



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0074145
(43) 공개일자 2016년06월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01K 15/02 (2006.01) A01K 15/00 (2014.01)
(21) 출원번호 10-2014-0183032
(22) 출원일자 2014년12월18일
심사청구일자 2014년12월18일

(71) 출원인
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
(72) 발명자
김남국
서울특별시 송파구 올림픽로35길 104, 27동 1002호(신천동, 장미아파트)
김국배
서울특별시 송파구 백제고분로18길 30, 108동 701호(잠실동, 우성4차아파트)
(74) 대리인
특허법인태백

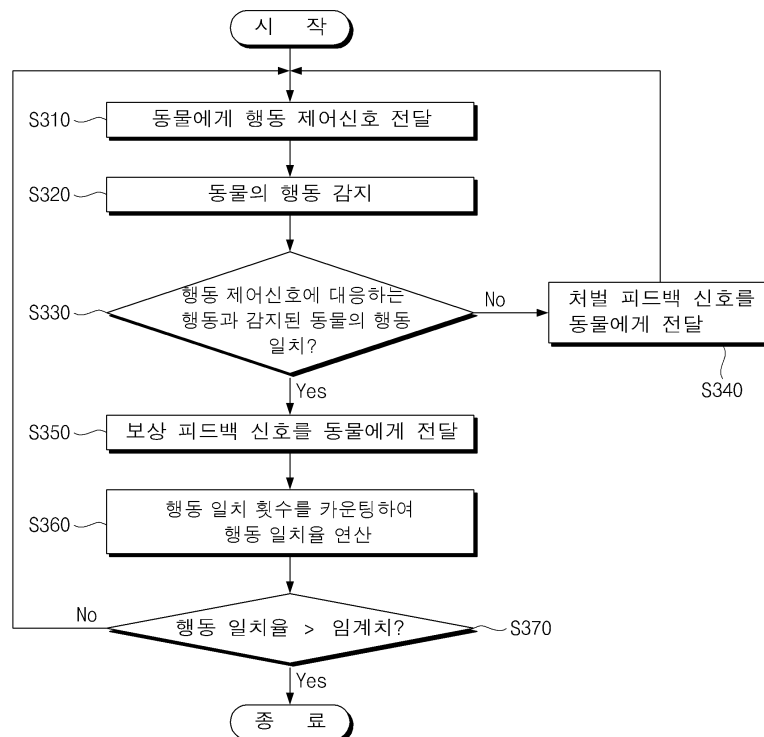
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 동물 훈련 장치 및 그 방법

(57) 요약

본 발명은 동물 훈련 장치 및 그 방법에 관한 것으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 동물 훈련 장치는 상기 훈련 대상 동물에게 감각 신경 또는 뇌신경을 통하여 인지할 수 있는 행동 제어신호를 전달하는 신호 전달부, 센서 또는 카메라를 이용하여 상기 훈련 대상 동물의 행동을 감지하는 행동 감지부, 감지된 상기 훈련 대상 동물의 행동 (뒷면에 계속)

대표도 - 도3



과 상기 행동 제어신호에 대응하는 행동이 일치하는지 여부를 판단하는 판단부, 그리고 상기 훈련 대상 동물의 행동 일치 여부에 따라 상기 훈련 대상 동물에게 피드백 신호를 전달하는 피드백부를 포함한다.

이와 같이 본 발명에 의하면, 사용자의 관찰 및 조작 없이 자동으로 훈련 대상 동물을 훈련시킬 수 있으므로 훈련 대상 동물을 훈련시키는데 소모되는 시간과 비용을 절감할 수 있다. 또한 한 번에 많은 수의 훈련 대상 동물을 훈련시킬 수 있다. 그리고 훈련 대상 동물의 훈련 정도를 평가하여 효율적으로 훈련 대상 동물을 훈련시킬 수 있으며, 보다 고차원적인 훈련 대상 동물의 행동을 제어할 수 있다.

명세서

청구범위

청구항 1

훈련 대상 동물을 훈련시키기 위한 동물 훈련 장치에 있어서,
 상기 훈련 대상 동물에게 감각 신경 또는 뇌신경을 통하여 인지할 수 있는 행동 제어신호를 전달하는 신호 전달부,
 센서 또는 카메라를 이용하여 상기 훈련 대상 동물의 행동을 감지하는 행동 감지부,
 감지된 상기 훈련 대상 동물의 행동과 상기 행동 제어신호에 대응하는 행동이 일치하는지 여부를 판단하는 판단부, 그리고
 상기 훈련 대상 동물의 행동 일치 여부에 따라 상기 훈련 대상 동물에게 피드백 신호를 전달하는 피드백부를 포함하는 동물 훈련 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 행동 제어신호는,
 상기 훈련 대상 동물이 좌회전, 우회전, 직진, 후진, 정지, 이륙, 착륙 중에서 적어도 하나의 행동을 수행하도록 제어하기 위한 신호인 동물 훈련 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 피드백부는,
 상기 훈련 대상 동물의 뇌 영역을 자극하여 상기 훈련 대상 동물이 쾌감 또는 불편함을 느끼도록 상기 피드백 신호를 전달하는 동물 훈련 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
 반복적으로 수행되는 상기 훈련 대상 동물의 행동이 상기 행동 제어신호에 대응하는 행동과 일치하는 횟수를 카운팅하여 행동 일치율을 연산하는 연산부를 더 포함하고,
 상기 신호 전달부는,
 상기 행동 일치율이 임계치보다 커질 때까지 상기 행동 제어신호를 생성하여 상기 훈련 대상 동물에게 전달하는 동물 훈련 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 신호 전달부는,
 상기 훈련 대상 동물의 신체로 직접 상기 행동 제어신호를 전달하거나, 주변 출력 장치가 상기 훈련 대상 동물이 시각, 청각, 후각, 미각 중에서 적어도 하나를 이용하여 인지할 수 있도록 상기 행동 제어신호를 출력하도록 하는 동물 훈련 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 센서는 가속도 센서, 움직임 감지 센서, 지자기 센서 중에서 적어도 하나를 포함하고,

