

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2019년 11월 28일 (28.11.2019) WIPO | PCT



(10) 국제공개번호
WO 2019/226033 A2

(51) 국제특허분류:
B25J 9/16 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2019/010995

(22) 국제출원일: 2019년 8월 28일 (28.08.2019)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (**LG ELECTRONICS INC.**) [KR/KR]: 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).

(72) 발명자: 정재윤 (**JEONG, Jae Yoon**): 06514 서울시 서초구 잠원로 157, 120동 709호, Seoul (KR).

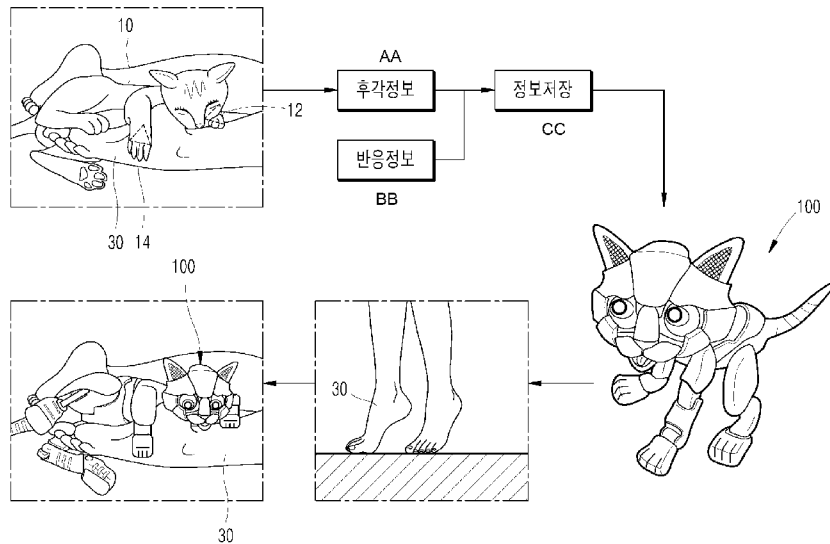
(74) 대리인: 특허법인 남앤남 (**NAM & NAM**): 04515 서울시 중구 서소문로 117, 3층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,

(54) Title: ROBOT CAPABLE OF AUTONOMOUS MOVEMENT BY MEANS OF IMITATIVE-LEARNING FROM OBJECT TO BE IMITATED, AND AUTONOMOUS MOVEMENT METHOD OF ROBOT

(54) 발명의 명칭: 모방대상체의 모방 학습을 통해 자율주행이 가능한 로봇 및 로봇의 자율주행 방법



AA ... Olfactory information
BB ... Reaction information
CC ... Save information

(57) Abstract: In the present invention machine learning takes place in which an artificial intelligence robot, capable of imitative learning from an object to be imitated, collects, for the purpose of imitative learning, olfactory information of an object to be imitated and movement information carried out by the object to be imitated in accordance with the olfactory information. Then, if the robot senses learned olfactory information, the robot is made to implement movement information that has been carried out by the object to be imitated, thus the imitative robot is capable of imitating an object to be imitated through the use of olfactory information in addition to sound or image information.

[다음 쪽 계속]



WO 2019/226033 A2

MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 출원인의 청구에 따라, 조약 제21조(2)(a) 규정의 기한
만료 전 공개함
- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별
도 공개함 (규칙 48.2(g))

(57) 요약서: 본 발명은 모방대상체를 모방 학습이 가능한 인공지능 로봇이 모방 학습을 위해 모방대상체의 후각 정보와 후각정보에 따라 모방대상체에서 실행한 움직임 정보를 수집하고, 기계학습이 이루어질 수 있다. 이후, 학습된 후각정보를 로봇이 감지하는 경우, 모방대상체가 실행한 움직임 정보를 로봇에서 실행하도록 함으로써, 모방 로봇이 음향, 이미지 정보 이외의 후각정보를 통해 모방대상체를 모방할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 모방대상체의 모방 학습을 통해 자율주행이 가능한 로봇 및 로봇의 자율주행 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 모방대상체를 모방 학습한 자율주행 로봇 및 모방 학습한 로봇의 자율주행 방법에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 행동을 모방하기 위한 모방대상체의 후각정보와 후각정보에 대한 모방대상체의 움직임 정보를 로봇이 학습한 뒤, 학습한 후각정보를 로봇에서 감지하면 모방대상체가 실행한 움직임 정보를 로봇에서 실행할 수 있는 기술에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 이하에서 기술되는 내용은 본 발명의 실시예와 관련되는 배경 정보를 제공할 목적으로 기재된 것일 뿐이고, 기술되는 내용들이 당연하게 종래기술을 구성하는 것은 아니다.
- [4] 최근, 다양한 로봇이 산업현장 또는 가정에 보급되어 주어진 과제를 수행하고 있다. 특히 동물 형상의 로봇이 보급되어 전쟁에서 지뢰 탐지, 가정에서의 집안일 보조 및 장난감으로서의 역할 등을 하고 있다.
- [5] 특히, 애완동물의 형상으로 형성된 로봇의 경우 가정 내에서 집안일 보조, 장난감의 역할을 수행하기도 하지만, 노약자를 위한 보조 활동도 가능하다. 이러한 애완동물의 형상으로 형성된 로봇이 노약자를 위한 보조 활동이 가능하기 위해서는 애완동물이 노약자와 접촉하였을 때, 애완동물이 취하는 행동, 음향 등의 정보를 기 입력한 상태에서, 노약자를 마주하면 애완동물이 취하는 행동, 음향 등의 정보를 외부로 배출하는 시스템으로 구성될 수 있다.
- [6] 이러한 애완동물을 표방하는 로봇이 음향(예: 강아지 소리) 발생할 수 있는 경우, 이러한 로봇의 음향을 로봇을 사용하는 사람이 입력하여 특정 사람이 특정 행동을 취했을 때, 일반적인 강아지처럼 강아지의 소리를 음성으로 표출하는 구조로 구성될 수 있는 것이 특징이다.
- [7] 그러나 종래의 애완동물을 표방하는 로봇에 대한 기술은 모션정보, 음향정보를 중심으로 학습하는 반면, 후각정보를 이용하여 학습이 이루어지는 기술은 개시되어 있지 않다.
- [8] 구체적으로, 국내공개특허 제10-2002-0043982호의 '언어 학습 기능을 가지는 지능형 애완 로봇'에서는 사람의 말을 모사하여 학습할 수 있으며, 사용자가 발음하는 단어나 문장을 인식하여 출력할 수 있도록 하는 애완로봇이 개시되어 있다.
- [9] 그러나, 상기의 '언어 학습 기능을 가지는 지능형 애완 로봇'에서는 사람의 말이 모사된 저장매체가 애완 로봇을 통해 출력되는 기술이 기재되어 있을 뿐,

살아있는 동물을 통해 수집된 후각 정보를 이용하여 동물의 음성을 모사하거나, 사람의 후각 정보를 수집하여 사람의 음성을 모사하는 기술에 대해 구체적으로 개시되어 있지 않다.

- [10] 또한, 국내공개특허 제10-2012-0106772호에 개시된 '로봇'에서는 후각 센서를 이용한 개 형상의 로봇을 제안한다. 해당 개시에서는 개 형상의 로봇이 화학물질에 관련된 정보를 취득하기 위해 후각 센서를 이용하는 기술을 제안한다.
- [11] 이러한, 상기 '로봇'에서는 인간과 같은 동물에게 있어 냄새로서 인지되지 않는 화학물질을 검출하고, 화학물질이 발생한 위치를 판단할 수 있다.
- [12] 따라서, 개시된 '로봇'에 따르면, 인간과 같은 동물에게 있어 냄새로 인지되지 않는 화학물질 이외에 인간이 측정하기 어려운 유해 물질을 검출할 수 있는 특징이 있으나, 인간, 동물의 냄새를 학습하고, 학습된 냄새를 기초하여 애완동물의 행동 또는 음성을 모사할 수 있는 기술은 개시되어 있지 않다.
- [13] 따라서, 인간과 함께 생활하는 애완동물의 행동, 음성을 보다 정밀하게 모사하기 위한 기술이 필요하다.
- [14] 한국등록특허 제10-2002-0043982호(2002.06.12)
- [15] 한국공개특허 제10-2012-0106772호(2012.09.26)
- [16]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [17] 본 발명의 일 과제는, 모방대상체의 행동, 음향 등을 모방하기 위해서 모방대상체가 접촉하는 후각정보가 모방하고자 하는 모방대상체의 모방 정보로 사용되게 하여 모방대상체를 모방하기 위해 음향, 모션 등의 정보 이외에 후각정보를 추가로 사용함으로써, 모방대상체를 보다 정밀하게 모방할 수 있도록 하는데 있다.
- [18] 또한 본 발명의 다른 과제는, 모방대상체를 모방하기 위해 음향, 모션 등의 정보 이외에 후각정보를 학습할 수 있는 기계학습이 가능한 인공지능 로봇을 제공하는데 있다.
- [19] 또한, 본 발명의 또 다른 과제는 모방대상체를 모방하기 위해 음향, 모션 등의 정보 이외에 후각정보를 학습하고, 학습된 학습정보를 기초로 학습된 후각정보가 감지되면 모방대상체의 움직임 또는 음향을 실행하도록 할 수 있는 자율주행 가능한 로봇을 제공하는데 있다.

