



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년04월11일
 (11) 등록번호 10-1938703
 (24) 등록일자 2019년01월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 A47L 9/00 (2006.01) A47L 9/28 (2017.01)
 B25J 13/08 (2006.01) G05D 1/02 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0022328
 (22) 출원일자 2012년03월05일
 심사청구일자 2017년03월02일
 (65) 공개번호 10-2013-0042422
 (43) 공개일자 2013년04월26일
 (30) 우선권주장
 1020110106698 2011년10월18일 대한민국(KR)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2005211366 A*
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
 (72) 발명자
윤상식
 경기도 수원시 팔달구 인계동 트윈파크 1-1508
정우람
 서울 서초구 서운로 11, 1312호 (서초동, 서초디
 오빌)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
특허법인세림

전체 청구항 수 : 총 21 항

심사관 : 최봉돈

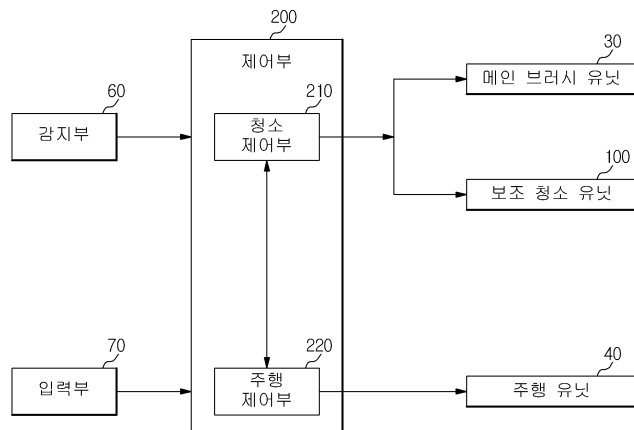
(54) 발명의 명칭 **로봇 청소기 및 그 제어방법**

(57) 요약

본 발명은 로봇 청소기의 주행 패턴 또는 청소 패턴을 보조 청소 톨의 돌출, 수렴 동작 및 회전 동작과 연계시켜 제어함으로써 보다 효율적인 청소 동작을 수행할 수 있는 로봇 청소기 및 그 제어방법을 제공한다.

이를 위해, 본 발명의 일 측면에 따른 로봇 청소기는 상기 로봇 청소기의 하부에 돌출 및 수렴이 가능하게 장착되는 보조 청소 유닛; 상기 로봇 청소기의 청소 영역에 위치하는 장애물을 감지하는 감지부; 및 청소 영역의 최외각부를 따라 벽면 추종 방식으로 주행하면서 상기 보조 청소 유닛이 상기 로봇 청소기의 외부로 돌출되도록 하고, 상기 청소 영역의 최외각부 주행이 완료되면, 상기 청소 영역의 내부를 주행하면서 상기 보조 청소 유닛이 수렴되도록 하는 제어부를 포함한다.

대표도 - 도7



(72) 발명자

한규선

경기 수원시 영통구 봉영로1517번길 73, 924동 30
3호 (영통동, 벽적골9단지아파트)

홍준표

경기 수원시 영통구 봉영로1517번길 76, 624동 80
4호 (영통동, 동보신명아파트)

이준화

경기 수원시 영통구 봉영로 1526, 706동 1504호 (영통동, 살구골7단지아파트)

(56) 선행기술조사문헌

JP2005006857 A*

KR1020070107956 A*

US20050171644 A1

JP소화05088472 U

W02013042975 A2

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

바닥을 주행하며 상기 바닥으로부터 이물질을 제거하는 로봇 청소기에 있어서,

메인 브러시 유닛;

상기 로봇 청소기의 하부에 돌출 및 수렴이 가능하게 장착되는 보조 청소 유닛;

상기 로봇 청소기의 청소 영역에 위치하는 장애물을 감지하는 장애물 감지부; 및

상기 청소 영역의 최외각부를 따라 벽면 추종 방식으로 주행하면서 상기 보조 청소 유닛이 돌출되도록 하고,

상기 청소 영역의 최외각부에 대한 주행이 완료되면, 상기 청소 영역의 내부를 주행하면서 상기 보조 청소 유닛이 수렴되도록 제어하는 제어부를 포함하되,

상기 제어부는, 상기 로봇 청소기가 벽면 추종 방식으로 주행하는 경우, 상기 보조 청소 유닛 중 상기 벽면 측의 보조 청소 유닛만 돌출되도록 제어하고,

상기 제어부는, 사용자에 의하여 선택된 제1 모드에서 상기 장애물 감지부에 의한 상기 장애물의 감지에 응답하여 상기 보조 청소 유닛을 돌출시키고, 상기 사용자에 의하여 선택된 제2 모드에서 상기 장애물 감지부에 의한 상기 장애물의 감지에 응답하여 상기 보조 청소 유닛을 수렴시키는 로봇 청소기.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 로봇 청소기가 벽면 추종 방식으로 주행하는 경우의 주행 속도를, 상기 청소 영역의 내부를 주행하는 경우의 주행 속도보다 상대적으로 낮게 제어하는 로봇 청소기.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 장애물 감지부는,

상기 청소 영역에 위치하는 장애물을 감지하며 초음파 센서, 근접 센서 및 광 센서 중 어느 하나 이상으로 구현되는 로봇 청소기.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 청소 영역의 바닥에 존재하는 먼지를 감지하며 광센서로 구현되는 먼지 감지부를 더 포함하는 로봇 청소기.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 장애물 감지부가 상기 로봇 청소기가 벽면 추종 방식으로 주행 중 전방에 위치하는 벽을 감지한 경우, 상

기 보조 청소 유닛의 청소 속도를 증가시키는 로봇 청소기.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 먼지 감지부에서 감지한 먼지의 양이 미리 설정된 기준값 이상인 경우 상기 보조 청소 유닛의 돌출과 수렴을 일정 주기로 반복하는 로봇 청소기.

청구항 8

바닥을 주행하며 상기 바닥으로부터 이물질을 제거하는 로봇 청소기에 있어서,

상기 로봇 청소기의 하부에 돌출 및 수렴이 가능하게 장착되는 보조 청소 유닛;

상기 로봇 청소기의 청소 영역에 위치하는 장애물 또는 먼지를 감지하는 감지부; 및

사용자의 명령 또는 상기 감지부의 감지결과에 기초하여 제1청소모드 또는 제2청소모드를 설정하고, 상기 설정된 청소모드에 따라 상기 로봇 청소기의 동작을 제어하는 제어부를 포함하고,

상기 제1청소모드는 상기 감지부가 장애물을 감지한 경우에 상기 보조 청소 유닛을 돌출시켜 상기 장애물과 바닥이 접한 부분까지 청소하는 청소모드이고, 상기 제2청소모드는 상기 감지부가 장애물을 감지한 경우에 상기 보조 청소 유닛을 수렴시켜 신속하게 청소하는 청소모드인 것으로 하는 로봇 청소기.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 감지부는,

상기 청소 영역에 위치하는 장애물을 감지하며 초음파 센서, 광센서 및 근접센서 중 어느 하나 이상으로 구현되는 장애물 감지부; 및

상기 청소 영역의 바닥에 존재하는 먼지를 감지하며 광센서로 구현되는 먼지 감지부를 포함하는 로봇 청소기.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 제2청소모드는, 상기 감지부가 장애물을 감지하지 않은 경우에 상기 보조 청소 유닛을 돌출시키는 것으로 하는 로봇 청소기.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

사용자로부터 상기 청소모드에 대한 선택명령을 입력받는 입력부를 더 포함하고,

상기 제어부는, 상기 입력부를 통해 선택된 청소모드에 따라 상기 로봇 청소기의 동작을 제어하는 로봇 청소기.

청구항 12

제 8 항에 있어서,

상기 제어부는, 청소 개시 명령이 입력되면 상기 로봇 청소기가 상기 청소 영역에 존재하는 장애물의 개수를 파악하기 위해 시험 주행을 하도록 제어하고,

상기 감지부는, 상기 시험 주행 중 상기 청소 영역에 존재하는 장애물을 감지하여 그 결과를 상기 제어부로 전송하는 로봇 청소기.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 감지부의 감지결과에 기초하여 상기 청소 영역에 존재하는 장애물의 개수를 산출하고, 상기 산출된 장애물의 개수가 미리 설정된 기준값 이상인 경우에는 제2청소모드에 따라, 상기 산출된 장애물의 개수가 미리 설정된 기준값 미만인 경우에는 제1청소모드에 따라 상기 로봇 청소기의 동작을 제어하는 로봇 청소기.

청구항 14

제 9 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 먼지 감지부에서 감지한 먼지의 양이 미리 설정된 기준값 이상인 경우 상기 보조 청소 유닛의 돌출과 수렴을 일정 주기로 반복하는 로봇 청소기.

청구항 15

제 9 항에 있어서,

상기 제어부는,

사용자의 명령 또는 상기 감지부의 감지결과에 기초하여 제3청소모드를 설정할 수 있으며,

상기 제3청소모드는 상기 보조 청소 유닛을 수렴상태로 유지하는 청소모드인 것으로 하는 로봇 청소기.

청구항 16

메인 브러시 유닛과 돌출 및 수렴이 가능하게 장착되는 보조 청소 유닛을 포함하는 로봇 청소기의 제어방법에 있어서,

청소 개시 명령이 입력되면, 상기 로봇 청소기가 벽면 추종 방식으로 주행하는지 여부를 판단하고;

상기 로봇 청소기가 벽면 추종 방식으로 주행 중이면 상기 보조 청소 유닛을 상기 로봇 청소기의 외부로 돌출시키고;

상기 로봇 청소기의 벽면 추종 방식의 주행이 종료되었는지 여부를 판단하고;

상기 벽면 추종 방식의 주행이 종료되면, 상기 보조 청소 유닛을 수렴시키되,

상기 로봇 청소기가 벽면 추종 방식으로 주행 시, 상기 보조 청소 유닛 중 상기 벽면 측의 보조 청소 유닛만 돌출시키고,

사용자에 의하여 선택된 제1 모드에서 장애물 감지부에 의한 장애물의 감지에 응답하여 상기 보조 청소 유닛을 돌출시키고, 상기 사용자에 의하여 선택된 제2 모드에서 상기 장애물 감지부에 의한 상기 장애물의 감지에 응답하여 상기 보조 청소 유닛을 수렴시키는 것을 포함하는 로봇 청소기의 제어 방법.

청구항 17

삭제

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 로봇 청소기가 벽면 추종 방식으로 주행 시 상기 로봇 청소기의 주행 속도를, 상기 벽면 추종 방식이 아닌 주행 시의 주행 속도보다 상대적으로 낮게 제어하는 로봇 청소기의 제어 방법.

청구항 19

제 16 항에 있어서,

상기 로봇 청소기의 전방에 존재하는 장애물을 감지하는 것을 더 포함하고,

상기 로봇 청소기가 벽면 추종 방식으로 주행 중 전방에 벽면이 존재하는 것을 감지한 경우, 상기 보조 청소 유

닛의 청소 속도를 증가시키는 로봇 청소기의 제어 방법.

청구항 20

제 16 항에 있어서,

상기 로봇 청소기의 주행 경로에 존재하는 먼지를 감지하고,

상기 감지된 먼지의 양이 미리 설정된 기준값 이상인 경우, 상기 보조 청소 유닛의 돌출과 수렴을 일정 주기로 반복시키는 것을 더 포함하는 로봇 청소기의 제어 방법.

청구항 21

돌출 및 수렴이 가능하게 장착되는 보조 청소 유닛을 포함하는 로봇 청소기의 제어방법에 있어서,

사용자의 명령 또는 장애물의 감지결과에 기초하여 제1청소모드 또는 제2청소모드가 설정되고;

상기 제1청소모드로 설정되면, 상기 로봇 청소기가 청소를 수행할 청소 영역에 장애물이 감지되는 경우에 상기 보조 청소 유닛을 돌출시키고, 상기 장애물이 감지되지 않는 경우에 상기 보조 청소 유닛을 수렴시키며;

상기 제2청소모드로 설정되면, 상기 청소 영역에 장애물이 감지되는 경우에 상기 보조 청소 유닛을 수렴시키고, 상기 장애물이 감지되지 않는 경우에 상기 보조 청소 유닛을 돌출시키는 로봇 청소기의 제어 방법.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 로봇 청소기의 청소 영역에 존재하는 장애물을 감지하고;

상기 감지 결과에 기초하여 상기 장애물의 개수를 산출하는 것을 더 포함하고,

상기 산출된 장애물의 개수가 미리 설정된 기준값 이상이면, 제2청소모드에 따라 상기 로봇 청소기의 동작을 제어하는 로봇 청소기의 제어 방법.

