(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0135260
(43) 공개일자 2018년12월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06N 3/08 (2006.01) *G06N 3/04* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06N 3/082 (2013.01)
G06N 3/049 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0073142
(22) 출원일자 2017년06월12일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 헌릉로 12 (양재동)
서강대학교산학협력단
서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)
기아자동차주식회사
서울특별시 서초구 헌릉로 12 (양재동)
(72) 발명자
이희승
경기도 군포시 송부로291번길 29, 휴먼시아 404-404
박형민
서울특별시 강남구 삼성로 212, 은마아파트 3동 1002호
김영만
충청북도 청주시 서원구 월평로 24 현대대우아파트 804동 1601호
(74) 대리인
특허법인태평양

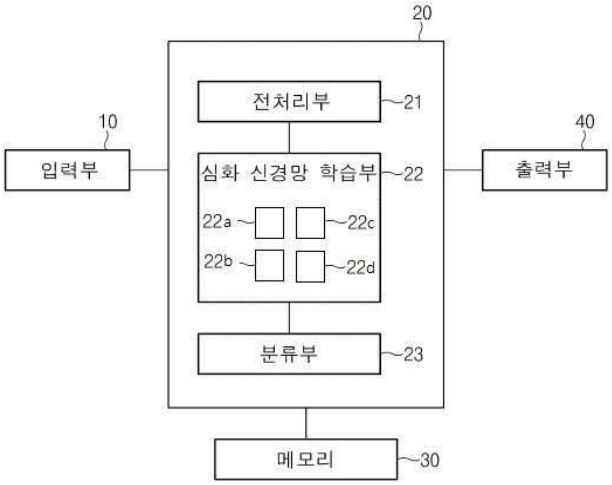
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **타성 패턴 인식 시스템 및 방법**

(57) 요 약

본 발명은 심화 신경망(Deep Natural Network, DNN)에 입력되는 입력 신호를 전처리하는 전처리부와, 상기 입력 신호의 입력 형태를 분류하도록 학습된 복수의 심화 신경망을 포함하는 심화 신경망 학습부 및 상기 심화 신경망 학습부에서 학습된 상기 심화 신경망을 이용하여 상기 입력 신호의 입력 형태를 분류하는 분류부를 포함하여, 타성 패턴 인식의 성능을 향상시킬 수 있다.

대 표 도 - 도1



명 세 서

청구범위

청구항 1

입력 신호를 전처리하는 전처리부;

복수의 심화 신경망(Deep Natural Network, DNN)을 포함하여 상기 입력 신호의 입력 형태를 분류하도록 학습하는 심화 신경망 학습부; 및

기 학습된 상기 심화 신경망을 이용하여 상기 전처리된 입력 신호의 입력 형태를 분류하는 분류부를 포함하는 것을 특징으로 하는 타성 패턴 인식 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 전처리부는

상기 입력 신호에 대해 스펙트럼 분석 기술로 LPS(Log Power Spectra)를 사용하여 전처리하는 것을 특징으로 하는 타성 패턴 인식 시스템.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 전처리부는

상기 입력 신호의 에너지가 가장 큰 프레임을 기준으로 앞, 뒤 소정범위의 프레임을 유효한 신호로 판단하는 것을 특징으로 하는 타성 패턴 인식 시스템.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 심화 신경망 학습부는

상기 분류부에서 분류된 상기 입력 신호의 입력 형태의 결과를 재학습하는 것을 특징으로 하는 타성 패턴 인식 시스템.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 심화 신경망은

ReLU 활성화 함수나 Drop-out을 적용하여 학습하는 것을 특징으로 하는 타성 패턴 인식 시스템.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 심화 신경망은

입력층, 은닉층 및 출력층을 포함하고,

상기 출력층의 노드의 개수는 상기 분류부에서 분류하고자 하는 결과물의 개수에 따라 변화되는 것을 특징으로 하는 타성 패턴 인식 시스템.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 분류부는

상기 입력된 신호를 사용자의 타성 입력신호 및 잡음 신호 중 어느 하나로 분류하는 1차 분류;

상기 1차 분류에서 상기 사용자의 타성 입력신호로 분류된 신호들을 외부입력 및 내부입력 중 어느 하나로로 분류하는 2차 분류; 및

외부입력 및 내부입력 각각에 대해 입력 신호의 형태를 분류하는 3차 분류를 수행하는 것을 특징으로 하는 타성 패턴 인식 시스템.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 심화 신경망 학습부는

상기 입력 신호를 포함하는 데이터를 복제하거나 잡음 신호를 추가하여 데이터 개수를 상기 분류 별로 균등하게 하여 상기 심화 신경망이 학습되도록 하는 것을 특징으로 하는 타성 패턴 인식 시스템.

청구항 9

청구항 7에 있어서,

상기 심화 신경망은

각 상기 분류마다 서로 다른 기준으로 상기 입력된 신호를 분류하도록 학습된 것을 특징으로 하는 타성 패턴 인식 시스템.