[20]

과제 해결 수단

- [21] 상기 과제들을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 모방대상체의 움직임을 모방하기 위한 방법은, 모방대상체의 안면부에 인접하게 장착된 후각센서 및 모방대상체의 신체 일부에 장착된 가속도 센서로부터

모방대상체가 접하는 후각정보와 후각정보에 따라 가속도 센서에 의해 생성된 모방대상체의 움직임 정보를 수집하고, 수집된 후각정보와 모방대상체의 움직임 사이의 관계를 학습한 뒤, 학습된 관계를 프로그램으로 메모리에 저장하는 단계로 수행될 수 있다.

[22] 구체적으로 본 발명의 실시예에 따른 모방대상체의 움직임을 모방하기 위한 방법에서 모방대상체의 움직임 정보를 수집할 때, 모방대상체가 선호하는 제품 또는 모방대상체의 행동으로부터 반응이 발생하는 움직이는 피감지대상물의 체취정보를 획득할 수 있다. 이때, 모방대상체가 선호하는 제품인지는 제품을 인지한 후 모방대상체가 제품에 접촉하는지 여부에 기초하여 결정될 수 있다.

[23] 이때, 후각정보를 획득할 때, 후각센서에서 모방대상체가 선호하는 제품 또는 피감지대상물의 체취정보의 후각정보가 감지되는 경우 모방대상체가 선호하는 제품의 고유정보를 식별 및 저장할 수 있다.

[24] 이로 인하여 모방대상체를 모방하기 위한 후각정보 사용 시, 모방대상체가 선호하는 제품만을 선별할 수 있게 된다.

[25] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 모방대상체의 움직임을 모방하기 위한 방법에서 모방대상체의 움직임 사이의 관계를 학습할 때, 모방대상체가 선호하는 제품 또는 피감지대상물의 체취정보에 대한 후각정보와 모방대상체의 움직임 정보에 따른 상관관계를 분석할 수 있다.

[26] 즉, 모방대상체의 후각정보를 수집될 때, 가속도 센서에 의해 수집되는 모방대상체의 움직임 정보를 함께 수집하여 후각정보에 따른 움직임의 변화를 분석하는 것이다.

[27] 본 발명의 실시예에 따른 모방대상체의 움직임을 모방하기 위한 방법에서 모방대상체의 움직임 사이의 관계를 학습한 이후, 일정 시간 또는 일정 주기를 가지고 모방대상체의 움직임 정보를 수집한 뒤, 후각정보와 모방대상체의 움직임 사이의 관계를 학습하는 과정을 반복할 수 있다.

[28] 구체적으로, 모방대상체의 후각정보가 변화하거나, 후각정보에 대한 움직임 정보가 변화하였을 때의 정보를 실시간으로 수집 및 학습할 수 있도록 한다.

[29] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른 모방대상체의 움직임을 모방하기 위한 장치는, 모방대상체의 안면부와 인접하게 배치되는 후각센서, 모방대상체의 각 관측에 배치되는 가속도 센서 및 후각센서와 가속도 센서로부터 수집되는 후각정보 및 움직임 정보를 수신하여 수집되는 후각정보와 움직임 정보 사이의 관계를 학습하는 학습모듈을 포함하여 구성될 수 있다.

[30] 구체적으로, 모방하기 위한 모방대상체에서 수집한 모션정보, 음향정보 등과 더불어 후각정보를 이용하여 모방대상체의 움직임을 학습할 수 있으므로 보다 정밀하게 모방 대상체를 모방할 수 있게 된다.

[31] 본 발명의 다른 실시예에 따른 모방대상체의 움직임을 모방하기 위한 장치의 후각센서는 모방대상체가 선호하는 제품의 후각정보 및 모방대상체의 행동으로부터 반응이 발생하는 움직이는 피감지대상물의 체취정보를 획득할 수

있다. 이때, 모방대상체가 선호하는 제품인지는 제품을 인지한 후 모방대상체가 제품에 접촉하는지 여부에 기초하여 결정될 수 있다.

- [32] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른 모방대상체의 움직임을 모방하기 위한 장치의 학습모듈은, 후각센서에서 모방대상체가 선호하는 제품 또는 피감지대상물의 체취정보의 후각정보가 감지되는 경우, 모방대상체가 선호하는 제품 또는 체취정보의 고유정보를 식별 및 저장할 수 있다.

- [33] 이로 인하여 모방대상체를 모방하기 위한 후각정보 사용 시, 모방대상체가 선호하는 제품이나 피감지대상물을 선별할 수 있게 된다.

- [34] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 모방대상체의 움직임을 모방하기 위한 장치의 학습모듈은, 후각센서에서 모방대상체가 선호하는 제품 또는 피감지대상물의 체취정보의 후각정보가 감지되는 경우, 가속도 센서로부터 수집되는 모방대상체가 선호하는 제품에 대한 움직임 정보에 따른 상관관계를 학습할 수 있다.

- [35] 즉, 모방대상체의 후각정보를 수집될 때, 가속도 센서에 의해 수집되는 모방대상체의 움직임 정보를 함께 수집하여 후각정보에 따른 움직임의 변화를 학습할 수 있다.

- [36] 본 발명의 다른 실시예에 따른 모방대상체의 움직임을 모방하기 위한 장치의 후각센서 및 가속도 센서는, 후각정보 및 움직임 정보를 일정 시간 범위 내에서 일정 주기에 따라 수집할 수 있다.

- [37] 그 결과, 학습모듈은 후각센서 및 가속도 센서에서 일정 시간 범위 내에서 일정 주기에 따라 수집된 후각 정보 및 움직임 정보 사이의 관계를 학습할 수 있다.

- [38] 구체적으로, 모방대상체의 후각정보가 변화하거나, 후각정보에 대한 움직임 정보가 변화하였을 때의 정보를 실시간으로 수집 및 학습할 수 있다.

- [39] 한편, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 모방대상체의 움직임을 기계학습으로 모방한 로봇의 자율주행 방법은, 로봇의 본체와 일정 거리 이내 위치하는 피감지대상물에서 발생한 후각정보를 획득하고, 후각정보를 식별한 뒤, 모방대상체의 움직임을 기계학습한 프로그램에 식별된 후각정보와 매칭되는 후각정보가 있는지 판단하고, 프로그램에 식별된 후각정보와 매칭되는 후각정보가 있다면 프로그램에서 후각정보에 대응하는 모방대상체의 움직임을 검색한 뒤, 검색된 모방대상체의 움직임을 구현하도록 로봇을 동작하는 과정으로 이루어질 수 있다.

- [40] 구체적으로 모방대상체를 모방 학습한 움직임을 본체에서 실행할 때, 앞서 모방 가능한 모방대상체에서 발생한 후각정보를 감지하고, 감지한 후각정보에 기초하여 학습된 모방대상체의 모방 정보에 대한 움직임 또는 음향을 실행하는 과정으로 이루어질 수 있다.

- [41] 한편, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 모방대상체의 움직임을 기계학습으로 모방한 로봇의 자율주행 방법에서 후각정보가 있는지 판단할 때, 식별된 후각정보가 모방대상체가 선호하는 제품에 대한 후각정보로 판단되면, 로봇을

동작시킬 때 로봇의 동작은 선호하는 제품의 위치를 추적하며 선호하는 제품을 대상으로 수행될 수 있다.

- [42] 한편, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 모방대상체의 움직임은 기계학습으로 모방한 기계 학습 및 자율 주행 가능한 로봇은, 주행 가능한 본체, 본체와 일정 거리 이내에 위치하고, 모방 가능한 모방대상체에서 발생한 후각정보를 획득하는 센서부 및 본체 및 센서부와 통신하며, 모방대상체를 모방 학습한 움직임을 본체에서 실행시킬 수 있는 제어부를 포함할 수 있다.

- [43] 이때, 제어부는 센서부를 통해 획득된 후각정보를 식별하고, 모방대상체의 움직임이 기계학습된 메모리에 저장된 프로그램에 식별된 후각정보와 매칭되는 후각정보가 있는지 판단한 뒤, 프로그램에 식별된 후각정보와 매칭되는 후각정보가 있다면 프로그램에서 후각정보에 대응하는 모방대상체의 움직임을 검색하고, 검색된 모방대상체의 움직임을 구현하도록 로봇을 동작시키는 것으로 실행될 수 있다.

- [44] 즉, 로봇은 모방대상체를 모방하기 위해 모방대상체로부터 수집한 선호하는 제품의 후각정보나 피감지대상체의 체취정보에 대한 후각정보를 학습한 뒤, 로봇의 센서부에서 모방대상체가 수집한 후각정보가 감지되는 경우 모방대상체에서 실행한 움직임, 음향 등을 실행할 수 있다.

- [45] 이로 인해 로봇이 모방대상체를 모방하기 위해서 감지하는 정보가 음향, 모션 이외에 후각 정보가 추가됨으로써, 모방대상체의 모방 영역이 확장되게 된다.

- [46] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 모방대상체의 움직임을 기계학습으로 모방한 기계 학습 및 자율 주행 가능한 로봇의 제어부는 식별된 후각정보가 모방대상체가 선호하는 제품에 대한 후각정보로 판단되는 경우, 모방대상체의 움직임을 구현하는 로봇의 동작이 선호하는 제품의 위치를 추적하며 선호하는 제품을 대상으로 수행되도록 할 수 있다.

[47]

발명의 효과

- [48] 본 발명의 실시예들에 따르면, 모방하고자 하는 모방대상체가 습득한 후각정보를 기계학습하고, 학습된 후각정보는 모방대상체를 모방하기 위한 정보가 될 수 있다. 즉, 모방대상체를 모방하기 위해 모방대상체에서 발생한 음향정보, 모션정보 이외에 후각정보를 사용함으로써, 모방대상체를 모방하기 위한 정보가 다양해질 수 있게 된다.

