



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년01월13일

(11) 등록번호 10-1585035

(24) 등록일자 2016년01월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61N 1/36 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61N 1/36128 (2013.01)

A61N 1/0456 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0121581

(22) 출원일자 2015년08월28일

심사청구일자 2015년08월28일

(56) 선행기술조사문헌

JP11076429 A*

KR1020010018836 A

KR1020020004049 A

JP2012196483 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

서강대학교산학협력단

서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)

(72) 발명자

김동철

서울특별시 서초구 사평대로14길 50 스카이빌라 301호

(74) 대리인

특허법인세립

전체 청구항 수 : 총 6 항

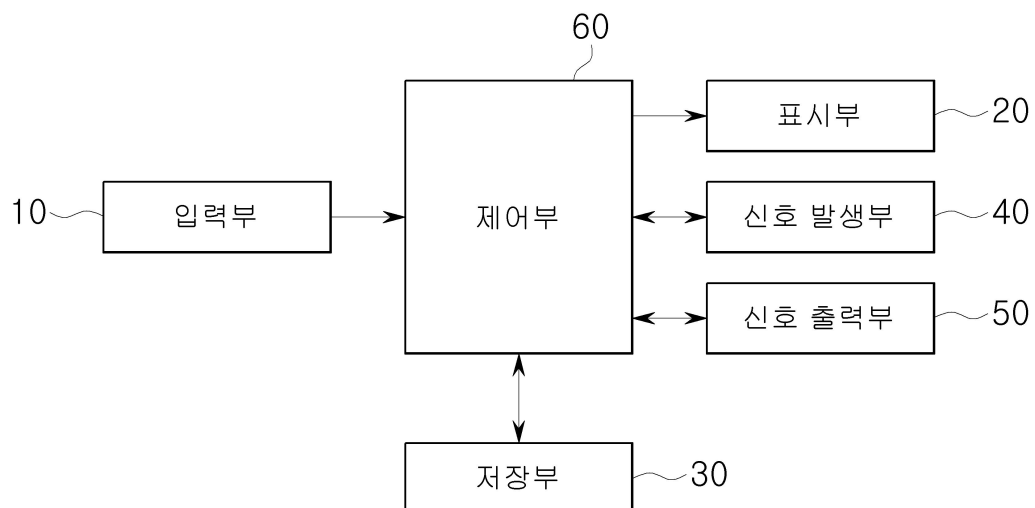
심사관 : 윤지영

(54) 발명의 명칭 전기 자극 치료기 및 그 제어방법

(57) 요약

전기 자극 치료기 및 그 제어방법이 개시된다. 본 발명의 일실시예에 따른 전기 자극 치료기는 전기 자극에 사용할 전기신호의 기본파형에 대응하는 전기신호 함수가 저장된 저장부와, 저장부에 저장된 전기신호 함수에 대응하는 파형의 전기신호를 생성하는 신호생성부와, 신호생성부에 의해 생성된 파형의 전기신호를 전기 자극할 피부에 부착된 전극단자에 출력하는 신호출력부와, 저장부에 저장된 전기신호 함수를 이용하여 신호생성부를 통해 저장된 전기신호 함수에 대응하는 파형의 전기신호를 생성시키고, 신호출력부를 통해 생성된 파형의 전기신호를 전극단자에 출력시키는 제어부를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61N 1/36175 (2013.01)

A61N 1/36189 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 201235004

부처명 교육과학기술부

연구관리전문기관 (재)한국연구재단

연구사업명 다중물리 융합 해석기술

연구과제명 다중물리 융합 해석기술

기 여 율 1/1

주관기관 (재)한국연구재단

연구기간 2012.03.01 ~ 2013.02.28

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 201521007

부처명 교육부

연구관리전문기관 (재)한국연구재단

연구사업명 계면유도 자기조립현상 기반의 차세대 나노공정 설계시스템 개발

연구과제명 계면유도 자기조립현상 기반의 차세대 나노공정 설계시스템 개발

기 여 율 1/1

주관기관 (재)한국연구재단

연구기간 2015.06.01 ~ 2016.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

전기 자극에 사용할 전기신호의 기본파형에 대응하는 전기신호 함수가 저장된 저장부;

상기 저장부에 저장된 전기신호 함수에 대응하는 파형의 전기신호를 생성하는 신호생성부;

상기 신호생성부에 의해 생성된 파형의 전기신호를 전기 자극할 피부에 부착된 전극단자에 출력하는 신호출력부; 및

상기 저장부에 저장된 전기신호 함수를 이용하여 상기 신호생성부를 통해 상기 저장된 전기신호 함수에 대응하는 파형의 전기신호를 생성시키고, 상기 신호출력부를 통해 상기 생성된 파형의 전기신호를 상기 전극단자에 출력시키는 제어부를 포함하고,

상기 저장부에 저장된 전기신호 함수는, 다음과 같이 나타나는,

$$f1(x)=5.264\sin(0.06264ax-1.733)+1.378\sin(0.1253ax-2.234)+0.8198\sin(0.1881ax-1.742)+0.7644\sin(0.2507ax-2.905)+0.474\sin(0.375ax-1.734)+0.3194\sin(0.4383ax-2.736)+0.1275\sin(0.01682ax-0.1696)+0.2112\sin(0.5626ax-1.89)$$

$$f2(x)=5.343\sin(0.06285ax-1.993)+1.48\sin(0.1888ax-2.235)+1.204\sin(0.1257ax-1.837)+0.5804\sin(0.3135ax-1.773)+0.3312\sin(0.4386ax-1.526)+0.2228\sin(0.5619ax-0.9045)+0.1291\sin(0.502ax-2.476)+0.1598\sin(0.00101ax+2.871)$$

$$f3(x)=5.183\sin(0.0628ax-2.16)+2.143\sin(0.1256ax-1.705)+1.634\sin(0.1885ax-2.788)+0.5322\sin(0.2508ax-1.338)+0.458\sin(0.3761ax-1.398)+0.3519\sin(0.3142ax+3.261)+0.3258\sin(0.4391ax-2.816)+0.2782\sin(0.4997ax-1.551)$$

$$f4(x)=4.82\sin(0.06299ax-2.382)+3.769\sin(0.1258ax-1.995)+0.8536\sin(0.2515ax-2.762)+0.6774\sin(0.3142ax-1.359)+0.579\sin(0.1889ax-2.385)+0.4344\sin(0.4401ax-2.475)+0.231\sin(0.6273ax-1.684)+0.1758\sin(0.502ax-1.237)$$

$$f5(x)=5.227\sin(0.06218ax-1.704)+1.563\sin(0.1877ax-1.237)+0.9318\sin(0.2497ax-2.37)+0.6821\sin(0.3771ax-2.168)+0.5888\sin(0.1229ax-1.726)+0.398\sin(0.4392ax+3.339)+0.2952\sin(0.5652ax-2.401)+0.2049\sin(0.02853ax-1.361)$$

$$f6(x)=4.999\sin(0.06263ax-2.277)+2.322\sin(0.1254ax-1.198)+1.498\sin(0.1881ax-2.345)+1.254\sin(0.2509ax-1.4)+0.6455\sin(0.3133ax-2.632)+0.6302\sin(0.3758ax-1.68)+0.4089\sin(0.4988ax-1.664)+0.3925\sin(0.4379ax+3.4)$$

$$f7(x)=5.429\sin(0.06277ax-2.107)+2.103\sin(0.1883ax-2.086)+1.659\sin(0.1256ax-1.2)+0.916\sin(0.3134ax-2.204)+0.5474\sin(0.2512ax-1.337)+0.4908\sin(0.4406ax-2.557)+0.2615\sin(0.5636ax-1.993)+0.1699\sin(0.5051ax+2.54)$$

$$f8(x)=4.806\sin(0.0628ax-2.568)+4.173\sin(0.1256ax-1.725)+1.444\sin(0.251ax-2.306)+1.275\sin(0.1884ax-1.302)+1.202\sin(0.3136ax-1.586)+0.6248\sin(0.4404ax-2.679)+0.3075\sin(0.6288ax-2.202)+0.2908\sin(0.5017ax-1.63)(여기서 a는 변수)$$

제1 전기신호 함수($f1(x)$) 내지 제8 전기신호 함수($f8(x)$) 중 적어도 하나를 포함하는 전기 자극 치료기.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제어부는 상기 제1 전기신호 함수($f_1(x)$) 내지 제8 전기신호 함수($f_8(x)$)의 변수 a 를 변경하는 것에 의해 상기 신호생성부에 의해 생성된 파형의 파장을 조절하는 전기 자극 치료기.