청구항 10

청구항 7에 있어서,

상기 3차 분류는

상기 외부입력에 대해 손가락 관절, 주먹 및 팔꿈치 중 어느 하나에 의한 입력 형태로 분류하는 것을 특징으로 하는 타성 패턴 인식 시스템.

청구항 11

청구항 7에 있어서,

상기 3차 분류는

상기 내부입력에 대해 손가락 관절 및 손끝 중 어느 하나에 의한 입력 형태로 분류하는 것을 특징으로 하는 타성 패턴 인식 시스템.

청구항 12

입력 신호를 전처리하는 단계;

복수의 심화 신경망(Deep Natural Network, DNN)이 상기 입력 신호의 입력 형태를 분류하도록 학습하는 단계; 및

상기 심화 신경망을 이용하여 상기 신호의 입력 형태를 분류하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 타성 패턴 인식 방법.

청구항 13

청구항 12에 있어서,

상기 입력 신호를 전처리하는 단계는

상기 신호에 대해 스펙트럼 분석 기술로 LPS(Log Power Spectra)를 사용하여 전처리하는 것을 특징으로 하는 타

성 패턴 인식 방법.

청구항 14

청구항 12에 있어서,

상기 입력 신호를 전처리하는 단계는

상기 입력된 신호의 에너지가 가장 큰 프레임을 기준으로 앞, 뒤 소정범위의 프레임을 유효한 신호로 판단하는 것을 특징으로 하는 타성 패턴 인식 방법.

청구항 15

청구항 12에 있어서,

상기 신호의 입력 형태를 분류하는 단계는

상기 입력된 신호를 사용자의 타성 입력신호 및 잡음 신호 중 어느 하나로 1차 분류하는 단계;

상기 1차 분류에서 상기 사용자의 타성 입력신호로 분류된 신호들을 외부입력 및 내부입력 중 어느 하나로 2차 분류하는 단계; 및

상기 외부입력 및 상기 내부입력 각각에 대해 입력 신호의 형태로 3차 분류하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 타성 패턴 인식 방법.

청구항 16

청구항 15에 있어서,

상기 3차 분류하는 단계는

상기 외부입력에 대해 손가락 관절, 주먹 및 팔꿈치 중 어느 하나에 의한 입력 형태로 분류하는 것을 특징으로 하는 타성 패턴 인식 방법.

청구항 17

청구항 15에 있어서,

상기 3차 분류하는 단계는

상기 내부입력에 대해 손가락 관절 및 손끝 중 어느 하나에 의한 입력 형태로 분류하는 것을 특징으로 하는 타성 패턴 인식 방법.

청구항 18

청구항 12에 있어서,

상기 신호의 입력 형태를 분류하도록 학습하는 단계는

상기 분류된 상기 신호의 입력 형태의 결과를 재학습하는 것을 특징으로 하는 타성 패턴 인식 시스템.

청구항 19

청구항 12에 있어서,

상기 입력 신호의 입력 형태를 분류하도록 학습하는 단계는

ReLU 활성화 함수나 Drop-out을 적용하여 학습하는 것을 특징으로 하는 타성 패턴 인식 방법.

청구항 20

청구항 15에 있어서,

상기 입력 신호의 입력 형태를 분류하도록 학습하는 단계는

상기 입력 신호를 포함하는 데이터를 복제하거나 잡음 신호를 추가하여 데이터 개수를 상기 분류 별로 균등하게

하여 상기 심화 신경망이 학습되도록 하는 것을 특징으로 하는 타성 패턴 인식 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 타성 패턴 인식 시스템 및 방법에 관한 것으로, 차량에서 발생한 타성 패턴을 심화 신경망(Deep Neural Network)을 기반으로 분류하도록 하는 타성 패턴 인식 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 종래의 패턴 인식 시스템은 하나의 심화 신경망을 사용하여 다양한 결과물을 한번에 분류하는 방식을 사용하기 때문에 한정된 개수의 데이터에 대해서 분류하고자 하는 결과물이 많아지면 전체 성능이 저하되는 문제가 있다. 특히, 타성(打聲) 신호의 경우 일반적인 음향 신호와 특성 차이가 많이 나기 때문에 종래에 일반적으로 음향 신호의 특징(MFCC,Mel-energy) 추출 방법이나, 음성 데이터에 대해서 미리 학습을 시키는 트랜스퍼 러닝(transfer learning) 기술도 적용할 수 없는 문제가 있다. 이러한 문제들로 인해 한정된 개수의 데이터에 대해 타성 패턴의 인식 성능이 좋지 않아 상용화가 어려운 한계가 있다.

