(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년08월27일
(11) 등록번호 10-2698839
(24) 등록일자 2024년08월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02F 9/24 (2006.01) *E02F 9/26* (2006.01)
G08B 21/02 (2006.01) *G08B 21/24* (2014.01)
G08B 25/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E02F 9/24 (2013.01)
E02F 9/26 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-7007964
(22) 출원일자(국제) 2020년10월28일
심사청구일자 2022년03월10일
(85) 번역문제출일자 2022년03월10일
(65) 공개번호 10-2022-0044343
(43) 공개일자 2022년04월07일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2020/040512
(87) 국제공개번호 WO 2021/085503
국제공개일자 2021년05월06일
(30) 우선권주장
JP-P-2019-199405 2019년10월31일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP04052330 A*
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 4 항

(73) 특허권자
히다치 겡키 가부시키 가이샤
일본국 도쿄도 다이토구 히가시우에노 2쵸메 16반 1고
(72) 발명자
하기와라 나오키
일본국 이바라키켄 츠치우라시 간다츠마치 650 히다치 겡키 가부시키가이샤 츠치우라 공장 내
미조구치 가즈히코
일본국 이바라키켄 츠치우라시 간다츠마치 650 히다치 겡키 가부시키가이샤 츠치우라 공장 내
아나하라 게이이치로
일본국 이바라키켄 츠치우라시 간다츠마치 650 히다치 겡키 가부시키가이샤 츠치우라 공장 내
(74) 대리인
특허법인(유)화우

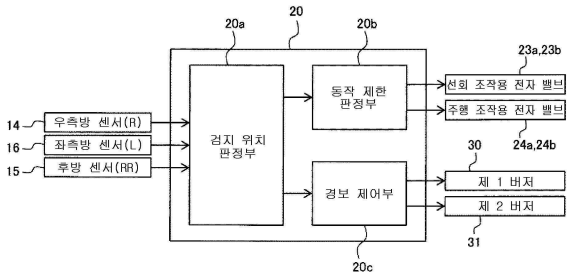
심사관 : 윤승의

(54) 발명의 명칭 **작업 기계**

(57) 요 약

유압 셔블(100)에 있어서, 하부 주행체(1), 상부 선회체(2), 및, 프론트 작업기(3)를 조작하는 조작 신호를 오퍼레이터의 조작에 의거하여 출력하는 조작 장치(4b, 4c, 4d, 4e)와, 조작 장치(4b, 4c, 4d, 4e)로부터 출력되는 조작 신호를 제한하는 전자 밸브(23a, 23b, 24a, 24b)와, 차체의 주위의 물체를 검지하는 센서(14, 15, 16)의 검지 신호에 의거하여 전자 밸브(23a, 23b, 24a, 24b)를 제어하는 제어 장치(20)를 구비한다. 센서(14, 15, 16)의 검지 범위는, 하부 주행체(1)의 주행 성능에 의거하여 정해지는 제 1 검지 범위(TR)와, 상부 선회체(2)의 후단의 선회 반경에 따라 정해지는 제 2 검지 범위(SW)로 구성된다. 이에 따라, 작업 기계의 동작 범위에 따라 검지 범위를 설정함으로써 검지 정밀도를 향상시키면서, 작업을 행하는 오퍼레이터에게의 과잉한 경보에 의한 영향을 저감할 수 있다.

대 표 도 - 도5



(52) CPC특허분류
G08B 21/02 (2013.01)
G08B 21/24 (2013.01)
G08B 25/04 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌
JP2019105105 A*
JP2018115461 A
JP2018021374 A
JP2002327469 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명 세 서

청구범위

청구항 1

하부 주행체, 및, 상기 하부 주행체에 대하여 선회 가능하게 마련된 상부 선회체에 의해 구성된 차체를 구비한 작업 기계에 있어서,

상기 하부 주행체, 및, 상기 상부 선회체를 조작하는 조작 신호를 오퍼레이터의 조작에 의거하여 출력하는 조작 장치와,

상기 차체의 주위의 물체를 검지하는 센서와,

상기 차체의 동작을 제한하는 안전 지원 장치와,

상기 센서의 검지 신호에 의거하여 상기 안전 지원 장치를 제어하는 제어 장치를 구비하고,

상기 센서의 검지 범위는, 상기 하부 주행체의 주행 성능에 의거하여 정해지는 제 1 검지 범위와, 상기 제 1 검지 범위의 내측에서 상기 상부 선회체의 선회 범위에 의거하여 정해지는 제 2 검지 범위로 구성되며,

상기 안전 지원 장치는 상기 차체의 동작을 제한하는 제한 장치를 가지고,

상기 제어 장치는,

상기 센서에 의해 검지된 상기 물체의 위치가 상기 제 1 검지 범위인 경우에는, 상기 상부 선회체의 상기 하부 주행체에 대한 선회 동작을 제한하지 않고, 상기 하부 주행체의 주행 동작을 제한하고,

상기 센서에 의해 검지된 상기 물체의 위치가 상기 제 2 검지 범위인 경우에는, 상기 주행 동작을 제한하지 않고, 상기 선회 동작을 제한하도록 상기 제한 장치를 제어하는 것을 특징으로 하는 작업 기계.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 센서는, 상기 상부 선회체의 후방, 좌측방, 및, 우측방에 각각 배치된 것을 특징으로 하는 작업 기계.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 안전 지원 장치는 상기 오퍼레이터에게 경보를 발하는 경보 장치를 가지고,

상기 제어 장치는, 상기 센서에 의해 검지된 상기 물체의 위치가 상기 제 1 검지 범위와 상기 제 2 검지 범위 중 어느 것인지에 따라, 상기 오퍼레이터에게 상이한 종류의 경보를 발하도록 상기 경보 장치를 제어하는 것을 특징으로 하는 작업 기계.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 검지 범위는, 상기 하부 주행체의 주행 동작에 있어서의 최대 속도에 따라 설정되는 것을 특징으로 하는 작업 기계.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 작업 기계에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 유압 셔블 등의 작업 기계에 있어서는, 운전 지원에 관한 기술로서, 차체에 마련한 카메라에 의해 얻어지는 화상을 운전실의 모니터에 표시함으로써, 오퍼레이터에 의한 작업 기계의 주위 감시를 보조하는 것이 알려져 있다.

[0003] 예를 들면, 특허 문헌 1에는, 주행체와, 상기 주행체에 탑재된 선회체와, 상기 선회체의 주위의 소정의 범위를 촬상하는 촬상 수단과, 상기 소정의 범위에 포함되는 제 1 범위에 있어서 소정의 물체를 검지하는 물체 검지 수단을 구비하는 셔블이 개시되어 있다.

[0004] 또한, 특허 문헌 2에는, 작업 기계의 주위에 상기 작업 기계에 가까워짐에 따라 위험도가 높아지는 복수의 가상 위험도 포텐셜 존을 설정하는 포텐셜 존 설정 수단과, 상기 작업 기계에 대한 검출 대상물의 위치를 검출하는 위치 검출 수단과, 이 위치 검출 수단에 의해 검출된 위치가 복수의 상기 가상 위험도 포텐셜 존 중 어느 존에 들어 있는지를 판정하는 판정 수단과, 경보를 발생하는 경보 수단을 구비하고, 상기 판정 수단의 판정 결과에 따라 상기 검출 대상물이 복수의 상기 가상 위험도 포텐셜 존 중 낮은 위험도로부터 높은 위험도의 존으로 이동한 것을 검출하여 상기 경보 수단을 구동하고, 경보를 발생시키는 작업 기계의 경보 시스템이 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본공개특허 특개2017-206952호 공보

(특허문헌 0002) 일본공개특허 특개평5-028382호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 유압 셔블과 같은 작업 기계에 있어서는, 프론트 작업기의 동작뿐만 아니라, 선회 동작이나 주행 동작 등의 다양한 동작을 행함으로써 작업을 행한다. 이 때문에, 유압 셔블의 각 부의 동작 범위에 따라 검지 범위를 설정하여 주위 감시를 행할 필요가 있다. 그러나, 상기 종래 기술에 있어서는, 작업 기계의 동작 범위를 고려한 경우에 매우 넓은 검지 범위를 설정할 필요가 있기 때문에, 검지가 불필요한 범위까지 대상물을 검지해버려, 과잉한 경보에 의해 오퍼레이터의 작업을 저해해버리는 것이 생각된다.

[0007] 본 발명은 상기를 감안하여 이루어진 것이며, 작업 기계의 동작 범위에 따라 검지 범위를 설정함으로써 검지 정밀도를 향상시키면서, 작업을 행하는 오퍼레이터에게의 과잉한 경보에 의한 영향을 저감할 수 있는 작업 기계를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본원은 상기 과제를 해결하는 수단을 복수 포함하고 있지만, 그 일례를 들면, 하부 주행체, 및, 상기 하부 주행체에 대하여 선회 가능하게 마련된 상부 선회체에 의해 구성된 차체를 구비한 작업 기계에 있어서, 상기 하부 주행체, 및, 상기 상부 선회체를 조작하는 조작 신호를 오퍼레이터의 조작에 의거하여 출력하는 조작 장치와, 상기 차체의 주위의 물체를 검지하는 센서와, 상기 차체의 동작을 제한하는 안전 지원 장치와, 상기 센서의 검지 신호에 의거하여 상기 안전 지원 장치를 제어하는 제어 장치를 구비하고, 상기 센서의 검지 범위는, 상기 하부 주행체의 주행 성능에 의거하여 정해지는 제 1 검지 범위와, 상기 제 1 검지 범위의 내측에서 상기 상부 선회체의 선회 범위에 의거하여 정해지는 제 2 검지 범위로 구성되며, 상기 안전 지원 장치는 상기 차체의 동작을 제한하는 제한 장치를 가지고, 상기 제어 장치는, 상기 센서에 의해 검지된 상기 물체의 위치가 상기 제 1 검지 범위인 경우에는, 상기 상부 선회체의 상기 하부 주행체에 대한 선회 동작을 제한하지 않고, 상기 하부 주행체의 주행 동작을 제한하고, 상기 센서에 의해 검지된 상기 물체의 위치가 상기 제 2 검지 범위인 경우에는, 상기 주행 동작을 제한하지 않고, 상기 선회 동작을 제한하도록 상기 제한 장치를 제어하는 것으로 한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명에 의하면, 작업 기계의 동작 범위에 따라 검지 범위를 설정함으로써 검지 정밀도를 향상시키면서, 작업을 행하는 오퍼레이터에게의 과잉한 경보에 의한 영향을 저감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 작업 기계의 일례인 유압 셔블의 외관을 개략적으로 나타내는 측면도이다.

도 2는 작업 기계의 일례인 유압 셔블의 외관을 개략적으로 나타내는 상면도이다.

도 3은 운전실을 발출하여 나타내는 부분 단면 사시도이다.

