. 또, 카메라(40L)는, 예를 들면, 상부선회체(3)의 좌측방의 촬상범위, 예를 들면, 상부선회체(3)의 좌전방으로부터 좌후방에 걸친 수평방향(쇼벨(100)에서 본 둘레방향)의 촬상범위를 촬상한다. 또, 카메라(40R)는, 예를 들면, 상부선회체(3)의 우측방의 촬상범위, 예를 들면, 상부선회체(3)의 우전방으로부터 우후방에 걸친 수평방향(쇼벨(100)에서 본 둘레방향)의 촬상범위를 촬상한다. 또, 카메라(40X)는, 상부선회체(3)의 상부에 있어서, 광축이 경사하방을 향하도록 장착되며, 쇼벨(100)의 근방의 지면부터 쇼벨(100)의 원방(遠方)까지를 포함하는 상하방향의 촬상범위를 촬상한다.

[0098] 카메라(40X)는, 예를 들면, 쇼벨(100)의 기동(즉, 키스위치 ON)부터 정지(즉, 키스위치 OFF)까지의 사이에서, 소정 주기(예를 들면, 1/30초)마다, 촬상화상을 출력한다. 카메라(40X)로부터 출력되는 촬상화상은, 컨트롤러(30)에 입력된다.

[0099] 다만, 쇼벨(100)이 원격조작되는 경우, 촬상장치(40) 외에, 쇼벨(100)의 전방의 모습을, 원격조작을 행하는 오퍼레이터가 확인하기 위한 화상을 취득하는, 상술한 원격조작용의 전방카메라가 마련되어도 된다.

[0100] 주위정보취득장치(45)(취득장치의 일례)는, 상부선회체(3)의 상부에 장착되며, 쇼벨(100)의 주위의 상황에 관한 정보를 취득한다. 주위정보취득장치(45)는, 센서(45BL, 45BR, 45L, 45R)를 포함한다. 이하, 센서(45BL, 45BR, 45L, 45R)를 포괄적으로 "센서(45X)"라고 칭하는 경우가 있다.

[0101] 센서(45BL), 센서(45BR), 센서(45L), 및 센서(45R)는, 각각, 상부선회체(3)의 왼쪽 가까이의 후단 상부, 오른쪽 가까이의 후단 상부, 좌단 상부, 및, 우단 상부에 장착되며, 상부선회체(3)의 좌후방, 우후방, 좌측방, 및, 우측방의 상황에 관한 정보를 취득한다. 예를 들면, 센서(45X)는, LIDAR(Light Detection and Ranging)이다. 또, 예를 들면, 센서(45X)는, 예를 들면, 밀리파레이더나 초음파센서 등이어도 된다. 이하, 센서(45X)가 LIDAR인 경우를 중심으로 설명을 진행시킨다.

[0102] 센서(45X)는, 예를 들면, 어떤 방향으로 적외선을 조사함과 함께, 그 방향의 물체로부터의 반사광(적외선)을 수광함으로써, 쇼벨(100)의 주위의 상황을 나타내는 정보, 구체적으로는, 수광되는 반사광에 관한 정보(이하, "수광정보")를 취득한다. 센서(45X)는, 예를 들면, 주사형의 LIDAR이며, 적외선레이저의 조사방향을 상하방향 및 좌우방향으로 주사 가능한 3차원 레이저스캐너이다. 또, 센서(45X)는, 발광모듈로부터 적외선을 3차원의 광범위에 조사하고, 반사광(적외선)을 3차원 거리화상소자로 촬상하는, 이른바 플래시형 LIDAR여도 된다.

[0103] 수광정보에는, 적외선의 조사방향마다의 적외선의 조사부터 반사광이 수광될 때까지의 시간(TOF: Time Of Flight)에 관한 정보(이하, "TOF정보"), 및 적외선의 조사방향마다의 수광되는 반사광의 강도에 관한 정보(이하, "수광강도정보")가 포함된다.

[0104] 센서(45BL)는, 상부선회체(3)의 좌후방의 조사범위, 예를 들면, 상부선회체(3)의 좌후방으로부터 후방에 걸친 수평방향(즉, 쇼벨(100)에서 본 둘레방향)의 조사범위에 적외선을 조사 가능하게 구성된다. 또, 센서(45BR)는, 상부선회체(3)의 우후방의 조사범위, 예를 들면, 상부선회체(3)의 우후방으로부터 후방에 걸친 수평방향(쇼벨(100)에서 본 둘레방향)의 조사범위에 적외선을 조사 가능하게 구성된다. 또, 센서(45L)는, 상부선회체(3)의 좌측방의 조사범위, 예를 들면, 상부선회체(3)의 좌전방으로부터 좌후방에 걸친 수평방향(쇼벨(100)에서 본 둘레

방향)의 조사범위에 적외선을 조사 가능하게 구성된다. 또, 센서(45R)는, 상부선회체(3)의 우측방의 조사범위, 예를 들면, 상부선회체(3)의 우전방으로부터 우후방에 걸친 수평방향(쇼벨에서 본 둘레방향)의 조사범위에 적외선을 조사 가능하게 구성된다. 또, 센서(45X)는, 상부선회체(3)의 상부에 있어서, 광축(즉, 적외선의 조사방향의 기준축)이 경사하방을 향하도록 장착되고, 쇼벨(100)에 상대적으로 가까운 지면의 부분을 중심으로 하는 상하방향의 적외선의 조사범위를 갖는다.

[0105] 센서(45X)는, 각각, 쇼벨(100)의 기동부터 정지까지의 사이에서, 소정 주기마다, 수광정보를 출력한다. 센서(45X)로부터 출력되는 수광정보는, 컨트롤러(30)에 입력된다.

[0106] 표시장치(50)는, 캐빈(10) 내의 조종석의 주변, 구체적으로는, 조종석에 착좌(着座)하는 오퍼레이터로부터 시인(視認)하기 쉬운 위치에 마련되며, 오퍼레이터에게 통지하는 각종 화상정보를 표시한다. 표시장치(50)는, 예를 들면, 액정디스플레이나 유기EL디스플레이이고, 입력장치(52)를 겸하는 터치패널식이어도 된다. 표시장치(50)는, 후술하는 바와 같이, 컨트롤러(30)(표시처리부(301))의 제어하에서, 예를 들면, 촬상장치(40)의 촬상화상에 근거하여, 쇼벨(100)(자기)의 주위의 모습을 나타내는 화상(이하, "감시화상")을 표시한다.

[0107] 입력장치(52)는, 오퍼레이터로부터의 주변감시장치(150)의 기능에 관한 각종 입력을 접수하여, 컨트롤러(30)에 출력한다. 입력장치(52)는, 예를 들면, 터치패널, 터치패드, 버튼, 토글, 회전노브 등의 임의의 하드웨어의 조작입력장치를 포함한다. 또, 입력장치(52)는, 예를 들면, 표시장치(50)에 표시되는 조작화면 상의 가상적인 버튼아이콘 등, 하드웨어의 조작수단을 통하여 조작 가능한 소프트웨어의 조작입력수단을 포함해도 된다. 또, 입력장치(52)는, 오퍼레이터 등의 유저의 음성입력이나 제스처입력을 접수하는 음성입력장치나 제스처입력장치를 포함해도 된다.

[0108] 소리출력장치(54)는, 캐빈(10)의 내부 및 외부 중 적어도 일방을 향하여 소리를 출력한다. 소리출력장치(54)는, 예를 들면, 캐빈(10)의 내부에 마련되는 스피커나 버저 등을 포함해도 되고, 오퍼레이터를 향하여 소리를 출력해도 된다. 또, 소리출력장치(54)는, 예를 들면, 혼(54a)이나 주행알람(54b) 등을 포함해도 되고, 캐빈(10)의 외부, 구체적으로는, 쇼벨(100)의 주위를 향하여 소리를 출력해도 된다.

[0109] 혼(54a)은, 예를 들면, 상부선회체(3)의 전부에 탑재된다.

[0110] 도 4에 나타내는 바와 같이, 혼(54a)은, 캐빈(10) 내에 마련되는 노브스위치(64)의 ON조작에 따라, 혼(54a)과 배터리(60)의 사이의 전력경로에 마련되는 릴레이(62)가 닫힘으로써, 취명한다. 오퍼레이터 등은, 주행개시 시에, 노브스위치(64)를 ON조작하여, 혼(54a)을 취명시킴으로써, 쇼벨(100)(하부주행체(1))이 주행개시하는 것을 쇼벨(100)의 주위에 통지할 수 있다.

[0111] 주행알람(54b)은, 예를 들면, 상부선회체(3)의 후부에 탑재된다.

[0112] 도 5에 나타내는 바와 같이, 주행알람(54b)은, 컨트롤러(30)의 제어하에서, 하부주행체(1)의 주행 시, 즉, 크롤러(1C)의 조작이 되고 있는 경우에, 소정의 패턴으로 소정의 소리(예를 들면, "삐, 삐, 삐, …"라고 반복취명하는 비프음)을 출력한다.

[0113] 도 3으로 돌아가, 유압제어밸브(56)는, 파일럿펌프(15)와 컨트롤밸브(17)(구체적으로는, 각각의 유압액추에이터에 대응하는 제어밸브의 파일럿포트)의 사이를 연결하는 파일럿라인에 마련된다. 유압제어밸브(56)는, 컨트롤러(30)로부터의 제어지령으로 동작 가능하고, 컨트롤밸브(17)에 작용하는 파일럿압을 조정한다. 유압제어밸브(56)는, 예를 들면, 파일럿펌프(15)와 유압파일럿식의 조작장치(26)의 사이의 파일럿라인, 즉, 조작장치(26)의 1차측의 파일럿라인에 마련되어도 된다. 또, 유압제어밸브(56)는, 예를 들면, 조작장치(26)와 컨트롤밸브(17)의 사이의 파일럿라인, 즉, 조작장치(26)의 2차측의 파일럿라인에 마련되어도 된다. 또, 유압제어밸브(56)는, 예를 들면, 전기식의 조작장치(26)의 경우, 원격조작의 경우, 자동운전기능의 경우 등에 있어서의 상술한 조작용의 유압제어밸브여도 된다. 유압제어밸브(56)는, 예를 들면, 전자비례밸브이다. 구체적으로는, 유압제어밸브(56)는, 컨트롤러(30)의 제어하에서, 조작장치(26)의 조작내용, 혹은, 원격조작의 내용과는 관계없이, 컨트롤밸브(17)에 작용시키는 파일럿압을 조정할 수 있다. 환언하면, 컨트롤러(30)는, 유압제어밸브(56)를 이용하여, 조작장치(26)의 조작내용이나 원격조작의 내용과 관계없이, 쇼벨(100)의 동작을 자동제어하여, 자동운전기능을 실현할 수 있다.

[0114] 표시처리부(301)는, 촬상장치(40)의 촬상화상에 근거하여, 표시장치(50)에 쇼벨(100)의 주위의 모습(상황)을 나타내는 감시화상(주위화상)을 표시시킨다.

[0115] 예를 들면, 표시처리부(301)는, 입력장치(52)에 대한 소정 조작에 따라, 감시화상으로서, 카메라(40B, 40L,

40R) 중 적어도 하나의 촬상화상을 표시장치(50)에 표시시킨다. 즉, 표시처리부(301)는, 카메라(40B, 40L, 40R) 중 모든 촬상화상 혹은 2개의 카메라의 촬상화상을 표시장치(50)에 나열하여 표시시켜도 되고, 어느 하나의 카메라의 촬상화상을 표시장치(50)에 표시시켜도 된다. 이하, 표시장치(50)에 표시되는 당해 촬상화상을 "라이브뷰화상"이라고 칭하는 경우가 있다.

[0116] 표시처리부(301)는, 입력장치(52)에 대한 소정 조작에 따라, 카메라(40B, 40L, 40R)의 촬상화상 중 어느 촬상화상을 표시장치(50)에 표시시킬지를 전환해도 된다. 이로써, 오퍼레이터는, 입력장치(52)를 조작함으로써, 자신이 보고싶은 방향의 라이브뷰화상을 표시장치(50)에 표시시킬 수 있다.

[0117] 또, 예를 들면, 표시처리부(301)는, 촬상장치(40)의 촬상화상에 근거하여, 복수의 카메라(카메라(40B, 40L, 40R) 중 적어도 2개의 카메라)의 촬상화상을 합성한 합성화상을 생성하여, 합성화상을 포함하는 감시화상을 표시장치(50)에 표시시킨다.

[0118] 구체적으로는, 표시처리부(301)는, 합성화상으로서, 카메라(40B, 40L, 40R)의 촬상화상에 근거하여, 이미 알려진 시점변환처리 및 합성처리 등을 행함으로써, 가상시점에서 본 시점변환화상을 생성하여, 표시장치(50)에 표시시킨다. 또, 표시처리부(301)는, 합성화상을 표시장치(50)에 표시시킬 때, 촬상장치(40)의 촬상범위와 쇼벨(100)의 상대위치관계를 명시하기 위하여, 쇼벨(100)을 모식적으로 나타내는 쇼벨화상을 함께 표시장치(50)에 표시시킨다. 즉, 표시처리부(301)는, 쇼벨화상과, 쇼벨(100)과 촬상장치(40)의 촬상범위의 상대위치관계에 맞추어, 쇼벨화상의 주위에 배치되는 시점변환화상을 포함하는 감시화상을 생성하여, 표시장치(50)에 표시시킨다.

[0119] 다만, 표시처리부(301)의 기능은, 표시장치(50)에 내장되어도 된다.

[0120] 예를 들면, 도 6, 도 7은, 표시장치(50)에 표시되는 감시화상의 구체예를 나타내는 도이다. 구체적으로는, 도 6은, 표시장치(50)에 표시되는 감시화상의 일례(라이브뷰화상을 포함하는 감시화상(MP1))를 나타내는 도이고, 도 7은, 표시장치(50)에 표시되는 감시화상의 다른 예(시점변환화상을 포함하는 감시화상(MP2))를 나타내는 도이다.

[0121] 도 6에 나타내는 바와 같이, 본 예에서는, 표시장치(50)에는, 감시화상(MP1)으로서, 카메라(40B)의 촬상화상(라이브뷰화상)이 표시되고 있다. 이로써, 오퍼레이터는, 쇼벨(100)의 주위(본 예에서는, 상부선회체(3)의 후방)의 상황(예를 들면, 쇼벨(100)의 주위에 있어서의 사람 등의 감시대상의 유무)을 파악할 수 있다.

[0122] 또, 도 7에 나타내는 바와 같이, 표시장치(50)에는, 쇼벨화상(CG)과, 쇼벨화상(CG)의 주위에 배치되는 시점변환화상(EP)을 포함하는 감시화상(MP2)이 표시된다. 이로써, 오퍼레이터는, 쇼벨(100)과 시점변환화상(EP)에 비치고 있는 주위의 물체의 위치관계를 적절히 파악할 수 있다.

[0123] 또, 감시화상(MP2)의 시점변환화상(EP)에는, 쇼벨(100)로부터의 일정 거리의 라인(LN1)이 중첩하여 표시된다. 라인(LN1)은, 예를 들면, 주변감시장치(150)(검출부(304))에 의한 감시대상의 감시에어리어의 바깥가장자리를 나타내도 된다. 이로써, 오퍼레이터는, 쇼벨(100)과 시점변환화상(EP)에 비치고 있는 주위의 물체의 거리관계를 적절히 파악할 수 있다.

[0124] 본 예에서는, 시점변환화상(EP)은, 쇼벨(100)에 인접하는 주변영역을 바로 위에서 본 부감화상(BVP)과, 당해 부감화상(BVP)의 둘레에 배치되는, 쇼벨(100)로부터 당해 주변영역을 수평방향으로 본 수평화상(HVP)의 조합으로 구성된다. 시점변환화상(EP)은, 카메라(40B, 40L, 40R)의 각각의 촬상화상을 공간모델에 투영한 다음, 그 공간모델에 투영된 투영화상을 다른 2차원 평면에 재투영함으로써 얻어진다. 공간모델은, 가상공간에 있어서의 촬상화상의 투영대상이며, 촬상화상이 위치하는 평면 이외의 평면 혹은 곡면을 포함하는 하나 또는 복수의 평면 혹은 곡면으로 구성된다.

[0125] 또, 표시처리부(301)는, 통신장치(70)를 통하여, 촬상장치(40)의 촬상화상에 근거하여 생성하는 감시화상을 관리장치(200)나 단말장치(300)에 송신해도 된다. 이로써, 관리장치(200)는, 쇼벨(100)로부터 감시화상을 수신하고, 출력장치(230)(예를 들면, 원격조작용 표시장치)에 감시화상을 표시시킬 수 있다. 동일하게, 단말장치(300)는, 쇼벨(100)로부터 감시화상을 수신하고, 출력장치(330)(예를 들면, 원격조작용 표시장치)에 감시화상을 표시시킬 수 있다. 그 때문에, 관리장치(200)나 단말장치(300)를 이용하는 쇼벨(100)의 오퍼레이터는, 출력장치(230)나 출력장치(330)에 표시되는 감시화상을 확인하면서, 쇼벨(100)을 원격조작할 수 있다. 또, 관리장치(200)나 단말장치(300)를 이용하는 쇼벨(100)의 관리자 등은, 출력장치(230)나 출력장치(330)에 표시되는 감시화상을 확인하면서, 자동운전기능으로 작업을 행하는 복수의 쇼벨(100)의 각각의 작업상황을 원격으로부터 감시할 수 있다.

[0126] 도 3으로 돌아가, 설정부(302)는, 오퍼레이터 등의 요구, 즉, 입력장치(52)를 통한 오퍼레이터 등의 조작에 따라, 주변감시장치(150)에 관한 각종 설정을 행한다. 예를 들면, 설정부(302)는, 검출부(304)에 관한 검출조건이나 안전기능제어부(305)에 관한 안전기능의 작동조건 등을 설정한다. 설정부(302)에 의하여 설정되는 설정내용은, 기억부(303)에 보존(등록)된다.

[0127] 기억부(303)는, 주변감시장치(150)에 관한 각종 정보가 기억(등록)된다.

[0128] 검출부(304)는, 촬상장치(40) 및 주위정보취득장치(45)의 출력에 근거하여, 쇼벨(100)(상부선회체(3))의 주위의 감시대상을 검출한다. 검출부(304)는, 검출부(304A)와 검출부(304B)를 포함한다.

[0129] 검출부(304A)는, 촬상장치(40)의 출력, 즉, 촬상장치(40)로 촬상된 촬상화상에 근거하여, 쇼벨(100)(상부선회체(3))의 주변의 소정의 감시에어리어(이하, 편의적으로 "제1 감시에어리어")에 있어서, 감시대상을 검출한다. 이하, 검출부(304)에 관한 설명은, 쇼벨(100)이 수평면에 위치하고 있다는 가정하에서 행한다.

[0130] 검출부(304A)는, 예를 들면, 쇼벨(100)에서 본 수평방향(이하, 간단히 "수평방향"), 즉, 쇼벨(100)이 작업하고 있는(하부주행체(1)가 접지 하고 있는) 평면(이하, 편의적으로 "작업평면")을 따른 방향으로 뻗어 있는 제1 감시에어리어 내에 있어서, 감시대상을 검출한다. 구체적으로는, 검출부(304A)는, 쇼벨(100)(상부선회체(3))로부터의 수평방향의 거리 D가 소정 거리 Dth1(예를 들면, 5미터) 이내인 제1 감시에어리어 내에서, 감시대상을 검출해도 된다.

[0131] 예를 들면, 검출부(304A)는, 이미 알려진 각종 화상처리수법이나 인공지능(AI: Artificial Intelligence) 등을 포함하는 기계학습베이스의 식별기 등을 임의로 적용함으로써, 촬상화상 내의 감시대상을 인식한다. 또, 감시대상이 작업자 등의 사람인 경우, 검출부(304A)는, 인식한 사람이 미리 등록되는 복수의 등록완료작업자(이하, "등록작업자") 중 어느 쪽에 해당하는지를 특정해도 된다.

[0132] 또, 검출부(304A)는, 이미 알려진 각종 수법을 적용함으로써, 단안의 촬상장치(40)의 촬상화상에 비치고 있는, 인식된 감시대상(사람)이 존재하는 위치(예를 들면, 발밑위치)(이하, "실재위치")를 판정(추정)할 수 있다.

[0133] 예를 들면, 검출부(304A)는, 인식된 감시대상의 촬상화상 상에 있어서의 크기(예를 들면, 촬상화상 상의 높이방향의 크기)에 근거하여, 쇼벨(100)에서 본 수평방향의 위치(이하, "수평위치")를 추정한다. 인식된 감시대상의 촬상화상 상에 있어서의 크기는, 감시대상이 쇼벨(100)로부터 멀어질수록 작아지는 상관관계가 있기 때문이다. 구체적으로는, 감시대상에는, 상정되는 크기의 범위(예를 들면, 상정되는 사람의 신장의 범위)가 있기 때문에, 상정된 크기의 범위에 포함되는 당해 감시대상의 쇼벨(100)에서 본 수평위치와, 촬상화상 상에서의 크기의 상관관계가 미리 규정될 수 있다. 그 때문에, 검출부(304A)는, 예를 들면, 컨트롤러(30)의 보조기억장치 등의 내부메모리에 미리 저장되는, 촬상화상 상의 감시대상의 크기와 쇼벨(100)에서 본 수평위치의 상관관계를 나타내는 맵이나 변환식 등에 근거하여, 인식된 감시대상의 실재위치(쇼벨(100)로부터의 수평위치)를 추정할 수 있다.

[0134] 또, 예를 들면, 검출부(304A)는, 감시대상이 쇼벨(100)(구체적으로는, 하부주행체(1))과 동일한 평면상에 존재하는 전제하에, 촬상화상의 당해 평면상으로의 투영변환(호모그래피) 등에 의하여, 그 실재위치(예를 들면, 발밑위치)를 추정할 수 있다. 이 경우, 촬상화상을 구성하는 어떤 부분(어떤 점)은, 쇼벨(100)과 동일한 평면상의 어떤 위치에 대응된다.

[0135] 검출부(304B)는, 주위정보취득장치(45)의 출력(즉, 수광정보)에 근거하여, 쇼벨(100)(상부선회체(3))의 주변의 소정의 감시에어리어(이하, 편의적으로 "제2 감시에어리어")에 있어서, 감시대상을 검출한다. 이하, 제1 감시에어리어 및 제2 감시에어리어를 포괄적으로 "감시에어리어"라고 칭하는 경우가 있다.

[0136] 검출부(304B)는, 예를 들면, 수평방향, 즉, 작업평면을 따른 방향으로 뻗어 있는 제2 감시에어리어 내에 있어서, 감시대상을 검출한다. 구체적으로는, 검출부(304B)는, 쇼벨(100)(상부선회체(3))로부터의 수평방향의 거리 D가 소정 거리 Dth2 이내인 제2 감시에어리어 내에서, 감시대상을 검출해도 된다. 소정 거리 Dth1, Dth2는, 동일해도 되고, 상이해도 된다. 즉, 제1 감시에어리어와 제2 감시에어리어는 동일해도 되고, 상이해도 된다. 예를 들면, 검출부(304A)는, 쇼벨(100)로부터 상대적으로 원방(遠方)의 범위를 포함하는 제1 감시에어리어의 감시대상을 감시하고, 검출부(304B)는, 제1 감시에어리어보다 쇼벨(100)로부터 상대적으로 가까운 범위에 한정되는 제2 감시에어리어의 감시대상을 감시하는 양태여도 된다.

[0137] 검출부(304B)는, 주위정보취득장치(45)로부터 입력되는 수광정보 중 TOF정보에 근거하여, 주위의 물체의 존재 및 그 위치를 인식한다. 또, 검출부(304B)는, 복수의 조사방향으로부터 수광되는 반사광에 대응하는 수광정보(TOF정보)에 근거하여, 물체의 형상이나 물체의 크기 등을 인식함으로써, 주위의 물체의 종별을 인식하여, 그

물체가 감시대상에 해당하는지 아닌지를 판별해도 된다. 또, 검출부(304B)는, 수광정보 중 수광강도정보에 근거하여, 주위의 물체의 재귀반사성이나 반사율을 인식함으로써, 물체의 종별을 인식하여, 그 물체가 감시대상에 해당하는지 아닌지를 판별해도 된다.

[0138] 또, 검출부(304A, 304B)는, 입력장치(52)에 대한 오퍼레이터 등에 의한 소정의 조작에 따라, 그 기능이 ON(유효)/OFF(무효)의 사이에서 전환되어도 된다. 이 경우, 검출부(304A, 304B) 중 어느 일방의 기능이 OFF(무효)로 되어 있는 경우, 타방의 기능을 OFF(무효)로 하는 조작이 무효가 되는 양태여도 된다. 즉, 검출부(304A, 304B) 중 어느 일방의 기능만을 OFF(무효)로 전환 가능한 양태여도 된다.

[0139] 다만, 검출부(304)는, 검출부(304A, 304B)에 근거하여, 감시대상에 관한 2개의 검출결과를 출력하는 대신에, 촬상장치(40) 및 주위정보취득장치(45)의 쌍방의 출력을 통합적으로 이용하여, 감시대상에 관한 하나의 검출결과를 출력하는 양태여도 된다. 또, 검출부(304)는, 촬상장치(40) 및 주위정보취득장치(45)의 출력 중 어느 일방에만 근거하여, 감시대상을 검출해도 된다. 또, 검출부(304A)의 기능의 일부 또는 전부는, 촬상장치(40)(카메라(40X))에 내장되어도 된다. 또, 검출부(304B)의 기능은, 주위정보취득장치(45)(센서(45X))에 내장되어도 된다. 예를 들면, 검출부(304B)의 기능 중, 수광정보(TOF정보 및 수광강도정보)에 근거하여, 물체를 검출하는 기능은, 센서(45X)에 내장되고, 센서(45X)에 의하여 검출되는 물체가 감시대상에 해당하는지 아닌지를 판단하는 기능만을 컨트롤러(30)가 실현하는 양태여도 된다.

[0140] 안전기능제어부(305)(동작제한부의 일례)는, 검출부(304)에 의하여 감시대상이 검출되는 경우에, 안전기능에 관한 제어를 행하여, 안전기능을 작동시킨다.

[0141] 안전기능제어부(305)는, 예를 들면, 검출부(304)에 의하여 감시에어리어에 포함되는 소정의 범위(이하, "알림범위")에서 감시대상이 검출되는 경우에, 알림기능을 작동시킨다. 알림범위는, 감시에어리어와 동일해도 되고, 감시에어리어보다 그 바깥가장자리가 쇼벨(100)에 상대적으로 가까워지도록 설정되어도 된다.

[0142] 안전기능제어부(305)는, 예를 들면, 소리출력장치(54)를 제어함으로써, 캐빈(10)의 내부 및 외부 중 적어도 일방에 대한 소리(즉, 청각적인 방법)에 의한 알림기능을 작동시킨다. 이때, 안전기능제어부(305)는, 각종 조건에 따라, 출력되는 소리의 음높이, 음압, 음색, 소리를 주기적으로 취명시키는 경우의 취명주기, 음성의 내용 등을 상이하게 해도 된다.

[0143] 또, 안전기능제어부(305)는, 예를 들면, 캐빈(10)의 내부에 대한 시각적인 방법에 의한 알림기능을 작동시킨다. 구체적으로는, 안전기능제어부(305)는, 표시처리부(301)를 통하여 표시장치(50)를 제어함으로써, 표시장치(50)에 표시되어 있는 감시화상 상에, 감시대상이 검출되고 있는 것을 나타내는 화상을 표시시켜도 된다(예를 들면, 도 20~도 22 참조). 또, 안전기능제어부(305)는, 표시처리부(301)를 통하여, 표시장치(50)에 표시되는 감시화상에 비치고 있는 감시대상이나, 검출된 감시대상의 쇼벨(100)에서 본 위치에 대응하는 감시화상 상의 위치를 강조시켜도 된다. 보다 구체적으로는, 안전기능제어부(305)는, 표시처리부(301)를 통하여, 감시화상 상에 비치고 있는 감시대상을 둘러싸는 프레임을 중첩하여 표시시키거나, 검출된 감시대상의 실재위치에 대응하는 감시화상 상의 위치에 마커를 중첩하여 표시시키거나 해도 된다(예를 들면, 도 10, 도 21, 도 22 참조). 이로써, 표시장치(50)는, 오퍼레이터에 대한 시각적인 알림기능을 실현할 수 있다. 또, 안전기능제어부(305)는, 캐빈(10)의 내부의 경고등이나 조명장치 등을 이용하여, 감시대상이 검출되고 있는 것을 캐빈(10)의 내부의 오퍼레이터 등에 대하여 통지해도 된다.

[0144] 또, 안전기능제어부(305)는, 예를 들면, 상부선회체(3)의 하우스부 등에 마련되는 전조등 등의 조명장치나 외부용의 표시장치를 제어함으로써, 쇼벨(100)의 주위의 작업자나 감독자 등에게 시각적인 방법에 의한 알림기능을 작동시켜도 된다. 또, 안전기능제어부(305)는, 예를 들면, 오퍼레이터가 착좌하는 조종석을 진동시키는 진동발생장치를 제어함으로써, 촉각적인 방법으로 캐빈(10) 내의 오퍼레이터에 대한 알림기능을 작동시켜도 된다. 이로써, 주변감시장치(150)는, 오퍼레이터나 쇼벨(100)의 주위의 작업자 및 감독자 등에 대하여, 쇼벨(100)의 주위에 감시대상(예를 들면, 작업자 등의 사람)이 존재하는 것을 인식시킬 수 있다. 그 때문에, 주변감시장치(150)는, 오퍼레이터에 대하여, 쇼벨(100)의 주변의 안전상황의 확인을 촉구할 수 있음과 함께, 감시에어리어 내의 작업자 등에 대하여, 감시에어리어로부터의 퇴피를 촉구할 수 있다.