[0003] 더욱이, 종래의 기술에 다른 패턴 인식 시스템은 패턴 인식에 필요한 특징을 추출하는 부분과 이를 바탕으로 패턴을 인식하는 부분이 분리되어 있어, 사용자가 다수의 입력 신호를 직접 분석하여 패턴 인식에 적합한 신호의 특징을 추출하여야하고, 해당 특징을 지정하여야 하는 번거로움이 있었다. 특히, 차량에서의 타성 패턴의 경우 차량의 종류가 변경되면 타성 패턴의 특성이 달라지기 때문에 차량이 변경될 때마다 그에 적합한 특징을 추출하기 위한 개발이 추가적으로 이루어져야 하는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 심화 신경망을 이용하여 타성 패턴의 인식함에 있어서, 성격이 다른 패턴을 한번에 구분해야 함에 따라 심화 신경망이 복잡해지고, 복잡한 심화 신경망을 적절히 학습하기 위한 데이터는 충분치 않아 타성 패턴을 인식하는데 성능이 저하되는 문제를 해결하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 타성 패턴 인식 시스템은 입력 신호를 전처리하는 전처리부와, 복수의 심화 신경망(Deep Natural Network, DNN)을 포함하여 상기 입력 신호의 입력 형태를 분류하도록 학습하는 심화 신경망 학습부 및 기 학습된 상기 심화 신경망을 이용하여 상기 전처리된 입력 신호의 입력 형태를 분류하는 분류부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0006] 그리고, 상기 전처리부는 상기 신호에 대해 스펙트럼 분석 기술로 LPS(Log Power Spectra)를 사용하여 전처리하는 것을 특징으로 한다.

[0007] 그리고, 상기 전처리부는 상기 입력 신호의 에너지가 가장 큰 프레임을 기준으로 앞, 뒤 소정범위의 프레임을 유효한 신호로 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 그리고, 상기 심화 신경망 학습부는 상기 분류부에서 분류된 상기 입력 신호의 입력 형태의 결과를 재학습하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 그리고, 상기 심화 신경망은 ReLU 활성화 함수나 Drop-out을 적용하여 학습하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 그리고, 상기 심화 신경망은 입력층, 은닉층 및 출력층을 포함하고, 상기 출력층의 노드의 개수는 상기 분류부에서 분류하고자 하는 결과물의 개수에 따라 변화되는 것을 특징으로 한다.

[0011] 그리고, 상기 분류부는 상기 입력된 신호를 사용자의 타성 입력신호 및 잡음 신호 중 어느 하나로 분류하는 1차 분류, 상기 1차 분류에서 상기 사용자의 타성 입력신호로 분류된 신호들을 외부입력 및 내부입력 중 어느 하나로로 분류하는 2차 분류 및 외부입력 및 내부입력 각각에 대해 입력 신호의 형태를 분류하는 3차 분류를 수행하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 그리고, 상기 심화 신경망 학습부는 상기 입력 신호를 포함하는 데이터를 복제하거나 잡음 신호를 추가하여 데

이터 개수를 상기 분류 별로 균등하게 하여 상기 심화 신경망이 학습되도록 하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 그리고, 상기 심화 신경망은 각 상기 분류마다 서로 다른 기준으로 상기 입력된 신호를 분류하도록 학습된 것을 특징으로 한다.

[0014] 그리고, 상기 3차 분류는 상기 외부입력에 대해 손가락 관절, 주먹 및 팔꿈치 중 어느 하나에 의한 입력 형태로 분류하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 그리고, 상기 3차 분류는 상기 내부입력에 대해 손가락 관절 및 손끝 중 어느 하나에 의한 입력 형태로 분류하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 본 발명의 타성 패턴 인식 방법은 입력 신호를 전처리하는 단계와, 복수의 심화 신경망(Deep Natural Network, DNN)이 상기 입력 신호의 입력 형태를 분류하도록 학습하는 단계와, 상기 심화 신경망을 이용하여 상기 신호의 입력 형태를 분류하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 그리고, 상기 신호를 전처리하는 단계는 상기 신호에 대해 스펙트럼 분석 기술로 LPS(Log Power Spectra)를 사용하여 전처리하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 그리고, 상기 신호를 전처리하는 단계는 상기 입력된 신호의 에너지가 가장 큰 프레임을 기준으로 앞, 뒤 소정 범위의 프레임을 유효한 신호로 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 그리고, 상기 신호의 입력 형태를 분류하는 단계는 상기 입력된 신호를 사용자의 타성 입력신호 및 잡음 신호 중 어느 하나로 1차 분류하는 단계와, 상기 1차 분류에서 상기 사용자의 타성 입력신호로 분류된 신호들을 외부입력 및 내부입력 중 어느 하나로 2차 분류하는 단계 및 상기 외부입력 및 상기 내부입력 각각에 대해 입력 신호의 형태로 3차 분류하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 그리고, 상기 3차 분류하는 단계는 상기 외부입력에 대해 손가락 관절, 주먹 및 팔꿈치 중 어느 하나에 의한 입력 형태로 분류하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 그리고, 상기 3차 분류하는 단계는 상기 내부입력에 대해 손가락 관절 및 손끝 중 어느 하나에 의한 입력 형태로 분류하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 그리고, 상기 신호의 입력 형태를 분류하도록 학습하는 단계는 상기 분류된 상기 신호의 입력 형태의 결과를 재학습하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 그리고, 상기 신호의 입력 형태를 분류하도록 학습하는 단계는 ReLU 활성화 함수나 Drop-out을 적용하여 학습하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 그리고, 상기 신호의 입력 형태를 분류하도록 학습하는 단계는 상기 입력 신호를 포함하는 데이터를 복제하거나 잡음 신호를 추가하여 데이터 개수를 상기 분류 별로 균등하게 하여 상기 심화 신경망이 학습되도록 하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0025] 본 발명은 차량 내 발생된 타성패턴의 인식을 용이하게 하기 위하여 특성 차이가 큰 결과물을 분류하도록 학습된 심화 신경망과, 세부 결과물을 분류하도록 학습된 심화 신경망을 별도로 구성함으로써, 각 심화 신경망을 간단한 형태로 구성할 수 있으며, 차량에 입력된 사용자의 타성 또는 잡음을 분류하여 사용자의 의도에 맞게 서비스를 제공하는 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명에 따른 타성 패턴 인식 시스템을 나타낸 도면.

