

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
B25J 9/00

(45) 공고일자 1999년02월01일
(11) 등록번호 특0168189
(24) 등록일자 1998년10월01일

(21) 출원번호	특1995-046079	(65) 공개번호	특1997-033627
(22) 출원일자	1995년12월01일	(43) 공개일자	1997년07월22일

(73) 특허권자 삼성전자주식회사 김광호
경기도 수원시 팔달구 매탄동 416번지
(72) 발명자 정준영
서울특별시 송파구 잠실3동 44 주공아파트 411동 505호
(74) 대리인 김연수, 강명환

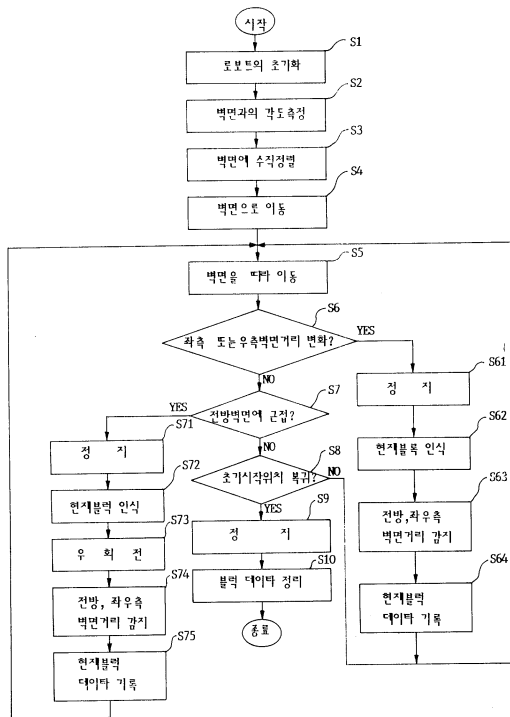
심사관 : 윤종섭

(54) 로봇의 환경인식장치 및 그 제어방법

요약

본 발명은 작업초기에 환경지도를 작성하여 로봇이 목표지점까지 정확히 주행하도록 한 로봇의 환경인식장치 및 그 제어방법에 관한 것으로서, 제어수단과, 상기 제어수단의 제어에 따라 상기 로봇을 이동시키는 구동수단과, 상기 구동수단에 의해 이동되는 로봇의 주행거리를 검출하는 주행거리검출수단과, 상기 구동수단에 의해 이동되는 로봇의 주행방향변화를 검출하는 방향각검출수단과, 상기 로봇의 주행영역내 장애물 및 벽면까지의 거리를 감지하는 장애물감지수단과, 상기 주행거리검출수단 상기 방향각검출수단 및 상기 장애물감지수단에 의해 감지된 데이터의 환경정보를 기억하는 메모리수단으로 이루어진 것으로, 작업초기에 별도의 외부장치없이 작은 메모리용량에 환경지도를 작성하고, 환경지도를 이용하여 작업중의 현재위치를 정확하게 파악하여 로봇이 목표지점까지 정확히 주행하면서 작업을 수행할 수 있다는 효과가 있다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

로봇의 환경인식장치 및 그 제어방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 일실시예에 의한 로봇의 환경인식장치의 제어블록도.

제2도는 본 발명의 일실시예에 의한 로봇의 환경지도작성구조도.

제3도는 본 발명에 의한 로봇의 환경지도작성 동작순서를 도시한 플로우차트.

제4도는 본 발명의 일실시예에 의한 로봇의 전방벽면과의 각도연산을 설명하는 설명도.

제5도는 본 발명의 일실시예에 의한 로봇의 벽면주행을 도시한 설명도.

제6도는 본 발명의 일실시예에 의한 로봇의 새로운 블록이동을 도시한 설명도.

제7도는 본 발명의 일실시예에 의한 로봇이 전방벽면에 근접했을 때를 도시한 설명도.

제8도는 본 발명의 일실시예에 의한 로봇의 좌측벽면과의 거리가 변화하였을 때를 도시한 설명도.

제9도는 본 발명의 일실시예에 의한 로봇의 현재위치를 수정하기 위한 설명도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10 : 구동수단	11 : 좌측모터구동부
12 : 우측모터구동부	20 : 주행거리검출수단
21 : 좌측엔코더	22 : 우측엔코더
30 : 방향각검출수단	40 : 장애물감지수단
41 : 제1장애물감지부	42 : 제2장애물감지부
43 : 제3장애물감지부	50 : 제어수단
60 : 메모리수단	411 : 제1초음파센서
412 : 제1센서구동부	413 : 스텝핑모터
414 : 스텝핑모터구동부	421 : 제2초음파센서
422 : 제2센서구동부	431 : 제3초음파센서
432 : 제3센서구동부	

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 스스로 이동하면서 청소 또는 감시등의 작업을 수행하는 자주식 로봇에 관한 것으로, 특히 작업초기에 작업환경에 대한 정보지도를 작성하여 로봇이 목표지점까지 정확히 주행할 수 있도록 한 로봇의 환경인식장치 및 그 제어방법에 관한 것이다.

일반적으로, 종래의 로봇은 주어진 작업공간을 일정한 크기의 단위cell로 나누어 각 cell마다 장애물의 유무 등 필요한 정보를 기억하고, 로봇의 주행영역내 소정벽면에 설치된 신호발신기(초음파 또는 적외선신호발신기)로부터 발신되는 초음파 또는 적외선신호를 로봇본체의 소정위치에 설치된 신호수신기에 수신하면서 작업초기에 주행영역을 자유주행하거나 벽면을 따라 주행한다.

이때, 상기 신호발신기로부터 발신되는 신호가 신호수신기에 수신되면, 신호발신기로부터 발신되는 위치에 관한 부호를 해독하여 자동으로 환경지도를 작성하고, 이 작성된 환경지도를 이용하여 청소 또는 감시등의 주어진 작업을 시작하게 된다.

