|  |  |
| --- | --- |
| 선행기술조사 보고서(search report) | |
| **팀명** | 룰루랄라 |
| **학번/ 성명** | 21700591/ 이체은, 21500582/이혁인, 21700034/ 곽영혜 |
| **과제명** | 사람과 로봇의 사회적 상호작용을 위한 감성표현 로봇머리 개발 연구 |
| **담당교수명** | 이원형교수님 |

|  |  |
| --- | --- |
| **기술요약** | 우리는 대화 상황에서 목을 많이 사용한다. 긍정과 부정등의 의사를 표시하기도 하고 더불어 당황스러움, 호기심, 의문 등등의 감정을 표현하기도 한다. 본 기술은 사용자가 대화상황에서 취하는 목 움직임을 인식하여 로봇이 사용자가 어떤 감정을 느끼는 지 자체적으로 인식하고, 이에 대한 response를 목을 통하여 표현 함에 대한 것이다. 만일 로봇이 긍정적인 반응을 표현 하고자 한다면, 모터 상하 동작 반경을 크게 하여 긍정의 척도를 증진 시킬 수 있을 것이며, 인식에 문제가 있거나 response에 문제가 있다면 전방향 모터 동작 반경을 조절하여 갸우뚱 거리는 동작을 세밀하게 구현할 수 있다. 사람과 로봇의 상호작용에 초점을 두었기 때문에, 사용자로 하여금 본인이 상호작용을 체감할 수 있도록 하기위해 모터 반경을 살짝식 조절함으로써 대화 중간중간에도 경청 하고 있는 듯한 목 제스처를 표현할 수도 있겠다. |
| **키워드** | 로봇, 감성표현, 목관절, 상황인식, 각도, 사용자 인식 |
| **확장키워드** | 목 움직임, 상호작용, 감정 표현, 상황 인식, 대화상황 |
| **검색식** | 로봇\*감정표현\*목관절 |
| **IPC** | B25J |
| **조사범위** | ■한국 □미국 ■일본 □유럽 □중국 □PCT |
| **조사DB** | Kipris |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **검색결과** | **주요 선행특허** | | **관련도** |
| **문헌번호** | **본 발명과 관련된 내용** |
| **한국등록특허**  **10-2006-0104633** | 사람의 목 기능과 유사한 구조의 관절 운동이 이루어질 수 있게 설계한 지능로봇용 목관절 장치 | Y |
| **일본등록출허**  **16244472** | 단순 수평운동과 수직운동만으로 구현할 수 없는 회전운동을 하는 넘어서 단일 동작 또는 조합동작을 포함한 특수 동작이 가능하게끔 제공하는 로봇 장치 제공 | X |
| **한국등록특허**  **10-2015-0155160** | 사용자의 모션을 센싱하는 센서를 통해 로봇이 사용자의 움직임에 대응하는 모션 데이터를 생성 | Y |
| **한국등록특허**  **10-2018-0010927** | 사용자의 반응에 따라 대응되는 다양한 반응을 로봇이 출력 | Y |

X : 관련 높음, Y : 관련 있음, A :관련은 없으나 참고 자료

|  |  |
| --- | --- |
| **검토의견 및 결론** | 취하 및 소멸 자료를 제외한 등록 특허들을 확인해 본 결과, 로봇의 목이 감정을 표현하는 매개체가 된다는 부분을 다루는 특허는 없는 것으로 파악함. 변리사님과 검토 한 끝에 우리가 제안한 아이디어는 좋으나 구체적인 구현 방안이 아직까지 확립되어 있지 않았고, 유사 특허들이 여러개 존재하기 때문에 심사과정에서 위의 특허들을 조합해서 거절할 가능성이 크다고 하셨다. 결론적으로 로봇의 물리적 목 구현과 사용자 인식에 초점을 두고 설계를 더 진행한 후 다시 도전해 보기로 하였다. |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | 1 | **문헌번호** | **한국 등록특허**  **10-2006-0104633** | **관련도** | X |
| **발명의 명칭** | | 지능로봇용 목 관절장치 | | | |
| **출원인** | | 강삼태 | | | |
| **구성대비** | | **본 발명** | | **인용문헌** | |
