(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
E02F 9/20

(45) 공고일자 1997년07월12일
(11) 공고번호 특1997-0011604
(24) 등록일자 1997년07월12일

(21) 출원번호 특1993-0023681
(22) 출원일자 1993년11월09일
(65) 공개번호 특1994-0011746
(43) 공개일자 1994년06월22일
(30) 우선권주장 92-297511 1992년11월09일 일본(JP)

(73) 특허권자 가부시키가이샤 구보다 미츠이 고헤이
일본국 오오사카후 오오사카시 나니와쿠 시키츠히가시 1쵸메 2반 47고
(72) 발명자 미우라 게이스케
일본국 오오사카후 사카이시 이시즈키타마치 64반치 가부시키가이샤 구보다 사카이세이조쇼 내
니시 에이지
일본국 오오사카후 사카이시 이시즈키타마치 64반치 가부시키가이샤 구보다 사카이세이조쇼 내
(74) 대리인 장용식, 정진상

심사관 : 주종호 (책자공보 제5119호)

(54) 백호우의 접촉방지 시스템

요약

없음

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

백호우의 접촉방지 시스템

[도면의 간단한 설명]

제 1 도는 백호우(back hoe)의 전체 측면도,

제 2 도는 앞 위험면, 앞 위험영역 및 위험예고면을 나타내는 백호우의 개략 측면도,

제 3 도는 앞 위험영역내에서의 버켓(bucket)의 이동상태를 나타내는 측면도,

제 4 도는 앞과 옆 위험면, 앞과 옆위험영역을 나타내는 백호우의 개략 평면도,

제 5 도는 붐 어셈블리의 각 유압실린더, 제어밸브, 파일럿밸브, 좌와 우 조작레버 등의 관계 표시도,

제 6 도는 버켓핀이 앞과 옆위험면, 앞과 옆위험영역에서의 붐 어셈블리의 제어의 흐름 표시도,

제 7 도는 종래구조에 있어서의 앞위험면 및 앞위험영역을 나타내는 백호우의 개략 측면도,

제 8 도는 설정시간과 버켓핀의 위험면에 대한 수평거리와의 관계 표시도,

제 9 도는 제 2 실시예에 있어서, 버켓핀의 앞과 옆위험면, 앞과 옆위험영역에서의 붐 어셈블리의 제어의 흐름 표시도,

제 10 도는 제 3 실시예에 있어서, 버켓핀이 앞과 옆위험면, 앞과 옆위험영역에서의 붐 어셈블리의 제어의 흐름 표시도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 주행장치2 : 선회대

3 : 붐 어셈블리4 : 붐

5 : 아암6 : 버켓

[발명의 상세한 설명]

(기술분야)

본 발명은 백호우(back hoe)에 있어서, 운전부 최외측을 덮는 외부프레임과 버켓의 접촉을 피하기 위한

시스템에 관한 것이다.

(배경기술)

백호우에 있어서, 운전부 최외측을 덮는 외부프레임과 버켓의 접촉을 피하는 구조의 1예는 영국특허출원(No. 9104823.1)에 개시되어 있으며, 본 출원 명세서의 제 7 도에도 도시되어 있다.

이 구조에 있어서는 운전부의 최외측을 덮는 외부프레임에서 밖으로 소정거리만큼 떨어진 위험면을 공간상에 설정하고, 붐 어셈브리(boom assembly)의 버켓핀위치를 검출하는 위치센서를 설치하여, 이 위치센서의 검출에 의거하여 버켓핀이 위험면을 넘어서 운전부측으로 들어가려하면 붐 어셈블리 구동용 유압실린더를 정지시켜서 이것을 저지하는 동작금지수단을 구비하고 있다.

이 경우, 위험면에서 소정거리만큼 밖으로 이격된 공간상의 면과 위험면과의 사이에 위험영역을 설정하고 있다. 그리고 위험면에서 현재의 버켓핀까지의 수평방향에서의 거리를 산출하여 버켓핀이 위험면에 접근할수록 유압실린더의 작동속도를 크게 감소하는 감속수단을 구비하고 있는 것이 있다.

이 종래구조에 있어서는 버켓핀이 위험영역내에 있을 경우, 위험면에서 버켓핀까지의 수평방향에서의 거리만에 의해 유압실린더의 감속율을 설정하고 있다.

이에 의해 버켓핀이 위험영역내의 어느 위치에서 대략 수평으로 위험면측에 접근해 오는 상태에 있어서, 상기한 바와 같이, 위험면으로부터의 수평방향에서의 거리에 의해 감속율을 설정하고 있으면 버켓핀이 위험면에 접근함에 따라 유압실린더가 감속조작되어 가고, 버켓핀이 위험면에 도달하면 유압실린더가 정지조작되는 상태가 되므로 작업자의 조작감각과 붐 어셈블리의 작동상태가 합치하고 있다.

그러나, 이 조작구조에서의 버켓핀이 위험영역내의 어느 위치에서 경사상방으로 이동하여 위험면측으로 서서히 접근해오는 상태에 있어서도 상기와 동일하게 위험면으로부터 수평방향에서의 거리로 감속율이 설정되어 버리기 때문에 버켓핀이 위험면에 도달하기까지의 거리(경사 상방의 방향에서의 거리)가 비교적 긴데도 불구하고 상기와 동일하게 유압실린더가 감속조작되어 버리는 상태가 된다. 이에 따라 위험영역내에서 버켓의 상승조작이 조금 과도하게 늦는 상태가 되어 조작성의 면에서 개선의 여지가 있다.

본 발명은 상기와 같은 위험면과 위험영역을 설정하고 있는 백호우에 있어서, 특히 버켓이 위험영역내에 있을 경우에서의 조작성을 개선하는 것을 목적으로 하고 있다.

(발명의 개요)

상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 특징은 이상과 같은 백호우에 있어서 다음과 같이 구성함에 있다.

선회대에 구비된 운전부 최외측을 덮는 외부프레임에서 밖으로 소정거리만큼 떨어진 위험면을 공간상에 설정하는 제 1 설정수단과, 위험면에서 소정거리만큼 밖으로 떨어진 공간상의 면과 위험면과의 사이에 위험영역을 설정하는 제 2 설정수단과, 붐 어셈블리의 버켓의 위치를 검출하는 위치센서와, 버켓의 이동방향을 검출하는 방향센서와, 버켓의 이동속도를 검출하는 속도센서를 구비함과 동시에, 위치센서 및 방향센서의 검출에 의거하여 버켓이 위험면을 넘어서 운전부측으로 들어가려하면 붐 어셈블리 구동용 유압실린더를 정지시켜서 이것을 저지하는 안전수단과, 위험영역내에 버켓이 위치하고 있는 상태에 있어서, 위치센서, 방향센서 및 속도센서의 검출에 의거하여 버켓이 현재의 위험영역내의 위치에서 위험면에 도달하기 까지의 시간을 그 시점에 있어서의 버켓의 이동방향에 상관없이 실질적으로 같게하도록 상기 유압실린더의 작동속도를 감속조작하는 감속수단을 갖는다.

본 발명과 같이 구성하면 가령 버켓의 위험영역내에 위치하고 있을 경우, 버켓의 현재의 위치, 이동방향 및 이동속도를 검출하면 현재의 버켓의 위치에서 위험면까지의 수평거리(L1) 또는 이 이동방향에 따르는 상태에 있어서의 위험면(A1)까지의 이동거리(L2)가 산출되고, 현시점에 있어서의 버켓의 이동속도에서 등속으로 감속되었다고 가정하여 버켓이 현재위치에서 상기 거리(L1) 또는 거리(L2) 이동하여 위험면(A1)에 도달하기까지의 시간이 예측산출된다.

이 예산산출된 시간과 설정시간(위험면과 버켓과의 최소거리를 변수로 하고, 버켓이 이상적인 감속운동을 한다고 가정할 경우의 정지시간의 거리에 대한 함수)이 버켓의 순간위치에 있어서 같아지도록 유압실린더가 감속조작된다.