상기 행동 감지부는,

상기 센서로부터 측정된 센싱 값 또는 상기 카메라에 의해 연속적으로 촬영된 영상의 변화 값을 통하여 상기 훈련 대상 동물의 행동을 감지하는 동물 훈련 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 훈련 대상 동물에 헬멧 또는 배낭 형태로 부착되는 동물 훈련 장치.

청구항 8

동물 훈련 장치를 이용한 동물 훈련 방법에 있어서,

상기 훈련 대상 동물에게 감각 신경 또는 뇌신경을 통하여 인지할 수 있는 행동 제어신호를 전달하는 단계,

센서 또는 카메라를 이용하여 상기 훈련 대상 동물의 행동을 감지하는 단계,

감지된 상기 훈련 대상 동물의 행동과 상기 행동 제어신호에 대응하는 행동이 일치하는지 여부를 판단하는 단계, 그리고

상기 훈련 대상 동물의 행동 일치 여부에 따라 상기 훈련 대상 동물에게 피드백 신호를 전달하는 단계를 포함하는 동물 훈련 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 행동 제어신호는,

상기 훈련 대상 동물이 좌회전, 우회전, 직진, 후진, 정지, 이륙, 착륙 중에서 적어도 하나의 행동을 수행하도록 제어하기 위한 신호인 동물 훈련 방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 훈련 대상 동물에게 피드백 신호를 전달하는 단계는,

상기 훈련 대상 동물의 뇌 영역을 자극하여 상기 훈련 대상 동물이 쾌감 또는 불편함을 느끼도록 상기 피드백 신호를 전달하는 동물 훈련 방법.

청구항 11

제8항에 있어서,

반복적으로 수행되는 상기 훈련 대상 동물의 행동이 상기 행동 제어신호에 대응하는 행동과 일치하는 횟수를 카운팅하여 행동 일치율을 연산하는 단계를 더 포함하고,

상기 행동 일치율이 임계치보다 커질 때까지 상기 행동 제어신호를 생성하여 상기 훈련 대상 동물에게 전달하는 동물 훈련 방법.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 행동 제어신호를 전달하는 단계는,

상기 훈련 대상 동물의 신체로 직접 상기 행동 제어신호를 전달하거나, 주변 출력 장치가 상기 훈련 대상 동물이 시각, 청각, 후각, 미각 중에서 적어도 하나를 이용하여 인지할 수 있도록 상기 행동 제어신호를 출력하도록 하는 동물 훈련 방법.

청구항 13

제8항에 있어서,

상기 센서는 가속도 센서, 움직임 감지 센서, 지자기 센서 중에서 적어도 하나를 포함하고,

상기 훈련 대상 동물의 행동을 감지하는 단계는,

상기 센서로부터 측정된 센싱 값 또는 상기 카메라에 의해 연속적으로 촬영된 영상의 변화 값을 통하여 상기 훈련 대상 동물의 행동을 감지하는 동물 훈련 방법.

청구항 14

제8항에 있어서,

상기 동물 훈련 장치는 상기 훈련 대상 동물에 헬멧 또는 배낭 형태로 부착되는 동물 훈련 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 동물 훈련 장치 및 그 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 사용자의 조작 및 관찰 없이 훈련 대상 동물을 훈련시킬 수 있는 동물 훈련 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 특수목적을 수행하기 위하여 훈련받고, 다양한 분야에서 목적을 달성하고 있는 동물들이 있다. 이러한 특수목적 동물들은 목적별 훈련 프로그램을 통하여 재난현장에서 인명을 구조하거나 동식물을 검역하고, 폭발물 및 마약을 탐지한다.

[0003] 각 정부부처들은 국가 안보와 국민 안전을 위하여 이러한 특수목적 동물들을 양성 및 운용하고 있다. 특수목적 동물들을 양성하기 위해서는 동물을 목적에 맞게 훈련시키는 단계가 필수적이다. 일반적으로 사람이 직접 동물을 훈련시키는 방법을 이용하며, 동물이 쉬운 난이도부터 점점 해결해 나갈 수 있도록 과제를 제시하고, 제시한 과제를 해결할 경우 동물에게 사료나 간식을 제공한다.

[0004] 또한 동물을 훈련하는 장치를 이용하는 경우도 있다. 장치는 동물의 목이나 신체 일부에 장착되어 동물이 제시된 과제를 해결하지 못하거나 명령 신호에 따르지 않을 경우 동물에게 전기적 충격을 인가한다. 그리고 원격으로 동물에게 명령 신호를 전송하고, 동물의 행동을 관찰한 결과 동물이 명령 신호에 대응하는 행동을 할 경우 동물이 좋아하는 간식을 제공한다. 반면, 동물이 명령 신호에 대응하는 행동을 하지 않을 경우 동물이 불편한 감정을 느끼도록 스프레이를 분사하거나, 전기적 자극을 가한다.