| 본 발명은 자연스러운 감정표현 로봇용 목 관절장치에 관한 것으로서, 사람의 목 기능과 유사한 구조의 관절 운동이 이루어질 수 있게 한 감정표현 로봇용 목 관절장치를 제공한다. PID 제어를 이용하여 목관절 장치의 유연성을 부여함으로써 상황별로 미세한 움직임을 추가한다. 더불어 사람의 목 움직임 모션을 인식해서 최대한 비슷하게 따라하도록 제어하여 사용자로 하여금 상호작용하고 있다는 만족감을 느낄 수 있도록 도모한다. | | 구성이 간단하면서도 인간의 목 관절과 유사한 작동이 가능하여 머리를 끄덕이거나, 머리를 좌우로 돌리고 도리질 동작이 가능하므로 각종 산업용 로봇, 관공서의 도움이 사용되는 지능로봇 등 다양하게 적용할 수 있으며, 목의 움직임이 사람의 것과 흡사함으로 친근감을 제공한다. | |
| **검토의견** | | 인용문헌1에서 기술한 내용과 우리가 제안한 발명에서 로봇이 인간과 유사하게 목 움직임을 한다는 측면에서 기능하는 바가 비슷하다. 로봇이 목의 회전반경 감도 조정을 통해 인간의 목 관절과 유사한 작동을 구현하는 부분은 유사하지만, 본 발명은 사용자가 상호작용하고 있다고 느끼는 것에 초점을 두어 로봇의 목 움직임을 세밀하고 자연스럽게 제어하는 차이점이 있다. 그리고 더욱 자연스러운 상호작용을 위하여 실제 사람의 목 움직임과 똑같이 실제 로봇에게 모션캡쳐를 하고 저장하는 방식을 사용한다. | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | 2 | **문헌번호** | **16244472** | **관련도** | Y |
| **발명의 명칭** | | 로봇 장치 및 로봇장치의 제어방법 | | | |
| **출원인** | | アクセステクニカ株式会社 | | | |
| **구성대비** | | **본 발명** | | **인용문헌** | |
| 본 발명은 로봇의 목 움직임을 통해 감정 표현을 구현하는 데 있어 목의 상하좌우 운동을 자연스럽고 연속적인 모션을 구현하고자 한다.  로봇 목 부분의 상하 운동 기능 또는 상하 운동을 포함하는 운동 기능을 실현할 때,  모터와 프로그래밍을 통해 제어 회로를 설정하고자 한다.  예를 들면, 상대방의 말에 동의하는 감정 표현을 로봇이 나타내고자 한다면 단순히 목의 상하 운동만을 반복적으로 구현하는 것이 아닌 사용자의 감정에 따른 격한 고개짓이나 미세한 고개짓을 나타내거나 로봇이 특정 방향을 가리키는 특수한 경우에도 목을 통해 머리부분이 움직여서 나타낼 수 있도록 하고자 한다. | | 로봇 머리 부분이 상하, 좌우 회전에서는 충분한 표현력을 낳지 못하고, 로봇 장치가 나타내는 감정 표현이 한정되어 있다.  로봇 장치가 머리 부분을 수평 방향과 수직 방향으로 회전운동 시키는 것 만으로는 인간이 감정 표현에서 말하면, 이른바 목을 움츠리는 표현을 할 수 없기 때문이다.  예를 들어 인간의 감정 표현 중 부끄러움은 목을 움츠리는 움직임은 로봇이 상하, 좌우 회전 운동을 조합했다고 감지하지만,  사실 로봇 머리 부분의 상하, 좌우 회전만으로는 실현할 수 있는 아니기 때문이다. | |
| **검토의견** | | 인용 문헌2에서 기술된 내용들은 인간형 로봇의 경우일 때의 머리를 물리적으로 어떻게 구현할 것인가에 대한 것으로 인간의 감정 표현을 위해 로봇의 목의 상하좌우 회전 운동의 움직임 범위를 적절한 각도까지 제한을 두고 만들었다. 그러나 사람의 목이 움츠러드는 감정(부끄러움, 자부심으로 인한 어깨를 으쓱이는 감정)에 대한 목의 표현에 한계를 가지고 있다는 점을 발견하게 되었고 우리는 이 부분을 보완하여 상하좌우 회전만으로도 목을 움츠리는 것과 같은 감정 표현을 나타내고자 한다. | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | 3 | **문헌번호** | **10-2015-0155160** | **관련도** | Y |
| **발명의 명칭** | | 모션을 수행하는 전자 장치 및 그 제어 방법 | | | |
| **출원인** | | 삼성전자주식회사 | | | |
| **구성대비** | | **본 발명** | | **인용문헌** | |