도 4는 유압 셔블에 적용되는 유압 회로 시스템의 일부를 관련 구성과 함께 발출하여 모식적으로 나타내는 도면이다.

도 5는 유압 셔블의 주위 감시 시스템과 관련된 구성을 발출하여 모식적으로 나타내는 기능 블록도이다.

도 6은 제어 장치로부터 전자 밸브에 출력되는 전자 밸브 전류와 액추에이터 속도와의 관계의 일례를 나타내는 도면이다.

도 7은 센서의 검지 가능 범위를 나타내는 도면이다.

도 8은 센서의 검지 가능 범위와 차체의 주위에 설정된 검지 범위를 나타내는 상면도이다.

도 9는 검지 위치 판정부의 처리 내용을 나타내는 플로우 차트이다.

도 10a는 제 1 실시 형태와 관련된 동작 제한 판정부의 처리 내용을 나타내는 플로우 차트이다.

도 10b는 제 2 실시 형태와 관련된 동작 제한 판정부의 처리 내용을 나타내는 플로우 차트이다.

도 11은 경보 제어부의 처리 내용을 나타내는 플로우 차트이다.

도 12는 제 3 실시 형태와 관련된 검지 위치 판정부의 처리 내용을 나타내는 플로우 차트이다.

도 13은 유압 셔블의 주위 감시 시스템과 관련된 구성을 발출하여 모식적으로 나타내는 기능 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] <제 1 실시 형태>

[0012] 이하, 본 발명의 일 실시 형태를 도 1~도 11을 참조하면서 설명한다. 또한, 본 실시 형태에서는, 작업 기계의 일례로 하여, 유압 셔블을 나타내어 설명하지만, 크레인과 같은 다른 작업 기계나 휠 로더와 같은 도로 기계에도 본 발명을 적용하는 것이 가능하다.

[0013] 도 1 및 도 2는, 본 실시 형태와 관련된 작업 기계의 일례인 유압 셔블의 외관을 개략적으로 나타내는 도면이며, 도 1은 측면도, 도 2는 상면도이다. 또한, 도 3은, 운전실을 발출하여 나타내는 부분 단면 사시도이다.

[0014] 도 1 및 도 2에 있어서, 유압 셔블(100)은, 크롤러식의 하부 주행체(1) 및 하부 주행체(1)에 대하여 선회 가능하게 마련된 상부 선회체(2)에 의해 구성된 차체와, 상부 선회체(2)의 전측(前側)에 부앙동(俯仰動) 가능하게 마련된 프론트 작업기(3)로부터 개략 구성되어 있다. 또한, 도 2에 있어서는, 도시(圖示)의 간단함을 위해, 프론트 작업기(3)의 일부를 생략하여 나타낸다.

[0015] 프론트 작업기(3)는, 수직 방향으로 각각 회전 운동하는 복수의 피구동 부재(붐(3a), 아암(3b), 및 버킷(3c))를 연결하여 구성되어 있다. 붐(3a)의 기단은 상부 선회체(2)의 전부에 회전 운동 가능하게 지지되어 있다. 또한, 붐(3a)의 선단에는 아암(3b)의 일단이 회전 운동 가능하게 연결되어 있으며, 아암(3b)의 타단(선단)에는 버킷(3c)이 회전 운동 가능하게 연결되어 있다. 붐(3a), 아암(3b), 및 버킷(3c)은, 유압 액추에이터인 붐 실린더(3d), 아암 실린더(3e), 및, 버킷 실린더(3f)에 의해 각각 구동된다.

[0016] 하부 주행체(1)는, 좌우 한 쌍의 크롤러 프레임(1c, 1d)에 각각 감겨진 한 쌍의 크롤러(1e, 1f)와, 크롤러(1e, 1f)를 도시하지 않은 감속 기구 등을 통하여 각각 구동하는 유압 액추에이터로서의 주행 유압 모터(1a, 1b)로 구성되어 있다. 또한, 도 1에 있어서, 하부 주행체(1)의 각 구성에 대해서는, 좌우 한 쌍의 구성 중 일방만을

도시하여 부호를 붙이고, 타방의 구성에 대해서는 도면 중에 괄호 안에 부호만을 나타내어 도시를 생략한다.

[0017] 상부 선회체(2)는, 기부(基部)가 되는 선회 프레임 상에 각 부재를 배치하여 구성되어 있으며, 선회 프레임이 유압 액추에이터인 선회 유압 모터(10)에 의해 하부 주행체(1)에 대하여 선회 구동됨으로써, 상부 선회체(2)가 하부 주행체(1)에 대하여 선회 가능하게 되어 있다. 또한, 도시하지 않지만, 하부 주행체(1)와 상부 선회체(2)의 연결부에는, 하부 주행체(1)에 대한 상부 선회체(2)의 상대 각도를 검출하는 선회 각도 센서가 마련되어 있다.

[0018] 상부 선회체(2)의 선회 프레임 전측에는, 오퍼레이터가 탑승하여 유압 셔블(100)의 조작을 행하기 위한 운전실(4)이 배치되어 있는 것 외에, 원동기인 엔진(25), 엔진(25)에 의해 구동되는 유압 펌프(26) 및 파일럿 펌프(27), 각 유압 액추에이터(주행 유압 모터(1a, 1b), 선회 유압 모터(10), 붐 실린더(3d), 아암 실린더(3e), 버킷 실린더(3f))를 구동하기 위한 유압 회로 시스템이 탑재되어 있다(후의 도 4 참조). 또한, 상부 선회체(2)에는, 유압 셔블(100)의 전체의 동작을 제어하는 제어 장치(20)가 배치되어 있다.

[0019] 도 3에 나타내는 바와 같이, 운전실(4) 내에는, 오퍼레이터가 착좌하는 좌석(4a), 프론트 작업기(3)의 구동 조작이나 상부 선회체(2)의 선회 조작, 하부 주행체(1)의 주행 조작 등을 행하는 조작 장치(4b, 4c, 4d, 4e), 게이트 락 레버(4f), 및, 좌석(4a)에 착좌한 오퍼레이터가 보기 쉬운 위치로서 외부 시야의 방해가 되지 않는 위치에 배치된 모니터(4g)가 마련되어 있다.

[0020] 상부 선회체(2)의 상부의 좌우 및 후방에는, 상부 선회체(2)의 주위의 물체를 검지하기 위한 복수의 센서(14, 15, 16)가 탑재되어 있다. 센서(14, 15, 16)는, 유압 셔블(100)에 있어서의 오퍼레이터의 운전 지원으로서 주위 감시를 행하는 주위 감시 시스템(후술)의 일부를 구성하고 있다. 복수의 센서(14, 15, 16)는, 그 배치에 따라, 각각, 우측방 센서(14), 후방 센서(15), 및, 좌측방 센서(16)라고 칭한다. 즉, 복수의 센서(14, 15, 16)는, 상부 선회체(2)의 좌측의 운전실(4)의 후방에 마련되어 상부 선회체(2)의 전방 및 좌측방을 검지 범위로 하는 좌측방 센서(16)와, 상부 선회체(2)의 우측방에 마련되어 상부 선회체(2)의 전방 및 우측방을 검지 범위로 하는 우측방 센서(14)와, 상부 선회체(2)의 후방에 마련되어 상부 선회체(2)의 좌우의 측방 및 후방을 검지 범위로 하는 후방 센서(15)를 가지고 구성되어 있다.

[0021] 도 4는, 유압 셔블에 적용되는 유압 회로 시스템의 일부를 관련 구성과 함께 발출하여 모식적으로 나타내는 도면이다. 또한, 도 4에 있어서는, 유압 셔블(100)의 복수의 유압 액추에이터의 대표로서 선회 유압 모터(10)와 관련된 구성을 나타내고 있지만, 주행 유압 모터(1a, 1b), 붐 실린더(3d), 아암 실린더(3e), 및, 버킷 실린더(3f)에 대해서도 마찬가지로 구성되어 있다.

[0022] 도 4에 있어서, 유압 회로 시스템은, 원동기인 엔진(25)과, 엔진(25)에 의해 구동되는 유압 펌프(26) 및 파일럿 펌프(27)와, 유압 펌프(26)로부터 토출된 압유에 의해 구동되는 복수의 유압 액추에이터(여기서는, 선회 유압 모터(10)만을 도시)와, 유압 펌프(26)로부터 복수의 유압 액추에이터에 공급되는 압유의 흐름을 제어하는 복수의 방향 전환 밸브(여기서는, 선회 유압 모터(10)와 관련된 방향 전환 밸브(28)만을 도시)와, 복수의 유압 액추에이터의 동작을 지시하고, 복수의 방향 전환 밸브를 전환하는 파일럿압(조작 신호)을 생성하는 유압 파일럿식의 복수의 조작 장치(여기서는, 선회 조작과 관련된 조작 장치(4b)만을 도시)를 구비하고 있다.

[0023] 방향 전환 밸브(28)는, 센터 바이패스형이며, 센터 바이패스 라인(28a) 상에 위치하는 센터 바이패스 통로를 가지고 있다. 센터 바이패스 통로는, 센터 바이패스 라인(28a)에 직렬로 접속되어 있으며, 방향 전환 밸브(28)의 스풀이 중립 위치에 있을 때에는 센터 바이패스 통로를 센터 바이패스 라인(28a)과 연통하고, 방향 전환 밸브(28)의 스풀이 도 4 중 좌측 또는 우측의 전환 위치로 전환되면 센터 바이패스 통로를 센터 바이패스 라인(28a)으로부터 차단하도록 되어 있다. 센터 바이패스 라인(28a)의 상류측은 유압 펌프(26)의 토출 라인(26a)에 접속되고, 센터 바이패스 라인(28a)의 하류측은 탱크 라인(29a)을 개재하여 압유 탱크(29)에 접속되어 있다.

[0024] 방향 전환 밸브(28)는, 조작 장치(4b)로부터의 파일럿압(조작 신호)에 의해 전환된다. 조작 장치(4b)는, 조작량에 따라 파일럿 펌프(27)의 토출압을 원압(元壓)으로서 파일럿압을 생성하는 한 쌍의 파일럿 밸브를 가지고 있다. 따라서, 예를 들면, 조작 장치(4b)를 중립 위치로부터 좌선회에 대응하는 방향(예를 들면 좌측)으로 조작하면, 그 조작량에 따라 일방의 파일럿 밸브에서 생성된 파일럿압이 조작 신호로서 방향 전환 밸브(28)의 도 4 중 우측의 수압부로 출력되고, 이에 따라 방향 전환 밸브(28)가 도 4 중 우측의 전환 위치로 전환되며, 선회 유압 모터(10)가 회전하여, 상부 선회체(2)가 하부 주행체(1)에 대하여 좌측 방향으로 선회하도록 되어 있다. 한편, 예를 들면, 조작 장치(4b)를 중립 위치로부터 우선회에 대응하는 방향(예를 들면 우측)으로 조작하면, 그 조작량에 따라 타방의 파일럿 밸브에서 생성된 파일럿압이 조작 신호로서 방향 전환 밸브(28)의 도 4 중 좌측의

수압부로 출력되고, 이에 따라 방향 전환 밸브(28)가 도 4 중 좌측의 전환 위치로 전환되며, 선회 유압 모터(10)가 회전하여, 상부 선회체(2)가 하부 주행체(1)에 대하여 우측 방향으로 선회하도록 되어 있다.