[0145] 또, 안전기능제어부(305)는, 예를 들면, 통신장치(70)를 통하여, 알림기능의 작동을 나타내는 지령신호를 관리장치(200)나 단말장치(300)에 송신함으로써, 원격알림기능을 작동시켜도 된다. 이 경우, 관리장치(200)(제어장치(210))는, 통신장치(220)에 의하여 쇼벨(100)로부터 지령신호를 수신하면, 출력장치(230)를 통하여, 시각적인 방법이나 청각적인 방법에 의한 경보를 출력해도 된다. 이로써, 관리장치(200)의 관리자, 작업자, 관리장치

(200)를 통하여 쇼벨(100)의 원격조작을 행하는 오퍼레이터 등은, 쇼벨(100)의 주위의 알림범위 내에 감시대상이 진입한 것을 파악할 수 있다. 동일하게, 단말장치(300)(제어장치(310))는, 통신장치(320)에 의하여 쇼벨(100)로부터 지령신호를 수신하면, 출력장치(330)를 통하여, 시각적인 방법이나 청각적인 방법에 의한 경보를 출력해도 된다.

[0146] 다만, 안전기능제어부(305)의 원격알림기능은, 관리장치(200)나 단말장치(300)로 이관되어도 된다. 이 경우, 관리장치(200)는, 쇼벨(100)로부터 검출부(304)에 의한 감시대상의 검출상황에 관한 정보를 수신하고, 수신한 정보에 근거하여, 알림범위 내로의 감시대상의 진입의 유무를 판단하며, 알림범위 내에 감시대상이 존재하는 경우에, 외부알림기능을 작동시킨다. 단말장치(300)의 경우도 동일해도 된다.

[0147] 또, 안전기능제어부(305)는, 알림범위 내에서 검출되고 있는 감시대상과, 쇼벨(100)의 위치관계에 따라, 알림양태(즉, 알림의 방법)를 상이하게 해도 된다.

[0148] 예를 들면, 안전기능제어부(305)는, 검출부(304)에 의하여 알림범위 내에서 검출된 감시대상이 상대적으로 쇼벨(100)로부터 먼 위치에 존재하는 경우, 오퍼레이터 등에게 감시대상으로의 주의를 촉구하는 정도의 상대적으로 긴급도가 낮은 경보(이하, "주의레벨의 경보")를 출력해도 된다. 이하, 알림범위 중 쇼벨(100)로부터 상대적으로 먼 범위, 즉, 주의레벨의 경보에 대응하는 범위를 편의적으로 "주의알림범위"라고 칭하는 경우가 있다. 한편, 안전기능제어부(305)는, 검출부(304)에 의하여 알림범위 내에서 검출된 감시대상이 상대적으로 쇼벨(100)로부터 가까운 위치에 존재하는 경우, 감시대상이 쇼벨(100)에 접근하여 위험도가 높아지고 있는 것을 알리는 상대적으로 긴급도가 높은 경보(이하, "경계레벨의 경보")를 출력해도 된다. 이하, 알림범위 중 쇼벨(100)로부터의 거리가 상대적으로 가까운 범위, 즉, 경계레벨의 경보에 대응하는 범위를 "경계알림범위"라고 칭하는 경우가 있다.

[0149] 이 경우, 안전기능제어부(305)는, 주의레벨의 경보와 경계레벨의 경보의 사이에서, 소리출력장치(54)로부터 출력되는 소리의 음높이, 음압, 음색, 취명주기 등을 상이하게 해도 된다. 또, 안전기능제어부(305)는, 주의레벨의 경보와 경계레벨의 경보의 사이에서, 표시장치(50)에 표시되는 감시화상 상에 표시되는 감시대상이 검출되고 있는 것을 나타내는 화상이나, 감시대상 혹은 감시대상의 위치를 강조시키는 화상(예를 들면, 프레임이나 마커 등)의 색, 형상, 크기, 점멸의 유무, 점멸주기 등을 상이하게 해도 된다. 이로써, 주변감시장치(150)는, 소리출력장치(54)로부터 출력되는 알림음(경보음)이나 표시장치(50)에 표시되는 알림화상의 상위(相違)에 의하여, 오퍼레이터 등에게 긴급도, 환언하면, 감시대상의 쇼벨(100)에 대한 접근도를 파악시킬 수 있다.

[0150] 안전기능제어부(305)는, 알림기능의 작동개시 후, 검출부(304)에 의하여 검출되고 있던 감시대상이 감시에어리어 내에서 검출되지 않게 된 경우, 혹은, 입력장치(52)를 통하여, 알림기능의 작동을 해제하는 소정의 조작이 접수된 경우에, 알림기능을 정지시켜도 된다.

[0151] 또, 안전기능제어부(305)는, 예를 들면, 검출부(304)에 의하여 감시에어리어에 포함되는 소정 범위(이하, "동작제한범위") 내에서 감시대상이 검출되는 경우에, 동작제한기능을 작동시킨다. 동작제한범위는, 감시에어리어와 동일해도 되고, 감시에어리어보다 그 바깥가장자리가 쇼벨(100)에 상대적으로 가까워지도록 설정되어도 된다. 또, 동작제한범위에는, 조작장치(26)의 조작, 원격조작, 자동운전기능에 대응하는 조작지령에 대한 쇼벨(100)의 동작속도를 통상보다 느리게 하는 동작감속범위, 및 조작장치(26)의 조작, 원격조작, 자동운전기능에 대응하는 조작지령에 관계없이, 쇼벨(100)의 동작을 정지시켜, 정지상태를 유지시키는 동작정지범위 중 적어도 일방이 포함된다. 예를 들면, 동작제한범위에 동작감속범위 및 동작정지범위의 쌍방이 포함되는 경우, 동작정지범위는, 예를 들면, 동작제한범위 중 쇼벨(100)에 근접하는 범위이며, 동작감속범위는, 동작제한범위 중 동작정지범위의 외측에 설정되는 범위이다.

[0152] 안전기능제어부(305)는, 유압제어밸브(56)를 제어함으로써, 쇼벨(100)의 동작을 제한하는 동작제한기능을 작동시킨다. 이 경우, 안전기능제어부(305)는, 모든 피구동요소(즉, 대응하는 유압액추에이터)의 동작을 제한해도 되고, 일부의 피구동요소(유압액추에이터)의 동작을 제한해도 된다. 이로써, 주변감시장치(150)는, 쇼벨(100)의 주위에 감시대상이 존재하는 경우에, 쇼벨(100)의 동작을 감속시키거나, 정지시키거나 할 수 있다. 그 때문에, 주변감시장치(150)는, 쇼벨(100)의 주위의 감시대상과 쇼벨(100)의 접촉의 발생을 억제할 수 있다.

[0153] 또, 안전기능제어부(305)는, 동작제한기능의 작동개시 후, 검출부(304)에 의하여 검출되고 있던 감시대상이 검출되지 않게 된 경우, 혹은, 입력장치(52)를 통하여, 동작제한기능의 작동을 해제하는 소정의 조작이 접수된 경우에, 동작제한기능을 정지시킨다. 입력장치(52)에 대한 알림기능의 작동해제를 위한 조작과, 동작제한기능의 작동해제를 위한 조작은, 동일해도 되고, 상이해도 된다.

[0154] 또, 안전기능제어부(305)는, 검출부(304)에 의한 감시대상의 검출과는 상이한 다른 소정의 조건(이하, "다른 작동조건")의 성립에 따라, 안전기능을 작동시켜도 된다.

[0155] 안전기능제어부(305)는, 예를 들면, 캐빈(10)의 내부의 오퍼레이터가 안전벨트를 장착하고 있지 않은 경우에, 내부알림기능을 작동시키거나, 쇼벨(100)의 동작을 금지(정지)시키는 양태의 동작제한기능을 작동시키거나 해도 된다. 이로써, 캐빈(10)의 오퍼레이터에 대하여, 안전벨트의 장착을 촉구할 수 있다. 그 때문에, 쇼벨(100)의 안전성을 향상시킬 수 있다.

[0156] 또, 안전기능제어부(305)는, 예를 들면, 캐빈(10)의 개폐 가능한 창이 개방되어 있는 경우에, 내부알림기능을 작동시키거나, 쇼벨(100)의 동작을 금지(정지)시키는 양태의 동작제한기능을 작동시키거나 해도 된다. 만일, 캐빈(10)의 창이 개방되어 있는 상태에서, 쇼벨(100)의 전도(轉到) 등이 발생하면, 캐빈(10)의 외부로 오퍼레이터가 방출되어 버릴 가능성이 있기 때문이다. 이로써, 캐빈(10)의 오퍼레이터에 대하여, 캐빈(10)의 창을 닫도록 촉구할 수 있다. 그 때문에, 쇼벨(100)의 안전성을 향상시킬 수 있다.

[0157] [쇼벨 주위의 표시가능 에어리어 및 감시대상의 검출가능 에어리어]

[0158] 다음으로, 도 8~도 11을 참조하여, 촬상장치(40)의 촬상화상에 근거하여, 표시장치(50), 출력장치(230)(표시장치), 및 출력장치(330)(표시장치)(이하, "표시장치(50) 등")에 표시 가능한 쇼벨(100)의 주위의 범위(이하, "표시가능 에어리어"), 및 검출부(304)가 감시대상을 검출 가능한 쇼벨(100)의 주위의 범위(이하, "검출가능 에어리어")에 대하여 설명한다.

[0159] 이하, 본 예에서는, 쇼벨(100)이 수평면에 위치하고 있는 전제에서 설명을 진행시킨다. 또, 본 예에서는, 쇼벨(100)(구체적으로는, 상부선회체(3))에서 본 둘레방향(선회방향)에 있어서의 표시가능 에어리어 및 검출가능 에어리어를 중심으로 설명을 행한다. 즉, 본 예에서는, 표시가능 에어리어는, 쇼벨(100)에서 본 수평방향에서의 360도의 각도방향의 범위 중 촬상장치(40)의 촬상화상에 근거하여 표시장치(50) 등이 표시 가능한 각도방향의 범위를 의미한다. 동일하게, 본 예에서는, 검출가능 에어리어는, 쇼벨(100)에서 본 수평방향에서의 360도의 각도방향의 범위 중 검출부(304)가 감시대상을 검출 가능한 각도방향의 범위를 의미한다. 그 때문에, 표시가능 에어리어, 검출부(304A)의 검출가능 에어리어, 및 검출부(304B)의 검출가능 에어리어의 상호 간을 비교하는 경우, 쇼벨(100)에서 본 둘레방향의 범위(즉, 수평방향의 각도범위)를 비교대상으로 하고, 직경방향(원근방향)이나 상하방향의 범위를 비교대상으로부터 제외하는 경우가 있다.

[0160] <촬상장치의 촬상화상에 근거하는 표시가능 에어리어와 검출가능 에어리어의 대비>

[0161] 도 8은, 쇼벨(100)을 상면시(上面視)에서 보았을 때의 촬상장치(40)의 촬상화상에 근거하는 표시장치(50) 등으로의 표시가능 에어리어 및 검출부(304A)의 검출가능 에어리어의 일례를 나타내는 도이다.

[0162] 도 8에 나타내는 바와 같이, 카메라(40X)의 수평방향의 촬상범위(화각)는, 카메라(40X)로부터 뻗어 나오는 2개의 일점쇄선의 사이의 각도범위에 의하여 나타난다. 그 때문에, 표시가능 에어리어는, 카메라(40B, 40L, 40R)의 모든 수평방향의 촬상범위의 합집합에 상당하는 범위로 나타난다.

[0163] 한편, 촬상장치(40)(카메라(40X))의 촬상화상에 근거하는 검출부(304A)의 검출가능 에어리어는, 도면 중 거친 질감으로 표현된 부분에 상당한다. 구체적으로는, 검출부(304A)의 검출가능 에어리어는, 카메라(40B, 40L, 40R)의 각각으로부터 뻗어 나오는 2개의 실선(쇼벨(100)에 근접하는 부분은 점선)의 사이의 각도범위 중 쇼벨(100)에 근접하는 범위를 제외한 범위로 나타난다. 카메라(40X)가 설치되는 상부선회체(3)의 상면은, 지면으로부터 상대적으로 높은 위치에 있어, 상부선회체(3)에 근접하는 범위의 지면 부근의 감시대상이 일부밖에 촬상화상에 비치지 않거나, 상부선회체(3)의 차체가 촬상화상에 비쳐 상부선회체(3)에 근접하는 범위의 지면이 차체의 사각(死角)이 되어 버리거나 하는 경우가 있기 때문이다.

[0164] 또, 검출부(304A)의 검출가능 에어리어에 대응하는 카메라(40B, 40L, 40R)의 각각으로부터 뻗어 나오는 2개의 실선의 사이의 각도범위는, 카메라(40B, 40L, 40R)의 촬상범위에 대응하는 실제의 화각(2개의 일점쇄선의 사이의 각도범위)보다 좁아진다. 쇼벨(100)(상부선회체(3))에서 본 수평방향의 카메라(40B, 40L, 40R)의 촬상범위(화각)의 단부(端部)에서는, 감시대상이 일부밖에 비치지 않아, 검출부(304A)가 촬상화상으로부터 감시대상을 인식(검출)할 수 없는 경우가 있기 때문이다.

[0165] 예를 들면, 상부선회체(3)의 좌전방에 작업자(401)가 위치하고 있다. 작업자(401)의 일부는, 카메라(40L)의 수평방향의 촬상범위에 상당하는 2개의 일점쇄선의 사이의 각도범위에 포함되어 있다. 그 때문에, 표시장치(50) 등은, 컨트롤러(30)(표시처리부(301))의 제어하에서, 카메라(40L)의 촬상화상에 근거하여, 작업자(401)의 일부

를 포함하는 감시화상을 표시할 수 있다.

[0166] 한편, 작업자(401)는, 카메라(40L)의 수평방향의 촬상범위의 전측(前側)의 단부에 위치하고 있다. 그 때문에, 작업자(401)의 위치는, 검출부(304A)의 검출가능 에어리어에 포함되지 않아, 검출부(304A)는, 카메라(40L)의 촬상화상에 일부만이 비치고 있는 작업자(401)를 검출할 수 없다.

[0167] 동일하게, 상부선회체(3)의 우전방에 작업자(402)가 위치하고 있다. 작업자(402)의 일부는, 카메라(40R)의 수평방향의 촬상범위에 상당하는 2개의 일점쇄선의 사이의 각도범위에 포함되어 있다. 그 때문에, 표시장치(50) 등은, 컨트롤러(30)(표시처리부(301))의 제어하에서, 카메라(40R)의 촬상화상에 근거하여, 작업자(402)의 일부를 포함하는 감시화상을 표시할 수 있다.

[0168] 한편, 작업자(402)는, 카메라(40R)의 수평방향의 촬상범위의 전측의 단부에 위치하고 있다. 그 때문에, 작업자(402)의 위치는, 검출부(304A)의 검출 가능 에어리어에 포함되지 않아, 검출부(304A)는, 카메라(40R)의 촬상화상에 일부만이 비치고 있는 작업자(402)를 검출할 수 없다.

[0169] 이와 같이, 표시가능 에어리어 중 카메라(40L, 40R)의 전측의 화각의 단부에 위치하고 있는 감시대상은, 검출부(304A)에 의하여 검출할 수 없는 경우가 있다. 그 때문에, 촬상장치(40)(카메라(40X))만을 이용하여, 쇼벨(100)의 주위의 감시대상을 검출하는 경우, 표시장치(50) 등에 비치고 있음에도 불구하고, 검출되지 않는 감시대상이 존재하여, 쇼벨(100)의 오퍼레이터나 관리자 등에게 위화감을 줄 가능성이 있다.

[0170] <감시대상의 검출가능 에어리어의 제1 예>

[0171] 도 9는, 쇼벨(100)을 상면시에서 보았을 때의 촬상장치(40)를 이용하는 검출부(304A)의 검출가능 에어리어 및 주위정보취득장치(45)를 이용하는 검출부(304B)의 검출가능 에어리어의 제1 예를 나타내는 도이다.

[0172] 도 9에 나타내는 바와 같이, 검출부(304A)의 검출가능 에어리어는, 상술한 바와 같이, 도면 중 거친 질감으로 표현된 부분에 상당한다. 그 때문에, 상술한 바와 같이, 카메라(40X)로부터 뻗어 나오는 2개의 일점쇄선의 사이의 각도범위에 의하여 규정되는 표시가능 에어리어 중의 카메라(40L, 40R)의 전측의 화각의 단부가 검출부(304A)의 검출가능 에어리어로부터 벗어나 버리고 있다.

[0173] 한편, 검출부(304B)의 검출가능 에어리어는, 센서(45X)의 각각으로부터 뻗어 나오는 2개의 굵은선의 사이의 수평방향의 각도범위(즉, 수평방향의 검출각도의 범위)에 의하여 규정된다. 구체적으로는, 검출부(304B)의 검출가능 에어리어는, 센서(45BL, 45BR, 45L, 45R)의 각각의 수평방향의 검출각도의 범위의 합집합으로서 나타난다. 2개의 굵은선에 의하여 규정되는 수평방향의 검출각도의 범위는, 예를 들면, LIDAR의 적외선의 수평방향의 조사범위에 상당한다.

[0174] 센서(45L)의 수평방향의 검출각도의 범위에는, 작업자(401)의 위치(즉, 점유하는 범위)를 포함하는, 표시가능 에어리어 중 카메라(40L)의 화각의 전측의 단부가 모두 포함된다. 또, 센서(45R)의 수평방향의 검출각도의 범위에는, 작업자(402)의 위치(즉, 점유하는 범위)를 포함하는, 표시가능 에어리어 중 카메라(40R)의 화각의 전측의 단부가 모두 포함된다. 즉, 검출부(304B)의 검출가능 에어리어에는, 검출부(304A)의 검출가능 에어리어가 대략 모두 포함되어 있다. 이로써, 검출부(304B)는, 상부선회체(3)의 좌전방 및 우전방에 있어서, 표시가능 에어리어 중 검출부(304A)의 검출 가능 에어리어의 범위 외에 상당하는 범위의 감시대상을 검출할 수 있다. 그 때문에, 카메라(40L, 40R)에 대응하는 표시가능 에어리어의 전측의 단부, 즉, 각각의 촬상화상의 우단부 및 좌단부에 일부만이 포함되어 있는 감시대상(예를 들면, 작업자(401, 402))을 검출할 수 있다.

[0175] 예를 들면, 도 10은, 검출부(304)에 의한 감시대상의 검출 시에 표시되는 감시화상의 구체예(감시화상(500))를 나타내는 도이다. 구체적으로는, 도 10은, 감시화상(500)으로서 표시장치(50)에 표시되는, 도 9의 상황에 있어서의 카메라(40L)의 촬상화상(라이브뷰화상)을 나타내는 도이다.

[0176] 다만, 감시화상(500)은, 쇼벨(100)의 표시장치(50) 대신에, 혹은, 더하여, 관리장치(200)의 출력장치(230)(표시장치)나 단말장치(300)의 출력장치(330)(표시장치)에 표시되어도 된다. 이로써, 쇼벨(100)의 오퍼레이터는, 감시화상(500)을 확인하면서, 쇼벨(100)의 원격조작을 행할 수 있다. 또, 쇼벨(100)의 관리자 등은, 감시화상(500)을 통하여, 예를 들면, 자동운전기능으로 작업이 행해지고 있는 복수의 쇼벨(100)의 각각의 작업상황을 원격감시할 수 있다.

[0177] 도 9에 나타내는 바와 같이, 카메라(40L)의 표시가능 에어리어의 전측의 단부에는, 작업자(401)가 위치하고 있는 범위의 일부가 포함되어 있다. 그 때문에, 도 10에 나타내는 바와 같이, 표시가능 에어리어의 전측의 단부에 상당하는, 감시화상(500)(카메라(40L)의 촬상화상)의 우단부에는, 작업자(401)에 상당하는 작업자(510)의 일부

가 표시되어 있다(비치고 있다).

[0178] 또, 상술한 바와 같이, 검출부(304)(검출부(304B))는, 카메라(40L)의 표시가능 에어리어의 전측의 단부에 위치하고, 그 일부만이 촬상화상(라이브뷰화상)에 비치고 있는 작업자(401)(작업자(510))를 검출할 수 있다. 그 때문에, 감시화상(500)에는, 비치고 있는 작업자(510)가 검출부(304)(검출부(304B))에 의하여 검출되고 있는 것을 나타내는 프레임(520)이 표시된다. 이로써, 쇼벨(100)의 오퍼레이터나 관리자 등의 유저는, 감시화상(500)에 일부밖에 비치고 있지 않은 감시대상(작업자(510))이더라도, 검출부(304)(검출부(304B))에 의하여 검출 가능한 것을 파악할 수 있다.

[0179] 동일하게, 감시화상(MP2)(도 7 참조)이 표시장치(50) 등에 표시되는 경우도, 시점변환화상(EP)의 쇼벨화상(CG)에서 본 좌전방 및 우전방의 단부에 작업자(401, 402)가 일부만 비치고 있어도, 검출부(304B)는, 작업자(401, 402)를 검출할 수 있다. 그 때문에, 시점변환화상(EP)을 포함하는 감시화상(MP2)에 비치고 있는 작업자(401, 402)에는, 검출부(304)에 의하여 검출되고 있는 것을 나타내는 프레임이 둘러싸도록 표시되어도 된다. 이로써, 감시화상(500)의 경우와 동일하게, 쇼벨(100)의 오퍼레이터나 관리자 등의 유저는, 시점변환화상(EP)(감시화상(MP2))에 일부밖에 비치고 있지 않은 감시대상이더라도, 검출부(304)에 의하여 검출 가능한 것을 파악할 수 있다.

[0180] 다만, 감시화상(라이브뷰화상이나 시점변환화상(EP) 등의 주위화상)에 일부가 비치고 있는 감시대상이 검출되고 있는 것을 나타내는 화상은, 프레임(예를 들면, 프레임(520))과는 상이한 양태여도 된다. 예를 들면, 감시화상(주위화상)에 일부가 비치고 있는 감시대상이 검출되고 있는 것을 나타내는 화상은, 후술하는 도 20이나 도 22의 지시화상(예를 들면, 지시화상(913)이나 지시화상(934, 935))의 양태여도 된다.

[0181] 이와 같이, 본 예에서는, 검출부(304)는, 주위정보취득장치(45)(센서(45X))를 이용하여, 촬상장치(40)의 촬상화상을 이용하는 것만으로는 감시대상을 검출할 수 없는 범위를 보완하여, 그 범위의 감시대상을 검출할 수 있다. 그 때문에, 검출부(304)는, 표시장치(50)에 표시되는 감시화상에 비치고 있는 쇼벨(100)에서 본 주위의 둘레방향의 범위 전체, 즉, 쇼벨(100)의 주위의 상대적으로 가까운 범위 전체의 감시대상을 검출할 수 있다. 즉, 검출부(304B)는, 쇼벨(100)에서 본 둘레방향에 있어서, 카메라(40B, 40L, 40R)의 촬상범위에 포함되는 모든 감시대상, 즉, 표시장치(50)에 표시되는 감시화상에 비치고 있는 모든 감시대상을 검출할 수 있다. 예를 들면, 촬상장치(40)의 촬상화상의 좌우의 단부에 감시대상이 일부밖에 비치고 있지 않은 경우이더라도, 검출부(304B)는, 그 감시대상을 검출할 수 있다. 따라서, 표시장치(50)의 표시내용(감시대상이 비치고 있다)과 검출결과(감시대상의 미검출)의 사이의 괴리에 따른 위화감을 유저에게 주어 버리는 것 같은 사태를 억제할 수 있다.

[0182] 도 9로 돌아가, 또, 예를 들면, 쇼벨(100)은, 하부주행체(1)의 직진방향(연재방향)과 상부선회체(3)의 방향이 대략 일치하고 있는 상태에서 작업을 행하는 경우가 있다. 이 경우, 도 9에 나타내는 바와 같이, 상부선회체(3)의 좌전방이나 우전방의 상대적으로 가까운 위치에 작업자(401, 402)가 존재해도, 작업자(401, 402)와 쇼벨(100)의 접촉 등이 발생할 위험성은 그다지 높지 않다. 쇼벨(100)은, 상부선회체(3)의 전후방향으로만 주행할 수 있어, 만일, 하부주행체(1)가 주행해도, 상부선회체(3)의 좌전방 및 우전방의 작업자(401, 402)와 접촉할 가능성은 낮다고 생각되기 때문이다. 또, 상부선회체(3)의 전단부는, 선회중심으로부터의 거리가 상대적으로 가깝기 때문에, 상부선회체(3)가 선회해도, 상부선회체(3)의 전단부와 작업자(401, 402)와의 거리가 짧아지는 것 같은 사태는 발생하기 어렵다고 생각되기 때문이다.

[0183] 한편, 쇼벨(100)은, 상대적으로 높은 빈도로 상부선회체(3)가 선회하면서 작업을 행하는 경우도 있다. 그 때문에, 예를 들면, 하부주행체(1)의 직진방향(연재방향)을 기준으로 하는 상부선회체(3)의 선회각도가 상대적으로 큰 상태(예를 들면, 도 9의 점선의 크롤러(1CL, 1CR)의 경우와 같이 선회각도가 대략 90도인 상태)에서 작업이 행해지는 경우도 있다. 이 경우, 도 9에 나타내는 바와 같이, 상부선회체(3)의 좌전방이나 우전방의 상대적으로 가까운 위치의 작업자(401, 402)가 상부선회체(3)에서 본 전측의 크롤러(1C)(크롤러(1CL))에 진행방향으로 면하고 있는 상태가 될 가능성이 있다. 그 때문에, 만일, 하부주행체(1)가 주행해 버리면, 작업자(401, 402)와의 접촉이 발생할 가능성이 높아진다. 또, 상부선회체(3)에서 본 전측의 크롤러(1C)(크롤러(1CL))에 면하고 있는 공간은, 캐빈(10)에서 보아 사각이 되기 쉬워, 캐빈(10)의 오퍼레이터로부터도 시인할 수 없을 가능성이 있다.

[0184] 이에 대하여, 본 예에서는, 도 9에 나타내는 바와 같이, 표시가능 에어리어 중에, 크롤러(1CL)에 면하고 있는 작업자(401, 402)의 적어도 일부가 포함되어 있다. 구체적으로는, 카메라(40L)의 수평방향의 촬상범위의 전측의 단부에, 크롤러(1CL)에 면하고 있는 작업자(401)의 일부가 포함되어 있다. 또, 카메라(40R)의 수평방향의 촬상범위의 전측의 단부에, 크롤러(1CL)에 면하고 있는 작업자(402)가 포함되어 있다. 그 때문에, 캐빈(10)의 오퍼레이터는, 크롤러(1CL)에 면하고 있는 작업자(401, 402)가 캐빈(10)에서 보아 사각이 되는 것 같은 경우이더라

도, 표시장치(50)의 감시화상을 통하여, 작업자(401, 402)의 존재를 파악할 수 있다. 또, 관리장치(200)나 단말장치(300)를 이용하는 쇼벨(100)의 원격의 오퍼레이터나 관리자 등에 대해서도, 출력장치(230)나 출력장치(330)의 감시화상을 통하여, 작업자(401, 402)의 존재를 파악할 수 있다. 그 때문에, 쇼벨(100)의 안전성을 향상시킬 수 있다.

[0185] 또, 상부선회체(3)에서 본 전측의 크롤러(1C)(크롤러(1CL))에 면하는 위치의 작업자(401, 402)는, 카메라(40L, 40R)의 촬상화상의 좌우의 에지에 그 일부가 비쳐, 감시화상으로서 표시장치(50) 등에 표시될 가능성이 있다. 그러나, 검출부(304A)는, 상술한 바와 같이, 카메라(40L, 40R)의 촬상화상에 일부밖에 비치고 있지 않은 감시대상으로서의 작업자(401, 402)를 인식(검출)할 수 없다.

[0186] 한편, 도 9에 나타내는 바와 같이, 검출부(304B)의 검출가능 에어리어는, 상술한 바와 같이, 센서(45BL, 45BR, 45L, 45R)의 각각의 수평방향에 있어서의 적외선의 조사범위(도면 중 2개의 굵은선의 사이의 각도범위)에 의하여 규정된다. 화상인식의 경우와 달리, 감시대상의 일부로부터의 반사광밖에 수광할 수 없는 경우이더라도, 상술한 바와 같이, 수광정보에 근거하는 물체의 형상, 크기나 반사광의 수광강도 등으로부터 감시대상을 인식(검출)하는 것이 가능하기 때문이다.

[0187] 구체적으로는, 센서(45L)에 대응하는 검출부(304B)의 검출가능 에어리어에는, 하부주행체(1)의 직진방향을 기준으로 하는 상부선회체(3)의 선회각도가 대략 90도인 경우에 있어서의 상부선회체(3)에서 본 전측의 크롤러(1C)(크롤러(1CL))의 좌단부 및 좌측의 직진방향에 면하는 위치에 있는 작업자(401)가 포함된다. 또, 센서(45R)에 대응하는 검출부(304B)의 검출가능 에어리어에는, 하부주행체(1)의 직진방향을 기준으로 하는 상부선회체(3)의 선회각도가 대략 90도인 경우에 있어서의 상부선회체(3)에서 본 전측의 크롤러(1C)(크롤러(1CL))의 우단부 및 우측의 직진방향에 면하는 위치에 있는 작업자(402)가 포함된다.