| 로봇이 사용자와의 상호작용을 나타내는 방식에서 단순히 사용자의 모션을 흉내내는 것이 아닌, 상황에 따른 사용자의 감정 상태나 모션 등을 카메라 센서로 센싱하여 사용자의 감정에 대응하는 반응을 모션으로 나타내도록 제어 방법을 구현하고자 한다.  또한, 사람을 구분하여 인식하고 기존에 저장되어 있는 인물 정보와 매칭하여 사람마다 다른 모션을 나타내도록 설정하고자 한다.  사용자의 음성만을 인식하여 감정을 판단하는 것이 아닌 모션 데이터를 분석하여 좀 더 복합적이고 깊은 감정을 로봇이 표현해낼 수 있고자 한다. | | 인간의 행동을 모사하는 모션을 수행하는 전자 장치(로봇) 및 그 제어 방법이다.  로봇의 메모리는 사용자에 대응하는 모션 데이터 사이의 연관 정보를 저장하고, 실행시에 프로세서가 사용자를 식별하고, 식별된 사용자에 대응하는 모션 데이터를 반영하여 모션 데이터를 생성하는 인스트럭션을 저장한다.  전자 장치의 제어 방법에 있어서, 외부 음성에 대한 음성 데이터를 획득하는 동작, 사용자 모션을 센싱하는 동작 및 센싱된 사용자 모션에 대응하는 모션 데이터를 생성하고, 음성 데이터 및 모션 데이터를 시간적으로 동기화하여, 다른 전자 장치로 송신하는 동작을 포함하는 전자 장치의 제어 방법으로 구현된다. | |
| **검토의견** | | 인용문헌3의 내용은 사용자(인간)의 상호작용이 단순히 행동을 모사하는 방법으로 나타나게 된다. 또한 이러한 모션 데이터를 저장한 후, 다른 로봇에게 데이터를 전송하여 동일한 움직임을 구현하도록 하는 내용이 있다.  그러나 본 발명에서는 단순 모사가 아닌 사용자의 음성 내용과 태도를 파악하여 인간의 깊은 감정 상태를 파악하고 그에 대한 반응을 다양화 하고자 한다. | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | 4 | **문헌번호** | 10-2018-0010927 | **관련도** | Y |
| **발명의 명칭** | | 사용자의 반응에 따라 대응되는 다양한 반응을 로봇의 출력 | | | |
| **출원인** | | 김진원 | | | |
| **구성대비** | | **본 발명** | | **인용문헌** | |
| 근래에는 사용자의 행동에 따라 다양한 반응을 제공하는 로봇이 출시되고 있다. 그러나, 최근 출시되는 로봇은 정해져 있는 동작만을 정해진 조건 하에서 반복적으로 수행하는 것을 특징으로 할 뿐이다. 따라서, 기존 로봇들을 구매하는 사용자 입장에서는 로봇의 반응에 금방 싫증이 날 수 있다.  본 개시는 사용자의 행동을 분석하여 사용자의 행동에 대한 적절한 출력을 제공하는 로봇 장치 및 방법을 제공 하기 위한 것이다. | | 사용자 행동에 따라 다양한 반응을 출력하는 로봇을 개시한다. 사용자와 관련된 데이터를 학습 데이터로서 인공지능 모델에 입력하여 로봇을 제어하고 사용자 상태를 판단함과 더불어  사용자를 학습하며 대표반응을 결정한다. 복수의 사용자에 대한 복수의 사용자 데이터가 입력 데이터로서 획득되면,상기 판단된 사용자 상태에 대응되는 대표 반응을 바탕으로 상기 로봇을 제어하는 단계를 포함할 수 있다.상기 로봇 반응에 대한 입력 데이터가 획득된 경우, 상기 획득한 입력 데이터를 상기 인공 지능 모델에 입력하여 상기 사용자의 상태를 판단하는 단계 및 상기 로봇 반응에 대한 상기 사용자의 상태에 대응되는 상기 로봇의 성격을 획득하는 단계를 더 포함할 수 있다. | |
| **검토의견** | | 사용자가 기존의 제한된 반응에서 싫증을 느끼는 부분을 매개로 생동감 넘치는 상호작용을 도모하는것에 공통점이 있었다. 로봇의 자연스러운 상호작용을 위하여 본 특허에서는 로봇이 인공지능을 활용하여 더욱 방대하면서도 생동감 넘치는 반응을 할 수 있게끔 설계하였는데, 데이터베이스에 많은 예시를 저장한 후 서버에서 불러오기로 로봇을 구현하려 하는 우리의 방식과 약간의 차이가 있었다. 제 1사용자와 더불어 제 2사용자와의 상호작용 또한 고려한 것이 다른 차이였는데, 이러한 부분을 참고하고 보완하여 다양한 사용자들과의 대화 환경에서 자연스러운 리액션을 주고받을 수 있도록 범위를 확장시켜 나가고자 한다. | | | |