청구항 23

제 21 항에 있어서,

상기 로봇 청소기의 주행 경로 상의 먼지를 감지하고,

상기 감지된 먼지의 양이 미리 설정된 기준값 이상인 경우, 상기 보조 청소 유닛의 돌출과 수렴을 일정 주기로 반복시키는 로봇 청소기의 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 보조 청소 툴(tool)을 구비하여 효율적인 청소동작을 수행하는 로봇 청소기 및 그 제어방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 로봇청소기는 사용자의 조작 없이도 청소하고자 하는 영역을 스스로 주행하면서 바닥면으로부터 먼지 등의 이물질을 제거함으로써, 청소하고자 하는 영역을 자동으로 청소하는 장치이다.

[0003] 이러한 로봇청소기는 각종 센서 등을 통해 청소 영역 내에 위치하는 장애물 또는 벽을 감지하고, 감지 결과를 이용하여 로봇 청소기의 주행 경로 및 청소 동작을 제어하게 된다.

[0004] 로봇청소기는 미리 설정된 주행 패턴대로 주행하면서 청소 작업을 반복적으로 수행하는 바, 청소 영역에 장애물이 존재하거나 벽이 존재하는 경우 장애물 또는 벽이 바닥과 접하는 부분은 메인 브러시가 잘 닿지 않아 청소가 제대로 이루어지지 않게 된다.

[0005] 이를 위해 로봇 청소기는 로봇 청소기의 외부로 돌출되는 보조 청소 툴을 구비하는 바, 이러한 로봇청소기의 보조 청소 툴은 청소기 본체의 양 측부에 장착되어 회전함으로써 바닥의 먼지 등을 긁어 모으거나, 분산시키거나,

흡입하는 등의 방법으로 제거한다.

[0006] 그러나 기존의 로봇 청소기는 보조 청소 툴의 동작이 로봇 청소기의 주행 패턴과 연계되어 제어되지 않아 효율적인 청소 동작을 수행할 수 없는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 로봇 청소기의 주행 패턴 또는 청소 패턴을 보조 청소 툴의 돌출, 수렴 동작 및 청소 동작과 연계시켜 제어함으로써 보다 효율적인 청소 동작을 수행할 수 있는 로봇 청소기 및 그 제어방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 측면에 따른 바닥을 주행하며 상기 바닥으로부터 이물질 제거하는 로봇 청소기는 상기 로봇 청소기의 하부에 돌출 및 수렴이 가능하게 장착되는 보조 청소 유닛; 상기 로봇 청소기의 청소 영역에 위치하는 장애물을 감지하는 감지부; 및 청소 영역의 최외각부를 따라 벽면 추종 방식으로 주행하면서 상기 보조 청소 유닛이 돌출되도록 하고, 상기 청소 영역의 최외각부 주행이 완료되면, 상기 청소 영역의 내부를 주행하면서 상기 보조 청소 유닛이 수렴되도록 하는 제어부를 포함한다.

[0009] 상기 제어부는, 상기 보조 청소 유닛 중 상기 벽면 측의 보조 청소 유닛만 돌출되도록 제어한다.

[0010] 상기 제어부는, 상기 벽면 추종 방식으로 주행하는 경우의 주행 속도를, 상기 청소 영역의 내부를 주행하는 경우의 주행 속도보다 상대적으로 낮게 제어하는 로봇 청소기.

[0011] 상기 감지부는, 상기 청소 영역에 위치하는 장애물을 감지하며 초음파 센서, 근접 센서 및 광 센서 중 어느 하나 이상으로 구현되는 장애물 감지부; 및 상기 청소 영역의 바닥에 존재하는 먼지를 감지하며 광센서로 구현되는 먼지 감지부를 포함한다.

[0012] 상기 제어부는, 상기 감지부가 상기 로봇 청소기가 벽면 추종 방식으로 주행 중 전방에 위치하는 벽을 감지한 경우, 상기 보조 청소 유닛의 청소 속도를 증가시킨다.

[0013] 상기 제어부는, 상기 먼지 감지부에서 감지한 먼지의 양이 미리 설정된 기준값 이상인 경우 상기 보조 청소 유닛의 돌출과 수렴을 일정 주기로 반복한다.

[0014] 본 발명의 다른 측면에 따른 바닥을 주행하며 상기 바닥으로부터 이물질을 제거하는 로봇 청소기는 상기 로봇 청소기의 하부에 돌출 및 수렴이 가능하게 장착되는 보조 청소 유닛; 상기 로봇 청소기의 청소 영역에 위치하는 장애물 또는 먼지를 감지하는 감지부; 및 사용자의 명령 또는 상기 감지부의 감지결과에 기초하여 제1청소모드 또는 제2청소모드를 설정하고, 상기 제1청소모드는 상기 감지부가 장애물을 감지한 경우에 상기 보조 청소 유닛을 돌출시켜 상기 장애물과 바닥이 접한 부분까지 청소하는 청소모드이고, 상기 제2청소모드는 상기 감지부가 장애물을 감지한 경우에 상기 보조 청소 유닛을 돌출시키지 않도록 하여 신속하게 청소하는 청소모드인 것으로 하는 제어부를 포함한다.

[0015] 상기 감지부는, 상기 청소 영역에 위치하는 장애물을 감지하며 초음파 센서, 광센서 및 근접센서 중 어느 하나 이상으로 구현되는 장애물 감지부; 및 상기 청소 영역의 바닥에 존재하는 먼지를 감지하며 광센서로 구현되는 먼지 감지부를 포함한다.

[0016] 상기 제2청소모드는, 상기 감지부가 장애물을 감지하지 않은 경우에 상기 보조 청소 유닛을 돌출시킨다.

[0017] 사용자로부터 청소모드에 대한 선택명령을 입력받는 입력부를 더 포함하고,

[0018] 상기 제어부는, 상기 입력부를 통해 선택된 청소모드에 따라 상기 로봇 청소기의 청소 동작을 제어한다.

[0019] 상기 제어부는, 청소 개시 명령이 입력되면 상기 로봇 청소기가 청소를 수행할 청소 영역에 존재하는 장애물의 개수를 파악하기 위해 시험 주행을 하도록 제어하고, 상기 감지부는, 상기 시험 주행 중 상기 청소 영역에 존재하는 장애물을 감지하여 그 결과를 상기 제어부로 전송한다.

[0020] 상기 제어부는, 상기 감지부의 감지결과에 기초하여 상기 청소 영역에 존재하는 장애물의 개수를 산출하고, 상기 산출된 장애물의 개수가 미리 설정된 기준값 이상인 경우에는 제2청소모드에 따라, 상기 산출된 장애물의 개수가 미리 설정된 기준값 미만인 경우에는 제1청소모드에 따라 청소 동작을 제어한다.

- [0021] 상기 제어부는, 상기 먼지 감지부에서 감지한 먼지의 양이 미리 설정된 기준값 이상인 경우 상기 보조 청소 유닛의 돌출과 수렴을 일정 주기로 반복한다.
- [0022] 본 발명의 일 측면에 따른 돌출 및 수렴이 가능하게 장착되는 보조 청소 유닛을 포함하는 로봇 청소기의 제어 방법은, 청소 개시 명령이 입력되면, 상기 로봇 청소기가 벽면 추종 방식으로 주행하는지 여부를 판단하고; 상기 로봇 청소기가 벽면 추종 방식으로 주행하면, 상기 보조 청소 유닛을 상기 로봇 청소기의 외부로 돌출시키고; 상기 로봇 청소기의 벽면 추종 방식의 주행이 종료되었는지 여부를 판단하고; 상기 벽면 추종 방식의 주행이 종료되면, 상기 보조 청소 유닛을 수렴시킨다.
- [0023] 상기 벽면 추종 방식의 주행 시, 상기 보조 청소 유닛 중 상기 벽면 측의 보조 청소 유닛만 돌출시킨다.
- [0024] 상기 벽면 추종 방식의 주행 시 상기 로봇 청소기의 주행 속도를, 상기 벽면 추종 방식이 아닌 주행 시 상기 로봇 청소기의 주행 속도보다 상대적으로 낮게 제어한다.
- [0025] 상기 로봇 청소기의 전방에 존재하는 장애물을 감지하는 것을 더 포함하고,
- [0026] 상기 벽면 추종 방식으로 주행 중 전방에 벽면이 존재하는 것을 감지한 경우, 상기 보조 청소 유닛의 청소 속도를 증가시킨다.
- [0027] 상기 로봇 청소기의 주행 경로 상의 먼지를 감지하고, 상기 감지된 먼지의 양이 미리 설정된 기준값 이상인 경우, 상기 보조 청소 유닛의 돌출과 수렴을 일정 주기로 반복시키는 것을 더 포함한다.
- [0028] 본 발명의 다른 측면에 따른 돌출 및 수렴이 가능하게 장착되는 보조 청소 유닛을 포함하는 로봇 청소기의 제어 방법에 있어서, 사용자의 명령 또는 장애물의 감지결과에 기초하여 제1청소모드 또는 제2청소모드가 설정되고; 상기 제1청소모드인 경우, 상기 로봇 청소기가 청소를 수행할 청소 영역에 장애물이 감지되는 경우에 상기 보조 청소 유닛을 돌출시켜 상기 장애물과 바닥이 접한 부분까지 청소를 수행하고; 상기 제2청소모드인 경우, 상기 청소 영역에 장애물이 감지되는 경우에 상기 보조 청소 유닛을 돌출시키지 않도록 하여 신속하게 청소를 수행한다.
- [0029] 상기 제2청소모드인 경우, 상기 청소 영역에 장애물이 감지되지 않은 경우에 상기 보조 청소 유닛을 돌출시키는 것으로 한다.
- [0030] 상기 로봇 청소기의 청소 영역에 존재하는 장애물을 감지하고; 상기 감지 결과에 기초하여 상기 장애물의 개수를 산출하는 것을 더 포함하고, 상기 산출된 장애물의 개수가 미리 설정된 기준값 이상이면, 제2청소모드에 따라 상기 로봇 청소기의 청소 동작을 제어한다.
- [0031] 상기 로봇 청소기의 주행 경로 상의 먼지를 감지하고, 상기 감지된 먼지의 양이 미리 설정된 기준값 이상인 경우, 상기 보조 청소 유닛의 돌출과 수렴을 일정 주기로 반복시킨다.

발명의 효과

- [0032] 본 발명에 따른 로봇 청소기 및 그 제어방법에 의하면, 벽면 추종 방식으로 주행 시에는 보조 청소 톨을 돌출시킴으로써 장애물 또는 벽과 바닥이 접하는 지점, 벽면끼리 접하는 지점 등 메인 브러시가 닿지 않는 부분을 효과적으로 청소함과 동시에 청소 영역 내부의 주행 시에는 보조 청소 톨을 수렴시킴으로써 청소의 효율성을 향상시킬 수 있다.
- [0033] 또한, 본 발명에 따른 로봇 청소기 및 그 제어방법에 의하면, 사용자의 명령 또는 청소 영역의 환경에 따라 보조 청소 톨의 돌출, 수렴을 제어함으로써 사용자의 요구 또는 청소 영역의 환경에 부합하는 청소를 수행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 청소기의 외관도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 청소기의 하부의 구성을 나타낸 배면도이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 보조 청소 유닛의 돌출 및 수렴에 관한 일 실시예를 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 보조 청소 유닛의 돌출 및 수렴에 관한 구조 중 다른 실시예를 개략적으로 도시한 도면이다.

- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 보조 청소 툴의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 보조 청소 툴의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 청소기의 제어 블록도이다.
- 도 8a 및 도 8b는 본 발명의 제1실시예에 따른 로봇 청소기의 주행 및 청소 동작을 위에서 내려다 본 전체 구성도이다.
- 도 9은 벽과 벽이 접하는 지점에서의 로봇 청소기를 나타낸 도면이다.
- 도 10은 본 발명의 제1실시예에 따른 로봇 청소기에 있어서 벽면 측의 보조 청소 툴만 돌출시킨 경우를 나타낸 도면이다.
- 도 11은 본 발명의 제1실시예에 따른 로봇 청소기의 주행 제어부가 구체화된 제어 블록도이다.
- 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 청소기에 의해 촬영된 영상을 나타낸 영상이다.
- 도 13은 실제 작성된 특징맵의 예를 보여주는 단면이다.
- 도 14은 작성된 경로맵의 예시이다.
- 도 15은 본 발명의 제1실시예에 따른 로봇 청소기가 주행 중 먼지가 많은 구역을 지날 때의 동작을 나타낸 도면이다.
- 도 16는 제1청소모드로 청소 동작을 수행하는 경우의 로봇 청소기의 동작을, 도 17은 제2청소모드로 청소 동작을 수행하는 경우의 로봇 청소기의 동작을 나타낸 위에서 내려다 본 평면도이다.
- 도 18a 및 도 18b에 본 발명의 제2실시예에 따른 로봇 청소기가 먼지 과다 영역을 지나는 경우의 동작을 위에서 내려다 본 평면도이다.
- 도 19은 본 발명의 제1실시예에 따른 로봇 청소기의 제어방법에 관한 순서도이다.
- 도 20은 본 발명의 제1실시예에 따른 로봇 청소기가 벽면 추종 방식으로 주행 중 정면에 벽을 만나게 되는 경우의 제어방법에 대한 순서도이다.
- 도 21은 본 발명의 제1실시예에 따른 로봇 청소기가 먼지 과다 영역을 지나갈 때의 제어방법을 간략하게 나타낸 순서도이다.
- 도 22는 본 발명의 제2실시예에 따른 로봇 청소기의 제어 방법에 관한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하도록 한다.
- [0036] 도 1에는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 청소기의 외관도가 도시되어 있고, 도 2에는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 청소기의 하부의 구성을 나타낸 배면도가 도시되어 있다.
- [0037] 도 1 및 도 2를 참조하면, 로봇청소기(1)는 외관을 형성하는 본체(10)와, 바닥에 존재하는 먼지를 쓸어 흡입구로 유도하는 메인브러시 유닛(30)과, 본체(10)를 구동시키기 위한 구동 전원을 공급하는 전원부(50)와, 본체(10)를 구동시키는 구동바퀴(41, 42) 및 캐스터(43)와, 벽면 인접부와 구석부분을 청소하기 위한 보조 청소 유닛(100a, 100b)로 구성된다.
- [0038] 구동바퀴(41, 42)는 본체(10) 하부의 중앙 영역의 좌우 가장자리에 서로 대칭적으로 두 개가 배치된다. 청소를 수행하는 과정에서 전진, 후진 및 회전주행 등의 이동 동작이 가능하도록 한다.
- [0039] 주행방향을 기준으로 본체(10) 하부의 전방 가장자리에 캐스터(43)가 설치되어, 로봇 청소기(1)가 이동하는 바닥 상태에 따라 회전하는 각도가 변화함으로써 본체(10)가 안정된 자세를 유지할 수 있도록 한다. 구동바퀴(41, 42)와 캐스터(43)는 하나의 어셈블리로 구성되어 본체(10)에 착탈 가능하게 장착될 수 있다.
- [0040] 전원부(50)는 본체(10)와 본체(10)에 장착된 각종 부품을 구동시키기 위한 각 구동 장치와 전기적으로 연결되어 구동 전원을 공급하는 배터리를 포함한다. 배터리는 재충전이 가능한 2차 배터리로 마련되며, 본체(10)가 청소 과정을 완료하고 도킹스테이션(미도시)에 결합된 경우 도킹스테이션(미도시)으로부터 전력을 공급받아

충전된다.

- [0041] 메인브러시 유닛(30)은 본체(10) 하측의 중앙 영역에서 후방(R)으로 치우친 부분에 형성된 개구에 장착된다.
- [0042] 메인브러시 유닛(30)은 본체(10)가 놓여 있는 바닥에 쌓인 먼지 등의 이물질을 청소한다. 메인브러시 유닛(30)이 설치되는 본체(10) 하측의 개구는 먼지 유입구(33)가 된다.
- [0043] 메인브러시 유닛(30)은 롤러(31)와, 롤러(31)의 외부면에 박혀 있는 메인브러시(32)로 구성된다. 롤러(31)가 회전함에 따라 메인브러시(32)는 바닥에 쌓인 먼지를 휘저어 먼지 유입구(33)로 유도한다. 롤러(31)는 강제로 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 메인브러시(32)는 탄성력을 가지는 다양한 재질로 형성될 수 있다.
- [0044] 도면에 도시되지 않았으나 먼지 유입구(33)의 내부에는 흡입력을 발생시키는 송풍장치가 마련되어, 먼지 유입구(33)로 유입된 먼지를 집진장치(55)로 이동하게 한다.
- [0045] 본체(10)에는 로봇 청소기(1)의 주변환경을 감지할 수 있는 감지부(60)가 장착된다. 감지부(60)는 근접 센서(61) 및/또는 비전 센서(62)를 포함하여 구성될 수 있다. 예를 들어 로봇청소기(1)가 정해진 경로 없이 임의의 방향으로 주행하는 경우 즉, 맵이 없는 청소 시스템에서 로봇청소기(1)는 근접 센서(61)를 이용하여 청소 영역을 주행하는 것이 가능하다. 반대로 로봇청소기(1)가 정해진 경로를 따라서 주행하는 경우 즉, 맵을 필요로 하는 청소 시스템에서는 로봇청소기(1)의 위치 정보를 입력받고 맵을 생성하기 위한 비전 센서(62)가 설치될 수 있고, 이 밖에 다양한 방식으로 구현될 수 있다.
- [0046] 디스플레이부(65)는 로봇청소기(1)의 각종 상태를 나타낼 수 있다. 예를 들면 배터리 충전 상태 또는 집진장치(55)에 먼지가 가득 찼는지 여부, 로봇 청소기(1)의 청소 모드, 휴면 모드 등을 나타낼 수 있다.
- [0047] 또한, 도면에는 도시되지 않았으나 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 청소기(1)는 입력부를 구비하여 사용자로부터 주행 모드, 청소 모드 또는 전원 on/off 등의 명령을 입력받을 수 있다.
- [0048] 이하 도 3 내지 도 6을 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 로봇 청소기에 포함되는 보조 청소 유닛(100a, 100b)의 구성 및 구조를 설명하도록 한다.
- [0049] 보조 청소 유닛(100a, 100b)은 로봇 청소기의 하부에 돌출 및 수렴이 가능한 형태로 장착된다. 보조 청소 유닛(100a, 100b)의 돌출 및 수렴이 가능하게 하는 구조는 다양한 실시예로 구현이 가능한 바, 이하 본 발명에 적용될 수 있는 두 가지 실시예를 설명하도록 한다.
- [0050] 도 3은 본 발명에 따른 보조 청소 유닛(100a, 100b)의 돌출 및 수렴에 관한 일 실시예를 개략적으로 도시한 도면이다. 좌우의 보조 청소 유닛의 기본적인 구조가 동일할 수 있으므로 이하 좌측의 보조 청소 유닛(100b)과 우측의 보조 청소 유닛(100a)을 구분하지 않고 보조 청소 유닛(100)으로 표기하여 설명하도록 한다.
- [0051] 도 3을 참조하면, 보조 청소 유닛(100)은 사이드 암(102) 및 테두리 커버(103)를 포함한다.
- [0052] 본체(10)의 전방 일측 하부에는 사이드 암(102)이 결합되고, 그 상부에는 사이드 암(102)을 구동하는 암 모터(미도시)가 수용된다. 암 모터는 사이드 암(102)에 구동력을 전달하는 소정의 기어를 통해서 회전축(미도시)과 연결되며, 이 회전축이 사이드 암(102)의 일단에 형성된 결합홈(101)에 장착된다.
- [0053] 이에 따라, 암 모터가 구동되면 회전축이 회전하면서 사이드 암(102)은 결합홈(101)을 기준으로 회동하게 된다. 이 때, 사이드 암(102)이 본체(10)의 외측으로 회동하면서, 테두리 커버(103)는 본체(10)의 개구를 더 이상 덮지 않고, 본체(10)의 측면 테두리를 형성하지 않게 된다.
- [0054] 사이드 암(102)의 타단에는 보조 청소 톨이 결합되는 결합홈(104)이 형성된다. 그 상부에는 보조 청소 톨을 구동하는 회전 모터(미도시)가 수용되고, 회전 모터의 구동력에 의해서 보조 청소 톨이 결합홈(104)을 기준으로 회전하게 된다.
- [0055] 도 4는 본 발명에 따른 보조 청소 유닛의 돌출 및 수렴에 관한 구조 중 다른 실시예를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0056] 도 4를 참조하면, 보조 청소 유닛(100)은 사이드 암(106), 테두리 커버(108)을 포함한다.
- [0057] 본체(10)의 전방 일측 하부에는 사이드 암(106)이 결합홈(105)을 통해 결합되고, 사이드 암(106)의 내부에는 사이드 암(106)의 외부로 미끄러져 연장되는 연장 암(107)이 수용된다.

- [0058] 연장 암(107)은 사이드 암(106)의 내부에서 사이드 암(106)의 길이 방향을 따라 전후로 이동된다. 이를 위해, 사이드 암(106)의 내부에는 레일이 형성되고, 연장 암(107)에는 가이드 고리(미도시)가 형성되어, 연장 암(107)은 레일에 고정된 채로 레일을 따라 미끄러져 이동될 수 있다. 또한, 연장 암(107)의 내부에는 연장 암(107)의 외부로 미끄러져 연장되는 다른 연장 암이 수용될 수 있다. 한편, 다른 연장 암의 이동도 동일한 방식으로 이뤄질 수 있으며, 연장 암의 수는 제한되지 않는다.
- [0059] 그리고, 사이드 암(106)의 상부에는 연장 암(107)을 구동하는 암 모터(미도시)가 수용된다. 암 모터는 소정의 기어를 통해서 연장 암(107)에 구동력을 전달하며, 암 모터가 구동되면 연장 암(107)이 사이드 암(106)의 외부로 미끄러져 본체(10)의 외측으로 돌출된다. 이 때, 테두리 커버(108)는 본체(10)의 개구를 더 이상 덮지 않고, 본체(10)의 측면 테두리를 형성하지 않게 된다.
- [0060] 그리고, 연장 암(106)의 일단에는 보조 청소 툴이 결합되는 결합홈(109)이 형성된다. 그 상부에는 보조 청소 툴을 구동하는 회전 모터(미도시)가 수용되고, 회전 모터의 구동력에 의해서 보조 청소 툴이 결합홈(109)을 기준으로 회전하게 된다.
- [0061] 보조 청소 유닛은 보조 청소 툴을 포함하며, 보조 청소 툴에 의해 청소를 수행하게 된다. 보조 청소 툴은 먼지 등의 이물질을 쓸어 모으거나 분산시키는 브러시를 포함할 수도 있고, 바닥을 닦아내는 걸레를 포함할 수도 있으며, 먼지 등의 이물질을 흡입하는 흡입기를 포함할 수도 있다. 다만 상기 예시들은 본 발명의 실시예 중 일부에 불과하며, 본 발명의 실시예에 적용되는 보조 청소 툴의 종류에는 제한이 없다. 보조 청소 툴은 보조적으로 청소를 수행할 수 있는 도구이면 족하다.
- [0062] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 보조 청소 툴(110)의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0063] 도 5를 참조하면, 보조 청소 툴(110)의 반경 방향 외측으로 브러시 암(113)이 연장되어 형성된다. 브러시 암(113)에는 보조 브러시(112)가 결합되고, 브러시 암(113)으로부터 돌출되어 형성된 회전축(111)이 결합홈을 통해서 사이드 암(102), 또는 연장 암(106)과 결합된다. 그리고, 보조 청소 툴(110)이 회전하게 되면 보조 브러시(112)가 벽면 인접부 등에 쌓인 먼지를 본체(10)의 중앙 영역으로 쓸어 모으거나, 분산시키게 된다.
- [0064] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 보조 청소 툴의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0065] 도 6을 참조하면, 보조 청소 툴(110)의 반경 방향으로 걸레 홀더(116)가 형성되고, 걸레 홀더(116)에는 걸레 홀더(116)의 반경 방향으로 보조 걸레(115)가 안착된다. 걸레 홀더(116)의 중심에는 회전 모터의 구동력을 전달 받아 보조 청소 툴(110)을 회전하게 하는 회전축(114)이 돌출되어 형성되며, 이 회전축(114)이 결합홈을 통해서 사이드 암(102), 또는 연장 암(106)과 결합된다. 그리고, 보조 청소 툴(110)이 회전하게 되면 보조 걸레(115)가 벽면 인접부 등을 닦게 된다.
- [0066] 도 6의 실시예가 도 4의 실시예와 함께 적용되는 경우, 보조 청소 유닛(100)의 청소 동작은 보조 청소 툴(110)의 회전 뿐만 아니라 연장 암(106)의 돌출 및 수렴의 반복과 함께 이루어 질 수도 있다. 또한, 보조 청소 툴(110)이 회전하지 않고 연장 암(106)의 돌출 및 수렴의 반복만으로 청소 동작이 이루어지는 것도 가능하다.
- [0067] 한편, 보조 브러시(112)는 탄성이 있는 다양한 재질로 형성될 수 있으며, 보조 걸레(115)는 섬유 재질 이외에도 다양한 재질로 형성될 수 있다.
- [0068] 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 청소기(1)는 본체(10)의 외측으로 돌출되는 보조 청소 유닛(100a, 100b)으로 인해 청소 영역이 넓어져, 벽면 인접부나 바닥의 구석 부분까지 청소할 수 있게 된다.
- [0069] 상기 도 1 내지 도 6의 실시예에서는 보조 청소 유닛(100)이 로봇 청소기(1)의 양 측부에 두 개 구비되는 것으로 하였으나, 본 발명의 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며 보조 청소 유닛(100)의 개수와 장착 위치에는 제한이 없다. 다만, 설명의 편의상 후술할 실시예에서는 보조 청소 유닛(100)이 도 1 내지 도 6의 실시예에서와 같이 로봇 청소기(1)의 양 측부에 두 개 구비되는 것으로 한다.
- [0070] 이하, 상술한 구성에 기초하여 본 발명의 실시예에 따른 로봇 청소기(1)의 주행 및 청소 동작에 대하여 자세히 설명하도록 한다.
- [0071] 이하 상술할 실시예에서, 로봇 청소기의 주행 중에는 기본적으로 메인 브러시 유닛에 의한 청소가 이루어지는 것으로 한다.
- [0072] 또한, 앞서 설명한 바와 같이 본 발명의 실시예에 적용될 수 있는 보조 청소 툴(110)은 브러시, 걸레 등 다양한 형태로 구현될 수 있으나, 이하 상술할 실시예에서는 설명의 편의상 보조 청소 툴(110)이 브러시 형태로 구현되

는 것으로 한다.