- [49] 또한, 본 발명의 실시예들에 따르면, 모방대상체를 모방하기 위해 모방대상체에서 발생한 음향정보, 모션정보 이외에 후각정보를 통해 모방이 이루어질 수 있으므로, 모방대상체의 모방이 보다 정밀하게 이루어질 수 있다.

- [50] 또한, 본 발명의 실시예들에 따르면 기계학습이 가능한 인공지능 로봇을 통해 모방대상체를 모방하기 위해 음향, 모션 등의 정보 이외에 후각정보를 학습한 뒤, 로봇을 통해 학습된 후각정보가 감지되면 로봇이 후각정보에 대한

모방대상체의 움직임 또는 음향을 모방할 수 있다. 이로 인해 모방대상체를 모방할 수 있는 로봇이 음향, 모션 이외에 후각정보를 감지하면 모방대상체를 모방할 수 있으므로 로봇의 모방 영역이 확장될 수 있게 된다.

[51]

도면의 간단한 설명

[52] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 기계학습 및 자율 주행이 가능한 로봇과 로봇이 모방하기 위한 모방대상체와의 관계를 개략적으로 도시한 도면이다.

[53] 도 2는 본 발명의 본 발명의 실시예에 따른 기계학습 및 자율 주행이 가능한 로봇과 로봇이 모방하기 위한 모방대상체를 학습하는 학습모듈 및 모방대상체에 대한 블록도이다.

[54] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 모방대상체를 학습하는 학습모듈과 기계학습 및 자율 주행이 가능한 로봇 및 피감지대상물에 대한 블록도이다.

[55] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 모방하기 위한 모방대상체를 학습하고, 기계학습 및 자율 주행이 가능한 로봇이 모방대상체를 모방하는 과정을 개략적으로 도시한 도면이다.

[56] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 모방대상체를 학습하는 과정을 도시한 흐름도이다.

[57] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 기계학습 및 자율 주행이 가능한 로봇이 모방대상체를 모방하는 방법을 도시한 흐름도이다.

[58]

발명의 실시를 위한 형태

[59] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다. 본 발명은 여러 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다. 이하 실시예에서는 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 직접적인 관계가 없는 부분을 생략하지만, 본 발명의 사상이 적용된 장치 또는 시스템을 구현함에 있어서, 이와 같이 생략된 구성이 불필요함을 의미하는 것은 아니다. 아울러, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조번호를 사용한다.

[60] 이하의 설명에서 제 1, 제 2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 되며, 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 또한, 이하의 설명에서 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[61] 이하의 설명에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작,

구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[62] 이하 도면을 참고하여 본 발명의 기계학습 및 자율주행이 가능한 로봇에 대해 자세히 살펴보기로 한다.

[63] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 기계학습 및 자율주행이 가능한 로봇과 로봇이 모방하기 위한 모방대상체와의 관계를 개략적으로 도시한 도면이다.

[64] 본 발명의 실시예에 따른 로봇은 자율주행 가능한 예를 들어 설명하지만, 자율, 반자율 또는 수동 모드들로 작동될 수 있음은 물론이다. 또한, 본 발명의 실시예의 기계학습 및 자율주행이 가능한 로봇은 애완동물을 모방한 애완로봇을 예를 들어 설명하지만, 애완로봇 이외에 사고현장 등에서 사고대상자, 사고대상품을 추적하기 위하여 대상물을 모방할 수 있는 동물의 형상으로 표현된 로봇으로 설명될 수도 있다.

[65] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 기계학습 및 자율주행이 가능한 로봇(100)은 모방대상체(10)의 행동, 음향 등을 모방할 수 있도록 인공지능 로봇의 일종으로 스피커, 카메라 등을 포함하는 관절로봇 중 하나가 될 수 있다.

[66] 특히 본 발명의 실시예에 따른 기계학습 및 자율주행이 가능한 로봇(100)은 모방대상체(10)에 저장된 후각정보를 감지하도록 후각센서를 포함할 수 있으며, 기 저장된 후각정보에 해당하는 정보가 감지되면 모방대상체의 행동, 음향 등을 모방하도록 구현될 수 있다.

[67] 이때, 모방대상체(10)는 애완동물(예: 고양이, 강아지 등)을 예를 들어 설명하지만, 애완동물 이외에 인명사고 시 사고자를 구출하는 인명구출견, 마약을 탐지하는 마약탐지견, 군사 시설에서 활동하는 군견 등이 될 수도 있다.

[68] 이러한 모방대상체(10)를 모방하기 위해 우선 모방대상체(10)에서 추출되는 정보를 학습해야 한다. 모방대상체(10)에서 추출되는 정보는 별도의 시스템에 저장된 학습모듈(200)에서 학습하고, 로봇(100)과 학습모듈(200)의 통신을 통해 학습모듈(200)에서 학습한 정보를 로봇(100)으로 전송하는 방법으로 로봇(100)이 모방대상체(10)를 모방할 수 있다.

[69] 이와 다르게는 모방대상체(10)를 모방하는 로봇(100) 내에 학습모듈(200)이 포함되고, 로봇(100)의 학습모듈(200)에서 모방대상체(10)의 정보를 학습한 뒤, 모방을 위한 후각정보를 로봇(100)에서 감지하면, 학습한 정보를 기초로 로봇(100)에서 모방대상체(10)를 모방하도록 구현될 수도 있다.

[70] 이하 본 발명의 실시예에서는 모방대상체(10)를 모방하는 로봇(100) 내에 학습모듈(200)이 포함되고, 로봇(100)의 학습모듈(200)에서 모방대상체(10)의 정보를 학습한 뒤, 모방을 위한 후각정보를 로봇(100)에서 감지하면, 학습한 정보를 기초로 로봇(100)에서 모방대상체(10)를 모방하도록 구현된 예를 들어 설명하기로 한다.

[71]

[72] 이하 도 2 및 도 3을 참고하여 로봇과 학습모듈의 학습에 대한 실시예를

설명하기로 한다.

- [73] 도 2는 본 발명의 본 발명의 실시예에 따른 기계학습 및 자율 주행이 가능한 로봇과 로봇이 모방하기 위한 모방대상체를 학습하는 학습모듈 및 모방대상체에 대한 블록도이고, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 모방대상체를 학습하는 학습모듈과 기계학습 및 자율 주행이 가능한 로봇 및 피감지대상물에 대한 블록도이다.
- [74] 우선 도 2를 참고하면, 로봇(100)이 모방대상체(10)를 모방하기에 앞서, 학습모듈(200)에서 모방대상체(10)의 정보를 학습해야 한다. 이를 위해, 모방대상체(10)는 안면부와 인접하게 배치된 후각센서(12), 모방대상체(10)의 관절에 배치되는 가속도 센서(14)를 포함할 수 있다.
- [75] 한편, 모방대상체(10)의 정보를 학습하는 학습모듈(200)은 모방대상체(10)에 배치된 후각센서(12)와 가속도 센서(14)로부터 수집되는 후각정보 및 움직임 정보를 수신하여 수집되는 후각정보와 움직임 정보 사이의 관계를 학습할 수 있다.
- [76] 구체적으로 후각정보를 인지하는 모방대상체(10)의 코 주변에 후각센서(12)를 배치하고, 모방대상체(10)의 움직임을 감지할 수 있도록 모방대상체(10)의 각 관절에 가속도 센서(14)를 배치할 수 있다. 이후, 후각센서(12)를 통해 모방대상체(10)가 특정 물체의 냄새를 맡고, 특정 물체에 대한 신체의 반응을 가속도 센서(14)를 통해 수집하면, 학습모듈(200)에서 특정 물체에 대한 반응정보를 학습하는 것이다.
- [77] 이때, 후각센서(12)는 모방대상체(10)가 선호하는 제품의 후각정보를 수집할 수 있다. 모방대상체(10)가 선호하는 제품이란, 모방대상체(10)가 좋아하는 물건, 음식, 모방대상체(10)와 함께 지내는 피감지대상물(예: 사람)의 체취정보 등이 될 수 있다.
- [78] 이때, 모방대상체(10)가 선호하는 제품인지를 결정하기 위해서는 모방대상체(10)가 제품을 인지한 후에 모방대상체(10)가 제품을 접촉하는지 여부에 따라 결정될 수 있다.
- [79] 즉, 모방대상체(10)가 특정 제품의 냄새를 맡은 후, 재 접촉하지 않는 경우는 모방대상체(10)가 선호하는 제품이 아니라고 판단할 수 있으며, 모방대상체(10)가 선호하는 제품이라고 판단하기 위해서는 모방대상체(10)가 냄새를 맡은 후, 접촉하는 횟수가 적어도 2회 이상인 제품을 선호하는 제품이라고 가정할 수 있다.
- [80] 한편, 가속도 센서(14)는 후각센서(12)에서 감지한 후각정보에 따라 모방대상체(10)가 취하는 행동에 대한 정보가 될 수 있다. 예를 들어, 애완동물의 경우 평소에 좋아하는 제품(예: 사료, 장난감 등) 또는 애완동물과 함께 거주하는 주인에 대한 후각정보를 감지하면, 좋아하는 제품 또는 주인에 대한 행동이 실행되게 된다. 예컨대, 애완동물인 모방대상체(10)가 좋아하는 제품에 대한 후각정보를 감지하면, 소리를 내서 짖는 행동을 하거나, 현 위치에서 회전하는

행동을 할 수 있으며, 모방대상체(10)가 주인의 체취정보를 감지하면 주인의 신체에 접촉하는 행동을 할 수 있다. 이러한 행동이 모방대상체(10)가 선호하는 제품에 대한 가속도 센서(14)에서 발생한 움직임이라 할 수 있다.