청구항 4

제3항에 있어서,

사용자로부터 전기 자극에 사용할 전기신호의 파형정보와 파장정보를 포함하는 전기신호 종류를 입력받는 입력부와, 상기 사용자로부터 전기 자극 치료에 사용할 전기신호의 종류를 입력받기 위한 화면을 표시하는 표시부를 포함하고,

상기 제어부는 상기 표시부에 상기 전기신호의 종류를 입력받기 위한 화면을 표시시키고, 상기 표시된 화면에 따라 상기 사용자로부터 상기 입력부를 통해 원하는 전기신호의 파형정보와 파장정보를 입력받고, 상기 저장부에 저장된 복수의 전기신호 함수 중에서 상기 입력된 파형정보에 해당하는 전기신호 함수를 스캔하여 찾고, 상기 찾은 전기신호 함수에 상기 입력된 파장정보에 따른 변수값을 적용시킨 파형을 갖는 전기신호를 생성시키는 전기 자극 치료기.

청구항 5

통증 억제를 위한 치료에서 사용되는 전기 자극 치료기의 전기신호 기본 파형이 저장되어 있는 기록 매체에 있어서,

상기 기본 파형은,

$$f_1(x) = 5.264\sin(0.06264ax - 1.733) + 1.378\sin(0.1253ax - 2.234) + 0.8198\sin(0.1881ax - 1.742) + 0.7644\sin(0.2507ax - 2.905) + 0.474\sin(0.375ax - 1.734) + 0.3194\sin(0.4383ax - 2.736) + 0.1275\sin(0.01682ax - 0.1696) + 0.2112\sin(0.5626ax - 1.89)$$

$$f_2(x) = 5.343\sin(0.06285ax - 1.993) + 1.48\sin(0.1888ax - 2.235) + 1.204\sin(0.1257ax - 1.837) + 0.5804\sin(0.3135ax - 1.773) + 0.3312\sin(0.4386ax - 1.526) + 0.2228\sin(0.5619ax - 0.9045) + 0.1291\sin(0.502ax - 2.476) + 0.1598\sin(0.00101ax + 2.871)$$

$$f_3(x) = 5.183\sin(0.0628ax - 2.16) + 2.143\sin(0.1256ax - 1.705) + 1.634\sin(0.1885ax - 2.788) + 0.5322\sin(0.2508ax - 1.338) + 0.458\sin(0.3761ax - 1.398) + 0.3519\sin(0.3142ax + 3.261) + 0.3258\sin(0.4391ax - 2.816) + 0.2782\sin(0.4997ax - 1.551)$$

$$f_4(x) = 4.82\sin(0.06299ax - 2.382) + 3.769\sin(0.1258ax - 1.995) + 0.8536\sin(0.2515ax - 2.762) + 0.6774\sin(0.3142ax - 1.359) + 0.579\sin(0.1889ax - 2.385) + 0.4344\sin(0.4401ax - 2.475) + 0.231\sin(0.6273ax - 1.684) + 0.1758\sin(0.502ax - 1.237)$$

$$f_5(x) = 5.227\sin(0.06218ax - 1.704) + 1.563\sin(0.1877ax - 1.237) + 0.9318\sin(0.2497ax - 2.37) + 0.6821\sin(0.3771ax - 2.168) + 0.5888\sin(0.1229ax - 1.726) + 0.398\sin(0.4392ax + 3.339) + 0.2952\sin(0.5652ax - 2.401) + 0.2049\sin(0.02853ax - 1.361)$$

$$f_6(x) = 4.999\sin(0.06263ax - 2.277) + 2.322\sin(0.1254ax - 1.198) + 1.498\sin(0.1881ax - 2.345) + 1.254\sin(0.2509ax - 1.4) + 0.6455\sin(0.3133ax - 2.632) + 0.6302\sin(0.3758ax - 1.68) + 0.4089\sin(0.4988ax - 1.664) + 0.3925\sin(0.4379ax + 3.4)$$

$$f_7(x) = 5.429\sin(0.06277ax - 2.107) + 2.103\sin(0.1883ax - 2.086) + 1.659\sin(0.1256ax - 1.2) + 0.916\sin(0.3134ax - 2.204) + 0.5474\sin(0.2512ax - 1.337) + 0.4908\sin(0.4406ax - 2.557) + 0.2615\sin(0.5636ax - 1.993) + 0.1699\sin(0.5051ax + 2.54)$$

$$f_8(x) = 4.806\sin(0.0628ax - 2.568) + 4.173\sin(0.1256ax - 1.725) + 1.444\sin(0.251ax - 2.306) + 1.275\sin(0.1884ax - 1.302) + 1.202\sin(0.3136ax - 1.586) + 0.6248\sin(0.4404ax - 2.679) + 0.3075\sin(0.6288ax - 2.202) + 0.2908\sin(0.5017ax - 1.63) \text{ (여기서 } a \text{는 변수)},$$

상기 8개의 전기신호 함수(제1 전기신호 함수($f_1(x)$) 내지 제8 전기신호 함수($f_8(x)$)) 중 어느 하나에 의해 생성되는 전기 자극 치료기의 전기신호 기본 파형이 저장되어 있는 기록 매체.

청구항 6

통증 억제를 위한 치료에서 사용하는 전기신호를 생성하는 전기 자극 치료기의 제어방법에 있어서,
 사용자로부터 생성하길 원하는 전기신호의 파형정보를 입력받고,
 상기 입력된 파형정보에 따라, 저장부에 기본파형 종류별로 해당 기본파형에 대응하는 전기신호 함수가 미리 저장된 복수의 전기신호 함수들 중에서 상기 입력된 파형정보에 대응하는 전기신호 함수를 스캔하여 찾고,
 상기 찾은 전기신호 함수를 이용하여 해당 기본파형의 전기신호를 생성시키되,
 상기 저장된 전기신호 함수는 다음과 같이 나타나는,

$$f1(x)=5.264\sin(0.06264ax-1.733)+1.378\sin(0.1253ax-2.234)+0.8198\sin(0.1881ax-1.742)+0.7644\sin(0.2507ax-2.905)+0.474\sin(0.375ax-1.734)+0.3194\sin(0.4383ax-2.736)+0.1275\sin(0.01682ax-0.1696)+0.2112\sin(0.5626ax-1.89)$$

$$f2(x)=5.343\sin(0.06285ax-1.993)+1.48\sin(0.1888ax-2.235)+1.204\sin(0.1257ax-1.837)+0.5804\sin(0.3135ax-1.773)+0.3312\sin(0.4386ax-1.526)+0.2228\sin(0.5619ax-0.9045)+0.1291\sin(0.502ax-2.476)+0.1598\sin(0.00101ax+2.871)$$

$$f3(x)=5.183\sin(0.0628ax-2.16)+2.143\sin(0.1256ax-1.705)+1.634\sin(0.1885ax-2.788)+0.5322\sin(0.2508ax-1.338)+0.458\sin(0.3761ax-1.398)+0.3519\sin(0.3142ax+3.261)+0.3258\sin(0.4391ax-2.816)+0.2782\sin(0.4997ax-1.551)$$

$$f4(x)=4.82\sin(0.06299ax-2.382)+3.769\sin(0.1258ax-1.995)+0.8536\sin(0.2515ax-2.762)+0.6774\sin(0.3142ax-1.359)+0.579\sin(0.1889ax-2.385)+0.4344\sin(0.4401ax-2.475)+0.231\sin(0.6273ax-1.684)+0.1758\sin(0.502ax-1.237)$$

$$f5(x)=5.227\sin(0.06218ax-1.704)+1.563\sin(0.1877ax-1.237)+0.9318\sin(0.2497ax-2.37)+0.6821\sin(0.3771ax-2.168)+0.5888\sin(0.1229ax-1.726)+0.398\sin(0.4392ax+3.339)+0.2952\sin(0.5652ax-2.401)+0.2049\sin(0.02853ax-1.361)$$

$$f6(x)=4.999\sin(0.06263ax-2.277)+2.322\sin(0.1254ax-1.198)+1.498\sin(0.1881ax-2.345)+1.254\sin(0.2509ax-1.4)+0.6455\sin(0.3133ax-2.632)+0.6302\sin(0.3758ax-1.68)+0.4089\sin(0.4988ax-1.664)+0.3925\sin(0.4379ax+3.4)$$

$$f7(x)=5.429\sin(0.06277ax-2.107)+2.103\sin(0.1883ax-2.086)+1.659\sin(0.1256ax-1.2)+0.916\sin(0.3134ax-2.204)+0.5474\sin(0.2512ax-1.337)+0.4908\sin(0.4406ax-2.557)+0.2615\sin(0.5636ax-1.993)+0.1699\sin(0.5051ax+2.54)$$

$$f8(x)=4.806\sin(0.0628ax-2.568)+4.173\sin(0.1256ax-1.725)+1.444\sin(0.251ax-2.306)+1.275\sin(0.1884ax-1.302)+1.202\sin(0.3136ax-1.586)+0.6248\sin(0.4404ax-2.679)+0.3075\sin(0.6288ax-2.202)+0.2908\sin(0.5017ax-1.63)(여기서 a는 변수),$$