- [0073] 도 7에는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 청소기(1)의 제어 블록도가 도시되어 있다.
- [0074] 도 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 청소기(1)는 로봇 청소기(1)의 주변 환경을 감지하는 감지부(60), 사용자로부터 로봇 청소기(1)의 주행 또는 청소 동작에 관한 명령을 입력 받는 입력부(70), 감지부(60)의 감지결과 또는 입력부(70)에 입력된 명령에 따라 로봇 청소기(1)의 주행 및 청소 동작을 제어하는 제어부(200), 청소를 수행하는 메인 브러시 유닛(30)과 보조 청소 유닛(100) 및 로봇 청소기(1)의 주행을 담당하는 주행 유닛(40)을 포함한다.
- [0075] 감지부(60)는 로봇 청소기(1)의 이동 중에 근접하는 장애물을 감지한다. 감지부(60)는 초음파 센서, 광센서 또는 근접센서를 통해 구현될 수 있다. 초음파 센서로 구현된 감지부(60)의 경우, 주행하는 경로에 초음파를 발신하고, 반사되는 초음파를 수신하여 장애물을 감지할 수 있다. 광센서로 구현된 감지부(60)의 경우, 적외선 발광 소자가 적외선을 출사하고, 적외선 수광소자가 반사된 적외선을 수신하여 장애물을 감지할 수 있다. 이외에도 근접센서, 접촉센서 등이 사용되는 것도 가능하며 장애물을 감지할 수 있는 것이면 그 구성에 제한은 없다.
- [0076] 입력부(70)는 사용자로부터 로봇 청소기(1)의 청소 동작 또는 주행에 대한 명령을 입력받는다. 기본적으로 on/off 입력을 통해 청소 개시 명령 또는 청소 종료 명령을 입력할 수 있고, 주행 모드 및 청소 모드에 대한 명령을 입력할 수 있다. 입력부(70)는 로봇 청소기(1)의 본체(10)에 구비되며 버튼 방식으로 구현될 수도 있고 디스플레이부(65)에 터치패널 방식으로 구현될 수도 있다.
- [0077] 제어부(200)는 로봇 청소기(1)의 전체 동작을 제어하는 바, 크게 청소 동작을 제어하는 청소 제어부(210)와 주행을 제어하는 주행 제어부(220)를 포함한다.
- [0078] 청소 제어부(210)는 감지부(60)의 감지 결과 또는 입력부(70)를 통해 입력된 사용자의 명령에 기초하여 설정된 청소 모드에 따라 메인 브러시 유닛(30) 및 보조 청소 유닛(100)을 제어한다.
- [0079] 주행 제어부(220) 역시 감지부(60)의 감지 결과 또는 입력부(70)를 통해 입력된 사용자의 명령에 기초하여 주행 유닛(40)을 제어하여 로봇 청소기(1)의 주행 방향 및 주행 속도를 제어한다.
- [0080] 청소 제어부(210) 및 주행 제어부(220)의 구체적인 동작에 대해서는 후술하도록 한다.
- [0081] 메인 브러시 유닛(30)은 앞서 살펴본 바와 같이, 롤러(31)와, 롤러(31)의 외부면에 박혀 있는 메인브러시(32)로 구성된다. 롤러(31)가 회전함에 따라 메인브러시(32)는 바닥에 쌓인 먼지를 휘저어 먼지 유입구(33)로 유도하여 주된 청소 동작을 수행하는 바, 청소 제어부(210)가 롤러(31)를 구동시키는 구동 모터에 제어 신호를 보내면 그 제어 신호에 따라 메인 브러시(32)가 청소 동작을 수행하게 된다.
- [0082] 보조 청소 유닛(100)은 메인 브러시 유닛(30)만으로는 청소가 잘 수행되지 않는 구석 부분의 청소를 수행한다. 보조 청소 유닛(100)은 보조 청소 톨(110)의 돌출 및 수렴 동작을 담당하는 사이드 암(102, 106) 및/또는 연장 암(107), 보조 청소 톨(110)을 회전시키는 회전 모터, 사이드 암(102, 106) 및/또는 연장 암(107)을 구동하는 암 모터를 포함한다.
- [0083] 주행 유닛(40)은 앞서 살펴본 바와 같이 구동바퀴(41, 42), 캐스터(43) 및 이들을 구동하는 구동부를 포함하는 바, 주행 제어부(220)에서 구동부에 제어 신호를 보내 구동 바퀴(41,42)를 전방 또는 후방으로 구동시켜 로봇 청소기(1)를 전방 또는 후방으로 이동시킬 수 있다. 한편, 좌측 구동 바퀴(41,42)를 후방으로 이동시키는 동안 우측 구동 바퀴(41,42)를 전방으로 구동시켜 로봇 청소기(1)가 전방을 기준으로 좌측 방향으로 회전하도록 하고, 이와 반대로 구동시켜 로봇 청소기(1)가 전방을 기준으로 우측 방향으로 회전하도록 할 수 있다.
- [0084] 이하, 상술한 내용을 기초로 하여 본 발명의 제1실시예에 따른 로봇 청소기(1)의 동작에 대하여 설명하도록 한다.
- [0085] 도 8a 및 도 8b에는 본 발명의 제1실시예에 따른 로봇 청소기(1)의 주행 및 청소 동작을 위에서 내려다 본 전체 구성도가 도시되어 있다.
- [0086] 사용자가 입력부(70)를 통해 청소 개시 명령을 입력하면 로봇 청소기(1)의 주행 및 청소 동작이 개시된다. 이때, 주행 제어부(220)의 주행 모드는 청소 영역의 최외곽부를 따라 벽면 추종 방식의 주행을 한 이후에 청소 영역의 내부를 랜덤 방식 또는 소정의 주행 패턴으로 주행하는 것으로 설정될 수 있다.
- [0087] 도 8a를 참조하면, 본 발명의 제1실시예에 따른 로봇 청소기(1)는 청소 영역의 최외곽부를 벽면 추종 방식으로

주행할 때 바닥면과 벽이 접하는 부분은 메인 브러시 유닛(30)의 브러시(32)가 닿지 않아 청소가 잘 이루어 지지 않는다. 또한, 바닥면과 벽이 접하는 부분은 먼지가 쉽게 쌓이는 곳으로서 세밀한 청소가 필요하므로, 로봇 청소기(1)가 벽면 추종 방식으로 주행 시 보조 청소 유닛(100)을 외부로 돌출시켜 바닥면과 벽이 접하는 부분을 청소하도록 한다.

- [0088] 도 8b를 참조하면, 본 발명의 제1실시에 따른 로봇 청소기(1)는 청소 영역의 최외곽부에 대한 벽면 추종 방식의 주행을 마치면 청소 영역의 내부에 대한 주행을 시작한다. 이 때의 주행 방식은 도 8b에 도시된 바와 같이 지그재그 주행 방식일 수도 있으나 이 외에 다른 패턴의 주행 또는 랜덤 방식의 주행도 가능하다.
- [0089] 또한, 여기서 청소 영역의 내부는 도 8b에 도시된 바와 같이 벽면 추종 방식의 주행에 의해 청소가 완료된 영역을 제외한 영역일 수도 있고, 벽면 추종 방식의 주행에 의해 청소가 완료된 영역을 포함한 영역일 수도 있는 바, 전자에 의하면 청소를 빠른 시간 내에 완료할 수 있고 후자에 의하면 청소를 더 세밀하게 수행할 수 있다.
- [0090] 로봇 청소기(1)가 청소 영역의 내부를 주행할 때에는 돌출되었던 보조 청소 툴(110)을 다시 수렴시킨다. 청소 영역의 내부는 메인 브러시(32)가 닿지 않는 구석진 부분이 없기 때문에 보조 청소 유닛(100)을 사용하지 않아도 메인 브러시 유닛(30)만으로도 충분한 청소가 이루어질 수 있다.
- [0091] 또한, 보조 청소 유닛(100)을 수렴시킨 상태에서 보조 청소 툴(110)을 회전시킬 수도 있으며, 이 경우 로봇 청소기(1)가 지나가는 영역 중 메인 브러시 유닛(30)이 닿지 않는 영역이 발생하는 경우 상기 영역에 대한 청소를 수행할 수 있게 된다.
- [0092] 다만, 도 8a 및 도 8b의 주행 경로 또는 주행 패턴은 본 발명의 일 실시예에 불과하고, 로봇 청소기(1)의 전체 주행 경로 또는 주행 패턴에 상관 없이 벽면 추종 방식의 주행 패턴에서는 보조 청소 유닛(100)을 돌출시키는 것으로, 그 외의 지그재그 방식, 랜덤 방식 등의 주행 시에는 보조 청소 툴(110)을 수렴시키는 것으로 할 수 있다.
- [0093] 도 9를 참조하면, 벽과 벽이 접하는 지점은 로봇 청소기(1)의 구조 상 메인 브러시(32)에 의한 청소 수행이 충분히 이루어지지 않고, 먼지가 잘 쌓이는 부분이다.
- [0094] 따라서, 로봇 청소기(1)가 벽면 추종 방식으로 주행 중 청소 영역 내의 벽과 벽이 접하는 지점에 위치하게 되는 경우 보조 청소 툴(110)의 회전 속도를 증가시킴으로써 정해진 시간 내에 더 효율적인 청소를 수행할 수 있게 된다. 참고로, 보조 청소 유닛(100)이 도 4 및 도 6의 실시예의 결합에 의해 구현되는 경우에는 보조 청소 툴(110)의 청소 속도를 증가시킴으로써 효율적인 청소를 수행하게 되는 바, 여기서 청소 속도라 함은 연장 암(107)의 돌출 및 수렴 반복 속도이거나 보조 청소 툴(110)의 회전 속도와 연장 암(107)의 돌출 및 수렴 반복 속도를 모두 고려한 속도일 수 있다.
- [0095] 이를 위해 감지부(60)가 장애물 감지 결과를 제어부(200)에 전송하고, 청소 제어부(210)에서 상기 감지 결과를 분석한 결과 벽면 추종 방식으로 주행 중인 로봇 청소기(1)의 전방에 장애물이 위치하는 경우, 보조 청소 툴(110)의 회전 속도를 증가시키라는 제어 신호를 보조 청소 유닛(100)에 보낸다.
- [0096] 감지부(60)로서 로봇 청소기(1)와 인접한 장애물만 인식 가능한 센서를 사용하는 경우에는 장애물이 존재한다는 감지 결과만으로 보조 청소 툴(110)의 회전 속도를 증가시켜도 무방하나, 원거리의 장애물을 인식할 수 있는 센서를 사용하는 경우에는 로봇 청소기(1)가 벽과 벽이 접하는 지점에 위치했다고 볼 수 있을 만큼 충분히 짧은 거리를 기준값으로 미리 설정하고, 감지부(60)의 감지결과에 의한 장애물과 로봇 청소기(1) 사이의 거리가 상기 기준값 이하인 경우에 보조 청소 툴(110)의 회전 속도를 증가시키는 것도 가능하다.
- [0097] 도 8a 실시예에서는 로봇 청소기(1) 양 측의 보조 청소 툴이 모두 돌출되는 것으로 하였으나, 도 10에 도시된 바와 같이 벽면 측의 보조 청소 툴만 돌출시키고 나머지 보조 청소 툴은 돌출시키지 않는 것도 가능하다.
- [0098] 상술한 실시예에서의 로봇 청소기(1)의 주행은 미리 설정된 경로맵 또는 특징맵에 기초한 것일 수도 있고, 맵을 사용하지 않고 장애물의 유무만을 판단하여 회전 또는 직진 주행을 랜덤으로 결정하는 방식일 수도 있다.
- [0099] 이하, 경로맵 또는 특징맵에 기초하여 주행하는 경우의 실시예에 대하여 구체적으로 설명하도록 한다.
- [0100] 도 11에는 본 발명의 제1실시에 따른 로봇 청소기(1)의 주행 제어부(220)가 구체화된 제어 블록도가 도시되어 있다.
- [0101] 본 발명의 제1실시에 따른 로봇 청소기(1)는 앞서 도 7에서 검토한 바와 같이, 로봇 청소기(1)의 주변 환경을 감지하는 감지부(60), 사용자로부터 명령을 입력받는 입력부(70), 로봇 청소기(1)의 청소 동작 및 주행을 제어

하는 제어부(200), 메인 브러시 유닛(30), 보조 청소 유닛(100) 및 주행 유닛(40)을 포함한다.