[0005] 그러나, 종래 기술에 따른 동물의 훈련 장치는 사용자가 직접 동물의 행동을 관찰하면서 동물의 훈련과정을 지켜봐야 했다. 또한 사용자가 직접 동물에게 제공할 명령 신호를 선택하여야 하며, 동물의 행동에 따라 보상이나 처벌을 직접 결정하여야 하는 불편함이 있었다. 이로 인하여 한 마리의 동물을 훈련시키는데 많은 시간과 비용이 발생하게 된다.

[0006] 따라서 사람의 관찰이나 동물 훈련 장치의 조작 없이도 동물이 혼자서 훈련할 수 있도록 하는 동물 훈련 장치가 필요하다. 또한 동물의 훈련 과정을 자동으로 판단하여 동물에게 적절한 보상과 처벌을 자동으로 제공하는 동물 훈련 장치가 필요하다.

[0007] 본 발명의 배경이 되는 기술은 한국등록특허 제10-1339689호(2013.12.11 공고)에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 동물 훈련 장치 및 그 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 사용자의 조작 및 관찰 없이 훈련 대상 동물을 훈련시킬 수 있는 동물 훈련 장치 및 그 방법을 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 실시예에 따른 훈련 대상 동물을 훈련시키기 위한 동물 훈련 장치는 상기 훈련 대상 동물에게 감각 신경 또는 뇌신경을 통하여 인지할 수 있는 행동 제어신호를 전달하는 신호 전달부, 센서 또는 카메라를 이용하여 상기 훈련 대상 동물의 행동을 감지하는 행동 감지부, 감지된 상기 훈련 대상 동물의 행동과 상기 행동 제어신호에 대응하는 행동이 일치하는지 여부를 판단하는 판단부, 그리고 상기 훈련 대상 동물의 행동 일치 여부에 따라 상기 훈련 대상 동물에게 피드백 신호를 전달하는 피드백부를 포함한다.
- [0010] 또한, 상기 행동 제어신호는, 상기 훈련 대상 동물이 좌회전, 우회전, 직진, 후진, 정지, 이륙, 착륙 중에서 적어도 하나의 행동을 수행하도록 제어하기 위한 신호일 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 피드백부는, 상기 훈련 대상 동물의 뇌 영역을 자극하여 상기 훈련 대상 동물이 쾌감 또는 불편함을 느끼도록 상기 피드백 신호를 전달할 수 있다.
- [0012] 또한, 반복적으로 수행되는 상기 훈련 대상 동물의 행동이 상기 행동 제어신호에 대응하는 행동과 일치하는 횟수를 카운팅하여 행동 일치율을 연산하는 연산부를 더 포함하고, 상기 신호 전달부는, 상기 행동 일치율이 임계치보다 커질 때까지 상기 행동 제어신호를 생성하여 상기 훈련 대상 동물에게 전달할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 신호 전달부는, 상기 훈련 대상 동물의 신체로 직접 상기 행동 제어신호를 전달하거나, 주변 출력 장치가 상기 훈련 대상 동물이 시각, 청각, 후각, 미각 중에서 적어도 하나를 이용하여 인지할 수 있도록 상기 행동 제어신호를 출력하도록 할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 센서는 가속도 센서, 움직임 감지 센서, 지자기 센서 중에서 적어도 하나를 포함하고, 상기 행동 감지부는, 상기 센서로부터 측정된 센싱 값 또는 상기 카메라에 의해 연속적으로 촬영된 영상의 변화 값을 통하여 상기 훈련 대상 동물의 행동을 감지할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 훈련 대상 동물에 헬멧 또는 배낭 형태로 부착될 수 있다.
- [0016] 본 발명의 다른 실시예에 따라 동물 훈련 장치에 의해 수행되는 동물 훈련 방법은 상기 훈련 대상 동물에게 감각 신경 또는 뇌신경을 통하여 인지할 수 있는 행동 제어신호를 전달하는 단계, 센서 또는 카메라를 이용하여 상기 훈련 대상 동물의 행동을 감지하는 단계, 감지된 상기 훈련 대상 동물의 행동과 상기 행동 제어신호에 대응하는 행동이 일치하는지 여부를 판단하는 단계, 그리고 상기 훈련 대상 동물의 행동 일치 여부에 따라 상기 훈련 대상 동물에게 피드백 신호를 전달하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0017] 따라서 본 발명에 따르면 사용자의 관찰 및 조작 없이 자동으로 훈련 대상 동물을 훈련시킬 수 있으므로 훈련 대상 동물을 훈련시키는데 소모되는 시간과 비용을 절감할 수 있다. 또한 한 번에 많은 수의 훈련 대상 동물을 훈련시킬 수 있다.
- [0018] 그리고 훈련 대상 동물의 훈련 정도를 평가하여 효율적으로 훈련 대상 동물을 훈련시킬 수 있으며, 보다 고차원적인 훈련 대상 동물의 행동을 제어할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 동물 훈련 장치의 구성을 나타낸 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 동물 훈련 장치를 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 동물 훈련 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 ICSS 보상훈련을 적용하기 위한 훈련 대상 동물의 뇌영역을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 그러면 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였

다.