이에 따라 버켓이 위험영역에 있고, 지면과 수평으로 이동하고 있을 경우에는 버켓이 위험면에 도달하기까지의 거리(L1)가 짧고, 버켓이 위험면에 비교적 빨리 도달한다고 판단되나 이 시점에서의 설정시간과 합치하도록 붐 어셈블리용 유압실린더의 작동속도가 크게 감속된다.

반대로 버켓이 순간적으로 상기와 같은 위치에 있으면서 그 이동방향이 경사 상방이거나 또는 경사 하방일 경우는 버켓이 위험면에 도달하기까지의 거리(L2)가 비교적 길어진다. 따라서, 이 상태에 있어서, 통상의 감속조작에서의 버켓이 위험면에 비교적 늦게 도달한다고 판단되는 것이 이 시점에 있어서의 설정시간과 합치하도록, 붐 어셈블리용 유압실린더의 작동속도는 그다지 감속되지 않는다.

이에 따라, 버켓이 위험영역내의 어느 위치에서 경사 상방으로 이동하여 위험면측으로 서서히 접근해 오는 상태 등과 같이 버켓이 위험면에도달하기까지의 거리(버켓의 이동방향에 따르는 거리)가 비교적 긴데, 버켓의 이동속도가 과도하게 늦어지는 일은 없어진다.

이상과 같이 위험영역내에서의 버켓의 위치, 이동방향 및 이동속도를 검출함으로써 버켓의 이동속도가 과도하게 늦어지는 상태를 방지할 수 있어 백호우의 조작성을 향상시킬 수 있다.

(실시예)

이하, 본 발명의 실시예를 도면에 의거하여 설명한다.

제 1 도는 백호우의 전체측면을 도시하고있으며, 고무크롤러형식의 주행장치(1)에 불도저(20) 및 그 상부에 선회대(2)가 지지되고, 선회대(2) 앞부분에 붐 어셈블리(3)가 구비되어 있다. 이 붐 어셈블리(3)는 유

압실린더(11)에 의해 상하로 요동구동되는 붐(4, 유압실린더(12)에 의해 전후로 요동구동되는 아암(5), 및 유압실린더(13)에 의해 긁어모으기 요동구동되는 버켓(6)을 구비하여 구성되어 있다. 그리고, 선회대(2)의 선회구동용으로서 유압모터(14)가 구비되어 있다.

붐 어셈블리(3)에 있어서의 붐(4)는 제 1 도와 제 4 도에 도시하는 바와 같이 상하로 요동구동되는 제 1 붐부분(4a)과, 이 제 1 붐부분(4a) 전단의 축심(P1) 주위에 요동 자재로 연결된 제 2 붐부분(4b)과, 이 제 2 붐부분(4b) 전단의 축심(P2) 주위에 요동자재로 연결된 지지브라켓(4c)으로 구성되어 있고, 이 지지브라켓(4c)에 아암(5)이 연결되어 있다. 그리고, 제 1 붐부분(4a)과 지지브라켓(4c)에 걸쳐 연계링크(8)가 가설되어 평행사변형 링크가 구성되어 있고, 유압실린더(7)에 의해 제 2 붐부분(4b)을 요동조작함으로써 아암(5) 및 버켓(6)을 평행으로 좌우이동시키도록 구성하고 있다.

제 5 도에 도시하는 바와 같이 붐(4)에 있어서의 제 1 붐부분(4a)의 유압실린더(11)에 대한 제어밸브(21), 붐(4)에 있어서의 제 2 붐부분(4b)의 유압실린더(7)에 대한 제어밸브(25), 아암(5)의 유압실린더(12)에 대한 제어밸브(22), 버켓(6)의 유압실린더(13)에 대한 제어밸브(23), 및 선회대(2)의 유압모터(14)에 대한 제어밸브(24)가 구비되어 있다. 이 제어밸브(21~25)는 3위치전환식으로 파일럿조작형식이고, 파일럿압에 의거한 개도(開度) 조절에 의해 유압제어가 가능하다. 그리고 각 제어밸브(21~25)에 대하여 개도조작용 파일럿압을 발생하는 전자비례감압 밸브형식의 파일럿밸브(31a, 31b, 32a, 32b, 32a, 33b, 34a, 34b, 35a, 35b)가 설치되어 있다.

제 1 도, 제 4 도, 제 5 도에 도시하는 바와 같이 선회대(2)에 우조작레버(9) 및 좌조작레버(10)가 구비되어 있다. 이 우와 좌조작레버(9, 10) 는 전후좌우에 조작이 자유로우며, 우조작레버(9)의 전후방향의 조작위치를 검출하는 포텐셔미터(15), 좌우방향의 조작위치를 검출하는 포켄셔미터(16)가 구비됨과 동시에 좌조작레버(10)의 전후방향의 조작위치를 검출하는 포텐셔미터(17), 좌우방향의 조작위치를 검출하는 포텐셔미터(18)가 구비되어 있다. 그리고 각 포텐셔미터(15~18)로부터의 조작신호가 제어장치(19)에 입력되어 있다. 또, 선회대(2)의 앞부분 하부에 조작페달(26)이 설치되고, 이 조작페달(26)로부터의 조작신호가 제어장치(19)에 입력되어 있다.

이상의 구성에 의해 우조작레버(9)를 전 또는 후로 조작하면 이에 의거하여 파일럿밸브(31a, 31b)가 파일럿압을 발생하고, 제어밸브(21)가 붐(4)의 하강측 또는 상승측으로 조작되고, 우 또는 좌로 조작하면 이에 의거하여 파일럿밸브(33a, 33b)가 파일럿압을 발생하고, 제어밸브(23)가 버켓(6)의 배토측(排土側) 또는 긁어 모으기측으로 조작된다. 또, 좌조작레버(10)를 전 또는 후로 조작하면 이에 의거하여 파일럿밸브(32a, 32b)가 파일럿압을 발생하고, 제어밸브(22)가 아암(5)의 올리기측 또는 긁어모으기측으로 조작되고, 우 또는 좌로 조작하면 이에 의거하여 파일럿밸브(34a, 34b)가 파일럿압을 발생하고, 제어밸브(24)가 우선회측 또는 좌선회측으로 조작된다:

조작페달(26)을 우 또는 좌로 번갈아 밟으면 이에 의거하여 파일럿밸브(35a, 35b)가 파일럿압을 발생하고 제어밸브(25)가 제 2 붐부분(4b)의 우 또는 좌요동측으로 조작된다.

이상의 조작에 있어서, 우 및 좌조작레버(9, 10)용 각 포텐셔미터(15~18)는 우 및 좌조작레버(9, 10)의 조작방향뿐 아니고, 그 중립위치로부터의 조작량도 검출하고 있다. 이에 따라 우 및 좌조작레버(9, 10)의 조작량이 클수록 파일럿밸브(31a~34b)의 파일럿압이 커지고, 제어밸브(21~24)가 유량이 큰쪽이 조작된다. 즉, 우 및 좌조작레버(9, 10)를 크게 조작할수록 유압실린더(11~13) 및 유압모터(14)가 고속으로 작동하도록 구성하고 있다.

제 1 도 및 제 5 도에 도시하는 바와 같이 붐(4 ; 제 1 붐부분(4a))의 상하각도를 검출하는 포텐셔미터(36 ; 위치 방향 및 속도검출부재에 상당), 제 2 붐부분(4b)에 좌우 각도를 검출하는 포텐셔미터(37 ; 위치, 방향 및 속도 검출부재에 상당) 및 아암(5)의 전후각도를 검출하는 포텐셔미터(38; 위치, 방향 및 속도검출부재에 상당)가 설치되어 있고, 이 각 포텐셔미터(36, 37, 38)로부터의 검출신호가 제어장치(19)에 입력되어 있다.