제1 전기신호 함수(f1(x)) 내지 제8 전기신호 함수(f8(x)) 중 적어도 하나를 포함하는 전기 자극 치료기의 제어방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 전기신호의 파장정보를 입력받고,

상기 전기신호 생성시, 상기 입력된 파장정보에 따라 상기 찾은 전기신호 함수의 변수값을 조정하는 것에 의해 상기 생성되는 전기신호의 파장을 조절하는 전기 자극 치료기의 제어방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 전기 자극 치료기 및 그 제어방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 피부에 부착된 전극단자에 통증

억제를 위한 전기신호를 출력하는 전기 자극 치료기 및 그 제어방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 전기 자극, 예를 들면 경피 신경 전기 자극(Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation)은 피부에 전극을 붙이고 전극을 통하여 다양한 형태의 전기신호를 흐르도록 하여 말초 감각 신경을 전기 자극함으로써 약물 등으로는 기대할 수 없는 진통효과를 얻을 수 있다.
- [0003] 경피 신경 전기 자극은 큰 신경을 자극하면 작은 신경에서 전달되는 통증을 완화할 수 있다는 관문 조절이론에 근거한 것으로서, 전기적 유형의 신경 전도를 차단함으로써 고통스러운 자극 전달에 대해 억제 기능을 갖도록 한다.
- [0004] 기존에는 전기 자극을 이용한 통증 억제를 위한 치료에서 사용되는 전기 신호를 발생시키기 위해서는 복잡한 전자회로가 필요하다. 즉, 대한민국 공개특허공보 제2010-0085919호에 기재된 것과 같이, 전기신호를 16진법으로 나타나는 16개의 파형으로 발생시켜야 하기 때문에 디지털 폭 제어기, 활성 윈도우 제어기, 동기 발생기, 선행 증폭기, 분리변압기, 보호 및 출력 활성화 요소, 정밀 정류기 등을 포함하는 복잡한 전자회로가 필수적이다.
- [0005] 따라서, 기존에는 전기 자극 치료기의 구성이 복잡하고 전기신호를 생성하기 위한 알고리즘이 복잡한 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제2010-0085919호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명의 실시예는 통증 억제를 위한 전기신호를 보다 용이하게 효과적으로 생성할 수 있는 전기 자극 치료기 및 그 제어방법을 제공하고자 한다.
- [0008] 또한, 본 발명의 다른 실시예는 통증 억제를 위한 전기신호의 파장을 보다 용이하게 효과적으로 조절할 수 있는 전기 자극 치료기 및 그 제어방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 삭제
- [0010] 본 발명의 일 측면에 따르면, 전기 자극에 사용할 전기신호의 기본파형에 대응하는 전기신호 함수가 저장된 저장부; 상기 저장부에 저장된 전기신호 함수에 대응하는 파형의 전기신호를 생성하는 신호생성부; 상기 신호생성부에 의해 생성된 파형의 전기신호를 전기 자극할 피부에 부착된 전극단자에 출력하는 신호출력부; 및 상기 저장부에 저장된 전기신호 함수를 이용하여 상기 신호생성부를 통해 상기 저장된 전기신호 함수에 대응하는 파형의 전기신호를 생성시키고, 상기 신호출력부를 통해 상기 생성된 파형의 전기신호를 상기 전극단자에 출력시키는 제어부를 포함하고, 상기 저장부에 저장된 전기신호 함수는, 다음과 같이 나타나는, $f1(x)=5.264\sin(0.06264ax-1.733)+1.378\sin(0.1253ax-2.234)+0.8198\sin(0.1881ax-1.742)+0.7644\sin(0.2507ax-2.905)+0.474\sin(0.375ax-1.734)+0.3194\sin(0.4383ax-2.736)+0.1275\sin(0.01682ax-0.1696)+0.2112\sin(0.5626ax-1.89)$, $f2(x)=5.343\sin(0.06285ax-1.993)+1.48\sin(0.1888ax-2.235)+1.204\sin(0.1257ax-1.837)+0.5804\sin(0.3135ax-1.773)+0.3312\sin(0.4386ax-1.526)+0.2228\sin(0.5619ax-0.9045)+0.1291\sin(0.502ax-2.476)+0.1598\sin(0.00101ax+2.871)$, $f3(x)=5.183\sin(0.0628ax-2.16)+2.143\sin(0.1256ax-1.705)+1.634\sin(0.1885ax-2.788)+0.5322\sin(0.2508ax-1.338)+0.458\sin(0.3761ax-1.398)+0.3519\sin(0.3142ax+3.261)+0.3258\sin(0.4391ax-2.816)+0.2782\sin(0.4997ax-1.551)$, $f4(x)=4.82\sin(0.06299ax-2.382)+3.769\sin(0.1258ax-$

$1.995)+0.8536\sin(0.2515ax-2.762)+0.6774\sin(0.3142ax-1.359)+0.579\sin(0.1889ax-2.385)+0.4344\sin(0.4401ax-2.475)+0.231\sin(0.6273ax-1.684)+0.1758\sin(0.502ax-1.237),$
 $f5(x)=5.227\sin(0.06218ax-1.704)+1.563\sin(0.1877ax-1.237)+0.9318\sin(0.2497ax-2.37)+0.6821\sin(0.3771ax-2.168)+0.5888\sin(0.1229ax-1.726)+0.398\sin(0.4392ax+3.339)+0.2952\sin(0.5652ax-2.401)+0.2049\sin(0.02853ax-1.361),$
 $f6(x)=4.999\sin(0.06263ax-2.277)+2.322\sin(0.1254ax-1.198)+1.498\sin(0.1881ax-2.345)+1.254\sin(0.2509ax-1.4)+0.6455\sin(0.3133ax-2.632)+0.6302\sin(0.3758ax-1.68)+0.4089\sin(0.4988ax-1.664)+0.3925\sin(0.4379ax+3.4),$
 $f7(x)=5.429\sin(0.06277ax-2.107)+2.103\sin(0.1883ax-2.086)+1.659\sin(0.1256ax-1.2)+0.916\sin(0.3134ax-2.204)+0.5474\sin(0.2512ax-1.337)+0.4908\sin(0.4406ax-2.557)+0.2615\sin(0.5636ax-1.993)+0.1699\sin(0.5051ax+2.54),$
 $f8(x)=4.806\sin(0.0628ax-2.568)+4.173\sin(0.1256ax-1.725)+1.444\sin(0.251ax-2.306)+1.275\sin(0.1884ax-1.302)+1.202\sin(0.3136ax-1.586)+0.6248\sin(0.4404ax-2.679)+0.3075\sin(0.6288ax-2.202)+0.2908\sin(0.5017ax-1.63)$ (여기서 a 는 변수), 제1 전기신호 함수($f1(x)$) 내지 제8 전기신호 함수($f8(x)$) 중 적어도 하나를 포함하는 전기 자극 치료기를 제공할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 제어부는 상기 제1 전기신호 함수($f1(x)$) 내지 제8 전기신호 함수($f8(x)$)의 변수 a 를 변경하는 것에 의해 상기 신호생성부에 의해 생성된 파형의 파장을 조절할 수 있다.

[0012] 또한, 사용자로부터 전기 자극에 사용할 전기신호의 파형정보와 파장정보를 포함하는 전기신호 종류를 입력받는 입력부와, 상기 사용자로부터 전기 자극 치료에 사용할 전기신호의 종류를 입력받기 위한 화면을 표시하는 표시부를 포함하고, 상기 제어부는 상기 표시부에 상기 전기신호의 종류를 입력받기 위한 화면을 표시시키고, 상기 표시된 화면에 따라 상기 사용자로부터 상기 입력부를 통해 원하는 전기신호의 파형정보와 파장정보를 입력받고, 상기 저장부에 저장된 복수의 전기신호 함수 중에서 상기 입력된 파형정보에 해당하는 전기신호 함수를 스캔하여 찾고, 상기 찾은 전기신호 함수에 상기 입력된 파장정보에 따른 변수값을 적용시킨 파형을 갖는 전기신호를 생성시킬 수 있다.