[0188] 예를 들면, 상술한 바와 같이, 하부주행체(1)의 직진방향을 기준으로 하는 상부선회체(3)의 선회각도가 대략 90도인 상태에서 하부주행체(1)가 주행하기 시작하면, 작업자(401, 402)와의 접촉이 발생해 버릴 가능성이 있다. 또, 이 상태에서는, 캐빈(10)으로부터 작업자(401, 402)를 눈으로 보는 것은 어려울 가능성이 있다.

[0189] 이에 대하여, 검출부(304B)는, 상술한 바와 같이, 하부주행체(1)의 직진방향을 기준으로 하는 상부선회체(3)의 선회각도가 대략 90도인 경우에 있어서의 상부선회체(3)에서 본 전측의 크롤러(1C)의 직진방향에 면하는 공간의 감시대상을 검출할 수 있다. 그 때문에, 주변감시장치(150)는, 작업자(401, 402)의 검출에 근거하여, 알림기능이나 동작제한기능 등의 안전기능을 작동시킬 수 있다. 따라서, 쇼벨(100)의 안전성을 보다 향상시킬 수 있다.

[0190] 이와 같이, 본 예에서는, 상부선회체(3)의 방향이 크롤러(1C)의 직진방향과 일치하고 있는 기준상태로부터 벗어나 있는 경우에, 상부선회체(3)의 전측의 크롤러(1C)의 직진방향에 면하는 공간은, 감시화상으로서의 표시장치(50) 등으로의 표시가능 에어리어에 포함된다. 또, 본 예에서는, 상부선회체(3)의 방향이 크롤러(1C)의 직진방향과 일치하고 있는 기준상태로부터 벗어나 있는 경우에, 상부선회체(3)의 전측의 크롤러(1C)의 직진방향에 면하는 공간은, 검출부(304)에 의한 감시대상의 검출가능 에어리어에 포함된다.

[0191] 예를 들면, 하부주행체(1)에 카메라(40X)나 센서(45X) 등을 탑재 가능하면, 상부선회체(3)의 선회상태에 관계없이, 하부주행체(1)(크롤러(1C))에서 본 특정의 장소의 감시대상을 검출하거나, 표시장치(50) 등에 표시시키거나 하는 것이 비교적 용이하다.

[0192] 그러나, 실제상, 쇼벨(100)의 작업환경이나 오퍼레이터의 조작의 실정 등을 고려하면, 하부주행체(1)에 카메라(40X)나 센서(45X) 등을 탑재하는 것은 현실적이지 않다. 카메라(40X)나 센서(45X) 등이 토사 등의 부착으로 기능을 할 수 없게 되거나, 지면과의 접촉으로 손상되거나 할 가능성이 높기 때문이다. 또, 오퍼레이터는, 상부선회체(3)의 어태치먼트를 이용하여 작업을 행하는 경우가 많아, 오퍼레이터에게 있어서는, 상부선회체(3)를 기준으로 하는 감시대상의 위치관계에 관한 정보가 필요하기 때문이다. 그 때문에, 카메라(40X)나 센서(45X) 등을 상부선회체(3)에 탑재할 필요가 있다. 따라서, 상부선회체(3)의 방향과 크롤러(1C)의 사이의 관계가 기준상태로부터 벗어나 버리면, 카메라(40X)나 센서(45X) 등이 하부주행체(1)의 주행 시에 있어서의 주위의 물체와의 위치관계에 관한 정보를 적절히 취득할 수 없을 가능성이 있다.

[0193] 구체적으로는, 하부주행체(1)의 진행방향과 상부선회체(3)의 방향이 일치하는 상태에서, 하부주행체(1)가 상부선회체(3)의 전방으로 진행하는 경우, 캐빈(10)의 오퍼레이터는, 크롤러(1C)의 전방에 면하는 작업자 등을 직접 시인할 수 있다. 또, 원격조작이나 원격감시가 행해지는 경우에 대해서도, 원격조작용의 전방카메라의 촬상화상이 원격조작용 표시장치에 표시되므로, 그 표시내용으로부터 크롤러(1C)의 앞에 면하는 작업자 등을 확인할 수 있다. 또, 동일한 상태에서, 하부주행체(1)가 상부선회체(3)의 후방으로 진행하는 경우, 쇼벨(100)의 오퍼레이

터나 관리자 등은, 표시장치(50) 등에 표시되는 카메라(40B)의 촬상화상에 의하여, 크롤러(1C)의 후방에 면하는 작업자 등을 확인할 수 있다.

[0194] 한편, 하부주행체(1)의 진행방향과 상부선회체(3)의 방향이 일치하고 있는 상태로부터 벗어나 버리면, 카메라(40X)나 센서(45X)의 수나 배치 등에 따라서는, 하부주행체(1)(크롤러(1C))에 면하고 있는 공간의 정보를 적절히 취득할 수 없을 가능성이 있다. 예를 들면, 상부선회체(3)의 후방을 중심으로 하여 좌측방과 우측방의 사이에 걸친 상대적으로 넓은 범위가, 캐빈(10)의 오퍼레이터로부터 사각이 되기 때문에, 이 범위에 대응하는 카메라(40X)나 센서(45X)는 상대적으로 많이 설치될 가능성이 있다. 이에 대하여, 상부선회체(3)의 전방은, 오퍼레이터나 관리자 등이 직접 시인할 수 있거나, 전방카메라의 표시화상으로 확인할 수 있거나 하기 때문에, 상부선회체(3)의 우전방으로부터 좌전방에 걸친 범위에 대응하는 카메라(40X)나 센서(45X)는 상대적으로 적게 설치될 가능성이 있다. 그 때문에, 하부주행체(1)의 진행방향과 상부선회체(3)의 방향이 일치하고 있는 상태로부터 벗어난 경우에, 상부선회체(3)의 좌전방이나 우전방에서 크롤러(1C)와 면하고 있는 공간이 존재하면, 카메라(40X)나 센서(45X)가 이 공간의 정보를 적절히 취득할 수 없을 가능성이 있다.

[0195] 이에 대하여, 본 예에서는, 상부선회체(3)의 방향이 크롤러(1C)의 직진방향과 일치하고 있는 상태로부터 벗어나 있는 경우에, 상부선회체(3)의 전측의 크롤러(1C)의 직진방향에 면하는 공간을 감시화상으로서의 표시장치(50) 등으로의 표시가능 에어리어에 포함시킬 수 있다. 또, 상부선회체(3)의 방향이 크롤러(1C)의 직진방향과 일치하고 있는 상태로부터 벗어나 있는 경우에, 상부선회체(3)의 전측의 크롤러(1C)의 직진방향에 면하는 공간을, 검출부(304)에 의한 감시대상의 검출가능 에어리어에 포함시킬 수 있다. 그 때문에, 쇼벨(100)의 하부주행체(1)의 주행 시에 있어서의 안전성을 향상시킬 수 있다.

[0196] 다만, 표시가능 에어리어 및 검출가능 에어리어 중 어느 일방에만, 상부선회체(3)의 전측의 크롤러(1C)의 직진방향에 면하는 공간이 포함되는 양태여도 된다. 또, 센서(45X)의 수는, 쇼벨(100)에서 본 둘레방향에 있어서의 검출부(304B)의 검출가능 에어리어 중에, 쇼벨(100)의 주위의 둘레방향의 표시가능 에어리어 전체가 포함되는 한, 임의여도 된다. 센서(45X)의 배치에 대해서도 동일하다. 또, 검출부(304A, 304B)를 이용하여, 감시대상에 관한 검출결과가 용장(冗長)적으로 2개 출력되는 대신에, 촬상장치(40) 및 주위정보취득장치(45)의 쌍방의 출력을 통합적으로 이용하여, 감시대상에 관한 검출결과가 1개 출력되는 구성이 채용되어도 된다. 이 경우에 대해서도, 동일한 작용·효과를 나타낸다. 이하, 후술하는 제2 예의 경우에 대해서도 동일하다.

[0197] <감시대상의 검출가능 에어리어의 제2 예>

[0198] 도 11은, 쇼벨(100)을 상면시에서 보았을 때의 촬상장치(40)를 이용하는 검출부(304A)의 검출가능 에어리어 및 주위정보취득장치(45)를 이용하는 검출부(304B)의 검출가능 에어리어의 제2 예를 나타내는 도이다.

[0199] 도 11에 나타내는 바와 같이, 본 예에서는, 상부선회체(3)의 상면에 있어서, 센서(45L) 대신에, 센서(45LF, 45LR)가 마련되고, 센서(45R) 대신에, 센서(45RF, 45RR)가 마련되는 점이 상이하다. 즉, 본 예에서는, 주위정보취득장치(45)는, 센서(45BL, 45BR, 45LF, 45LR, 45RF, 45RR)를 포함한다. 이하, 본 예에서는, 상술한 제1 예와 상이한 부분을 중심으로 설명을 행하고, 동일한 부분이나 대응하는 부분의 설명을 생략하는 경우가 있다. 또, 본 예에서는, 센서(45BL, 45BR, 45LF, 45LR, 45RF, 45RR)를 포괄적으로 "센서(45X)"라고 칭하는 경우가 있다.

[0200] 예를 들면, 쇼벨(100)은, 상부선회체(3)가 크롤러(1C)의 직진방향(크롤러(1C)의 전후축)을 기준으로 하는 선회각도가 90도보다 작은 범위에서 상대적으로 크게 선회한 상태(도 11의 점선의 크롤러(1CL, 1CR)의 상태)에서 작업을 행하는 경우가 있다. 구체적으로는, 본 예에서는, 쇼벨(100)은, 상부선회체(3)가 크롤러(1C)의 직진방향을 기준으로 하여 우방향으로 75도 선회한 상태이다.

[0201] 이 상태에 있어서, 상부선회체(3)에서 본 전측의 크롤러(1C)(크롤러(1CR))의 전단부에 있어서의 직진방향에 면하는 위치에 작업자(403)가 위치하고 있다. 이 경우, 작업자(403)는, 캐빈(10)의 정면에서 벗어난 위치에 존재하기 때문에, 캐빈(10)의 오퍼레이터는, 작업자(403)를 눈으로 보는 것은 어려울 가능성이 있다. 동일하게, 쇼벨(100)의 원격의 오퍼레이터나 관리자 등은, 관리장치(200)의 출력장치(230)(표시장치)나 단말장치(300)의 출력장치(330)(표시장치)에 표시되는 원격조작용의 전방카메라의 화상에서도 작업자(403)를 확인할 수 없을 가능성이 있다. 또, 크롤러(1CR)의 전단부에 있어서의 직진방향에 면하고 있는 공간은, 검출부(304A)의 검출가능 에어리어(도면 중 거친 질감으로 표현된 부분)로부터 크게 벗어나 있고, 또한, 카메라(40L)의 촬상범위(도면 중 2개의 일점쇄선의 사이의 각도범위)에도 포함되지 않는다.

[0202] 이에 대하여, 본 예에서는, 상부선회체(3)의 좌측방의 범위를 담당하는 센서(45X)가 2개(센서(45LF, 45LR)) 마련된다. 구체적으로는, 센서(45LF)는, 상부선회체(3)의 상면의 좌단부의 앞 가까이에 있어서, 광축이 상면시에

서 약간 좌전방을 향하도록 설치된다. 또, 센서(45LR)는, 상부선회체(3)의 상면의 좌단부의 뒤 가까이에 있어서, 광축이 상면시에서 약간 좌후방을 향하도록 설치된다. 이로써, 센서(45LR)를 이용하여, 상부선회체(3)의 좌전방으로부터 좌후방에 걸친 좌측방을 적외선의 조사범위로서 유지하면서, 센서(45LF)를 이용하여, 크롤러(1CR)의 전단부 및 직진방향에 면하는 공간을 조사범위에 포함시킬 수 있다. 따라서, 검출부(304B)는, 상부선회체(3)가 크롤러(1C)의 직진방향을 기준으로 하는 선회각도가 90도보다 작은 범위에서 상대적으로 크게 선회한 상태에 있어서, 크롤러(1CR)의 전단부에 있어서의 직진방향에 면하는 위치에 존재하는 작업자(403)를 검출할 수 있다.

[0203] 또, 본 예에서는, 상부선회체(3)의 우측방의 범위를 담당하는 센서(45X)가 2개(센서(45RF, 45RR)) 마련된다. 구체적으로는, 센서(45RF)는, 상부선회체(3)의 상면의 우단부의 앞 가까이에 있어서, 광축이 상면시에서 약간 우전방을 향하도록 설치된다. 또, 센서(45RR)는, 상부선회체(3)의 상면의 우단부의 뒤 가까이에 있어서, 광축이 상면시에서 약간 우후방을 향하도록 설치된다. 이로써, 도 11의 경우(크롤러(1C)의 전후축이 좌상향인 상태)와는, 반대로, 크롤러(1C)의 전후축이 우상향인 상태에 있어서, 센서(45RR)를 이용하여, 상부선회체(3)의 우전방으로부터 우후방에 걸친 우측방을 적외선의 조사범위로서 유지하면서, 센서(45RF)를 이용하여, 크롤러(1CR)의 후단부 및 직진방향에 면하는 공간을 조사범위에 포함시킬 수 있다. 따라서, 검출부(304B)는, 이 상태에 있어서, 크롤러(1CR)의 후단부에 있어서의 직진방향에 면하는 위치에 존재하는 작업자를 검출할 수 있다.

[0204] 이와 같이, 본 예에서는, 상부선회체(3)가 크롤러(1C)의 직진방향을 기준으로 하여 상대적으로 크게 선회하고 있는 상태에 있어서, 크롤러(1C)의 직진방향에 면하는 공간은, 검출부(304)에 의하여 감시대상을 검출 가능한 범위(검출가능 에어리어)에 포함된다. 구체적으로는, 센서(45X)의 수나 배치가 적절히 연구되어, 검출부(304B)는, 상부선회체(3)가 크롤러(1C)의 직진방향을 기준으로 하는 선회각도가 90도보다 작은 범위에서 상대적으로 크게 선회한 상태에 있어서, 상부선회체(3)에서 본 전측의 크롤러(1C)에 직진방향에서 면하는 위치에 존재하는 감시대상(예를 들면, 작업자(403))을 검출할 수 있다. 이로써, 쇼벨(100)의 안전성을 더 향상시킬 수 있다.

[0205] 다만, 상부선회체(3)가 크롤러(1C)의 직진방향을 기준으로 하여 상대적으로 크게 선회하고 있는 상태에 있어서, 크롤러(1C)의 직진방향에 면하는 공간을 검출부(304)의 검출가능 에어리어에 포함시키는 것 대신에, 혹은, 더하여, 카메라(40X)의 수나 배치를 적절히 연구함으로써, 감시화상으로서 표시장치(50) 등에 표시 가능한 범위(표시가능 에어리어)에 포함시키도록 해도 된다. 이로써, 오퍼레이터 등은, 표시장치(50) 등의 감시화상을 통하여, 크롤러(1C)의 직진방향에 면하는 공간의 모습을 파악할 수 있다.

[0206] [감시대상의 검출방법]

[0207] 다음으로, 도 12~도 15를 참조하여, 검출부(304)에 의한 감시대상의 검출방법의 구체예에 대하여 설명한다.

[0208] <감시대상의 인식방법의 구체예>

[0209] 도 12~도 15는, 감시대상으로서의 작업현장의 사람, 즉, 작업자의 구체예를 나타내는 도이다. 구체적으로는, 도 12는, 작업자의 제1 예(작업자(W1))를 나타내는 도이다. 도 13은, 작업자의 제2 예(작업자(W2))를 나타내는 도이다. 도 14는, 작업자의 제3 예(작업자(W3))를 나타내는 도이다. 도 15는, 작업자의 제4 예(작업자(W4))를 나타내는 도이다.

[0210] 도 12에 나타내는 바와 같이, 작업자(W1)는, 헬멧(HMT) 및 반사재 부착 베스트(이하, "반사베스트")(RV)를 착용하고 있다. 반사재는, 재귀반사성(조사광을 광원을 향하여 반사하는 성능)이 매우 높은 부재이다.

[0211] 도 13에 나타내는 바와 같이, 작업자(W2)는, 헬멧(HMT)을 착용하는 한편, 반사베스트(RV)를 착용하고 있지 않다.

[0212] 도 14에 나타내는 바와 같이, 작업자(W3)는, 반사베스트(RV)를 착용하는 한편, 헬멧(HMT)을 착용하고 있지 않다.

[0213] 도 15에 나타내는 바와 같이, 작업자(W4)는, 헬멧(HMT) 및 반사베스트(RV)의 쌍방 모두 착용하고 있지 않다.

[0214] 검출부(304A)는, 감시대상으로서의 사람(작업자)의 검출을 행하는 경우, 촬상장치(40)의 촬상화상 중에서 사람(작업자) 전체의 인식 및 헬멧의 인식의 쌍방을 시도한다. 이로써, 검출부(304A)는, 사람의 방향이나 자세 등에 기인하여, 사람 전체를, 소정 기준을 초과하는 확실성으로 인식할 수 없는 경우이더라도, 헬멧을, 소정 기준을 초과하는 확실성으로 인식할 수 있는 경우에, 작업자를 검출할 수 있다. 즉, 검출부(304A)는, 작업자(W1~W4) 중, 헬멧(HMT)을 착용하는 작업자(W1, W2)를 다른 작업자(W3, W4)보다 상대적으로 높은 확률로 검출할 수 있다.

[0215] 한편, 검출부(304B)는, 감시대상으로서의 사람(작업자)의 검출을 행하는 경우, 수광정보에 근거하여, 수광되는 반사광(적외선)의 수광강도가 상대적으로 높은(구체적으로는, 소정 기준보다 높은) 물체의 인식(검출)을 시도한다. 반사광의 수광강도는, 수광강도정보에 근거하여 취득된다. 또, 물체로부터의 반사광의 수광강도는, 물체의 표면의 재귀반사성이 높아질수록 높아지는 한편, 물체부터 센서(45X)까지의 거리가 길어질수록 낮아진다. 그 때문에, 검출부(304B)는, 수광강도정보에 근거하는 수광강도를, TOF정보에 근거하는 물체까지의 거리를 고려하여, 예를 들면, 물체가 소정의 거리에 있다고 가정했을 때의 수광강도로 보정해도 된다. 이때, 소정 기준은, 반사재와 그 이외의 물체를 판별 가능한 양태로 미리 설정된다. 이로써, 검출부(304B)는, 반사광의 수광강도가 상대적으로 높은 물체가 인식되는 경우, 반사베스트 등의 반사재 부착 피복을 착용한 작업자라고 판단하여, 당해 작업자를 검출할 수 있다. 반사재 부착 피복에는, 반사베스트 외에, 반사재 부착 재킷, 반사재 부착 바지 등, 반사재가 장착되는 임의의 피복이 포함된다. 즉, 검출부(304B)는, 작업자(W1~W4) 중, 반사베스트(RV)를 착용하는 작업자(W1, W3)를 다른 작업자(W2, W4)보다 상대적으로 높은 확률로 검출할 수 있다.

[0216] 다만, 검출부(304B)는, 복수의 조사방향으로부터 수광되는 반사광에 대응하는 수광정보로부터 물체의 형상이나 크기를 인식하는 것이 가능하다. 그 때문에, 검출부(304B)는, 감시대상으로서의 사람(작업자)의 검출을 행하는 경우, 수광정보에 근거하는 물체의 형상이나 크기 등을 이용하여, 사람(작업자)을 인식해도 된다.

[0217] 검출부(304)는, 상술한 바와 같이, 검출부(304A, 304B)의 쌍방을 이용하여, 감시대상을 검출한다. 이로써, 검출부(304)는, 헬멧 및 반사재 부착 피복의 쌍방을 착용한 작업자(예를 들면, 작업자(W1))를 가장 높은 확률로 검출한다. 또, 검출부(304)는, 헬멧 및 반사재 부착 피복 중 어느 일방을 착용한 작업자를(예를 들면, 작업자(W2, W3)), 헬멧 및 반사재 부착 피복의 쌍방을 착용한 작업자의 경우보다 낮은, 어떤 정도의 확률로 검출할 수 있다. 또, 검출부(304)는, 헬멧 및 반사재 부착 피복의 쌍방을 미착용한 작업자(예를 들면, 작업자(W4))를 가장 낮은 확률로 검출한다. 환언하면, 검출부(304)는, 헬멧 및 반사재 부착 피복의 쌍방을 착용하는 사람을 가장 검출하기 쉽고, 헬멧 및 반사재 부착 피복 중 어느 일방을 착용하는 사람을 그 다음으로 검출하기 쉬우며, 헬멧 및 반사재 부착 피복의 쌍방 모두 미착용한 사람을 가장 검출하기 어려운 양태로 구성된다.

[0218] 예를 들면, 촬상장치(40)의 촬상화상만을 이용하여 감시대상으로서의 사람이 인식(검출)되는 경우, 사람의 방향이나 자세 등에 따라서는 사람으로서 인식되지 않거나, 사람 이외의 물체를 사람이라고 인식해 버릴 가능성이 있다.

[0219] 이에 대하여, 본 예에서는, 촬상장치(40)(카메라(40X))의 출력(촬상화상)을 이용하는 검출부(304A) 외에, 주위정보취득장치(45)(센서(45X))의 출력(수광정보)을 이용하는 검출부(304B)가 마련된다. 이로써, 주변감시장치(150)는, 검출부(304A)의 검출결과뿐만 아니라, 검출부(304B)의 검출결과를 이용할 수 있다. 그 때문에, 주변감시장치(150)는, 검출부(304A)에 의하여 검출되어야 할 사람이 검출되지 않는 경우나 사람이 아닌 물체가 사람으로서 검출되어 버리는 경우이더라도, 검출부(304B)의 검출결과를 이용하여, 미검출이나 오류검출을 억제할 수 있다. 따라서, 쇼벨(100)의 안전성을 보다 향상시킬 수 있다. 또, 본 예에서는, 검출부(304)는, 안전장비로서의 헬멧 및 반사재 부착 피복을 착용하고 있는 작업자를 상대적으로 높은 정밀도로 검출할 수 있다. 그 때문에, 주변감시장치(150)는, 작업자 자신의 안전성의 확보, 나아가서는, 작업현장의 안전성의 확보의 관점에서 작업자에게 헬멧이나 반사재 부착 피복의 착용을 촉구할 수 있다.

[0220] 다만, 본 예에서는, 검출부(304)는, 작업자가 착용하고 있는 헬멧이나 반사재 부착 피복을 식별 가능하게 구성되지만, 다른 안전장비를 식별하는 양태로 감시대상으로서의 사람(작업자)을 검출(인식)해도 된다. 식별대상의 안전장비에는, 예를 들면, 안전띠, 소음현장에 있어서의 귀마개, 안전화, 아크용접용이나 방진용 등의 장갑, 방진용이나 방독용의 마스크, 방진용이나 차광용 등의 안경, 용접용 면, 작업기계 등이 접근하면 알람을 출력하는 ID(Identifier)태그 등이 포함될 수 있다. 이로써, 주변감시장치(150)는, 보다 많은 안전장비의 장착을 작업자에게 촉구할 수 있다.

[0221] <감시대상의 위치의 특정방법>

[0222] 검출부(304A)는, 촬상화상 중에 있어서의 인식된 사람(작업자) 전체나 헬멧에 대응하는 부분화상의 크기나 위치 등에 근거하여, 쇼벨(100)에서 본 작업자의 위치(예를 들면, 발밑위치)를 특정한다. 작업자의 카메라(40X)로부터의 거리에 따라, 촬상화상 상에서의 작업자의 크기가 변화하기 때문이다. 또, 작업자의 카메라(40X)로부터의 거리 및 방향에 따라, 촬상화상 상에서의 비치는 위치가 변화하기 때문이다.

[0223] 한편, 검출부(304B)는, 수광정보 중의 TOF정보에 근거하여, 쇼벨(100)에서 본 작업자의 위치를 특정한다. TOF정보에는, 센서(45X)에서 본 광의 조사방향, 및 당해 조사방향으로의 광의 조사부터 반사광이 수광될 때까지의 시

간이 포함되며, 전자에 근거하여 센서(45X)로부터의 물체의 방향이 특정되고, 후자에 근거하여 센서(45X)와 물체와의 거리가 특정될 수 있기 때문이다.

[0224] 예를 들면, 물체로부터의 반사광(적외선)의 수광강도는, 상술한 바와 같이, 물체와 센서(45X)와의 거리가 길어질수록 낮아진다. 그 때문에, 그 성질을 이용하면, 수광강도정보로부터 감시대상의 위치(거리)를 특정하는 것도 가능하다. 그러나, 물체로부터의 반사광의 수광강도는, 그 물체의 표면의 성질, 구체적으로는, 재귀반사성이나 반사율 등에 따라서도 변화한다. 그 때문에, 수광강도정보만을 이용하여, 감시대상의 위치가 특정되는 경우, 특정되는 위치의 정밀도가 상대적으로 저하되어, 주변감시장치(150)는, 주위의 감시대상의 위치를 정확하게 파악할 수 없을 가능성이 있다. 예를 들면, 작업자가 착용하는 반사재 부착 피복의 재귀반사성의 편차가 큰 경우, 반사광의 수광강도의 레인지가 상대적으로 넓어져, 수광강도정보에 근거하는 거리정보의 정밀도가 저하되어 버릴 가능성이 있다. 따라서, 감시대상의 위치에 따라, 알림기능이나 동작제한기능 등의 안전기능을 작동시키는 경우에, 알림기능이나 동작제한기능의 작동조건에 편차가 발생할 수 있다.

[0225] 이에 대하여, 검출부(304B)는, 수광강도정보, 및 TOF정보에 근거하여, 감시대상을 인식(검출)하고, 감시대상의 위치를 특정한다. 그리고, 안전기능제어부(305)는, 검출부(304B)에 의하여 수광되는 반사광의 강도가 상대적으로 높고, 또한, 쇼벨(100)에 대한 거리가 상대적으로 가까운(즉, 알림범위나 동작제한범위 내인) 감시대상이 검출되는 경우에, 알림기능 및 동작제한기능 중 적어도 일방을 작동시킨다. 즉, 안전기능제어부(305)는, 센서(45X)의 출력(수광강도정보 및 TOF정보)에 근거하여, 경보의 출력이나 쇼벨(100)의 동작제한을 행한다. 이로써, 주변감시장치(150)는, TOF정보를 이용할 수 있기 때문에, 수광강도정보만을 이용하는 경우보다 상대적으로 높은 정밀도로, 쇼벨(100)의 주위의 감시대상의 위치를 특정할 수 있다. 그 때문에, 주변감시장치(150)는, 감시대상의 위치에 따라, 알림기능이나 동작제한기능 등의 안전기능을 작동시키는 경우에, 알림기능이나 동작제한기능의 작동조건의 편차를 억제할 수 있다. 따라서, 주변감시장치(150)는, 쇼벨(100)의 안전성을 향상시킬 수 있다.

[0226] 다만, 본 예에서는, 검출부(304B)는, TOF정보 대신에, 혹은, 더하여, 쇼벨(100)의 주위의 물체까지의 거리에 관한 다른 정보를 이용하여, 감시대상의 위치를 특정해도 된다. 예를 들면, 검출부(304B)는, 촬상장치(40)(카메라(40X))로서의 스테레오카메라의 촬상화상에 근거하여 취득되는, 주위의 물체까지의 거리에 관한 정보를 이용하여, 감시대상의 위치를 특정해도 된다.

[0227] [안전기능의 작동제어방법]

[0228] 다음으로, 안전기능제어부(305)에 의한 안전기능(알림기능 및 동작제한기능)의 작동제어방법의 구체예에 대하여 설명한다.

[0229] 본 예에서는, 안전기능제어부(305)는, 검출부(304A)에 의하여 감시대상이 검출되는 경우와, 검출부(304B)에 의하여 감시대상이 검출되는 경우에서, 안전기능의 작동양태를 상이하게 한다.

[0230] <안전기능의 작동제어방법의 제1 예>

[0231] 안전기능제어부(305)는, 검출부(304A)에 의하여 감시대상이 검출되는 경우, 안전기능 중 알림기능만을 작동시킨다. 즉, 안전기능제어부(305)는, 검출부(304A)에 의하여 감시대상이 검출되는 경우, 감시대상과 쇼벨(100)과의 거리 등에 관계없이, 동작제한기능을 작동시키지 않는다. 구체적으로는, 안전기능제어부(305)는, 검출부(304A)에 의하여 알림범위(이하, 편의적으로 "제1 알림범위") 내에서 감시대상이 검출되는 경우, 알림기능을 작동시키고, 검출부(304A)에 의한 감시대상의 검출에 대응하는 동작제한범위(이하, 편의적으로 "제1 동작제한범위")는, 설정되지 않는다.

[0232] 한편, 안전기능제어부(305)는, 검출부(304B)에 의하여 동작제한범위(이하, 편의적으로 "제2 동작제한범위")에서 감시대상이 검출되는 경우에, 동작제한기능을 작동시킨다. 또, 안전기능제어부(305)는, 검출부(304B)에 의하여 알림범위(이하, 편의적으로 "제2 알림범위")에서 감시대상이 검출되는 경우에, 알림기능을 작동시켜도 된다. 제1 알림범위 및 제2 알림범위는, 동일해도 되고, 상이해도 된다.

[0233] 예를 들면, 감시대상에 관한 검출정밀도가 상대적으로 낮음에도 불구하고, 그 검출결과에 근거하여, 동작제한기능이 작동하면, 알림기능이 작동하는 경우보다, 오퍼레이터에게 위화감을 주거나, 쇼벨(100)의 작업효율을 저하시키거나 할 가능성이 높아진다.