- [0021] 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 동물 훈련 장치의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [0023] 도 1에 나타난 것처럼, 동물 훈련 장치(100)는 신호 전달부(110), 행동 감지부(120), 판단부(130), 피드백부(140) 및 연산부(150)를 포함한다.
- [0024] 먼저, 신호 전달부(110)는 훈련 대상 동물에게 감각 신경 또는 뇌신경을 통하여 인지할 수 있는 행동 제어신호를 전달한다. 이때, 행동 제어신호는 훈련 대상 동물이 좌회전, 우회전, 직진, 후진, 정지 중에서 적어도 하나의 행동을 수행하도록 제어하기 위한 신호이다. 또한, 훈련 대상이 되는 훈련 대상 동물이 조류인 경우, 행동 제어신호는 이륙 또는 착륙을 수행하도록 제어하기 위한 신호일 수 있다.
- [0025] 그리고 행동 감지부(120)는 센서 또는 카메라를 이용하여 훈련 대상 동물의 행동을 감지한다. 행동 감지부(120)는 가속도 센서, 움직임 감지 센서, 지자기 센서 등의 센서로부터 측정된 센싱 값을 이용하여 훈련 대상 동물의 행동을 감지하거나, 카메라에 의해 연속적으로 촬영된 영상의 변화 값을 통하여 훈련 대상 동물의 행동을 감지한다.
- [0026] 다음으로 판단부(130)는 감지된 훈련 대상 동물의 행동과 행동 제어신호에 대응하는 행동이 일치하는지 여부를 판단한다. 판단부(130)는 미리 정의된 행동 제어신호에 대응하는 행동과 행동 제어신호를 수신한 훈련 대상 동물이 실제로 행한 행동을 비교하여 두 행동이 동일한지를 파악한다.
- [0027] 그리고 피드백부(140)는 행동 제어신호를 수신한 훈련 대상 동물의 행동 일치 여부에 따라 훈련 대상 동물에게 피드백 신호를 전달하여 훈련 대상 동물에게 보상 또는 처벌을 부여한다. 이때, 피드백 신호는 훈련 대상 동물이 시각, 청각, 후각, 미각 중에서 적어도 하나를 통하여 쾌감 또는 불쾌감을 느낄 수 있는 신호일 수 있다. 특히, 피드백부(140)는 훈련 대상 동물의 뇌 영역을 자극하여 훈련 대상 동물이 쾌감 또는 불편함을 느끼도록 하는 신호를 피드백 신호로 이용할 수 있다.
- [0028] 마지막으로 연산부(150)는 감지된 훈련 대상 동물의 행동이 행동 제어신호에 대응하는 행동과 일치하는 정도를 나타내는 행동 일치율을 연산한다. 행동 일치율은 판단부(130)가 일치하는 것으로 판단한 행동의 개수를 훈련 대상 동물에게 가한 총 행동 제어신호의 개수로 나누어 연산할 수 있다.
- [0029] 그리고 본 발명의 실시예에 따른 훈련 대상 동물 훈련 장치(100)는 훈련 대상 동물의 행동 일치율이 임계치보다 커질 때까지 훈련 대상 동물에게 행동 제어신호를 전달하여 훈련을 반복할 수 있다.
- [0030] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 훈련 대상 동물 훈련 장치를 나타낸 도면이다.
- [0031] 도 2에 나타난 것처럼 훈련 대상 동물 훈련 장치(100)는 배낭 형태 또는 헬멧 형태로 구현될 수 있다. 훈련 대상 동물에게 배낭 형태의 훈련 대상 동물 훈련 장치(100)를 부착하거나, 헬멧 형태의 훈련 대상 동물 훈련 장치(100)를 부착하여 사용자의 관리 감독 없이 훈련 대상 동물을 훈련시킬 수 있다.
- [0032] 훈련 대상 동물 훈련 장치(100)를 배낭 형태로 구현한 경우, 신호 전달부(110)는 훈련 대상 동물의 수염, 다리, 꼬리 등으로 행동 제어신호를 전달하며, 배낭 내부에 위치한 행동 감지부(120)의 각종 센서 또는 카메라 등의 촬영장치를 이용하여 훈련 대상 동물의 움직임을 감지할 수 있다. 그리고 판단부(130)의 훈련 대상 동물의 행동 판단 결과에 따라 피드백부(140)는 훈련 대상 동물에게 보상 피드백 신호 또는 처벌 피드백 신호를 부여한다.
- [0033] 이때, 피드백부(140)는 훈련 대상 동물이 불편함을 느끼는 소음을 출력하여 훈련 대상 동물에게 처벌 피드백 신호를 부여할 수 있다. 또한 피드백부(140)는 주변 출력 장치(미도시)로 해당 처벌 피드백 신호를 전달하여 주변 출력 장치가 소음을 출력하여 훈련 대상 동물에게 처벌 피드백 신호를 부여할 수도 있다.
- [0034] 그리고 훈련 대상 동물 훈련 장치(100)를 헬멧 형태로 구현한 경우, 훈련 대상 동물은 머리 부분에 훈련 대상 동물 훈련 장치(100)를 착용한다. 이때, 신호 전달부(110)는 훈련 대상 동물에게 전달할 행동 제어신호를 뇌 영역을 자극하는 방법으로 전달할 수 있다. 그리고 피드백부(140)는 해당 훈련 대상 동물에게 부여할 보상 또는 처벌 신호도 뇌 영역을 통하여 훈련 대상 동물에게 전달할 수 있다.
- [0035] 이하에서는 도 3 및 도 4를 통하여 본 발명의 실시예에 따른 훈련 대상 동물 훈련 방법에 대하여 더욱 상세하게 설명한다.
- [0036] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 훈련 대상 동물 훈련 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