[0013] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 통증 억제제를 위한 치료에서 사용되는 전기 자극 치료기의 전기신호 기본 파형이 저장되어 있는 기록 매체에 있어서, 상기 기본 파형은, $f1(x)=5.264\sin(0.06264ax-1.733)+1.378\sin(0.1253ax-2.234)+0.8198\sin(0.1881ax-1.742)+0.7644\sin(0.2507ax-2.905)+0.474\sin(0.375ax-1.734)+0.3194\sin(0.4383ax-2.736)+0.1275\sin(0.01682ax-0.1696)+0.2112\sin(0.5626ax-1.89),$
 $f2(x)=5.343\sin(0.06285ax-1.993)+1.48\sin(0.1888ax-2.235)+1.204\sin(0.1257ax-1.837)+0.5804\sin(0.3135ax-1.773)+0.3312\sin(0.4386ax-1.526)+0.2228\sin(0.5619ax-0.9045)+0.1291\sin(0.502ax-2.476)+0.1598\sin(0.00101ax+2.871),$
 $f3(x)=5.183\sin(0.0628ax-2.16)+2.143\sin(0.1256ax-1.705)+1.634\sin(0.1885ax-2.788)+0.5322\sin(0.2508ax-1.338)+0.458\sin(0.3761ax-1.398)+0.3519\sin(0.3142ax+3.261)+0.3258\sin(0.4391ax-2.816)+0.2782\sin(0.4997ax-1.551),$
 $f4(x)=4.82\sin(0.06299ax-2.382)+3.769\sin(0.1258ax-1.995)+0.8536\sin(0.2515ax-2.762)+0.6774\sin(0.3142ax-1.359)+0.579\sin(0.1889ax-2.385)+0.4344\sin(0.4401ax-2.475)+0.231\sin(0.6273ax-1.684)+0.1758\sin(0.502ax-1.237),$
 $f5(x)=5.227\sin(0.06218ax-1.704)+1.563\sin(0.1877ax-1.237)+0.9318\sin(0.2497ax-2.37)+0.6821\sin(0.3771ax-2.168)+0.5888\sin(0.1229ax-1.726)+0.398\sin(0.4392ax+3.339)+0.2952\sin(0.5652ax-2.401)+0.2049\sin(0.02853ax-1.361),$
 $f6(x)=4.999\sin(0.06263ax-2.277)+2.322\sin(0.1254ax-1.198)+1.498\sin(0.1881ax-2.345)+1.254\sin(0.2509ax-1.4)+0.6455\sin(0.3133ax-2.632)+0.6302\sin(0.3758ax-1.68)+0.4089\sin(0.4988ax-1.664)+0.3925\sin(0.4379ax+3.4),$
 $f7(x)=5.429\sin(0.06277ax-2.107)+2.103\sin(0.1883ax-2.086)+1.659\sin(0.1256ax-1.2)+0.916\sin(0.3134ax-2.204)+0.5474\sin(0.2512ax-1.337)+0.4908\sin(0.4406ax-2.557)+0.2615\sin(0.5636ax-1.993)+0.1699\sin(0.5051ax+2.54),$
 $f8(x)=4.806\sin(0.0628ax-2.568)+4.173\sin(0.1256ax-1.725)+1.444\sin(0.251ax-2.306)+1.275\sin(0.1884ax-1.302)+1.202\sin(0.3136ax-1.586)+0.6248\sin(0.4404ax-2.679)+0.3075\sin(0.6288ax-2.202)+0.2908\sin(0.5017ax-1.63)$ (여기서 a 는 변수), 상기 8개의 전기신호 함수(제1 전기신호 함수($f1(x)$) 내지 제8 전기신호 함수($f8(x)$)) 중 어느 하나에 의해 생성되는 전기 자극 치료기의 전기신호의 기본 파형이 저장되어 있는 기록 매체가 제공될 수 있다.

[0014] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 통증 억제제를 위한 치료에서 사용하는 전기신호를 생성하는 전기 자극 치료기의 제어방법에 있어서, 사용자로부터 생성하길 원하는 전기신호의 파형정보를 입력받고, 상기 입력된 파형정보에 따라, 저장부에 기본파형 종류별로 해당 기본파형에 대응하는 전기신호 함수가 미리 저장된 복수의 전기신호 함수들 중에서 상기 입력된 파형정보에 대응하는 전기신호 함수를 스캔하여 찾고, 상기 찾은 전기신호 함수를

이용하여 해당 기본파형의 전기신호를 생성시키되, 상기 저장된 전기신호 함수는 다음과 같이 나타나는,
 $f1(x)=5.264\sin(0.06264ax-1.733)+1.378\sin(0.1253ax-2.234)+0.8198\sin(0.1881ax-1.742)+0.7644\sin(0.2507ax-2.905)+0.474\sin(0.375ax-1.734)+0.3194\sin(0.4383ax-2.736)+0.1275\sin(0.01682ax-0.1696)+0.2112\sin(0.5626ax-1.89),$
 $f2(x)=5.343\sin(0.06285ax-1.993)+1.48\sin(0.1888ax-2.235)+1.204\sin(0.1257ax-1.837)+0.5804\sin(0.3135ax-1.773)+0.3312\sin(0.4386ax-1.526)+0.2228\sin(0.5619ax-0.9045)+0.1291\sin(0.502ax-2.476)+0.1598\sin(0.00101ax+2.871),$
 $f3(x)=5.183\sin(0.0628ax-2.16)+2.143\sin(0.1256ax-1.705)+1.634\sin(0.1885ax-2.788)+0.5322\sin(0.2508ax-1.338)+0.458\sin(0.3761ax-1.398)+0.3519\sin(0.3142ax+3.261)+0.3258\sin(0.4391ax-2.816)+0.2782\sin(0.4997ax-1.551),$
 $f4(x)=4.82\sin(0.06299ax-2.382)+3.769\sin(0.1258ax-1.995)+0.8536\sin(0.2515ax-2.762)+0.6774\sin(0.3142ax-1.359)+0.579\sin(0.1889ax-2.385)+0.4344\sin(0.4401ax-2.475)+0.231\sin(0.6273ax-1.684)+0.1758\sin(0.502ax-1.237),$
 $f5(x)=5.227\sin(0.06218ax-1.704)+1.563\sin(0.1877ax-1.237)+0.9318\sin(0.2497ax-2.37)+0.6821\sin(0.3771ax-2.168)+0.5888\sin(0.1229ax-1.726)+0.398\sin(0.4392ax+3.339)+0.2952\sin(0.5652ax-2.401)+0.2049\sin(0.02853ax-1.361),$
 $f6(x)=4.999\sin(0.06263ax-2.277)+2.322\sin(0.1254ax-1.198)+1.498\sin(0.1881ax-2.345)+1.254\sin(0.2509ax-1.4)+0.6455\sin(0.3133ax-2.632)+0.6302\sin(0.3758ax-1.68)+0.4089\sin(0.4988ax-1.664)+0.3925\sin(0.4379ax+3.4),$
 $f7(x)=5.429\sin(0.06277ax-2.107)+2.103\sin(0.1883ax-2.086)+1.659\sin(0.1256ax-1.2)+0.916\sin(0.3134ax-2.204)+0.5474\sin(0.2512ax-1.337)+0.4908\sin(0.4406ax-2.557)+0.2615\sin(0.5636ax-1.993)+0.1699\sin(0.5051ax+2.54),$
 $f8(x)=4.806\sin(0.0628ax-2.568)+4.173\sin(0.1256ax-1.725)+1.444\sin(0.251ax-2.306)+1.275\sin(0.1884ax-1.302)+1.202\sin(0.3136ax-1.586)+0.6248\sin(0.4404ax-2.679)+0.3075\sin(0.6288ax-2.202)+0.2908\sin(0.5017ax-1.63)$ (여기서 a 는 변수), 제1 전기신호 함수($f1(x)$) 내지 제8 전기신호 함수($f8(x)$) 중 적어도 하나를 포함하는 전기 자극 치료기의 제어방법이 제공될 수 있다.

[0015] 또한, 상기 전기신호의 파장정보를 입력받고, 상기 전기신호 생성시, 상기 입력된 파장정보에 따라 상기 찾은 전기신호 함수의 변수값을 조정하는 것에 의해 상기 생성되는 전기신호의 파장을 조절할 수 있다.