[0234] 이에 대하여, 본 예에서는, 주변감시장치(150)는, 검출부(304A, 304B) 중, 검출부(304B)로 감시대상이 검출되는 경우만, 동작제한기능의 작동을 허용한다. 촬상장치(40)의 촬상화상에 대한 화상인식으로 감시대상을 검출하는 경우보다, 주위정보취득장치(45)의 수광정보에 근거하여 감시대상을 검출하는 경우 쪽이, 상대적으로 검출정밀

도가 높아지는 경향이 있기 때문이다. 즉, 검출부(304A)보다 검출부(304B) 쪽이 감시대상에 관한 검출정밀도가 높아지는 경향이 있기 때문이다. 이로써, 주변감시장치(150)는, 오퍼레이터에게 주는 위화감이나 쇼벨(100)의 작업효율의 저하 등을 억제하면서, 쇼벨(100)의 안전성을 향상시킬 수 있다.

[0235] <안전기능의 작동제어방법의 제2 예>

[0236] 안전기능제어부(305)는, 검출부(304A)에 의하여 제1 알림범위에서 감시대상이 검출되는 경우와, 검출부(304B)에 의하여 제2 알림범위에서 감시대상이 검출되는 경우에서, 알림기능을 작동시킬 때의 알림양태(즉, 알림의 방법)를 상이하게 한다. 이로써, 쇼벨(100)의 오퍼레이터, 관리자, 주위의 작업자 등은, 촬상장치(40)(카메라(40X))를 이용하여 감시대상이 검출되고 있는지, 주위정보취득장치(45)(센서(45X))를 이용하여 감시대상이 검출되고 있는지를, 용이하게 파악할 수 있다.

[0237] 예를 들면, 안전기능제어부(305)는, 검출부(304A)에 의하여 감시대상이 검출되는 경우와, 검출부(304B)에 의하여 감시대상이 검출되는 경우에서, 소리출력장치(54)로부터 출력되는 소리의 음색, 음량, 패턴, 취명주기, 음성의 내용 등을 상이하게 해도 된다. 또, 원격알림기능에 의하여, 관리장치(200)의 출력장치(230)(소리출력장치)나 단말장치(300)의 출력장치(330)(소리출력장치)가 작동하는 경우에 대해서도 동일해도 된다. 구체적으로는, 안전기능제어부(305)는, 검출부(304B)에 의하여 감시대상이 검출되는 경우, 검출부(304A)에 의하여 감시대상이 검출되는 경우보다 긴급도(위험도)가 높은 것을 나타내는 음색, 음량, 패턴, 취명주기, 음성의 내용 등이 채용되어도 된다. 상술한 바와 같이, 검출부(304A)보다 검출부(304B) 쪽이 감시대상에 관한 검출정밀도가 높아지는 경향이 있기 때문이다.

[0238] 또, 예를 들면, 안전기능제어부(305)는, 검출부(304A)에 의하여 감시대상이 검출되는 경우와, 검출부(304B)에 의하여 감시대상이 검출되는 경우에서, 표시장치(50) 등에 표시되는 알림기능에 관한 표시양태를 상이하게 해도 된다(예를 들면, 도 20 참조).

[0239] [옵션장비의 장착 시에 있어서의 안전기능의 작동제어방법]

[0240] 다음으로, 도 16을 참조하여, 쇼벨(100)의 점유체적을 증가시키는 옵션장비(이하, 간단히 "옵션장비")의 장착 시에 있어서의 안전기능제어부(305)에 의한 안전기능의 작동제어방법의 구체예에 대하여 설명한다.

[0241] 도 16은, 옵션장비의 장착 시에 있어서의 동작제한범위를 설명하는 도이다.

[0242] 도 16에 나타내는 바와 같이, 본 예에서는, 쇼벨(100)에는, 하부주행체(1)의 전측에 옵션장비로서의 블레이드(90)가 장착되어 있다. 구체적으로는, 블레이드(90)는, 하부주행체(1)(크롤러(1CL, 1CR))의 직진방향의 전측으로 튀어나오는 양태로 장착된다(도면 중 흰 화살표). 그 때문에, 하부주행체(1)가 블레이드(90)가 장착되는 방향(도면 중 우방향)으로 주행(예를 들면, 직진주행 혹은 완만선회주행)하는 경우에, 블레이드(90)가 장착되지 않는 상태보다 주위의 작업자(610)와 쇼벨(100)(블레이드(90))과의 거리가 가까워진다. 또, 하부주행체(1)가 피봇턴이나 스핀턴 등을 행하는 경우에, 블레이드(90)도 하부주행체(1)의 동작에 따라 쇼벨(100)의 주위를 향하여 선회동작을 행하기 때문에, 블레이드(90)가 하부주행체(1)의 전측으로 튀어나오는 분만큼 선회반경이 넓어진다. 따라서, 쇼벨(100)에 블레이드(90)가 장착되어 있지 않은 상태보다 주위의 작업자(610)와 쇼벨(100)(블레이드(90))과의 거리가 가까워질 가능성이 있다.

[0243] 이에 대하여, 안전기능제어부(305)는, 쇼벨(100)의 동작(즉, 하부주행체(1)의 주행동작)에 따라 블레이드(90)가 쇼벨(100)의 주위를 향하여 이동하는 경우에, 그 외의 경우보다, 안전기능을 작동시키기 쉽게 한다. 그 외의 경우에는, 예를 들면, 하부주행체(1)가 블레이드(90)가 장착되지 않는 후방으로 주행하여, 블레이드(90)가 쇼벨(100)의 주위로부터 멀어지는 경우가 포함된다. 본 예에서는, 블레이드(90)가 쇼벨(100)의 주위를 향하는 방향, 즉, 하부주행체(1)의 전방에 있어서의 동작제한범위의 바깥가장자리가, 하부주행체(1)에 장착되는 블레이드(90)가 하부주행체(1)에 블레이드(90)가 장착되지 않는 경우(예를 들면, 도면 중 점선(620))보다 쇼벨(100)로부터 멀어지도록 설정된다(예를 들면, 도면 중 점선(630)). 당해 설정(변경)은, 설정부(302)에 의하여 실행되고, 그 설정내용은, 기억부(303)에 등록되어도 된다. 또, 알림기능에 대응하는 알림범위의 바깥가장자리에 대해서도 동일해도 된다. 이로써, 안전기능제어부(305)는, 쇼벨(100)이 블레이드(90)가 장착되는 하부주행체(1)의 전측(도면 중 우측)을 향하여 주행하는 경우에, 검출부(304)에 의한 작업자(610)의 검출에 따라, 보다 빨리 안전기능(경보기능이나 동작제한기능)을 작동시킬 수 있다. 그 때문에, 안전기능제어부(305)는, 옵션장비의 장착에 맞춰, 보다 적절히 안전기능을 작동시킬 수 있다. 따라서, 주변감시장치(150)는, 쇼벨(100)의 안전성을 보다 향상시킬 수 있다. 환언하면, 안전기능제어부(305)는, 옵션장비(블레이드(90))가 장착되어 있는 경우, 옵션장비가 장착되어 있지 않은 경우보다 쇼벨(100)의 안전성이 상대적으로 높아지는 양태로 안전기능을 작동시킬 수 있다.

[0244] 또, 알림범위나 동작제한범위의 바깥가장자리가 쇼벨(100)로부터 멀어지는 방향으로 설정되는 대신에, 안전기능을 작동시키기 위한 다른 조건이 완화됨으로써, 안전기능이 작동하기 쉬워지도록 설정되어도 된다. 예를 들면, 안전기능의 작동조건으로서, 검출부(304)에 의하여 검출되는 감시대상의 확실성의 정도(이하, "감시대상의 확도(確度)")에 관한 조건이 포함되는 경우, 당해 조건을 완화해도 된다. 감시대상의 확도에 관한 정보는, 검출부(304)로부터 출력된다. 구체적으로는, 설정부(302)는, 쇼벨(100)의 동작에 따라 블레이드(90)가 쇼벨(100)의 주위를 향하여 이동하는 경우에, 그 외의 경우보다 감시대상의 확도의 조건에 대응하는 임계값을 상대적으로 낮게 설정해도 된다. 또, 설정부(302)는, 블레이드(90)가 장착되는 경우, 블레이드(90)가 장착되지 않는 경우보다 감시대상의 확도의 조건에 대응하는 임계값을 상대적으로 낮게 설정해도 된다. 이로써, 안전기능제어부(305)는, 옵션장비의 장착에 맞춰, 보다 적절히 안전기능을 작동시킬 수 있다.

[0245] 또, 안전기능의 작동조건이 완화되는 대신에, 작동하는 안전기능이 상대적으로 안전성이 높은 사양으로 전환되어도 된다. 예를 들면, 설정부(302)는, 쇼벨(100)의 동작에 따라 블레이드(90)가 쇼벨(100)의 주위를 향하여 이동하는 경우에, 안전기능으로서 알림기능 및 동작제한기능을 작동 가능하게 설정하고, 그 외의 경우에, 알림기능만을 작동 가능하게 설정해도 된다. 또, 설정부(302)는, 블레이드(90)가 장착되는 경우에, 안전기능으로서 알림기능 및 동작제한기능을 작동 가능하게 설정하고, 블레이드(90)가 장착되지 않는 경우에, 안전기능으로서 알림기능만을 작동 가능하게 설정해도 된다. 동작제한기능은, 오퍼레이터 등의 의도에 관계없이, 강제적으로 쇼벨(100)의 동작을 제한할 수 있는 점에서, 알림기능보다 상대적으로 안전성이 높기 때문이다. 또, 설정부(302)는, 쇼벨(100)의 동작에 따라 블레이드(90)가 쇼벨(100)의 주위를 향하여 이동하는 경우에, 상대적으로 높은 제한도로 동작제한기능을 작동 가능하게 설정하고, 그 외의 경우에, 상대적으로 낮은 제한도로 동작제한기능을 작동 가능하게 설정해도 된다. 또, 설정부(302)는, 블레이드(90)가 장착되는 경우에, 상대적으로 높은 제한도로 동작제한기능을 작동 가능하게 설정하고, 블레이드(90)가 장착되지 않는 경우에, 상대적으로 낮은 제한도로 동작제한기능을 작동 가능하게 설정해도 된다. 또, 설정부(302)는, 쇼벨(100)의 동작에 따라 블레이드(90)가 쇼벨(100)의 주위를 향하여 이동하는 경우에, 상대적으로 높은 긴급도(위험도)를 나타내는 양태로 알림기능을 작동 가능하게 설정하고, 그 외의 경우에, 상대적으로 낮은 긴급도(위험도)를 나타내는 양태로 알림기능을 작동 가능하게 설정해도 된다. 또, 설정부(302)는, 블레이드(90)가 장착되는 경우에, 상대적으로 높은 긴급도(위험도)를 나타내는 양태로 알림기능을 작동 가능하게 설정하고, 블레이드(90)가 장착되지 않는 경우에, 상대적으로 낮은 긴급도(위험도)를 나타내는 양태로 알림기능을 작동 가능하게 설정해도 된다. 이로써, 안전기능제어부(305)는, 옵션장비의 장착에 맞춰, 보다 적절히 안전기능을 작동시킬 수 있다.

[0246] 또, 블레이드(90) 대신에, 혹은 더하여, 다른 종류의 옵션장비가 장착된 경우에 대해서도, 동일하게, 상대적으로 안전성이 높아지는 양태로 안전기능이 작동되어도 된다. 다른 종류의 옵션장비에는, 예를 들면, 상부선회체(3)의 후부에 장착되는 추가의 카운터웨이트나 표준장비의 카운터웨이트보다 중량이 무거운 대형의 카운터웨이트가 포함되어도 된다. 또, 다른 종류의 옵션장비에는, 암(5) 대신에 장착되는 상대적으로 긴 롱암이 포함되어도 된다. 또, 다른 종류의 옵션장비에는, 예를 들면, 버킷(6) 대신에 장착되는 엔드어태치먼트로서의 예비어태치먼트(예를 들면, 브레이커나 교반기 등)나 엔드어태치먼트와 암(5)의 사이에 장착되는 예비어태치먼트(예를 들면, 퀵커플링이나 틸트로테이터 등)가 포함되어도 된다.

[0247] 또, 안전기능제어부(305)는, 옵션장비가 착탈 가능한 경우에, 옵션장비의 종류마다, 옵션장비의 유무를 판단하고, 그 판단결과에 따라, 상술한 바와 같이, 안전기능의 작동양태를 변화시켜도 된다. 예를 들면, 설정부(302)는, 입력장치(52)를 통한 오퍼레이터 등의 소정의 입력에 따라, 옵션장비의 장착상태(예를 들면, 옵션장비의 종류마다의 장착의 유무 등)에 관한 설정을 행한다. 그리고, 안전기능제어부(305)는, 기억부(303)에 등록되는 그 설정내용에 근거하여, 옵션장비의 유무를 판단해도 된다. 또, 예를 들면, 안전기능제어부(305)는, 옵션장비의 장착상황에 관한 정보를 취득 가능한 센서(예를 들면, 촬상장치(40)나 옵션장비의 장착부에 마련되는 스위치) 등의 출력에 근거하여, 옵션장비의 종류마다 옵션장비가 장착되어 있는지 아닌지를 자동으로 판단해도 된다.

[0248] 또, 표시처리부(301)는, 옵션장비가 장착되어 있지 않은 상태로부터 옵션장비가 장착되어 있는 상태로 이행한 경우에, 안전기능의 작동양태의 변경에 관한 통지(이하, 간단히 "변경통지")를 표시장치(50) 등에 표시시켜도 된다. 당해 변경통지에는, 안전기능의 작동대상이 자동으로 변경되는 것의 통지가 포함된다. 이로써, 주변감시장치(150)는, 옵션장비의 장착에 의하여, 자동으로, 안전기능의 작동양태가 변경되는 것을 오퍼레이터나 관리자 등에게 파악시킬 수 있다. 또, 당해 변경통지는, 안전기능의 작동양태의 변경의 허가여부를 촉구하는 통지여도 된다. 이 경우, 오퍼레이터나 관리자 등의 유저는, 당해 변경통지가 표시장치(50) 등에 표시되는 경우에, 입력장치(52, 240, 340)를 통하여, 안전기능의 작동양태의 변경을 허가하거나, 거부하거나 할 수 있다. 그 때문에, 옵션장비의 장착상황에 따른 안전기능의 작동양태의 변경에 대하여, 오퍼레이터나 관리자 등의 유저의 의사를

반영시킬 수 있다. 또, 당해 변경통지는, 안전기능의 작동양태의 수동으로의 변경을 촉구하는 통지여도 된다. 이 경우, 유저는, 당해 변경통지에 따라, 수동으로, 안전기능의 작동양태의 변경을 행할 수 있다. 즉, 설정부(302)는, 입력장치(52, 240, 340)를 통한 오퍼레이터나 관리자 등에 의한 수동으로의 설정조작에 따라, 안전기능의 작동양태를 변경할 수 있다. 그 때문에, 옵션장비의 장착상황에 따른 안전기능의 작동양태의 변경에 대하여, 오퍼레이터 등의 유저의 의사를 반영시킬 수 있다.

[0249] [외부알림기능의 작동제어방법]

[0250] 다음으로, 안전기능제어부(305)에 의한 외부알림기능의 작동제어방법의 구체예에 대하여 설명한다.

[0251] 안전기능제어부(305)는, 상술한 바와 같이, 검출부(304)에 의하여 감시대상이 검출되는 경우에, 외부알림기능을 작동 가능하게 구성된다.

[0252] 예를 들면, 감시대상으로서의 작업자의 동작에 기인하는 쇼벨(100)과 주위의 작업자의 위치관계의 변화는, 상대적으로 완만하며, 급격하게 안전성이 저하될 가능성이 낮다고 생각된다. 그 때문에, 그다지 안전성이 저하되어 있지 않은 상황에서는, 외부알림기능을 작동시킬 필요성은 상대적으로 낮고, 반대로, 외부알림기능을 작동시키면, 예를 들면, 작업자가 놀라 작업의 미스를 유발할 가능성도 있다. 따라서, 본 예에서는, 안전기능제어부(305)는, 검출부(304)에 의하여 (알림범위 내에서) 감시대상이 검출되는 경우에, 외부알림기능을 작동시킬 때와, 외부알림기능을 작동시키지 않을 때가 있다.

[0253] 한편, 예를 들면, 쇼벨(100)은, 그 조작상황이나 지형의 상황에 따라서는, 그 동작에 기인하여 급격하게 안전성이 저하되는 경우도 상정된다. 그 때문에, 그다지 안전성이 저하되어 있지 않은 상황이더라도, 캐빈(10)의 내부의 오퍼레이터나 원격조작의 오퍼레이터에 대하여, 주위의 작업자 등의 감시대상의 존재를 통지할 필요성이 높다고 생각된다. 또, 쇼벨(100)이 자동운전기능으로 작업을 행하고 있는 경우에, 쇼벨(100)의 관리자 등은, 예를 들면, 관리장치(200)의 출력장치(230)(표시장치)에 표시되는 감시화상을 보면서, 각각의 쇼벨(100)의 작업상황을 감시하는 경우도 있다. 동일하게, 쇼벨(100)의 관리자 등은, 단말장치(300)를 이용하여, 그 작업상황을 감시하는 경우도 있다. 그 때문에, 그다지 안전성이 저하되어 있지 않은 상황이더라도, 원격으로 쇼벨(100)의 작업상황을 감시하는 관리자 등에 대하여, 주위의 작업자 등의 감시대상의 존재를 통지할 필요성이 높다고 생각된다. 따라서, 안전기능제어부(305)는, 검출부(304)에 의하여 알림범위 내에서 감시대상이 검출되는 경우에, 외부알림기능이 작동하지 않을 때여도, 내부 알림기능이나 원격알림기능을 작동시켜도 된다.

[0254] 예를 들면, 안전기능제어부(305)는, 검출부(304A) 및 검출부(304B) 중 어느 쪽에 의하여 감시대상이 검출되고 있는지에 따라, 외부알림기능을 작동시킬 때와, 작동시키지 않을 때를 전환해도 된다. 구체적으로는, 안전기능제어부(305)는, 검출부(304A)에 의하여 감시대상이 검출되는 경우에, 외부알림기능을 작동 불가인 한편, 검출부(304B)에 의하여 감시대상이 검출되는 경우에, 외부알림기능을 작동 가능하도록 구성되어도 된다. 예를 들면, 외부알림기능이 작동하면, 쇼벨(100)의 주위의 작업자 등의 작업이 멈춰 버릴 가능성이 있고, 만일 오보이면, 불필요한 외부알림기능의 작동에 의한 작업효율의 저하가 발생할 가능성이 있다. 이에 대하여, 상술한 바와 같이, 검출부(304A, 304B) 중 상대적으로 검출정밀도가 높은 경향이 있는 검출부(304B)에 의하여 감시대상이 검출되는 경우만, 외부알림기능을 작동 가능하게 함으로써, 쇼벨(100)의 주위의 안전성과 작업효율의 밸런스를 도모할 수 있다.

[0255] 또, 예를 들면, 안전기능제어부(305)는, 검출부(304)에 의하여 감시대상이 검출되는 경우에, 동작제한기능의 작동상황과 연동시킴으로써, 외부알림기능을 작동시킬 때와, 작동시키지 않을 때를 전환해도 된다. 구체적으로는, 안전기능제어부(305)는, 검출부(304)에 의하여 알림범위에서 감시대상이 검출되는 경우이더라도, 동작제한기능(예를 들면, 동작감속기능)이 작동하지 않는 경우(예를 들면, 후술하는 바와 같이, 감시대상과 쇼벨(100)이 접촉할 가능성이 없는 경우 등), 외부알림기능을 작동시키지 않도록 해도 된다. 한편, 안전기능제어부(305)는, 검출부(304)에 의하여 알림범위에서 감시대상이 검출되고, 또한, 동작제한기능(예를 들면, 동작감속기능)이 작동하고 있는 경우에, 외부알림기능을 작동시켜도 된다. 이로써, 주변감시장치(150)는, 쇼벨(100)의 안전성을 확보하면서, 주위의 감시대상과 쇼벨(100)의 접촉의 가능성이 낮은 상황에서, 외부알림기능이 작동하여, 쇼벨(100)의 주위의 작업자 등의 작업이 멈춰 버리는 것 같은 사태의 발생을 억제할 수 있다. 그 때문에, 쇼벨(100)의 안전성을 고려하면서, 작업현장의 작업효율의 저하를 억제할 수 있다. 또, 쇼벨(100)의 동작제한기능이 작동하면, 쇼벨(100)의 주위의 작업자 등의 주의를 끌게 되기 때문에, 애초에, 쇼벨(100)의 주위의 작업이 정지하거나, 정체될 가능성이 높다. 그 때문에, 그와 같은 상황에서 작동하는 외부알림기능이 만일 오보였다고 해도, 애초에, 쇼벨(100)의 주위의 작업이 정지하거나, 정체되어 있기 때문에, 작업효율의 저하의 문제도 발생하기 어려워진다.

[0256] 또, 예를 들면, 안전기능제어부(305)는, 검출부(304)에 의하여 알림범위에서 감시대상이 검출되고 있는 경우에, 쇼벨(100)의 동작하는 방향에 감시대상이 존재하는지 아닌지에 따라, 외부알림기능을 작동시킬 때와, 작동시키지 않을 때를 전환해도 된다. 구체적으로는, 안전기능제어부(305)는, 쇼벨(100)의 조작정보에 근거하여, 피구동요소(예를 들면, 하부주행체(1), 상부선회체(3), 어태치먼트 등)의 조작에 따른 쇼벨(100)의 동작하는 방향을 판단하고, 쇼벨(100)의 동작하는 방향에 감시대상이 존재하지 않을 때에, 외부알림기능을 작동시키지 않도록 해도 된다. 한편, 안전기능제어부(305)는, 쇼벨(100)의 조작정보에 근거하여, 피구동요소의 조작에 따른 쇼벨(100)의 동작하는 방향을 판단하고, 쇼벨(100)의 동작하는 방향에 감시대상이 존재할 때에, 외부알림기능을 작동시켜도 된다. 이로써, 주변감시장치(150)는, 쇼벨(100)의 안전성을 확보하면서, 주위의 감시대상과 쇼벨(100)의 접촉의 가능성이 낮은 상황에서, 외부알림기능이 작동하여, 쇼벨(100)의 주위의 작업자 등의 작업이 멈춰 버리는 것 같은 사태의 발생을 억제할 수 있다. 그 때문에, 쇼벨(100)의 안전성을 고려하면서, 작업현장의 작업효율의 저하를 억제할 수 있다.

[0257] 또, 예를 들면, 안전기능제어부(305)는, 검출부(304)에 의하여 알림범위에서 감시대상이 검출되고 있는 경우에, 쇼벨(100)과 당해 감시대상의 위치관계에 근거하는 위험도의 고저에 따라, 외부알림기능을 작동시킬 때와, 작동시키지 않을 때를 전환해도 된다.

[0258] 구체적으로는, 안전기능제어부(305)는, 쇼벨(100)과 당해 감시대상의 위치관계에 근거하는 위험도(예를 들면, 접촉의 가능성 등)가 상대적으로 높을 때에, 외부알림기능을 작동시키는 한편, 쇼벨(100)과 당해 감시대상의 위치관계에 근거하는 위험도가 상대적으로 낮을 때에, 외부알림기능을 작동시키지 않도록 해도 된다. 당해 위험도는, 예를 들면, 감시대상과 쇼벨(100)과의 거리에 근거하여 취득(산출)되어도 된다. 또, 당해 위험도는, 예를 들면, 감시대상과, 쇼벨(100)의 조작에 대응하는 피구동요소의 동작방향(예를 들면, 하부주행체(1)의 진행방향, 상부선회체(3)의 선회방향, 어태치먼트의 이동방향 등)에 근거하여 취득(산출)되어도 된다. 이로써, 주변감시장치(150)는, 쇼벨(100)의 안전성을 확보하면서, 주위의 감시대상과 쇼벨(100)의 접촉의 가능성이 낮은 상황에서, 외부알림기능이 작동하여, 쇼벨(100)의 주위의 작업자 등의 작업이 멈춰 버리는 것 같은 사태의 발생을 억제할 수 있다. 그 때문에, 쇼벨(100)의 안전성을 고려하면서, 작업현장의 작업효율의 저하를 억제할 수 있다.

[0259] 또, 예를 들면, 안전기능제어부(305)는, 검출부(304)에 의하여 알림범위에서 감시대상이 검출되고 있는 경우, 게이트로크레버의 조작상태에 따라, 외부알림기능을 작동시킬 때와, 작동시키지 않을 때를 전환해도 된다. 구체적으로는, 안전기능제어부(305)는, 게이트로크레버가 해제상태일 때에, 외부알림기능을 작동시켜도 된다. 게이트로크레버가 해제상태일 때에는, 오퍼레이터의 조작이나 자동운전기능에 대응하는 조작지령에 따라, 쇼벨(100)이 동작할 가능성이 높기 때문이다. 한편, 안전기능제어부(305)는, 게이트로크레버가 로크상태일 때에, 외부알림기능을 작동시키지 않도록 해도 된다. 게이트로크레버가 로크상태일 때에는, 오퍼레이터의 조작이나 자동운전기능에 대응하는 조작지령이 무효가 되어, 쇼벨(100)이 동작하지 않기 때문이다. 이로써, 쇼벨(100)의 안전성을 고려하면서, 작업현장의 작업효율의 저하를 억제할 수 있다.

[0260] 또, 예를 들면, 안전기능제어부(305)는, 검출부(304)에 의하여 알림범위에서 감시대상이 검출되고 있는 경우, 다른 작동조건의 성립으로 쇼벨(100)의 동작을 정지시키고 있는지 아닌지에 따라, 외부알림기능을 작동시킬 때와, 작동시키지 않을 때를 전환해도 된다. 구체적으로는, 안전기능제어부(305)는, 다른 작동조건의 성립에 따라 쇼벨(100)의 동작을 정지(금지)시키고 있지 않을 때에, 외부알림기능을 작동시켜도 된다. 오퍼레이터의 조작이나 자동운전기능에 대응하는 조작지령에 따라 쇼벨(100)이 동작할 가능성이 있기 때문이다. 한편, 안전기능제어부(305)는, 다른 작동조건의 성립에 따라 쇼벨(100)의 동작을 정지(금지)시키고 있을 때에, 외부알림기능을 작동시키지 않도록 해도 된다. 오퍼레이터의 조작이나 자동운전기능에 대응하는 조작지령에 관계없이, 쇼벨(100)이 정지되어 있기 때문이다. 이로써, 쇼벨(100)의 안전성을 고려하면서, 작업현장의 작업효율의 저하를 억제할 수 있다.

[0261] 또, 예를 들면, 안전기능제어부(305)는, 검출부(304)에 의하여 알림범위에서 감시대상이 검출되고 있는 경우, 쇼벨(100)의 정지상태의 계속시간의 장단(長短)에 따라, 외부알림기능을 작동시킬 때와, 작동시키지 않을 때를 전환해도 된다. 구체적으로는, 안전기능제어부(305)는, 쇼벨(100)이 정지하고 있는 계속시간이 소정 임계값보다 길 때에, 외부알림기능을 작동시켜도 된다. 쇼벨(100)이 정지하고 있는 계속시간이 상대적으로 길어지면, 쇼벨(100)의 주위의 작업자 등에게는, 쇼벨(100)이 움직이지 않을 것이라는 의식이 강해져, 안전성에 대한 의식이 저하될 가능성이 있기 때문이다. 한편, 안전기능제어부(305)는, 쇼벨(100)이 정지하고 있는 계속시간이 소정 임계값 이하일 때(쇼벨(100)이 정지하고 있지 않을 때를 포함한다)에, 외부알림기능을 작동시키지 않도록 해도 된다. 반대로, 쇼벨(100)이 정지하고 있는 계속시간이 상대적으로 짧고, 쇼벨(100)이 단속적으로 움직이고 있는 것 같은 상태에서는, 쇼벨(100)의 동작에 대한 작업자의 주의가 작용하기 쉬워, 작업자의 안전성에 대한 의식은

상대적으로 높다고 생각되기 때문이다. 이로써, 쇼벨(100)의 안전성을 고려하면서, 작업현장의 작업효율의 저하를 억제할 수 있다.

[0262] 또, 안전기능제어부(305)는, 검출부(304)에 의하여 알림범위에서 감시대상이 검출되고 있는 경우, 쇼벨(100)의 정지상태에서의 동작의 개시의 징후에 따라, 외부알림기능을 작동시킬 때와, 작동시키지 않을 때를 전환해도 된다. 구체적으로는, 안전기능제어부(305)는, 쇼벨(100)이 정지하고 있고, 또한, 쇼벨(100)이 동작을 개시할 징후가 있을 때에, 외부알림기능을 작동시켜도 된다. 또, 안전기능제어부(305)는, 쇼벨(100)이 정지하고 있는 계속시간이 소정 임계값 이상이고, 또한, 쇼벨(100)이 동작을 개시할 징후가 있을 때에, 외부알림기능을 작동시켜도 된다. 쇼벨(100)이 동작을 개시할 가능성이 높기 때문이다. 한편, 안전기능제어부(305)는, 쇼벨(100)이 정지하고 있지 않을 때, 혹은, 정지 중인 쇼벨(100)이 동작을 개시할 징후가 없을 때에, 외부알림기능을 작동시키지 않도록 해도 된다. 또, 안전기능제어부(305)는, 쇼벨(100)이 정지하고 있는 계속시간이 소정 임계값 이하일 때(쇼벨(100)이 정지하고 있지 않을 때를 포함한다), 혹은, 정지 중인 쇼벨(100)이 동작을 개시할 징후가 없을 때에, 외부알림기능을 작동시키지 않도록 해도 된다. 상술한 바와 같이, 쇼벨(100)이 움직이고 있는 상황에서는, 쇼벨(100)에 대한 작업자의 주의가 작용하기 쉬워, 작업자의 안전성에 대한 의식은 상대적으로 높다고 생각되기 때문이다. 또, 쇼벨(100)이 동작을 개시할 가능성이 낮은 상황에서는, 외부알림기능의 필요성이 상대적으로 저하되기 때문이다. 이로써, 쇼벨(100)의 안전성을 고려하면서, 작업현장의 작업효율의 저하를 억제할 수 있다.