- [0037] 먼저, 신호 전달부(110)는 훈련 대상 동물에게 행동 제어신호를 전달한다(S310). 여기서 행동 제어신호는 훈련의 대상이 되는 훈련 대상 동물에게 어떠한 행동을 수행하도록 명령하는 신호를 의미하며, 훈련 대상 동물은 감각 신경 또는 뇌신경을 통하여 행동 제어신호를 인지할 수 있다.
- [0038] 이때, 신호 전달부(110)는 훈련 대상 동물의 신체 또는 뇌 부위로 직접 행동 제어신호를 전달하거나, 주변 출력 장치로 전달하여 주변 출력 장치가 해당 행동 제어신호를 출력하도록 할 수 있다. 여기서 주변 출력 장치는 훈련 대상 동물이 시각, 청각, 후각, 미각 중에서 적어도 하나의 감각을 통하여 행동 제어신호를 인지할 수 있도록 행동 제어신호를 출력하는 장치를 의미하며, 전구, 스피커, 스프레이 장치 등 일 수 있다.
- [0039] 신호 전달부(110)는 미리 정해져 있는 복수의 행동 제어신호 중에서 훈련 대상 동물에게 명령할 행동 제어신호를 선택하여 전달한다. 또한 신호 전달부(110)는 프로그래밍 되어 있는 복수의 행동 제어신호를 순차적으로 훈련 대상 동물에게 전달할 수도 있다.
- [0040] 행동 제어신호가 프로그래밍 되어 있는 경우, 시간의 흐름별로 훈련 대상 동물에게 제공할 행동 제어신호와 행동 제어신호에 대응하는 움직임의 형태가 저장되어 있다. 예를 들어, 1초에서 2초 사이에는 훈련 대상 동물의 왼쪽 수염에 자극을 주는 행동 제어신호를 전달하도록 스케줄링 되어 있으며, 이때 해당 행동 제어신호는 좌회전 명령에 대응될 수 있다.
- [0041] 또한, 신호 전달부(110)가 주변 출력 장치로 행동 제어신호를 전달하도록 프로그래밍 되어 있는 경우, 예를 들어 4초에서 6초 사이에는 주변 출력 장치인 스피커가 경고음을 출력하도록 하는 행동 제어신호를 신호 전달부(110)가 미리 주변 출력 장치로 전달할 수 있다. 여기서, 해당 행동 제어신호는 후진 명령에 대응될 수 있다.
- [0042] 그리고 신호 전달부(110)는 훈련 대상 동물의 뇌 영역에 전극을 삽입하여 행동 제어신호를 뇌로 전달할 수도 있다. 이때, 본 발명의 실시예에 따른 훈련 대상 동물 훈련 방법은 ICSS 보상훈련을 적용하여 수행될 수 있다.
- [0043] ICSS(Intracranial Self Stimulation) 보상훈련은 쾌락과 행복감에 관련된 감정을 느끼게 해주는 신경전달물질인 도파민 계열의 신경핵을 자극하여 같은 행동을 반복적으로 유도하는 뇌심부 내 자극기법을 의미한다.
- [0044] 여기서 도파민 계열의 신경핵은 내측전뇌속(MFB, Medial Forebrain Bundle)일 수 있다.
- [0045] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 ICSS 보상훈련을 적용하기 위한 훈련 대상 동물의 뇌영역을 설명하기 위한 도면이다.
- [0046] 도 4에 나타난 것처럼, ICSS 보상훈련을 적용하여 훈련 대상 동물의 행동을 제어하기 위하여 훈련 대상 동물의 대뇌피질 내 왼쪽 수염에 대응하는 체감각영역(L_S1, Left Sensory Cortex for Whisker)과 오른쪽 수염에 대응하는 체감각영역(R_S1, Right Sensory Cortex for Whisker)에 전극의 삽입하여 본 발명의 실시예에 따른 훈련 대상 동물 훈련 장치(100)의 신호 전달부(110)를 구현할 수 있다.
- [0047] 그리고 신호 전달부(110)는 왼쪽 수염에 대응하는 체감각영역(L_S1) 또는 오른쪽 수염에 대응하는 체감각영역(R_S1)에 삽입된 전극에 자극을 가하여 행동 제어신호를 훈련 대상 동물에게 전달할 수 있다. 이때, 행동 제어신호는 훈련 대상 동물에게 좌회전, 우회전, 운동 또는 정지를 명령하는 신호일 수 있다. 또한 훈련의 대상이 되는 훈련 대상 동물이 조류일 경우, 행동 제어신호는 이륙 또는 착륙을 명령하는 신호일 수 있다.
- [0048] 다음으로 행동 감지부(120)는 행동 제어신호를 전달받은 훈련 대상 동물의 행동을 감지한다(S320). 행동 감지부(120)는 가속도 센서, 움직임 감지 센서, 지자기 센서 중에서 적어도 하나의 센서로부터 측정된 센싱 값 이용하여 훈련 대상 동물의 행동을 감지할 수 있다. 또한 행동 감지부(120)는 훈련 대상 동물이 바라보는 시각과 동일한 방향으로 카메라가 연속적으로 정지 영상 또는 동영상 촬영하여 획득한 영상의 변화 값을 이용하여 훈련 대상 동물의 행동을 감지할 수 있다.
- [0049] 행동 감지부(120)가 가속도 센서를 포함하는 경우, 가속도 센서는 선형 가속도와 기울기 각도를 측정하여 수평과 수직 사이의 회전을 감지할 수 있다. 그리고 행동 감지부(120)는 자이로스코프 센서를 이용하여 한 축 또는 여러 축의 회전 움직임의 각 변화량을 측정하여 훈련 대상 동물의 움직임을 감지할 수 있다. 또한 행동 감지부(120)는 지자기 센서를 이용하여 훈련 대상 동물의 방향 정보를 감지할 수도 있다. 이때, 행동 감지부(120)는 한 개의 센서를 이용할 수도 있고, 복수 개의 필터를 조합하여 훈련 대상 동물의 움직임 정보를 감지할 수도 있으며, 움직임 감지 센서를 이용하여 훈련 대상 동물의 움직임을 감지할 수도 있다.
- [0050] 그리고 행동 감지부(120)가 훈련 대상 동물이 바라보는 시각과 동일한 방향으로 연속적인 정지 영상 또는 동영상을 촬영하는 카메라를 이용하여 훈련 대상 동물의 행동을 감지하는 경우, 카메라가 연속적으로 촬영한 정지