발명의 효과

[0016] 본 발명의 실시예는 통증 억제를 위한 전기신호를 수학적 방법으로 함수화함으로써 기존의 복잡한 전자회로로 구현 가능했던 전기신호 생성을 간단한 전자회로를 통해 용이하고 효과적으로 구현할 수 있다.

[0017] 또한, 본 발명의 실시예는 통증 억제를 위한 전기신호를 함수화함으로써 변수값을 조정하는 것에 의해 전기신호의 파장까지 손쉽게 변화시킬 수 있어 전기신호를 효율적으로 생성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 전기 자극 치료기의 제어블록도이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 전기 자극 치료기의 저장부에 저장된 전기신호 함수를 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 전기 자극 치료기의 신호생성부의 작동을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 전기 자극 치료기의 전기신호 생성방법에 대한 제어흐름도이다.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 전기 자극 치료기에서 제1 전기신호의 기본 파형을 설명하기 위한 그래프이다.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 전기 자극 치료기의 제1 전기신호에 대하여 기본 파형의 파장을 변경한 여러 파형을 설명하기 위한 그래프이다.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 전기 자극 치료기에서 제2 전기신호의 기본 파형을 설명하기 위한 그래프이다.

도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 전기 자극 치료기의 제2 전기신호에 대하여 기본 파형의 파장을 변경한 여러 파형을 설명하기 위한 그래프이다.

도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 전기 자극 치료기에서 제3 전기신호의 기본 파형을 설명하기 위한 그래프이다.

다.

도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 전기 자극 치료기의 제3 전기신호에 대하여 기본 파형의 파장을 변경한 여러 파형을 설명하기 위한 그래프이다.

도 11은 본 발명의 일실시예에 따른 전기 자극 치료기에서 제4 전기신호의 기본 파형을 설명하기 위한 그래프이다.

도 12는 본 발명의 일실시예에 따른 전기 자극 치료기의 제4 전기신호에 대하여 기본 파형의 파장을 변경한 여러 파형을 설명하기 위한 그래프이다.

도 13은 본 발명의 일실시예에 따른 전기 자극 치료기에서 제5 전기신호의 기본 파형을 설명하기 위한 그래프이다.

도 14는 본 발명의 일실시예에 따른 전기 자극 치료기의 제5 전기신호에 대하여 기본 파형의 파장을 변경한 여러 파형을 설명하기 위한 그래프이다.

도 15는 본 발명의 일실시예에 따른 전기 자극 치료기에서 제6 전기신호의 기본 파형을 설명하기 위한 그래프이다.

도 16은 본 발명의 일실시예에 따른 전기 자극 치료기의 제6 전기신호에 대하여 기본 파형의 파장을 변경한 여러 파형을 설명하기 위한 그래프이다.

도 17은 본 발명의 일실시예에 따른 전기 자극 치료기에서 제7 전기신호의 기본 파형을 설명하기 위한 그래프이다.

도 18은 본 발명의 일실시예에 따른 전기 자극 치료기의 제7 전기신호에 대하여 기본 파형의 파장을 변경한 여러 파형을 설명하기 위한 그래프이다.

도 19는 본 발명의 일실시예에 따른 전기 자극 치료기에서 제8 전기신호의 기본 파형을 설명하기 위한 그래프이다.

도 20은 본 발명의 일실시예에 따른 전기 자극 치료기의 제8 전기신호에 대하여 기본 파형의 파장을 변경한 여러 파형을 설명하기 위한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하에서는 본 발명의 실시예들을 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 이하에 소개되는 실시예들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명의 사상을 충분히 전달할 수 있도록 하기 위해 예로서 제공하는 것이다. 본 발명은 이하 설명되는 실시예들에 한정하지 않고 다른 형태로 구체화할 수도 있다. 본 발명을 명확하게 설명하기 위하여 설명과 관계없는 부분은 도면에서 생략하였으며 도면들에 있어서, 구성요소의 폭, 길이, 두께 등은 편의를 위하여 과장하여 표현할 수 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

[0020] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 전기 자극 치료기의 제어블록도이다.

[0021] 도 1을 참조하면, 전기 자극 치료기는 입력부(10), 표시부(20), 저장부(30), 신호생성부(40), 신호출력부(50) 및 제어부(60)를 포함한다.

[0022] 제어부(60)는 전기 자극 치료기의 전반적인 동작을 제어한다.

[0023] 제어부(60)의 입력측에는 입력부(10)가 전기적으로 연결된다.

[0024] 제어부(60)의 출력측에는 표시부(20)가 전기적으로 연결된다.

[0025] 제어부(60)의 입출력측에는 저장부(30), 신호생성부(40) 및 신호출력부(50)가 전기적으로 연결된다.

[0026] 입력부(10)는 사용자의 선택에 따라 전기 자극 치료에 사용할 전기신호의 종류를 입력받는다. 전기신호의 종류는 파형 정보를 포함할 수 있다.

[0027] 전기신호의 종류는 파형 정보와 함께 파장 정보를 포함할 수 있다. 후술하겠지만, 전기신호의 기본 파형이 함수 정보로 나타내기 때문에 파장은 해당 파형의 함수에 대하여 변수값을 변경하는 것에 의해 사용자가 선택할 수

있다.

- [0028] 표시부(20)는 사용자가 전기 자극 치료에 사용할 전기신호의 종류를 선택하기 위한 화면을 표시한다.
- [0029] 또한, 표시부(20)는 전기 자극 치료기의 전반적인 동작 상태를 표시한다.
- [0030] 저장부(30)에는 복수의 전기신호 함수들이 미리 저장되어 있다.
- [0031] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 다른 전기 자극 치료기의 저장부에 저장된 전기신호 함수를 설명하기 위한 도면이다.
- [0032] 도 2를 참조하면, 저장부(30)에는 다수의 기본파형에 대응하는 전기신호 함수들(30_1 내지 30_n)이 미리 저장되어 있다.
- [0033] 예를 들면, 저장부(30)에는 통증 억제에 많이 사용되는 8개의 전기신호의 기본 파형에 대응하는 전기신호 함수들(30_1 내지 30_n)이 저장되어 있다.
- [0034] 8개의 전기신호의 기본파형 중 제1 전기신호의 기본파형에 대응하는 제1 전기신호 함수는 다음의 식 [1]와 같이 나타낼 수 있다.
- [0035]
$$f(x)=5.264\sin(0.06264ax-1.733)+1.378\sin(0.1253ax-2.234)+0.8198\sin(0.1881ax-1.742)+0.7644\sin(0.2507ax-2.905)+0.474\sin(0.375ax-1.734)+0.3194\sin(0.4383ax-2.736)+0.1275\sin(0.01682ax-0.1696)+0.2112\sin(0.5626ax-1.89)$$
 식 [1]
- [0036] 제2 전기신호의 기본파형에 대응하는 제2 전기신호 함수는 다음의 식 [2]와 같이 나타낼 수 있다.
- [0037]
$$f(x)=5.343\sin(0.06285ax-1.993)+1.48\sin(0.1888ax-2.235)+1.204\sin(0.1257ax-1.837)+0.5804\sin(0.3135ax-1.773)+0.3312\sin(0.4386ax-1.526)+0.2228\sin(0.5619ax-0.9045)+0.1291\sin(0.502ax-2.476)+0.1598\sin(0.00101ax+2.871)$$
 식 [2]
- [0038] 제3 전기신호의 기본파형에 대응하는 제3 전기신호 함수는 다음의 식 [3]과 같이 나타낼 수 있다.
- [0039]
$$f(x)=5.183\sin(0.0628ax-2.16)+2.143\sin(0.1256ax-1.705)+1.634\sin(0.1885ax-2.788)+0.5322\sin(0.2508ax-1.338)+0.458\sin(0.3761ax-1.398)+0.3519\sin(0.3142ax+3.261)+0.3258\sin(0.4391ax-2.816)+0.2782\sin(0.4997ax-1.551)$$
 식 [3]
- [0040] 제4 전기신호의 기본파형에 대응하는 제4 전기신호 함수는 다음의 식 [4]와 같이 나타낼 수 있다.
- [0041]
$$f(x)=4.82\sin(0.06299ax-2.382)+3.769\sin(0.1258ax-1.995)+0.8536\sin(0.2515ax-2.762)+0.6774\sin(0.3142ax-1.359)+0.579\sin(0.1889ax-2.385)+0.4344\sin(0.4401ax-2.475)+0.231\sin(0.6273ax-1.684)+0.1758\sin(0.502ax-1.237)$$
 식 [4]
- [0042] 제5 전기신호의 기본파형에 대응하는 제5 전기신호 함수는 다음의 식 [5]와 같이 나타낼 수 있다.
- [0043]
$$f(x)=5.227\sin(0.06218ax-1.704)+1.563\sin(0.1877ax-1.237)+0.9318\sin(0.2497ax-2.37)+0.6821\sin(0.3771ax-2.168)+0.5888\sin(0.1229ax-1.726)+0.398\sin(0.4392ax+3.339)+0.2952\sin(0.5652ax-2.401)+0.2049\sin(0.02853ax-1.361)$$
 식 [5]
- [0044] 제6 전기신호의 기본파형에 대응하는 제6 전기신호 함수는 다음의 식 [6]과 같이 나타낼 수 있다.
- [0045]
$$f(x)=4.999\sin(0.06263ax-2.277)+2.322\sin(0.1254ax-1.198)+1.498\sin(0.1881ax-2.345)+1.254\sin(0.2509ax-1.4)+0.6455\sin(0.3133ax-2.632)+0.6302\sin(0.3758ax-1.68)+0.4089\sin(0.4988ax-1.664)+0.3925\sin(0.4379ax+3.4)$$
 식 [6]
- [0046] 제7 전기신호의 기본파형에 대응하는 제7 전기신호 함수는 다음의 식 [7]과 같이 나타낼 수 있다.
- [0047]
$$f(x)=5.429\sin(0.06277ax-2.107)+2.103\sin(0.1883ax-2.086)+1.659\sin(0.1256ax-1.2)+0.916\sin(0.3134ax-2.204)+0.5474\sin(0.2512ax-1.337)+0.4908\sin(0.4406ax-2.557)+0.2615\sin(0.5636ax-1.993)+0.1699\sin(0.5051ax+2.54)$$
 식 [7]
- [0048] 제8 전기신호의 기본파형에 대응하는 제8 전기신호 함수는 다음의 식 [8]과 같이 나타낼 수 있다.
- [0049]
$$f(x)=4.806\sin(0.0628ax-2.568)+4.173\sin(0.1256ax-1.725)+1.444\sin(0.251ax-2.306)+1.275\sin(0.1884ax-1.302)+1.202\sin(0.3136ax-1.586)+0.6248\sin(0.4404ax-2.679)+0.3075\sin(0.6288ax-$$