[0025] 조작 장치(4b)로부터 방향 전환 밸브(28)의 2개의 수압부로의 관로에는, 각각, 전자 밸브(23a, 23b)가 마련되어 있다. 전자 밸브(23a, 23b)는, 조작 장치(4b)로부터 방향 전환 밸브(28)로 출력되는 파일럿압(조작 신호)을 제한하는 제한 장치를 구성하는 것이며, 후술하는 제어 장치(20)로부터의 전자 밸브 전류(지령 신호)에 의거하여 파일럿압(조작 신호)을 제한함으로써 유압 액추에이터인 선회 유압 모터(10)의 동작 속도를 제한한다.

[0026] 도 6은, 제어 장치로부터 전자 밸브에 출력되는 전자 밸브 전류와 액추에이터 속도와의 관계의 일례를 나타내는 도면이다. 도 6에 있어서, 가로축은 제어 장치(20)로부터 전자 밸브(23a, 23b)로 출력되는 전자 밸브 전류의 미리 정한 값에 대한 비율을 나타내고 있다. 여기서는, 전자 밸브(23a, 23b)가 전폐(全閉)가 되는 전자 밸브 전류의 값을 100%로 하는 경우를 예시하고 있다. 또한, 도 6에 있어서, 세로축은 조작 장치(4b)로부터 방향 전환 밸브(28)로 출력되는 파일럿압이 제한되지 않은 경우의 유압 액추에이터의 속도를 V1로 하는 경우를 예시하고 있다. 즉, 도 6에 있어서는, 전자 밸브 전류가 0(제로)%인 경우에는, 조작 장치(4b)로부터 출력되는 파일럿압에 따른 속도 V1로 유압 액추에이터가 동작하고, 전자 밸브 전류가 증가하여 미리 정한 비율(예를 들면, A%)을 초과하면 유압 액추에이터의 속도가 전자 밸브 전류의 증가에 따라 감소하고, 전자 밸브 전류가 50%가 되면 유압 액추에이터의 속도가 V2(<V1)까지 제한되며, 전자 밸브 전류가 100%가 되면 유압 액추에이터의 속도가 0(제로)으로 제한되는 것을 나타내고 있다.

[0027] 파일럿 펌프(27)의 토출 라인(27a)에는, 파일럿 펌프(27)의 토출압을 일정하게 보지하는 파일럿 릴리프 밸브(도시 생략)가 마련되어 있다. 또한, 파일럿 펌프(27)의 토출 라인(27a)에는 락 밸브(27b)가 마련되어 있으며, 이 락 밸브(27b)는, 게이트 락 레버(4f)의 조작에 따라 전환된다. 게이트 락 레버(4f)는, 게이트 락 레버(4f)가 락 해제 위치(하강 위치)에 있는 경우에 폐쇄 상태, 락 위치(상승 위치)에 있는 경우에 개방 상태가 되는 포지션 스위치(도시 생략)를 가지고 있다. 예를 들면, 게이트 락 레버(4f)가 가공 위치로 조작되어 포지션 스위치가 폐쇄 상태가 되면, 포지션 스위치를 통하여 락 밸브(27b)의 솔레노이드부가 통전되어, 락 밸브(27b)가 연통 위치로 전환된다. 이에 따라, 파일럿 펌프(27)의 토출 라인(27a)이 연통되어, 파일럿 펌프(27)의 토출압이 조작 장치(4b) 등에 도입된다. 즉, 조작 장치(4b) 등의 조작에 의한 파일럿압의 생성이 가능해져, 유압 액추에이터를 작동시킬 수 있다(작업 가능 상태). 한편, 게이트 락 레버(4f)가 상승 위치로 조작되어 포지션 스위치가 개방 상태가 되면, 락 밸브(27b)가 차단 위치로 전환된다. 이에 따라, 파일럿 펌프(27)의 토출 라인(27a)이 차단된다. 즉, 조작 장치(4b) 등을 조작해도 파일럿압이 생성되지 않은 상태가 되어, 유압 액추에이터가 작동하지 않도록 되어 있다(작업 불가 상태).

[0028] 또한, 도 4에 도시하지 않은 좌우의 주행 유압 모터(1a, 1b), 붐 실린더(3d), 아암 실린더(3e), 및, 버킷 실린더(3f)와 관련된 유압 회로 시스템도 대략 동일한 구성을 구비하고 있다.

[0029] 또한, 적어도 주행 조작과 관련된 조작 장치(4d, 4e)로부터 주행 유압 모터(1a, 1b)의 각각의 방향 전환 밸브(도시 생략)의 2개의 수압부로의 관로에는, 각각, 전자 밸브(24a, 24b)가 마련되어 있으며, 제어 장치(20)로부터의 전자 밸브 전류(지령 신호)에 의거하여 파일럿압(조작 신호)을 제한함으로써 유압 액추에이터인 주행 유압 모터(1a, 1b)의 동작 속도를 제한한다.

[0030] 이상과 같이 구성한 본 실시 형태의 유압 셔블(100)은, 센서(14, 15, 16)의 검지 결과에 의거하여 유압 셔블(100)의 주위 감시를 행함으로써 오퍼레이터의 운전 지원을 행하는 주위 감시 시스템을 가지고 있다.

[0031] 도 5는, 본 실시 형태와 관련된 유압 셔블의 주위 감시 시스템과 관련된 구성을 발출하여 모식적으로 나타내는 기능 블록도이다.

[0032] 도 5에 있어서, 주위 감시 시스템은, 복수의 센서(14, 15, 16)와, 제한 장치로서의 전자 밸브(23a, 23b, 24a, 24b)와, 경보 장치로서의 제 1 버저(30) 및 제 2 버저(31)와, 복수의 센서(14, 15, 16)의 검지 결과(검지 신호)에 의거하여 전자 밸브(23a, 23b, 24a, 24b)로의 지령 신호와 제 1 버저(30) 및 제 2 버저(31)로의 지령 신호를 생성하여 출력하는 제어 장치(20)로 구성되어 있다.

[0033] 여기서, 제한 장치(전자 밸브(23a, 23b, 24a, 24b)) 및 경보 장치(제 1 버저(30) 및, 제 2 버저(31))는, 주위 감시 시스템에 있어서 오퍼레이터의 운전 지원을 행하는 안전 지원 장치의 일부를 구성하고 있다. 제한 장치는, 센서(14, 15, 16)의 검지 결과에 따라 유압 셔블(100)의 주행 동작이나 선회 동작을 제한함으로써 오퍼레이터의 운전 지원을 행한다. 또한, 경보 장치는, 센서(14, 15, 16)의 검지 결과에 따라 오퍼레이터에게 경보를 발함으로써 오퍼레이터의 운전 지원을 행한다. 또한, 본 실시 형태에 있어서는, 주위 감시 시스템의 안전

지원 장치에 있어서 작업 기계의 동작의 제한이나 오퍼레이터에게의 경보 등의 발보에 의해 운전 지원을 행하는 경우를 예시했지만, 오퍼레이터의 운전 지원을 행하는 다른 기능을 주위 감시 시스템에 추가하여 구성해도 된다.

[0034] 센서(14, 15, 16)는, 센서(14, 15, 16)로부터 물체까지의 거리 및 방향을 검지하고, 검지한 물체의 3차원 좌표계에 있어서의 위치를 검지 결과로서 출력하는 것이며, 예를 들면, 적외선 심도 센서이다. 센서(14, 15, 16)의 상부 선회체(2)에 대한 상대적인 장착 위치는 설계 정보 등에 의해 미리 정해져 있으므로, 설계 정보와 센서(14, 15, 16)의 검지 결과로부터, 검지한 물체의 상부 선회체(2)에 대한 상대 위치(3차원 좌표계에 있어서의 상대 위치)를 특정할 수 있다.

[0035] 도 7은, 센서의 검지 가능 범위를 나타내는 도면이며, 검지 가능 범위의 센서를 포함하는 수직 평면에 있어서의 단면을 나타내고 있다. 도 7에서는, 센서(14, 15, 16) 중 우측방 센서(14)의 검지 가능 범위를 대표하여 나타내고 있다. 또한, 도 8은, 센서의 검지 가능 범위와 차체의 주위에 설정된 검지 범위를 나타내는 상면도이다.

[0036] 도 7 및 도 8에 나타내는 바와 같이, 센서(14)의 검지 가능 범위(40)는, 센서(14)를 정점으로 하는 추체상(錐體狀)의 공간으로 되어 있으며, 차체(하부 주행체(1) 및 상부 선회체(2))에 상하 방향 및 전후 방향을 따른 위치에서부터 소정의 거리까지를 포함하고 있다. 센서(15, 16)에 대해서도 마찬가지이다.

[0037] 도 8에 나타내는 바와 같이, 유압 셔블(100)의 차체의 주위에는, 제 1 검지 범위(TR)와 제 2 검지 범위(SW)가 센서(14, 15, 16)의 검지 가능 범위(40)에 포함되도록 설정되어 있다.

[0038] 제 1 검지 범위(TR)는, 유압 셔블(100)의 하부 주행체(1)의 주행 성능에 의거하여 설정되어 있다. 구체적으로는, 우선, 하부 주행체(1)가 최대 주행 속도로 주행했다고 상정한 경우에 차체가 도달 가능한 초기 위치로부터의 거리(도달 가능 거리)를 산출한다. 계속해서, 제 1 검지 범위(TR)의 외주를 정하는 경계로서, 상부 선회체(2)의 좌우 측면을 각각 따르도록 전후 방향으로 연장되는 경계와, 후단면을 따르도록 좌우 방향으로 연장되는 경계를 정한다. 이 때, 제 1 검지 범위(TR)의 각 경계는, 상부 선회체(2)로부터 도달 가능 거리가 되도록 설정한다. 이와 같이 하여 설정한 경계의 내측(차체측)을 제 1 검지 범위(TR)라고 한다.

[0039] 또한, 본 실시 형태에서는 제 1 검지 범위(TR)의 형상을 상부 선회체(2)의 측면 및 후단을 따른 직선으로 구성한 다각형으로 하는 경우를 예시하여 설명하였지만, 이에 한정되지 않고, 예를 들면, 제 1 검지 범위(TR)의 형상을 선회 각도 센서의 검출 결과에 의거하여 변경하도록 구성해도 된다.