[81] 이렇게 학습된 모방대상체(10)의 정보는 학습모듈(200)에서 학습될 수 있다. 구체적으로, 학습모듈(200)은 메모리(220)와 학습부(240)를 포함할 수 있다.

[82] 메모리(220)는 앞서 모방대상체(10)가 후각정보에 의해 수집된 모방대상체(10)가 선호하는 제품의 고유정보 또는 모방대상체(10)의 행동에 의해 반응이 발생하는 피감지대상물(30)의 체취정보에 대한 고유정보를 저장하는 구성이 될 수 있다.

[83] 또한, 메모리(220)는 수집된 후각정보에 대한 모방대상체(10)의 움직임 정보도 저장될 수 있다. 즉, 특정 대상체에 대한 후각정보 및 특정 대상체를 감지하는 경우 모방대상체(10)의 행동을 저장하게 된다.

[84] 학습부(240)는 메모리(220)에 저장된 정보를 학습하여 후술할 로봇(100)이 모방대상체(10)가 선호하는 제품의 후각정보 또는 피감지대상물(30)의 체취정보의 후각정보가 감지되면, 감지된 후각정보에 대응하는 행동이 로봇(100)에서 실행될 수 있도록 할 수 있다.

[85] 즉, 학습모듈(200)에 저장된 정보는 후술할 로봇(100)을 통해 학습모듈(200)에 저장된 정보와 동일한 후각정보가 감지되는 경우 모방대상체(10)가 취한 행동, 음향 등을 실행할 수 있는 기본정보가 된다.

[86] 이와 관련하여 학습모듈(200)은 후각센서(12)에서 모방대상체(10)가 선호하는 제품의 후각정보가 감지되는 경우, 가속도 센서로부터 수집되는 모방대상체(10)가 선호하는 제품 또는 피감지대상물(30)의 체취정보에 대한 움직임 정보에 따른 상관관계를 학습할 수 있다.

[87] 예를 들어, 애완동물의 경우 평소에 좋아하는 제품(예: 사료, 장난감 등) 또는 애완동물과 함께 거주하는 주인에 대한 후각정보를 감지하면, 좋아하는 제품 또는 주인에 대한 행동이 실행되게 된다. 예컨대, 애완동물인 모방대상체(10)가 좋아하는 제품에 대한 후각정보를 감지하면, 소리를 내서 짖는 행동을 하거나, 현 위치에서 회전하는 행동을 할 수 있으며, 모방대상체(10)가 주인의 체취정보를 감지하면 주인의 신체에 접촉하는 행동을 할 수 있다. 이러한 행동이 모방대상체(10)가 선호하는 제품에 대한 가속도 센서(14)에서 발생한 움직임이라 할 수 있으며, 이러한 관계를 학습모듈(200)에서 학습하여 저장하게 된다.

[88] 이렇게 저장된 학습정보는 후술할 로봇(100)이 모방대상체(10)가 선호하는 제품이나 피감지대상물(30)의 후각정보를 감지하는 경우, 상관관계에 따라 저장된 움직임 정보를 실행할 수 있도록 한다.

[89] 학습모듈(200)에서 모방대상체(10)의 후각정보 및 움직임 정보를 저장, 학습하면, 학습된 정보를 기초로 로봇(100)에서 실행할 수 있다.

[90] 이를 위해, 로봇(100)은 주행 가능한 본체(120), 본체(120)와 일정 거리 이내

위치하고 모방대상체(10)에서 발생하는 후각정보를 획득하는 센서부(140) 및 획득한 후각정보를 기초로 모방대상체(10)를 모방 학습한 움직임 본체(120)를 통해 실행시키는 제어부(160)를 포함할 수 있다.

- [91] 구체적으로 본체(120)는 모방대상체(10)의 형상과 유사한 형상으로 형성될 수 있다. 예를 들어 고양이, 강아지 등의 애완동물 형상과 유사한 형상으로 형성될 수 있으며, 이는 피감지대상물(30)이 로봇(100)이 실행하는 움직임을 보고 애완동물을 대신할 수 있도록 하기 위함이다.
- [92] 센서부(140)는 모방대상체(10)에서 수집한 후각정보와 동일한 후각정보를 감지할 수 있는 감지센서(142) 이외에 모방대상체(10)의 행동, 음향 등을 수집할 수 있는 모션센서(144), 음향센서(146) 등을 포함할 수 있다.
- [93] 감지센서(142)는 예컨대 모방대상체(10)가 선호하는 제품의 성분을 감지할 수 있는 센서, 피감지대상물(30)의 체취를 성분화하여 이를 감지할 수 있는 센서 등으로 구현될 수 있다. 보다 구체적으로 감지센서(142)는 모방대상체(10)가 선호하는 제품이나 피감지대상물(30)의 체취의 기체가 입력되는 센서 어레이, 센서 어레이로 입력된 신호에서 특성을 추출하는 추출부 등을 포함할 수 있다.
- [94] 이러한 감지센서(142)로 특정 후각 정보가 감지센서(142)에 의해 수집되면, 감지센서(142)를 통해 수집된 특정 후각 정보가 어떠한 제품인지, 누구의 체취인지 등을 감지할 수 있게 된다.
- [95] 제어부(160)는 센서부(140)를 통해 후각정보를 감지하는 경우 모방대상체(10)에서 수행한 움직임 또는 음향을 실행할 수 있도록 한다.
- [96] 즉, 학습모듈(200)에 모방대상체(10)의 후각정보 및 움직임 정보가 저장된 상태에서, 센서부(140)의 감지센서(142)에서 학습모듈(200)에 저장된 모방대상체(10)의 후각정보를 식별하고, 학습모듈(200)의 메모리(220)에 저장된 프로그램에 식별된 후각정보와 매칭되는 후각정보가 있는지 여부를 판단할 수 있다. 이후, 식별된 후각정보와 매칭되는 후각정보가 있다고 판단되면 메모리(220)에 저장된 후각정보에 대응하는 모방대상체(10)의 움직임 또는 음향을 검색한 뒤 모방대상체(10)의 움직임을 구현하도록 로봇(100)을 동작시킬 수 있다.
- [97] 이때, 센서부(140)의 감지센서(142)에서 감지하는 후각정보는 모방대상체(10)가 선호하는 제품의 후각정보나 피감지대상물의 체취정보의 후각정보 중 어느 하나가 될 수 있다(230).
- [98] 한편, 제어부(160)에서 식별된 후각정보가 모방대상체(10)가 선호하는 제품에 대한 후각정보라고 판단하면, 모방대상체(10)의 움직임을 구현하는 로봇(100)의 동작이 선호하는 제품의 위치를 추적하고, 선호하는 제품을 대상으로 로봇(100)의 동작이 수행될 수 있도록 한다.
- [99] 즉, 모방대상체(10)가 좋아하는 제품에 대해서만 로봇(100)의 동작이 이루어지도록 함으로써, 로봇(100)이 모방하고자 하는 모방 행동의 정밀성이 향상될 수 있다.

- [100] 이와 같이, 모방대상체(10)가 맡는 후각정보와 후각정보에 대해 행동하는 모방대상체(10)의 움직임을 학습, 저장하고, 모방대상체를 모방하는 로봇(100)이 학습, 저장된 후각정보를 감지하면, 기 저장된 모방대상체(10)의 움직임을 로봇(100)을 통해 실행되도록 함으로써, 음향, 이미지를 통해 모방대상체(10)를 모방하는 것에 한정되지 않고, 냄새를 감지하면 냄새에 대해 행동하는 모방대상체(10)의 행동을 모방할 수 있게 된다(250).
- [101] 즉, 모방대상체(10)가 좋아하는 제품의 냄새나, 모방대상체(10)가 맡아야 하는 대상체(예: 실종된 사람의 냄새) 등의 후각정보를 로봇(100)이 감지하도록 할 수 있다. 이로 인해, 모방대상체(10)가 부재인 상황에서 로봇(100)이 모방대상체(10)의 행동을 대신하도록 함으로써, 모방대상체(10)와 생활한 피감지대상물(30)가 모방대상체(10)의 부재로 인한 불편함을 최소화할 수 있다. 더욱이, 모방대상체(10)가 맡아야 하는 대상체의 후각정보를 로봇(100)이 감지하도록 함으로써, 필요한 상황에서 로봇(100)이 모방대상체(10) 대신으로 행동을 취할 수 있게 된다. 또한, 구조가 시급하지만 실제 동물인 모방대상체(10)가 접근하기 어려운 상황에서 모방대상체(10)의 후각정보를 감지할 수 있는 로봇(100)이 구조를 대신하도록 하여 구조의 시간을 줄임과 동시에 실제 동물인 모방대상체(10)의 상해를 최소화할 수 있게 된다.
- [102] 다시 도면을 참고하면, 모방대상체(10)의 후각센서(12) 및 가속도 센서(14)는 후각정보 및 움직임 정보를 일정 시간 범위 내에서 일정 주기에 따라 수집할 수 있다.
- [103] 예컨대, 모방대상체(10)가 선호하는 제품이 변경되거나, 모방대상체(10)가 노화되어 선호하는 제품에 대한 움직임 정보가 변경될 수 있으며, 다르게는 모방대상체(10)가 맡아야 할 후각정보가 변경될 수 있기 때문이다.
- [104] 따라서, 후각센서(12) 및 가속도 센서(14)는 자동으로 일정 주기에 따라 후각정보 및 움직임 정보를 수집하거나, 로봇(100)을 사용하는 사용자가 임의의 주기에 따라 후각정보 및 움직임 정보를 수집하도록 설정할 수 있다.
- [105] 이와 같이 일정 시간 범위 내에서 일정 주기에 따라 후각정보 및 움직임 정보를 수집하면, 학습모듈(200)을 변경되어 수집된 후각정보 및 움직임 정보에 근거하여 후각정보 및 움직임 정보 사이의 관계를 학습할 수 있다.
- [106] 이처럼 학습모듈(200)에서 학습하는 정보가 자동 또는 수동적으로 업데이트되도록 함으로써, 로봇(100)의 모방 정밀도가 향상될 수 있으며, 로봇(100)이 모방해야 할 모방 대상체를 적절하게 모방할 수 있게 된다.
- [107] 이하, 도 4를 이용하여 본 발명의 실시예의 모방하기 위한 모방대상체를 학습하고, 기계학습 및 자율 주행이 가능한 로봇이 모방대상체를 모방하는 과정을 개략적으로 설명하기로 한다.
- [108] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 모방하기 위한 모방대상체를 학습하고, 기계학습 및 자율 주행이 가능한 로봇이 모방대상체를 모방하는 과정을 개략적으로 도시한 도면이다.

