

**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 특허공보(B1)**

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> A47L 9/28	(45) 공고일자 1997년01월 14일	(11) 공고번호 특1997-0000582
(21) 출원번호 특1994-0006852	(24) 등록일자 1997년01월 14일	(65) 공개번호 특1995-0026447
(22) 출원일자 1994년03월31일	(43) 공개일자 1995년10월 16일	

(73) 특허권자	삼성전자주식회사    김광호
(72) 발명자	경기도 수원시 팔달구 매탄 3동 416번지 이재봉
(74) 대리인	서울특별시 성동구 성수동 1가 656-254 장미아파트 11-306 김연수, 이철수

**심사관 : 정길용 (책자공보 제4783호)**

**(54) 로봇청소기의 주행제어방법**

**요약**

내용 없음.

**대표도**

**도1**

**명세서**

[발명의 명칭]

로봇청소기의 주행제어방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 일실시예에 의한 로봇청소기의 평면도.

제2도는 본 발명의 일실시예에 의한 로봇청소기의 측단면도.

제3도는 본 발명의 일실시예에 의한 로봇청소기의 제어블록도.

제4a도 내지 제4c도는 본 발명에 의한 로봇청소기의 주행제어 동작순서를 도시한 플로우차트.

제5a도 및 제5b도는 본 발명의 일실시예에 의한 로봇청소기의 주행예시도.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 로봇청소기	10 : 직류전원수단
20 : 제어수단	30 : 구동수단
31 : 좌측모터구동부	32 : 우측모터구동부
40 : 엔코더	50 : 장력조절수단
60 : 장애물감지수단	61 : 네비게이션센서
61 : 초음파센서	65 : 스텝핑모터
70 : 주행방향검출수단	80 : 흡입모터구동수단
90 : 메모리수단	

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 스스로 이동하면서 바닥을 청소하는 로봇청소기에 관한 것으로, 특히 상기 로봇청소기가 Wall Following(벽면주행)시에 정상궤도를 이탈하지 않고 목표지점까지 정확히 주행하면서 청소를 행하도록 제어하는 로봇청소기의 주행제어방법에 관한 것이다.

일반적으로, 종래에 의한 로봇청소기에 있어서는 일본국공개특허공보 소화58-221925호에 개시되어 있다.

동 공보에 개시되어 있는 로봇청소기는 청소하여야 할 바닥면에 고반사율테이프를 부착하여 이 고반사율테이프에 광센서로부터 광을 조사한다.

이때, 상기 고반사율테이프로부터 반사되는 반사광을 수신해서 그 반사테이프가 부착된 궤적을 따라 이동

하면서 바닥면에 있는 먼지나 오물을 흡입하도록 되어 있기 때문에 한정된 영역만을 주행할 수 밖에 없을 뿐만 아니라, 설치하기가 복잡하다는 문제점이 있었다.

또한, 다른 종래의 청소기로서는 수동식 진공청소기가 있으나, 이러한 진공청소기는 먼지나 오물을 흡입하는 주입구를 사용자가 직접 들고 다니면서 청소를 해야하고, 청소기내로 흡입되는 먼지나 오물을 저장실내로 유도하는 호스의 길이도 짧아야 한다는 제한을 받는다.

이와 같이, 호스의 길이를 짧게 하면 좁은 공간을 청소할 경우에는 별문제가 없으나, 넓은 공간을 청소할 경우에는 청소기본체와 주입구를 수시로 이동시키면서 청소를 하여야 한다는 문제점이 있었다.

그리고, 상기 진공청소기에 전원을 인가하기 위한 전원선의 길이에 의해 청소기의 주행에 제약을 받으며, 넓은 공간에서 청소를 행할 경우에는 전원선이 짧기 때문에 빈번하게 전원선을 다른 콘센트에 접속시키거나 별도의 연장선(Extension Line)을 이용함으로써 사용하기가 불편할 뿐만 아니라, 사용자가 직접 청소기를 가지고 다니면서 청소기에서 발생하는 소음을 그대로 들어야 하기 때문에 사용자에게 불쾌감을 제공한다는 문제점이 있었다.

따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 이루어진 것으로써, 본 발명의 목적은 로봇청소기의 벽면주행시에 네비게이션초음파센서와 1개의 고정형초음파센서에 의해 전방의 장애물유무, 주행방향(벽면으로부터 로봇청소기가 틀어진 각도) 및 벽면과의 거리를 감지하고, 그 감지된 데이터에 따라 마이크로컴퓨터(이하, 제어수단이라 한다)에서 상기 로봇청소기가 목표지점까지 정확히 주행하면서 청소를 행하도록 제어할 수 있을 뿐만 아니라, 구성이 간단하면서도 제조비가 저렴한 로봇청소기의 주행 제어방법을 제공하는데 있다.

상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 의한 로봇청소기의 주행제어방법은 상기 로봇청소기의 벽면주행시에 네비게이션센서에 의해 장애물유무를 감지하는 장애물감지시스템과, 상기 장애물감지시스템에서의 네비게이션센서에 의해 장애물이 감지되지 않으면 상기 네비게이션센서 및 초음파센서에 의해 로봇청소기의 벽면으로부터의 이격거리 및 주행각도를 감지하는 주행상태감지시스템과, 상기 주행상태감지시스템에서 감지된 이격거리 및 주행각도에 따라 좌/우측동력바퀴의 힘을 조절하도록 제어수단에서 좌/우측주행모터를 구동하면서 상기 로봇청소기의 벽면주행을 제어하는 주행제어시스템으로 이루어진 것을 특징으로 한다.