제 1 도 및 제 4 도에 도시하는 바와 같이 선회대(2)에 있어서는 우측 붐 어셈블리(3)가 배치되고, 좌측에 운전석(28)이나 우 및 좌조작레버(9, 10) 등으로 구성된 운전부(27)가 배치되어 있다. 그리고 선회대(2)의 좌우중앙에 있어서, 붐 어셈블리(3)와 운전부(27)를 칸막이하는 창이 부착된 세로칸막이판(29 ; 운전부(27)의 최외측부를 덮는 외부프레임에 상당)이 설치되어 있고, 이 세로칸막이(29) 상단에 선회대(2) 외측을 따르는 반원형상의 상부칸막이판(30 ; 운전부(27)의 최외측부를 덮는 외부프레임에 상당)이 고정되어 있다.

그리고, 제 2 도 및 제 4 도에 도시하는 바와 같이 지면(G)에서 소정높이에 있는 소정위치(D)보다 상방의 범위에 있어서, 세로칸막이(29)보다 전방(외측에 소정거리만큼 이격된 앞위험면(A1) 및 세로칸막이판(29)의 붐 어셈블리(3) 측의 측면에서 우방(외측)에 소정거리만큼 이격된 옆위험면(A2)이 제어장치(19)에 의해 설정되어 있다.

이 경우, 제 2 도에 도시하는 바와 같이 버켓(6)을 아암(5) 선단에 연결하고 있는 버켓핀(6a)이 이 앞위험면(A1)상에 있는 상태에 있어서 버켓(6)을 가장 운전부(27)측으로 가까워지도록 조작하더라도 세로칸막이판(29)에서 소정거리만큼 떨어진 궤적(E1)상에 버켓(6) 선단이 있도록 앞위험면(A1)이 설정되어 있다. 제 4 도에 도시하는 바와 같이 버켓핀(6a)이 옆위험면(A2)상에 있는 상태에 있어서, 버켓(6)의 옆측면이 세로칸막이판(29)에서 소정거리만큼 떨어진 궤적(E2)상에 있도록 옆위험면(A2)이 설정되어 있다. 또, 앞 및 옆위험면(A1, A2)에서 소정거리만큼 전방 또는 우방으로 떨어진 위험예고면(C1, C2)이 설정되고 이 공간의 위험예고면(C1, C2)과 앞 및 옆 위험면(A1, A2)에 의해 형성되는 공간이 앞위험영역(B1) 및 옆위험영역(B2)으로서 정의되어 제어장치(19)에 의해 설정되어 있다.

백호우가 주로 상기 소정위치(D)의 하방에 있는 상태로 붐 어셈블리(3)에 의해 지면(G)의 굴삭을 행할 경우, 붐 어셈블리(3)가 얼마만큼 주행장치(1)측에 접근하여 굴삭이 행해지는가 하는, 붐 어셈블리(3) 자체의 기계적 작동한계가 사전에 구해지고 있다. 그리고 작동한계로 조작할 경우에 버켓핀(6a)이 어느 궤적을 통과하는지가 산출되어 있고, 이 작동한계에 대응하는 버켓핀(6a)의 궤적보다 조금 여유(외측)가 있는 궤적을 경계면(F)으로 하여, 제 2 도에 도시하는 바와 같이 소정높이위치(D)보다 하방의 범위에 있어서,

이 경계면(F)을 제어장치(19)내에 설정하고 있다.

경계면(F)은 앞위험면(A1)에 원활하게 이어지도록 설정되어 있으며, 버켓핀(6a)이 경계면(F)상에 있을 경우에 있어서 버켓(6)을 주행장치(1)에 가장 접근하도록 조작할 경우, 버켓(6) 선단은 궤적(E3)위를 지난다.

이상과 같이 앞과 옆위험면(A1, A2), 앞과 옆위험영역(B1, B2), 경계면(F)은 선회대(2)에 대하여 설정되어 있는 것이고, 선회대(2)가 선회함에 따라 선회대(2)와 함께 이동되어 가는 것이다.

다음에, 앞과 옆위험면(A1, A2), 앞과 옆위험영역(B1, B2)에 대한 백호우 붐 어셈블리장치(3)의 제어에 대하여 제 6 도의 흐름도에 의거하여 설명한다.

우선 스텝 1에 있어서는, 제 1 도 및 제 2 도에 도시하는 바와 같이 제 5 도의 제어장치에 입력되는 포텐셔미터(36, 37, 38)로부터의 신호에 의한 붐(4 : 제 1 붐부분(4a))의 상하각도, 제 2 붐부분(4b)의 좌우각도 및 아암(5)의 전후각도와, 제 1 붐부분(4a), 제 2 붐부분(4b) 및 아암(5)의 각 길이에 의해 버켓핀(6a)의 위치를 항상 산출하고 있다.

스텝 2에 있어서는, 버켓핀(6a)의 높이가 소정위치(D) 이상인지 아닌지를 판정하고, 소정위치(D) 이상일 경우는 다음 스텝(S3)으로 이행한다. 만일, 버켓핀(6a)의 높이가 소정위치(D) 이하일 경우는 스텝(S8)으로 이행한다.

스텝 3에 있어서는, 버켓핀(6a)이 앞 또는 옆위험영역(B1, B2)내에 위치하고 있는지 아닌지를 판정하고, 이 스텝에 있어서 버켓핀(6a)이 상기 위험영역 내부에 위치하고 있지 않을 때는 우 및 좌조작레버(9, 10), 조작페달(26)의 조작위치에 대응하는 속도로서 붐 어셈블리(3)의 유압실린더(11, 12, 7)가 통상대로 조작된다. 또, 그 스텝 3에 있어서, 버켓핀(6a)이 앞 또는 옆위험영역(B1, B2)내에 위치하고 있을 경우는 다음 스텝(4)으로 이행한다.

스텝 4에 있어서는, 제 3 도 및 제 4 도에 도시하는 바와 같이 포텐셔미터(36, 37, 38)의 검출치를 미분처리하여 버켓핀(6a)의 현재의 이동방향 및 이동속도를 속도벡터(V1 또는 V2)로서 산출한다.

그리고 다음의 스텝 5에 있어서, 현재의 버켓핀(6a)의 위치와 속도벡터(V1 또는 V2)에 의해 현재의 버켓(6a)의 위치에서 속도벡터(V1 또는 V2)에 따르는 앞 또는 옆위험면(A1, A2)까지의 거리(L1 또는 L2)를 산출한다.

또 다음의 스텝 6에 있어서, 상기 스텝에서 산출된 거리(L1 또는 L2)와 현재의 속도벡터(V1 또는 V2)에 있어서 미리 설정된 감속률을 가미하여 버켓핀(6a)이 현재의 위치에서 앞 또는 옆위험면(A1, A2)에 이르기까지의 시간(T1 또는 T2)을 예측산출한다. 여기서 말하는 감속률은 부(負)의 가속도를 말하며, 기본적으로는 일정한 값으로 설정되어 있다. 이상과 같이하여 버켓핀(6a)의 현재의 위치, 속도벡터(V1 또는 V2), 앞 또는 옆위험면(A1, A2)에 이르기까지의 예상시간(T1 또는 T2)이 구해진다.

다음에, 스텝 7에 있어서, 제 5 도에 도시하는 파일럿밸브(31a, 31b, 32a, 32b, 35a, 35b)의 파일럿압이 떨어져 제어밸브(21, 22, 25)의 개도가 죄어져서 시간(T1 또는 T2)이 미리 설정된 시간(T(x))과 실질적으로 같아지도록, 유압실린더(11, 12, 7)의 작동속도가 감속조작된다(스텝 7). 여기서 설정시간(T(x))이란, 버켓핀(6a)이 현재 위치(X)에서 미리 설정된 감속률을 갖는 이상적인 등가속도운동을 할 경우에 위험면(A1, A2)에 도달하는 시간이다. 또한, 설정시간(T(x))은 버켓핀(6a)의 앞 또는 옆위험면(A1, A2)에 대한 수평인 최소거리 방향에서의 거리(X)에 의한 연속적인 함수로서 설정되어 있고, 그 대표적인 한예를 제 8 도에 예시한다. 그 도면으로 분명한 바와 같이 설정시간(T(x))은 앞 또는 옆위험면(A1, A2)에 접근할수록 짧아진다. 즉, 버켓핀(6a)의 이동방향에 상관없이 버켓핀(6a)의 위험면(A1, A2)에 대한 수평방향의 거리(X)에 의해서만 버켓(6a)이 위험면(A1, A2)에서 정지하기까지의 시간이 조정된다.