[0040] 또한, 제 2 검지 범위(SW)는, 상부 선회체(2)의 선회 범위에 의거하여 설정되어 있다. 구체적으로는, 상부 선회체(2)의 후단의 선회 동작 시에 있어서의 궤적(선회 반경)을 따라 제 2 검지 범위(SW)의 경계를 정하고, 이 경계의 내측(차체측)을 제 2 검지 범위(SW)라고 한다. 이 때, 제 2 검지 범위(SW)의 경계는, 상부 선회체(2)의 후단으로부터 외측으로 일정한 거리를 가지는 위치가 되도록 설정해도 된다.

[0041] 제어 장치(20)는, 주위 감시 시스템과 관련된 기능부로서, 검지 위치 판정부(20a)와, 동작 제한 판정부(20b)와, 경보 제어부(20c)를 가지고 있다.

[0042] 검지 위치 판정부(20a)는, 센서(14, 15, 16)의 검지 결과에 의거하여, 검지된 물체의 검지 위치가 제 1 검지 범위(TR)와 제 2 검지 범위(SW) 중 어느 것인지를 판정하고, 판정 결과를 동작 제한 판정부(20b) 및 경보 제어부(20c)에 출력한다. 검지 위치 판정부(20a)는, 제 1 검지 범위(TR)와 제 2 검지 범위(SW)의 정보를 가지고 있으며, 센서(14, 15, 16)의 검지 결과(위치 정보)와 제 1 검지 범위(TR) 및 제 2 검지 범위(SW)를 비교함으로써, 검지된 물체가 제 1 검지 범위(TR) 및 제 2 검지 범위(SW) 중 어느 위치에 있는지를 판정할 수 있다.

[0043] 동작 제한 판정부(20b)는, 검지 위치 판정부(20a)의 판정 결과, 즉, 검지된 물체의 위치가 제 1 검지 범위(TR)와 제 2 검지 범위(SW) 중 어느 것인지에 의거하여, 조작 장치(4b, 4c, 4d, 4e)로부터 출력되는 조작 신호를 제한하는 제한 장치로서의 전자 밸브(23a, 23b, 24a, 24b)를 제어함으로써, 하부 주행체(1)의 주행 동작과 상부 선회체(2)의 하부 주행체(1)에 대한 선회 동작 중 적어도 어느 일방을 제한한다.

[0044] 경보 제어부(20c)는, 검지 위치 판정부(20a)의 판정 결과, 즉, 검지된 물체의 위치가 제 1 검지 범위(TR)와 제 2 검지 범위(SW) 중 어느 것인지에 따라, 제 1 버저(30) 및 제 2 버저(31)를 제어함으로써, 오퍼레이터에게 상이한 종류의 경보를 발한다.

[0045] 도 9는, 검지 위치 판정부의 처리 내용을 나타내는 플로우 차트이다. 또한, 도 10a는, 동작 제한 판정부의 처리 내용을 나타내는 플로우 차트이며, 도 11은 경보 제어부의 처리 내용을 나타내는 플로우 차트이다.

[0046] 도 9에 나타내는 바와 같이, 검지 위치 판정부(20a)는, 우선, 센서(14, 15, 16)로부터의 검지 결과에 의거하여 물체가 제 1 검지 범위(TR) 또는 제 2 검지 범위(SW)에 있어서 검지되었는지 여부를 판정한다(단계 S100). 단계 S100에서의 판정 결과가 NO인 경우에는, 물체가 검지될 때까지 단계 S100의 처리를 반복한다.

[0047] 또한, 단계 S100에서의 판정 결과가 YES인 경우에는, 물체를 검지한 위치가 제 2 검지 범위(SW)인지 아닌지를 판정하고(단계 S110), 판정 결과가 YES인 경우에는 검지 플래그로서 Fsw를 동작 제한 판정부(20b) 및 경보 제어부(20c)에 출력하고(단계 S111), 처리를 종료한다. 또한, 단계 S110에서의 판정 결과가 NO인 경우, 즉, 물체의 검지 위치가 제 1 검지 범위(TR)인 경우에는, 검지 플래그로서 Ftr을 동작 제한 판정부(20b) 및 경보 제어부(20c)에 출력하고(단계 S112), 처리를 종료한다.

[0048] 도 10a에 나타내는 바와 같이, 동작 제한 판정부(20b)는, 검지 위치 판정부(20a)로부터 출력된 검지 플래그가 Fsw인지 여부를 판정하고(단계 S200), 판정 결과가 YES인 경우에는, 선회용의 전자 밸브(23a, 23b)에 출력하는 전자 밸브 전류를 100%로 함과 함께, 주행용의 전자 밸브(24a, 24b)에 출력하는 전자 밸브 전류를 0(제로)%로 함으로써, 주행 동작을 제한하지 않고, 선회 동작의 속도를 제한(정지)하고(단계 S201), 처리를 종료한다. 즉, 상부 선회체(2)의 선회 범위에 의거하여 정한 제 2 검지 범위(SW)에서 물체(예를 들면, 작업자)가 검지된 경우에는, 주행 동작을 유지하면서 선회 동작을 정지함으로써, 작업 효율의 저하를 억제하면서, 유압 셔블(100)의 물체(작업자)와의 접촉을 적절하게 방지할 수 있다.

[0049] 또한, 단계 S200에 있어서, 판정 결과가 NO인 경우, 즉, 검지 위치 판정부(20a)로부터 출력된 검지 플래그가 Ftr인 경우에는, 선회용의 전자 밸브(23a, 23b)에 출력하는 전자 밸브 전류를 0(제로)%로 함과 함께, 주행용의 전자 밸브(24a, 24b)에 출력하는 전자 밸브 전류를 100%로 함으로써, 선회 동작의 동작 속도를 유지함과 함께, 주행 동작을 제한(정지)하고(단계 S202), 처리를 종료한다. 즉, 하부 주행체(1)의 주행 성능에 의거하여 정한 제 1 검지 범위(TR)에서 물체(예를 들면, 작업자)가 검지된 경우에는, 선회 속도를 유지함과 함께, 주행 동작을 제한(정지)함으로써, 작업 효율의 저하를 억제하면서, 유압 셔블(100)의 물체(작업자)와의 접촉을 적절하게 방지할 수 있다.

[0050] 도 11에 나타내는 바와 같이, 경보 제어부(20c)는, 검지 위치 판정부(20a)로부터 출력된 검지 플래그가 Fsw인지 여부를 판정하고(단계 S300), 판정 결과가 YES인 경우에는, 제 1 버저(30) 및 제 2 버저(31)에 버저 패턴(Bsw)으로 명동(鳴動)하도록 지시 신호를 출력하고(단계 S301), 처리를 종료한다. 또한, 단계 S300에서의 판정 결과가 NO인 경우, 즉, 물체의 검지 위치가 제 1 검지 범위(TR)인 경우에는, 제 1 버저(30) 및 제 2 버저(31)에 버저 패턴(Btr)으로 명동하도록 지시 신호를 출력하고(단계 S302), 처리를 종료한다. 또한, 각 버저 패턴(버저 패턴(Btr) 및 (Bsw))에 있어서의 제 1 버저(30) 및 제 2 버저(31)의 명동 방법은 임의로 설정 가능하지만, 예를 들면, 버저 패턴(Bsw)에 있어서는 제 1 버저(30) 및 제 2 버저(31)가 도중에 끊어지지 않고 연속적으로 명동하도록 설정하고, 버저 패턴(Btr)에 있어서는 일정한 간격으로 제 1 버저(30) 및 제 2 버저(31)가 명동과 정지를 반복하도록 설정하는 것이 생각된다.

[0051] 또한, 본 실시 형태에 있어서는, 경보 장치로서 경보음을 발하는 버저(제 1 버저(30) 및 제 2 버저(31))를 예시하여 설명했지만, 경보 장치는 오퍼레이터에 대하여 경보를 발할 수 있으면 되고, 예를 들면, 버저음 이외의 음성이나 멜로디, 빛, 진동, 화상 표시, 혹은, 이들의 조합에 의해 오퍼레이터에게 경보를 발하는 장치를 이용해도 된다.

[0052] 이상과 같이 구성한 본 실시 형태에 있어서의 효과를 설명한다.

[0053] 유압 셔블과 같은 작업 기계에 있어서는, 프론트 작업기의 동작뿐만 아니라, 선회 동작이나 주행 동작 등의 다양한 동작을 행함으로써 작업을 행한다. 이 때문에, 유압 셔블의 각 부의 동작 범위에 따라 검지 범위를 설정하여 주위 감시를 행할 필요가 있다. 그러나, 종래 기술에 있어서는, 작업 기계의 프론트 작업기의 동작 범위를 기초로 센서로부터의 검지 거리를 설정하므로 검지 범위가 광범위해져, 오퍼레이터의 주의가 미치는 범위까지 대상물을 검지해버려, 과잉한 경보에 의해 오퍼레이터의 작업을 저해해버린다.

[0054] 이에 대하여 본 실시 형태에 있어서는, 하부 주행체(1), 및, 하부 주행체(1)에 대하여 선회 가능하게 마련된 상부 선회체(2)에 의해 구성된 차체와, 상부 선회체(2)의 전측에 부앙동 가능하게 마련된 프론트 작업기(3)를 구비한 유압 셔블(100)에 있어서, 하부 주행체(1), 상부 선회체(2), 및, 프론트 작업기(3)를 조작하는 조작 신호를 오퍼레이터의 조작에 의거하여 출력하는 조작 장치(4b, 4c, 4d, 4e)와, 차체의 주위의 물체를 검지하는 센서(14, 15, 16)와, 오퍼레이터의 운전 지원을 행하는 안전 지원 장치와, 센서(14, 15, 16)의 검지 결과에 의거하여 안전 지원 장치를 제어하는 제어 장치(20)를 구비하고, 제어 장치(20)는, 센서(14, 15, 16)에 의해 물체가

검지된 경우에, 물체의 검지 위치가, 하부 주행체(1)의 주행 성능에 의거하여 미리 정한 제 1 검지 범위(TR)와, 제 1 검지 범위(TR)의 내측에 상부 선회체(2)의 선회 범위에 의거하여 미리 정한 제 2 검지 범위(SW) 중 어느 것인지에 의거하여, 안전 지원 장치를 제어하도록 구성하였으므로, 작업 기계의 동작 범위에 따라 검지 범위를 설정함으로써 검지 정밀도를 향상시키면서, 작업을 행하는 오퍼레이터에게의 과잉한 경보에 의한 영향을 저감할 수 있다.

[0055] <제 2 실시 형태>

[0056] 본 발명의 제 2 실시 형태를 도 10b를 참조하면서 설명한다.

[0057] 제 1 실시 형태는, 제 1 검지 범위(TR)에서 물체(예를 들면, 작업자)가 검지된 경우에, 선회 속도를 유지함과 함께 주행 동작을 제한(정지)하는 것이지만, 본 실시 형태는, 선회 동작 및 주행 동작을 제한(정지)하는 것이다.