이하, 본 발명의 일 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

제1도 내지 제2도에 도시한 바와 같이, 참조번호 1은 로봇청소기의 본체이고, 상기 로봇청소기(1)의 내부에는 먼지 또는 이물질을 흡입하는 흡입력을 발생하는 흡입모터(81)가 장착되어 있다.

그리고, 상기 로봇청소기(1)의 전면에는 초음파를 방사하고, 그 방사된 초음파가 장애물에 부딪혀 반사되어 오는 신호를 수신하여 전방에 있는 장애물의 유무 또는 장애물까지의 거리를 감지하는 물론, 제5a도 및 제5b도에 도시된 바와 같이, 상기 로봇청소기(1)가 벽면(W)에서 떨어진 이격거리(d) 및 상기 로봇청소기(1)가 벽면(W)에서 틀어진 각도(A)를 검출하도록 상기 로봇청소기(1)의 전면에서 벽면(W)까지의 이격거리(d1)를 감지하는 네비게이션초음파센서(61; 이하, 네비게이션센서라 한다)가 장착되어 있다.

또한, 상기 로봇청소기(1)의 측면후단에는 초음파를 방사하고, 그 방사된 초음파가 벽면(W)에 부딪혀 반사되어 오는 신호를 수신하여 제5a도 및 제5b도에 도시된 바와 같이, 상기 로봇청소기(1)가 벽면(W)에서 떨어진 이격거리(d) 및 상기 로봇청소기(1)가 벽면(W)에서 틀어진 주행각도(A)를 검출하도록 상기 로봇청소기(1)의 측면후단에서 벽면(W)까지의 이격거리(d2)를 감지하는 고정형초음파센서(61; 이하, 초음파센서라 한다)가 장착되어 있다.

또, 상기 네비게이션센서(61)의 좌우측 하단에는 상기 로봇청소기(1)를 좌측 또는 우측으로 이동하도록 구동력을 발생하는 좌/우측주행모터(311,321)가 좌우대칭으로 장착되어 있고, 상기 좌/우측주행모터(321)에서 좌/우측동력바퀴(311a,312a)로 인가되는 구동력을 단속하는 좌/우측클러치(311b,321b)가 상기 좌/우측주행모터(311,321)의 축에 장착되어 있다.

그리고, 상기 로봇청소기(1)의 대체로 후면에는 상기 동력바퀴의 구동에 따라 로봇청소기(1)가 주행할 때 후술하는 제어수단의 제어에 의해 인출 또는 인입되는 전원케이블이 권회된 케이블어셈블리(51)가 장착되어 있다.

또한 도면에 있어서, 상기 로봇청소기(1)의 대체로 전면에는 흡입구(2)로 흡입되는 먼지 또는 이물질 등을 축적하는 먼지수거주머니(3)가 내장되어 있는 집진실(4)이 형성되어 있고, 상기 로봇청소기(1)의 후단바닥면에는 로봇청소기(1)의 후단하중을 지지하도록 모터 등의 동력원에 연결되지 않은 무동력바퀴(331)가 설치되는데, 이 무동력바퀴(331)는 상기 로봇청소기(1)가 주행경로를 변경하기 용이하도록 360° 회전이 가능한 것을 사용한다.

상기 무동력바퀴(331)와 동력바퀴(311a,312a)의 사이에는 바닥에 있는 먼지 또는 이물질을 수집하는 브러쉬(5)가 설치되고, 이 브러쉬(5)를 통해 흡입된 먼지 등은 후드(6)를 통해 먼지수거주머니(3)에 축적된다.

다음은, 제3도를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 의한 로봇청소기의 제어블록도에 대하여 설명한다.

제3도에 도시한 바와 같이, 직류전원수단(10)은 도시되지 않은 교류전원입력단으로부터 공급되는 상용교류전원을 로봇청소기(1)의 구동에 필요한 소정의 정전압으로 변환하여 출력하고, 제어수단(20)은 상기 직류전원수단(10)으로부터 공급되는 정전압을 인가받아 상기 로봇청소기(1)를 초기화시키는 물론, 상기 로봇의 전체적인 주행동작을 제어하는 마이크로컴퓨터이다.

그리고, 구동수단(30)은 상기 제어수단(20)의 제어에 의해 로봇청소기(1)를 구동제어하는 것으로써, 이 구동수단(30)은 상기 로봇청소기(1)를 우측으로 이동시키도록 좌측주행모터(311)를 구동하는 좌측모터구동부(31)와, 상기 로봇청소기(1)를 좌측으로 이동시키도록 우측주행모터(321)를 구동하는 우측모터구동부(32)로 구성되어 있다.

엔코더(40)는 상기 구동수단(30)에 의해 이동하는 로봇청소기(1)의 주행거리를 검출하는 것으로써, 이 엔코더(40)는 상기 좌측주행모터(311)의 회전수에 따라 펄스신호를 발생하여 상기 로봇청소기(1)가 우측으로 이동한 주행거리를 검출하는 좌측엔코더(41)와, 상기 우측주행모터(321)의 회전수에 따라 펄스신호를 발생하여 상기 로봇청소기(1)가 좌측으로 이동한 주행거리를 검출하는 우측엔코더(42)로 구성되어 있다.