이에 따라 제 3 도에 도시하는 바와 같이 버켓핀(6a)이 속도벡터(V1)의 상태일때, 버켓핀(6a)이 앞 또는 옆위험면(A1, A2)에 도달하기까지의 거리(L1)가 버켓핀(6a)이 속도벡터(V2)의 상태의 버켓핀(6a)과 앞 또는 옆위험면(A1, A2)과의 거리위험(L2)에 비교하여 짧음에 관계없이 속도벡터(V1)의 상태에서의 설정시간(T)은 속도벡터(V2)의 상태에서의 설정시간(T(x))과 같은 값이다.

이와 같이 하여 앞과 옆위험영역(B1, B2)내에 있어서, 상기와 같이 버켓핀(6a)의 현재의 위치속도벡터(V1 또는 V2), 앞 또는 옆 위험면(A1, A2)에 도달하기까지의 예측도달시간(T1 또는 T2)을 항상 산출함으로써 그 버켓편(6a)의 위치에 있어서, 버켓핀(6a)이 수평방향, 경사 상방 또는 경사 하방으로 이동하고 있더라도 이에 관계없이 버켓핀(6a)이 설정시간(T(x))후에 앞 또는 옆위험면(A1, A2)에 도달하도록 유압실린더(11, 12, 7)가 감속조작된다.

그리고, 버켓핀(6a)이 앞과 염위험면(A1, A2)상에 위치하는 상태가 되었을 경우, 버켓핀(6a)이 앞과 옆위험면(A1, A2)에서 떨어지는 방향으로 붐 어셈블리(3)가 조작될 경우에는 상기 진술과는 반대로 앞과 옆위험영역(B1, B2)내에서 각 유압실린더(11, 12, 7)의 속도가 증속조작되어 가고, 앞과 옆위험영역(B1, B2)에서 나왔을때에 통상속도로 복귀조작된다.

반대로 제 6 도의 스텝 8에 있어서, 버켓핀(6a)이 앞과 옆위험면(A1, A2)상에서 조금이라도 앞과 옆위험면(A1, A2)을 넘어서 운전부(27)측으로 조작되려고 할 경우, 다음의 스텝 9로 이행하고, 제 5 도의 파일럿밸브(31a~32b, 35a, 35b)의 파일럿압이 소실되어 제어밸브(21, 22, 25)에 의해 붐 어셈블리(3)의 유압실린더(11, 12, 7)가 정지조작된다. 이와 같이 제 6 도의 스텝 9는 안전수단이라 정의한다. 또 버켓핀(6a)이 앞과 옆위험면(A1, A2)상에 위치할 경우, 버켓(6)의 유압실린더(13) 조작은 행해진다. 그리고, 이 상태에 있어서, 버켓핀(6a)이 앞과 옆위험면(A1, A2)상을 이동해가는 조작도 극저속으로 실시하기가 가능해진다.

이상과 같이 제 2 도에 도시하는 소정위치(D)에서 상방의 부분에 있어서는 앞과 옆위험(B1, B2)이 설정되어 있으나 소정위치(D)에서 하방부분에 있어서는 이와 같이 앞과 옆위험영역(B1, B2)은 설정되어 있지 않다. 따라서, 소정위치(D)에서 하방부분에 있어서는 스텝 2에서 스텝 8로 이행하여 버켓핀(6a)이 경계면(F)에 도달하기까지는 우 및 좌조작레버(9, 10), 조작페달(26)의 조작에 의거한 속도로 붐 어셈블리(3)의

유압실린더(1, 112, 7)가 조작된다. 그리고, 버켓핀(6a)이 조금이라도 경계면(F)을 넘어서 주행장치(1)측으로 조작되려고 할 경우는 파일럿밸브(31a~31b, 35a, 35b)의 파일럿압이 소실되어 제어밸브(21, 22, 25)에 의해 붐 어셈블리(3)의 유압실린더(11, 12, 7)가 정지조작된다.

버켓핀(6a)이 경계면(F)상에 위치할 경우, 버켓(6)의 유압실린더(13) 조작은 행해지는 것이고, 버켓핀(6a)이 경계면(F)상을 이동해가는 조작도 행해진다.

따라서, 버켓(6)으로 주행장치(1) 부근의 지면(G)의 흙을 긁어모았을 경우에 버켓핀(6a)이 경계면(F)상을 상방으로 이동해가도록 버켓(6)을 들어올려서 가면 되는 것이다. 이와 같이 하면 버켓신(6a)이 경계면(F)상에서 원활하게 앞위험면(A1)상으로 이행하여 앞위험영역(B1)에 들어가고, 붐 어셈블리(3)가 상기한 바와 같이 감속조작되는 것이다.

(제 2 실시예)

본 실시예에 있어서의 붐 어셈블리의 제어의 흐름도가 제 9 도에 개시되어 있고 기본적으로는 상기 제 1 실시예의 설정시간(T(x))대신 그 설정시간(T(x))을 실현하기 위한 속도(V(x))를 설정하고, 실제의 버켓핀(6a)의 위험영역(B1, B2)내에서의 감속속도(V)를 그 설정속도(V(x))에 맞도록 유압실린더(11, 12, 7)를 감속조작해가는 수법을 채용하고 있다.

즉, 상기 실시예에서는 스텝 4 및 5의 단계에서 버켓핀(6a)의 위치, 이동방향 및 속도가 산출되는, 그리고 이상적인 등가속운동에 의해 버켓핀(6a)이 이동하여 위험면(A1)에서 정지하는데 소요되는 정지까지의 설정시간이 그 핀(6a)의 위험면으로부터의 수평거리의 함수로서 부여된다. 이 수평거리의 함수로서 표시된 설정시간에 합치하도록 그 핀(6a)의 현재의 순간위치(x)에서 위험면(A1)에 도달할 예측도달시간을 맞추도록 유압실린더(11, 12, 7)를 감속조작한다.

여기서, 앞 실시예의 이상적인 등가속도운동에 의한 정지시간(T(x))을 설정하는 대신 본 실시예에서는 미리 설정된 이상적인 등가속도운동을 가능하게 하기 위한 버켓핀(6a)의 위험영역내에서의 이상적인 속도(V(x))을 설정한다. 환언하면, 수평방향으로 이동하는 소정속도를 갖는 그 핀(6a)이 위험예고면(C1)과 위험면(A1)에 의해 폭(수평거리)이 설정된 위험영역내(B1)에 침입하여 등가속도로 이동하고, 위험면(A1)에서 정지하는 이상적인 운동을 가정하면 그 핀(6a)의 위험영역(B1)내에서의 임의위치(x)에 있어서의 이상적 운동을 실현할 속도는 위험면(A1)으로부터의 핀(6a)의 수평거리(x)에 의해 결정된다. 즉, 본 실시예에 있어서는 상기와 같이 핀(6a)의 이상적인 초속도(初速度)를 갖는 등가속도의 감속운동을 설정하는 것이다. 그리고 여러가지의 속도와 방향을 가지고 이동하는 핀(6a)이 위험영역(B1)에 침입하고 다시 위험면(A1) 방향으로 이동할 경우에 이 핀의 감속운동을 상기 이상적인 등가속도운동에 조사시키도록 유압실린더(11, 12, 7)를 작동하는 셈이 된다.