$2.202)+0.2908\sin(0.5017ax-1.63)$ 식 [8]

- [0050] 다시 도 1을 참조하면, 신호생성부(40)는 제어부(50)의 제어신호에 따라 저장부(30)에 저장된 파형의 전기신호를 생성한다.
- [0051] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 전기 자극 치료기의 신호생성부의 작동을 설명하기 위한 도면이다.
- [0052] 도 3을 참조하면, 신호생성부(40)는 함수를 이용한 기본파형생성요소(41)와 파장조절요소(42)를 갖는다.
- [0053] 함수를 이용한 기본파형생성요소(41)는 제어부(60)로부터 제공된 파형정보를 근거로 저장부(30)에 저장된 전기신호 함수들 중에서 해당 파형정보에 대응하는 전기신호 함수를 스캔하여 찾고, 찾은 전기신호 함수를 이용하여 기본파형을 생성한다.
- [0054] 파장조절요소(42)는 제어부(60)로부터 제공된 파장정보를 근거로 생성된 기본파형의 파장을 조절하고, 파장이 조절된 파형의 전기신호를 출력한다.
- [0055] 다시 도 1을 참조하면, 신호출력부(50)는 신호생성부(40)에 의해 생성된 파형의 전기신호를 전기 자극할 피부에 부착된 전극단자에 출력한다. 전극단자는 전기 자극할 피부에 부착된다.
- [0056] 제어부(60)는 입력부(10)를 통해 사용자로부터 전기신호의 파형정보와 파장정보를 포함하는 전기신호 종류를 입력받는다.
- [0057] 제어부(60)는 입력된 전기신호의 파형정보에 따라 저장부(30)에 저장된 여러 전기신호 함수들 중에서 입력된 파형정보에 대응하는 전기신호 함수를 스캔하여 찾고, 찾은 전기신호 함수를 이용하여 전기신호의 기본파형을 생성한다.
- [0058] 제어부(60)는 입력된 전기신호의 파장정보에 따라, 해당 전기신호 함수의 변수값을 조정하는 것에 의해 기본파형의 파장을 조절한다.
- [0059] 제어부(60)는 파장이 조절된 파형의 전기신호를 전기 자극할 피부에 부착된 전극단자에 출력한다.
- [0060] 이에 따라, 통증 억제제를 위한 전기신호를 수학적 방법으로 함수화함으로써 기존의 복잡한 전자회로로 구현 가능했던 전기신호 생성을 간단한 전자회로를 통해 용이하고 효과적으로 구현할 수 있고, 통증 억제제를 위한 전기신호를 함수화함으로써 변수값을 조정하는 것에 의해 전기신호의 파장까지 손쉽게 변화시킬 수 있어 전기신호를 효율적으로 생성할 수 있다.
- [0061] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 전기 자극 치료기의 전기신호 생성방법에 대한 제어흐름도이다.
- [0062] 도 4를 참조하면, 먼저, 전기 자극 치료기는 사용자로부터 전기신호의 파형정보와 파장정보를 포함하는 전기신호 종류를 입력받는다(100).
- [0063] 작동모드 100에서 전기신호 종류를 입력받은 후, 전기 자극 치료기는 입력된 전기신호의 파형정보에 따라, 미리 저장된 여러 전기신호 함수들 중에서 입력된 파형정보에 대응하는 전기신호 함수를 스캔하여 찾고, 찾은 전기신호 함수를 이용하여 전기신호의 기본파형을 생성한다(102).
- [0064] 또한, 전기 자극 치료기는 입력된 전기신호의 파장정보에 따라 작동모드 104에서 생성된 기본파형의 파장을 조절한다(104). 이때, 전기 자극 치료기는 작동모드 104에서 찾은 전기신호 함수의 변수값을 조정하는 것에 의해 파장을 조절한다.
- [0065] 그런 후 전기 자극 치료기는 파장이 조절된 파형의 전기신호를 전기 자극할 피부에 부착된 전극단자에 출력한다(106).
- [0066] 이하에서는 본 발명의 일실시예에 따른 전기 자극 치료기에서 생성된 8개의 전기신호의 모양과 각 전기신호 별로 파장 변화된 3개의 전기신호의 모양을 설명한다.
- [0067] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 전기 자극 치료기에서 제1 전기신호의 기본 파형을 설명하기 위한 그래프이다.
- [0068] 도 5에서 가로축은 시간을 세로축은 전압을 나타낸다.
- [0069] 도 5에서 제1 전기신호 함수에 의한 파형(붉은 색 Function 1)은 실선으로 나타냈고, 점선의 파형은 기존에 전기 자극에 사용되는 전기신호 파형을 노이즈 필터링한 전기신호 파형(Experiment)은 점선으로 나타냈다.

[0070] 실선 파형이 점선 파형에 근사함을 알 수 있다.

[0071] 따라서, 제1 전기신호 함수에 의한 파형(Function 1)을 전기 자극할 피부에 부착된 전극단자에 인가하더라도 기존의 전기신호 파형을 인가할 때와 마찬가지로 동일한 통증 억제 효과를 갖는다.

[0072] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 전기 자극 치료기의 제1 전기신호에 대하여 기본 파형의 파장을 변경한 여러 파형을 설명하기 위한 그래프이다.

[0073] 상술한 바와 같이, 제1 전기신호 함수는 위에서 설명한 식 [1]로 나타낼 수 있다.

[0074]
$$f(x)=5.264\sin(0.06264ax-1.733)+1.378\sin(0.1253ax-2.234)+0.8198\sin(0.1881ax-1.742)+0.7644\sin(0.2507ax-2.905)+0.474\sin(0.375ax-1.734)+0.3194\sin(0.4383ax-2.736)+0.1275\sin(0.01682ax-0.1696)+0.2112\sin(0.5626ax-1.89)$$
 식 [1]

[0075] 제1 전기신호 함수의 변수 a를 조절함으로써 기본파형의 파장을 제어할 수 있다.

[0076] 그래프 중에서 검은색 그래프 Function 1은 원 전기신호를 그대로 생성하는 경우로 변수값이 1인 경우를 나타낸다.

[0077] 빨간색 그래프 Function 2는 변수 a를 2로 함으로써 원 전기신호의 파장을 1/2로 줄인 경우를 나타낸다.

[0078] 파란색 그래프 Function 3은 변수 a를 0.5로 함으로써 원 전기신호의 파장을 2배로 증가시킨 경우를 나타낸다.