도 2는 본 발명에 이용된 심화 신경망의 개략도.

도 3은 본 발명에 따른 타성 패턴 인식 방법을 나타낸 순서도.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 방법을 실행하는 컴퓨팅 시스템의 구성을 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호

를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명의 실시예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 실시예에 대한 이해를 방해한다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0028] 본 발명의 실시예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 또한, 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가진 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0029] 도 1은 본 발명의 타성 패턴 인식 시스템을 나타낸 도면이다.

[0030] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 타성 패턴 인식 시스템은 입력부(10), 프로세서(20), 메모리(30), 출력부(40)를 포함할 수 있다.

[0031] 입력부(10)는 사용자의 타성(打聖) 입력신호나 차량 내 존재하는 잡음 신호를 입력받을 수 있다. 타성 입력신호는 최종 결과물로 출력하고자 하는 타성 패턴을 포함할 수 있다. 예를들면 타성 입력신호는 손가락 관절(너클), 주먹, 팔꿈치, 손끝을 이용한 두드림, 터치, 탭핑(tapping) 패턴을 포함할 수 있다.

[0032] 프로세서(20)는 전처리부(21), 심화 신경망 학습부(22), 분류부(23)를 포함할 수 있다.

[0033] 전처리부(21)는 입력된 신호에 대해 스펙트럼 분석 기술로 LPS(Log Power Spectra)를 사용하여 전처리한다. 즉, 입력신호를 프레임 단위로 분리시키고, 에너지가 가장 큰 프레임을 기준으로 앞, 뒤 소정범위에 대한 프레임만을 유효한 신호로 판단한 후, 유효한 신호에 대해 퓨리에 변환 처리하여 전처리된 신호를 생성할 수 있다. 실시예에 따르면 에너지가 가장 큰 프레임을 기준으로 앞,뒤 4개의 프레임만을 유효한 신호로 판단할 수 있다.

[0034] 심화 신경망(Deep Neural Network,DNN) 학습부(22)는 입력 신호의 입력 형태를 분류하도록 학습된 복수의 심화 신경망을 포함할 수 있다. 심화 신경망 학습부(22)는 입력 신호의 입력 형태의 결과물을 재학습하여 학습량이 풍부해지도록 할 수 있다. 심화 신경망 학습부(22)의 각각의 심화 신경망은 도 2의 심화 신경망의 구조로 형성될 수 있다.

[0035] 도 2는 본 발명에 이용된 심화 신경망의 개략도이다.

[0036] 도 2에 도시된 바와 같이, 심화 신경망은 실시예에 따라 한개의 입력층(A), 세개의 은닉층(B), 한개의 출력층(C)을 포함할 수 있다. 입력층(A)에는 프레임당 257차원을 가지는 9개의 프레임의 시퀀스 데이터를, 두개의 센서로부터 각각 추출함으로써 4626차원의 전처리된 신호가 입력될 수 있다. 세 개의 은닉층(B)은 각각 256 노드를 가지며, 출력층의 노드 개수는 분류하고자 하는 분류 결과물의 개수에 따라 변화될 수 있다.

[0037] 본 발명의 심화 신경망 학습부(22)는 단일의 심화신경망으로 구성된 것이 아니라, 멀티 클래스 형태의 복수의 심화 신경망 즉, 제 1, 2, 3, 4 심화 신경망(22a, 22b, 22c, 22d)을 포함할 수 있다.

[0038] 제 1 심화 신경망(22a)은 특성 차이가 많이 나는 결과물을 분류하기 위하여 출력층의 노드 개수를 두개로 설정하고, 타성 입력신호 또는 잡음 입력신호를 분류하기 위한 학습을 진행할 수 있다.

[0039] 제 2 심화 신경망(22b)은 타성 입력신호를 내부입력 또는 외부입력으로 분류하기 위하여 심화 신경망 출력층의 노드 개수를 두개로 설정하고, 내부입력신호와 외부입력신호를 분류하기 위한 학습을 진행할 수 있다.

[0040] 제 3 심화 신경망(22c)은 타성 입력신호가 외부입력일 경우 손가락 관절, 주먹 및 팔꿈치 중 어떤 입력인지 분류하기 위하여 출력층의 노드 개수를 세개로 설정하고 이를 분류하기 위한 학습을 진행할 수 있다.