[0058] 도 10b에 나타내는 바와 같이, 동작 제한 판정부(20b)는, 검지 위치 판정부(20a)로부터 출력된 검지 플래그가 Fsw인지 여부를 판정하고(단계 S200), 판정 결과가 YES인 경우에는, 선회용의 전자 밸브(23a, 23b)에 출력하는 전자 밸브 전류를 100%로 함과 함께, 주행용의 전자 밸브(24a, 24b)에 출력하는 전자 밸브 전류를 0(제로)%로 함으로써, 주행 동작을 제한하지 않고, 선회 동작의 속도를 제한(정지)하여(단계 S201), 처리를 종료한다. 즉, 상부 선회체(2)의 선회 범위에 의거하여 정한 제 2 검지 범위(SW)에서 물체(예를 들면, 작업자)가 검지된 경우에는, 주행 동작을 유지하면서 선회 동작을 정지함으로써, 작업 효율의 저하를 억제하면서, 유압 셔블(100)의 물체(작업자)와의 접촉을 적절하게 방지할 수 있다.

[0059] 또한, 단계 S200에 있어서, 판정 결과가 NO인 경우, 즉, 검지 위치 판정부(20a)로부터 출력된 검지 플래그가 Ftr인 경우에는, 선회용의 전자 밸브(23a, 23b)에 출력하는 전자 밸브 전류를 100%로 함과 함께, 주행용의 전자 밸브(24a, 24b)에 출력하는 전자 밸브 전류를 100%로 함으로써, 선회 동작 및 주행 동작을 제한(정지)하고(단계 S202A), 처리를 종료한다. 즉, 하부 주행체(1)의 주행 성능에 의거하여 정한 제 1 검지 범위(TR)에서 물체(예를 들면, 작업자)가 검지된 경우에는, 선회 동작 및 주행 동작을 제한(정지)함으로써, 유압 셔블(100)과 물체(작업자)와의 접촉을 적절하게 방지할 수 있다.

[0060] 그 밖의 구성은 제 1 실시 형태와 마찬가지이다.

[0061] 이상과 같이 구성한 본 실시 형태에 있어서도 제 1 실시 형태와 동일한 효과를 얻을 수 있다.

[0062] <제 3 실시 형태>

[0063] 본 발명의 제 3 실시 형태를 도 12를 참조하면서 설명한다.

[0064] 제 1 실시 형태에서는, 제 1 검지 범위(TR) 및 제 2 검지 범위(SW)만을 물체의 검지를 행하는 대상 범위로 한 경우를 예시하여 설명했지만, 본 실시 형태에서는, 검지 가능 범위(40)의 전체를 물체의 검지를 행하는 대상 범위로 한 경우를 나타내는 것이다.

[0065] 도 12는, 본 실시 형태와 관련된 검지 위치 판정부의 처리 내용을 나타내는 플로우 차트이다. 도면 중, 제 1 실시 형태와 마찬가지의 부재에는 동일한 부호를 붙이고, 설명을 생략한다.

[0066] 도 12에 나타내는 바와 같이, 검지 위치 판정부(20a)는, 우선, 센서(14, 15, 16)로부터의 검지 결과에 의거하여 물체가 검지 가능 범위(40)에 있어서 검지되었는지 여부를 판정한다(단계 S100A). 단계 S100A에서의 판정 결과가 NO인 경우에는, 물체가 검지 가능 범위(40)에 있어서 검지될 때까지 단계 S100A의 처리를 반복한다.

[0067] 또한, 단계 S100A에서의 판정 결과가 YES인 경우에는, 물체를 검지한 위치가 제 2 검지 범위(SW)인지 아닌지를 판정하고(단계 S110), 판정 결과가 YES인 경우에는 검지 플래그로서 Fsw를 동작 제한 판정부(20b) 및 경보 제어부(20c)에 출력하고(단계 S111), 처리를 종료한다.

[0068] 또한, 단계 S110에서의 판정 결과가 NO인 경우에는, 검지 위치가 제 1 검지 범위(TR)인지 아닌지를 판정하고(단계 S120), 판정 결과가 YES인 경우에는 검지 플래그로서 Ftr을 동작 제한 판정부(20b) 및 경보 제어부(20c)에 출력하고(단계 S112), 처리를 종료한다.

[0069] 또한, 단계 S120에서의 판정 결과가 NO인 경우, 즉, 물체의 검지 위치가 제 1 검지 범위(TR) 및 제 2 검지 범위(SW) 중 어느 것도 아닌 경우에는, 단계 S100A의 처리로 되돌아간다.

[0070] 그 밖의 구성은 제 1 실시 형태와 마찬가지이다.

[0071] 이상과 같이 구성한 본 실시 형태에 있어서도 제 1 실시 형태와 마찬가지의 효과를 얻을 수 있다.

[0072] <제 4 실시 형태>

[0073] 본 발명의 제 4 실시 형태를 도 13을 참조하면서 설명한다.

[0074] 제 1~제 3 실시 형태에서는, 센서(14, 15, 16)의 검지 결과에 의거하여 제어 장치(20)에 의해 검지 위치의 판정을 행하는 경우를 예시하여 설명하였지만, 본 실시 형태는, 센서(14, 15, 16)의 각각에 있어서 검지 위치의 판정을 행하는 경우를 나타내는 것이다.

[0075] 도 13은, 본 실시 형태와 관련된 유압 셔블의 주위 감시 시스템과 관련된 구성을 발출하여 모식적으로 나타내는 기능 블록도이다. 도면 중, 제 1 실시 형태와 마찬가지의 부재에는 동일한 부호를 붙이고, 설명을 생략한다.

[0076] 도 13에 있어서, 주위 감시 시스템은, 복수의 센서(14A, 15A, 16A)와, 제한 장치로서의 전자 밸브(23a, 23b, 24a, 24b)와, 경보 장치로서의 제 1 버저(30) 및 제 2 버저(31)와, 복수의 센서(14A, 15A, 16A)로부터의 검지 플래그에 의거하여 전자 밸브(23a, 23b, 24a, 24b)로의 지령 신호와 제 1 버저(30) 및 제 2 버저(31)로의 지령 신호를 생성하여 출력하는 제어 장치(20A)로 구성되어 있다.

[0077] 여기서, 제한 장치(전자 밸브(23a, 23b, 24a, 24b)) 및 경보 장치(제 1 버저(30) 및, 제 2 버저(31))는, 주위 감시 시스템에 있어서 오퍼레이터의 운전 지원을 행하는 안전 지원 장치의 일부를 구성하고 있다. 제한 장치는, 센서(14A, 15A, 16A)의 검지 결과에 따라 유압 셔블(100)의 주행 동작이나 선회 동작을 제한함으로써 오퍼레이터의 운전 지원을 행한다. 또한, 경보 장치는, 센서(14A, 15A, 16A)의 검지 결과에 따라 오퍼레이터에게 경보를 발함으로써 오퍼레이터의 운전 지원을 행한다.

[0078] 센서(14A, 15A, 16A)는, 각각, 센서(14A, 15A, 16A)에서부터 물체까지의 거리 및 방향을 검지하는 물체 검지부(141, 151, 161)와, 물체 검지부(141, 151, 161)에서 검지된 물체의 위치가 제 1 검지 범위(TR)와 제 2 검지 범위(SW) 중 어느 것인지를 판정하는 검지 위치 판정부(142, 152, 162)를 가지고 있다. 또한, 도 13에 있어서는, 센서(14A, 15A, 16A)를 1개의 블록으로 대표하여 나타내고 있다.

[0079] 물체 검지부(141, 151, 161)는, 센서(14A, 15A, 16A)에서부터 물체까지의 거리 및 방향을 검지하고, 검지한 물체의 3차원 좌표계에 있어서의 위치를 검지하는 것이며, 예를 들면, 적외선 심도 센서이다. 센서(14A, 15A, 16A)의 상부 선회체(2)에 대한 상대적인 장착 위치는 설계 정보 등에 의해 미리 정해져 있으므로, 설계 정보와 물체 검지부(141, 151, 161)의 검지 결과로부터, 검지한 물체의 상부 선회체(2)에 대한 상대 위치(3차원 좌표계에 있어서의 상대 위치)를 특정할 수 있다. 물체 검지부(141, 151, 161)는, 검지 결과를 검지 위치 판정부(142, 152, 162)에 출력한다.

[0080] 검지 위치 판정부(142, 152, 162)는, 물체 검지부(141, 151, 161)의 검지 결과에 의거하여, 검지된 물체의 검지 위치가 제 1 검지 범위(TR)와 제 2 검지 범위(SW) 중 어느 것인지를 판정하고, 판정 결과를 제어 장치(20A)에 출력한다. 검지 위치 판정부(142, 152, 162)는, 제 1 검지 범위(TR)와 제 2 검지 범위(SW)의 정보를 가지고 있으며, 물체 검지부(141, 151, 161)의 검지 결과(위치 정보)와 제 1 검지 범위(TR) 및 제 2 검지 범위(SW)를 비교함으로써, 검지된 물체가 제 1 검지 범위(TR) 및 제 2 검지 범위(SW) 중 어느 위치에 있는지를 판정할 수 있다.

[0081] 검지 위치 판정부(142, 152, 162)는, 예를 들면, 도 12의 플로우 차트에서 나타내는 처리를 행한다. 즉, 검지 위치 판정부(142, 152, 162)는, 물체 검지부(141, 151, 161)로부터의 검지 결과에 의거하여 물체가 검지 가능 범위(40)에 있어서 검지되었는지 여부를 판정한다. 물체가 검지 가능 범위(40)에 있어서 검지된 경우에는, 계속해서, 물체를 검지한 위치가 제 1 검지 범위(TR)인지, 제 2 검지 범위(SW)인지, 혹은, 그 밖의 영역인지 아닌지를 판정하고, 검지 위치가 제 2 검지 범위(SW)인 경우에는 검지 플래그로서 Fsw를 제어 장치(20A)에 출력한다. 또한, 검지 위치가 제 1 검지 범위(TR)인 경우에는 검지 플래그로서 Ftr을 제어 장치(20A)에 출력한다. 또한, 검지 위치가 그 밖의 영역인 경우에는, 처리를 종료한다.

[0082] 제어 장치(20A)는, 주위 감시 시스템과 관련된 기능부로서, 동작 제한 판정부(20b)와, 경보 제어부(20c)를 가지고 있다.

[0083] 동작 제한 판정부(20b)는, 센서(14A, 15A, 16A)로부터의 검지 플래그를 수신한 경우, 수신한 검지 플래그의 내용에 따라, 즉, 검지된 물체의 위치가 제 1 검지 범위(TR)와 제 2 검지 범위(SW) 중 어느 것인지에 의거하여, 조작 장치(4b, 4c, 4d, 4e)로부터 출력되는 조작 신호를 제한하는 제한 장치로서의 전자 밸브(23a, 23b, 24a, 24b)를 제어함으로써, 하부 주행체(1)의 주행 동작과 상부 선회체(2)의 하부 주행체(1)에 대한 선회 동작 중 적

어도 어느 일방을 제한한다.