- [109] 도면 설명에 앞서, 본 발명의 실시예의 모방대상체(10)는 고양이이고, 피감지대상물(30)는 고양이의 주인 신체 일부(예: 발)이며, 로봇(100)은 고양이 형상을 대신한 관절로봇인 예를 들어 설명하기로 한다.
- [110] 도면을 참고하면, 모방대상체(10)의 후각센서(12)는 모방대상체(10)가 피감지대상물(30)와 접촉하는 동안 피감지대상물(30)의 체취정보를 수집할 수 있다. 이때, 가속도 센서(14)는 후각센서(12)가 피감지대상물(30)의 체취정보를 수집하는 동안 모방대상체(10)의 움직임 정보를 수집할 수 있다.
- [111] 이렇게 수집된 모방대상체(10)의 후각정보와 움직임정보인 반응정보는 학습모듈(200)의 메모리(220)에 저장될 수 있다. 저장된 정보는 로봇(100)의 특정 행동이 실행될 수 있도록 로봇(100)을 학습시키는 정보가 될 수 있다.
- [112] 이와 같이 학습된 정보가 입력된 로봇(100)이 피감지대상물(30)의 체취정보를 감지하는 경우, 저장된 학습정보에 따라 로봇(100)은 모방대상체(10)가 피감지대상물(30)의 신체와 접촉하는 행위인 움직임 정보를 실행할 수 있다.
- [113] 상술한 본 발명의 실시예에 의하면 행동을 모방할 수 있는 로봇(100)이 모방대상체(10)를 모방하기 위하여 이미지, 음향 이외에 모방대상체(10)에서 수집한 후각정보를 감지하는 경우에도 모방대상체(10)의 행동을 모방하도록 할 수 있다.
- [114] 이로 인해, 예를 들어 마약 감지를 위한 마약탐지견의 경우 특정 장소에서만 마약 탐지가 가능하지만, 마약탐지견이 맡아야 할 후각정보(예: 특정 마약 성분 냄새)를 학습, 저장한 뒤, 마약탐지견을 대신할 로봇이 학습, 저장된 후각정보와 동일한 후각정보를 감지하여 마약 탐지가 가능하도록 할 수 있으며, 마약 탐지 후, 마약탐지견이 취한 행동(예: 짚기)을 취함으로써, 특정 대상체를 선별하기 해 최소의 공급으로 최대의 효율성을 도출할 수 있게 된다.
- [115] 한편, 본 발명의 실시예에서는 피감지대상물(30)의 신체 일부(발)을 체취정보를 로봇(100)이 감지하는 경우, 모방대상체(10)의 행동을 로봇(100)이 실행하는 예를 들지만, 다르게는 모방대상체(10)에 배치된 후각센서(12)는 피감지대상물(30)의 감정 변화에 따라 발생하는 체취 정보를 수집할 수 있으며, 학습모듈(200)은 이러한 피감지대상물(30)의 체취 정보를 학습할 수도 있다. 이때, 로봇(100)은 피감지대상물(30)의 감정 변화에 따른 체취정보에 대한 후각정보가 감지되면 상황에 따른 모방대상체(10)의 행동을 실행하도록 구현될 수 있다.
- [116] 또한, 모방대상체(10)의 후각센서(12) 및 가속도 센서(14)는 일정 주기에 따라 후각정보 및 움직임 정보를 수집할 수 있다. 즉, 동물인 모방대상체(10)가 노화할수록 수집하는 후각정보의 정보 수가 적어지거나 수집하는 후각정보에 대한 움직임 반응이 변화할 수 있기 때문이다.
- [117] 이렇게 모방대상체(10)에서 수집하는 후각정보 및 움직임 정보를 일정 주기에 따라 수집함에 따라 학습모듈(200)은 수집된 정보를 기초로 후각정보 및 움직임 정보 사이의 관계를 학습할 수 있다.

- [118] 이처럼 학습모듈(200)에서 학습하는 정보가 자동 또는 수동적으로 업데이트되도록 함으로써, 로봇(100)의 모방 정밀도가 향상될 수 있으며, 로봇(100)이 모방해야 할 모방 대상체를 적절하게 모방할 수 있게 된다.
- [119] 이하 도면을 참고하여 모방대상체를 학습하는 과정 및 로봇의 모방 방법에 대해 살펴보기로 한다.
- [120] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 모방대상체를 학습하는 과정을 도시한 흐름도이고, 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 기계학습 및 자율 주행이 가능한 로봇이 모방대상체를 모방하는 방법을 도시한 흐름도이다.
- [121] 도면 설명에 앞서, 도 1 내지 도 4의 도면에서 설명된 장치 및 구성의 도면 부호와 동일한 도면 부호의 경우 동일 장치 및 구성이라고 가정하고 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [122] 도면의 설명에 앞서, 본 발명의 실시예의 로봇은 자율 주행 가능한 인공지능 로봇인 예를 들어 설명하지만, 자율, 반자율 또는 수동 모드들로 작동될 수 있음은 물론이다. 또한, 본 발명의 실시예의 기계학습 및 자율주행이 가능한 로봇은 애완동물을 모방한 애완로봇을 예를 들어 설명하지만, 애완로봇 이외에 사고현장 등에서 사고대상자, 사고대상품을 추적하기 위하여 대상물을 모방할 수 있는 동물의 형상으로 표현된 로봇으로 설명될 수도 있다.
- [123] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 모방대상체(10)는 애완동물(예: 고양이, 강아지 등)을 예를 들어 설명하지만, 애완동물 이외에 인명사고 시 사고자를 구출하는 인명구출견, 마약을 탐지하는 마약탐지견, 군사 시설에서 활동하는 군견 등이 될 수도 있다.
- [124] 이와 같이, 본 발명의 실시예에 따르면, 모방대상체(10)에서 특정 후각정보와 후각정보에 대한 모방대상체(10)의 움직임 학습하고, 로봇(100)이 특정 후각정보 감지하면, 로봇(100)과 통신을 통해 학습한 정보를 기초로 로봇(100)이 모방대상체(10)의 움직임을 실행할 수 있도록 한다.
- [125] 이러한 로봇(100)이 모방대상체(10)를 모방하기에 앞서, 모방대상체(10)의 정보를 학습해야 한다. 이를 위해 모방대상체(10)는 후각센서(12)를 통해 피감지대상물(30) 또는 모방대상체(10)가 선호하는 제품을 인지해야 한다(S110).
- [126] 즉, 모방대상체(10)가 특정 제품의 냄새를 맡은 후, 재 접촉하지 않는 경우는 모방대상체(10)가 선호하는 제품이 아니라고 판단할 수 있으며, 모방대상체(10)가 선호하는 제품이라고 판단하기 위해서는 모방대상체(10)가 냄새를 맡은 후, 접촉하는 횟수가 적어도 2회 이상인 제품을 선호하는 제품이라고 가정할 수 있다. 이하 본 발명의 실시예에서 모방대상체(10)가 인지하는 대상체가 피감지대상물(30)인 경우를 예를 들어 설명하기로 한다.
- [127] 모방대상체(10)가 피감지대상물(30)를 인지하면 피감지대상물(30)의 후각정보를 수집할 수 있다(S120). 이때, 후각센서(12)에서 피감지대상물(30)의 체취정보에 대한 후각정보 감지 시, 모방대상체(10)의 가속도 센서(14)를 통해 피감지대상물(30)에 대한 모방대상체(10)의 움직임 정보를 수집할 수 있다.