[0041] 제 4 심화 신경망(22d)은 타성 입력신호가 내부입력일 경우 그 신호가 손가락 관절 및 손끝 중 어떤 입력인지 분류하기 위하여 출력층의 노드개수를 두개로 설정하고 이를 분류하기 위한 학습을 진행할 수 있다.

[0042] 즉, 본 발명에 따른 심화 신경망 학습부는 한번에 최종 결과물로 분류하도록 심화 신경망을 학습시키는 것이 아니라, 복수의 심화 신경망에 서로 다른 기준을 갖는 입력 형태로 분류하도록 각각의 심화 신경망을 학습시킴으로써, 각각의 심화 신경망을 비교적 단순화시킬 수 있다. 이로써, 간단한 형태의 심화 신경망을 구성할 수 있도

록 할 수 있고, 이는 타성 패턴을 세부의 입력 형태로 분류하도록 함으로써 타성 패턴을 인식하는 정확도를 향상시킬 수 있다.

[0043] 심화 신경망을 학습시키기 위하여 실제 환경에서 녹음된 타성 입력신호로부터 전처리된 신호 또는 잡음 신호로부터 전처리된 신호를 입력할 수 있다. 복수의 심화 신경망들로 입력되는 데이터의 개수가 부족하거나 서로 다른 경우에는 이들의 데이터 개수가 균등해지도록 하기 위하여, 데이터를 복제할 수 있거나 잡음 신호를 추가하여 데이터 개수를 늘려 학습할 수 있다. 실시예에 따르면 ReLU(Rectified Linear Unit) 활성화 함수나 Drop-out을 적용하여 학습이 이루어지게 한다.

[0044] 도 1을 다시 참조하면, 분류부(23)는 입력부(10)에 입력된 신호를 심화 신경망이 각각 학습한 내용을 기반으로 하여 분류한다.

[0045] 실시예에 따르면 분류부(23)는 특성 차이가 크게 나는 결과물로 우선적으로 1차 분류를 수행하고, 그 이후 세부적으로 2차 분류 및 3차 분류를 수행한다.

[0046] 1차 분류는 사용자의 타성 입력신호 또는 잡음 신호를 분류하도록 학습된 제 1 심화 신경망(22a)을 이용하여 사용자의 타성 입력신호와 차량 내, 외부에서 발생하는 잡음 신호를 분류하는 것을 포함할 수 있다.

[0047] 2차 분류는 1차 분류에서 분류된 잡음 신호를 제외하고, 사용자의 타성 입력신호에 대해서 수행된다. 2차 분류는 사용자의 타성 입력 신호에 대하여 외부입력과 내부입력을 분류하도록 학습된 제 2 심화 신경망(22b)을 이용하여, 사용자의 타성 입력신호를 외부입력 또는 내부입력으로 분류하는 것을 포함할 수 있다.

[0048] 3차 분류는 외부입력을 분류하는 것과, 내부입력을 분류하는 것을 포함할 수 있다. 사용자의 타성 입력신호가 외부입력인 경우 외부입력에 대해 입력 신호의 형태를 분류하도록 학습된 제 3 심화 신경망(22c)을 이용하여 손가락 관절, 주먹 및 팔꿈치 중 어떤 입력인지 분류하는 것을 포함할 수 있다.

[0049] 또한, 사용자의 타성 입력신호가 내부입력인 경우 내부입력에 대해 입력 신호의 형태를 분류하도록 학습된 제 4 심화 신경망(22d)을 이용하여 손가락 관절 및 손끝 중 어떤 입력인지 분류하는 것을 포함할 수 있다.

[0050] 메모리(30)는 제 1, 2, 3, 4 심화 신경망(22a, 22b, 22c, 22d)이 입력 신호의 입력 형태를 분류하기 위하여 학습한 내용 및 학습 결과물을 저장할 수 있다. 메모리(30)는 플래시 메모리 타입, 하드디스크 타입, 멀티 미디어 카드 마이크로 타입,카드 타입 메모리(SD, XD 메모리)등을 포함할 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0051] 출력부(40)는 분류부(23)에서 분류된 최종 결과물을 출력할 수 있다. 실시예에 따르면 1차 분류에서 '잡음 신호'로 분류된 경우 이에 대한 결과를 출력할 수 있으며, 사용자의 타성 입력신호가 외부입력으로 분류된 경우에는 '외부 손가락 관절', '외부 주먹' 및 '외부 팔꿈치' 중 어느 하나의 결과로 출력할 수 있으며, 사용자의 타성 입력신호가 내부입력으로 분류된 경우에는 '내부 손가락 관절' 또는 '내부 손끝'의 결과로 출력할 수 있다.

[0052] 도 3은 본 발명에 따른 타성 패턴 인식 방법을 나타낸 순서도이다.