그리고, 장력조절수단(50)은 상기 구동수단(30)에 의해 이동되는 로봇청소기(1)의 청소주행시에 상기 제어수단(20)의 제어에 따라 인출 또는 인입되는 전원케이블의 장력을 일정하게 유지하는 것으로써, 이 장력조절수단(50)은 상기 제어수단(20)의 제어에 의해 전원케이블이 권회된 케이블어셈블리(51)를 정·역회전시키도록 모터(53)를 구동하는 케이블모터구동부(52)와, 상기 케이블모터구동부(52)에 의해 구동되는 모터(53)의 축회전수를 감지하여 상기 제어수단(20)에 출력하는 회전수감지센서(54)와, 상기 모터(53)에 의해 회전되는 케이블어셈블리(51)의 회전방향 및 회전수를 감지하여 상기 제어수단(20)에 출력하는 회전감지센서(55)로 구성되어 있다.

또한, 장애물감지수단(60)은 상기 로봇청소기(1)가 청소하고자 하는 소정구역내의 장애물유무, 벽면(W)이나 장애물까지의 거리 및 상기 벽면(W)에서 로봇청소기(1)가 틀어진 주행각도(A)를 감지하는 것으로써, 이 장애물감지수단(60)은 상기 로봇청소기(1)의 주행전방 및 벽면(W)에 초음파를 방사하고, 상기 방사된 초음파가 벽면(W)이나 장애물에 부딪혀 반사된 신호, 즉 에코신호를 수신하여 장애물유무 및 벽면(W)이나 장애물까지의 거리를 감지하는 네비게이션센서(61)와, 상기 네비게이션센서(61)에서 감지된 신호를 증폭하는 증폭부(62)와, 상기 증폭부(62)에서 증폭된 신호에 포함되어 있는 노이즈성분을 필터링하는 필터부(63)와, 상기 네비게이션센서(61)가 180° 왕복회전하도록 스텝핑모터(65)를 구동하는 스텝핑모터구동부(64)로 구성되어 있다.

또한 도면에 있어서, 주행방향검출수단(70)은 상기 구동수단(30)에 의해 이동된 로봇청소기(1)의 주행방향변화를 검출하도록 상기 로봇청소기(1)의 회전시에 변화하는 전압레벨에 따라 회전각을 감지하여 상기 로봇청소기(1)의 주행방향변화를 검출하는 자이로센서이고, 흡입모터구동수단(80)은 상기 제어수단(20)의 제어에 따라 로봇청소기(1)가 청소기능을 수행하도록 흡입모터(81)를 구동제어한다.

메모리수단(90)은 상기 제어수단(20)에 내장되어 있는 메모리부로서 상기 구동수단(30), 장력조절수단(50), 장애물감지수단(60)등의 전체적인 동작을 제어하기 위한 메모리용량이 제한되므로 상기 제어수단(20)의 입/출력포트에 버퍼(91)를 통해 메모리용량을 확장시키는 것으로써, 이 메모리수단(90)은 DRAM등이 사용된다.

이하, 상기와 같이 구성된 로봇청소기의 주행제어방법의 작용효과를 설명한다.

제4a도 내지 제4c도는 본 발명에 의한 로봇청소기의 주행제어 동작순서를 도시한 플로우차트이다. 제4a도 내지 제4c도에서 S는 스텝(Step)을 표시한다.

먼저, 사용자가 로봇청소기(1)의 소정위치에 장착되어 있는 동작스위치를 온시키면, 직류전원수단(10)에서는 도시되지 않은 교류전원입력단으로부터 공급되는 상용교류전원을 입력받아 상기 로봇청소기(1)의 구동에 필요한 소정의 정전압으로 변환하여 각 구동수단 및 제어수단(20)에 출력한다.

따라서, 스텝S1에서는 상기 제어수단(20)에서 상기 직류전원수단(10)으로부터 공급되는 정전압을 인가받아 상기 로봇청소기(1)를 주행제어기능에 맞게 초기화시키고, 스텝S2로 나아가서 상기 제어수단(20)에서는 상기 로봇청소기(1)의 벽면주행을 제어하기 위한 제어신호를 구동수단(30)에 출력한다.

이에 따라, 상기 구동수단(30)의 좌측모터구동부(31)와 우측모터구동부(32)에서는 상기 제어수단(20)으로부터 출력되는 제어신호를 입력받아 좌측주행모터(311) 및 우측주행모터(321)를 구동시킴으로써 상기 로봇청소기(1)가 주행을 시작한다.

이어서, 스텝S3에서는 로봇청소기(1)의 전면에 장착되어 있는 네비게이션센서(61)가 스윙중인가를 판별하여, 상기 네비게이션센서(61)가 스윙하지 않는 경우(No일 경우)에는 상기 로봇청소기(1)가 벽면(W)을 따라 주행중이므로 스텝S4에서는 상기 로봇청소기(1)가 진행방향을 전환하는 중인가를 판별한다.

상기 스텝S4에서의 판별결과, 상기 로봇청소기(1)가 진행방향을 전환하지 않는 경우(No일 경우)에는 상기 로봇청소기(1)가 벽면(W)을 따라 주행을 계속하고 있는 상태이므로 스텝S5에서는 상기 장애물을 감지하기 위한 장애물감지수단(T)에 1을 가산하여 상기 로봇청소기(1)의 주기변환값(T)을 증가한다.

따라서, 스텝S6에서는 상기 스텝S5에서 증가된 주기변환값(T)이 상기 제어수단(20)에 설정되어 있는 기본주기데이터( $T_s$ ; 로봇청소기의 주행시에 주기적으로 장애물을 감지하기 위한 기본횟수)와 같은가를 판별한다.