- [0102] 감지부(60)는 장애물을 감지하는 초음파 센서, 광센서, 근접센서 등의 장애물 감지부(61)를 포함할 수 있고, 경로맵 생성을 위해 특징점을 추출하기에 적합한 주변 영상을 촬영하는 비전 센서(62)를 더 포함할 수 있다. 주변 영상은 천정, 벽면, 바닥을 포함할 수 있고, 영상 변화의 가능성이 적은 천정이 주변 영상으로는 가장 적합하다. 이하, 주변 영상으로 천정을 사용하는 것을 예로 들어 설명한다.
- [0103] 비전 센서(61)는 CCD(Charge Coupled Device), CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor) 또는 기타 영상 획득 수단으로 구현될 수 있다. 획득한 영상의 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 ADC(Analog-to-Digital Converter)를 포함할 수 있다.
- [0104] 또한, 감지부(60)는 로봇 청소기(1)의 현재 위치를 인식할 수 있는 엔코더, 자이로 센서, 가속도 센서 등의 위치 인식부(63)를 더 포함할 수 있다.
- [0105] 엔코더는 구동 바퀴(41,42)와 연결되어 회전속도를 감지한다. 엔코더에서 감지된 회전속도를 적분하면, 로봇 청소기(1)의 위치(내지 움직임 거리) 및 방향각을 알 수 있다. 자이로 센서는 회전 관성을 이용하여 로봇 청소기(1)의 방향각을 측정할 수 있다. 가속도 센서는 로봇 청소기(1)의 운동 가속도를 2중 적분하여 로봇 청소기(1)의 위치를 측정할 수 있다.
- [0106] 주행 제어부(220)는 비전 센서(62)로부터 획득된 천정 영상으로부터 복수의 특징점을 추출하여 특징맵을 생성하는 특징맵 생성부(221), 로봇 청소기(1)의 경로맵을 생성하는 경로맵 생성부(222), 생성된 맵을 저장하는 저장부(223)를 포함한다.
- [0107] 특징맵 생성부(221)는 비전 센서(62)로부터 획득된 천정 영상으로부터 복수의 특징점을 추출하여 특징맵을 생성한다. 특징맵은 주변 환경 중 일정하게 측정되는 특징점들로 이루어져 있다. 특징점은 특정 위치 고유의 특징이 나타날 수 있는 점들을 의미한다.
- [0108] 도 12를 참조하면, 천정 영상(280)에는 상들리에(281), 형광등(282), 모서리 부분(283) 등 다른 위치와는 구별되게 하는 세부 영상이 포함되어 있을 수 있다. 이러한 세부 영상에 특징점들을 표시한 후, 로봇 청소기(1)가 이동하면서 촬영한 영상에서 표시된 특징점들과 동일한 특징점을 발견하면 로봇 청소기(1)의 포즈(위치 및 방향각)를 파악할 수 있게 된다.
- [0109] 도 13은 실제 작성된 특징맵의 예를 보여주는 단면이다. 특징맵(300)에는 다양한 형태의 특징점들이 포함되고, 지역적으로 인접한 특징점들은 서로 연결된다. 만약, 로봇 청소기(1)가 촬영한 영상(350) 내에 미리 정의된 특징점들의 조합을 발견하게 되면 로봇 청소기(1)의 위치 및 방향각을 알 수 있게 된다. 한편, 상술한 특징점을 추출하는 알고리즘으로는 SIFT(Scale Invariant Feature Transform), Descriptor, Harris Corner Detector 등이 알려져 있다. 물론, 특징맵 작성을 위하여 영상 촬영뿐만 아니라, RFID(Radio Frequency Identification), 구조광(structure light)을 이용한 Range Finder 등 다른 SLAM 기법이 사용될 수도 있다. 여기서, SLAM은 로봇 청소기(1)의 위치 인식과 맵 생성을 동시에 수행하는 알고리즘이다.
- [0110] 특징맵 생성부(221)는 천정 영상으로부터 얻은 특징점과 위치 인식부(63)에 의해 측정되는 위치를 대응시켜 특징맵을 완성한다. 특징맵을 완성한 후에는, 촬영된 영상으로부터 얻은 특징점과 특징맵 간의 비교를 통해 로봇 청소기(1)의 위치 및 방향각을 용이하게 파악할 수 있다.
- [0111] 저장부(223)는 특징맵 생성부(221)에서 생성한 맵을 저장한다. 저장부(223)는 롬(ROM), 램(RAM), 피롬(PROM), 이피롬(EPROM), 플래시 메모리와 같은 비휘발성 메모리 소자 또는 램(RAM)과 같은 휘발성 메모리 소자, 하드 디스크, 광 디스크와 같은 저장 매체 또는 당업계에 알려져 있는 임의의 다른 형태로 구현될 수 있다.
- [0112] 경로맵 생성부(222)는 로봇 청소기(1)의 청소 경로 맵을 생성한다. 도 14를 참조하면, 경로맵 생성부(222)는 로봇 청소기(1)가 벽을 따라 이동하게 함으로써 청소구역의 최외각부에 대한 위치 데이터를 저장하여 청소 경로맵을 생성할 수 있다. 구체적으로, 경로맵 생성부(222)는 초기 위치 "P0"를 저장하고, 벽을 따라 이동하면서 이동 방향이 변경되는 외각 위치(P1 내지 P4)에 대한 데이터를 저장하고, P0-P4를 최외각 청소 경로로 설정할 수 있다. 경로맵 생성부(222)는 초기 위치(P0)와 외각 위치(P1 내지 P4)를 기초로 청소 블록을 나누고, 청소 블록을 특정한 패턴으로 주행하여 청소할 수 있도록 청소 경로를 생성할 수 있다. 여기서, 특정한 패턴은 지그재그 주행 경로, 벽면 추종 경로 또는 나선 주행 경로와 같이 규칙이 정해진 패턴을 의미하며, 특정한 패턴을 복수개 조합하여 청소 경로를 설정하는 것도 가능하다.
- [0113] 이 때, 경로맵 생성부(222)에서 설정한 청소 경로에 대응시켜 로봇 청소기(1)의 보조 청소 유닛(100)의 동작을

설정할 수 있다. 앞서 검토한 도 8을 함께 참조하면, 경로맵 생성부에서 생성한 청소 경로가 도 8a 및 도 8b에 나타난 청소 경로인 경우에, 청소 영역의 최외각부 주행에 대해서는 보조 청소 툴(110)이 돌출되는 것으로, 청소 영역의 내부 주행에 대해서는 보조 청소 툴(110)이 수렴되는 것으로 미리 설정될 수 있다.

- [0114] 따라서, 보조 청소 툴(110)은 장애물 감지부(61)의 감지 결과와 무관하게 로봇 청소기(1)의 주행 경로에 따라 돌출되거나 수렴된다.
- [0115] 또한, 본 발명의 제1실시예에 따른 로봇 청소기(1)는 청소 영역의 최외각부 주행 시에는 청소 영역의 내부 주행 시보다 주행 속도를 더 낮추는 것으로 할 수 있다. 맵에 의한 주행이 아닌 경우에도 가능하고, 맵에 의한 주행인 경우에는 앞서 살펴본 바와 같이 주행 경로와 함께 저장할 수 있는 바, 벽면 추종 방식의 청소 영역 최외각부 주행에 대해서는 보조 청소 툴(110)이 돌출됨과 동시에 로봇 청소기(1)의 주행 속도가 감소하는 것으로, 또는 미리 설정된 기준값 이하가 되도록 하는 것으로 설정할 수 있다. 이 경우, 벽과 바닥이 접하는 부분에 보조 청소 툴(110)이 머무는 시간이 길어지므로 구석까지 깨끗하게 청소할 수 있다.
- [0116] 도 15에는 본 발명의 제1실시예에 따른 로봇 청소기(1)가 주행 중 먼지가 많은 구역을 지날 때의 동작을 나타낸 도면이 도시되어 있다.
- [0117] 본 발명의 제1실시예에 따른 로봇 청소기(1)의 감지부(60)는 먼지의 양을 감지하는 먼지 감지부를 더 포함할 수 있다. 먼지 감지부는 빛을 발신하는 발광부와 발신된 빛을 수신하는 수광부가 대향하는 형태로 먼지 유입구(33)에 장착될 수 있고, 먼지의 양에 따라 수광부에 수신되는 빛의 양이 달라지므로 먼지 감지부의 출력신호를 분석하면 먼지의 양을 파악할 수 있다.
- [0118] 도 12에 도시된 바와 같이, 로봇 청소기(1)가 주행 중 먼지 과다 영역을 지나게 되면 보조 청소 툴(110)의 돌출, 수렴 동작이 일정 주기로 반복된다. 구체적으로, 먼지 감지부의 감지 결과는 제어부(200)로 전송되고, 청소 제어부(210)에서 상기 감지 결과를 분석한 결과 먼지의 양이 미리 설정된 기준값 이상인 것으로 판단되는 경우 보조 청소 툴(110)의 돌출, 수렴 동작이 일정 주기로 반복되도록 제어한다. 미리 설정된 기준값은 사용자 또는 설계자가 미리 설정하는 것이며 실험 또는 통계 등에 근거하여 보통의 청소 모드로는 깨끗하게 청소되지 않는 먼지의 양을 설정할 수 있다.
- [0119] 보조 청소 툴(110)의 돌출, 수렴 동작이 반복되는 일정 주기 역시 사용자 또는 설계자가 설정할 수 있으며 짧게 할 수록 청소의 효율성이 향상된다.
- [0120] 상기 실시예와 같이 먼지 과다 영역에서 보조 청소 툴(110)이 돌출, 수렴 동작을 반복하게 하는 경우 사용자에게 먼지가 많은 영역을 알려줌과 동시에 먼지를 효율적으로 긁어 모으거나, 분산시킬 수 있다.
- [0121] 이하 본 발명의 제2실시예에 따른 로봇 청소기(1)의 동작에 대하여 설명하도록 한다.
- [0122] 로봇 청소기(1)에 의한 청소 수행 시에 사용자가 벽 또는 장애물과 바닥이 접하는 부분 등의 구석까지 세밀하게 청소하는 것을 원할 때도 있으나, 청소 영역의 전 구역을 빠른 시간 안에 청소하는 것을 원할 때도 있다.
- [0123] 또한, 청소 영역에 장애물 또는 벽이 많을 경우에는 이들을 만날 때 마다 보조 청소 툴(110)을 돌출시키고 구석 부분을 청소하는 것보다 오히려 보조 청소 툴(110)을 수렴시켜 신속하게 지나가는 것이 더 효율적일 수 있다.
- [0124] 따라서, 본 발명의 제2실시예에 따른 로봇 청소기(1)는 청소 모드를 제1청소모드와 제2청소모드로 나누고 사용자의 명령 또는 청소 영역의 환경에 따라 다른 청소모드로 청소를 수행할 수 있다.
- [0125] 도 16에는 제1청소모드로 청소 동작을 수행하는 경우의 로봇 청소기(1)의 동작을, 도 17에는 제2청소모드로 청소 동작을 수행하는 경우의 로봇 청소기(1)의 동작을 나타낸 위에서 내려다 본 평면도가 도시되어 있다.
- [0126] 도 16을 참조하면, 청소모드가 제1청소모드로 설정되어 있고 로봇 청소기(1)의 기본 주행 패턴을 지그재그 방식으로 한 경우 로봇 청소기(1)가 장애물을 만나지 않았을 때에는 보조 청소 툴(110)을 수렴시킨 상태에서 주행하다가 장애물을 만나면 보조 청소 툴(110)을 돌출시켜 장애물과 바닥이 접하는 구석 부분을 청소한다. 이 때, 주행 제어부(210)가 로봇 청소기(1)의 주행 속도를 감소시켜 더 세밀하게 청소를 수행하도록 하는 것도 가능하다. 그리고, 장애물을 통과하면 다시 보조 청소 툴(110)을 수렴시키고, 로봇 청소기(1)의 주행 속도를 감소시킨 경우에는 다시 주행 속도를 증가시킨다.
- [0127] 도 17을 참조하면, 청소모드가 제2청소모드로 설정되어 있고 로봇 청소기(1)의 기본 주행 패턴을 지그재그 방식으로 한 경우 로봇 청소기(1)가 장애물을 만나지 않았을 때에는 보조 청소 툴(110)을 돌출시킨 상태에서 주행하다가 장애물을 만나면 보조 청소 툴(110)을 수렴시켜 구석 부분에 대한 청소 수행 없이 신속하게 장애물을 지나

간다. 그리고 장애물을 통과하면 다시 보조 청소 툴(110)을 돌출시킨다.