- [128] 수집된 후각정보 및 움직임 정보는, 피감지대상물의 체취정보에 대한 고유정보가 될 수 있다. 이렇게 저장된 후각정보 및 움직임 정보는, 모방대상체(10)가 피감지대상물(30)의 체취에 대한 모방대상체(10)의 행동에 대한 고유정보라고 할 수 있다.
- [129] 이후, 저장된 정보를 학습할 수 있다(S130). 구체적으로 로봇(100)이 모방대상체(10)가 선호하는 제품의 후각정보 또는 피감지대상물(30)의 체취정보의 후각정보가 감지되면, 감지된 후각정보에 대응하는 행동이 로봇(100)에서 실행될 수 있는 정보를 학습할 수 있다.
- [130] 이렇게 학습된 정보는 로봇(100)을 통해 학습모듈(200)에 저장된 정보와 동일한 후각정보가 감지되는 경우 모방대상체(10)가 취한 행동, 음향 등을 실행할 수 있는 기본정보가 된다.
- [131] 이와 관련하여 후각센서(12)에서 모방대상체(10)가 선호하는 제품의 후각정보가 감지되는 경우, 가속도 센서로부터 수집되는 모방대상체(10)가 선호하는 제품 또는 피감지대상물(30)의 체취정보에 대한 움직임 정보에 따른 상관관계를 학습할 수 있다.
- [132] 예를 들어, 애완동물의 경우 평소에 좋아하는 제품(예: 사료, 장난감 등) 또는 애완동물과 함께 거주하는 주인에 대한 후각정보를 감지하면, 좋아하는 제품 또는 주인에 대한 행동이 실행되게 된다. 예컨대, 애완동물인 모방대상체(10)가 좋아하는 제품에 대한 후각정보를 감지하면, 소리를 내서 짖는 행동을 하거나, 현 위치에서 회전하는 행동을 할 수 있으며, 모방대상체(10)가 주인의 체취정보를 감지하면 주인의 신체에 접촉하는 행동을 할 수 있다. 이러한 행동이 모방대상체(10)가 선호하는 제품에 대한 가속도 센서(14)에서 발생한 움직임이라 할 수 있으며, 이러한 관계를 학습모듈(200)에서 학습하여 저장하게 된다.
- [133] 이렇게 저장된 학습정보는 후술할 로봇(100)이 모방대상체(10)가 선호하는 제품이나 피감지대상물(30)의 후각정보를 감지하면, 학습된 상관관계에 따라 저장된 움직임 정보를 실행할 수 있게 한다.
- [134] 즉, 학습모듈(200)에 모방대상체(10)의 후각정보 및 움직임 정보가 저장된 상태에서, 센서부(140)의 감지센서(142)에서 학습모듈(200)에 저장된 모방대상체(10)의 후각정보를 식별하고, 학습모듈(200)의 메모리(220)에 저장된 프로그램에 식별된 후각정보와 매칭되는 후각정보가 있는지 여부를 판단할 수 있다. 이후, 식별된 후각정보와 매칭되는 후각정보가 있다고 판단되면 메모리(220)에 저장된 후각정보에 대응하는 모방대상체(10)의 움직임 또는 음향을 검색한 뒤 모방대상체(10)의 움직임을 구현하도록 로봇(100)을 동작시킬 수 있다.
- [135] 한편, 모방대상체(10)를 학습하는 모듈은, 일정 시간 또는 일정 주기를 가지고 모방대상체의 후각정보 및 움직임 정보를 수집, 학습할 수 있다.
- [136] 예컨대, 모방대상체(10)가 선호하는 제품이 변경되거나, 모방대상체(10)가

노화되어 선호하는 제품에 대한 움직임 정보가 변경될 수 있으며, 다르게는 모방대상체(10)가 말아야 할 후각정보가 변경될 수 있기 때문이다.

- [137] 따라서, 자동으로 일정 주기에 따라 후각정보 및 움직임 정보를 수집하거나, 로봇(100)을 사용하는 사용자가 임의의 주기에 따라 후각정보 및 움직임 정보를 수집하도록 설정할 수 있다.
- [138] 이와 같이 일정 시간 범위 내에서 일정 주기에 따라 후각정보 및 움직임 정보를 수집하면, 변경된 수집된 후각정보 및 움직임 정보에 근거하여 후각정보 및 움직임 정보 사이의 관계가 학습될 수 있다.
- [139] 이로 인해, 로봇(100)이 감지하는 후각정보 및 실행해야 하는 움직임 정보가 자동 또는 수동적으로 업데이트되도록 함으로써, 로봇(100)의 모방 정밀도가 향상될 수 있으며, 로봇(100)이 모방해야 할 모방 대상체를 적절하게 모방할 수 있게 된다.
- [140] 모방대상체(10)의 후각정보 및 후각정보에 따른 움직임 정보를 학습하면 학습된 정보를 기초로 로봇(100)에서 실행할 수 있다.
- [141] 구체적으로 도 6을 참고하면, 학습모듈(200)에 모방대상체(10)의 후각정보 및 움직임 정보가 저장된 상태에서, 로봇(100)의 센서부(140)에서 학습모듈(200)에 저장된 모방대상체(10)의 후각정보가 감지할 수 있다(S210).
- [142] 학습모듈(200)에 저장된 모방대상체(10)의 후각정보가 감지하면, 저장된 피감지대상물(30)과 감지되는 후각정보가 동일한지 판단할 수 있다(S220). 즉, 로봇(100)의 센서부(140)에서 지하는 후각정보는 모방대상체(10)가 선호하는 제품의 후각정보나 피감지대상물의 체취정보의 후각정보 중 어느 하나인지 판단할 수 있다.
- [143] 이후, 학습모듈(200)에 저장된 모방대상체(10)의 후각정보가 감지되고, 저장된 피감지대상물(30)과 감지되는 후각정보가 동일하다고 판단되면, 기 저장된 모방대상체(10)의 움직임 또는 음향이 로봇(100)을 통해 실행될 수 있다(S230).
- [144] 즉, 학습모듈(200)에 모방대상체(10)의 후각정보 및 움직임 정보가 저장된 상태에서, 학습모듈(200)에 저장된 모방대상체(10)의 후각정보를 식별할 수 있다. 이후, 학습모듈(200)의 메모리(220)에 저장된 프로그램에 식별된 후각정보와 매칭되는 후각정보가 있는지 여부를 판단할 수 있다.
- [145] 식별된 후각정보와 매칭되는 후각정보가 있다고 판단되면 메모리(220)에 저장된 후각정보에 대응하는 모방대상체(10)의 움직임 또는 음향을 검색한 뒤 모방대상체(10)의 움직임을 구현하도록 로봇(100)을 동작시키게 된다.
- [146] 다시 말해, 모방대상체(10)가 말하는 후각정보와 후각정보에 대해 행동하는 모방대상체(10)의 움직임을 학습, 저장하고, 모방대상체를 모방하는 로봇(100)이 학습, 저장된 후각정보를 감지하면, 기 저장된 모방대상체(10)의 움직임이 로봇(100)을 통해 실행되도록 함으로써, 음향, 이미지를 통해 모방대상체(10)를 모방하는 것에 한정되지 않고, 냄새를 감지하면 냄새에 대해 행동하는 모방대상체(10)의 행동을 모방할 수 있는 것이다.

- [147] 이와 관련하여 예컨대, 모방대상체(10)가 좋아하는 제품의 냄새나, 모방대상체(10)가 말아야 하는 대상체(예: 실종된 사람의 냄새) 등의 후각정보를 로봇(100)이 감지하도록 할 수 있다. 이로 인해, 모방대상체(10)가 부재인 상황에서 로봇(100)이 모방대상체(10)의 행동을 대신하도록 함으로써, 모방대상체(10)와 생활한 피감지대상물(30)가 모방대상체(10)의 부재로 인한 불편함을 최소화할 수 있다.
- [148] 더욱이, 모방대상체(10)가 말아야 하는 대상체의 후각정보를 로봇(100)이 감지하도록 함으로써, 필요한 상황에서 로봇(100)이 모방대상체(10) 대신으로 행동을 취할 수 있게 된다. 예컨대 구조가 시급하지만 실제 동물인 모방대상체(10)가 접근하기 어려운 상황에서 모방대상체(10)의 후각정보를 감지할 수 있는 로봇(100)이 구조를 대신하도록 하여 구조의 시간을 줄임과 동시에 실제 동물인 모방대상체(10)의 상해를 최소화할 수 있게 된다.
- [149] 이상과 같이, 모방하고자 하는 모방대상체가 습득한 후각정보를 학습하고, 학습된 후각정보는 모방대상체를 모방하는 모방 로봇의 모방 정보가 될 수 있다. 즉, 모방대상체를 모방하기 위해 모방대상체에서 발생한 음향정보, 모션정보 이외에 후각정보를 사용함으로써, 모방대상체를 모방하기 위한 정보가 다양해질 수 있게 된다.
- [150] 또한, 모방대상체를 모방하기 위해 모방대상체에서 발생한 음향정보, 모션정보 이외에 후각정보를 통해 모방이 이루어질 수 있으므로, 모방대상체의 모방이 보다 정밀하게 이루어질 수 있다.
- [151] 특히, 모방대상체를 모방하는 로봇의 정보가 주기적으로 업데이트 되도록 함으로써, 모방대상체를 모방하는 정보가 보다 정확해질 수 있으며, 이를 모방하는 로봇의 모방 정밀도가 향상될 수 있다.
- [152] 또한, 본 발명의 실시예를 구성하는 모든 구성 요소들이 하나로 결합되거나 결합되어 동작하는 것으로 설명되었다고 해서, 본 발명이 반드시 이러한 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 목적 범위 내에서 모든 구성 요소들이 하나 이상으로 선택적으로 결합하여 동작할 수도 있다. 또한, 그 모든 구성 요소들이 각각 하나의 독립적인 하드웨어로 구현될 수 있지만, 각 구성 요소들의 그 일부 또는 전부가 선택적으로 조합되어 하나 또는 복수 개의 하드웨어에서 조합된 일부 또는 전부의 기능을 수행하는 프로그램 모듈을 갖는 컴퓨터 프로그램으로서 구현될 수도 있다. 그 컴퓨터 프로그램을 구성하는 코드들 및 코드 세그먼트들은 본 발명의 기술 분야의 당업자에 의해 용이하게 추론될 수 있을 것이다. 이러한 컴퓨터 프로그램은 컴퓨터가 읽을 수 있는 저장매체(Computer Readable Media)에 저장되어 컴퓨터에 의하여 읽혀지고 실행됨으로써, 본 발명의 실시예를 구현할 수 있다. 컴퓨터 프로그램의 저장매체로서는 자기 기록매체, 광 기록매체, 반도체 기록소자를 포함하는 저장매체를 포함한다. 또한 본 발명의 실시예를 구현하는 컴퓨터 프로그램은 외부의 장치를 통하여 실시간으로 전송되는 프로그램 모듈을 포함한다.