상기 스텝S6에서의 판별결과, 상기 제어수단(20)에서 판별된 주기변환값(T)이 상기 기본주기데이터( $T_s$ )와 같지 않은 경우(No일 경우)에는 장애물을 감지할 필요가 없으므로 스텝S7에서는 제5a도 및 제5b도에 도시된 바와 같이, 네비게이션센서(61)에서 벽면(W)에 초음파를 방사하고, 그 방사된 초음파가 상기 벽면(W)에 부딪쳐 반사된 신호 즉, 에코신호를 수신하여 상기 로봇청소기(1)의 전면이 벽면(W)에서 떨어진 이격거리( $d_1$ )를 감지하여 그 감지된 이격거리데이터( $d_1$ )를 상기 제어수단(20)에 출력한다.

이어서, 스텝S8에서는 제5a도 및 제5b도에 도시된 바와 같이, 상기 로봇청소기(1)의 측면후단부에 장착되어 있는 초음파센서(61')에서 상기 벽면(W)에 초음파를 방사하고, 그 방사된 초음파가 상기 벽면(W)에 부딪쳐 반사된 신호 즉, 에코신호를 수신하여 상기 로봇청소기(1)의 측면이 벽면(W)에서 떨어진 이격거리( $d_2$ )를 감지하여 그 감지된 이격거리데이터( $d_2$ )를 상기 제어수단(20)에 출력한다.

이에 따라, 스텝S9에서는 상기 제어수단(20)에서 네비게이션센서(61)에 의해 감지된 이격거리데이터( $d_1$ )와 상기 초음파센서(61')에 의해 감지된 이격거리데이터( $d_2$ )를 입력받아 아래의 ①식에 도시된 공식에 따라 상기 로봇청소기(1)가 벽면(W)에서 떨어진 평균이격거리( $d_a$ )를 산출하고, 아래의 ②식에 도시된 공식에 따라 상기 로봇청소기(1)가 벽면(W)에서 틀어진 주행각도(A)를 산출한다.

$$da = \frac{d1 + d2 - d3}{2}$$

①

$$A = d1 - d2 - d3$$

②

따라서, 스텝S10에서는 상기 스텝S9에서 산출된 평균이격거리(da)가 상기 제어수단(20)에 설정되어 있는 기준거리데이터(da; 로봇청소기의 벽면주행시에 유지해야하는 소정의 이격거리)보다 크가를 판별하여, 상기 제어수단(20)에서 판별된 평균이격거리(da)가 기준거리데이터(ds)보다 크지 않은 경우(No일 경우)에는 스텝S11로 나아가서 상기 평균이격거리(da)가 기준거리데이터(ds)보다 작은 가를 판별한다.

상기 스텝S11에서는 판별결과, 상기 제어수단(20)에서 판별된 평균이격거리(da)가 기준거리데이터(ds)보다 작은 경우(Yes일 경우)에는 상기 로봇청소기(1)가 벽면(W)에 너무 가까워진 상태이므로 스텝S12에서는 상기 로봇청소기(1)가 벽면(W)으로부터 소정거리를 유지할 수 있도록 상기 제어수단(20)에서 좌측모터구동부(31)에 제어신호를 출력한다.

이에 따라, 상기 좌측모터구동부(31)에서는 상기 제어수단(20)으로부터 출력되는 제어신호펄스를 입력받아 좌측주행모터(311)의 구동력을 증가시키기 위하여 좌측바퀴구동부에 공급되는 펄스폭을 증가시킴으로써 좌측동력바퀴(311a)가 동력을 전달받아 구동하기 시작한다.

한편, 상기 스텝S10에서의 판별결과, 상기 제어수단(20)에서 판별된 평균이격거리(da)가 기준거리데이터(ds)보다 큰 경우(Yes일 경우)에는 상기 로봇청소기(1)가 벽면(W)에서 멀리 떨어진 상태이므로 스텝S12'에서는 상기 로봇청소기(1)가 벽면(W)으로부터 소정거리를 유지할 수 있도록 상기 제어수단(20)에서 우측모터구동부(32)에 제어신호를 출력한다.

이에 따라, 상기 우측모터구동부(32)에서는 상기 제어수단(20)으로부터 출력되는 제어신호펄스를 입력받아 우측주행모터(321)의 구동력을 증가시키기 위하여 우측바퀴구동부에 공급되는 펄스폭을 증가시킴으로써 우측동력바퀴(321a)가 동력을 전달받아 구동하기 시작한다.

이와 같이, 상기 좌/우측동력바퀴(311a, 312a)의 구동에 따라 로봇청소기(1)가 벽면(W)으로부터 소정거리를 유지하게 되면, 스텝S13에서는 상기 스텝S9에서 산출된 주행각도(A)가 0(로봇청소기가 벽면(W)을 따라 똑바로 주행하는 상태의 기본각도)보다 큰 가를 판별한다.

상기 스텝S13에서는 판별결과, 상기 제어수단(20)에서 판별된 주행각도(A)가 0보다 크지 않은 경우(No일 경우)에는 스텝S14로 나아가서 상기 주행각도(A)가 0보다 작은 가를 판별하여, 상기 제어수단(20)에서 판별된 주행각도(A)가 0보다 작은 경우(Yes일 경우)에는 상기 로봇청소기(1)가 반시계방향으로 주행하고 있는 상태이므로 스텝S15에서는 상기 로봇청소기(1)가 벽면(W)을 따라 똑바로 진행할 수 있도록 상기 제어수단(20)에서 좌측모터구동부(31)에 제어신호를 출력한다.