단, 그 핀(6a)은 그 위험예고면(C1)에 대하여 측면에서 보아 최대 180도, 및 평면에서 보아도 최대 180도의 자유도를 가지고, 위험영역(B1)에 침입해오기 때문에 이들을 상기 이상속도와 비교판정하기 위하여 그 핀(6a) 속도의 X축방향의 성분(Vx)을 산출하는 것이 필요해진다. 또한, 여기서 X축은 선회대(2)에 대하여 설정되어 있는 것이며, 선회대(2)가 선회함에 따라 선회대(2)와 함께 이동해 가는 것이다.

따라서, 본 실시예에 있어서는 스텝 6에 있어서, 스텝 4 및 스텝 5에서 산출한 값을 기초로 버켓핀(6a)의 이동속도(V)의 X축방향의 성분(Vx)을 계산한다.

다음에, 스텝 7에 있어서 상기 산출된 버켓핀(6a)의 X축방향의 속도성분(Vx)이 이상속도(V(x))와 실질적으로 같아지도록 버켓핀(6a)이 위험면(A1)에 도달하기까지 소정의 단위시간(△t)마다 유압실린더(11, 12, 7)가 감소조작된다.

말할 것도 없이 설정속도(V(x))는 버켓핀(6a)이 앞과 옆위험면(A1)에 접근하면 할수록 짧아진다. 또, 버켓핀(6a)의 이동방향에 관계없이 버켓핀(6a)의 위험면(A1)에 대한 X축방향(수평이며 최초의 거리방향)의 거리에 따라서만 버켓핀(6a)의 속도가 소정된다.

상기와 같이 버켓핀(6a)이 위험영역내(B1)에 있을때에 그것이 앞과 옆위험면(A1)에 가까워질수록 유압실린더(11, 12, 7)의 큰 감속조작을 가능케하는 감속수단이 제어장치(19)에 설치되어 있다.

또한, 버켓핀(6a)이 위험영역(B2)내에 있을 때도 상기와 같이 이상적인 등가속도운동이 설정되어 버켓핀(6a)의 y방향성분(Vy)이 설정속도(V(y))와 실질적으로 같아지도록 유압실린더(11, 12, 7)가 감속조작된다. 재차, 여기서 y축은 선회대(2)에 대하여 설정되어 있는 것이고, 선회대(2)가 선회함에 따라 선회대(2)와 함께 이동해는 것이다.

(제 3 실시예)

본 실시예에 있어서의 붐 어셈블리의 제어의 흐름도가 제 10 도에 개시되어 있고 기본적으로는 이 흐름도의 스텝 5까지는 상기 제 1 실시예의 흐름도의 스텝과 같으며, 스텝 6과 스텝 7이 하기와 바뀐다 :

우선, 스텝 6에 있어서, 상기 연산이 실시되고 아래식 좌변이 0보다 큰지 아닌지가 판정된다 :

$$x \quad \dot{x}T(ST) > 0$$

여기서 X는 버켓핀의 위험면(A1, A2)으로부터의 이동방향에 따르는 거리이고, $\dot{x}$ 는 버켓핀의 순간 속도벡터의 절대치이며, T(SET)는 설정된 정지에 요하는 설정시간이다. 여기서 상기 설정시간(T(SET))은 일반적으로는 1초이내이고, 통상의 0.5-0.6초로 설정되어 있다. 그리고, 만일 위식의 좌변의 값이 0보다 클때는 그 순간속도와 방향을 갖는 버켓핀(6a)의 운동이 설정시간(T(SET))이상 계속되면 위험면(A1, A2) 내부에 버켓핀(6a)이 침입할 우려가 있다는 판단이 되기 때문에 다음의 스텝 7로 이행한다.

스텝 7에서는 상기 스텝 6의 판단이 이루어짐과 동시에 이 붐 어셈블리를 조작하는 유압실린더(11, 12, 7)의 작동속도의 감속조작이 개시된다.

또한, 상기 스텝 6에 있어서, 위식이 만족되지 않을 경우, 환언하면 위식의 좌변의 값이 0보다 작을때는 그 순단의 속도와 방향을 갖는 버켓핀(6a)의 운동이 설정시간(T(SET)) 계속되더라도 버켓핀(6a)이 위험면(A1, A2) 내에 침입하지 않는다고 판단된다. 따라서, 이때는 유압실린더(11, 12, 7)의 작동속도는 감속되지 않고, 버켓핀(6a)이 위험영역 내부에 위치하면서도 버켓(6)의 그 순간의 운동은 감속조작되지 않는다. 그러나, 다음 순간, 즉 △t초후에도 이 스텝(6)이 연산은 실시되기 때문에 만일 이 △t초후에 위식의 관계가 만족될 경우는 유압실린더(11, 12, 7)의 작동속도는 즉각 감속조작된다. 요는 버켓핀(6a)이 위험영역(B1, B2)에 있으면서도 위식의 관계가 성립되기까지는 붐 어셈블리는 감속조작되는 일없이 동작을 계속하는 것이 가능하다.

이에 따라 제 3 도에 도시하는 바와 같이 버켓핀(6a)이 속도벡터(V1)또는 속도벡터(V2)의 어느 상태라도 그 버켓핀의 감속조작은 각 상태에 있어서의 속도에 있어서 설정시간(T(SET))초후에 버켓핀이 위험면에 침입한다고 판단될 경우에만 개시된다.

따라서, 가령 버켓핀(6a)이 속도벡터(V1)의 상태든지 속도벡터(V2)의 상태라 하더라도 일단 가속조작이 개시되면 실질적으로 설정시간(T(SET))초후에 버켓핀(6a)은 정지된다. 그 결과, 버켓핀(6a)이 위험영역(B1, B2)내에서 위험면(A1, A2)에 대하여 상당히 경사져서 이동할 경우에도 정지까지의 이동에 시간이 과도하게 걸리거나 하는 일은 없다.

또, 이 경우의 설정시간(T(SET))은 운전자의 조작에 가장 적합한 값으로 설정하는 일이 가능하다.

(제 4 실시예)

상기 제 1, 제 2 및 제 3 실시예에 있어서는 제 2 도에 도시하는 바와 같이 버켓핀(6a)의 위치를 기준으로 하여 앞과 옆위험면(A1, A2)을 설정하고 있으나 버켓핀(6a)의 위치에 포텐셔미터(도시않음)를 설치하여 버켓(6)선단의 위치를 제어장치(19)내에서 항상 산출하도록 구성하여도 좋다. 이 경우에는 제 2 도 및 제 4 도에 도시하는 궤적(C1, C2)이 본 발명의 위험면이 되는 것이다.

또, 상기 실시예에서는 포텐셔미터(36, 37, 38)에 의해 버켓핀(6a)의 위치 및 속도벡터(V1, V2)를 구하였으나 이 포텐셔미터(36, 37, 38)를 버켓핀(6a)의 위치검출 전용으로서 사용하고, 버켓핀(6a)의 속도벡터(V1, V2)를 검출하는 다른 센서를 구비하여도 좋다.