그런데, 이와같은 로봇의 환경인식방법에 있어서는, 작업환경에 대한 정보만을 가지고 있기 때문에 로봇의 현재위치를 정확하게 파악하기 어렵고, 주어진 작업공간을 무조건 일정한 크기의 단위cell로 나누어 정보를 저장하기 때문에 메모리용량이 커진다는 문제점이 있었다.

또한, 위치정보를 실은 초음파 또는 적외선신호를 발신하기위한 별도의 외부장치인 신호발신기가 필요하기 때문에 구성이 복잡하고, 설치하기가 번거롭다는 문제점이 있었다.

또한, 바닥면의 재질과 상태에 따라 구동바퀴에 미끄러짐이 발생하게 되면, 로봇이 신호발신기에 정확히 도달하지 못하게 되어 신호발신기의 발신신호를 신호수신부에서 수신할 수 없는 현상이 발생되어 로봇이 좌우로 이동하면서 신호발신기의 발신신호를 신호수신부에서 수신할때까지 시행착오를 반복하게 되어 현재위치의 파악시간이 길어진다는 문제점이 있었다.

따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기위해 이루어진 것으로써, 본 발명의 목적은 작업초기에 별도의 외부장치없이 작은 메모리용량에 환경지도를 작성하고, 환경지도를 이용하여 작업중의 현재위치를 파악하여 로봇이 목표지점까지 정확히 주행하면서 작업을 수행할 수 있도록 한 로봇의 환경인식장치 및 그 제어방법을 제공하는데 있다.

상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 의한 로봇의 환경인식장치는 스스로 이동하면서 주어진 작업을 수행하는 자주식 로봇에 있어서, 상기 로봇을 이동시키는 구동수단과, 상기 구동수단에 의해 이동되는 로봇의 주행거리를 검출하는 주행거리검출수단과, 상기 구동수단에 의해 이동되는 로봇의 주행방향변화를 검출하는 방향각검출수단과, 상기 로봇이 주행하는 영역내의 장애물 및 벽면까지의 거리를 감지하는 장애물감지수단과, 상기 주행거리검출수단에 의해 검출된 주행거리데이터 및 상기 방향각검출수단에 의해 검출된 주행방향데이터를 입력받아 현재위치를 연산하고, 상기 로봇이 목표지점까지 주행하도록 상기 구동수단을 제어하는 제어수단과, 상기 주행거리검출수단에 의해 검출된 주행거리데이터, 상기 방향각검출수단에 의해 검출된 주행방향데이터, 상기 장애물감지수단에 의해 감지된 장애물 및 벽면에 대

한 환경정보를 기억하는 메모리수단으로 이루어진 것은 특징으로 한다.

또한, 본 발명에 의한 로봇의 환경인식제어방법은 일정한 주행영역내를 스스로 이동하면서 주어진 작업을 수행하는 로봇의 환경인식방법에 있어서, 장애물감지수단에 의해 감지된 상기 로봇의 전방벽면까지의 거리에 따라 로봇과 전방벽면과의 각도를 연산하여 로봇을 전방벽면에 수직으로 정렬시키는 수직정렬스텝과, 상기 로봇이 벽면을 따라 이동하면서 전방벽면 및 좌·우측벽면의 거리를 감지하여 블록의 필요데이터를 수집하는 데이터수집스텝과, 상기 데이터수집스텝에서 수집된 각 블록의 필요데이터를 정리하여 환경지도를 작성하는 지도작성스텝으로 이루어진 것을 특징으로 한다.

이하, 본 발명의 일실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

제1도에 도시한 바와같이, 구동수단(10)은 로봇(1)의 전·후진 및 좌·우측으로의 이동을 제어하는 것으로서, 이 구동수단(10)은 상기 로봇(1)을 우측으로 이동시키도록 좌측주행모터(111)를 구동하는 좌측모터구동부(11)와, 상기 로봇(1)을 좌측으로 이동시키도록 우측주행모터(121)를 구동하는 우측모터구동부(12)로 구성되어 있다.

상기 좌측주행모터(111)와 우측주행모터(121)에는 도시되지 않은 구동바퀴가 각각 부착되어 있다.

그리고, 주행거리검출수단(20)은 상기 구동수단(10)에 의해 이동되는 로봇(1)의 주행거리를 검출하는 것으로서, 이 주행거리검출수단(20)은 상기 구동수단(10)의 제어에 따라 구동하는 좌측구동바퀴의 회전수측, 상기 좌측주행모터(111)의 회전수에 비례하는 펄스신호를 발생하여 상기 로봇(1)이 우측으로 이동한 주행거리를 검출하는 좌측엔코더(21)와, 상기 구동수단(10)의 제어에 따라 구동하는 우측구동바퀴의 회전수측, 상기 우측주행모터(121)의 회전수에 비례하는 펄스신호를 발생하여 상기 로봇(1)이 좌측으로 이동한 주행거리를 검출하는 우측엔코더(22)로 구성되어 있다.

또한, 방향각검출수단(30)은 상기 구동수단(10)에 의해 이동되는 로봇(1)의 주행방향변화를 검출하는 것으로서, 이 방향각검출수단(30)은 상기 구동수단(10)에 의해 이동되는 로봇(1)의 회전시에 변화하는 전압레벨에 따라 로봇(1)의 회전각속도를 감지하여 주행방향변화를 검출하는 자이로센서등의 방향각센서이다.

장애물감지수단(40)은 상기 구동수단(10)에 의해 이동되는 로봇(1)의 주행경로에 존재하는 장애물 유·무 및 장애물(H)까지의 거리를 감지함과 동시에 벽면(W)까지의 거리를 감지하는 것으로서, 이 장애물감지수단(40)은 상기 로봇(1)의 전면에 존재하는 장애물(H)이나 벽면(W)까지의 거리를 감지하는 제1장애물감지부(41)와, 상기 로봇(1)의 좌측에 존재하는 장애물(H)이나 벽면(W)까지의 거리를 감지하는 제2장애물감지부(42)와, 상기 로봇(1)의 우측에 존재하는 장애물(H)이나 벽면(W)까지의 거리를 감지하는 제3장애물감지부(43)로 구성되어 있다.