[0263] 쇼벨(100)의 동작의 개시의 징후의 유무는, 예를 들면, 게이트로크레버의 조작상태에 근거하여 판단되어도 된다. 게이트로크레버가 로크상태에 있는 경우, 쇼벨(100)이 동작을 개시할 가능성이 낮은 한편, 게이트로크레버가 로크상태로부터 해제상태로 조작된 경우, 쇼벨(100)이 동작을 개시할 가능성이 높기 때문이다. 또, 쇼벨(100)의 동작의 개시의 징후의 유무는, 예를 들면, 오퍼레이터의 조작의 개시의 징후의 유무에 의하여 판단되어도 된다. 오퍼레이터의 조작의 개시의 징후의 유무는, 예를 들면, 캐빈(10)의 실내에 설치되는 카메라나 원격조작의 오퍼레이터를 촬상하는 카메라의 촬상화상에 근거하여 인식되어도 된다. 원격조작의 오퍼레이터를 촬상하는 카메라는, 예를 들면, 관리장치(200)나 단말장치(300)에 설치된다. 또, 오퍼레이터의 조작의 개시의 징후의 유무는, 예를 들면, 조작장치(26)나 원격조작용 조작장치에 대한 오퍼레이터에 의한 접촉상태(파지상태)에 근거하여 인식되어도 된다. 예를 들면, 조작장치(26)나 원격조작용 조작장치가 오퍼레이터에 의하여 쥐어져 있지 않은 경우, 그 출력은, 제로에 상당하는 상태로 안정되어 있다. 한편, 조작장치(26)나 원격조작용 조작장치를 오퍼레이터가 손으로 쥐면, 조작장치(26)나 원격조작용 조작장치의 출력은, 조작개시 전에 있어서, 미소(微少)한 조작량을 나타내는 상태로 이행한다. 그 때문에, 조작장치(26)나 원격조작용 조작장치의 출력(압력신호나 전기신호)을 감시함으로써, 조작장치나 원격조작용 조작장치에 대한 오퍼레이터의 손의 접촉상태를 파악하여, 오퍼레이터의 조작개시의 징후의 유무를 인식할 수 있다. 또, 쇼벨(100)의 동작의 개시의 징후의 유무는, 쇼벨(100)의 동작패턴에 근거하여, 판단되어도 된다. 쇼벨(100)의 동작패턴은, 예를 들면, 오퍼레이터의 조작의 내용이나 자동운전기능에 대응하는 조작지령의 내용의 이력에 근거하여 인식되어도 된다.

[0264] 또, 예를 들면, 설정부(302)는, 입력장치(52)를 통하여 오퍼레이터 등에 의한 소정의 조작에 따라, 외부알림기능의 ON(유효) 및 OFF(무효)를 전환하는 설정을 행해도 된다. 이 경우, 안전기능제어부(305)는, 검출부(304)에 의하여 알림범위에서 감시대상이 검출되는 경우, 외부알림기능의 작동의 유무에 관한 설정상황에 따라, 외부알림기능을 작동시킬 때와, 작동시키지 않을 때를 전환해도 된다. 구체적으로는, 안전기능제어부(305)는, 검출부(304)에 의하여 알림범위에서 감시대상이 검출되는 경우, 외부알림기능이 ON(유효)으로 설정되어 있을 때에, 외부알림기능을 작동시키고, 외부알림기능이 OFF(무효)로 설정되어 있을 때에, 외부알림기능을 작동시키지 않도록 해도 된다. 이로써, 주변감시장치(150)는, 외부알림기능을 작동시키는지 아닌지의 판단에 대하여, 오퍼레이터 등의 의사를 반영시킬 수 있다.

[0265] 안전기능제어부(305)는, 상술한 바와 같이, 소리출력장치(54)를 통하여, 외부알림기능을 작동시켜도 된다. 소리출력장치(54)에는, 상술한 바와 같이, 예를 들면, 혼(54a)이나 주행알람(54b) 등이 포함된다. 이로써, 안전기능제어부(305)는, 기존의 혼(54a)이나 주행알람(54b)을 이용하여, 외부알림기능을 실현시킬 수 있다. 그 때문에, 외부알림기능의 실현을 위한 비용을 억제할 수 있다.

[0266] 예를 들면, 혼(54a)은, 노브스위치(64)의 ON조작과는 무관하게, 컨트롤러(30)로부터의 외부알림기능의 작동에 대응하는 제어지령(제어전류)에 따라, 코일이 통전되어, 릴레이(62)가 닫힘으로써, 취명 가능한 구성이어도 된다. 컨트롤러(30)는, 혼릴레이의 개폐패턴을 적절히 제어함으로써, 혼(54a)으로부터 소정의 취명패턴으로 소리를 출력시킬 수 있다. 이때, 외부알림기능에 대응하는 혼(54a)의 취명패턴은, 통상, 오퍼레이터 등이 주행개시시에 취명시킬 때의 취명패턴과 상이한 양태로 설정되어도 된다. 이로써, 주변감시장치(150)는, 쇼벨(100)의 주

위의 작업자 등에 대하여, 쇼벨(100)의 주행개시의 통지(신호)와, 외부알림기능의 작동을 식별시킬 수 있다.

[0267] 또, 예를 들면, 주행알람(54b)은, 컨트롤러(30)의 외부알림기능의 작동에 대응하는 제어지령에 따라, 소정의 취명패턴으로 소리를 출력한다. 이때, 외부알림기능에 대응하는 주행알람의 취명패턴은, 통상의 하부주행체(1)의 주행 시와는 상이한 양태(예를 들면, "삐삐삐, 삐삐삐, 삐삐삐, …"로 반복 취명하는 비프음)로 설정되어도 된다. 이로써, 주변감시장치(150)는, 혼(54a)의 경우와 동일하게, 쇼벨(100)의 주위의 작업자 등에 대하여, 쇼벨(100)의 주행 시의 통지와, 외부알림기능의 작동을 식별시킬 수 있다.

[0268] 또, 안전기능제어부(305)는, 상술한 바와 같이, 상부선회체(3)의 하우스부 등에 마련되는 전조등 등의 조명장치나 외부용의 표시장치를 이용하여, 외부알림기능을 작동시켜도 된다.

[0269] 예를 들면, 조명장치는, 컨트롤러(30)의 외부알림기능의 작동에 대응하는 제어지령에 따라, 점등하거나, 소정의 패턴으로 점등과 소등을 반복하거나 한다.

[0270] 또, 예를 들면, 외부용의 표시장치는, 컨트롤러(30)의 외부알림기능의 작동에 대응하는 제어지령에 따라, 쇼벨(100)의 주위의 작업자나 감독자 등에게 쇼벨(100)의 주위로부터의 대피를 촉구하는 문자정보를 표시시킨다.

[0271] [동작제한기능의 작동제어방법]

[0272] 다음으로, 도 17~도 19를 참조하여, 안전기능제어부(305)에 의한 동작제한기능의 작동제어방법의 구체예에 대하여 설명한다.

[0273] 도 17은, 쇼벨(100)의 주위의 감시대상과의 접촉의 유무의 판단방법을 설명하는 도이며, 구체적으로는, 도 17은, 쇼벨(100)의 하부주행체(1)(크롤러(1CL, 1CR))가 도면 중 우방향으로 직진주행하고 있는 작업상황(700)을 나타내고 있다. 도 18, 도 19는, 동작제한기능의 작동제어방법을 설명하는 도이다. 구체적으로는, 도 18, 도 19는, 각각, 쇼벨(100)의 작업상황(810, 820)에 있어서의 동작제한기능의 작동제어방법을 나타내는 도이다.

[0274] 본 예에서는, 안전기능제어부(305)는, 검출부(304)에 의하여 동작제한범위에 감시대상이 검출되는 경우, 쇼벨(100)의 조작(즉, 조작장치(26)의 조작이나 원격조작)이나 자동운전기능에 대응하는 조작지령에 따른 쇼벨(100)의 동작에 의하여, 당해 감시대상과 쇼벨(100)의 접촉이 발생하는지 아닌지를 판단한다. 그리고, 안전기능제어부(305)는, 당해 감시대상과 쇼벨(100)의 접촉이 발생한다고 판단하는 경우에, 동작정지기능을 작동시켜, 쇼벨(100)의 조작에 대한 쇼벨(100)의 동작을 정지시킨다.

[0275] 구체적으로는, 안전기능제어부(305)는, 조작대상의 피구동요소의 조작정보에 근거하여, 피구동요소가 동작하는 방향을 판단해도 된다. 그리고, 안전기능제어부(305)는, 쇼벨(100)의 외면과 (검출부(304)에 의하여 검출되고 있는) 감시대상의 위치관계에 관한 정보와, 판단한 쇼벨(100)의 동작하는 방향에 근거하여, 쇼벨(100)과 감시대상의 접촉의 유무를 예측해도 된다. 쇼벨(100)의 외면과 감시대상의 위치관계에 관한 정보에는, 예를 들면, 촬상장치(40)(카메라(40X))나 주위정보취득장치(45)(센서(45X))의 출력정보나 검출부(304)의 검출결과 등이 포함될 수 있다. 또, 쇼벨(100)의 외면과 감시대상의 위치관계에 관한 정보에는, 예를 들면, 카메라(40X)나 센서(45X)의 쇼벨(100)(상부선회체(3))에 있어서의 설치위치에 관한 정보가 포함될 수 있다. 감시대상에 관한 정보를 취득하고 있는 카메라(40X), 센서(45X)의 설치장소로부터, 감시대상이 쇼벨(100)의 외면의 어느 부분과 가까운지 등을 판단할 수 있기 때문이다. 또, 쇼벨(100)의 외면과 감시대상의 위치관계에 관한 정보에는, 쇼벨(100)이 동작하는 방향에 대한 쇼벨(100)의 체격(예를 들면, 폭 등의 제원(諸元)이나 형상 등)에 관한 정보가 포함될 수 있다. 쇼벨(100)이 동작하는 방향에 대한 쇼벨(100)의 체격(점유폭)에 따라, 쇼벨(100)의 외면과 감시대상의 위치관계가 변화할 수 있기 때문이다.

[0276] 예를 들면, 안전기능제어부(305)는, 검출부(304)에 의하여 감시대상이 검출되고 있는 경우, 소정 주기마다, 피구동요소의 조작정보에 근거하여, 피구동요소의 동작에 따른 쇼벨(100)의 동작하는 방향을 판단한다. 이로써, 피구동요소의 조작정보의 변화에 맞추어, 쇼벨(100)의 동작하는 방향의 판단결과가 갱신된다. 동일하게, 검출부(304)는, 소정 주기마다, 쇼벨(100)의 주위의 감시대상을 검출하는 처리를 행하여, 검출되는 감시대상의 위치정보를 출력한다. 이로써, 검출부(304)에 의하여 계속해서 검출되고 있는 감시대상의 쇼벨(100)에 대한 상대적인 위치정보가 축차갱신된다. 그리고, 안전기능제어부(305)는, 스스로가 판단하는 쇼벨(100)의 동작하는 방향과, 검출부(304)로부터 출력되는 감시대상의 위치정보에 근거하여, 향후의 소정 시간이 경과할 때까지의 사이에서, 쇼벨(100)과 감시대상의 접촉이 발생하는지 아닌지를 판단해도 된다. 이로써, 안전기능제어부(305)는, 축차갱신되는 쇼벨(100)의 동작하는 방향과 쇼벨(100)에서 본 감시대상의 위치에 맞추어, 축차, 쇼벨(100)과 주위의 감시대상의 사이의 접촉의 유무의 판단결과를 갱신해 갈 수 있다. 그 때문에, 피구동요소에 관한 조작내용이 변화하는 것 같은 상황(예를 들면, 하부주행체(1)에 관한 조작내용이, 직진주행으로부터 완만선회주행으로 변화하는

주행조작이 행해지는 경우 등)이더라도, 적절히, 쇼벨(100)과 감시대상의 사이의 접촉의 유무를 판단할 수 있다.

[0277] 또, 예를 들면, 안전기능제어부(305)는, 쇼벨(100)의 외면과 감시대상의 위치관계에 관한 정보와, 판단한 쇼벨(100)의 동작하는 방향에 근거하여 설정되는 소정 범위(즉, 동작정지범위)를 이용하여, 쇼벨(100)과 감시대상의 접촉의 유무를 판단해도 된다. 구체적으로는, 동작정지범위는, 쇼벨(100)과 감시대상의 사이의 접촉이 발생할 수 있는 범위로서, 소정 주기마다, 설정부(302)에 의하여 설정되어도 된다.

[0278] 예를 들면, 도 17의 작업상황(700)에서는, 상부선회체(3) 및 어태치먼트가 실선으로 나타나는 쇼벨(100)(이하, 편의적으로, "실선의 쇼벨(100)")은, 하부주행체(1)의 직진방향(도면 중 우방향)에 대하여, 상부선회체(3)(어태치먼트)가 좌방향으로 90도 선회하여, 도면 중 상방향을 향하고 있다. 또, 상부선회체(3) 및 어태치먼트가 일점쇄선으로 나타나는 쇼벨(100)(이하, 편의적으로, "일점쇄선의 쇼벨(100)")은, 하부주행체(1)의 직진방향(도면 중 우방향)에 대하여, 상부선회체(3)가 좌방향으로 선회하여, 도면 중 우경사상방향을 향하고 있다.

[0279] 실선의 쇼벨(100)의 하부주행체(1)가 도면 중 우방향으로 주행하는 경우, 기체(하부주행체(1) 및 상부선회체(3))는, 상면시에서, 크롤러(1CL)의 좌단부(외단부)와 상부선회체(3)의 후단부에 의하여 규정되는 점선(710)의 사이의 폭(범위)을 통과한다. 그 때문에, 안전기능제어부(305)는, 실선의 쇼벨(100)의 상태의 경우, 하부주행체(1)의 주행 시에, 크롤러(1CL)의 좌단부(외단부) 및 상부선회체(3)의 후단부와, 주위의 감시대상(예를 들면, 작업자(730))의 위치관계에 의하여, 감시대상과 쇼벨(100)(기체)의 접촉의 유무를 판단할 수 있다. 또, 안전기능제어부(305)는, 쇼벨(100)의 직진방향(도면 중 우방향)에 대한 쇼벨(100)의 기체의 체격(점선(710)의 사이의 폭)과, 쇼벨(100)의 주위의 감시대상의 상대위치에 의하여, 감시대상과 쇼벨(100)(기체)의 접촉의 유무를 판단하는 것도 가능하다. 예를 들면, 안전기능제어부(305)는, 점선(710)의 사이의 폭에 대하여 소정의 여유분(예를 들면, 1미터~1.5미터)를 부가한 폭으로 규정되는 동작정지범위 내에서, 감시대상이 검출되는 경우에, 쇼벨(100)과 감시대상의 접촉이 발생한다고 판단해도 된다.

[0280] 한편, 일점쇄선의 쇼벨(100)의 하부주행체(1)가 도면 중 우방향으로 주행하는 경우, 기체(하부주행체(1) 및 상부선회체(3))는, 상면시에서, 상부선회체(3)의 좌전단의 모퉁이부와 우후단의 모퉁이부에 의하여 규정되는 일점쇄선(720)의 사이의 폭(범위)을 통과한다. 그 때문에, 안전기능제어부(305)는, 일점쇄선의 쇼벨(100)의 상태의 경우, 하부주행체(1)의 주행 시에, 상부선회체(3)의 좌전단의 모퉁이부 및 우후단의 모퉁이부와, 주위의 감시대상(예를 들면, 작업자(730))의 위치관계에 의하여, 감시대상과 쇼벨(100)(기체)의 접촉의 유무를 판단할 수 있다. 또, 안전기능제어부(305)는, 쇼벨(100)의 직진방향(도면 중 우방향)에 대한 쇼벨(100)의 기체의 체격(일점쇄선(720)의 사이의 폭)과, 쇼벨(100)의 주위의 감시대상의 상대위치에 의하여, 감시대상과 쇼벨(100)(기체)의 접촉의 유무를 판단하는 것도 가능하다. 예를 들면, 안전기능제어부(305)는, 일점쇄선(720)의 사이의 폭에 대하여 소정의 여유분을 추가한 폭으로 규정되는 동작정지범위 내에서, 감시대상이 검출되는 경우에, 쇼벨(100)과 감시대상의 접촉이 발생한다고 판단해도 된다.

[0281] 상술한 바와 같이, 실선의 쇼벨(100)의 상태의 경우, 동작정지범위는, 점선(710)의 사이의 범위에 상당하고, 일점쇄선의 쇼벨(100)의 상태의 경우, 동작정지범위는, 일점쇄선(720)의 사이의 범위에 상당한다. 즉, 설정부(302)는, 하부주행체(1)에 대한 상부선회체(3)의 선회각도에 따라, 동작정지범위를 변화시켜도 된다. 이로써, 설정부(302)는, 상부선회체(3)의 선회각도에 맞추어, 보다 적절히, 동작정지범위를 설정할 수 있다. 상부선회체(3)의 선회각도에 관한 정보는, 예를 들면, 카메라(40X)의 촬상화상에 근거하여 취득되어도 된다. 구체적으로는, 카메라(40X)의 촬상화상에 비치고 있는 크롤러의 보이는 형태나 어느 카메라(40X)에 비치고 있는지 등에 따라, 상부선회체(3)의 선회각도가 판단될 수 있다. 또, 상부선회체(3)의 선회각도에 관한 정보를 취득 가능한 센서(예를 들면, 상부선회체(3)에 탑재되는, 로터리인코더, 가속도센서, 각속도센서, 6축센서, IMU(Inertial Measurement Unit) 등이 쇼벨(100)에 마련되어도 된다.

[0282] 또, 도 17의 작업상황(700)에서는, 하부주행체(1)가 직진주행하는 경우를 상정하지만, 하부주행체(1)는, 직진주행 외에, 완만선회주행, 피봇턴, 스핀턴 등의 주행양태를 갖는다. 그 때문에, 안전기능제어부(305)는, 조작정보출력장치(29)로부터 입력되는 조작정보에 근거하여, 하부주행체(1)의 직진주행에 대응하는 주행조작인지, 완만선회주행에 대응하는 주행조작인지, 피봇턴에 대응하는 선회조작인지, 스핀턴에 대응하는 선회조작인지를 판단해도 된다. 즉, 하부주행체(1)에 관한 조작정보에는, 직진주행에 대응하는 주행조작을 나타내는 정보, 완만선회주행에 대응하는 주행조작을 나타내는 정보, 피봇턴에 대응하는 주행조작을 나타내는 정보, 및 스핀턴에 대응하는 주행조작을 나타내는 정보 중 적어도 하나가 포함되어도 된다.

[0283] 이와 같이, 안전기능제어부(305)는, 쇼벨(100)의 피구동요소의 동작방향에 대한 기체 등의 체격(점유폭)을 고려

함으로써, 쇼벨(100)과 검출부(304)에 의하여 검출되는 주위의 감시대상의 사이의 접촉의 유무를 판단할 수 있다. 구체적으로는, 안전기능제어부(305)는, 쇼벨(100)의 피구동요소에 관한 조작정보, 및 쇼벨(100)의 외면과 감시대상의 사이의 위치관계에 관한 정보에 근거하여, 피구동요소의 동작에 따라 감시대상과 쇼벨(100)의 접촉이 발생하는지 아닌지를 판단해도 된다. 또, 하부주행체(1)의 주행조작의 경우, 하부주행체(1)의 주행조작에 관한 정보에는, 직진주행에 대응하는 주행조작을 나타내는 정보, 완만선회주행에 대응하는 주행조작을 나타내는 정보, 피봇턴에 대응하는 주행조작을 나타내는 정보, 및 스핀턴에 대응하는 주행조작을 나타내는 정보 중 적어도 하나가 포함된다. 이로써, 안전기능제어부(305)는, 하부주행체(1)의 진행방향을 보다 상세하게 파악하여, 보다 적절히, 쇼벨(100)과 감시대상의 사이의 접촉의 유무를 판단할 수 있다.

[0284] 예를 들면, 도 18의 작업상황(810)에서는, 쇼벨(100)은, 하부주행체(1)의 직진방향(도면 중 우방향)을 기준으로 하는 선회각도가 좌방향으로 90도인 상태에 있다. 또, 하부주행체(1)의 전방(도면 중 우방향)의 정면에는, 검출부(304)에 의하여 검출되는 작업자(811)가 존재한다.

[0285] 이 경우, 안전기능제어부(305)는, 하부주행체(1)의 주행조작에 따라, 하부주행체(1)가 후방(도면 중 좌방향)으로 진행(후진)하는 것을 허용한다. 쇼벨(100)은, 작업자(811)로부터 멀어지는 방향으로 이동하기 때문에, 쇼벨(100)과 작업자(811)의 접촉이 발생할 수 없기 때문이다. 한편, 안전기능제어부(305)는, 하부주행체(1)의 주행조작에 따라, 하부주행체(1)의 전방(도면 중 우방향)으로 진행(전진)하는 것을 금지하고, 동작정지기능을 작동시킨다. 작업자(811)는, 쇼벨(100)의 진행방향의 정면에 존재하기 때문에, 그대로 진행하면, 쇼벨(100)이 작업자(811)에 가까워져, 쇼벨(100)과 작업자(811)의 사이에 접촉이 발생하기 때문이다.

[0286] 또, 도 19의 작업상황(820)에서는, 도 18의 작업상황(810)과 동일하게, 쇼벨(100)은, 하부주행체(1)의 직진방향(도면 중 우방향)을 기준으로 하는 선회각도가 좌방향으로 90도인 상태에 있다. 또, 상부선회체(3)의 우경사후방, 또한, 크롤러(1CR)의 우경사전방에는, 검출부(304)에 의하여 검출되는 작업자(821)가 존재한다.

[0287] 이 경우, 안전기능제어부(305)는, 하부주행체(1)의 주행조작에 따라, 하부주행체(1)가 후방(도면 중 좌방향)으로 진행(후진)하는 것을 허용한다. 쇼벨(100)은, 작업자(811)로부터 멀어지는 방향으로 이동하기 때문에, 쇼벨(100)과 작업자(811)의 접촉이 발생할 수 없기 때문이다. 또, 안전기능제어부(305)는, 하부주행체(1)의 주행조작에 따라, 하부주행체(1)의 전방(도면 중 우방향)으로 진행(전진)하는 것도 허용한다. 쇼벨(100)은, 하부주행체(1)의 주행에 따라 작업자(812)에게 가까워지지만, 쇼벨(100)의 점유폭의 단부(일점쇄선(822))로부터 어느 정도 떨어져 있기 때문에, 그대로 진행(직진)해도, 쇼벨(100)과 작업자(811)의 사이에 접촉이 발생하지 않기 때문이다.

[0288] 다만, 도 19의 작업상황(820)에 있어서, 하부주행체(1)의 우방향으로의 완만선회주행에 대응하는 주행조작이 행해지는 경우, 쇼벨(100)은, 우방향으로 선회하면서, 작업자(812)를 향하여 이동한다. 그 때문에, 안전기능제어부(305)는, 하부주행체(1)의 주행조작이 우방향으로의 완만선회주행인 경우, 쇼벨(100)의 진행을 금지하고, 동작정지기능을 작동시켜도 된다. 이로써, 안전기능제어부(305)는, 하부주행체(1)의 주행조작의 내용에 따라, 보다 적절히, 동작정지기능을 작동시킬 수 있다.

[0289] 이와 같이, 안전기능제어부(305)는, 쇼벨(100)의 조작에 따라, 쇼벨(100)이 검출부(304)에 의하여 검출되는 감시대상과 접촉할 것 같은 경우, 동작정지기능을 작동시켜, 당해 조작에 대한 쇼벨(100)의 동작을 정지시킨다. 한편, 안전기능제어부(305)는, 쇼벨(100)의 조작에 따라, 쇼벨(100)이 검출부(304)에 의하여 검출되는 감시대상에 가까워지는 경우이더라도, 감시대상과 쇼벨(100)의 접촉이 발생하지 않는 경우, 당해 조작에 대한 쇼벨(100)의 동작을 허용한다. 구체적으로는, 안전기능제어부(305)는, 피구동요소의 쇼벨(100)과 검출부(304)에 의하여 검출되는 감시대상이 접촉하는지 아닌지를 판단하고, 쇼벨(100)과 감시대상의 사이의 접촉이 발생하지 않는다고 판단하는 경우에, 쇼벨(100)의 조작에 대한 쇼벨(100)의 동작을 허용한다. 이때, 안전기능제어부(305)는, 동작감속기능을 작동시켜, 쇼벨(100)의 동작속도를 감속시키면서, 쇼벨(100)의 동작을 허용해도 되고, 쇼벨(100)의 동작제한기능 자체를 작동시키지 않고, 쇼벨(100)의 동작을 허용해도 된다. 이로써, 주변감시장치(150)는, 쇼벨(100)과 감시대상의 사이의 접촉이 발생하지 않는 경우에는, 쇼벨(100)의 동작을 허용하여, 쇼벨(100)의 안전성과 작업효율의 밸런스를 도모할 수 있다. 따라서, 주변감시장치(150)는, 쇼벨(100)의 주위의 장해물(감시대상)의 존재에 따라, 보다 적절히 쇼벨(100)의 동작을 정지시킬 수 있다.

[0290] [감시대상의 검출 시에 있어서의 감시화상의 표시제어방법]

[0291] 다음으로, 도 20~도 22를 참조하여, 검출부(304)에 의한 감시대상의 검출 시에 있어서의 표시처리부(301)에 의한 감시화상의 표시제어방법의 구체예를 설명한다.

[0292] 도 20~도 22는, 검출부(304)에 의한 감시대상의 검출 시에 있어서의 감시화상의 구체예를 나타내는 도이다. 구체적으로는, 도 20~도 22는, 각각, 검출부(304)에 의한 감시대상의 검출 시에 있어서의 표시장치(50)에 표시되는 감시화상의 제1 예~제3 예(감시화상(910~930))를 나타내는 도이다.

[0293] 다만, 도 22에서는, 실제로는 표시되고 있지 않은 지시화상(934, 935)이 점선으로 묘화되어 있다.

[0294] 먼저, 도 20에 나타내는 바와 같이, 표시장치(50)에는, 표시처리부(301)의 제어하에서, 감시화상(910)으로서, 카메라(40B)의 촬상화상(라이브뷰화상)이 표시되어 있다.

[0295] 감시화상(910)에는, 헬멧 및 반사베스트를 착용하고 있는 작업자(911)가 비치고 있다. 본 예에서는, 작업자(911)는, 헬멧 및 반사베스트의 쌍방을 착용하고 있는 점에서, 검출부(304A) 및 검출부(304B)의 쌍방에 의하여 검출되고 있다.

[0296] 또, 감시화상(910)에는, 검출부(304A)에 의하여 작업자(911)가 검출되고 있는 것을 나타내는 프레임(912)이 중첩하여 표시된다. 이로써, 오퍼레이터 등은, 검출부(304A)에 의하여 검출된 작업자(911)의 존재나 그 위치를 인식하기 쉬워진다.

[0297] 또, 프레임(912)은, 검출부(304)(검출부(304A))에 의하여 검출되고 있는 감시대상(작업자(911))의 쇼벨(100)로부터의 거리에 따라, 그 표시양태가 변화해도 된다. 예를 들면, 프레임(912)은, 검출부(304A)에 의하여 검출되고 있는 감시대상과 쇼벨(100)의 사이의 거리가 상대적으로 떨어져 있는 경우, 황색으로 표시되고, 당해 감시대상과 쇼벨(100)의 사이의 거리가 상대적으로 가까운 경우, 적색으로 표시되어도 된다. 이로써, 오퍼레이터 등은, 프레임(912)의 표시양태를 통하여, 쇼벨(100)과 감시대상의 위치관계(거리)를 파악할 수 있다. 상술한 도 10의 프레임(520)이나 후술하는 도 22의 프레임(932)에 대해서도 동일해도 된다.

[0298] 또, 감시화상(910)에는, 감시화상(910) 내에 검출부(304B)에 의하여 검출된 감시대상(작업자(911))이 존재하는 것을 나타내는 지시화상(913)이 중첩하여 표시된다. 이로써, 오퍼레이터 등은, 검출부(304B)에 의하여 검출된 감시대상이 현재 표시되고 있는 감시화상(910) 내에 있는 것을 인식할 수 있다.

[0299] 지시화상(913)은, 애로헤드(화살촉)형상을 갖고, 감시화상(910)의 하단부, 즉, 감시화상(910)의 상하방향 중 쇼벨(100)의 기체(상부선회체(3)) 가까이의 단부에 표시된다. 지시화상(913)은, 감시화상(910)의 쇼벨(100)의 기체 측에 상당하는 하단부로부터 감시화상(910)의 내향, 즉, 감시화상(910)의 내측에 상당하는 상향을 지시하고 있다. 이로써, 지시화상(913)은, 구체적으로, 감시화상(910) 내에 검출부(304B)에 의하여 검출된 감시대상(작업자(911))이 존재하는 것을 나타낼 수 있다.