또한, 특허청구의 범위의 항에 도면과의 대조를 편리하게 하기 위하여 부호를 기입하는데, 그 기입에 의해 본 발명은 첨부도면의 구성에 한정되는 것은 아니다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

붐 어셈블리의 붐을 유압실린더에 의해 구동하는 붐 어셈블리 구동수단; 버켓(6)의 운전부(27)에 대한 상대위치, 상대이동방향, 상대속도를 검출하며, 상기 버켓의 위치를 검출하는 위치검출부재, 상기 버켓의 이동방향을 검출하는 방향검출부재, 및 상기 버켓의 이동속도를 검출하는 속도검출부재를 포함한 검출수단; 및 상기 검출수단의 입력치에 의해 상기 붐 어셈블리 구동수단을 통하여 상기 버켓(6)의 운동을 조작하며, 상기 버켓(6)이 운전부(27)의 최외측을 덮는 외부프레임(29)(30)에서 바깥쪽으로 규전된 거리만큼 떨어진 위험면(A1, A2)보다 내측에 위치할 경우, 상기 버켓(6)의 동작을 금지하는 동작금지기능을 갖는 제어수단으로 구성된 선회대에 상기 운전부(27)와, 그 선단에 상기 버켓(6)을 함께 하여 유압실린더에 의해 구동되는 붐 어셈블리를 갖는 백호우에 있어서, 상기 제어수단은, 상기 위험면(A1, A2)과 그 외측에서 규정된 거리만큼 바깥쪽으로 떨어진 위험예고면(C1, C2)에 포위된 위험영역(B1, B2)을 설정하며, 상기 버켓(6)이 상기 위험영역(B1, B2)에 위치할때, 그 이동방향에 상관없이 상기 버켓(6)이 상기 위험면(A1, A2)에 도달하기까지의 도달시간을 실질적으로 같게하도록 상기 유압실린더의 작동속도를 감속하는 감속수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 백호우.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 제어수단은 상기 버켓(6)이 상기 위험영역(B1, B2)에 위치할때 상기 버켓(6)의 상기 위험면(A1, A2)으로부터 최소거리를 파라미터로 하여 상기 버켓(6)이 정지해야할 시간을 설정하는 설정치 결정수단을 포함하고, 상기 버켓(6)이 상기 위험영역에 위치할때, 상기 검출수단의 검출치에 의거하여 상기 버켓(6)의 현재 위치에서 상기 위험면에 도달할기까지의 시간을 예측산정하는 시간예측수단을 포함하고, 상기 감속수단은 상기 버켓(6)이 상기 위험영역(B1, B2)에 위치하고, 상기 위험면(A1, A2) 방향으로 이동할 때, 상기 예측수단에 의해 예측된 시간이 상기 설정치 결정수단에 의해 결정된 설치치가 되도록 상기 유압실린더의 작동속도를 감속하는 것을 특징으로 하는 백호우.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 설정치 결정수단에 의해 결정되는 상기 정지시간은 상기 버켓(6)의 상기 위험면(A1, A2)으로부터의 최소거리와 정의 상관관계가 있는 것을 특징으로 하는 백호우.

청구항 4

제 2 항에 있어서, 상기 이동속도가 클수록 상기 감속수단이 상기 실린더의 작동속도를 크게 감속하도록 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 백호우.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 제어수단은, 상기 버켓(6)이 상기 위험영역(B1, B2)내에 위치할때, 상기 버케(6)의 상기 위험면(A1, A2)으로부터의 최소거리를 파라미터로 하여 상기 버켓(6)의 이동속도를 설정하는 설정치 결정수단을 포함하며, 상기 검출수단의 검출치에 의거하여 상기 위험영역(B1, B2)내를 이동하는 버켓(6)의 이동속도의 상기 최소거리방향의 속도성분을 산출하며, 상기 감속수단은 상기 속도성분이 상기

설정치가 되도록 상기 유압실린더의 작동속도를 감속하는 것을 특징으로 하는 백호우.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 설정치 결정수단에 의해 결정되는 상기 이동속도는 상기 버켓(6)의 상기 위험면(A1, A2)으로부터 최소거리와 정의 상관관계가 있는 것을 특징으로 하는 백호우.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 제어수단은, 상기 버켓(6)이 상기 위험영역(B1, B2)에 위치할때, 상기 버켓(6)이 정지해야할 시간을 설정하는 설정치 결정수단을 포함하며, 상기 버켓(6)이 상기 위험영역에 위치할때, 상기 검출수단의 검출치에 의거하여 상기 버켓(6)의 현재위치에서 상기 위험면(A1, A2)에 도달하기까지의 도달시간을 예측산정하는 시간예측수단을 포함하며, 상기 예측기능에 의해 예측된 시간과 상기 설정시간에 의해 결정되는 설정치를 비교하는 비교연산수단을 포함하며, 상기 감속수단은 상기 예측수단에 의해 예측된 시간이 상기 설정치 결정수단에 의해 결정된 설정치보다 클때에 상기 유압실린더의 작동속도를 감속조작하는 것을 특징으로 하는 백호우.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 설정치는 임의로 설정하는 것이 가능한 것을 특징으로 하는 백호우.

청구항 9

제 7 항에 있어서, 상기 도달예측시간은 상기 검출수단에 의해 검출된 버켓의 순간속도와 상기 버켓의 현재위치에 의해 예측되는 것을 특징으로 하는 백호우.

청구항 10

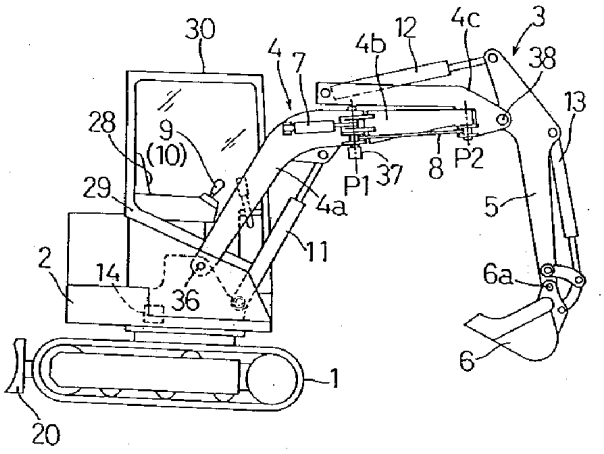
제 7 항에 있어서, 상기 버켓(6)이 상기 위험영역(B1, B2)에 위치하고 있어도 상기 도달예측시간이 상기 설정치보다 작을때는 상기 감속수단은 작동하지 않는 것을 특징으로 하는 백호우.

청구항 11

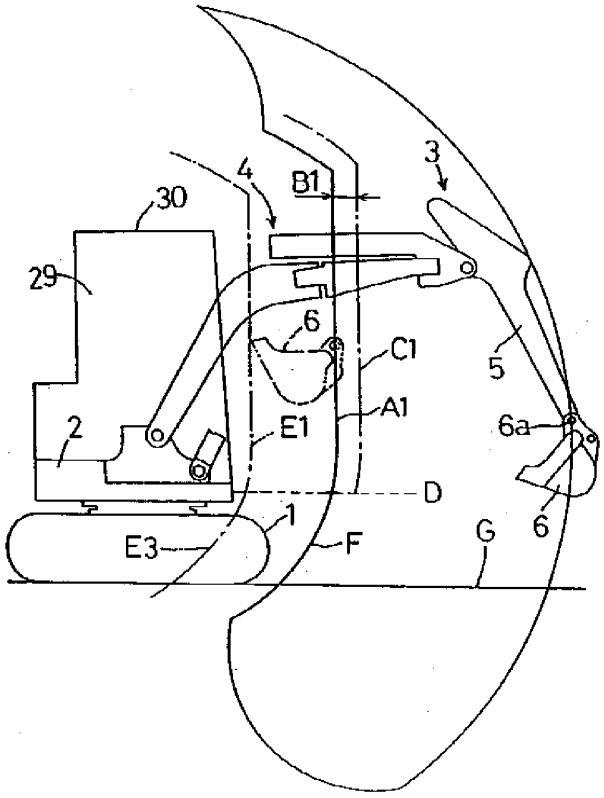
제 2 항, 제 5 항 또는 제 7 항에 있어서, 상기 버켓(6)이 위험영역(B1, B2)에 있을 때에 있어서, 상기 버켓(6)이 상기 운전부(27)에서 이반되는 방향으로 이동할때는 감속수단을 작동하지 않는 것을 특징으로 하는 백호우.