영상 또는 동영상의 시간에 따른 변화 값을 이용하여 훈련 대상 동물의 움직임을 감지할 수 있다. 행동 감지부(120)는 제1 타임슬롯에 촬영된 영상의 객체에 대한 픽셀값과 제2 타임 슬롯에 촬영된 영상의 해당 객체에 대한 픽셀값의 변화 값을 이용하여 훈련 대상 동물이 어떠한 방향으로 움직였는지 파악할 수 있다.

[0051] 다음으로 판단부(130)는 행동 제어신호에 대응하는 행동과 감지된 훈련 대상 동물의 행동이 일치하는지 여부를 판단한다(S330). 판단부(130)는 S310 단계에서 훈련 대상 동물에게 전달된 행동 제어신호에 대응하는 움직임의 형태와 S320 단계에서 행동 감지부(120)가 감지한 훈련 대상 동물의 실제 움직임을 비교하여, 훈련 대상 동물이 행동 제어신호에 대응하는 행동을 수행하였는지 여부를 판단한다.

[0052] 예를 들어, S310 단계에서 훈련 대상 동물에게 정지를 의미하는 행동 제어신호로 훈련 대상 동물의 이마에 자극을 주었고, S320 단계에서 연속 촬영된 영상을 이용하여 훈련 대상 동물의 행동을 감지한 결과 훈련 대상 동물이 해당 행동 제어신호를 전달받고 정지한 것으로 판단되었다고 가정한다. 이 경우, 판단부(130)는 훈련 대상 동물이 행동 제어신호에 대응하는 행동과 감지된 훈련 대상 동물의 행동이 일치한다고 판단하여 후술할 S350 단계를 수행한다.

[0053] 그러나 S320 단계에서 훈련 대상 동물의 행동을 감지한 결과, 훈련 대상 동물이 해당 행동 제어신호를 전달받고 좌회전 한 것으로 감지된 경우, 판단부(130)는 훈련 대상 동물이 행동 제어신호에 대응하는 행동을 하지 않은 것으로 판단하고, S340 단계를 수행한다.

[0054] 행동 제어신호에 대응하는 행동과 감지된 훈련 대상 동물의 행동이 일치하지 않을 경우, 피드백부(140)는 처벌 피드백 신호를 훈련 대상 동물에게 전달한다(S340). 이때, 피드백부(140)는 훈련 대상 동물의 뇌 영역을 자극하여 훈련 대상 동물이 불쾌감을 느끼도록 하는 처벌 피드백 신호를 훈련 대상 동물에게 전달한다.

[0055] 또한, 피드백부(140)는 훈련 대상 동물이 싫어하는 냄새, 강한 세기의 빛 등을 출력하도록 하는 처벌 피드백 신호를 주변 출력 장치로 전달하여 주변 출력 장치가 처벌 피드백 신호를 출력하도록 할 수 있다. 피드백부(140)가 훈련 대상 동물에게 처벌 피드백 신호를 전달하고나면 훈련 대상 동물 훈련 장치(100)는 다시 S310 단계를 수행하여 훈련 대상 동물을 훈련시킨다.

[0056] 반면, 행동 제어신호에 대응하는 행동과 감지된 훈련 대상 동물의 행동이 일치할 경우, 피드백부(140)는 보상 피드백 신호를 훈련 대상 동물에게 전달한다(S350). 이때, 피드백부(140)는 주변 출력 장치가 훈련 대상 동물이 좋아하는 간식, 사료 등을 훈련 대상 동물에게 부여하거나, 훈련 대상 동물이 좋아하는 향기를 출력하도록 하는 보상 피드백 신호를 주변 출력 장치로 전달할 수 있다. 이 경우 주변 출력 장치는 피드백부(140)로부터 보상 피드백 신호를 전달받아 훈련 대상 동물에게 피드백에 해당하는 신호를 출력하거나, 보상에 해당하는 물체를 훈련 대상 동물에게 부여한다.

[0057] 또한, 피드백부(140)는 훈련 대상 동물의 뇌 영역을 자극하여 훈련 대상 동물이 쾌감을 느끼도록 하는 보상 피드백 신호를 훈련 대상 동물에게 전달한다.

[0058] 도 4에 나타난 것처럼, 내측전뇌속(MFB)에 전극의 침단을 삽입하고, 피드백부(140)가 훈련 대상 동물의 내측전뇌속(MFB)에 삽입된 전극을 자극하는 보상 피드백 신호를 훈련 대상 동물에게 전달하여 훈련 대상 동물이 쾌감을 느끼도록 한다.