[0084] 경보 제어부(20c)는, 센서(14A, 15A, 16A)로부터의 검지 플래그를 수신한 경우, 수신한 검지 플래그의 내용에 따라, 즉, 검지된 물체의 위치가 제 1 검지 범위(TR)와 제 2 검지 범위(SW) 중 어느 것인지에 따라, 제 1 버저(30) 및 제 2 버저(31)를 제어함으로써, 오퍼레이터에게 상이한 종류의 경보를 발한다.

[0085] 이상과 같이 구성한 본 실시 형태의 특징을 설명한다.

[0086] (1) 상기의 실시 형태에서는, 하부 주행체(1), 및, 상기 하부 주행체에 대하여 선회 가능하게 마련된 상부 선회체(2)에 의해 구성된 차체를 구비한 작업 기계(예를 들면, 유압 셔블(100))에 있어서, 상기 하부 주행체(1), 및, 상기 상부 선회체(2)를 조작하는 조작 신호를 오퍼레이터의 조작에 의거하여 출력하는 조작 장치(4b, 4c, 4d, 4e)와, 상기 차체(예를 들면, 하부 주행체(1) 및 상부 선회체(2))의 주위의 물체를 검지하는 센서(14, 15, 16)와, 상기 차체의 동작을 제한하는 제한 장치(예를 들면, 전자 밸브(23a, 23b, 24a, 24b)) 또는 상기 오퍼레이터에게의 경보를 행하는 경보 장치 중 적어도 어느 일방을 가지는 안전 지원 장치와, 상기 센서의 검지 신호에 의거하여 상기 안전 지원 장치를 제어하는 제어 장치(20)를 구비하고, 상기 센서의 검지 범위는, 상기 하부 주행체의 주행 성능에 의거하여 정해지는 제 1 검지 범위(TR)와, 상기 상부 선회체의 후단의 선회 범위에 따라 정해지는 제 2 검지 범위(SW)로 구성되는 것으로 했다.

[0087] 이에 따라, 작업 기계의 동작 범위에 따라 검지 범위를 설정함으로써 검지 정밀도를 향상시키면서, 작업을 행하는 오퍼레이터에게의 과잉한 경보에 의한 영향을 저감할 수 있다.

[0088] (2) 또한, 상기의 실시 형태에서는, 상기 (1)의 작업 기계(예를 들면, 유압 셔블(100))에 있어서, 상기 안전 지원 장치는 상기 차체의 동작을 제한하는 제한 장치(예를 들면, 전자 밸브(23a, 23b, 24a, 24b))를 가지고, 상기 제어 장치(20)는, 상기 센서(14, 15, 16)에 의해 검지된 상기 물체의 위치가 상기 제 1 검지 범위(TR)인 경우에는 상기 하부 주행체(1)의 주행 동작을 제한하고, 상기 제 2 검지 범위인 경우에는 상기 상부 선회체(2)의 상기 하부 주행체(1)에 대한 선회 동작을 제한하도록 상기 제한 장치(예를 들면, 전자 밸브(23a, 23b, 24a, 24b))를 제어하는 것으로 했다.

[0089] (3) 또한, 상기의 실시 형태에서는, 상기 (1)의 작업 기계(예를 들면, 유압 셔블(100))에 있어서, 상기 센서(14, 15, 16)는, 상기 상부 선회체(2)의 후방, 좌측방, 및, 우측방에 각각 배치된 것으로 했다.

[0090] (4) 또한, 상기의 실시 형태에서는, 상기 (1)의 작업 기계(예를 들면, 유압 셔블(100))에 있어서, 상기 안전 지원 장치는 상기 오퍼레이터에게 경보를 발하는 경보 장치(예를 들면, 제 1 버저(30) 및, 제 2 버저(31))를 가지고, 상기 제어 장치(20)는, 상기 센서(14, 15, 16)에 의해 검지된 상기 물체의 위치가 상기 제 1 검지 범위(TR)와 상기 제 2 검지 범위(SW) 중 어느 것인지에 따라, 상기 오퍼레이터에게 상이한 종류의 경보를 발하도록 상기 경보 장치를 제어하는 것으로 했다.

[0091] (5) 또한, 상기의 실시 형태에서는, 상기 (1)의 작업 기계(예를 들면, 유압 셔블(100))에 있어서, 상기 제 1 검지 범위(TR)는, 상기 하부 주행체(1)의 주행 동작에 있어서의 최대 속도에 따라 설정되는 것으로 했다.

[0092] <부기>

[0093] 또한, 본 발명은 상기의 실시 형태에 한정되는 것은 아니고, 그 요지를 일탈하지 않는 범위 내의 다양한 변형예나 조합이 포함된다. 또한, 본 발명은, 상기의 실시 형태에서 설명한 모든 구성을 구비하는 것에 한정되지 않고, 그 구성의 일부를 삭제한 것도 포함된다. 또한, 상기의 각 구성, 기능 등은, 그들의 일부 또는 전부를, 예를 들면 집적 회로로 설계하는 등에 의해 실현해도 된다. 또한, 상기의 각 구성, 기능 등은, 프로세서가 각각의 기능을 실현하는 프로그램을 해석하여, 실행함으로써 소프트웨어로 실현해도 된다.

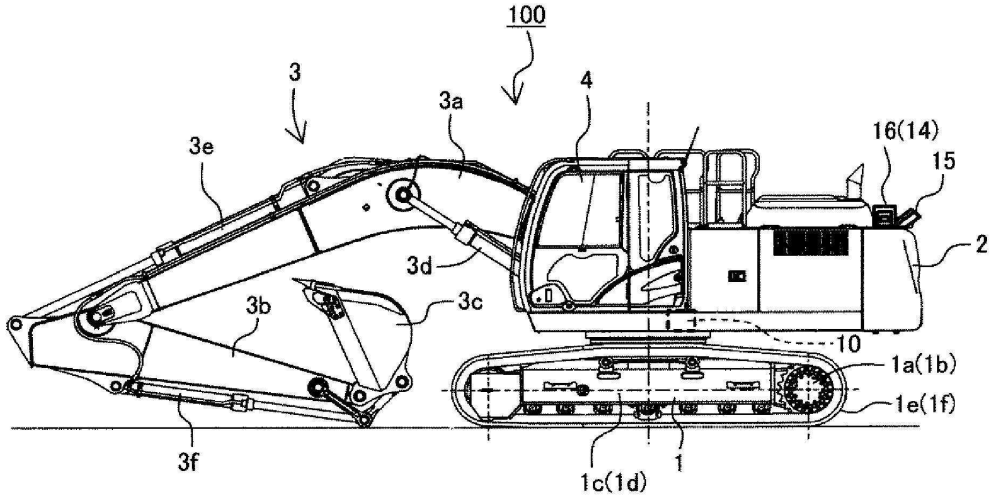
부호의 설명

[0094] 1…하부 주행체, 1a, 1b…주행 유압 모터, 1c, 1d…크롤러 프레임, 1e, 1f…크롤러, 2…상부 선회체, 3…프론트 작업기, 3a…붐, 3b…아암, 3c…버킷, 3d…붐 실린더, 3e…아암 실린더, 3f…버킷 실린더, 4…운전실, 4a…좌석, 4b, 4c, 4d, 4e…조작 장치, 4f…게이트 락 레버, 4g…모니터, 10…선회 유압 모터, 14, 14A…우측방 센서, 15, 15A…후방 센서, 16, 16A…좌측방 센서, 20, 20A…제어 장치, 20a, 142, 152, 162…검지 위치 판정부, 20b…동작 제한 판정부, 20c…경보 제어부, 23a, 23b, 24a, 24b…전자 밸브, 25…엔진, 26…유압 펌프, 26a…토출 라인, 27…파일럿 펌프, 27a…토출 라인, 27b…락 밸브, 28…방향 전환 밸브, 28a…센터 바이패스 라인, 30…제 1 버저, 31…제 2 버저, 29…압유 탱크, 29a…탱크 라인, 100…유압 셔블, TR…제 1 검지 범위, SW