[0053] 도 3에 도시된 바와 같이, 입력부(10)에 사용자의 타성 입력신호 및 잡음 신호 중 어느 하나가 입력될 수 있다(S100). 그리고, 전처리부(21)는 입력된 신호에 대해 스펙트럼 분석 기술로 LPS(Log Power Spectra)를 적용하여 전처리한다(S110). S110 단계에서는 입력된 신호를 프레임 단위로 분리하고, 에너지가 가장 큰 프레임을 기준으로 앞, 뒤 소정범위에 대한 프레임만을 유효한 신호로 판단한 후, 유효한 신호에 대해 퓨리에 변환 처리하여 생성할 수 있다. 실시예에 따르면 에너지가 가장 큰 프레임을 기준으로 앞,뒤 4개의 프레임만을 유효한 신호로 판단할 수 있다.

[0054] 분류부(23)는 제 1 심화 신경망이 학습한 정보를 바탕으로 입력된 신호에 대하여 1차 분류를 수행할 수 있다(S120). 1차 분류는 특성 차이가 큰 결과물에 대한 분류를 포함할 수 있고 실시예에 따르면 사용자의 타성 입력신호와 잡음 신호를 분류할 수 있다. 타성 입력신호로 분류된 경우에는 S130 단계를 수행한다. 한편, 잡음 신호로 분류된 경우에는 '잡음'으로 분류결과를 출력한다(S210).

[0055] 그리고, 분류부(23)는 심화 신경망 학습부(22)에서 학습된 제 2 심화 신경망의 정보를 바탕으로 타성 입력신호에 대하여 2차 분류를 수행할 수 있다(S130). 2차 분류는 1차 분류에서 분류된 잡음 신호를 제외한 사용자의 타성 입력신호에 대해서 수행될 수 있으며, 타성 입력신호를 외부입력 또는 내부입력으로 분류할 수 있다. 외부입력으로 분류된 경우에는 외부입력에 대하여 3차 분류한다(S140). 한편, 내부입력으로 분류된 경우에는 내부입력에 대하여 3차 분류한다(S150).

[0056] 그리고, 출력부(24)는 외부입력에 대해 3차 분류된 결과물을 '외부 손가락 관절'(S160), '외부 주먹'(S170) 및 '외부 팔꿈치'(S180) 중 어느 하나로 출력할 수 있다. 한편, 출력부(24)는 내부입력에 대해 '내부 손가락 관절'(S190) 및 '내부 손끝'(S200) 중 어느 하나로 츨력할 수 있다. 상술한 출력 결과는 실시예에 따른 것일 뿐이에 한정되지 않는다.

[0057] 도 4를 참조하면, 컴퓨팅 시스템(1000)은 버스(1200)를 통해 연결되는 적어도 하나의 프로세서(1100), 메모리(1300), 사용자 인터페이스 입력 장치(1400), 사용자 인터페이스 출력 장치(1500), 스토리지(1600), 및 네트워크 인터페이스(1700)를 포함할 수 있다.

[0058] 프로세서(1100)는 중앙 처리 장치(CPU) 또는 메모리(1300) 및/또는 스토리지(1600)에 저장된 명령어들에 대한 처리를 실행하는 반도체 장치일 수 있다. 메모리(1300) 및 스토리지(1600)는 다양한 종류의 휘발성 또는 불휘발성 저장 매체를 포함할 수 있다. 예를 들어, 메모리(1300)는 ROM(Read Only Memory) 및 RAM(Random Access Memory)을 포함할 수 있다.

[0059] 따라서, 본 명세서에 개시된 실시예들과 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계는 프로세서(1100)에 의해 실행되는 하드웨어, 소프트웨어 모듈, 또는 그 2 개의 결합으로 직접 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터, 하드 디스크, 착탈형 디스크, CD-ROM과 같은 저장 매체(즉, 메모리(1300) 및/또는 스토리지(1600))에 상주할 수도 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서(1100)에 커플링되며, 그 프로세서(1100)는 저장 매체로부터 정보를 판독할 수 있고 저장 매체에 정보를 기입할 수 있다. 다른 방법으로, 저장 매체는 프로세서(1100)와 일체형일 수도 있다. 프로세서 및 저장 매체는 주문형 집적회로(ASIC) 내에 상주할 수도 있다. ASIC는 사용자 단말기 내에 상주할 수도 있다. 다른 방법으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말기 내에 개별 컴포넌트로서 상주할 수도 있다.

[0060] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다.