[0079] 이와 같이, 제1 전기신호 함수의 변수 a를 조절하는 것에 의해 기본파형의 파장을 여러 파장을 손쉽게 변경할 수 있어 원하는 형태의 파형을 갖는 전기신호를 효율적으로 생성할 수 있다.

[0080] 제2 전기신호 함수 내지 제8 전기신호 함수에 대해서도 제1 전기신호 함수와 동일한 방식으로 기본파형을 생성하고 파장을 조절한다.

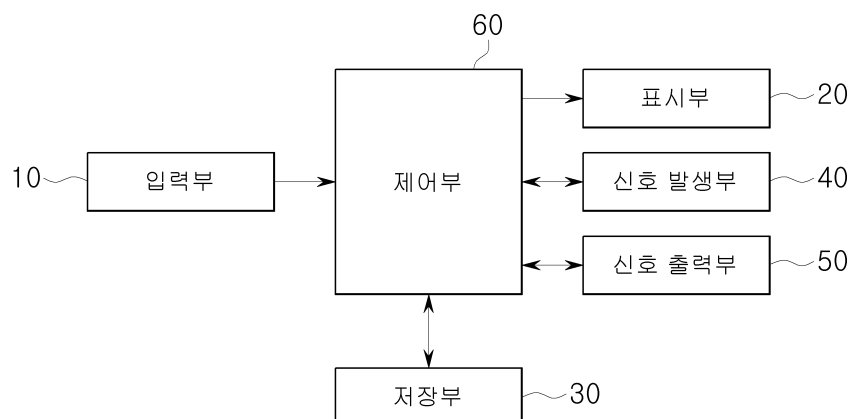
부호의 설명

[0081]

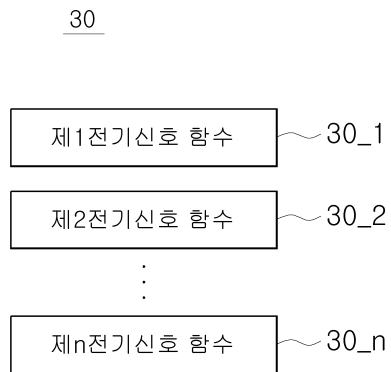
10 : 입력부	20 : 표시부
30 : 저장부	40 : 신호발생부
50 : 신호출력부	