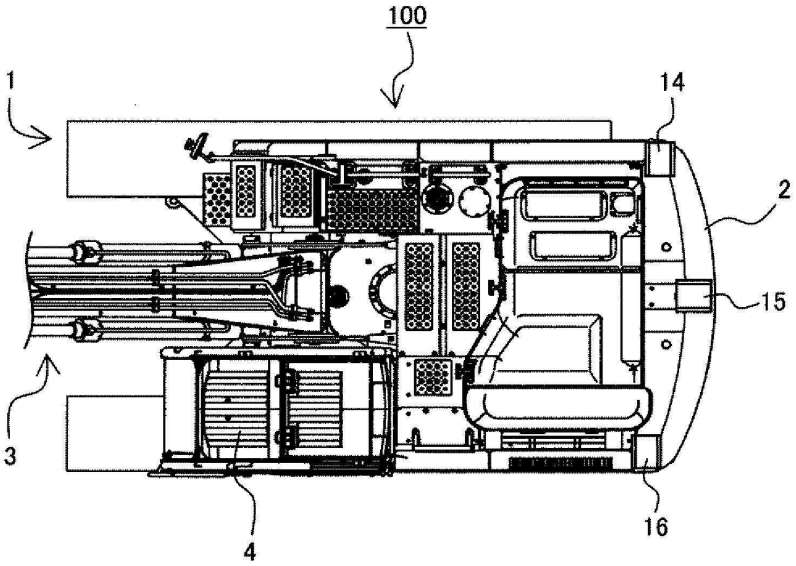
…제 2 검지 범위, 141, 151, 161…물체 검지부

도면

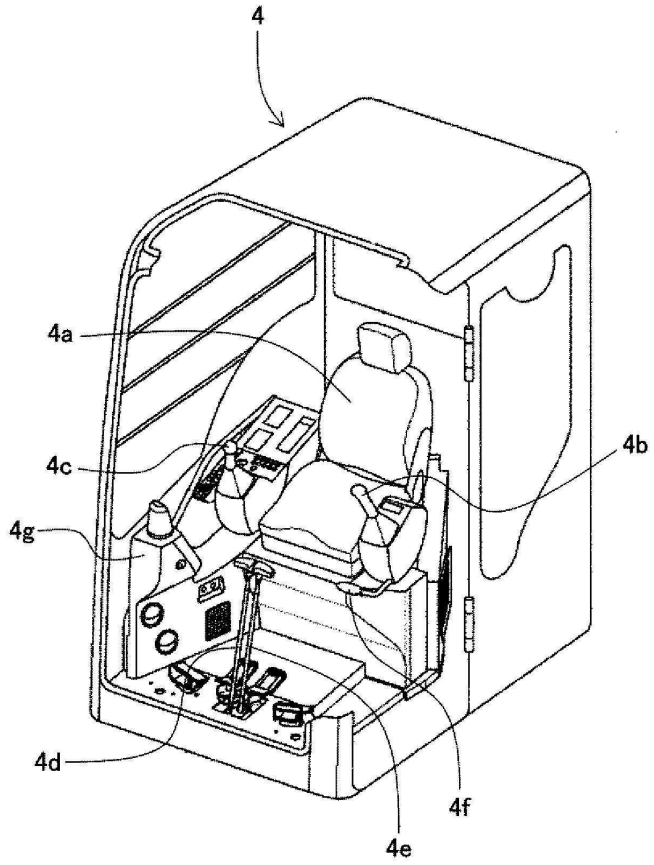
도면1



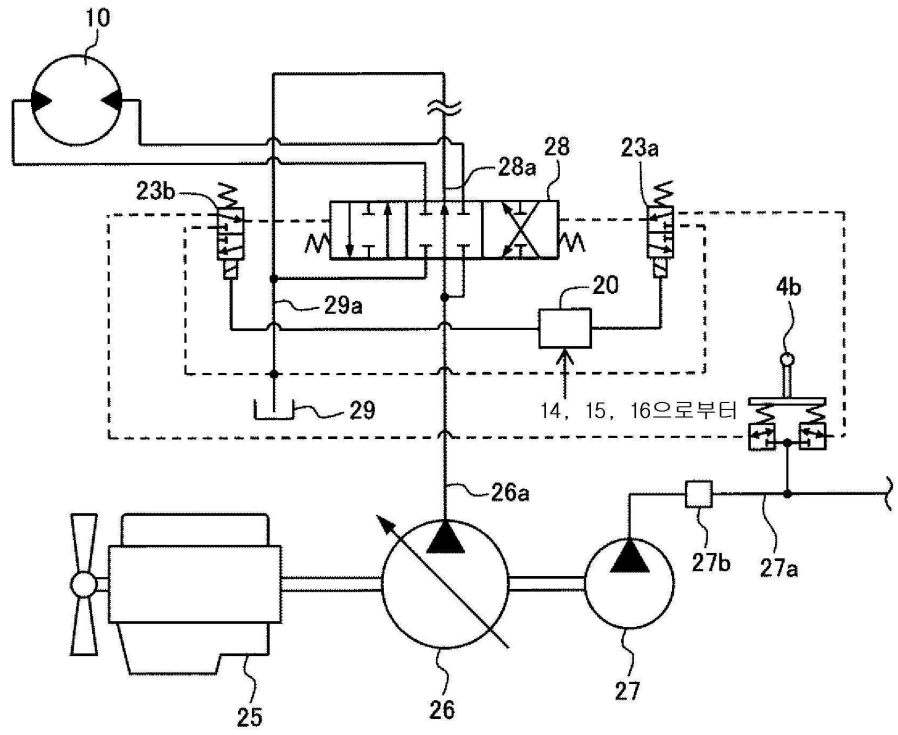
도면2



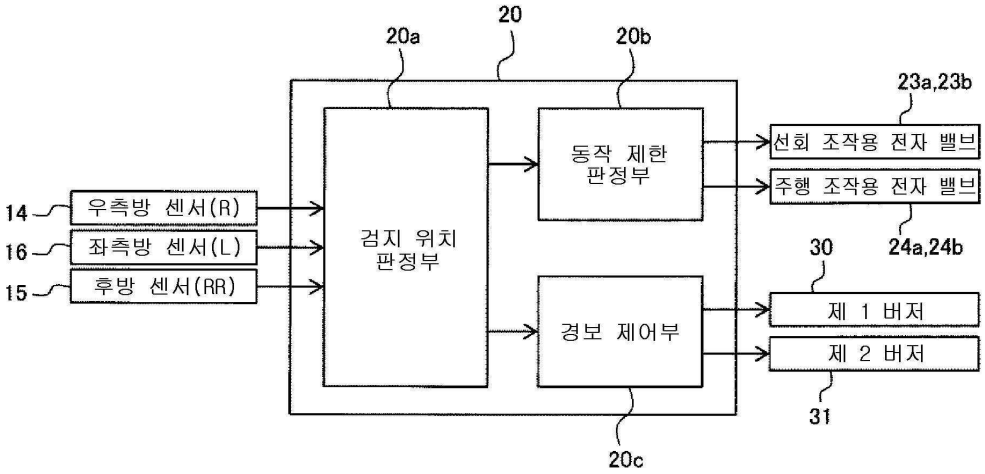
도면3


4
4a
4b
4c
4d
4e
4f
4g

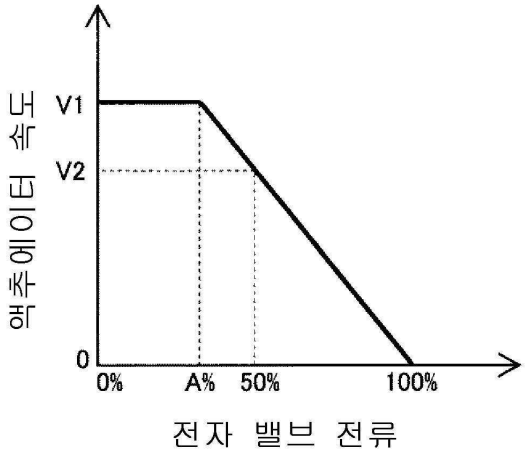
도면4


10
28
28a
23a
23b
20
4b
29a
29
14, 15, 16으로부터
26a
27b
27a
25
26
27

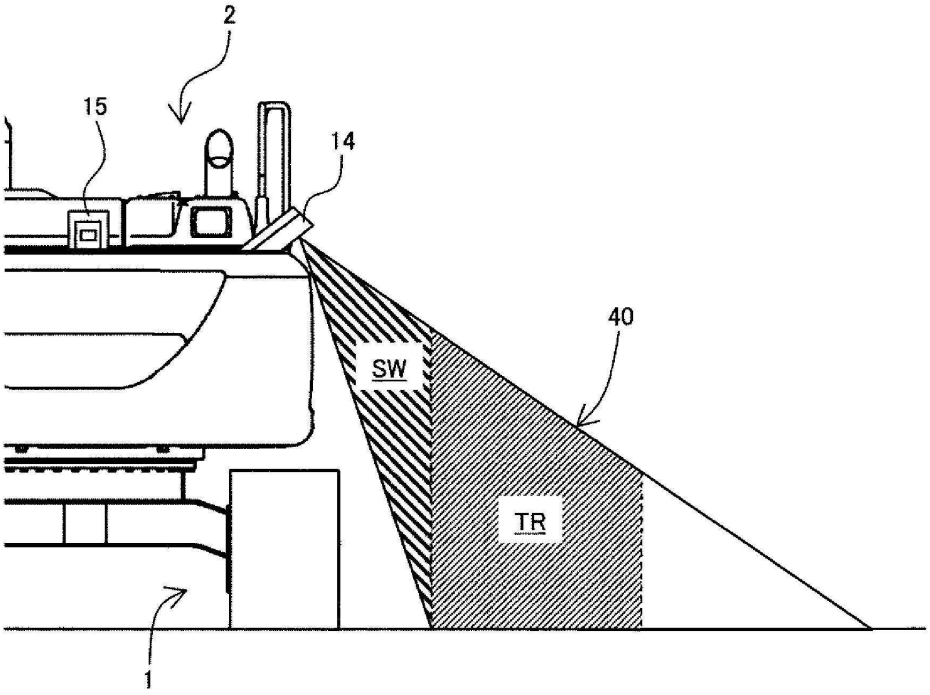
도면5


20
20a
20b
23a,23b
선회 조작용 전자 밸브
주행 조작용 전자 밸브
24a,24b
동작 제한
판정부
14
우측방 센서(R)
16
좌측방 센서(L)
15
후방 센서(RR)
검지 위치
판정부
30
제 1 버저
제 2 버저
31
경보 제어부
20c