상기 장애물감지수단(40)의 제1장애물감지부(41)는 상기 로봇(1)이 이동하는 전면에 초음파를 발생하고, 그 발생된 초음파가 벽면(W)이나 장애물(H)에 부딪쳐 반사된 신호, 즉 에코신호를 수신하여 로봇(1)의 전면에 위치한 장애물(H)이나 벽면(W)까지의 거리를 감지하는 제1초음파센서(411)와, 상기 제1초음파센서(411)가 초음파를 발생할 수 있도록 50Hz의 구형파를 상기 제1초음파센서(411)에 입력하는 제1센서구동부(412)와, 상기 제1초음파센서(411)를 원하는 방향으로 180° 왕복회전시키는 스텝핑모터(413)와, 상기 스텝핑모터(413)를 구동하는 스텝핑모터구동부(414)로 구성되어 있다.

또, 상기 장애물감지수단(40)의 제2장애물감지부(42)는 상기 로봇(1)이 이동하는 좌측에 초음파를 발생하고, 그 발생된 초음파가 벽면(W)이나 장애물(H)에 부딪쳐 반사된 신호를 수신하여 로봇(1)과 좌측에 위치한 장애물(H)이나 벽면(W)까지의 거리를 감지하는 제2초음파센서(421)와, 상기 제2초음파센서(421)가 초음파를 발생할 수 있도록 50Hz의 구형파를 상기 제2초음파센서(421)에 입력하는 제2센서구동부(422)로 구성되어 있다.

또, 상기 장애물감지수단(40)의 제3장애물감지부(43)는 상기 로봇(1)이 이동하는 우측에 초음파를 발생하고, 그 발생된 초음파가 벽면(W)이나 장애물(H)에 부딪쳐 반사된 신호를 수신하면 로봇(1)의 우측에 위치한 장애물(H)이나 벽면(W)까지의 거리를 감지하는 제3초음파센서(431)와, 상기 제3초음파센서(431)가 초음파를 발생할 수 있도록 50Hz의 구형파를 상기 제3초음파센서(431)에 입력하는 제3센서구동부(432)로 구성되어 있다.

또한 도면에 있어서, 제어수단(50)은 상기 주행거리검출수단(20)에 의해 검출된 주행거리데이터 및 상기 방향각검출수단(30)에 의해 검출된 주행방향데이터를 일정시간간격으로 입력받아 상기 로봇(1)의 현재 위치를 연산하고, 상기 장애물감지수단(40)에 의해 감지된 장애물(H) 및 벽면(W)에 대한 데이터를 입력받아 상기 로봇(1)의 전방과 좌우에 존재하는 벽면(W)까지의 거리와 각도를 연산하여 그 정보결과에 따라 상기 로봇(1)의 주행경로를 제어함으로써 상기 로봇(1)이 정상궤도를 이탈하지 않고 목표지점까지 정확하게 주행하도록 상기 좌·우측주행모터(111, 121)의 출력량을 결정하는 마이크로프로세서이다.

그리고, 메모리수단(60)은 상기 주행거리검출수단(20)에 의해 검출된 주행거리데이터, 상기 방향각검출수단(30)에 의해 검출된 주행방향데이터, 상기 장애물감지수단(40)에 의해 감지된 장애물(H) 및 벽면(W)에 대한 데이터등의 환경정보를 기억하여 상기 제어수단(50)의 입출력포트에 버퍼를 통해 출력한다.

상기와 같이 구성된 로봇가 작업초기에 작성할 환경지도의 구조도에 대하여 제2도를 참조하여 설명한다.

제2도에 도시한 바와같이, 장애물(H, 구체적으로, 가구 등)과 벽(W)이 있는 방은 장애물(H)과 벽(W)의 외곽선을 경계로 하여 다수개의 블록으로 세분되고, 각 블록은 (0,0), (0,1), (0,2)····· (1,0), (1,1), (1,2),·····, (m,n)의 번호가 부여된다.

그리고, 각 블록은 다음과 같은 필요데이터를 갖는다.

a : 각 블록의 x축 방향 최대너비(이하, X_Span이라 한다)

b : 각 블록의 y축 방향 최대너비(이하, Y_Span이라 한다)

(c, d) : 각 블록에서 x-y축 방향의 최대너비를 구성하는 원점을 절대좌표로 표시(이하, (X_Org, Y_Org)이라 한다)

e : 각 블록의 x축 방향 크기(이하, X_Size라 한다)

f : 각 블록의 y축 방향 크기(이하, Y_Size라 한다)

g : 장애물(H)이 없는 블록은 유효, 장애물(H)이 있는 블록은 무효, 방을 벗어난 지역은 무시로 표시

(i, j) : 각 블록에서 x-y방향의 크기를 구성하는 원점을 절대좌표로 표시(이하, (X_Origin, Y_Origin)이라 한다)

이하, 상기와 같이 구성된 로봇의 환경인식장치 및 그 제어방법의 작용효과를 설명한다.

제3도는 본 발명에 의한 로봇의 환경지도작성 동작순서를 도시한 플로우차트로서, 제3도에서 S는 스텝(Step)을 표시한다.

먼저, 사용자가 로봇(1)의 소정위치에 장착되어 있는 동작스위치를 온시키면, 스텝S1에서는 도시되지 않은 전원수단으로부터 공급되는 구동전압을 제어수단(50)에서 입력받아 상기 로봇(1)을 초기화시키면서 작업초기에 작업환경에 대한 정보지도(환경지도)를 작성하기 위한 동작을 시작한다.

이어서, 스텝S2에서는 주행영역내의 소정위치에 임의의 방향으로 놓여진 로봇(1)의 전면에 장착된 제1 초음파센서(411)에서는 스텝핑모터(413)의 구동에 따라 전방을 기준으로 일정한 간격($\Delta \theta$)으로 소정각도(θ)를 회전하면서 로봇(1)이 이동하는 전방 측, 로봇(1)의 주행방향 앞쪽에 있는 벽면(W)에 제4도에 도시한 바와같이, 초음파를 발생하고, 그 발생된 초음파가 벽면(W)에 부딪쳐 반사된 신호를 수신하여 로봇(1)의 전면에 존재하는 벽면(W)까지의 거리를 측정함으로써 로봇(1)이 전방벽면(W)과 가장 가까운 거리를 나타내는 각도(방향)를 연산한다.