이에 따라, 상기 좌측모터구동부(31)에서는 상기 제어수단(20)으로부터의 제어신호펄스를 입력받아 좌측주행모터(311)의 구동력을 증가시키기 위하여 좌측바퀴구동부에 공급되는 펄스폭을 증가시킴으로써 좌측동력바퀴(311a)가 동력을 전달받아 구동하기 시작한다.

한편, 상기 스텝S13에서는 판별결과, 상기 제어수단(20)에서 판별된 주행각도(A)가 0보다 큰 경우(Yes일 경우)에는 상기 로봇청소기(1)가 시계방향으로 주행하고 있는 상태이므로 스텝S15'에서는 상기 로봇청소기(1)가 벽면(W)을 따라 똑바로 진행할 수 있도록 상기 제어수단(20)에서 우측모터구동부(32)에 제어신호를 출력한다.

이에 따라, 상기 우측모터구동부(32)에서는 상기 제어수단(20)으로부터의 제어신호펄스를 입력받아 우측주행모터(321)의 구동력을 증가시키기 위하여 우측바퀴구동부에 공급되는 펄스폭을 증가시킴으로써 우측동력바퀴(321a)가 동력을 전달받아 구동하기 시작한다.

이와 같이, 상기 좌/우측동력바퀴(311a, 312a)의 구도에 따라 로봇청소기(1)가 벽면(W)을 따라 똑바로 주행하게 되면, 스텝S16에서는 상기 로봇청소기(1)가 벽면주행을 완료하였는지를 제어수단(20)에서 판별한다.

상기 스텝S16에서의 판별결과, 상기 로봇청소기(1)가 벽면주행을 완료하지 않은 경우(No일 경우)에는 상기스텝S3으로 복귀하여 네비게이션센서(61)가 스윙중인가를 계속해서 판별하고, 상기 로봇청소기(1)가 벽면주행을 완료한 경우(Yes일 경우)에는 상기 로봇청소기(1)가 벽면주행을 정지하면서 동작을 종료한다.

한편, 상기 스텝S4에서는 판별결과, 상기 로봇청소기(1)가 진행방향을 전환하는 경우(Yes일 경우)에는 스텝S17로 나아가서 상기 로봇청소기(1)가 새로운 진행방향으로 전환하여 그 전환된 진행방향에 장애물의 유무를 감지하기 위해 상기 로봇청소기(12)가 진행방향전환을 완료하였는가를 판별한다.

상기 스텝S17에서의 판별결과, 상기 로봇청소기(1)가 진행방향전환을 완료하지 않은 경우(No일 경우)에는 장애물유무를 감지할 필요가 없으므로 상기 스텝S16으로 나아가서 로봇청소기(1)가 벽면주행을 완료하였는지를 판별하여, 그 판별결과에 따라 상기 제어수단(20)에서 로봇청소기(1)의 주행을 제어한다.

또한, 상기 스텝S17에서의 판별결과, 상기 로봇청소기(1)가 진행방향전환을 완료한 경우(Yes일 경우)에는 상기 전환된 진행방향에 존재하는 장애물과의 이격거리에 따라 상기 로봇청소기(1)를 이동주행시켜야 하므로 스텝S18에서는 상기 네비게이션센서(61)에서 상기 로봇청소기(1)가 이동하는 전방에 초음파를 방사하고, 그 방사된 초음파가 장애물에 부딪쳐 반사된 신호 즉, 에코신호를 수신하여 상기 로봇청소기(1)와 장애물까지의 이격거리(D)를 감지하여 그 감지된 이격거리데이터(D)를 상기 제어수단(20)에 출력한다.

한편, 상기 스텝S3에서 상기 네비게이션센서(61)가 스윙중인 경우(Yes일 경우) 및 상기 스텝S6에서 상기 주기변환값(T)이 기본주기데이터(Ts)와 같은 경우(Yes일 경우)에는 상기 스텝S18로 나아가서 스텝S18 이

하의 동작을 반복수행한다.

따라서, 스텝S19에서는 상기 네비게이션센서(61)에 의해 감지된 이격거리(D)가 상기 제어수단(20)에 미리 설정되어있는 최소거리데이터(Dmin; 전방에 갑작스런 장애물의 출현에 따라 로봇청소기를 주행제어해야 하는 최소거리)보다 큰가를 판별한다.

상기 스텝S19에서의 판별결과, 상기 제어수단(20)에서 판별된 이격거리(D)가 최소거리데이터(Dmin)보다 큰 경우(Yes일 경우)에는 상기 로봇청소기(1)의 전방에 장애물이 갑자기 나타나지 않은 상태이므로 스텝S20에서는 상기 네비게이션센서(61)에 의해 감지된 이격거리(D)가 상기 제어수단(20)에 미리 설정되어 있는 최대거리데이터(Dmax; 전방에 존재하는 장애물과의 이격거리에 따라 로봇청소기를 주행제어해야 하는 최대거리)보다 작은가를 판별한다.

상기 스텝S20에서의 판별결과, 상기 제어수단(20)에서 판별된 이격거리(D)가 최대거리데이터(Dmax)보다 작지 않은 경우(No일 경우)에는 상기 로봇청소기(1)로부터 장애물이 멀리 떨어진 상태이므로 스텝S21에서는 상기 제어수단(20)에서 네비게이션센서(61)를 회전시키지 않고 장애물을 감지하기 위한 주기변환값(T)을 클리어시킨 다음, 상기 로봇청소기(1)가 벽면주행을 계속하도록 제어한다.