- [153] 앞에서, 본 발명의 특정한 실시예가 설명되고 도시되었지만 본 발명은 기재된 실시예에 한정되는 것이 아니고, 이 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고서 다른 구체적인 실시예로 다양하게 수정 및 변형할 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 의하여 정하여 질 것이 아니고 청구범위에 기재된 기술적 사상에 의해 정하여져야 할 것이다.
- [154] 이상에서는 본 발명의 실시예를 중심으로 설명하였지만, 통상의 기술자의 수준에서 다양한 변경이나 변형을 가할 수 있다. 따라서, 이러한 변경과 변형이 본 발명의 범위를 벗어나지 않는 한 본 발명의 범주 내에 포함되는 것으로 이해할 수 있을 것이다.
- [155]

청구범위

- [청구항 1] 모방대상체의 움직임 모방하기 위한 방법으로서,
(A) 모방대상체의 안면부에 인접하게 장착된 후각센서 및 상기 모방대상체의 신체 일부에 장착된 가속도 센서로부터 상기 모방대상체가 접하는 후각정보와 상기 후각정보에 따른 상기 가속도 센서에 의해 생성된 상기 모방대상체의 움직임 정보를 수집하는 단계;
(B) 상기 수집된 후각정보 및 움직임 정보에 기초하여 상기 후각정보와 상기 모방대상체의 움직임 사이의 관계를 학습하는 단계; 및
(C) 상기 학습된 관계를 프로그램으로 메모리에 저장하는 단계를 포함하는,
모방대상체의 움직임을 모방하기 위한 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 (A) 단계는,
상기 모방대상체가 선호하는 제품 또는 상기 모방대상체의 행동으로부터 반응이 발생하는 움직이는 피감지대상물의 체취정보의 후각정보를 획득하는 단계를 포함하고,
상기 모방대상체가 선호하는 제품인지는 상기 제품을 인지한 후 상기 모방대상체가 상기 제품에 접촉하는지 여부에 기초하여 결정되는,
모방대상체의 움직임을 모방하기 위한 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 후각정보를 획득하는 단계는,
상기 후각센서에서 상기 모방대상체가 선호하는 제품 또는 상기 피감지대상물의 체취정보에 대한 후각정보를 감지하면,
상기 모방대상체가 선호하는 제품 또는 상기 피감지대상물의 체취정보의 고유정보를 식별 및 저장하는 단계를 포함하는,
모방대상체의 움직임을 모방하기 위한 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 (B) 단계에서,
상기 후각센서에서 상기 모방대상체가 선호하는 제품 또는 상기 피감지대상물의 체취정보에 대한 후각정보에 대한 상기 모방대상체의 움직임 정보에 따른 상관관계를 분석하는 단계를 포함하는,
모방대상체의 움직임을 모방하기 위한 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 (B) 단계를 수행한 이후에,
일정 시간 또는 일정 주기를 가지고 상기 (A) 및 상기 (B) 단계를 반복적으로 수행하는,
모방대상체의 움직임을 모방하기 위한 방법.

- [청구항 6] 모방대상체의 움직임 모방하기 위한 장치로서,
상기 모방대상체의 안면부와 인접하게 배치되는 후각센서;
상기 모방대상체의 관절에 배치되는 가속도 센서; 및
상기 후각센서와 상기 가속도 센서로부터 수집되는 후각정보 및 움직임 정보를 수신하여, 수집되는 후각정보와 움직임 정보 사이의 관계를 학습하는 학습모듈; 및
학습된 상기 후각정보와 상기 움직임 정보 사이의 관계를 프로그램으로 저장하는 메모리를 포함하는,
모방대상체의 움직임을 모방하기 위한 장치.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 후각센서는,
상기 모방대상체가 선호하는 제품의 후각정보 및 상기 모방대상체의 행동으로부터 반응이 발생하는 움직이는 피감지대상물의 체취정보를 획득하고,
상기 모방대상체가 선호하는 제품인지는 상기 제품을 인지한 후 상기 모방대상체가 상기 제품에 접촉하는지 여부에 기초하여 결정되는,
모방대상체의 움직임을 모방하기 위한 장치.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 학습모듈은,
상기 후각센서에서 상기 모방대상체가 선호하는 제품 또는 상기 피감지대상물의 체취정보의 후각정보가 감지되는 경우,
상기 모방대상체가 선호하는 제품 또는 상기 체취정보의 고유정보를 식별 및 저장하는,
모방대상체의 움직임을 모방하기 위한 장치.
- [청구항 9] 제7항에 있어서,
상기 학습모듈은,
상기 후각센서에서 상기 모방대상체가 선호하는 제품 또는 상기 피감지대상물의 체취정보의 후각정보가 감지되는 경우, 상기 가속도 센서로부터 수집되는 상기 모방대상체가 선호하는 제품 또는 상기 피감지대상물의 체취정보에 대한 움직임 정보에 따른 상관관계를 학습하는,
모방대상체의 움직임을 모방하기 위한 장치.
- [청구항 10] 제6항에 있어서,
상기 후각센서 및 상기 가속도 센서는,
상기 후각정보 및 상기 움직임 정보를 일정 시간 범위 내에서 일정 주기에 따라 수집하고,
상기 학습모듈은,
상기 후각센서 및 상기 가속도 센서에서 일정 시간 범위 내에서 일정

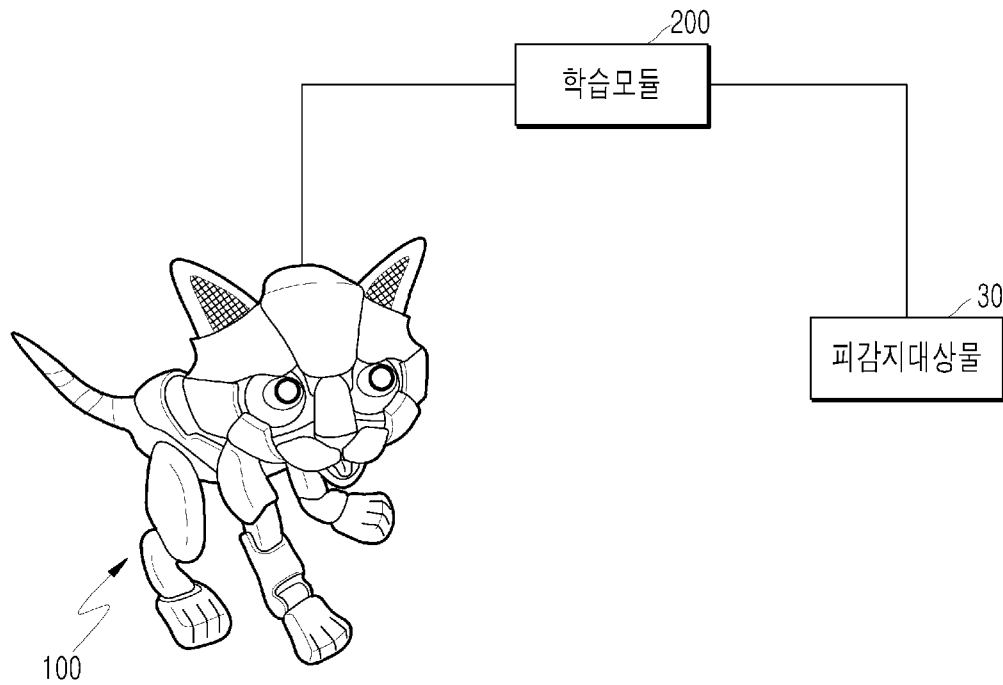
주기에 따라 수집된 상기 후각정보 및 상기 움직임 정보 사이의 관계를 학습하는,

모방대상체의 움직임을 모방하기 위한 장치.