로봇(1)와 전방벽면(W)과의 각도를 연산하는 예를 제4도를 참조하여 설명하자.

상기 제1초음파센서(411)를 일정한 각도로 회전시키면서 벽면(W)까지의 거리를 측정했을때 k번째 방향이 벽면(W)과 수직인 방향이라고 가정하면, k-1, k, k+1번째 방향의 거리 $d(k-1)$, $d(k)$, $d(k+1)$ 는 다음의 식을 만족한다.

$$\cos \Delta \theta \cdot d(k-1) = \cos \Delta \theta \cdot d(k+1) = d(k) \text{ 이면,}$$

$$\cos^{-1}\{d(k)/d(k-1)\} = \cos^{-1}\{d(k)/d(k+1)\} = \Delta \theta \text{ 이다.}$$

만약, $d(k-1) = d(k)$ 이거나 $d(k+1) = d(k)$ 인 경우에는,

$$0 \leq \cos^{-1}\{d(k)/d(k-1)\} \leq \Delta \theta$$

$0 \leq \cos^{-1}\{d(k)/d(k+1)\} \leq \Delta \theta$ 를 만족하는 방향중에서 벽면(W)과 가장 가까운 거리를 나타내는 방향이 벽면(W)과 수직인 방향 k에 가장 가깝다는 것을 유추할 수 있다.

즉, k방향이 벽면(W)과 수직인 방향이면, k방향과 로봇(1)의 정면이 이루는 각 θ_k 는 로봇(1)과 벽면(W)이 이루는 각 θ 에 근사하다고 볼 수 있다.

이어서, 스텝S3에서는 상기 제어수단(50)으로부터 출력되는 제어신호를 구동수단(10)에서 입력받아 우측 주행모터(121)를 구동시킴으로써 로봇(1)을 θ_k 만큼 좌측으로 회전시켜 제5도에 도시한 바와같이, 로봇(1)을 가장 가까운 벽면(W)에 수직하게 정렬시키고, 스텝S4에서 제어수단(50)은 좌측주행모터(111)와 우측주행모터(121)를 구동시킴으로써 로봇(1)을 벽면으로 수직하게 이동시키고, 제2초음파센서(421)가 벽면(W)을 바라보도록 로봇(1)을 90° 우회전시켜 정지한다.

이때의 블록번호를 (0,0), 방향을 +x방향, 위치를 (0,0)으로 정하고 제1, 제2 및 제3초음파센서(411,421,431)에서는 로봇(1)이 이동하는 전방벽면(W), 좌·우측벽면(W)에 초음파를 각각 발생하고, 그 발생된 초음파가 전방벽면(W), 좌·우측벽면(W)에 부딪쳐 반사된 신호를 수신하여 전방벽면(W)까지의 거리와 좌·우측벽면(W)까지의 거리를 감지하여 그 감지된 거리데이터를 제어수단(50)에 출력한다.

따라서, 상기 제어수단(50)에서는 각 블록의 x,y축 방향 최대너비인 (X_Span, Y_Span)과 각 블록에서 x-y축 방향의 최대너비를 구성하는 원점을 절대좌표로 표시한 (X_Org, Y_Org)을 구하여 블록(0,0)에 기록한다.

이어서, 스텝S5에서 구동수단(10)은 제어수단(50)의 제어에 따라 좌측주행모터(111)와 우측주행모터(121)를 구동시킴으로써 제5도에 도시한 바와같이, 상기 로봇(1)은 벽면(W)과 일정거리를 유지하면서 벽면(W)을 따라 주행한다.

상기 로봇(1)이 벽면(W)을 따라 주행하는 중, 스텝S6으로 나아가서 제2 및 제3초음파센서(421,431)에서는 제2 및 제3센서구동부(422,432)에 의해 로봇(1)이 이동하는 좌측 또는 우측벽면(W)에 초음파를 발생하고, 그 발생된 초음파가 좌측 또는 우측벽면(W)에 부딪쳐 반사된 신호를 수신하여 로봇(1)의 좌측 또는 우측이 벽면(W)으로부터 떨어진 이격거리를 감지하여 그 감지된 이격거리 데이터를 제어수단(50)에 출력한다.

이에 따라, 상기 제어수단(50)에서는 제2 및 제3초음파센서(421,431)에 의해 감지된 좌측 또는 우측벽면 거리가 일정크기이상 크게 변화하였는지를 판별하여, 좌측 또는 우측벽면거리가 크게 변화하지 않은 경우(N0일 경우)에는 스텝S7로 나아가서 상기 로봇(1)이 벽면(W)을 따라 주행하던 중 전방벽면(W)에 근접하였는지를 판별한다.

상기 스텝S7에서의 판별결과, 로봇(1)가 전방벽면(W)에 근접하지 않은 경우(NO일 경우)에는 스텝S8로 나아가서 상기 로봇(1)가 벽면(W)을 따라 주행하던 중 최초주행을 시작한 초기위치로 복귀하였는지를 판별하여, 초기시작위치로 복귀하지 않은 경우(NO일 경우)에는 상기 스텝S5로 복귀하여 스텝S5이하의 동작을 반복수행 한다.

상기 스텝S8에서의 판별결과, 초기시작위치로 복귀한 경우(YES일 경우)에는 환경지도 작성주행을 끝내야 하므로 스텝S9로 나아가서 로봇(1)를 정지시키고, 스텝S10에서는 현재까지 얻어진 블록데이터를 이용하여 각 블록의 모든 필요데이터를 채워 넣어 블록데이터를 정리하면서 환경지도 작성주행을 종료한다.

한편, 상기 스텝S6에서의 판별결과, 좌측 또는 우측벽면거리가 크게 변화한 경우(YES일 경우)에는 상기 로봇(1)가 새로운 블록으로 이동한 것으로 판단하고, 스텝S61로 나아가서 로봇(1)를 정지시킨다.