도면

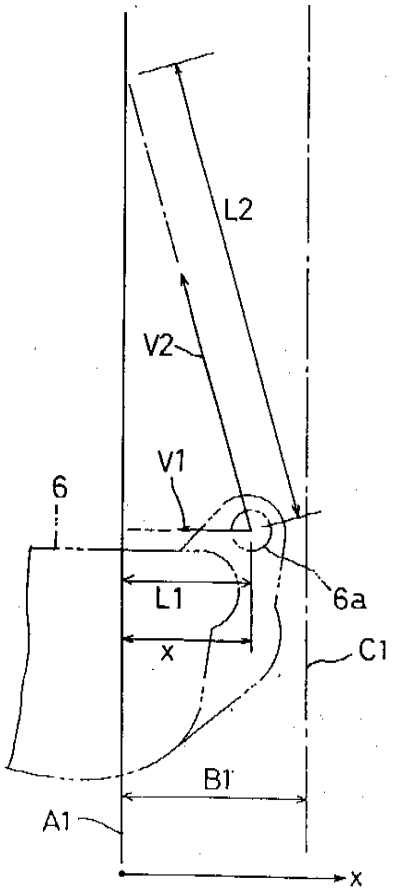
도면1



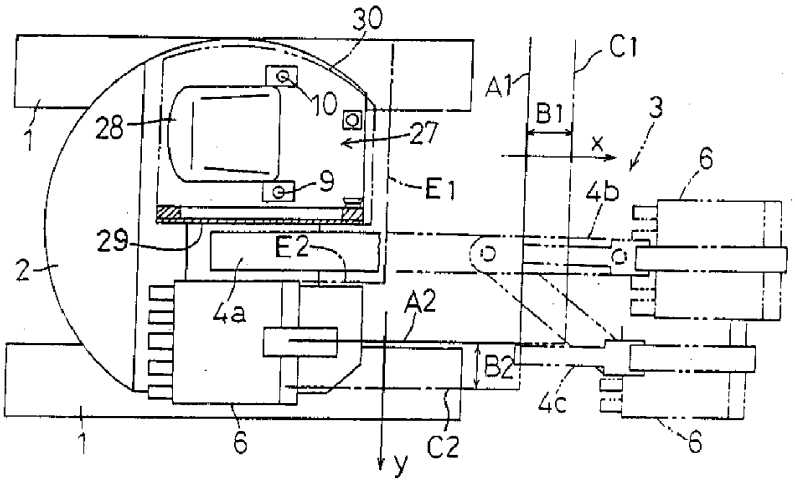
도면2



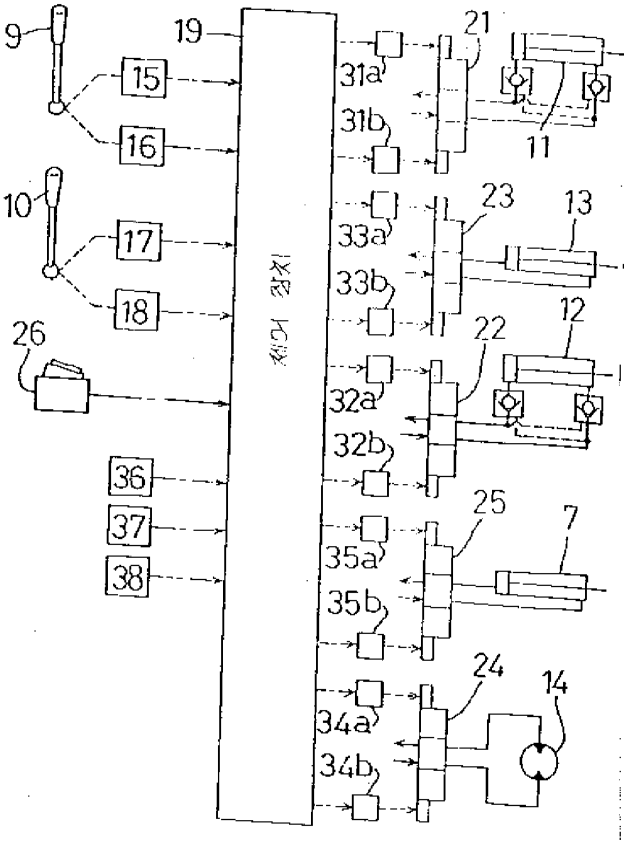
도면3



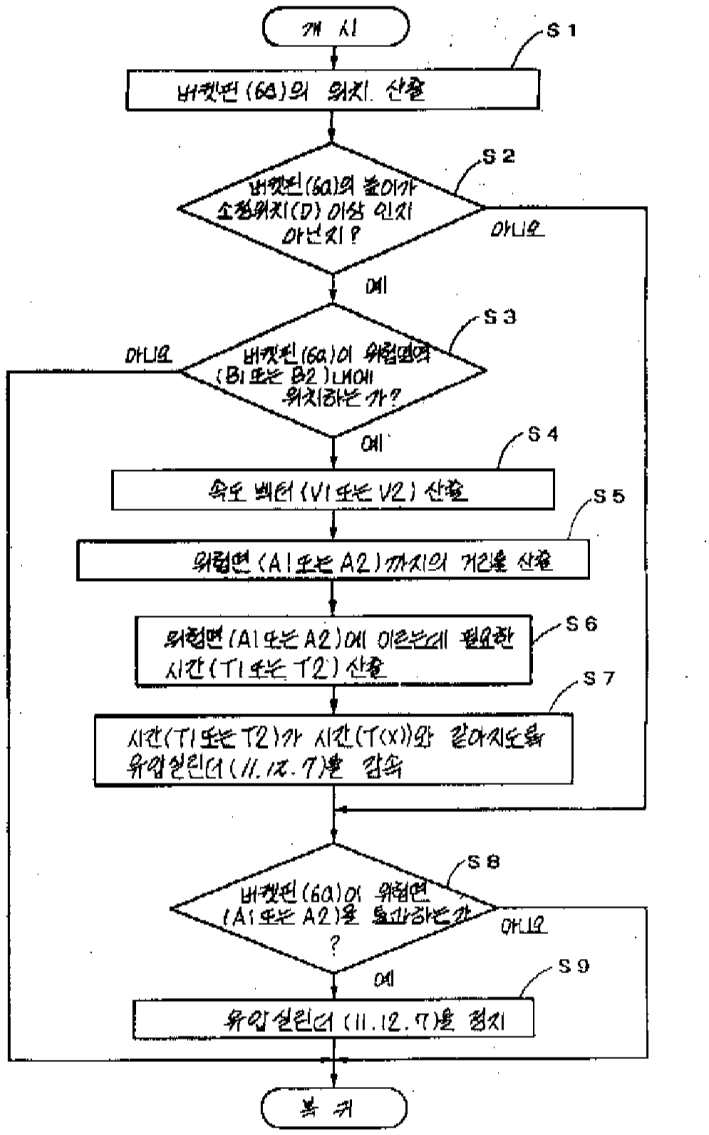
도면4


30
C1
A1
B1
3
x
6
4b
10
28
27
9
E1
1
29
E2
2
4a
A2
B2
4c
1
6
C2
y
6

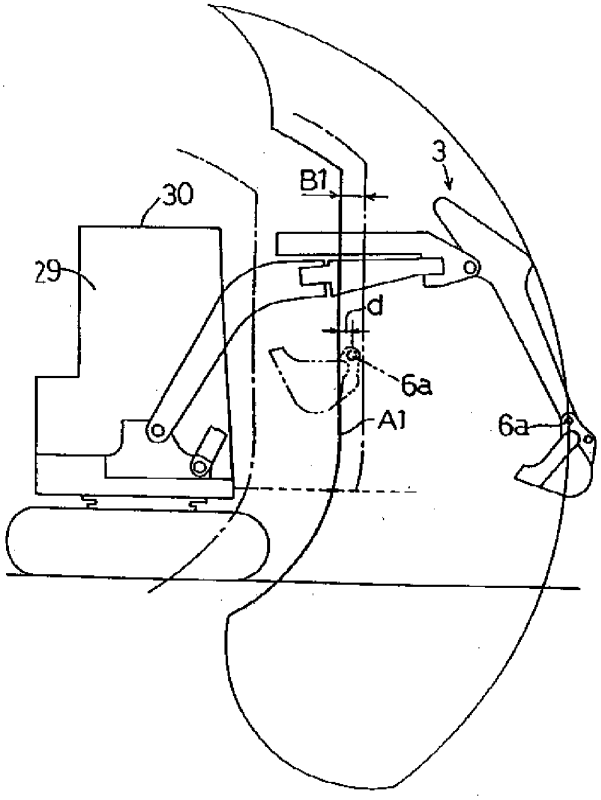
도면5


9
19
21
15
31a
31b
16
11
10
23
13
17
33a
33b
18
12
26
22
32a
32b
36
25
7
37
35a
38
35b
24
14
34a
34b