- [0128] 로봇 청소기(1)가 경로맵에 기초하여 주행하는 경우, 주행 경로의 폭을 설정할 때 본체의 크기를 고려하여 청소가 완벽하게 수행될 수 있도록 할 수 있는 바, 도 16 및 도 17을 함께 참조하면, 제1청소모드로 청소를 수행하는 경우에는 보조 청소 툴(110)을 수렴시킨 상태에서의 청소 가능 영역이 고려되므로 주행 경로의 폭이 좁게 설정되고, 제2청소모드로 청소를 수행하는 경우에는 보조 청소 툴(110)을 돌출시킨 상태에서의 청소 가능 영역이 고려되므로 주행 경로의 폭이 넓게 설정된다.
- [0129] 따라서, 같은 영역을 청소하더라도 제1청소모드인 경우에는 9개의 라인을 따라 주행하고, 제2청소모드인 경우에는 8개의 라인을 따라 주행하므로 제2청소모드인 경우에 더 신속하게 청소를 완료할 수 있다. 또한, 제2청소모드의 경우 장애물이 없는 영역에서 보조 청소 툴(110)을 돌출시키므로 장애물이 없는 영역을 더 깨끗하게 청소할 수 있다.
- [0130] 그러나, 제1청소모드는 장애물의 구석 부분까지 청소할 수 있으므로 사용자는 기호에 따라 제1청소모드 또는 제2청소모드를 입력부(70)를 통해 선택하여 원하는 청소를 수행할 수 있다.
- [0131] 또한, 로봇 청소기(1)가 스스로 청소모드를 설정하는 것도 가능하다. 로봇 청소기(1)가 주변 영상을 촬영하기 위해 청소 영역을 시험 주행하면서 감지부(60)에 의해 청소 영역에 존재하는 장애물을 감지하고 청소 제어부(210)에서 장애물의 개수를 카운트하여 장애물의 개수가 미리 설정된 기준값 이상이면 제2청소모드로, 미리 설정된 기준값 미만이면 제1청소모드로 설정할 수 있다.
- [0132] 미리 설정된 기준값은 설계자가 실험 또는 통계를 통해 청소의 효율성을 고려하여 설정하는 것도 가능하고, 사용자가 설정 또는 변경하는 것도 가능하다.
- [0133] 도 16 및 도 17의 실시예에서는 로봇 청소기(1)가 청소 영역 전체를 지그재그 패턴으로 주행하는 것으로 하였으나, 본 발명의 제2실시예에는 지그재그 패턴 외에 어떤 주행 패턴도 적용될 수 있으며 본 발명의 제1실시예에 있어서 청소 영역 내부를 주행하는 경우에 대해서 제2실시예를 적용하는 것도 가능하다.
- [0134] 또한, 본 발명의 제1실시예와 마찬가지로 제2실시예 역시 그 주행 경로가 맵에 의해 정해지는 경우 및 정해지지 않는 경우에 모두 적용 가능하다.
- [0135] 또한, 상술한 제2실시예에서는 로봇 청소기(1)가 제1청소모드와 제2청소모드로 청소하는 것만을 설명하였으나 로봇 청소기(1)가 청소를 수행하는 동안 보조 청소 툴(110)이 돌출되지 않는 제3청소모드에 의한 청소도 가능하다.
- [0136] 제3청소모드 역시 사용자가 입력부(70)를 통해 선택할 수 있으며, 또는 감지부(60)가 미리 청소 영역에 존재하는 장애물을 감지하고 제어부(200)가 장애물의 개수를 산출하여 산출된 장애물의 개수가 미리 설정된 기준값 이하이면 제3청소모드로 설정하게 할 수 있다. 이 경우는 청소 영역에 존재하는 장애물이 많지 않아 보조 청소 툴(110)을 돌출시키지 않고서도 충분한 청소가 이루어질 것이라는 점에 기초한 것이고, 다른 경우로서, 산출된 장애물의 개수가 미리 설정된 기준값 이상이면 제3청소모드로 설정하게 하는 것도 가능하다. 이 경우는 청소 영역에 존재하는 장애물이 많으면 보조 청소 툴(110)을 돌출 및 수렴시키는 동작이 지나치게 자주 반복되어 청소 속도가 느려지거나 전력이 낭비될 수 있다는 점에 기초한 것이다. 본 발명의 제2실시예는 상기 두 경우를 모두 포함한다.
- [0137] 또한 본 발명의 실시예는 제1청소모드, 제2청소모드 및 제3청소모드를 모두 포함할 수도 있고, 이들 중 일부만을 포함할 수도 있다.
- [0138] 본 발명의 제2실시예에 대해서도 제1실시예에서처럼 먼지 과다 영역에서의 보조 청소 툴(110)의 돌출, 수렴 반복의 동작을 적용할 수 있다.
- [0139] 도 18a 및 도 18b에 본 발명의 제2실시예에 따른 로봇 청소기(1)가 먼지 과다 영역을 지나는 경우의 동작을 위에서 내려다 본 평면도가 도시되어 있다.
- [0140] 도 18a 및 도 18b를 참조하면, 제1청소모드로 청소하는 경우 및 제2청소모드로 청소하는 경우 모두에 있어서 주행 경로 상에 먼지 과다 영역이 존재하면 로봇 청소기(1)가 먼지 과다 영역을 지나갈 때 보조 청소 툴(110)의 돌출, 수렴을 일정 주기로 반복함으로써 과다한 양의 먼지를 효율적으로 쓸어 담거나 분산시킬 수 있고 사용자에게 먼지 과다 영역을 알려 줄 수 있다. 앞서 검토한 바와 같이, 청소 제어부(210)는 먼지 감지부에서 감지한 먼지의 양이 미리 설정된 기준값 이상인 경우에 보조 청소 툴(110)의 돌출, 수렴을 반복하도록 제어할 수 있다.

- [0141] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 청소기(1)의 제어 방법에 대하여 설명하도록 한다.
- [0142] 도 19에는 본 발명의 제1실시예에 따른 로봇 청소기(1)의 제어방법에 관한 순서도가 도시되어 있다.
- [0143] 도 19를 참조하면, 먼저 청소 개시 명령이 입력됐는지 여부를 판단하고(410), 청소 개시 명령이 입력되었으면(410의 예), 로봇 청소기(1)의 주행 패턴을 판단한다(420). 벽면 추종 방식으로 주행 중이라 함은 청소 영역의 최외각부를 따라 주행 중임을 의미한다.
- [0144] 판단 결과, 로봇 청소기(1)가 벽면 추종 방식으로 주행 중인 경우에는(430의 예) 보조 청소 툴(110)을 로봇 청소기(1) 본체의 외부로 돌출시킨다(440). 이로 인해, 벽면과 바닥이 접하는 구석 부분까지 보조 청소 툴(110)이 닿아 세밀하게 청소를 수행할 수 있다.
- [0145] 이 때, 로봇 청소기(1)의 양 측에 존재하는 보조 청소 툴(110)을 모두 돌출시키는 것도 가능하고, 벽면 측의 보조 청소 툴(110)만을 돌출시키는 것도 가능하다.
- [0146] 또한, 로봇 청소기(1)가 벽면 추종 방식으로 주행 중인 경우에 주행 속도를 상대적으로 낮게 제어하는 것도 가능하다. 여기서 상대적으로 함은 로봇 청소기(1)의 기본 주행 속도로 설정된 속도 또는 다른 주행 패턴으로 주행하는 경우의 주행 속도보다 상대적으로 낮은 속도를 의미한다. 속도를 낮게 제어하면 보조 청소 툴(110)이 구석 부분에 머무는 시간이 길어지면서 더 세밀한 청소를 수행할 수 있다.
- [0147] 벽면 추종 방식의 주행이 종료 되었는지 여부를 판단한다(450의 예). 판단 결과, 벽면 추종 방식의 주행이 종료 되지 않은 경우에는 계속 보조 청소 툴(110)이 돌출된 상태를 유지하고, 종료된 경우에는 보조 청소 툴(110)을 수렴한다(460).
- [0148] 상기 실시예에서 로봇 청소기(1)의 주행 패턴은 벽면 추종 방식 외에 지그재그 방식, 랜덤 방식 등을 포함할 수 있으며 로봇 청소기(1)의 주행은 경로맵에 따르는 것일 수도 있고 경로맵을 이용하지 않는 것일 수도 있다.
- [0149] 도 20은 본 발명의 제1실시예에 따른 로봇 청소기(1)가 벽면 추종 방식으로 주행 중 정면에 벽을 만나게 되는 경우의 제어방법에 대한 순서도이다.
- [0150] 청소 개시 명령이 입력되었는지 여부를 판단(510)하는 단계부터 보조 청소 툴(110)을 돌출시키는 단계(540)까지는 도 19에서 검토한 바와 같으므로 이에 대한 설명은 생략하도록 한다.
- [0151] 벽면 추종 방식으로 주행 중에 로봇 청소기(1)의 전방에 벽면을 존재하는 것을 감지한 경우(550의 예), 보조 청소 툴(110)의 회전 속도를 증가시킨다(560). 이로써 벽면과 벽면이 접하는 구석 부분을 신속하게 청소할 수 있다.
- [0152] 그리고, 벽면 추종 방식이 종료되었으면(570의 예), 보조 청소 툴(110)을 수렴시킨다(580).
- [0153] 도 21에는 본 발명의 제1실시예에 따른 로봇 청소기(1)가 먼지 과다 영역을 지나갈 때의 제어방법을 간략하게 나타낸 순서도가 도시되어 있다.
- [0154] 로봇 청소기(1)의 주행 경로 상에 존재하는 먼지를 감지한다(610). 이 때 로봇 청소기(1)의 주행 경로 또는 청소 모드가 무엇인지는 관계없으며 어떠한 주행 경로 또는 청소 모드에 대해서도 적용될 수 있다. 먼지의 감지는 먼지 유입구(33)에 존재하는 먼지 감지부에 의해 이뤄진다.
- [0155] 감지된 먼지의 양이 미리 설정된 기준값 이상인지 여부를 판단한다(620). 먼지의 양은 먼지 감지부의 수광부에 들어온 빛의 양으로 판단할 수 있으며, 미리 설정된 기준값은 설계자 또는 사용자가 실험 또는 통계 등에 의해 설정할 수 있다.
- [0156] 판단 결과, 감지된 먼지의 양이 미리 설정된 기준값 이상이면(620의 예), 먼지 과다 영역인 것으로 판단하고(630), 보조 청소 툴(110)의 돌출과 수렴을 일정 주기로 반복한다(640). 이로써, 먼지를 효과적으로 쓸어담거나 분산시키거나 닦아낼 수 있고, 동시에 사용자에게 먼지가 많은 영역임을 알릴 수 있다.
- [0157] 도 22에는 본 발명의 제2실시예에 따른 로봇 청소기의 제어 방법에 관한 순서도가 도시되어 있다.
- [0158] 본 발명의 제2실시예에 따른 로봇 청소기의 제어 방법은 사용자의 명령 또는 장애물 감지 결과에 기초하여 제1 청소모드 또는 제2청소모드가 설정되는 바, 도 22에는 사용자의 명령에 기초하여 청소모드가 설정되는 실시예에 관한 것이다.
- [0159] 도 22를 참조하면, 먼저 청소 개시 명령이 입력되었는지 여부를 판단하고(710), 청소 개시 명령이 입력되었으면

(710의 예), 사용자로부터 청소모드 선택에 대한 입력을 받는다(720).