[0300] 또, 지시화상(913)은, 복수의 원형상의 화상(구체적으로는, 14개의 원형상의 화상)에 의하여 애로헤드형상이 구성되어 있고, 원형상의 화상의 사이의 간극부로부터 감시화상(910)이 노출되어 있다. 이로써, 지시화상(913)이 감시화상(910)(카메라(40X)의 촬상화상)에 중첩하여 표시되는 경우이더라도, 지시화상(913)이 표시되는 감시화상(910)의 부분에 대응하는 쇼벨(100)의 주위의 모습을 오퍼레이터 등에게 적절히 파악시킬 수 있다. 또, 지시화상(913)이 감시대상에 상당하는 화상부분에 중첩하여 표시되는 경우이더라도, 지시화상(913)의 간극부를 통하여, 감시대상에 상당하는 화상부분과 배경에 상당하는 화상부분이 그대로 노출된다. 그 때문에, 오퍼레이터 등의 유저는, 감시화상(910)에 있어서, 지시화상(913)이 중첩되어 있는, 감시대상에 상당하는 화상부분과 배경에 상당하는 화상부분을 용이하게 구별할 수 있다. 이하, 후술하는 도 21의 지시화상(921, 922) 및 도 22의 지시화상(933~935)에 대해서도 동일하다.

[0301] 다만, 지시화상(913)은, 간극부가 없는 연속적인 애로헤드형상에 의하여 구성되어도 된다. 이 경우, 지시화상(913)(연속적인 애로헤드형상)은, 중첩하고 있는 이측(裏側)의 화상부분을 투과하여 시인 가능한 양태로 표시되어도 된다. 이로써, 지시화상(913)이 감시화상(910)(카메라(40X)의 촬상화상)에 중첩하여 표시되는 경우이더라도, 지시화상(913)이 표시되는 감시화상(910)의 부분에 대응하는 쇼벨(100)의 주위의 모습을 오퍼레이터 등에게 적절히 파악시킬 수 있다.

[0302] 또, 지시화상(913)은, 검출부(304)(검출부(304B))에 의하여 검출되고 있는 감시대상(작업자(911))의 쇼벨(100)로부터의 거리에 따라, 그 표시양태가 변화해도 된다. 예를 들면, 지시화상(913)은, 검출부(304B)에 의하여 검출되고 있는 감시대상과 쇼벨(100)의 사이의 거리가 상대적으로 떨어져 있는 경우, 황색으로 표시되고, 당해 감시대상과 쇼벨(100)의 사이의 거리가 상대적으로 가까운 경우, 적색으로 표시되어도 된다. 이로써, 오퍼레이터 등은, 지시화상(913)의 표시양태를 통하여, 쇼벨(100)과 감시대상의 위치관계(거리)를 파악할 수 있다. 이하, 후술하는 도 21의 지시화상(921, 922) 및 도 22의 지시화상(933~935)에 대해서도 동일해도 된다.

[0303] 다만, 본 예에서는, 표시장치(50)의 표시영역 전체에 감시화상(910)이 표시되지만, 표시장치(50)의 표시영역에 여백을 남기는 양태로, 감시화상(910)이 표시되어도 된다. 이 경우, 여백부분에, 지시화상(913)이 표시되어도 된다. 이하, 후술하는 도 21의 지시화상(921, 922)에 대해서도 동일해도 된다. 또, 지시화상(913)은, 검출부(304B)에 의하여 감시대상이 검출되는 경우뿐만 아니라, 검출부(304A)에 의하여 감시대상이 검출되는 경우에 표시되어도 된다. 이하, 후술하는 도 21의 지시화상(921, 922) 및 도 22의 지시화상(933~935)에 대해서도 동일해도 된다. 또, 지시화상(913) 대신에, 감시화상(910)에 검출부(304B)에 의하여 검출되고 있는 감시대상이 존재하는 것을 지시 가능한 다른 양태의 지시화상이 표시되어도 된다. 예를 들면, 감시화상(910)의 하단부에, 상향의 화살표형상을 갖는 지시화상이 카메라(40B)의 촬상화상에 중첩하여 표시되어도 된다. 또, 예를 들면, 감시화상(910)의 하단부에, 상향의 꼭짓점을 갖는 이등변삼각형(혹은 정삼각형)의 지시화상이 카메라(40B)의 촬상화상에 중첩하여 표시되어도 된다. 이 경우, 화살표형상이나 이등변삼각형 등의 지시화상은, 지시화상(913)과 동일하게, 중첩하고 있는 이측의 화상부분이 그대로 노출되는 간극부를 갖는 양태여도 되고, 중첩하고 있는 이측의 화상부분을 투과하여 시인 가능한 양태여도 된다. 이로써, 지시화상(913)의 경우와 동일하게, 감시화상(910)에 중첩하여 지시화상이 표시되는 경우이더라도, 지시화상이 표시되는 감시화상(910)의 부분에 대응하는 쇼벨(100)의 주위의 모습을 오퍼레이터 등에게 적절히 파악시킬 수 있다. 이하, 후술하는 도 21의 지시화상(921, 922) 및 도 22의 지시화상(933~935)에 대해서도 동일해도 된다.

[0304] 이와 같이, 감시화상(910)(라이브뷰화상)에는, 쇼벨(100)(상부선회체(3))에서 촬상화상에 표시되고 있는 범위를 보았을 때의 검출부(304B)에 의하여 검출되고 있는 감시대상(작업자(911))이 존재하는 방향을 나타내는 지시화상(913)이 표시된다. 이로써, 오퍼레이터는, 지시화상(913)을 통하여, 표시장치(50)의 촬상화상에 표시되고 있는 쇼벨(100)의 주위의 범위를 기준으로 하여, 어느 방향에 검출부(304B)에 의하여 검출되고 있는 감시대상이 존재하는지를 용이하게 파악할 수 있다.

[0305] 계속해서, 도 21에 나타내는 바와 같이, 표시장치(50)에는, 감시화상(920)으로서, 카메라(40B)의 촬상화상(라이브뷰화상)이 표시되고 있다.

[0306] 본 예에서는, 감시화상(920)에 대응하는 쇼벨(100)의 주위의 범위 외에서 검출부(304B)에 의하여 감시대상(작업자)이 검출되고 있다.

[0307] 감시화상(920)에는, 감시화상(920)에 대응하는 쇼벨(100)의 주위의 범위 외에서 검출부(304B)에 의하여 감시대상이 검출되고 있는 것을 나타내는 지시화상(921, 922)이 중첩하여 표시되고 있다. 이로써, 오퍼레이터 등은, 감시화상(920)에 대응하는 쇼벨(100)의 주위의 범위 외에서 감시대상이 검출되고 있는 것을 인식할 수 있다.

[0308] 지시화상(921)은, 도 20의 지시화상(913)과 동일하게, 애로헤드(화살표)형상을 가지며, 감시화상(920)의 좌단의 상하방향의 중앙 부근에 중첩하여 표시된다. 지시화상(921)은, 감시화상(920)의 외향, 즉, 감시화상(920)의 외측에 상당하는 좌방향을 지시하고 있다. 이로써, 지시화상(921)은, 감시화상(920)에 대응하는 쇼벨(100)의 주위의 범위보다 둘레방향에서 좌측의 범위(예를 들면, 카메라(40R)의 촬상범위)에 검출부(304B)에 의하여 검출되고 있는 감시대상이 존재하고 있는 것을 나타낼 수 있다. 즉, 지시화상(921)은, 감시화상(920)을 기준으로 하여, 검출부(304B)에 의하여 검출되고 있는 감시대상이 존재하는 방향을 지시하고 있다. 이로써, 오퍼레이터 등은, 표시장치(50)에 현재 표시되고 있는 감시화상(920)을 기준으로 하여 어느 방향에 감시대상이 존재하는지를 직감적으로 파악할 수 있다. 그 때문에, 오퍼레이터 등은, 입력장치(52)를 통하여, 표시장치(50)의 표시내용을 전환하는 조작을 행하여, 검출부(304B)에 의하여 검출되고 있는 감시대상을 촬상범위에 포함하는 카메라(40R)의 촬상화상을 감시화상으로서 표시장치(50)에 표시시킬 수 있다.

[0309] 지시화상(922)은, 지시화상(921)과 동일하게, 애로헤드형상을 가지며, 감시화상(920)의 우단의 상하방향의 중앙 부근에 중첩하여 표시된다. 지시화상(922)은, 감시화상(920)의 외향, 즉, 감시화상(920)의 외측에 상당하는 우방향을 지시하고 있다. 이로써, 지시화상(922)은, 감시화상(920)에 대응하는 쇼벨(100)의 주위의 범위보다 둘레방향에서 우측의 범위(예를 들면, 카메라(40L)의 촬상범위)에 검출부(304B)에 의하여 검출되고 있는 감시대상이 존재하고 있는 것을 나타낼 수 있다. 즉, 지시화상(922)은, 감시화상(920)을 기준으로 하여, 검출부(304B)에 의하여 검출되고 있는 감시대상이 존재하는 방향을 지시하고 있다. 이로써, 오퍼레이터 등은, 표시장치(50)에 현재 표시되고 있는 감시화상(920)을 기준으로 하여 어느 방향에 감시대상이 존재하는지를 직감적으로 파악할 수 있다. 그 때문에, 오퍼레이터 등은, 입력장치(52)를 통하여, 표시장치(50)의 표시내용을 전환하는 조작을 행하여, 검출부(304B)에 의하여 검출되고 있는 감시대상을 촬상범위에 포함하는 카메라(40L)의 촬상화상을 감시화상으로서 표시장치(50)에 표시시킬 수 있다.

[0310] 다만, 표시처리부(301)는, 표시장치(50)에 표시되고 있는 감시화상에 대응하는 쇼벨(100)의 주위의 범위 외에서

검출부(304)에 의하여 감시대상이 검출되는 경우에, 입력장치(52)를 통하여, 표시내용을 전환하는 조작이 되지 않는 한, 표시장치(50)에 당해 감시화상을 표시시키는 상태를 유지해도 된다. 지시화상(921, 922)을 통하여, 오퍼레이터 등은, 검출되고 있는 감시대상이 존재하는 위치를 파악할 수 있기 때문이다. 이로써, 주변감시장치(150)는, 표시장치(50)의 표시내용에 관한 유저의 의지를 우선시킬 수 있다. 또, 캐빈(10) 내에는, 표시장치(50)와는 별도로, 다른 표시장치가 마련되어도 된다. 이 경우, 표시처리부(301)는, 표시장치(50)에 표시되고 있는 감시화상에 대응하는 쇼벨(100)의 주위의 범위 외에서 검출부(304)에 의하여 감시대상이 검출되는 경우에, 당해 감시대상이 존재하는 위치에 대응하는 카메라(40X)의 촬상화상을 다른 표시장치에 자동으로 표시시켜도 된다. 이로써, 오퍼레이터 등의 편리성이 향상된다. 또, 컨트롤러(30)는, 표시장치(50)에 표시되고 있는 감시화상에 대응하는 쇼벨(100)의 주위의 범위 외에서 검출부(304)에 의하여 감시대상이 검출되고 있는 경우에, 표시장치(50)를 통하여 그 취지를 교시하는 대신에, 혹은, 더하여, 다른 방법으로, 그 취지를 오퍼레이터 등에게 교시해도 된다. 예를 들면, 컨트롤러(30)는, 표시장치(50)에 표시되고 있는 감시화상에 대응하는 쇼벨(100)의 주위의 범위 외에서 감시대상이 검출되고 있는 경우에, 소리출력장치(54)를 통하여, 소정의 소리나 음성을 출력시킴으로써, 그 취지를 오퍼레이터 등에게 교시해도 된다.

[0311] 이와 같이, 감시화상(920)(라이브뷰화상)에는, 쇼벨(100)(상부선회체(3))에서 촬상화상에 표시되고 있는 범위를 보았을 때의 검출부(304B)에 의하여 검출되고 있는 감시대상의 존재하는 방향을 나타내는 지시화상(921, 922)이 표시된다. 이로써, 오퍼레이터는, 지시화상(921, 922)을 통하여, 표시장치(50)의 촬상화상에 표시되고 있는 쇼벨(100)의 주위의 범위를 기준으로 하여, 어느 방향에 검출부(304B)에 의하여 검출되고 있는 감시대상이 존재하는지를 용이하게 파악할 수 있다.

[0312] 계속해서, 도 22에 나타내는 바와 같이, 표시장치(50)에는, 카메라(40B, 40L, 40R)의 촬상화상에 근거하는 시점변환화상(EP) 및 쇼벨화상(CG)을 포함하는 감시화상(930)이 표시된다.

[0313] 본 예에서는, 감시화상(930)에는, 상부선회체(3)의 후방에 대응하는 위치에, 헬멧 및 반사베스트를 착용하고 있는 작업자(931)가 비치고 있다. 본 예에서는, 작업자(931)는, 헬멧 및 반사베스트의 쌍방을 착용하고 있는 점에서, 검출부(304A) 및 검출부(304B)의 쌍방에 의하여 검출되고 있다.

[0314] 또, 감시화상(930)에는, 검출부(304A)에 의하여 작업자(931)가 검출되고 있는 것을 나타내는 프레임(932)이 중첩하여 표시된다. 이로써, 오퍼레이터 등은, 검출부(304A)에 의하여 검출된 작업자(931)의 존재나 그 위치를 인식하기 쉬워진다.

[0315] 또, 감시화상(930)에는, 감시화상(930) 내에 검출부(304B)에 의하여 검출된 감시대상(작업자(931))이 존재하는 것을 나타내는 지시화상(933)이 표시된다. 이로써, 오퍼레이터 등은, 검출부(304B)에 의하여 검출된 감시대상이 현재 표시되고 있는 감시화상(930) 내에 있는 것을 인식할 수 있다.

[0316] 지시화상(933)은, 시점변환화상(EP)에 있어서의 쇼벨(100)(쇼벨화상(CG))에서 보아 후방의 바깥가장자리부분, 즉, 수평화상(HVP)의 부분에 중첩하여 표시된다. 지시화상(933)은, 시점변환화상(EP)의 바깥가장자리(수평화상(HVP)의 부분)로부터 내향, 즉, 시점변환화상(EP)의 바깥가장자리로부터 쇼벨(100)(쇼벨화상(CG))을 향하는 상향을 지시하고 있다. 이로써, 지시화상(933)은, 구체적으로, 감시화상(930) 내에 검출부(304B)에 의하여 검출된 감시대상(작업자(931))이 존재하는 것을 나타낼 수 있다. 또, 지시화상(933)은, 상부선회체(3)의 후방에 대응하는 시점변환화상(EP)(수평화상(HVP))의 부분에 중첩하여 배치된다. 이로써, 검출부(304B)에 의하여 검출되고 있는 감시대상(작업자(931))이 쇼벨(100)(상부선회체(3))의 후방에 존재하고 있는 것을 나타낼 수 있다.

[0317] 또, 본 예에서는 검출되고 있지 않지만, 검출부(304B)에 의하여 상부선회체(3)의 좌측방(예를 들면, 카메라(40L)의 촬상범위)에서 감시대상이 검출되고 있는 경우에는, 상부선회체(3)의 좌측방에 대응하는 시점변환화상(EP)(수평화상(HVP))의 부분에 지시화상(934)(점선)이 표시된다. 지시화상(934)은, 시점변환화상(EP)에 있어서의 쇼벨(100)(쇼벨화상(CG))에서 보아 좌방향의 바깥가장자리부분, 즉, 수평화상(HVP)의 부분에 중첩하여 표시된다. 지시화상(934)은, 시점변환화상(EP)의 바깥가장자리(수평화상(HVP)의 부분)로부터 내향, 즉, 시점변환화상(EP)의 바깥가장자리로부터 쇼벨(100)(쇼벨화상(CG))을 향하는 우향을 지시하고 있다. 이로써, 지시화상(934)은, 구체적으로, 감시화상(930) 내에 검출부(304B)에 의하여 검출된 감시대상이 존재하는 것을 나타낼 수 있다. 또, 지시화상(934)은, 상부선회체(3)의 좌방향에 대응하는 시점변환화상(EP)(수평화상(HVP))의 부분에 중첩하여 배치된다. 이로써, 검출부(304B)에 의하여 검출되고 있는 감시대상이 쇼벨(100)(상부선회체(3))의 좌방향에 존재하고 있는 것을 나타낼 수 있다.

[0318] 동일하게, 본 예에서는 검출되고 있지 않지만, 검출부(304B)에 의하여 상부선회체(3)의 우측방(예를 들면, 카메

라(40R)의 촬상범위)에서 감시대상이 검출되고 있는 경우에는, 상부선회체(3)의 우측방에 대응하는 시점변환화상(EP)(수평화상(HVP))의 부분에 지시화상(935)(점선)이 표시된다. 지시화상(935)은, 시점변환화상(EP)에 있어서의 쇼벨(100)(쇼벨화상(CG))에서 보아 우방향의 바깥가장자리부분, 즉, 수평화상(HVP)의 부분에 중첩하여 표시된다. 지시화상(935)은, 시점변환화상(EP)의 바깥가장자리(수평화상(HVP)의 부분)로부터 내향, 즉, 시점변환화상(EP)의 바깥가장자리로부터 쇼벨(100)(쇼벨화상(CG))을 향하는 좌향을 지시하고 있다. 이로써, 지시화상(935)은, 구체적으로, 감시화상(930) 내에 검출부(304B)에 의하여 검출된 감시대상이 존재하는 것을 나타낼 수 있다. 또, 지시화상(935)은, 상부선회체(3)의 우방향에 대응하는 시점변환화상(EP)(수평화상(HVP))의 부분에 중첩하여 배치된다. 이로써, 검출부(304B)에 의하여 검출되고 있는 감시대상이 쇼벨(100)(상부선회체(3))의 우방향에 존재하고 있는 것을 나타낼 수 있다.

[0319] 다만, 지시화상(933~935)은, 감시화상(930) 중 시점변환화상(EP)의 주위의 여백부분에 표시되어도 된다.

[0320] 또, 본 예의 감시화상(910, 920, 930)과 동일한 감시화상은, 관리장치(200)의 출력장치(230)(표시장치)나 단말장치(300)의 출력장치(330)(표시장치)에 표시되어도 된다. 이로써, 오퍼레이터는, 관리장치(200)나 단말장치(300)의 표시장치에 표시되는 동일한 감시화상을 확인하면서, 쇼벨(100)의 원격조작을 행할 수 있다. 또, 쇼벨(100)이 자동운전기능으로 작업을 행하고 있는 경우에, 쇼벨(100)의 관리자 등은, 관리장치(200)의 출력장치(230)(표시장치)에 표시되는 동일한 감시화상을 보면서, 복수의 쇼벨(100)의 각각의 작업상황을 감시할 수 있다. 동일하게, 쇼벨(100)의 관리자 등은, 예를 들면, 단말장치(300)의 출력장치(330)(표시장치)에 표시되는 동일한 감시화상을 보면서, 각각의 쇼벨(100)의 작업상황을 감시할 수 있다.

[0321] [작용]

[0322] 다음으로, 본 실시형태에 관한 쇼벨(100)(주변감시장치(150))의 작용에 대하여 설명한다.

[0323] 본 실시형태에서는, 검출부(304B)의 감시대상의 검출범위에는, 표시장치(50) 등에 표시되는 주위화상(예를 들면, 라이브뷰화상이나 시점변환화상)에 비치고 있는 쇼벨(100)의 주위의 상대적으로 가까운 범위 전체가 포함된다.

[0324] 이로써, 주변감시장치(150)는, 표시장치(50) 등에 주위화상으로서 표시 가능한, 쇼벨(100)로부터 상대적으로 가까운 감시에어리어에 진입하고 있는 모든 감시대상을 검출할 수 있다. 그 때문에, 주변감시장치(150)는, 표시장치(50)에 감시대상이 표시되어 있음에도 불구하고, 검출되지 않는 것 같은 사태를 억제할 수 있다. 따라서, 주변감시장치(150)는, 감시대상을 검출 가능한 쇼벨(100)의 주위의 범위를 보다 적절히 실현할 수 있다.

[0325] 또, 본 실시형태에서는, 검출부(304B)는, 표시장치(50) 등에 표시되는 주위화상에 소정의 물체의 일부만이 비치고 있는 경우이더라도, 소정의 물체를 검출 가능하게 구성되어도 된다.

[0326] 이로써, 주변감시장치(150)는, 예를 들면, 표시장치(50) 등의 라이브뷰화상에 감시대상의 일부밖에 비치지 않고, 촬상장치(40)의 촬상화상을 이용해도 당해 감시대상을 검출할 수 없는 상황이더라도, 당해 감시대상을 검출할 수 있다.

[0327] 또, 본 실시형태에서는, 표시장치(50) 등은, 주위화상에 일부만이 비치고 있는 소정의 물체가 검출부(304)에 의하여 검출되고 있는 경우, 당해 소정의 물체가 검출되고 있는 것을 나타내는 화상(예를 들면, 도 10의 프레임(520))을 표시해도 된다.

[0328] 이로써, 주변감시장치(150)는, 주위화상에 일부만이 비치고 있는 감시대상이 검출되고 있는 것을 쇼벨(100)의 오퍼레이터나 관리자 등의 유저에게 통지할 수 있다. 그 때문에, 주변감시장치(150)는, 일부만이 주위화상에 비치고 있는 감시대상이더라도, 검출 가능한 취지를 유저에게 인식시킬 수 있다.

[0329] 또, 본 실시형태에서는, 검출부(304)는, 표시장치(50) 등에 표시되는 카메라(40X)의 촬상화상(라이브뷰화상)의 좌우방향의 단부에 소정의 물체의 일부만이 비치고 있는 경우이더라도, 당해 소정의 물체를 검출 가능하게 구성되어도 된다.

[0330] 이로써, 주변감시장치(150)는, 구체적으로, 라이브뷰화상에 일부만이 비치고 있는 감시대상이더라도, 검출 가능한 취지를 유저에게 인식시킬 수 있다.

[0331] 또, 본 실시형태에서는, 검출부(304)는, 표시장치(50) 등에 표시되는 시점변환화상(EP)의 쇼벨화상(CG)을 중심으로 하는 둘레방향의 단부에 소정의 물체의 일부만이 비치고 있는 경우이더라도, 당해 소정의 물체를 검출 가능하게 구성되어도 된다.

[0332] 이로써, 주변감시장치(150)는, 구체적으로, 시점변환화상(EP)에 일부만이 비치고 있는 감시대상이더라도, 검출 가능한 취지를 유저에게 인식시킬 수 있다.

[0333] 또, 본 실시형태에서는, 상부선회체(3)가 선회하며, 그 방향이 크롤러(1C)의 직진방향과 일치하고 있는 기준상태로부터 벗어나 있는 경우에, 크롤러(1C)의 직진방향에 면하는 공간은, 검출부(304)에 의하여 소정의 물체를 검출 가능한 범위, 및, 주위화상(감시화상)으로서 표시장치(50) 등에 표시 가능한 범위 중 적어도 일방에 포함되어도 된다.

[0334] 예를 들면, 크롤러(1C)의 진행방향이 캐빈(10)의 전방으로부터 크게 어긋나, 오퍼레이터로부터 크롤러(1C)의 직진방향에 면하는 위치가 보기 어려운 상황이 발생할 수 있다.

[0335] 이에 대하여, 주변감시장치(150)는, 이와 같은 상황이더라도, 크롤러(1C)의 직진방향에 면하는 위치에 존재하는 감시대상을 검출하거나, 당해 위치를 표시장치(50) 등에 표시시키거나 할 수 있다. 그 때문에, 주변감시장치(150)는, 상술한 바와 같이, 하부주행체(1)의 주행 시에 있어서의 안전성을 향상시킬 수 있다.

[0336] 또, 본 실시형태에서는, 촬상장치(40)에는, 3개의 카메라(40X)가 적어도 포함되고, 주위정보취득장치(45)에는, 4개의 센서(45X)가 적어도 포함되어도 된다. 구체적으로는, 3개의 카메라(40X)(카메라(40B, 40L, 40R))는, 각각, 상부선회체(3)의 좌전방으로부터 좌후방에 걸친 좌측방의 범위, 상부선회체(3)의 좌후방으로부터 우후방에 걸친 후방의 범위, 및 상부선회체(3)의 우후방으로부터 우전방에 걸친 우측방의 범위의 각각을 촬상하고, 4개의 센서(45X)(센서(45BL, 45BR, 45L, 45R))는, 각각, 상부선회체(3)의 좌전방으로부터 좌후방에 걸친 좌측방의 범위, 상부선회체(3)의 좌후방으로부터 후방에 걸친 좌후방의 범위, 상부선회체(3)의 후방으로부터 우후방에 걸친 우후방의 범위, 및 상부선회체(3)의 우후방으로부터 우전방에 걸친 우측방의 범위의 각각의 상황에 관한 정보를 취득해도 된다.

[0337] 이로써, 주변감시장치(150)는, 구체적으로, 4개의 센서(45X)를 이용하여, 표시장치(50) 등에 주위화상으로서 표시 가능한 쇼벨(100)에서 본 주위의 둘레방향의 범위의 모든 감시대상을 검출할 수 있다.

[0338] 또, 본 실시형태에서는, 4개의 센서(45X) 중, 상부선회체(3)의 좌측방의 범위 및 우측방의 범위를 담당하는 2개의 센서(45X(45L, 45R))는, 각각, 하부주행체(1)의 직진방향을 기준으로 하는 상부선회체(3)의 선회각도가 90도인 경우에, 상부선회체(3)에서 본 전측의 크롤러(1C)에 직진방향에서 면하고 있는 공간의 정보를 취득 가능하게 구성되어도 된다.

[0339] 이로써, 주변감시장치(150)는, 하부주행체(1)의 직진방향을 기준으로 하는 상부선회체(3)의 선회각도가 90도인 상태에 있어서, 센서(45L, 45R)의 출력정보를 이용하여, 크롤러(1C)의 직진방향에 면하는 위치에 존재하는 감시대상을 검출할 수 있다.

[0340] 또, 본 실시형태에서는, 센서(45X)는, LIDAR여도 된다.

[0341] 이로써, 주변감시장치(150)는, 예를 들면, LIDAR로부터 출력되는 수광강도정보를 이용하여, 쇼벨(100)의 작업현장의 작업자가 착용하는 반사재 부착 피복(예를 들면, 반사베스트(RV) 등)을 높은 정밀도로 인식할 수 있다. 그 때문에, 주변감시장치(150)는, 상대적으로 높은 정밀도로, 감시대상으로서의 쇼벨(100)의 주위의 작업자를 검출할 수 있다.

[0342] 또, 본 실시형태에서는, 안전기능제어부(305)는, 검출부(304B)에 의하여 소정의 물체가 검출되는 경우에, 쇼벨(100)의 동작을 제한해도 된다.

[0343] 이로써, 주변감시장치(150)는, 표시장치(50) 등에 주위화상으로서 표시 가능한 쇼벨(100)의 주위의 둘레방향의 동작제한범위에 존재하는 감시대상의 모두를 대상으로 하여, 쇼벨(100)의 동작제한을 행할 수 있다. 따라서, 주변감시장치(150)는, 쇼벨(100)의 안전성을 향상시킬 수 있다.

[0344] 또, 본 실시형태에서는, 상부선회체(3)가 선회하며, 그 방향이 크롤러(1C)의 직진방향과 일치하고 있는 기준상태로부터 벗어나 있는 경우에, 크롤러(1C)의 직진방향에 면하는 공간은, 검출부(304B)에 의하여 소정의 물체를 검출 가능한 범위, 및, 주위화상으로서 표시장치(50) 등에 표시 가능한 범위 중 적어도 일방에 포함된다.

[0345] 예를 들면, 크롤러(1C)의 진행방향이 캐빈(10)의 전방으로부터 크게 어긋나, 오퍼레이터로부터 크롤러(1C)의 직진방향에 면하는 위치가 보기 어려운 상황이 발생할 수 있다.

[0346] 이에 대하여, 주변감시장치(150)는, 이와 같은 상황이더라도, 크롤러(1C)의 직진방향에 면하는 위치에 존재하는 감시대상을 검출하거나, 당해 위치를 표시장치(50) 등에 표시시키거나 할 수 있다. 따라서, 주변감시장치(150)

는, 쇼벨(100)의 안전성을 향상시킬 수 있다.

[0347] 또, 본 실시형태에서는, 크롤러(1C)의 직진방향을 기준으로 하는 상부선회체(3)의 선회각도가 90도인 경우에, 상부선회체(3)에서 본 전측의 크롤러(1C)에 직진방향에서 면하는 공간은, 검출부(304B)에 의하여 소정의 물체를 검출 가능한 범위, 및, 주위화상으로서 표시장치(50) 등에 표시 가능한 범위 중 적어도 일방에 포함되어도 된다.

[0348] 예를 들면, 하부주행체(1)를 상부선회체(3)에서 보아 좌우방향으로 주행시키면서, 차례로, 법면의 절토나 전압(轉壓) 등의 성형작업 등을 행하는 것 같은 상황이 발생할 수 있다.

[0349] 이에 대하여, 주변감시장치(150)는, 예를 들면, 이와 같은 상황에 있어서, 전측의 크롤러(1C)의 직진방향에 면하는 위치의 감시대상을 검출하거나, 당해 위치를 표시장치(50) 등에 표시시키거나 할 수 있다. 이로써, 주변감시장치(150)는, 구체적인 작업상황에 있어서, 쇼벨(100)의 안전성을 향상시킬 수 있다.