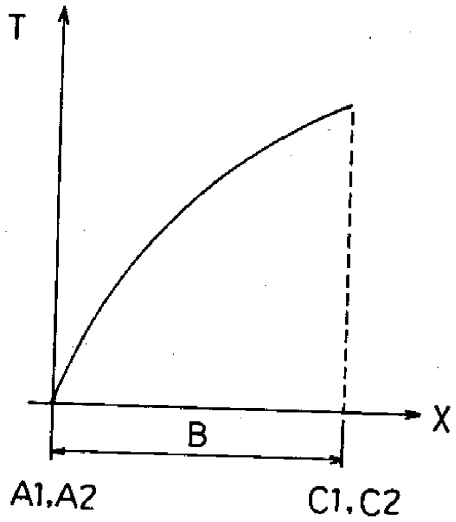
도면6


개 시
S1
버켓팬(6A)의 위치 산출
S2
버켓팬(6A)의 높이가 소정위치(D) 이상 인지 아닌지?
아니오
예
S3
아니오
버켓팬(6A)이 위험영역(B1 또는 B2)내에 위치하는가?
예
S4
속도 벡터(V1 또는 V2) 산출
S5
위험면(A1 또는 A2)까지의 거리를 산출
S6
위험면(A1 또는 A2)에 이르는데 필요한 시간(T1 또는 T2) 산출
S7
시간(T1 또는 T2)가 시간(T(x))와 같아지도록 유압실린더(11,12,7)를 감속
S8
버켓팬(6A)이 위험면(A1 또는 A2)을 통과하는가?
아니오
예
S9
유압실린더(11,12,7)를 정지
복 귀

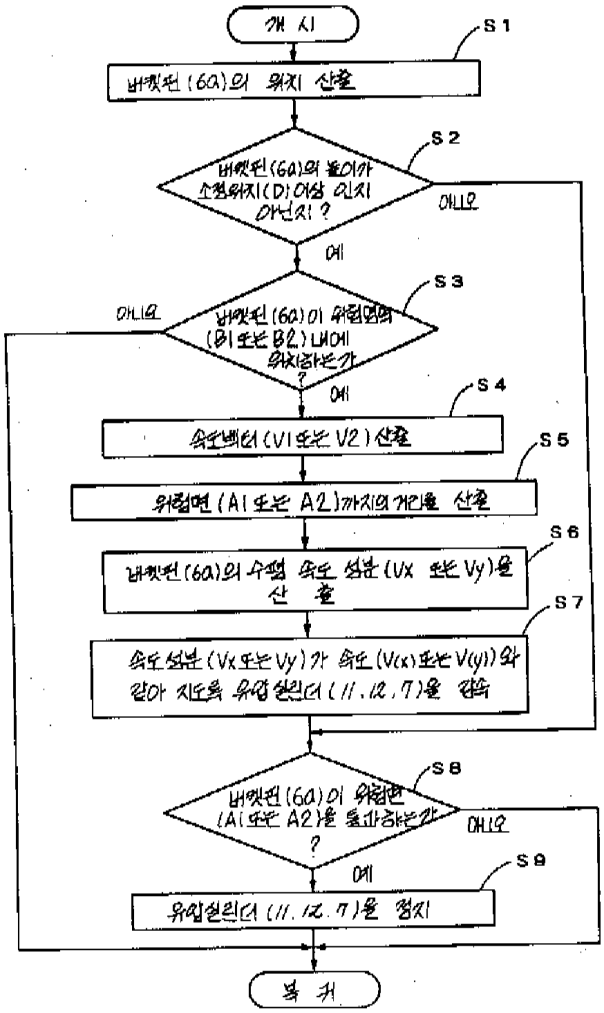
도면7



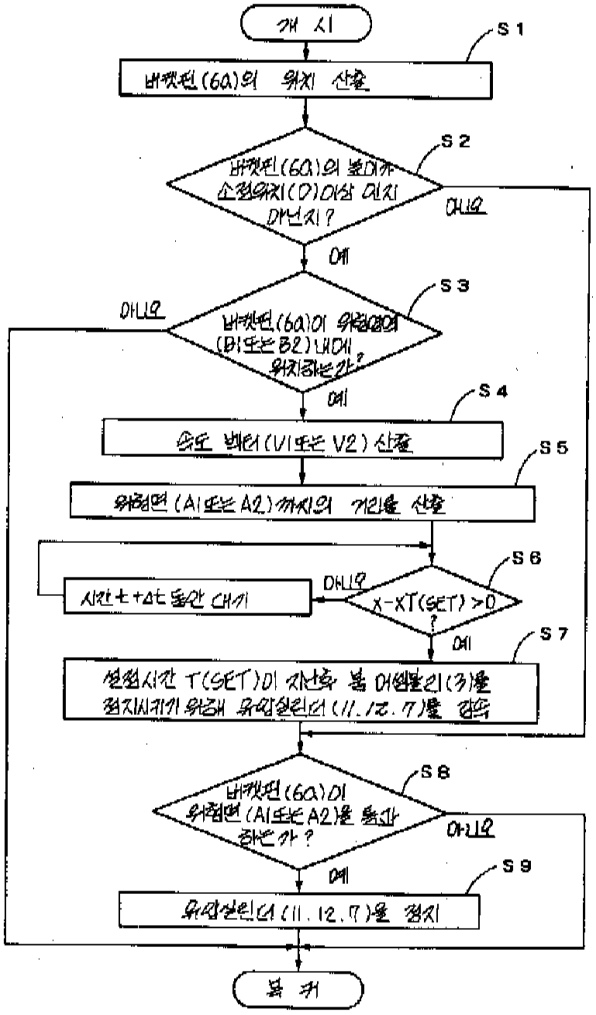
도면8



도면9


개 시
S1
버켓팬(60)의 위치 산출
S2
버켓팬(60)의 높이가 소정위치(D)이상 인지 아닌지?
아니오
예
S3
아니오
버켓팬(60)이 위험면의 (B1 또는 B2) 내에 위치하는가?
예
S4
속도벡터(V1 또는 V2) 산출
S5
위험면(A1 또는 A2)까지의 거리를 산출
S6
버켓팬(60)의 수평 속도 성분(Vx 또는 Vy)을 산 출
S7
속도 성분(Vx 또는 Vy)가 속도(V(x) 또는 V(y))와 같아 지도록 유압실린더(11, 12, 7)을 감속
S8
버켓팬(60)이 위험면(A1 또는 A2)을 통과하는가?
아니오
예
S9
유압실린더(11, 12, 7)을 정지
복 귀

도면10


개 시
S1
버켓팬(60)의 위치 산출
S2
버켓팬(60)의 보디가 소정위치(D)이상 이지 아닌지?
아니오
예
S3
아니오
버켓팬(60)이 위험영역 (B1또는 B2)내에 위치하는가?
예
S4
속도 벡터(V1또는 V2) 산출
S5
위험면(A1또는 A2)까지의 거리를 산출
S6
시간 t+Δt 동안 대기
아니오
X-XT(SET)>0
예
S7
설정시간 T(SET)이 지난후 붐 어셈블리(3)를 정지시키기 위해 유압실린더(11,12,7)를 감속
S8
버켓팬(60)이 위험면(A1또는 A2)을 통과하는가?
아니오
예
S9
유압실린더(11,12,7)를 정지
복 귀