[0059] 설명의 편의상, 피드백부(140)가 보상 피드백 신호 또는 처벌 피드백 신호를 훈련 대상 동물에게 전달하는 것으로 설명하였으나, 신호 전달부(110)가 피드백 신호를 생성하여 훈련 대상 동물에게 전달할 수 있다. 또한 피드백부(140)는 주변 출력 장치로 피드백 신호를 전달하여 주변 출력 장치가 해당 피드백신호를 출력하도록 할 수 있다.

[0060] 그리고 연산부(150)는 행동 제어신호에 대응하는 행동과 감지된 동물의 행동이 일치하는 횟수를 카운팅하여 훈련 대상 동물의 행동 일치율을 연산한다(S360). 연산부(150)는 훈련 대상 동물에게 전달한 보상 피드백 신호의 개수를 훈련 대상 동물에게 전달한 행동 제어신호의 개수로 나누어 훈련 대상 동물의 행동 일치율을 연산할 수 있다.

[0061] 다음으로 연산부(150)는 연산한 행동 일치율이 임계치보다 큰지 비교한다(S370).

[0062] 행동 일치율이 높다는 것은 해당 훈련 대상 동물이 행동 제어신호에 대응하는 행동을 잘 수행한다는 것을 의미한다. 따라서 연산된 행동 일치율이 임계치보다 클 경우, 해당 훈련 대상 동물이 훈련을 성공적으로 이수한 것으로 판단하여 훈련 대상 동물 훈련 장치(100)는 해당 훈련 대상 동물의 훈련을 종료한다.

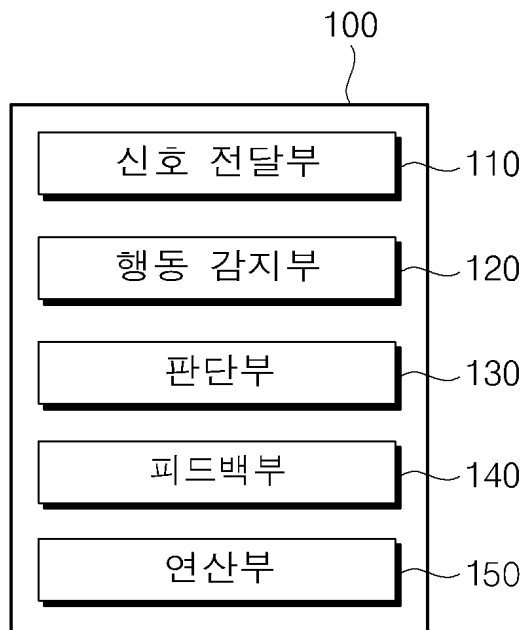
- [0063] 반면, 행동 일치율이 임계치 이하라는 것은, 훈련 대상 동물이 행동 제어신호에 대응하는 행동을 제대로 이행하지 못하고 있다는 것을 의미한다. 따라서 행동 일치율이 임계치 이하일 경우, 훈련 대상 동물 훈련 장치(100)는 S310 단계를 수행하여 훈련을 반복한다.
- [0064] 또한, S360 단계에서 연산된 행동 일치율이보다 크더라도 전체 훈련 대상 동물이 행동 제어신호를 전달받아 수행한 훈련의 횟수가 미리 결정된 횟수보다 작을 경우 훈련 대상 동물 훈련 장치(100)는 S310 단계를 수행하여 훈련을 반복할 수 있다.
- [0065] 설명의 편의상, S330 단계에서 행동 제어신호에 대응하는 행동과 감지된 훈련 대상 동물의 행동이 일치하지 않은 것으로 판단되면 훈련 대상 동물에게 처벌 피드백 신호를 전달하고, 동일한 것으로 판단되면 훈련 대상 동물에게 보상 피드백 신호를 전달하는 것으로 설명하였으나 이에 한정하지 않고, S340 단계 및 S350 단계 중에서 어느 하나의 단계만 수행하도록 설계할 수 있다.
- [0066] 이와 같이 본 발명의 실시예에 따르면, 사용자의 관찰 및 조작 없이 자동으로 훈련 대상 동물을 훈련시킬 수 있으므로 훈련 대상 동물을 훈련시키는데 소모되는 시간과 비용을 절감할 수 있다. 또한 한 번에 많은 수의 훈련 대상 동물을 훈련시킬 수 있다.
- [0067] 그리고 훈련 대상 동물의 훈련 정도를 평가하여 효율적으로 훈련 대상 동물을 훈련시킬 수 있으며, 보다 고차원적인 훈련 대상 동물의 행동을 제어할 수 있다.
- [0068] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

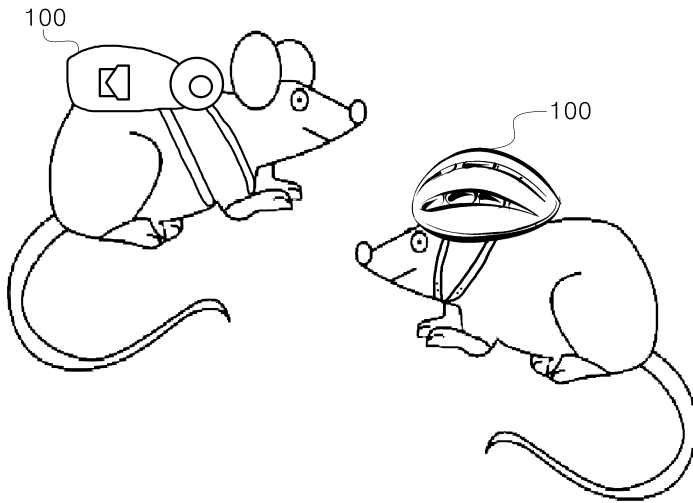
- [0069] 100 : 동물 훈련 장치 110 : 신호 전달부
120 : 행동 감지부 130 : 판단부
140 : 피드백부 150 : 연산부