이어서, 스텝S62에서는 좌측 또는 우측벽면(W)까지의 거리가 최초출발시와 일정크기이상 차이가 나는 것이 확인되면 제6도에 도시한 바와같이, 상기 로봇(1)가 새로운 블록(1,0)으로 이동하였다고 인식하고, 스텝S63으로 나아가서 제1, 제2 및 제3초음파센서(411,421,431)에서는 전방벽면(W)까지의 거리와 좌·우측벽면(W)까지의 거리를 감지하여 그 감지된 거리데이터를 제어수단(50)에 출력한다.

따라서 스텝S64에서 제어수단(50)은 제1, 제2 및 제3초음파센서(411,421,431)에 의해 감지된 거리데이터를 입력받아 (X_Span, Y_Span)과 (X_Org, Y_Org)의 데이터를 구하여 현재블록(1,0)에 기록하면서 상기 스텝S5로 복귀하여 스텝S5이하의 동작을 반복수행한다.

또한, 상기 스텝S7에서의 판별결과, 로봇(1)가 전방벽면(W)에 근접한 경우(YES일 경우)에는 스텝S71로 나아가서 로봇(1)를 정지시키고, 스텝S72에서는 로봇(1)가 전방벽면(W)에 근접한 것이 확인되면 제7도에 도시한 바와같이, 상기 로봇(1)의 현재블록(1,0)을 인식하고, 스텝S73으로 나아가서 이동수단(10)에서는 상기 제어수단(50)으로부터 출력되는 제어신호를 입력받아 좌측주행모터(111)를 구동시킴으로써 로봇(1)를 우회전시킨다.

이때, 스텝S74에서 제1, 제2 및 제3초음파센서(411,421,431)에서는 전방벽면(W)까지의 좌·우측벽면(W)까지의 거리를 감지하여 그 감지된 거리데이터를 제어수단(50)에 출력한다.

이에 따라, 스텝S575에서 제어수단(50)은 제1, 제2 및 제3초음파센서(411,421,431)에 의해 감지된 거리데이터를 입력받아 (X_Span, Y_Span)과 (X_Org, Y_Org)의 데이터를 구하여 현재블록(1,0)에 기록하면서 상기 스텝S5로 복귀하여 스텝S5이하의 동작을 반복수행한다.

한편, 상기 로봇(1)가 벽면(W)을 따라 주행하던 중 좌측벽면(W)까지의 거리가 크게 변화하여 정지했을 때, 좌측벽면(W)까지의 거리가 이전의 거리보다 커지면 블록데이터 기록후, 목표지점을 경계영역으로부터 50cm되는 지점으로 설정하고, 제8도에 도시한 바와같이, 주행을 재개하여 목표지점까지의 주행이 완료되면 좌측으로 90° 회전하여 다음 단계를 재개한다.

또한, 주행방향이 -x 또는 -y방향일때, 블록을 이동하게 되면 새로운 블록의 번호가 0보다 작아지는가를 판단하여 0보다 작아지면 현재까지 작성된 모든 블록을 +방향으로 이동하고, 새 블록을 (0,0)으로 할당한다.

다음은, 상기와 같이 환경지도가 작성되었을때, 로봇(1)가 주어진 경로를 주행하면서 환경지도를 이용하여 현재의 좌표를 수정하는 방법을 제9도를 참조하여 설명한다.

로봇(1)는 주어진 경로를 주행하면서 주행거리검출수단(20)에 의해 검출된 주행거리데이터 및 상기 방향각검출수단(30)에 의해 검출된 주행방향데이터를 일정시간간격으로 입력받아 로봇(1)의 현재위치를 파악한다.

그러나, 주행이 계속 진행될수록 센서간의 누적오차와 바퀴의 미끄러짐 등으로 인하여 위치좌표의 오차가 심해지므로 주행이 진행되면서 현재위치를 계속적으로 수정해야 한다.

따라서, 로봇(1)는 주어진 경로를 주행하면서 제9도에 도시한 바와같이, 로봇(1)가 현재 주행하고 있는 블록을 탐색한다.

주행중인 블록이 확정되면, 해당블록의 (X_Org, Y_Org)와 전방벽면(W)까지의 거리, 좌·우측벽면(W)까지의 거리데이터를 이용하여 현재위치를 수정한다.

예를들어, 진행방향이 +x방향이고, 현재위치가 (x,y)일 때 환경지도상에서 (x,y)가 속한 블록을 탐색한다.

이때, 제1초음파센서(411)에 의해 감지된 전방벽면(W)과 로봇(1) 중심까지의 거리가 l_c , 제3초음파센서(431)에 의해 감지된 우측벽면(W)과 로봇(1) 중심까지의 거리가 l_r 이면, 로봇(1)의 실제위치(x',y')는 다음과 같이 산출된다.

$$x' = X_Org + X_Span - l_c$$

$$y' = Y_Org + l_r$$

상기와 같이 산출된 실제위치(x',y')와 주행거리검출수단(20) 및 방향각검출수단(30)에 의해 검출된 데이터를 누적하여 산출한 위치좌표(x,y)가 일정크기이상 차이가 나면, (x,y)를 (x',y')로 수정해준다.

이와같은 작업은 로봇(1)가 주행하면서 계속적으로 진행되어 로봇(1)가 목표지점까지 정확히 주행하면서 주어진 작업을 원활히 수행할 수 있도록 한다.