[0350] [변형·변경]

[0351] 이상, 실시형태에 대하여 상세하게 설명했지만, 본 개시는 이러한 특정의 실시형태에 한정되는 것은 아니고, 특허청구범위에 기재된 요지의 범위 내에 있어서, 다양한 변형·변경이 가능하다.

[0352] 예를 들면, 상술한 실시형태에 관한 주변감시장치(150)는, 쇼벨(100) 이외의 임의의 작업기계에 탑재되어도 된다. 예를 들면, 주변감시장치(150)는, 엔드어태치먼트로서 리프팅마그넷이 장착된 리프팅마그넷기, 불도저, 휠로더, 아스팔트피니셔, 임업기계 등에 탑재되어도 된다.

[0353] 또, 상술한 실시형태 및 변형예의 검출부(304)의 기능, 즉, 안전장비의 장착상황을 식별 가능한 검출장치(식별장치)는, 쇼벨(100) 대신에, 혹은, 더하여, 작업현장의 구조물, 다른 작업기계, 작업차량, 건물 등에 마련되어도 된다. 작업현장의 구조물은, 예를 들면, 입구의 게이트 등을 포함한다. 작업현장의 다른 작업기계는, 예를 들면, 불도저, 크레인 등을 포함한다. 작업현장의 작업차량은, 예를 들면, 트럭 등을 포함한다. 작업현장의 건물은, 예를 들면, 가설사무소 등을 포함한다. 이로써, 예를 들면, 작업현장의 관리자 등은, 검출장치의 검출결과를 이용하여, 작업현장에서 광범위하게, 작업현장의 작업자의 안전장비의 장착상황을 파악할 수 있다. 그 때문에, 관리자 등은, 검출장치의 검출결과를 이용하여, 작업현장의 안전관리를 행할 수 있다. 또, 검출장치의 검출결과에 관한 정보는, 기억부에 기록되는 양태여도 된다. 이 경우, 검출장치와, 기억부나 기록부 등의 구성을 실현하는 하드웨어(예를 들면, 단말장치나 서버장치) 등은, 동일한 장소에 마련되어도 되고, 유선 혹은 무선을 통하여 통신 가능한 양태로 상이한 장소에 마련되어도 된다.

[0354] 예를 들면, 도 23은, 작업현장안전관리시스템(2000)의 구성의 일례를 나타내는 블록도이다.

[0355] 도 23에 나타내는 바와 같이, 작업현장안전관리시스템(2000)은, 제어장치(2100)와, 카메라(2200)와, 센서(2300)와, 입력장치(2400)와, 출력장치(2500)와, 통신장치(2600)를 포함한다.

[0356] 제어장치(2100)는, 작업현장안전관리시스템(2000)에 관한 제어를 행한다. 제어장치(2100)는, 작업현장 내에 있어서, 카메라(2200)나 센서(2300)가 설치되는 장소와 동일하거나 혹은 상대적으로 가까운 장소에 설치되어도 되고, 카메라(2200)나 센서(2300)와 상이한 장소에 설치되어도 된다. 제어장치(2100)는, 예를 들면, 작업현장의 구조물이나 건물 등에 설치되어도 된다. 또, 제어장치(2100)는, 예를 들면, 작업현장의 쇼벨(100)을 포함하는 작업기계나 작업차량 등에 설치되어도 된다. 쇼벨(100)에 설치되는 경우, 제어장치(2100)는, 상술한 실시형태의 컨트롤러(30)에 상당한다.

[0357] 제어장치(2100)의 기능은, 임의의 하드웨어, 혹은, 임의의 하드웨어 및 소프트웨어의 조합 등에 의하여 실현되어도 된다. 제어장치(2100)는, 예를 들면, CPU, RAM 등의 메모리장치, ROM 등의 보조기억장치, 및 외부와의 입출력용의 인터페이스장치 등을 포함하는 컴퓨터를 중심으로 구성되어도 된다.

[0358] 제어장치(2100)는, 예를 들면, 보조기억장치에 인스톨되는 프로그램을 메모리장치에 로드하고, CPU로 실행함으로써 실현되는 기능부로서, 검출부(2110)와, 설정부(2120)와, 로그출력부(2150)를 포함한다. 또, 제어장치(2100)는, 예를 들면, 제어장치(2100)의 보조기억장치 등의 내부메모리나 제어장치(2100)와 통신 가능한 외부기억장치에 규정되는 기억영역에 의하여 실현되는 기억부(2130, 2140)를 이용한다.

[0359] 카메라(2200)는, 작업현장의 모습을 촬상한다. 카메라(2200)는, 제어장치(2100)와 통신 가능하게 접속되고, 그 출력(촬상화상)은, 제어장치(2100)에 입력된다. 카메라(2200)는, 예를 들면, 작업현장의 구조물이나 건물 등에 설치되어도 된다. 또, 카메라(2200)는, 예를 들면, 작업현장의 쇼벨(100)을 포함하는 작업기계나 작업차량 등에

설치되어도 된다. 쇼벨(100)에 설치되는 경우, 카메라(2200)는, 상술한 실시형태의 촬상장치(40)(카메라(40X))에 상당한다.

[0360] 센서(2300)는, 작업현장의 상황에 관한 정보를 취득한다. 센서(2300)는, 제어장치(2100)와 통신 가능하게 접속되고, 그 출력은, 제어장치(2100)에 입력된다. 센서(2300)는, 예를 들면, 주위정보취득장치(45)(센서(45X))와 동일하게, LIDAR여도 된다. 또, 센서(2300)는, 예를 들면, 주위정보취득장치(45)(센서(45X))와 동일하게, 밀리파레이더나 초음파센서 등이어도 된다. 이하, 센서(2300)가 LIDAR인 경우를 중심으로 설명한다.

[0361] 카메라(2200)의 촬상범위와, 센서(2300)의 정보취득범위는, 적어도 일부가 중복되도록 설정된다. 이로써, 카메라(2200)의 출력을 이용하는 경우, 및 센서(2300)의 출력을 이용하는 경우의 쌍방에서, 검출부(2110)는, 그 중복되는 범위에 존재하는 동일한 감시대상(작업자)을 검출할 수 있다.

[0362] 입력장치(2400)는, 작업현장의 관리자, 감독자, 작업자 등의 유저로부터의 각종 입력을 접수한다. 입력장치(2400)는, 제어장치(2100)와 통신 가능하게 접속되고, 접수되는 각종 입력에 대응하는 신호는, 제어장치(2100)에 입력된다. 입력장치(2400)는, 예를 들면, 유저로부터의 조작입력을 접수하는 조작입력장치를 포함한다. 또, 입력장치(2400)는, 예를 들면, 유저로부터의 음성입력이나 제스처입력 등을 접수하는 음성입력장치나 제스처입력장치 등을 포함해도 된다.

[0363] 출력장치(2500)는, 제어장치(2100)와 통신 가능하게 접속되고, 제어장치(2100)로부터 입력되는 데이터에 근거하여, 작업현장의 관리자, 감독자, 작업자 등의 유저를 향하여 정보를 출력한다. 출력장치(2500)는, 예를 들면, 시각적 정보를 출력하는 표시장치나 조명장치 등을 포함한다. 또, 출력장치(2500)는, 예를 들면, 청각적 정보를 출력하는 소리출력장치를 포함한다.

[0364] 통신장치(2600)는, 제어장치(2100)와 동일한 장소에 설치되고, 제어장치(2100)가 설치되는 장소의 외부(예를 들면, 관리장치(200)나 단말장치(300) 등)와 통신을 행한다.

[0365] 검출부(2110)는, 카메라(2200)나 센서(2300)의 출력에 근거하여, 작업현장의 작업자를 검출한다. 검출부(2110)는, 검출부(2110A, 2110B)를 포함한다.

[0366] 검출부(2110A)는, 상술한 실시형태의 검출부(304A)와 동일한 방법으로, 카메라(2200)의 출력(촬상화상)에 근거하여, 작업현장의 소정의 감시에어리어에 있어서, 사람(작업자)을 검출한다. 이로써, 검출부(2110A)는, 감시에어리어 내의 작업자를 검출하고, 작업자의 위치를 특정하거나, 검출된 작업자가 미리 등록되는 복수의 등록 작업자 중 어느 쪽에 해당하는지를 특정하거나 할 수 있다. 또, 검출부(2110A)는, 카메라(2200)의 촬상화상 상의 헬멧을 인식함으로써, 헬멧을 장착하고 있는 작업자를 상대적으로 높은 확률(검출정밀도)로 검출할 수 있다. 즉, 검출부(2110A)는, 헬멧 이외의 특징에 근거하여 검출된 작업자나 검출부(2110B)에 의하여 검출된 작업자의 헬멧의 착용의 유무를 식별할 수 있다.

[0367] 검출부(2110B)는, 상술한 실시형태의 검출부(304B)와 동일한 방법으로, 센서(2300)의 출력에 근거하여, 작업현장의 검출부(2110A)의 경우와 동일한 감시에어리어에 있어서, 사람(작업자)을 검출한다. 이로써, 검출부(2110B)는, 감시에어리어 내의 작업자를 검출하고, 작업자의 위치를 특정할 수 있다. 또, 검출부(2110B)는, 수광강도정보를 이용함으로써, 반사재 부착 피복을 착용하고 있는 작업자를 상대적으로 높은 확률(검출정밀도)로 검출할 수 있다. 즉, 검출부(2110B)는, 반사재 부착 피복 이외의 특징에 근거하여 검출된 작업자나 검출부(2110A)에 의하여 검출된 작업자의 반사재의 피복의 착용의 유무를 식별할 수 있다.

[0368] 또, 검출부(2110)는, 작업자를 검출한 경우에, 검출된 작업자의 복수의 (종류의) 안전장비의 장착상황을 판단해도 된다. 복수의 안전장비는, 예를 들면, 작업현장안전관리시스템(2000)의 관리대상의 작업현장에서 장착이 의무화되어 있거나, 혹은, 권장되고 있는 안전장비이다. 복수의 안전장비에는, 예를 들면, 상술한 바와 같이, 헬멧이나 반사재 부착 피복이 포함되어도 된다. 또, 복수의 안전장비에는, 예를 들면, 상술한 바와 같이, 안전띠, 소음현장에 있어서의 귀마개, 안전화 등이 포함되어도 된다. 또, 복수의 안전장비에는, 예를 들면, 아크용접용이나 방진용 등의 장갑, 방진용이나 방독용의 마스크, 방진용이나 차광용 등의 안경, 용접용 면 등이 포함되어도 된다. 또, 복수의 안전장비에는, 예를 들면, 작업기계 등이 접근하면 알람을 출력하는 ID태그 등이 포함되어도 된다.

[0369] 검출부(2110)는, 예를 들면, 작업자를 검출한 경우에, 검출부(2110A) 및 검출부(2110B)의 검출결과에 근거하여, 헬멧 및 반사재 부착 피복의 각각의 착용의 유무를 판단해도 된다.

[0370] 또, 검출부(2110)는, 예를 들면, 작업자를 검출한 경우에, 카메라(2200)의 출력(촬상화상), 및 센서(2300)의 출

력(수광정보)을 종합적으로 고려하여, 복수의 안전장비의 장착상황을 판단해도 된다. 구체적으로는, 검출부(2110)는, 카메라(2200)의 촬상화상의 화상특징량과, 수광정보에 근거하는 작업자의 장착물의 입체형상 등에 근거하여, 복수의 안전장비마다의 장착의 유무를 판단해도 된다. 이 경우, 기억부(2130)에는, 복수의 안전장비마다의 안전장비의 장착의 유무를 판단하기 위한 화상특징량 및 수광정보 등에 관한 데이터베이스(이하, "장착상황판단용 데이터베이스")가 구축되어도 된다. 장착상황판단용 데이터베이스는, 예를 들면, 실험이나 시뮬레이션의 결과를 이용한 기계학습(강화학습) 등에 의하여 미리 구축되어도 된다. 그리고, 검출부(2110)는, 카메라(2200)의 촬상화상의 화상특징량, 및 센서(2300)의 수광정보와, 장착상황판단데이터베이스의 내용을 비교하여, 검출된 작업자의 복수의 안전장비마다의 장착의 유무를 판단해도 된다.

[0371] 또, 검출부(2110)는, 출력장치(2500)를 통하여, 검출한 작업자의 복수의 안전장비의 장착상황의 판단결과에 관한 정보를 검출된 작업자를 포함하는 유저를 향하여 출력해도 된다.

[0372] 검출부(2110)는, 예를 들면, 복수의 안전장비 중 어느 하나를 장착하고 있지 않다고 판단하는 경우에, 출력장치(2500)를 통하여, 안전장비의 미장착을 나타내는 알람(경고)을 출력해도 된다. 또, 검출부(2110)는, 예를 들면, 복수의 안전장비를 모두 장착하고 있는 경우에, 출력장치(2500)를 통하여, 모든 안전장비의 장착이 완료되어 있다는 것을 나타내는 통지를 작업자를 향하여 출력해도 된다. 이로써, 작업현장안전관리시스템(2000)은, 작업자에 대하여, 작업현장에서 장착이 의무화되어 있거나, 혹은, 권장되고 있는 복수의 안전장비의 장착을 촉구할 수 있다.

[0373] 설정부(2120)는, 입력장치(2400)에서 접수되는 유저로부터의 소정의 입력에 따라, 작업현장안전관리시스템(2000)에 관한 설정을 행한다. 이로써, 유저는, 입력장치(2400)를 통하여, 원하는 양태로, 작업현장안전관리시스템(2000)에 관한 설정을 제어장치(2100)에 행하게 할 수 있다.

[0374] 설정부(2120)는, 예를 들면, 입력장치(2400)를 통한 소정의 입력에 따라, 식별대상의 안전장비의 추가나 삭제 등의 설정을 행해도 된다. 또, 설정부(2120)는, 예를 들면, 입력장치(2400)를 통한 소정의 입력에 따라, 장착상황판단용 데이터베이스에 관한 설정, 즉, 장착상황판단용 데이터베이스의 신규등록이나 갱신 등을 행해도 된다. 설정부(2120)에 의하여 행해지는 설정(변경)의 내용은, 기억부(2130)에 등록(기억)된다.

[0375] 기억부(2130)에는, 작업현장안전관리시스템(2000)에 관한 각종 설정내용 등이 기억되어 있다. 기억부(2130)에는, 예를 들면, 상술한 바와 같이, 식별대상의 복수의 종류의 안전장비를 규정하는 설정내용 등이 등록되어 있다. 또, 기억부(2130)에는, 예를 들면, 상술한 바와 같이, 장착상황판단용 데이터베이스가 구축되어 있다.

[0376] 기억부(2140)에는, 검출부(2110)에 의한 작업자의 복수의 안전장비의 장착상황에 관한 판단결과에 관한 로그정보가 기억(기록)된다. 예를 들면, 검출부(2110)에 의하여 작업자가 검출되면, 작업자의 검출일시, 검출된 작업자의 식별정보(예를 들면, 복수의 등록작업자마다 고유의 ID), 및 복수의 안전장비마다의 장착의 유무를 나타내는 정보를 포함하는 로그정보(레코드)가 기억부(2140)에 기록된다. 이로써, 레코드데이터군에 의한 복수의 안전장비의 장착상황의 판단결과에 관한 데이터베이스를 기억부(2140)에 구축할 수 있다.

[0377] 로그출력부(2150)는, 기억부(2140)에 기록되는, 작업자의 복수의 안전장비의 장착상황의 판단결과에 관한 로그정보를 외부에 출력한다.

[0378] 로그출력부(2150)는, 예를 들면, 입력장치(2400)를 통한 소정의 입력에 따라, 기억부(2140)의 로그정보를, 출력장치(2500)를 통하여, 유저에게 출력한다. 이로써, 유저는, 출력장치(2500)를 통하여, 과거의 작업자의 안전장비의 장착상황의 이력을 확인하거나, 그 이력으로부터 작업현장에서의 안전장비의 장착상황에 관한 분석을 행하거나 할 수 있다.

[0379] 또, 로그출력부(2150)는, 예를 들면, 입력장치(2400)를 통한 소정의 입력에 따라, 기억부(2140)의 로그정보를, 통신장치(2600)를 통하여, 제어장치(2100)의 외부(예를 들면, 관리장치(200)나 단말장치(300))에 출력(송신)해도 된다. 이로써, 예를 들면, 유저는, 관리장치(200)나 단말장치(300) 등의 외부에 로그정보를 취출하여, 과거의 작업자의 안전장비의 장착상황의 이력을 확인하거나, 그 이력으로부터 작업현장에서의 안전장비의 장착상황에 관한 분석을 행하거나 할 수 있다.

[0380] 이와 같이, 본 예에서는, 작업현장안전관리시스템(2000)은, 상이한 종류의 복수의 센서(예를 들면, 카메라(2200) 및 센서(2300))를 포함한다. 그리고, 검출부(2110)는, 복수의 센서의 출력에 근거하여, 작업현장의 작업자를 검출하고, 작업현장에서 장착이 권장되고 있거나, 혹은, 의무화되어 있는 복수의 안전장비마다의 작업자에

의한 장착상황을 판단(식별)한다.

[0381] 이로써, 작업현장안전관리시스템(2000)은, 작업현장의 작업자의 안전장비의 장착상황을 파악할 수 있다. 그 때문에, 작업현장의 관리자 등은, 예를 들면, 작업현장의 검출된 작업자의 복수의 안전장비의 장착상황의 판단결과(식별결과)에 근거하여, 안전장비의 장착을 하고 있지 않은 특정의 작업자에 대하여, 안전장비의 장착을 촉구할 수 있다. 따라서, 작업현장안전관리시스템(2000)은, 작업현장의 안전성을 향상시킬 수 있다.

[0382] 또, 본 예에서는, 기억부(2140)에는, 검출부(2110)에 의한 검출된 작업자의 복수의 안전장비의 장착상황의 판단결과(식별결과)에 관한 정보가 기록되어도 된다.

[0383] 이로써, 유저는, 예를 들면, 출력장치(2500)나 제어장치(2100)와 통신 가능하게 접속되는 외부장치(예를 들면, 관리장치(200)나 단말장치(300) 등)를 통하여, 사후적으로, 안전장비의 장착상황에 관한 판단결과의 로그정보(이력)를 확인할 수 있다. 그 때문에, 유저는, 사후적으로, 로그정보를 확인하거나, 분석하거나 함으로써, 작업현장의 안전장비의 장착률의 향상의 시책 등을 검토할 수 있다. 따라서, 작업현장안전관리시스템(2000)은, 작업현장의 안전성을 더 향상시킬 수 있다.

[0384] 마지막으로, 본원은, 2019년 4월 26일에 출원한 일본 특허출원 2019-086883호에 근거하여 우선권을 주장하는 것이며, 일본 특허출원의 전체 내용을 본원에 참조에 의하여 원용한다.

부호의 설명

[0385] 1 하부주행체

1C, 1CL, 1CR 크롤러

3 상부선회체

4 붐

5 암

6 버킷

10 캐빈

30 컨트롤러

40 촬상장치

40B, 40L, 40R 카메라

45 주위정보취득장치(취득장치)

45BL, 45BR, 45L, 45LF, 45LR, 45R, 45RF, 45RR 센서

50 표시장치

52 입력장치

54 소리출력장치

54a 혼

54b 주행알람

56 유압제어밸브

70 통신장치

100 쇼벨

150 주변감시장치

200 관리장치

210 제어장치

220 통신장치

230 출력장치

240 입력장치

300 단말장치

301 표시처리부

302 설정부

303 기억부

304 검출부

304A 검출부

304B 검출부

305 안전기능제어부(동작제한부)

310 제어장치

320 통신장치

330 출력장치

340 입력장치

1000 쇼벨관리시스템

2000 작업현장안전관리시스템

2100 제어장치

2110 검출부

2120 설정부

2130 기억부

2140 기억부

2150 로그출력부

2200 카메라

2300 센서

2400 입력장치

2500 출력장치

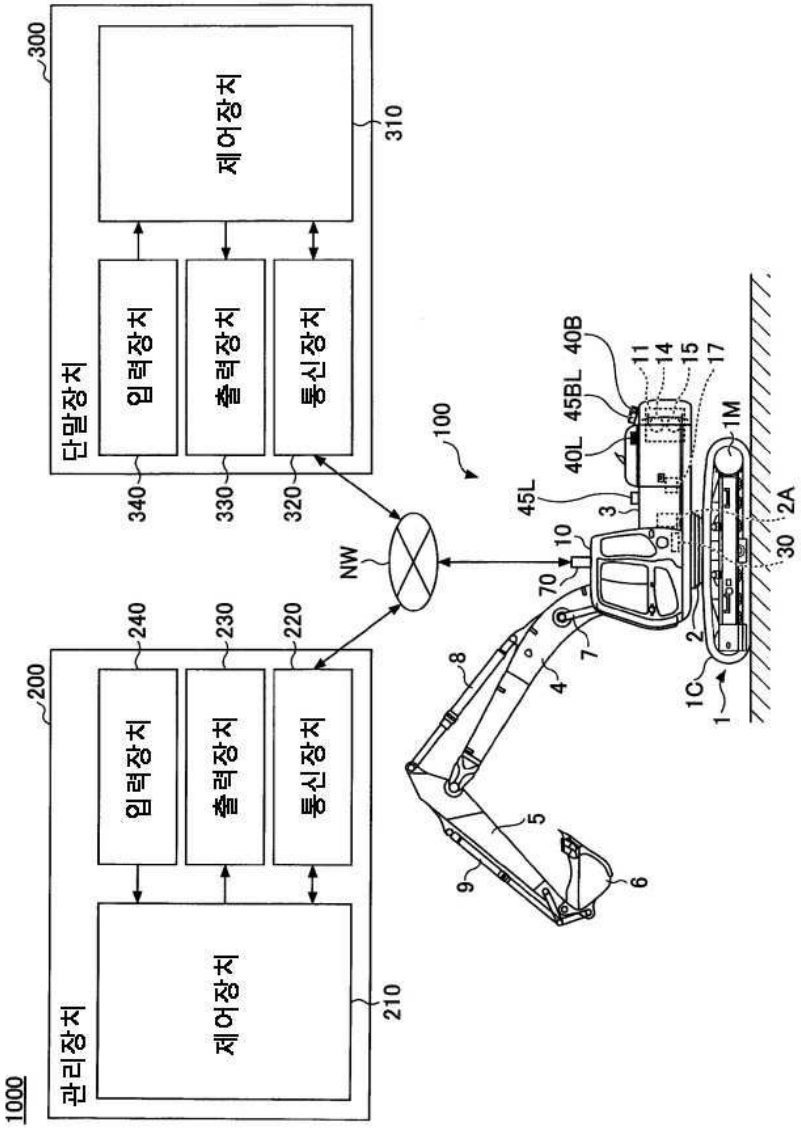
2600 통신장치

HMT 헬멧

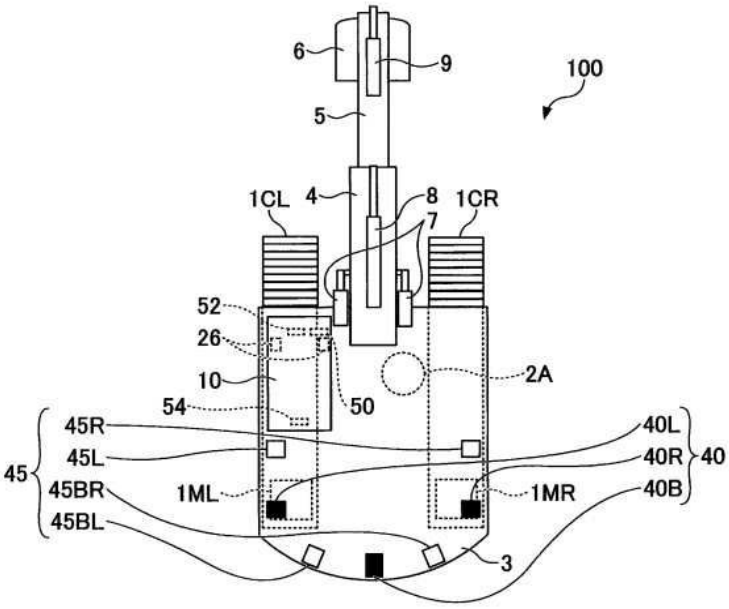
RV 반사베스트

도면

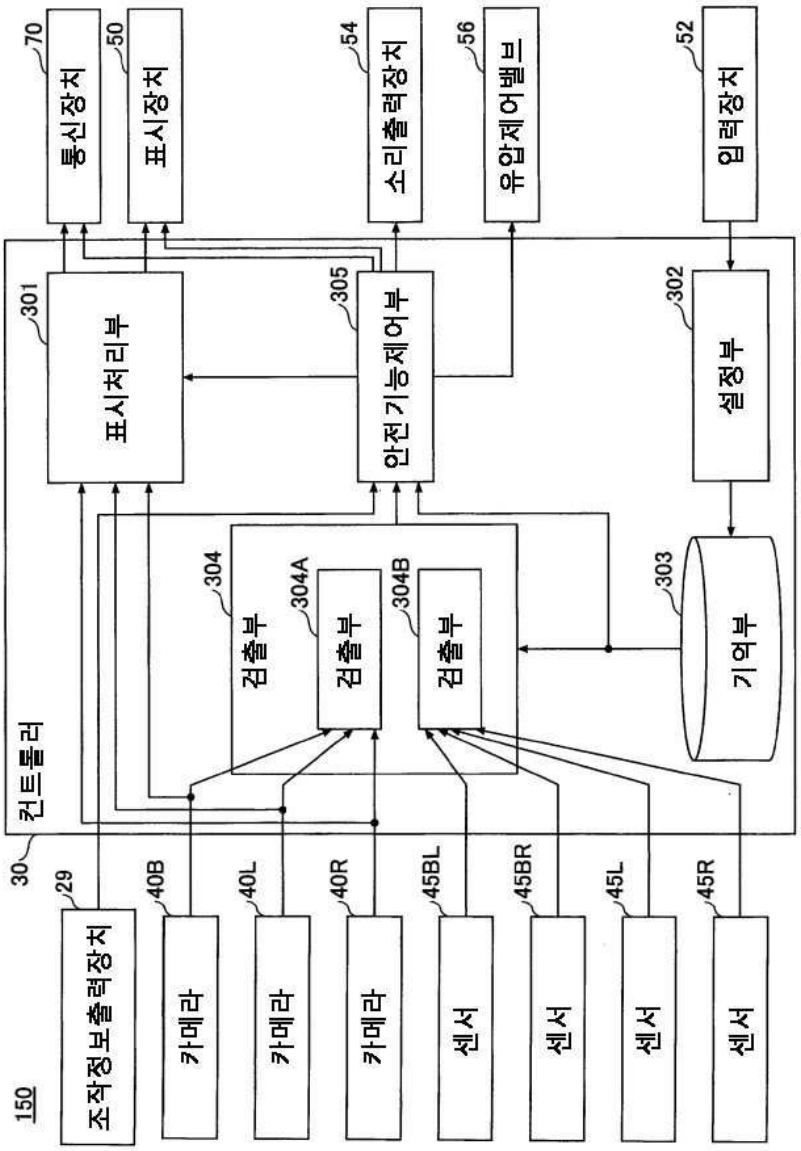
도면1


300
단말장치
310
제어장치
입력장치
출력장치
통신장치
340
330
320
NW
100
200
240
230
220
관리장치
210
1000
45L
40L
45BL
40B
11
14
15
17
1M
2A
30
10
70
3
2
1C
1
4
7
8
5
6
9

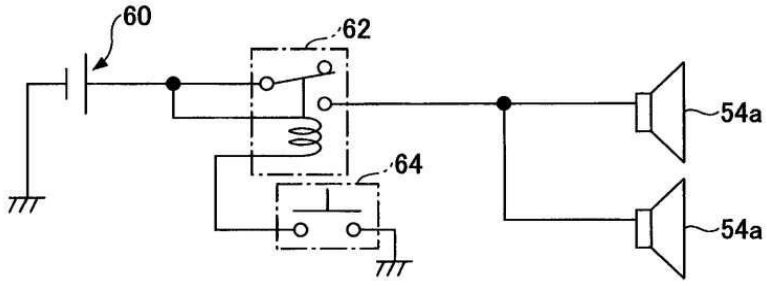
도면2


6
9
100
5
1CL
4
8
7
1CR
52
26
10
54
50
2A
45R
45L
45
45BR
45BL
1ML
1MR
40L
40R
40
40B
3

도면3


70
통신장치
50
표시장치
54
소리출력장치
56
유압제어밸브
52
입력장치
301
표시처리부
305
안전기능제어부
302
설정부
304
검출부
304A
검출부
304B
검출부
303
기억부
컨트롤러
30
29
조작정보출력장치
40B
카메라
40L
카메라
40R
카메라
45BL
센서
45BR
센서
45L
센서
45R
센서
150