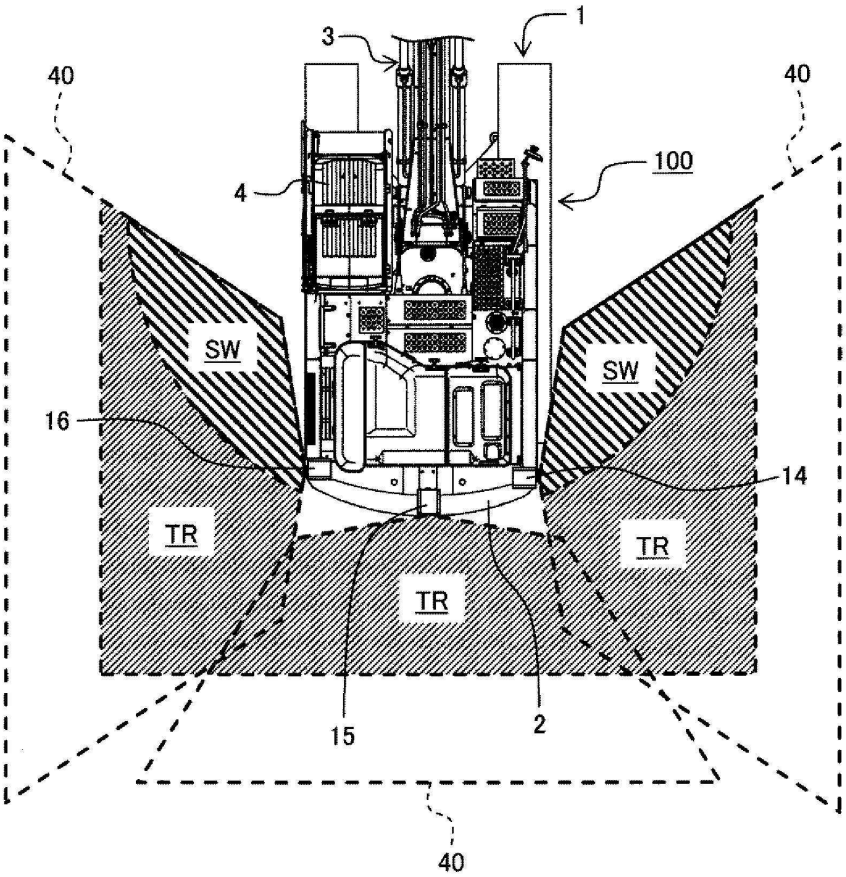
도면6


V1
V2
0
0%
A%
50%
100%
전자 밸브 전류

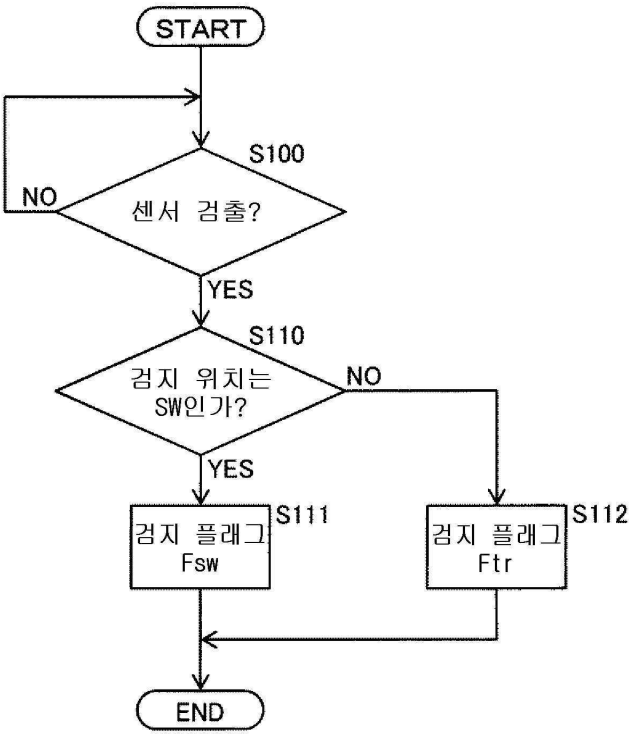
도면7



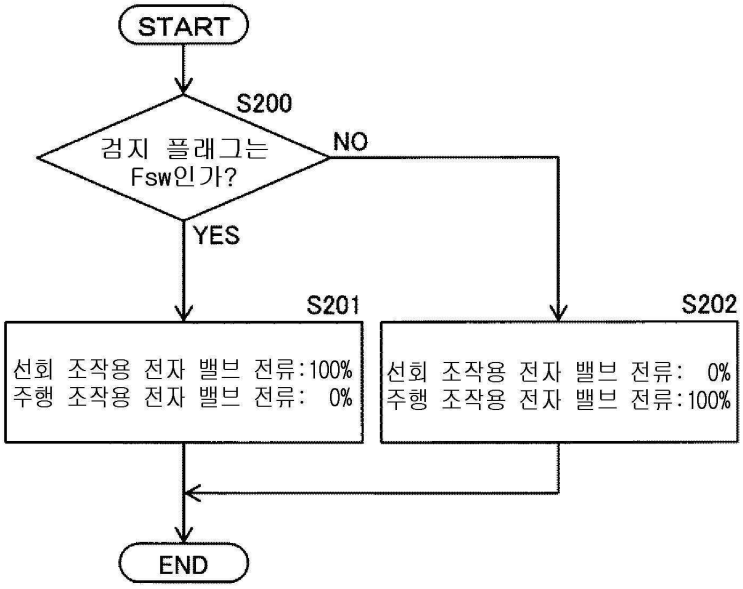
도면8



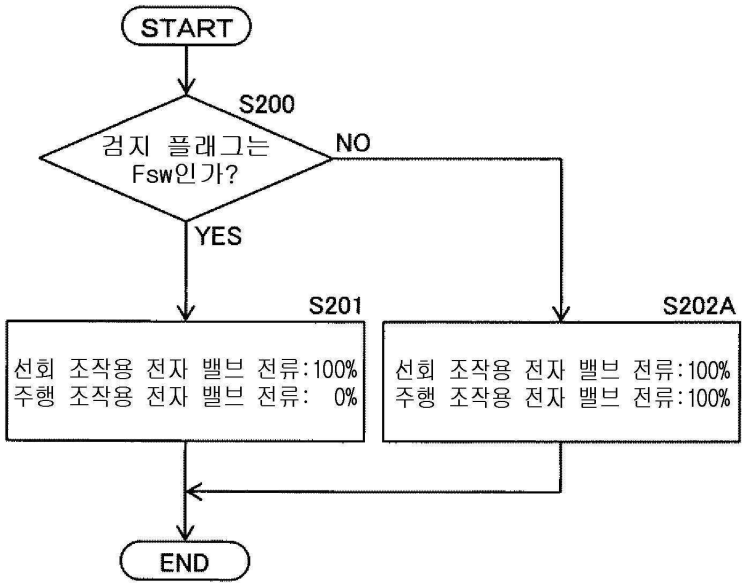
도면9


START
S100
NO
센서 검출?
YES
S110
검지 위치는
SW인가?
NO
YES
S111
검지 플래그
Fsw
S112
검지 플래그
Ftr
END

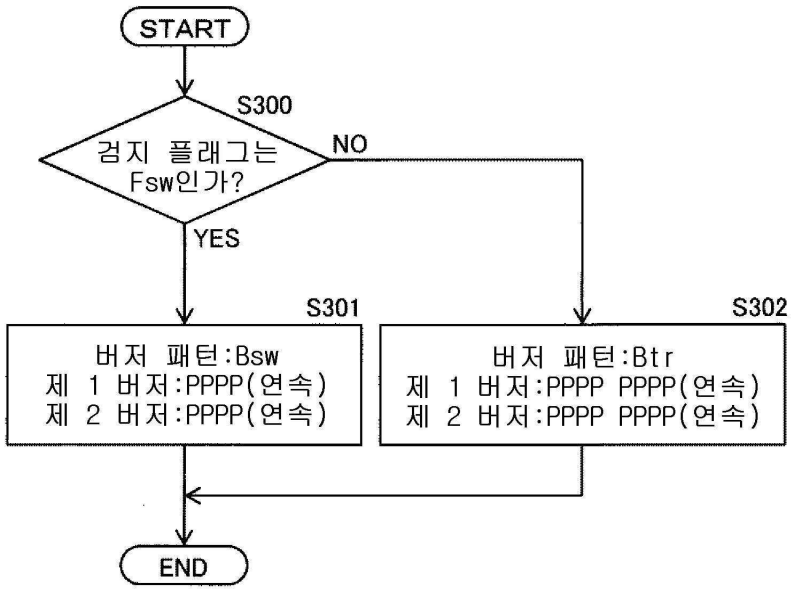
도면10a


START
S200
검지 플래그는
Fsw인가?
NO
YES
S201
선회 조작용 전자 밸브 전류:100%
주행 조작용 전자 밸브 전류: 0%
S202
선회 조작용 전자 밸브 전류: 0%
주행 조작용 전자 밸브 전류:100%
END

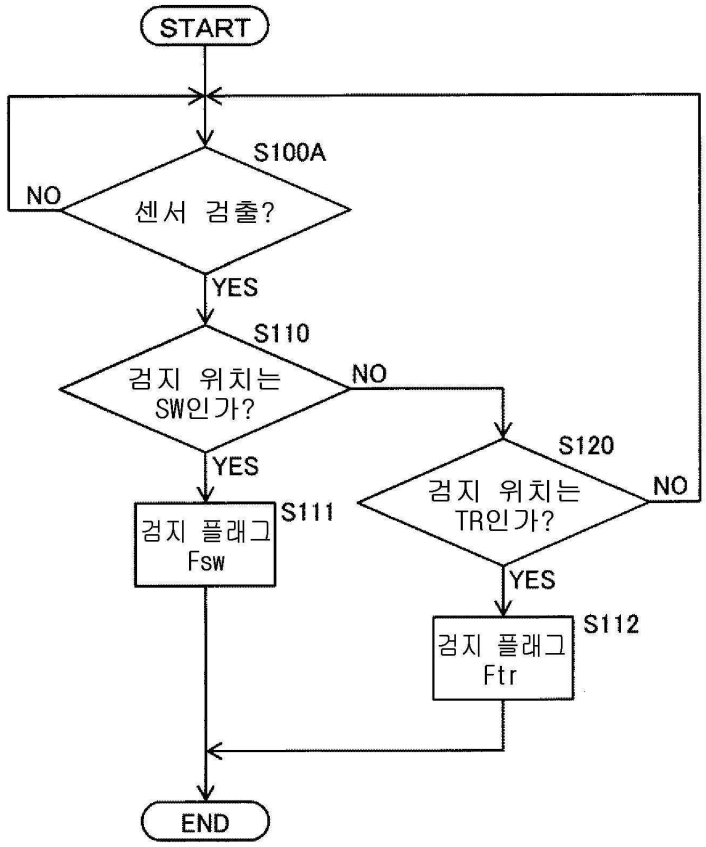
도면10b


START
S200
검지 플래그는
Fsw인가?
NO
YES
S201
선회 조작용 전자 밸브 전류:100%
주행 조작용 전자 밸브 전류: 0%
S202A
선회 조작용 전자 밸브 전류:100%
주행 조작용 전자 밸브 전류:100%
END

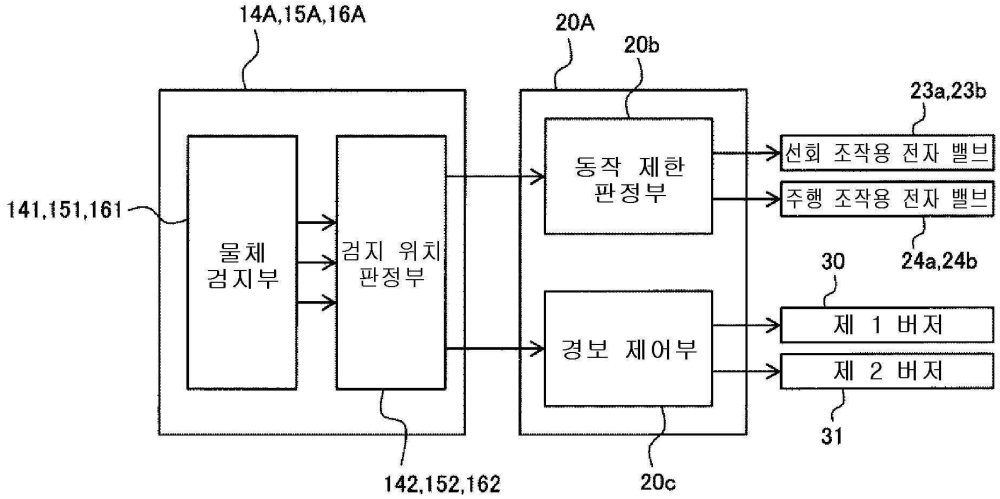
도면11


START
S300
검지 플래그는
Fsw인가?
NO
YES
S301
버저 패턴:Bsw
제 1 버저:PPPP(연속)
제 2 버저:PPPP(연속)
S302
버저 패턴:Btr
제 1 버저:PPPP PPPP(연속)
제 2 버저:PPPP PPPP(연속)
END

도면12


START
S100A
NO
센서 검출?
YES
S110
검지 위치는 SW인가?
NO
YES
S120
검지 위치는 TR인가?
NO
YES
S111
검지 플래그 Fsw
S112
검지 플래그 Ftr
END

도면13


14A,15A,16A
20A
20b
23a,23b
141,151,161
물체 검지부
검지 위치 판정부
동작 제한 판정부
선회 조작용 전자 밸브
주행 조작용 전자 밸브
24a,24b
30
경보 제어부
제 1 버저
제 2 버저
31
142,152,162
20c