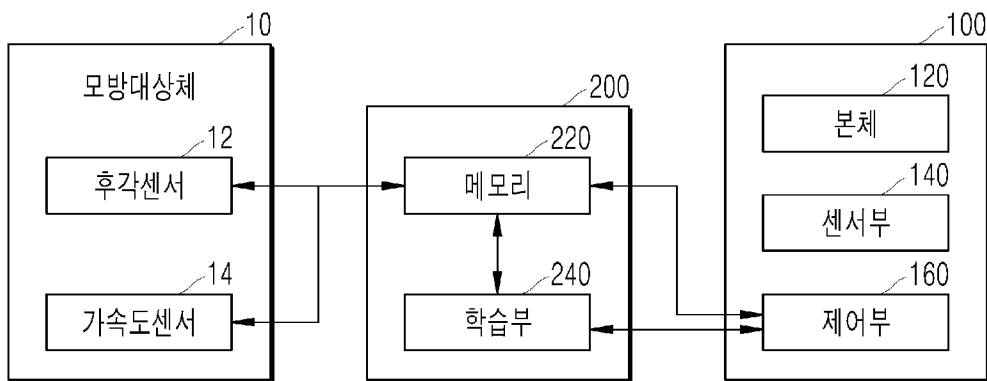
- [청구항 11] 제1항의 방법으로 구현된 모방대상체의 움직임을 기계학습으로 모방한 로봇의 자율주행 방법에 있어서,
로봇의 본체와 일정 거리 이내 위치하는 피감지대상물에서 발생한 후각정보를 획득하는 획득단계;
상기 후각정보를 식별하고 상기 제1항의 프로그램에 식별된 상기 후각정보와 매칭되는 후각정보가 있는지 판단하는 단계;
상기 프로그램에 상기 식별된 후각정보와 매칭되는 후각정보가 있다면, 상기 프로그램에서 상기 후각정보에 대응하는 상기 모방대상체의 움직임을 검색하는 단계; 및
검색된 상기 모방대상체의 움직임을 구현하도록 상기 로봇을 동작시키는 단계를 포함하는,
로봇의 자율주행 방법.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 판단하는 단계에서, 상기 식별된 후각정보가 상기 모방대상체가 선호하는 제품에 대한 후각정보로 판단되는 경우,
상기 로봇을 동작시키는 단계에서, 상기 로봇의 동작은 상기 선호하는 제품의 위치를 추적하며 상기 선호하는 제품을 대상으로 수행되도록 하는,
로봇의 자율주행 방법.
- [청구항 13] 제5항의 장치가 적용된 모방대상체의 움직임을 모방한 기계 학습 및 자율주행 가능한 로봇에 있어서,
주행 가능한 본체;
상기 본체와 일정 거리 이내에 위치하는 피감지대상물에서 발생하는 후각정보를 획득하는 센서부;
상기 본체 및 상기 센서부와 통신하며, 상기 모방대상체를 모방 학습한 움직임을 상기 본체를 통해 실행시키는 제어부를 포함하고,
상기 제어부는,
상기 센서부를 통해 획득된 후각정보를 식별하고 상기 제5항의 메모리에 저장된 프로그램에 식별된 상기 후각정보와 매칭되는 후각정보가 있는지 판단하고,
상기 프로그램에 상기 식별된 후각정보와 매칭되는 후각정보가 있다면, 상기 프로그램에서 상기 후각정보에 대응하는 상기 모방대상체의 움직임을 검색하고,
검색된 상기 모방대상체의 움직임을 구현하도록 상기 로봇을 동작시키도록 구성되는,

기계 학습 및 자율 주행 가능한 로봇.
[청구항 14] 제13항에 있어서,
상기 제어부는,
상기 식별된 후각정보가 상기 모방대상체가 선호하는 제품에 대한
후각정보로 판단되는 경우,
상기 모방대상체의 움직임을 구현하는 상기 로봇의 동작이 상기
선호하는 제품의 위치를 추적하며 상기 선호하는 제품을 대상으로
수행되도록 추가로 구성되는,
기계 학습 및 자율 주행 가능한 로봇.

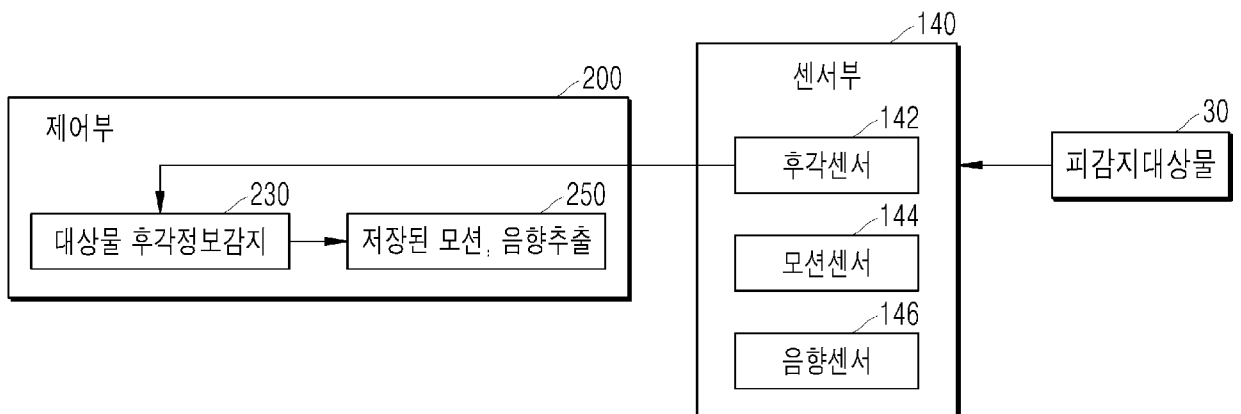
[도1]



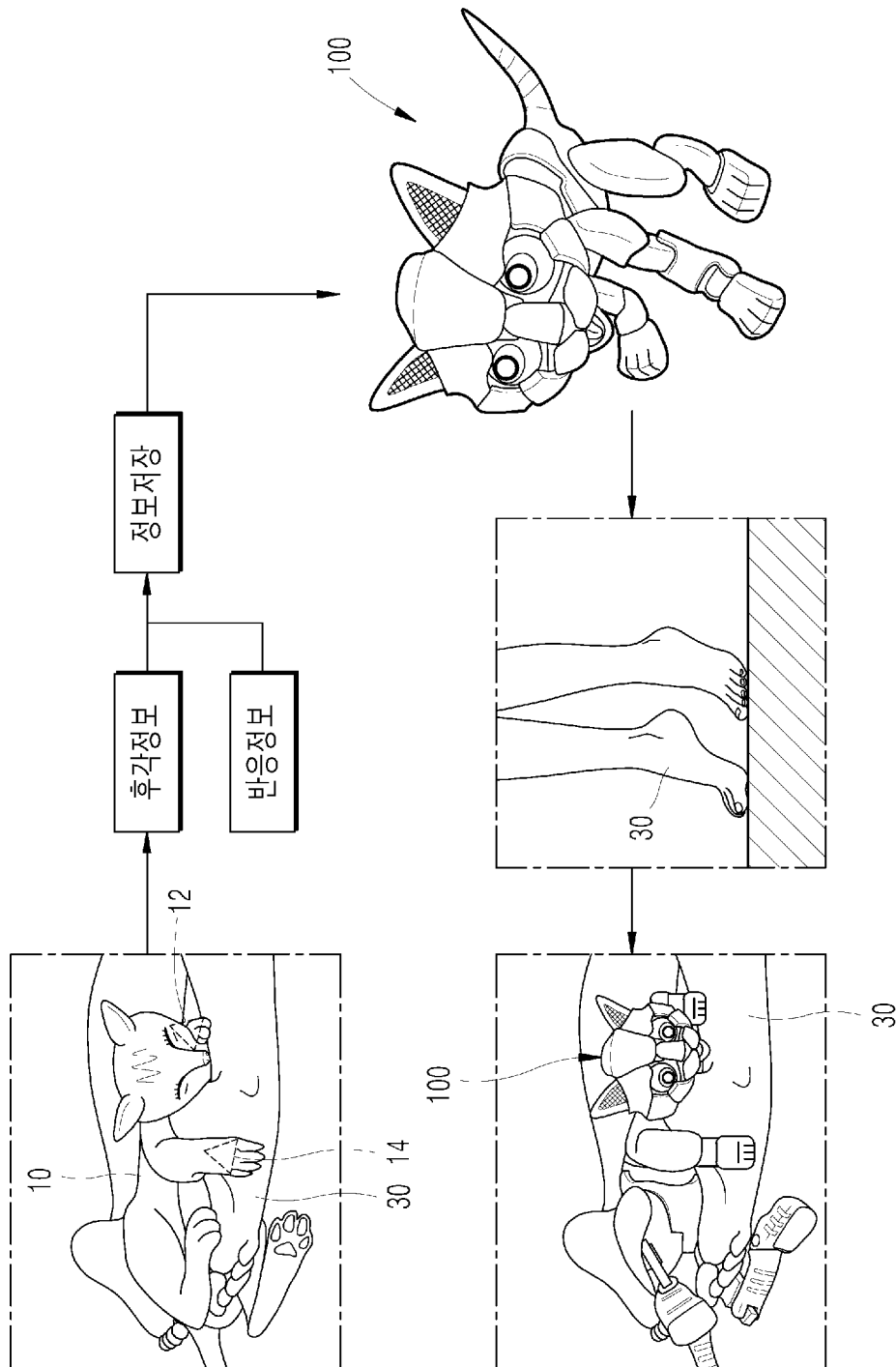
[도2]



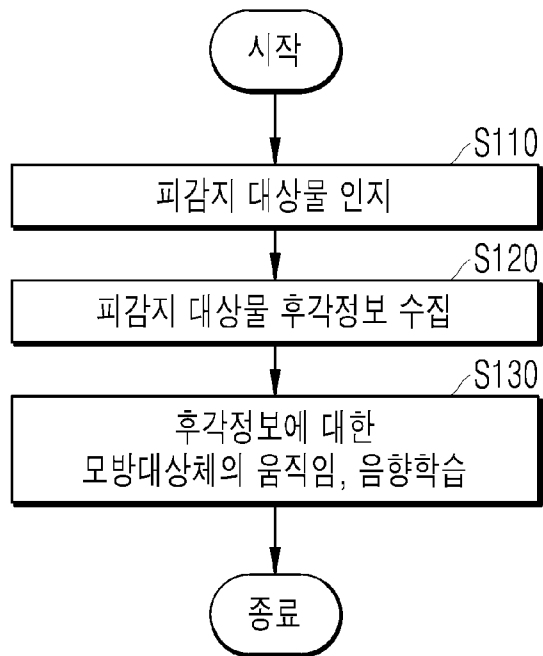
[도3]



[도4]



[도5]



[도6]