상기의 설명에서와 같이 본 발명에 의한 로봇의 환경인식장치 및 그 제어방법에 의하면, 작업초기에 별도의 외부장치없이 작은 메모리용량에 환경지도를 작성하고, 환경지도를 이용하여 작업중의 현재위치를 파악하여 로봇이 목표지점까지 정확히 주행하면서 작업을 수행할 수 있도록 한다는 뛰어난 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

스스로 이동하면서 주어진 작업을 수행하는 자주식 로봇에 있어서, 상기 로봇을 이동시키는 구동수단과, 상기 구동수단에 의해 이동되는 로봇의 주행거리를 검출하는 주행거리검출수단과, 상기 구동수단에 의해 이동되는 로봇의 주행방향변화를 검출하는 방향각검출수단과, 상기 로봇이 주행하는 영역내의 장애물 및 벽면까지의 거리를 감지하는 장애물감지수단과, 상기 주행거리검출수단에 의해 검출된 주행거리데이터 및 상기 방향각검출수단에 의해 검출된 주행방향데이터에 따라 상기 로봇의 현재위치를 연산하여 상기 구동수단을 제어하는 제어수단과, 상기 주행거리검출수단에 의해 검출된 주행거리데이터, 상기 방향각검출수단에 의해 검출된 주행방향데이터, 상기 장애물감지수단에 의해 감지된 장애물 및 벽면에 대한 환경정보를 기억하는 메모리수단으로 이루어진 것을 특징으로 하는 로봇의 환경인식장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제어수단은 상기 주행거리검출수단에 의해 검출된 주행거리 및 상기 장애물감지수단에 의해 감지된 벽면과의 이격거리에 따라 상기 로봇이 주행하는 작업공간의 환경정보를 저장하는 것을 특징으로 하는 로봇의 환경인식장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제어수단은 상기 로봇이 주행하는 작업공간을 장애물 및 벽면의 경계면을 따라 다수개의 블록으로 구분하는 것을 특징으로 하는 로봇의 환경인식장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제어수단은 상기 로봇이 주행하는 작업공간을 다수개로 구분한 각 블록에 환경정보의 필요데이터를 저장하는 것을 특징으로 하는 로봇의 환경인식장치.

청구항 5

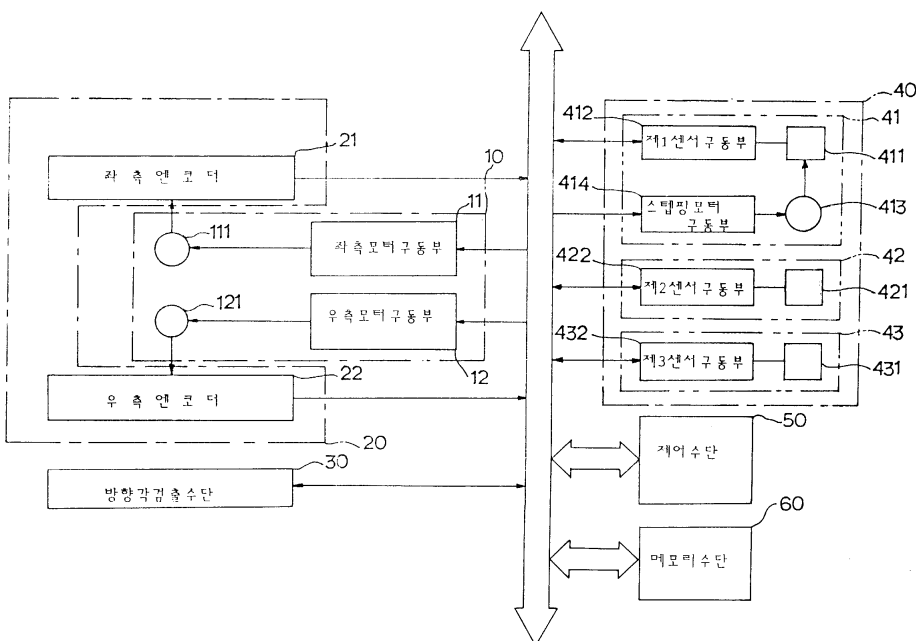
일정한 주행영역내를 스스로 이동하면서 주어진 작업을 수행하는 로봇의 환경인식방법에 있어서, 장애물감지수단에 의해 감지된 상기 로봇의 전방벽면까지의 거리에 따라 로봇과 전방벽면과의 각도를 연산하여 로봇을 전방벽면에 수직으로 정렬시키는 수직정렬스텝과, 상기 로봇이 벽면을 따라 이동하면서 전방벽면 및 좌·우측벽면의 거리를 감지하여 블록의 필요데이터를 수집하는 데이터수집스텝과, 상기 데이터수집스텝에서 수집된 각 블록의 필요데이터를 정리하여 환경지도를 작성하는 지도작성스텝으로 이루어진 것을 특징으로 하는 로봇의 환경인식제어방법.

청구항 6

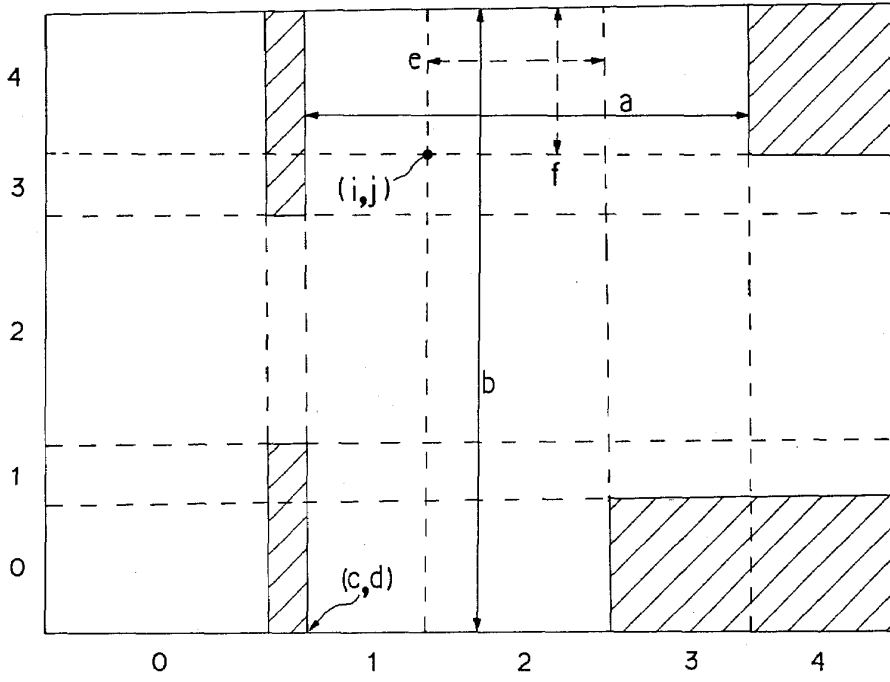
제5항에 있어서, 상기 로봇은 상기 지도작성스텝에서 작성된 환경지도에 따라 현재위치를 수정하는 것을 특징으로 하는 로봇의 환경인식제어방법.