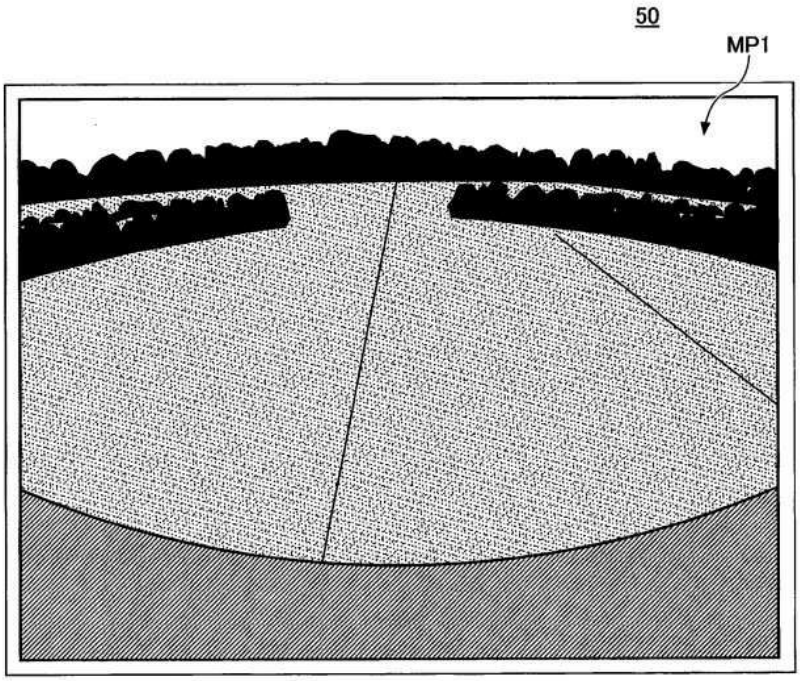
도면4


60
62
64
54a
54a

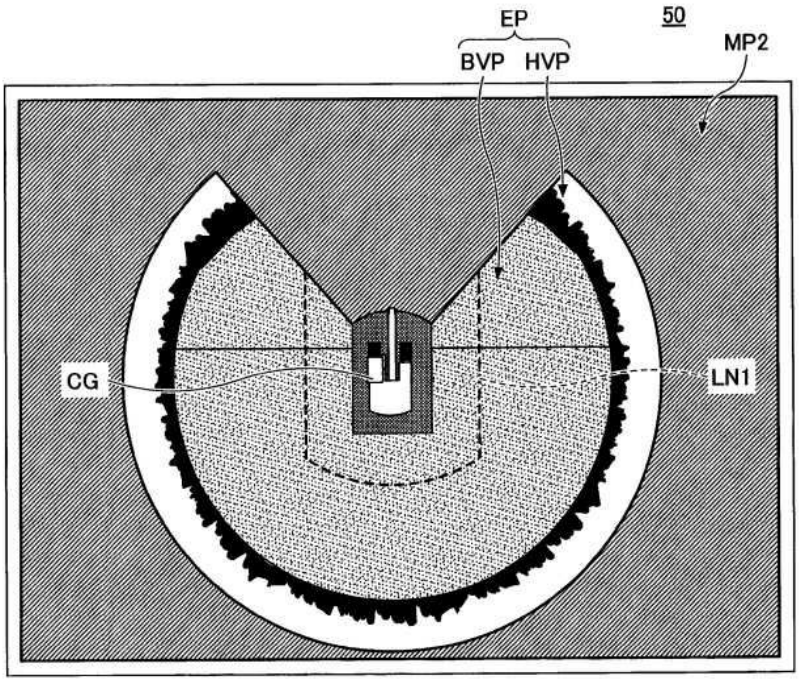
도면5



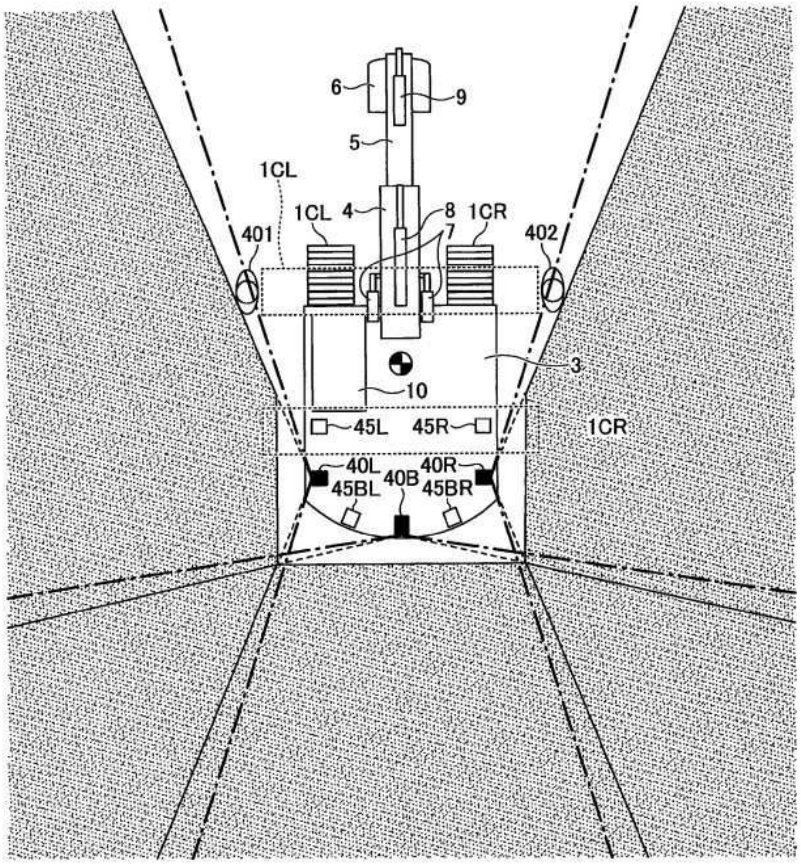
도면6



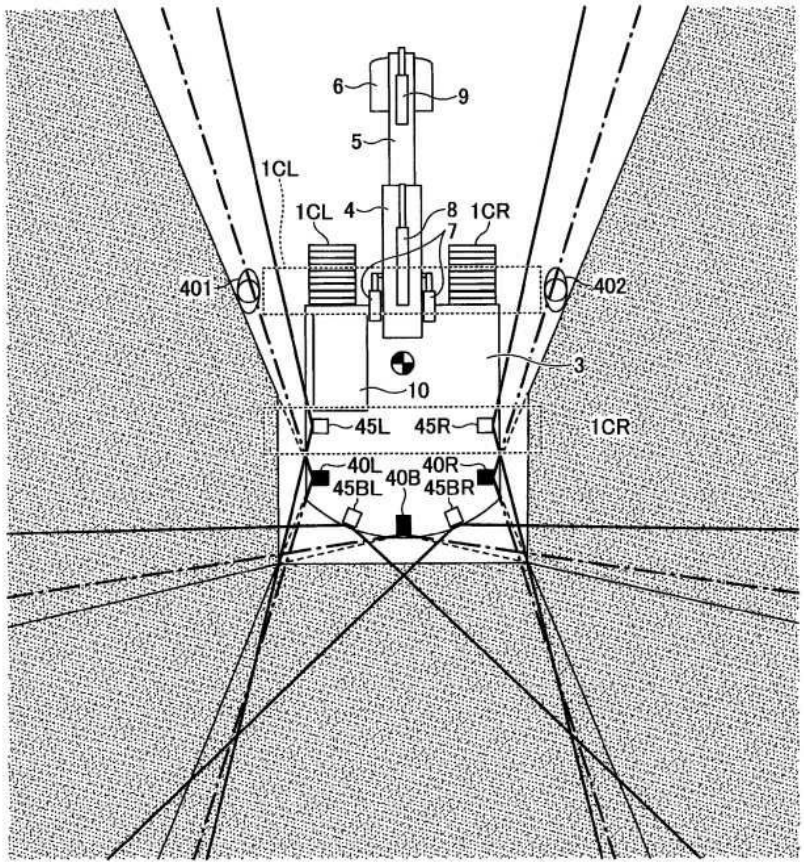
도면7



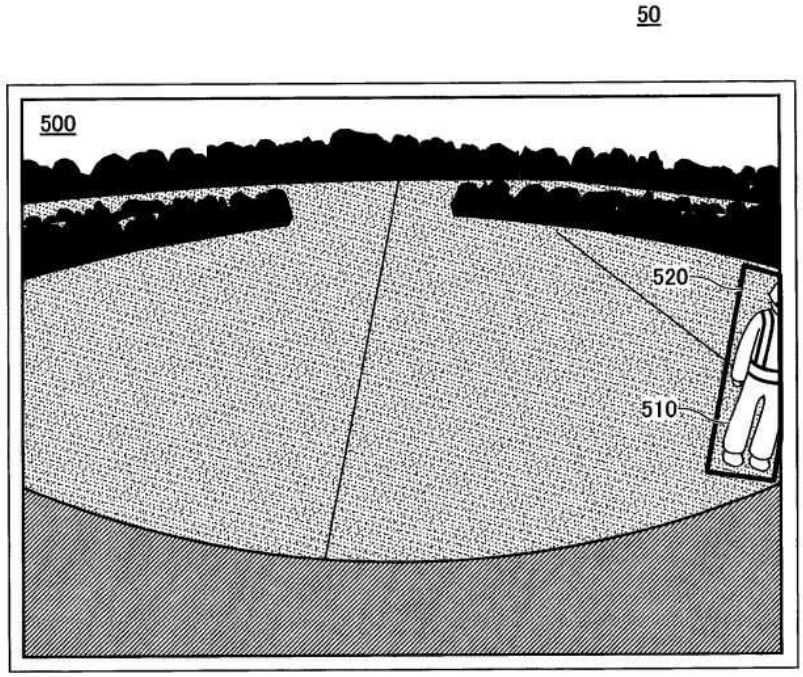
도면8


6
9
5
1CL
1CL
4
8
7
1CR
401
402
3
10
45L
45R
1CR
40L
45BL
40B
40R
45BR

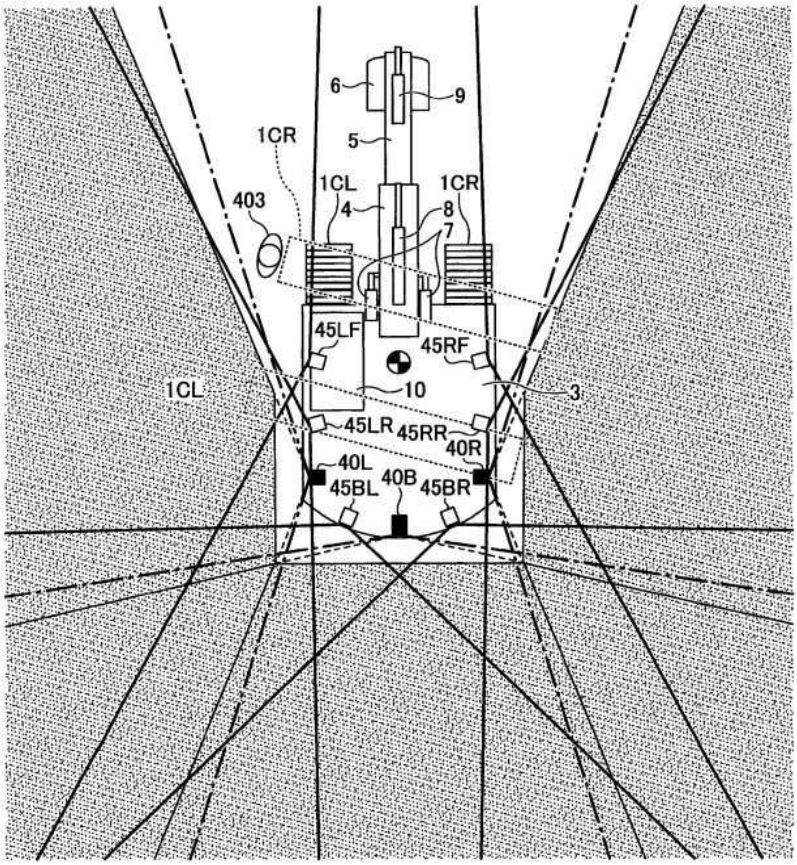
도면9


6
9
5
1CL
1CL
4
8
7
1CR
401
402
3
10
45L
45R
1CR
40L
45BL
40B
40R
45BR

도면10


50
500
520
510

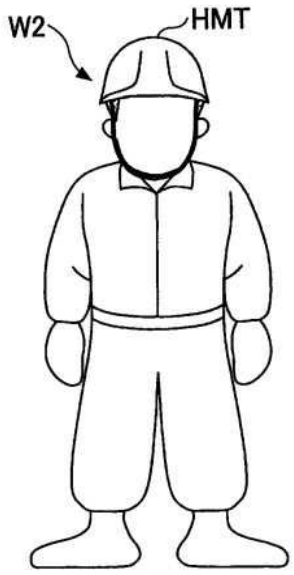
도면11


6
9
1CR
5
1CL
1CR
403
4
8
7
45LF
45RF
1CL
10
3
45LR
45RR
40R
40L
45BL
40B
45BR

도면12


W1
HMT
RV

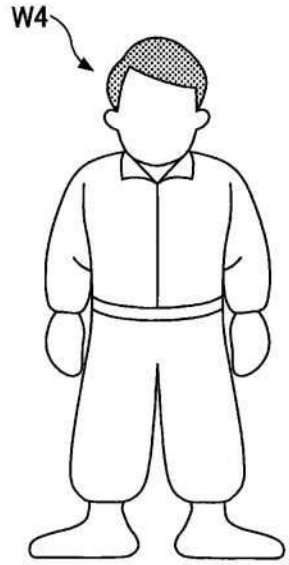
도면13



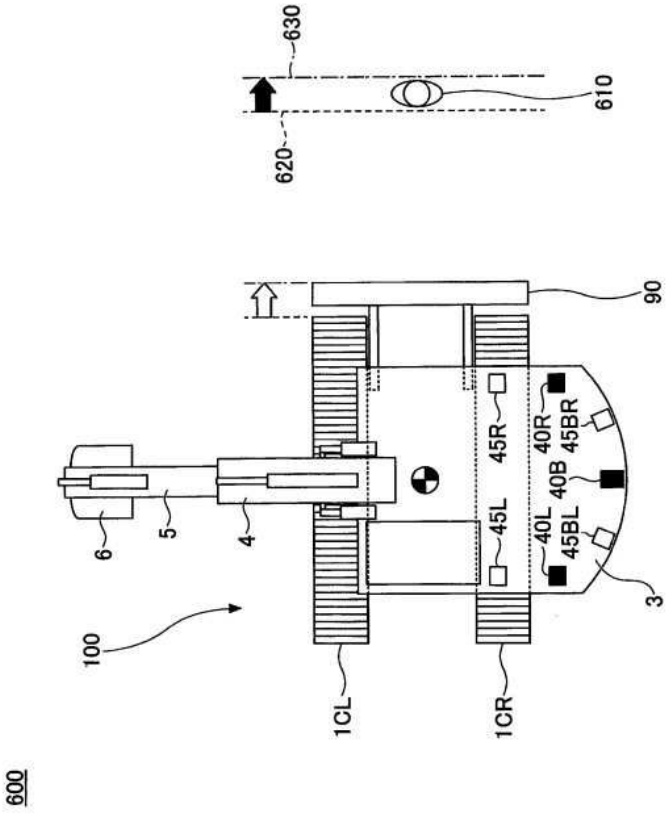
도면14



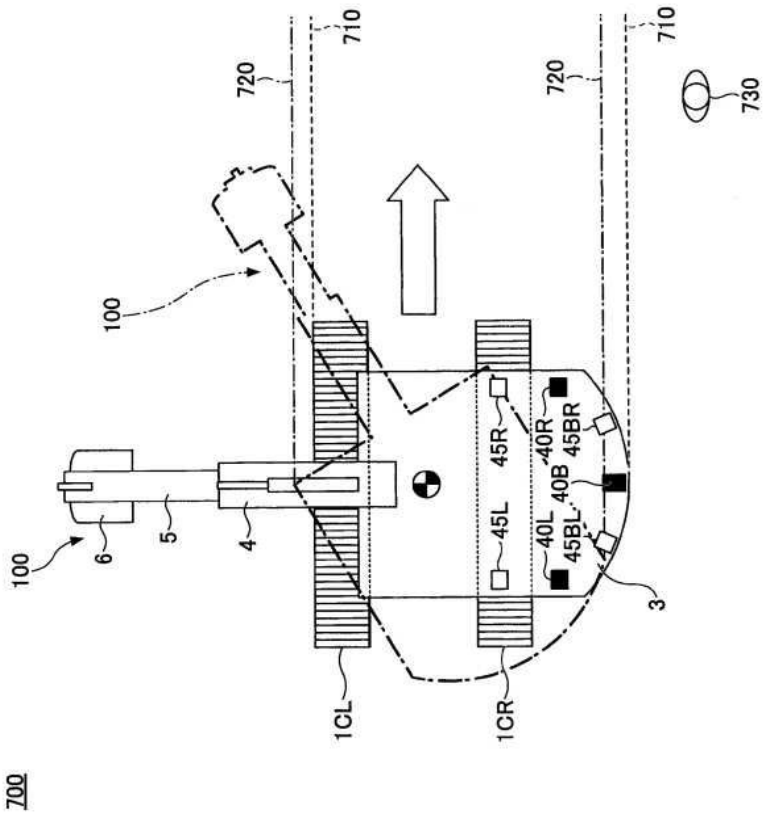
도면15


W4

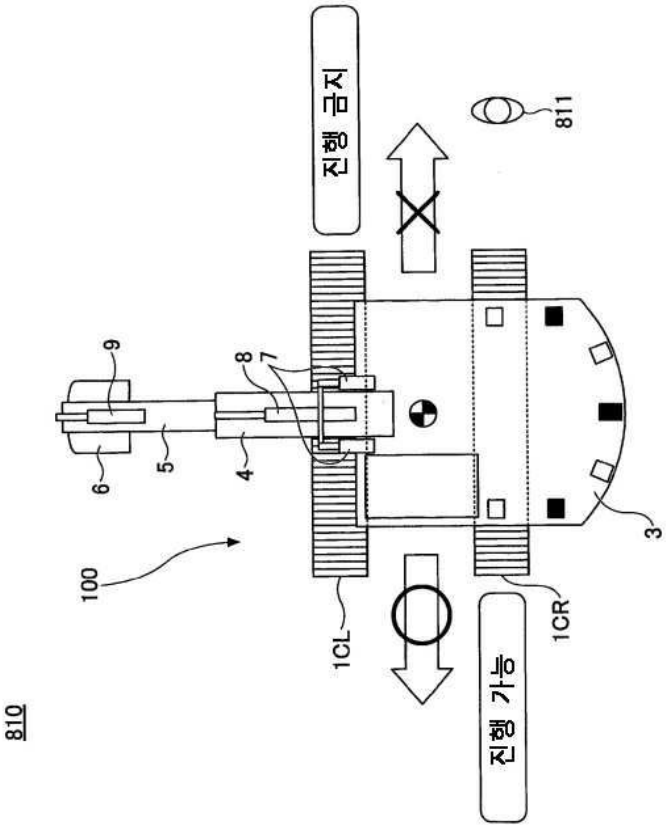
도면16


630
610
620
90
45R
40R
45BR
40B
45L
40L
45BL
3
6
5
4
100
1CL
1CR
600

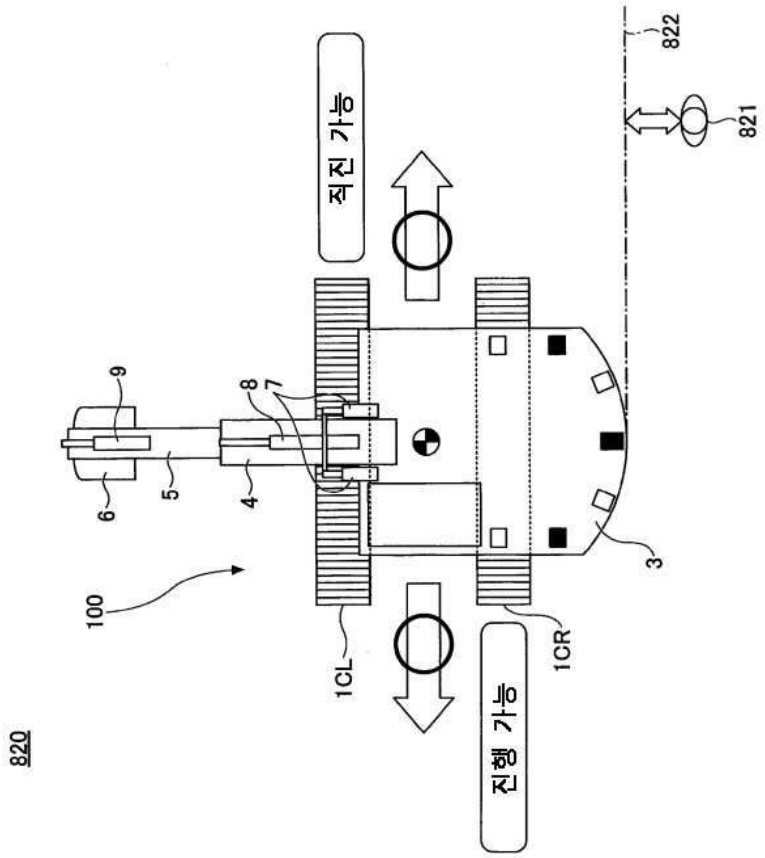
도면17


700
710
720
730
100
6
5
4
45R
40R
45BR
40B
45L
40L
45BL
3
1CL
1CR

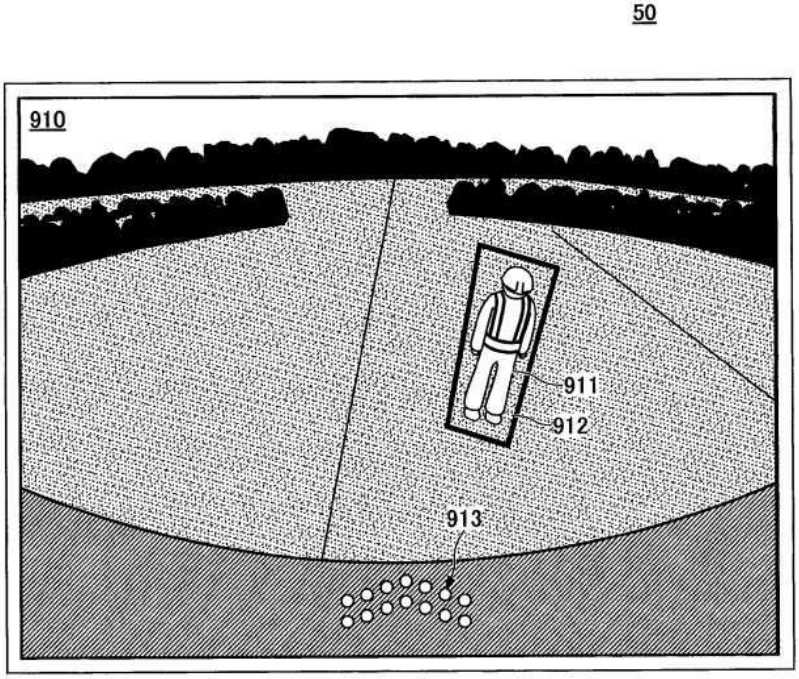
도면18


810
진행 금지
811
9
8
7
6
5
4
100
3
1CL
1CR
진행 가능

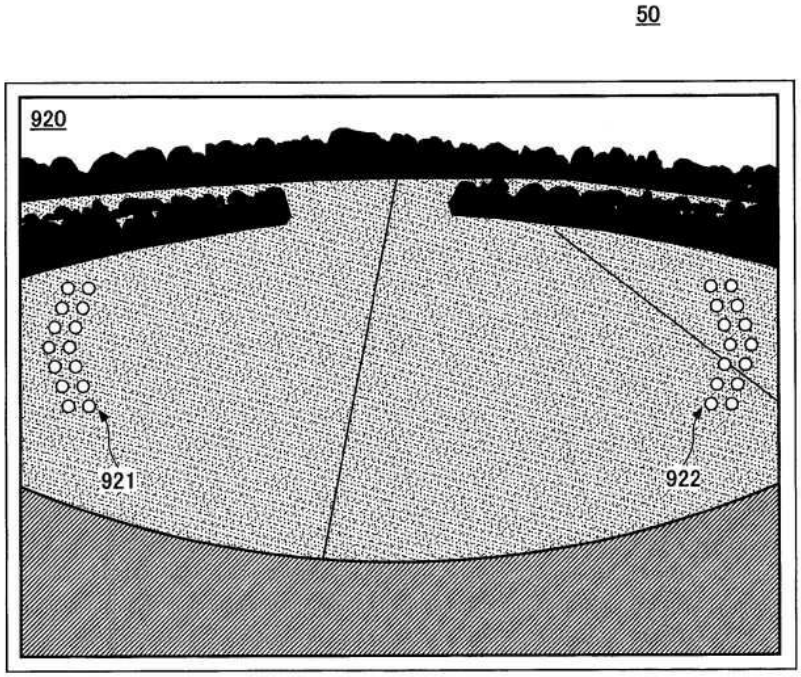
도면19



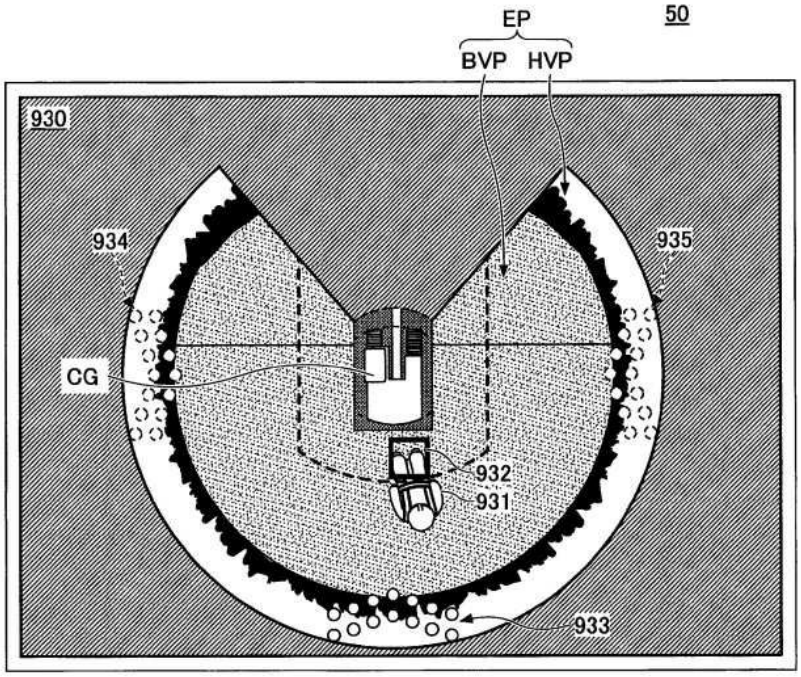
도면20



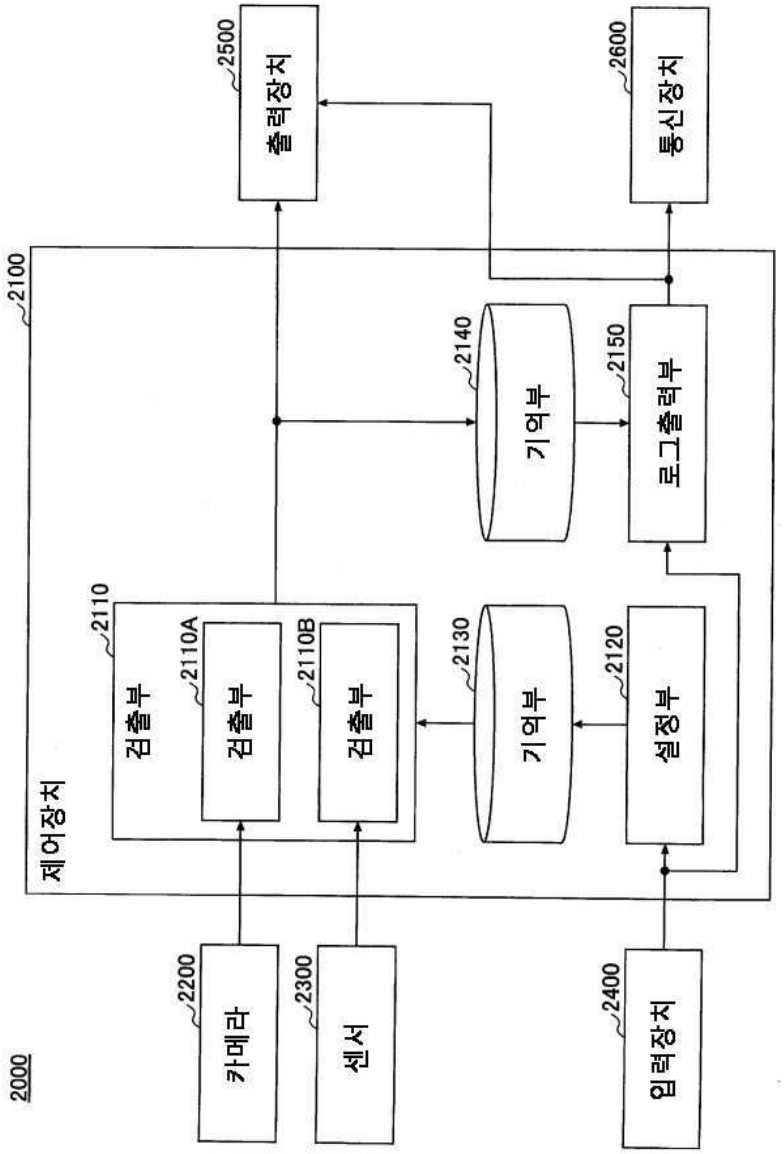
도면21



도면22



도면23


2000
제어장치
2100
2110
검출부
2110A
검출부
2110B
검출부
2120
설정부
2130
기억부
2140
기억부
2150
로그출력부
2200
카메라
2300
센서
2400
입력장치
2500
출력장치
2600
통신장치