한편, 상기 스텝S20에서의 판별결과, 상기 제어수단(20)에서 판별된 이격거리(D)가 최대거리데이터(Dmax)보다 작은 경우(Yes일 경우)에는 장애물이 상기 로봇청소기(1)로부터 가까운 곳에 존재하는 상태이므로 스텝S22에서는 상기 장애물이 노이즈에 의한 것인가를 판별하기 위해 상기 제어수단(20)에서 스텝핑모터(65)에 제어신호를 출력하여 네비게이션센서(61)를 시계방향으로 180° 회전시키고, 역으로 180° 회전시키면서 전방을 감시하게 되고, 상기 네비게이션센서(61)의 위치각도를 1만큼 증가시킨 다음 상기 로봇청소기(1)가 벽면(W)주행을 계속하도록 제어한다.

또한, 상기 스텝S19에서의 판별결과, 상기 제어수단(20)에서 판별된 이격거리(D)가 최소거리데이터(Dmin)보다 크지 않은 경우(No일 경우)에는 상기 로봇청소기(1)의 전방에 장애물이 갑자기 나타난 상태이므로 스텝S23에서는 상기 제어수단(20)에서 네비게이션센서(61)를 회전시키지 않고 상기 로봇청소기(1)의 진행방향을 전환한다.

이때, 상기 로봇청소기(1)가 새로운 주행벽면을 찾기 위한 최대근접거리가 되면, 상기 네비게이션센서(61)가 새로운 주행벽면과의 이격거리를 감지하기 위한 위치에 있게 하고, 장애물을 감지하기 위한 주기변환값(T)을 클리어시킨 다음 로봇청소기(1)를 시계방향으로 회전시킨다.

이와 같이, 상기 장애물과의 이격거리(D)에 따라 제어수단(20)에서 로봇청소기(1)를 제어하여 이동주행을 완료하면, 스텝S24에서는 상기 네비게이션센서(61)의 위치각도를 1만큼 증가시키고, 스텝S25로 나아가서 상기 증가된 네비게이션센서(61)의 위치각도가 180° 인가를 판별한다.

상기 스텝S25에서의 판별결과, 상기 제어수단(20)에서 판별된 위치각도가 180° 가 아닌 경우(No일 경우)에는 상기 스텝S16으로 나아가서 로봇청소기(1)가 벽면주행을 완료하였는지를 판별하여, 그 판별결과에 따라 상기 제어수단(20)에서 로봇청소기(1)의 주행을 제어한다.

한편, 상기 스텝S25에서의 판별결과, 상기 제어수단(20)에서 판별된 위치각도가 180° 인 경우(Yes일 경우)에는 스텝S26으로 나아가서 상기 로봇청소기(1)가 반시계방향에 있는가를 판별한다.

상기 스텝S26에서는 판별결과, 상기 로봇청소기(1)가 반시계방향에 있는 경우(Yes일 경우)에는 스텝S27로 나아가서 로봇청소기(1)를 시계방향으로 회전시키고, 상기 로봇청소기(1)가 반시계방향에 있지 않은 경우(No일 경우)에는 스텝S28로 나아가서 로봇청소기(1)를 반시계방향으로 회전시킨다.

이와 같이, 상기 로봇청소기(1)를 반시계 또는 시계방향으로 회전시킨 다음, 스텝S29에서는 로봇청소기(1)가 반시계방향에 있는가를 다시 한번 판별하여, 상기 로봇청소기(1)가 반시계방향에 있는 경우(Yes일 경우)에는 스텝S30으로 나아가서 상기 제어수단(20)에서는 네비게이션센서(61)의 위치각도를 클리어하고, 장애물을 감지하기 위한 주기변환값(T)을 클리어시킨 다음 상기 스텝S16으로 복귀하여 로봇청소기(1)가 벽면주행을 완료하였는지를 판별하여, 그 판별결과에 따라 상기 제어수단(20)에서 로봇청소기(1)의 주행을 제어한다.

한편, 상기 스텝S29에서는 판별결과, 상기 로봇청소기(1)가 반시계방향에 있는 경우(No일 경우)에는 스텝S31로 나아가서 상기 제어수단(20)에서 장애물을 감지하기 위한 주기변환값(T)을 클리어시킨 다음 상기 스텝S16으로 나아가서 로봇청소기(1)가 벽면주행을 완료하였는지를 판별하여, 그 판별결과에 따라 상기 제어수단(20)에서 로봇청소기(1)의 주행을 제어한다.

물론, 상기 스텝S16에서는 상기 로봇청소기(1)가 벽면주행을 완료하였는지의 여부에 따라 상기 제어수단(20)에서 로봇청소기(1)의 전체적인 동작을 제어하여 벽면주행을 완료하게 된다.