도면

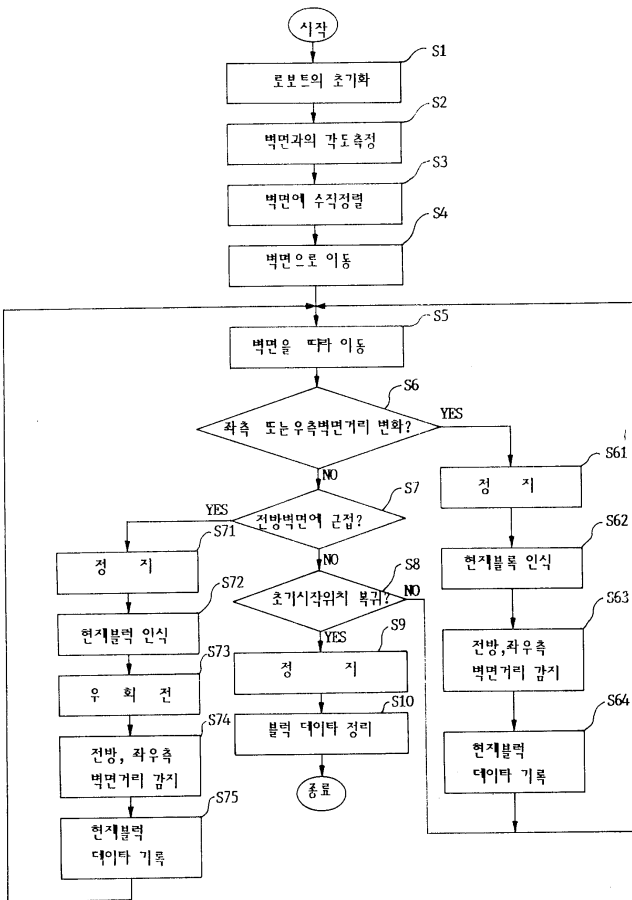
도면1



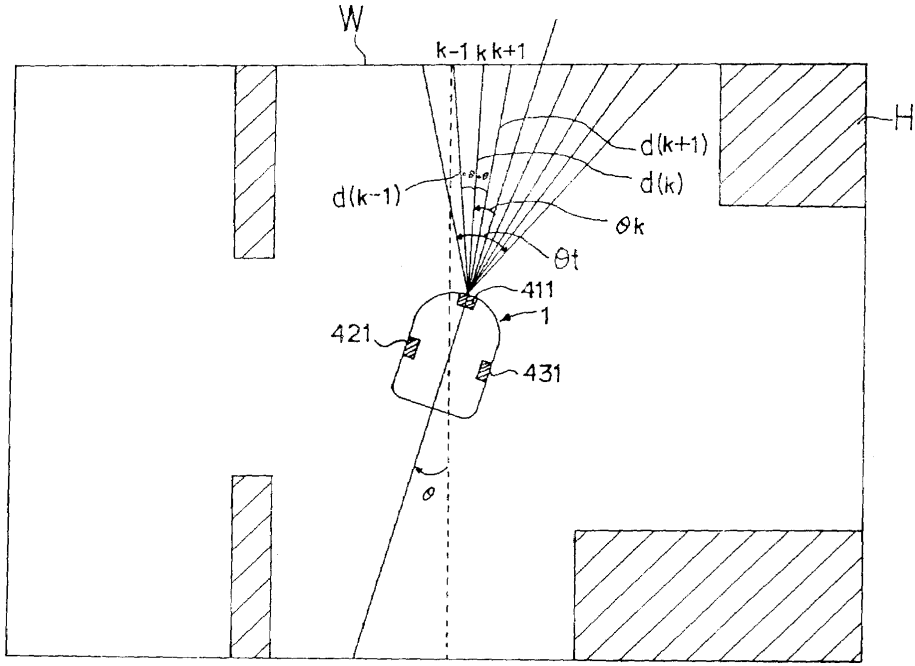
도면2



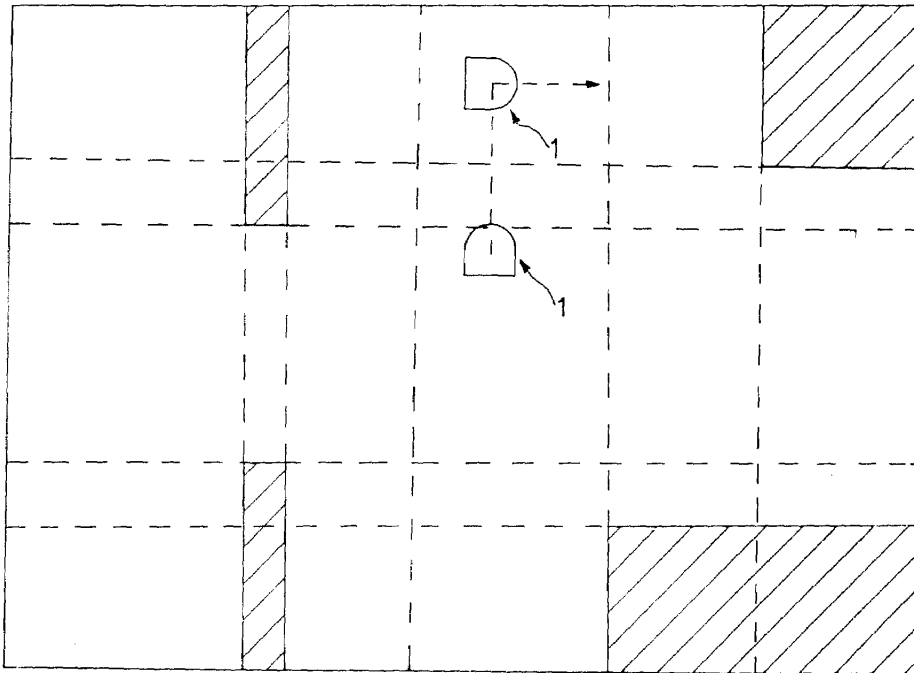
도면3