[0061] 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0062] 입력부 10 분류부 23

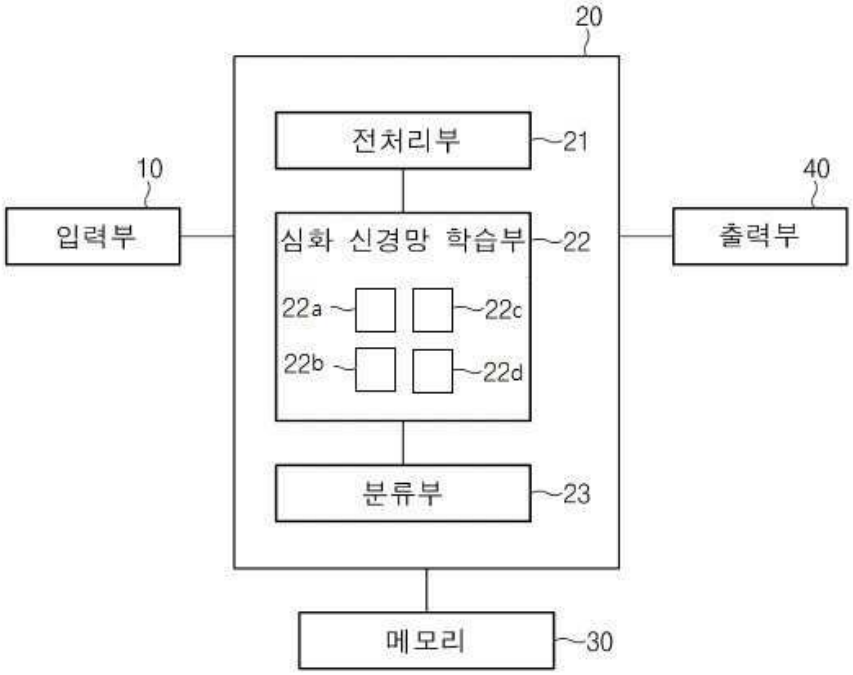
프로세서 20 메모리 30

스펙트럼 분석부 21 출력부 40

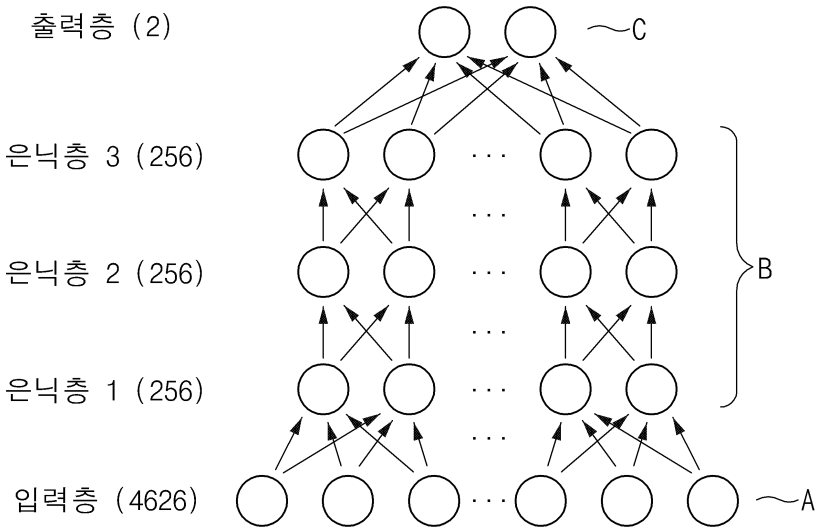
심화 신경망 학습부 22

도면

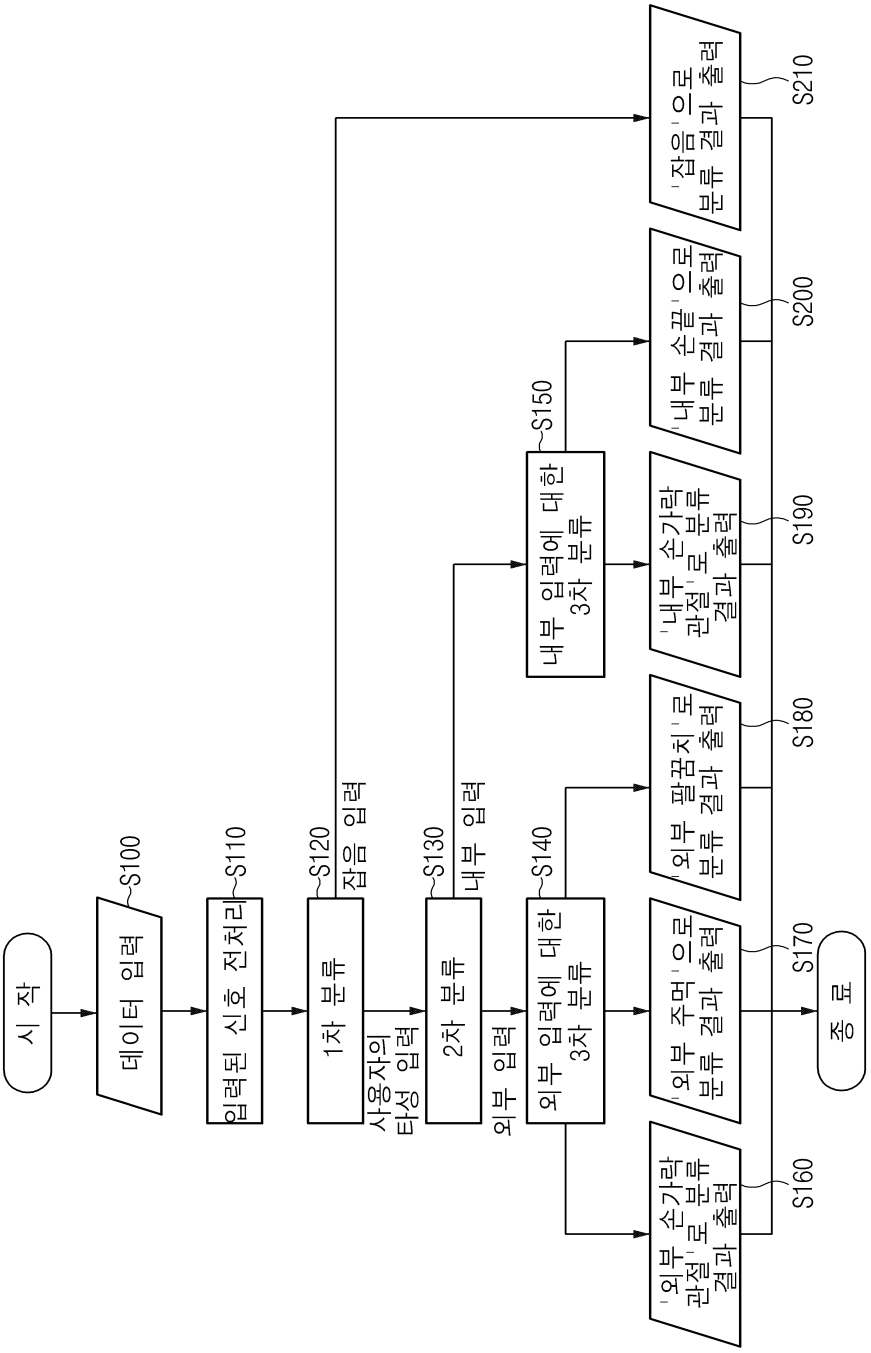
도면1


20
전처리부
21
10
40
입력부
심화 신경망 학습부
22
출력부
22a
22c
22b
22d
분류부
23
메모리
30

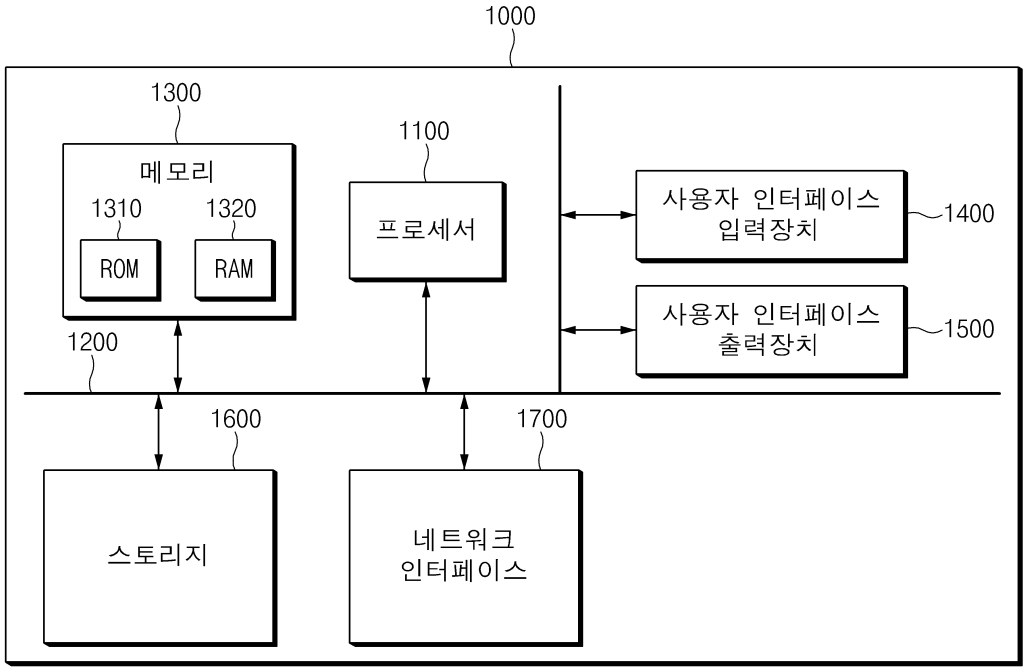
도면2


출력층 (2)
C
은닉층 3 (256)
은닉층 2 (256)
은닉층 1 (256)
B
입력층 (4626)
A

도면3


시 작
데이터 입력
S100
입력된 신호 전처리
S110
1차 분류
S120
잡음 입력
사용자의 타성 입력
2차 분류
S130
내부 입력
외부 입력
외부 입력에 대한 3차 분류
S140
내부 입력에 대한 3차 분류
S150
'잡음'으로 분류 결과 출력
S210
'내부 손끝'으로 분류 결과 출력
S200
'내부 손가락 관절'로 분류 결과 출력
S190
'외부 팔꿈치'로 분류 결과 출력
S180
'외부 주먹'으로 분류 결과 출력
S170
'외부 손가락 관절'로 분류 결과 출력
S160
종 료

도면4


1000
1300
메모리
1310
ROM
1320
RAM
1100
프로세서
사용자 인터페이스
입력장치
1400
사용자 인터페이스
출력장치
1500
1200
1600
스토리지
1700
네트워크
인터페이스