상기의 설명에서와 같이 본 발명에 의한 로봇청소기의 주행제어방법에 의하면, 로봇청소기의 벽면주행시에 네비게이션센서와 1개의 초음파센서에 의해 전방의 장애물유무, 주행방향(벽면으로부터 로봇청소기가 틀어진각도) 및 벽면과의 거리를 감지하고, 그 감지된 데이터에 따라 제어수단에서 상기 로봇청소기가 목표지점까지 정확히 주행하면서 청소를 행하도록 제어할 수 있을 뿐만 아니라, 구성이 간단하면서도 제조비가 저렴하다는 뛰어난 효과가 있다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

로봇청소기의 벽면주행시에 네비게이션센서에 의해 장애물유무를 감지하는 장애물감지시스템과, 상기 장애물감지시스템에서 장애물이 감지되지 않으면 상기 네비게이션센서 및 초음파센서에 의해 로봇청소기의 벽면으로부터의 이격거리(da) 및 주행각도(A)를 감지하는 주행상태감지시스템과, 상기 주행상태감지시스템에서 감지된 이격거리(da) 및 주행각도(A)에 따라 좌/우축동력바퀴의 힘을 조절하도록 제어수단에서 좌/우축주행모터를 구동하면서 상기 로봇청소기의 벽면주행을 제어하는 주행제어시스템으로 이루어진 것을 특

징으로 하는 로봇청소기의 주행제어방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 장애물감지시스템에서 장애물이 감지되면 상기 네비게이션센서에 의해 장애물과의 이격거리(D)를 감지하여 그 감지된 이격거리(D)에 따라 상기 제어수단에서 로봇청소기를 제어하는 것을 특징으로 하는 로봇청소기의 주행제어방법.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 주행상태감지시스템에서 감지된 이격거리( $d_a$ )가 상기 제어수단에 기설정된 기준거리 데이터( $d_s$ )보다 큰 경우에는 상기 로봇청소기가 벽면(W)에서 멀리 떨어진 상태이므로 상기 제어수단에서는 우측동력바퀴의 힘을 증가하도록 우측주행모터를 구동제어하는 것을 특징으로 하는 로봇청소기의 주행제어방법.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 주행상태감지시스템에서 감지된 이격거리( $d_a$ )가 상기 제어수단에 기설정된 기준거리 데이터( $d_s$ )보다 작은 경우에는 상기 로봇청소기가 벽면(W)에 가까워진 상태이므로 상기 제어수단에서는 좌측동력바퀴의 힘을 증가하도록 좌측주행모터를 구동제어하는 것을 특징으로 하는 로봇청소기의 주행제어방법.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 주행상태감지시스템에서 감지된 주행각도(A)가 0보다 큰 경우에는 상기 로봇청소기가 시계방향으로 회전하고 있는 상태이므로 상기 제어수단에서는 우측동력바퀴의 힘을 증가하도록 우측주행모터를 구동제어하는 것을 특징으로 하는 로봇청소기의 주행제어방법.

#### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 주행상태감지시스템에서 감지된 주행각도(A)가 0보다 작은 경우에는 상기 로봇청소기가 반시계방향으로 회전하고 있는 상태이므로 상기 제어수단에서는 좌측동력바퀴의 힘을 증가하도록 좌측주행모터를 구동제어하는 것을 특징으로 하는 로봇청소기의 주행제어방법.

#### 청구항 7

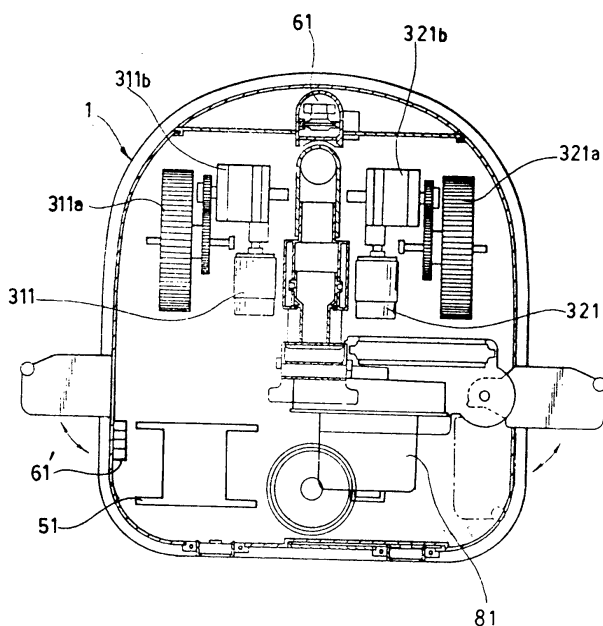
제1항에 있어서, 상기 네비게이션센서는 로봇청소기의 전면에 장착되어 있는 네비게이션초음파센서인 것을 특징으로 하는 로봇청소기의 주행제어방법.

#### 청구항 8

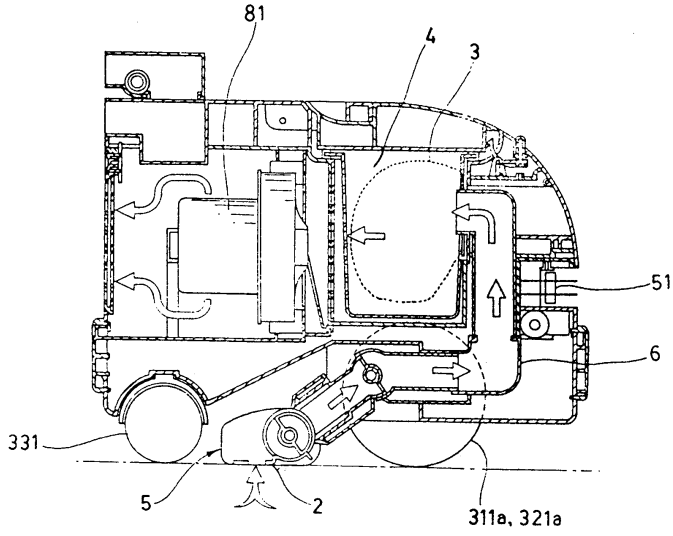
제1항에 있어서, 상기 초음파센서는 로봇청소기의 측면후단에 장착되어 있는 고정형초음파센서인 것을 특징으로 하는 로봇청소기의 주행제어방법.