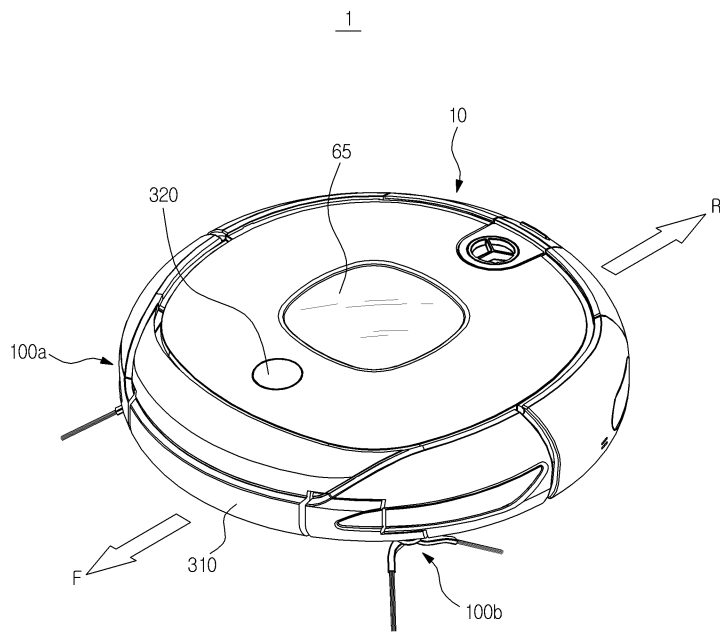
- [0160] 사용자가 제1청소모드를 선택한 경우(720의 예), 보조 청소 툴(110)을 수렴시킨다(740). 그리고 미리 설정된 주행 패턴 또는 랜덤 방식으로 주행을 하고 로봇 청소기(1)의 주변에 장애물이 있는지 여부를 판단한다(750). 이때 장애물은 로봇 청소기(1)의 전방에 존재하는 것일 수도 있고 측방에 존재하는 것일 수도 있다.
- [0161] 로봇 청소기(1)의 주변에 장애물이 있는 것으로 판단된 경우(750의 예), 보조 청소 유닛을 돌출시킨다(760). 이로써 장애물과 바닥면이 접하는 구석 부분까지 세밀하게 청소를 수행할 수 있다.
- [0162] 그리고 로봇 청소기(1)가 장애물을 통과하면(770의 예), 보조 청소 툴(110)을 다시 수렴시킨다(780).
- [0163] 청소 종료 명령이 입력되지 않았으면(790의 아니오) 다시 장애물 감지 여부를 판단하고 그 이후의 과정을 반복한다.
- [0164] 사용자가 제2청소모드를 선택한 경우에는(730의 아니오) 보조 청소 툴(110)을 돌출시킨다(840). 돌출된 보조 청소 툴(110)은 구석 부분이 아닌 청소 영역의 넓은 부분에 대한 청소를 수행한다.
- [0165] 로봇 청소기(1)의 주변에 장애물이 있는 것으로 판단된 경우(850의 예), 보조 청소 툴(110)을 다시 수렴시킨다(860). 이로써 청소 영역 전체에 대한 신속한 청소를 수행할 수 있게 된다.
- [0166] 그리고, 장애물을 통과하면(870의 예) 보조 청소 툴(110)을 다시 돌출시킨다.(880) 그리고, 청소 종료 명령이 입력되지 않았으면(890의 아니오) 다시 주행 중 장애물이 감지되는지 여부를 판단하고, 그 이후의 동작들을 반복한다.
- [0167] 장애물 감지 결과에 따라 청소 모드를 설정하는 경우에는, 맵 설정을 위한 로봇 청소기(1)의 시험 주행 중 청소 영역에 존재하는 장애물을 감지하고, 상기 감지 결과에 기초하여 장애물의 개수를 산출한다. 산출된 장애물의 개수가 미리 설정된 기준값 이상이면, 장애물의 구석에 대한 청소는 수행하지 않고 청소 영역 전체에 대한 청소를 수행하는 제2청소모드로 설정하고, 상기 도 22에 도시된 바와 같은 제2청소모드에 따라 청소를 제어한다.
- [0168] 산출된 장애물의 개수가 미리 설정된 기준값 미만이면, 장애물의 구석에 대한 청소를 수행하는 제1청소모드로 설정하고, 상기 도 22에 도시된 바와 같은 제1청소모드에 따라 청소를 제어한다.
- [0169] 또한, 앞서 도 19에서 살펴본 바와 같이, 먼지 과다 영역에서의 로봇 청소기의 제어는 어떤 주행 모드 또는 청소 모드에 대해서도 적용될 수 있으므로 제2실시예의 로봇 청소기 제어방법에도 적용가능하다. 따라서, 제1청소모드 또는 제2청소모드에 따라 주행 중 먼지 감지부가 주행 경로 상의 먼지를 감지하고, 감지된 먼지의 양이 미리 설정된 기준값 이상인 경우, 보조 청소 툴(110)의 돌출과 수렴을 일정 주기로 반복시켜 먼지의 효과적인 제거와 동시에 사용자에게 알리는 동작을 수행한다.
- [0170] 지금까지 상술한 실시예에서는 보조 청소 툴(110)이 브러시 형태로 구현되는 것으로 하여 보조 청소 툴(110)의 청소 수행이 먼지 등의 이물질을 쓸어 담거나 분산시키는 것으로 설명하였으나, 보조 청소 툴(110)이 걸레 형태로 구현되는 경우에는 걸레로 이물질을 닦아냄으로써 청소를 수행하게 되고, 보조 청소 툴(110)이 흡입기 형태로 구현되는 경우에는 이물질을 흡입함으로써 청소를 수행하게 된다. 보조 청소 툴(110)의 종류나 청소 방법에는 제한이 없으며 다양한 실시예가 적용될 수 있다.

부호의 설명

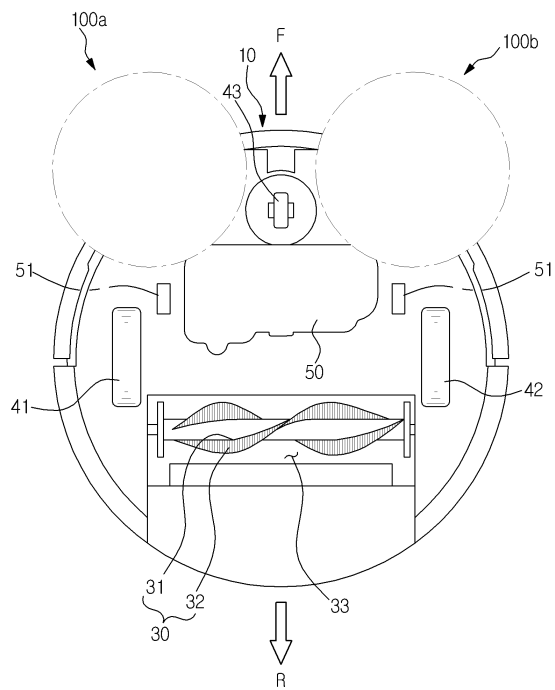
- [0171] 60: 감지부
- 70: 입력부
- 200: 제어부
- 20: 메인 브러시 유닛
- 100: 보조 청소 유닛
- 40: 주행 유닛