도면

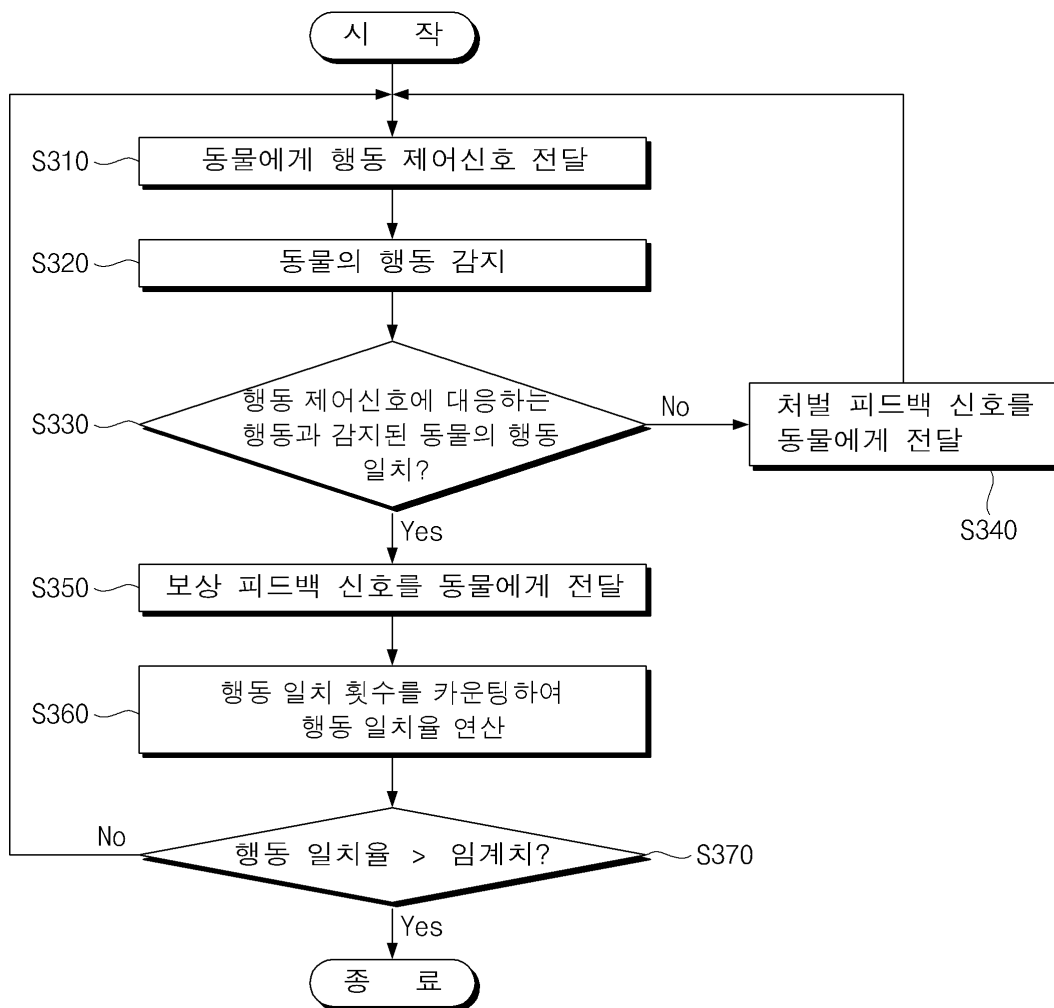
도면1



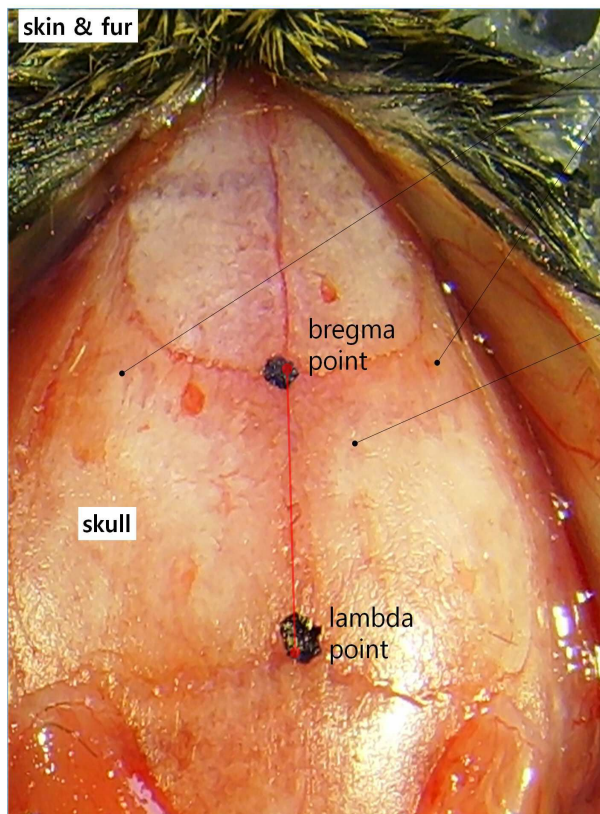
도면2



도면3



도면4



L_S1 & R_S1
(Left/Right sensory cortex for whisker)
(깊이: -0.8 from bregma point)

MFB
(medial forebrain bundle)
(깊이: -4.8 from bregma point)