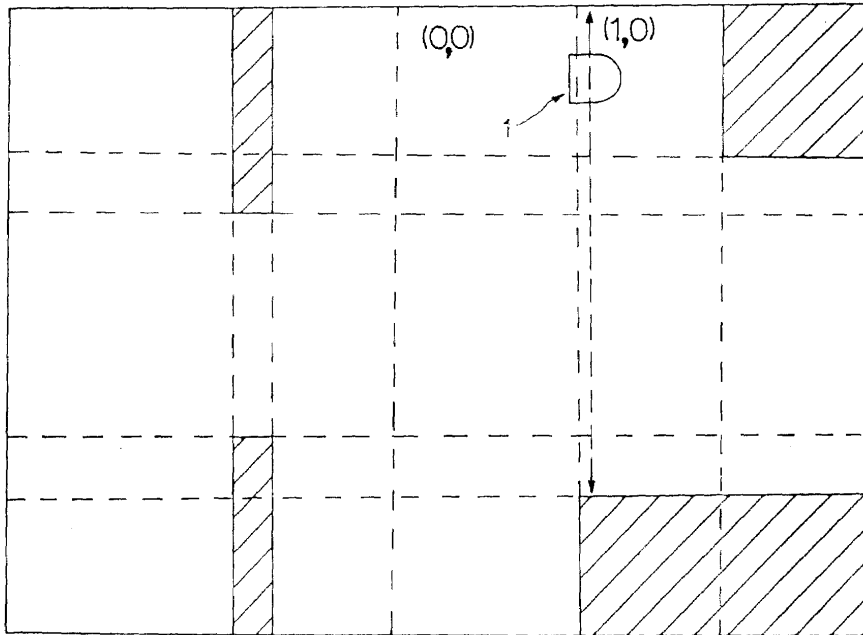
도면4



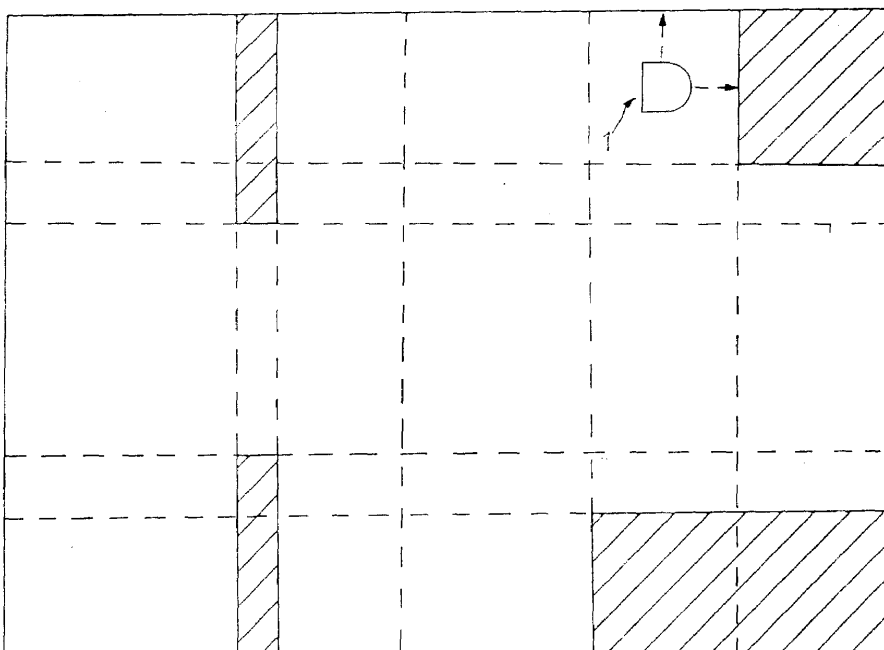
도면5



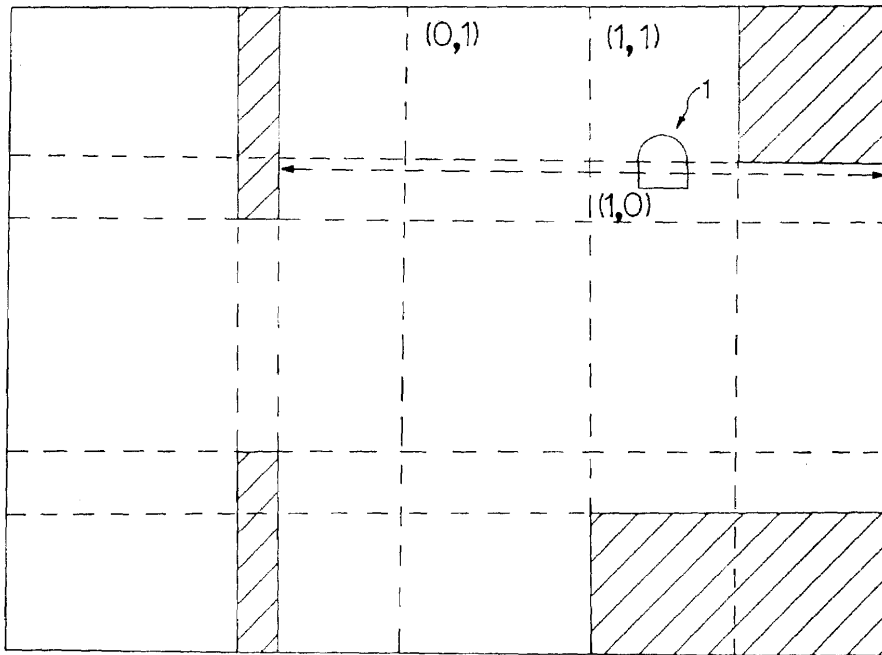
도면6



도면7



도면8



도면9