도면

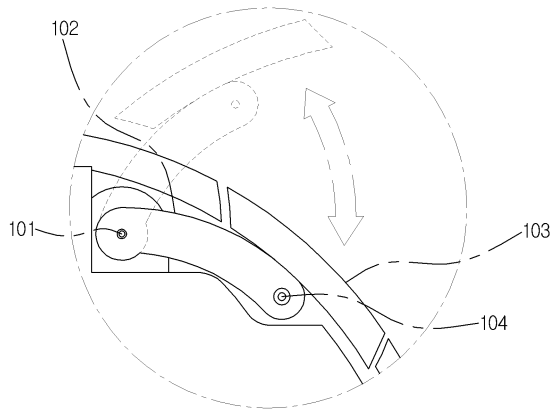
도면1



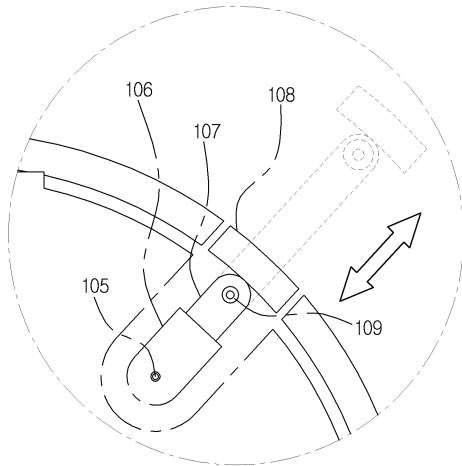
도면2



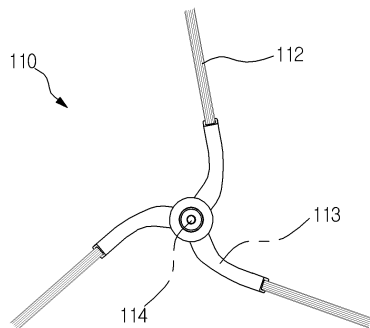
도면3



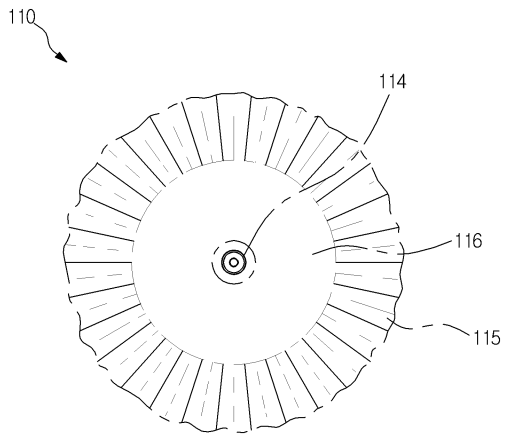
도면4



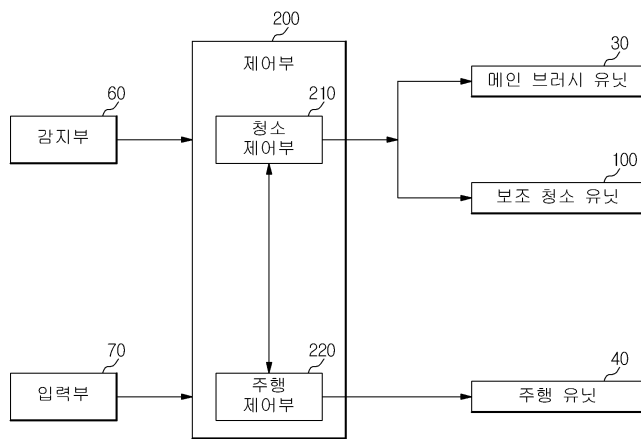
도면5



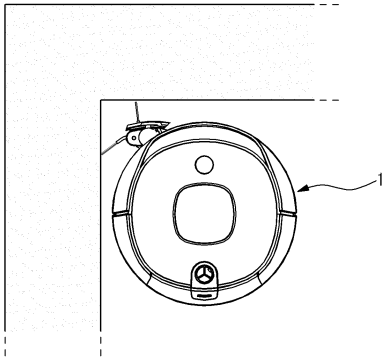
도면6



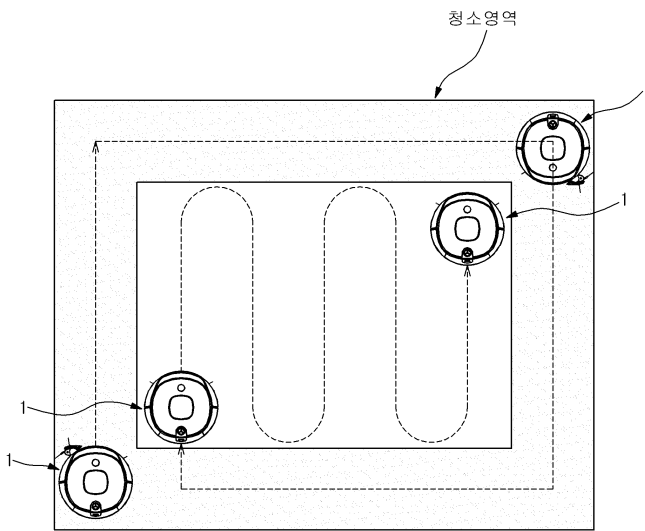
도면7



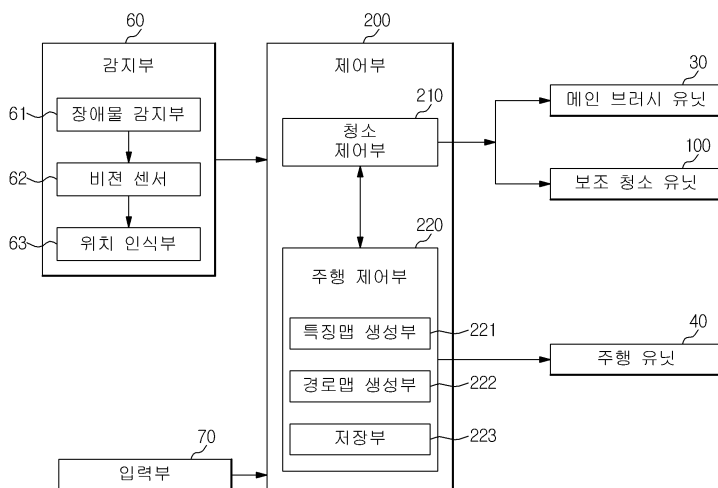
도면9



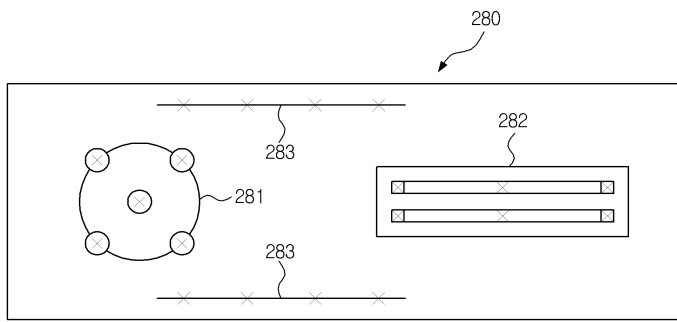
도면10



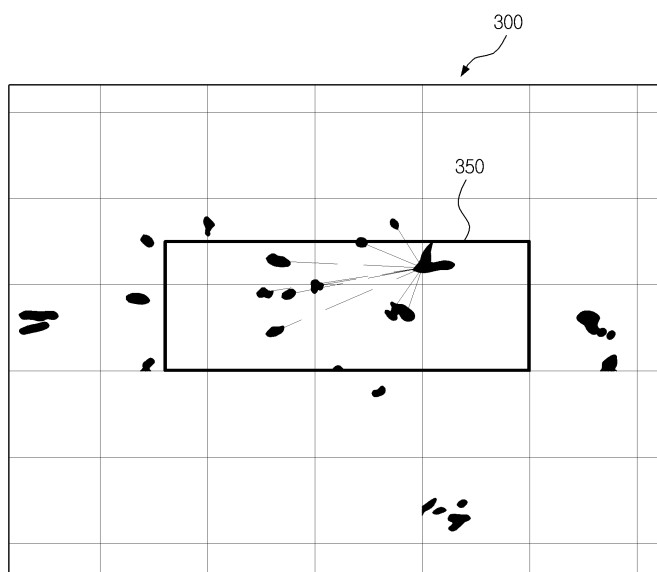
도면11



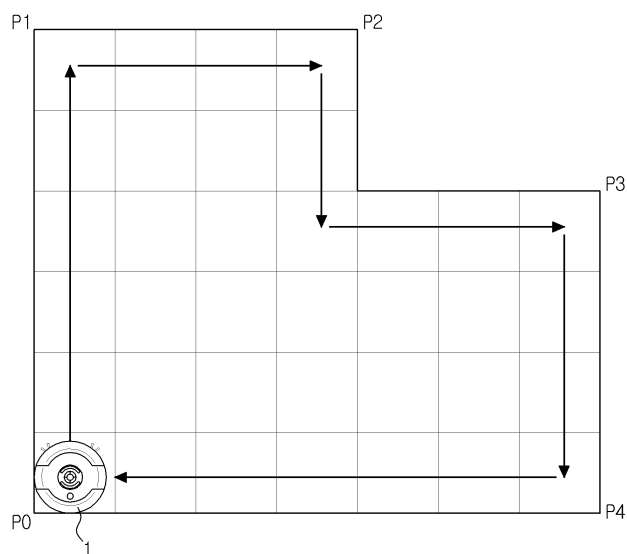
도면12



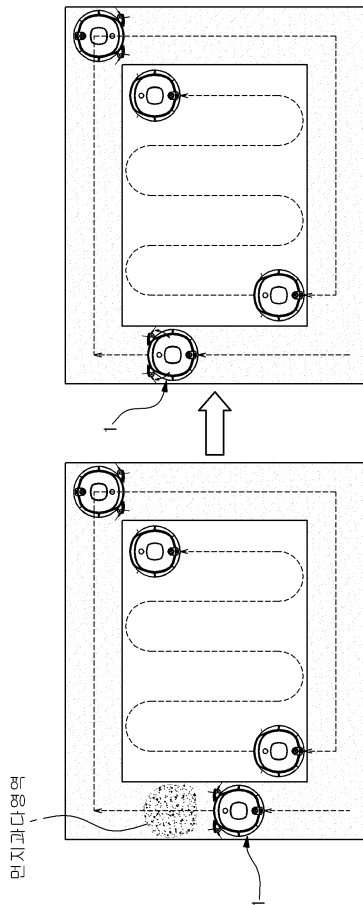
도면13



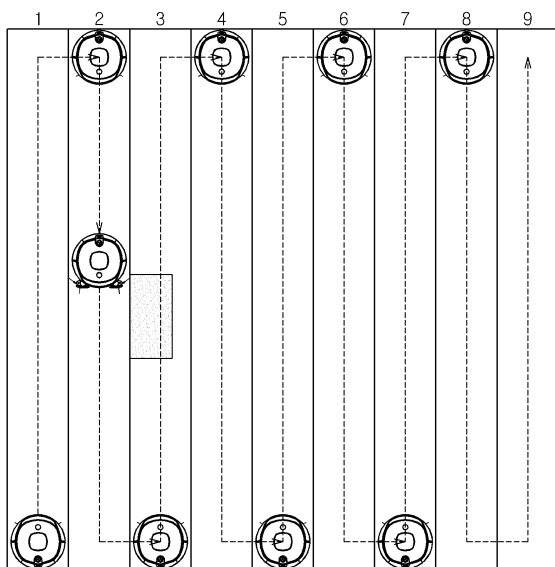
도면14



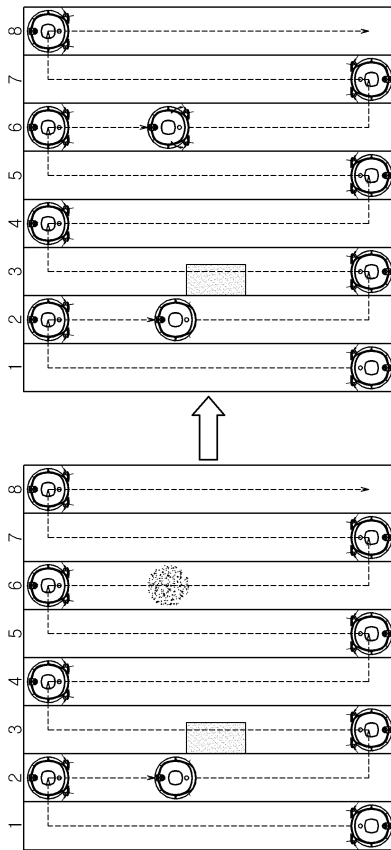
도면15



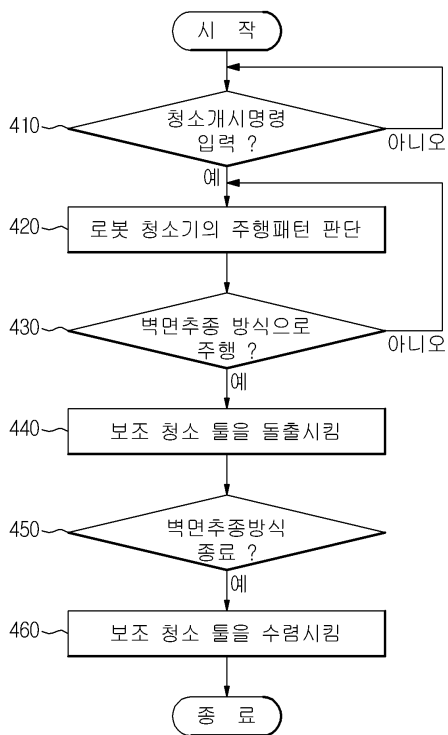
도면16



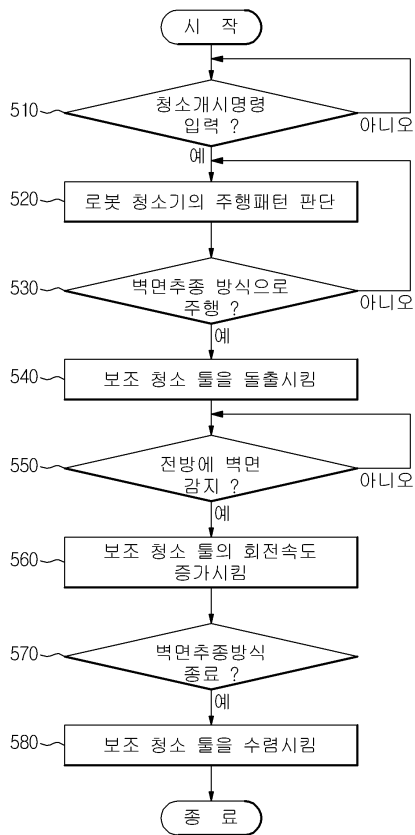
도면18b



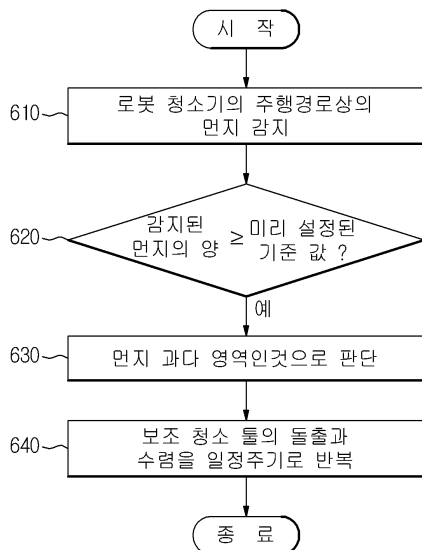
도면19



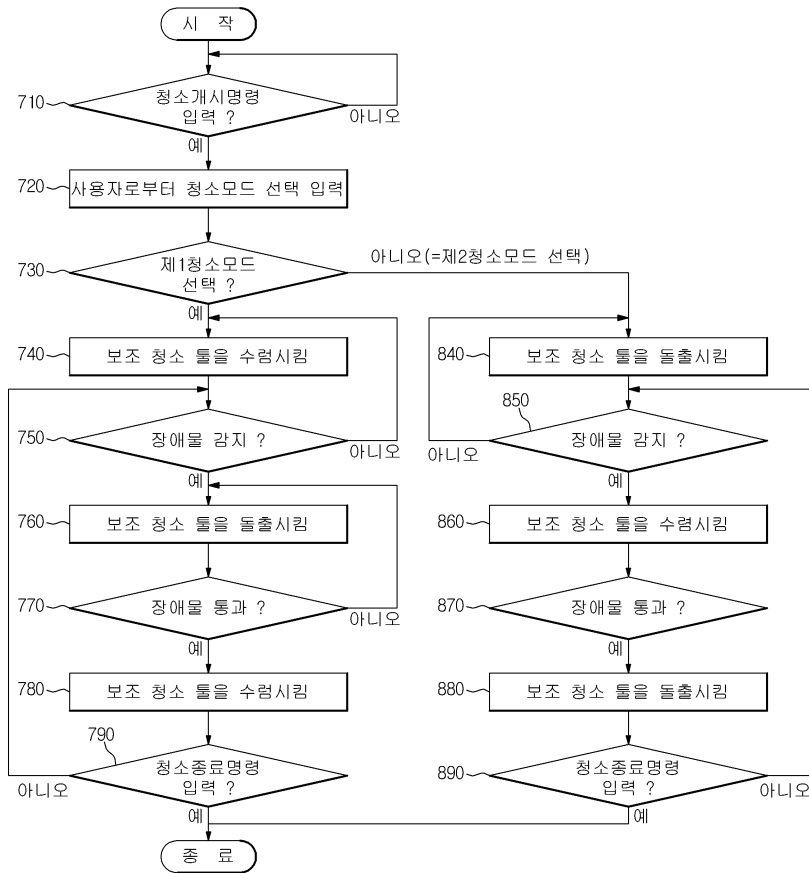
도면20



도면21



도면22



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 16

【변경전】

제1 모드에서 상기 장애물 감지부에 의한 상기 장애물의 감지에 응답하여

【변경후】

제1 모드에서 장애물 감지부에 의한 장애물의 감지에 응답하여