### 도면

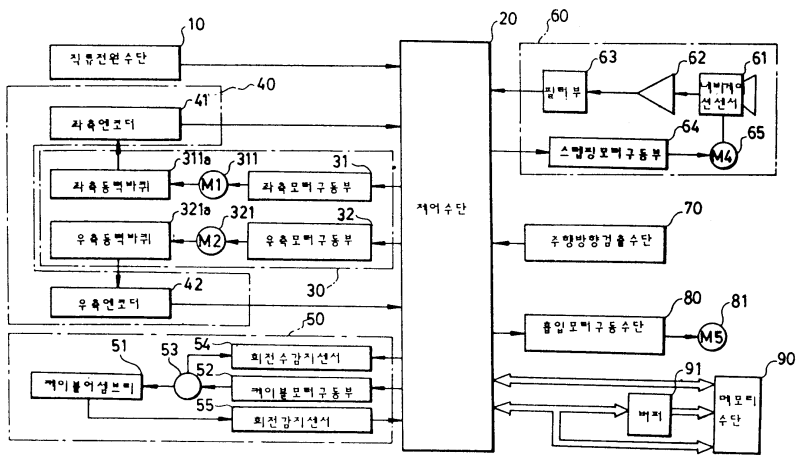
#### 도면1



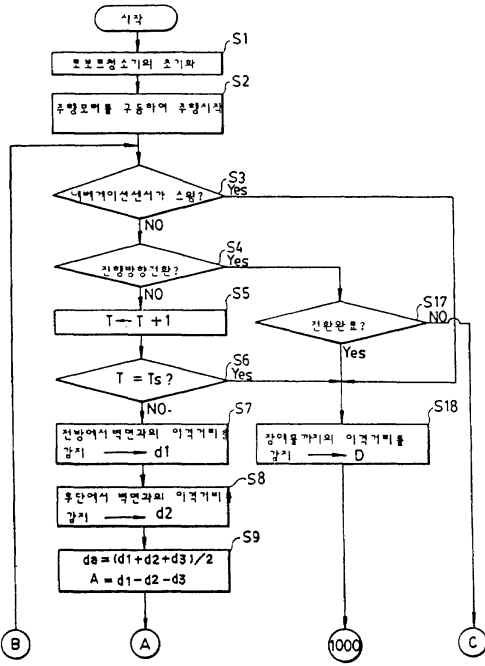
도면2



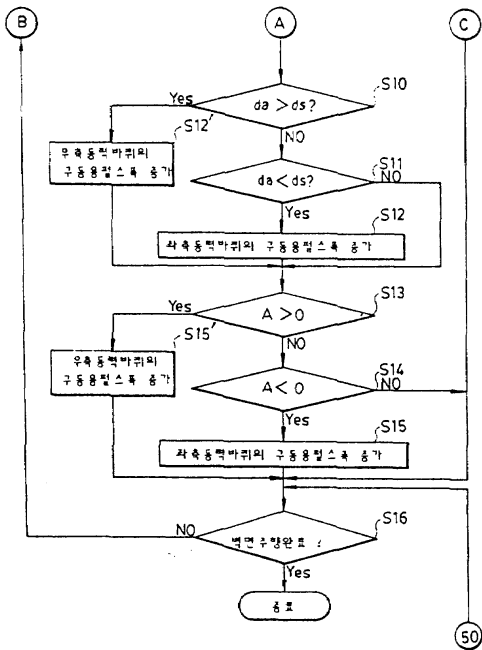
도면3



도면4a

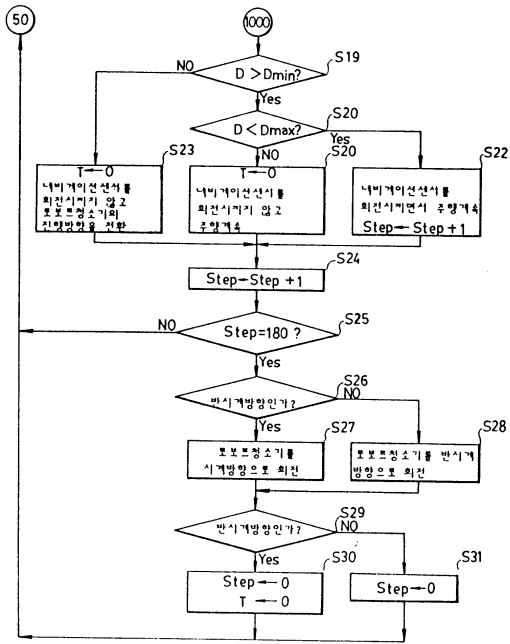


도면4b

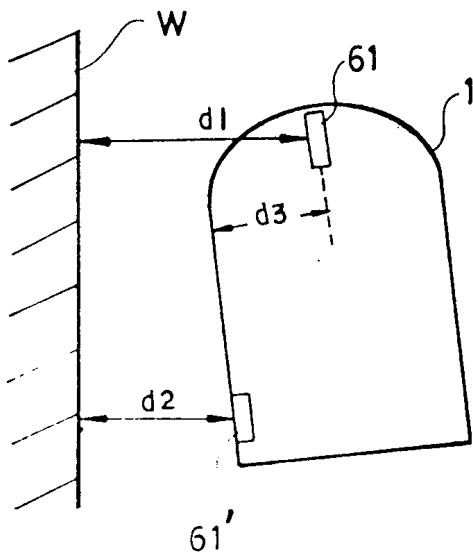




도면4c



도면5a



도면5b