도면

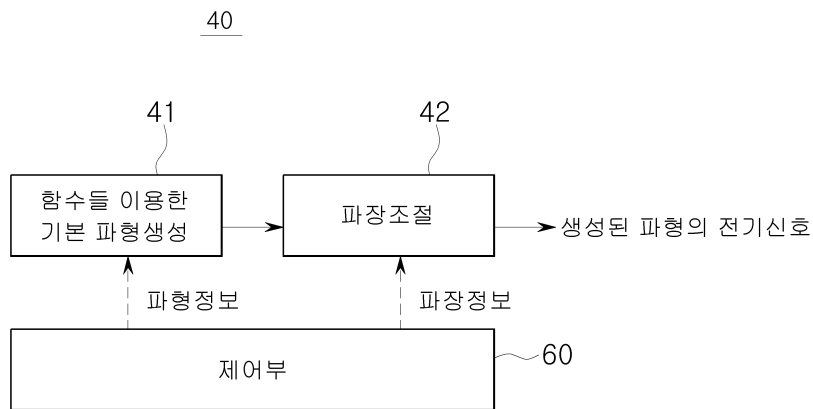
도면1



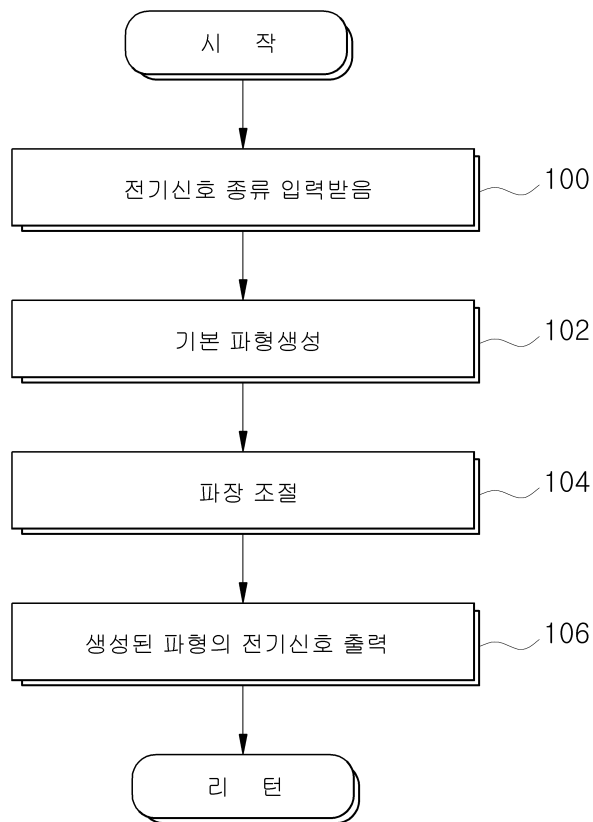
도면2



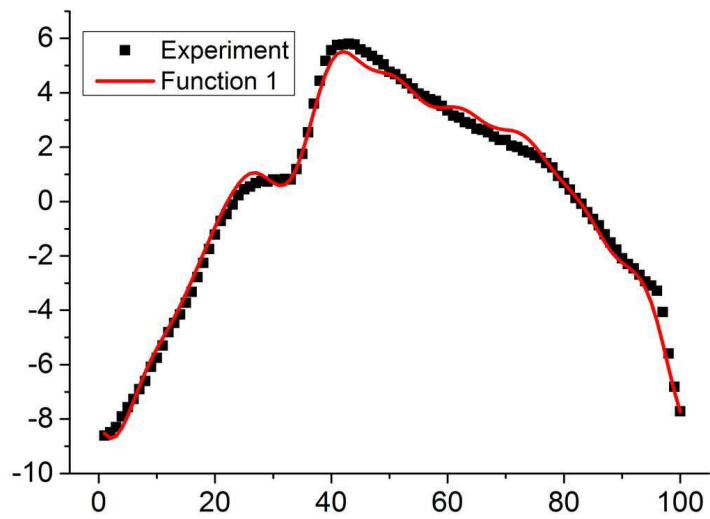
도면3



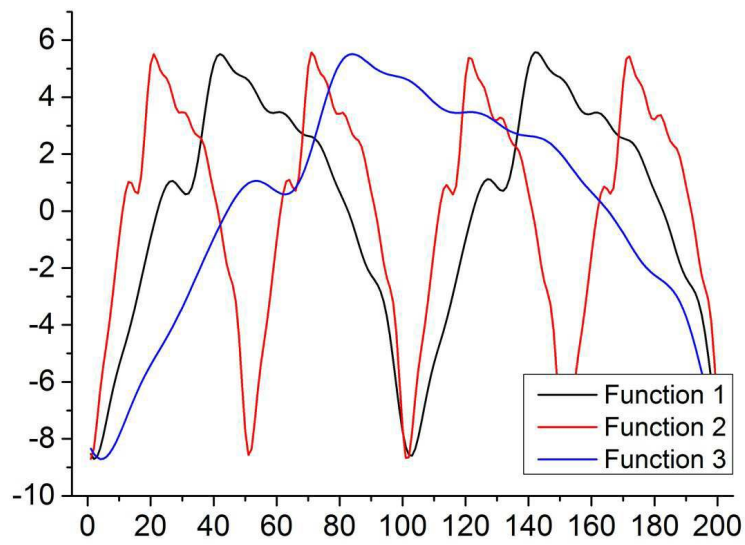
도면4



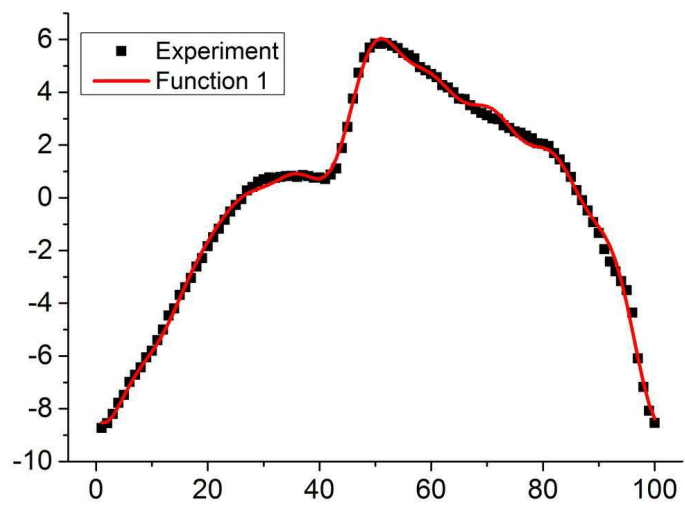
도면5



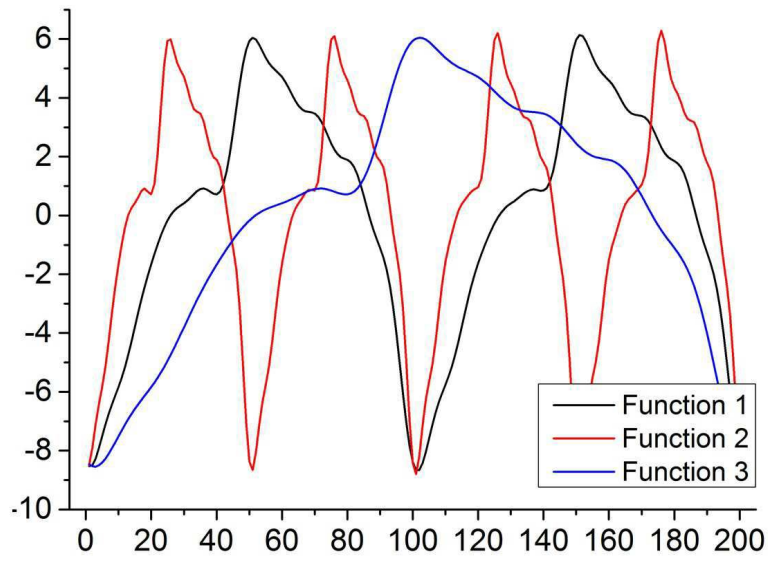
도면6



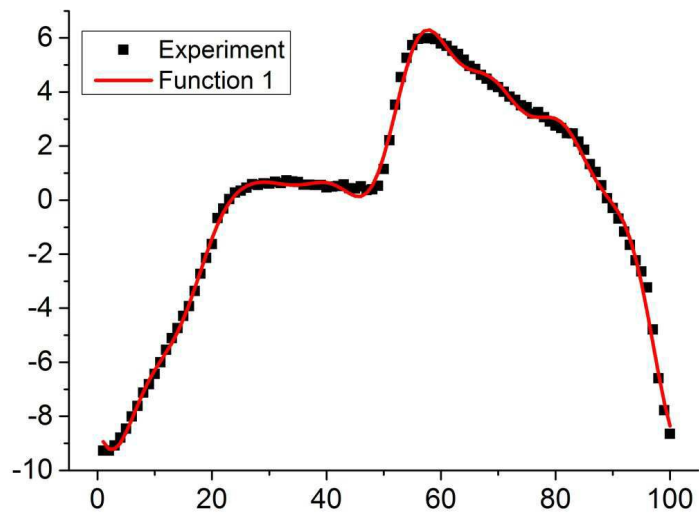
도면7



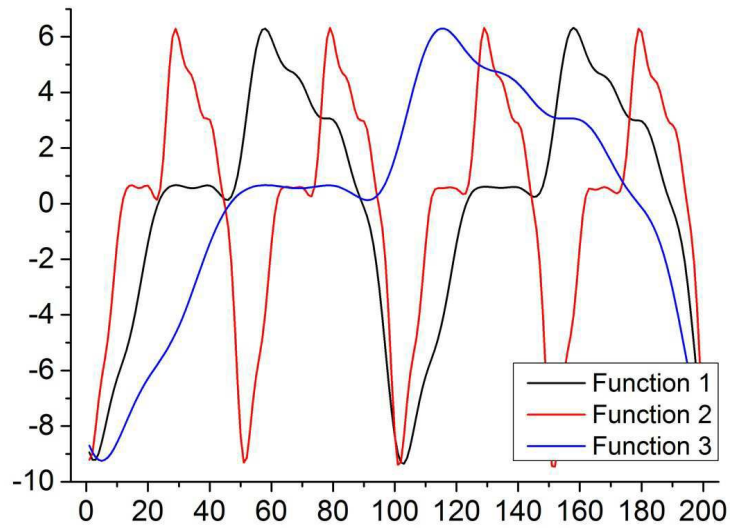
도면8



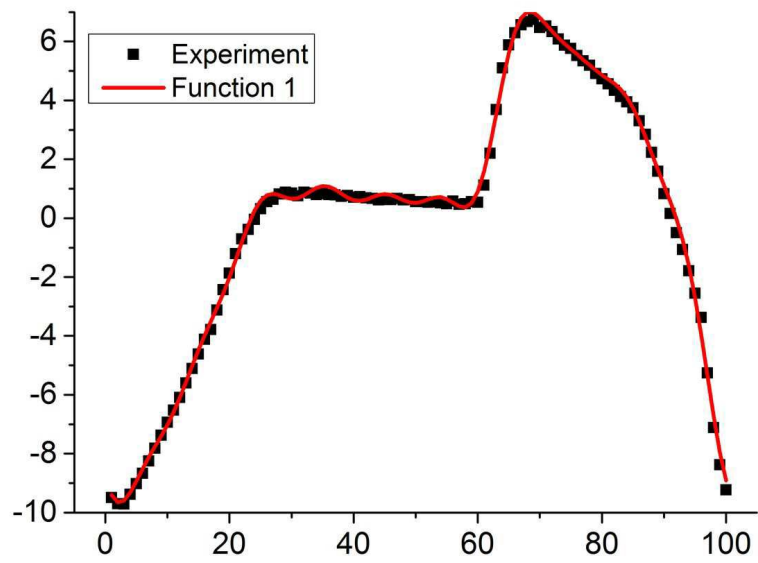
도면9



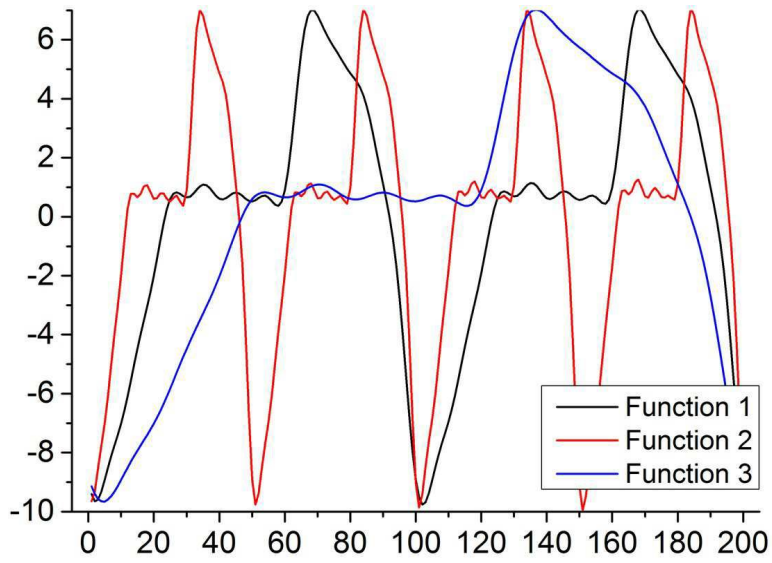
도면10



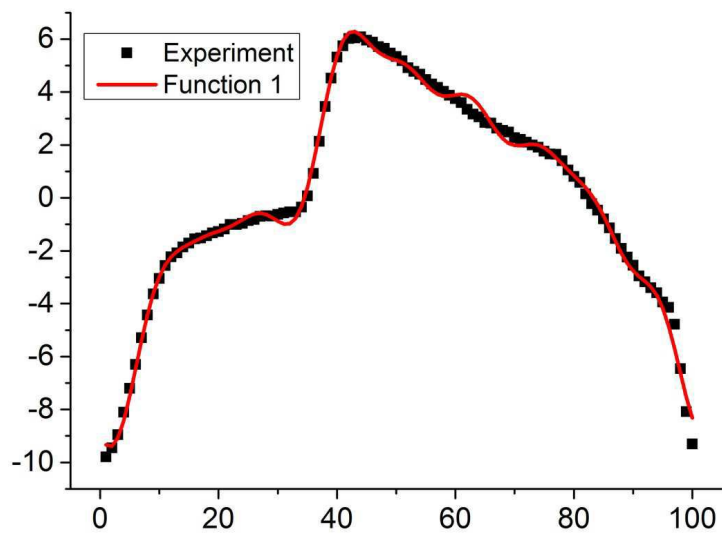
도면11



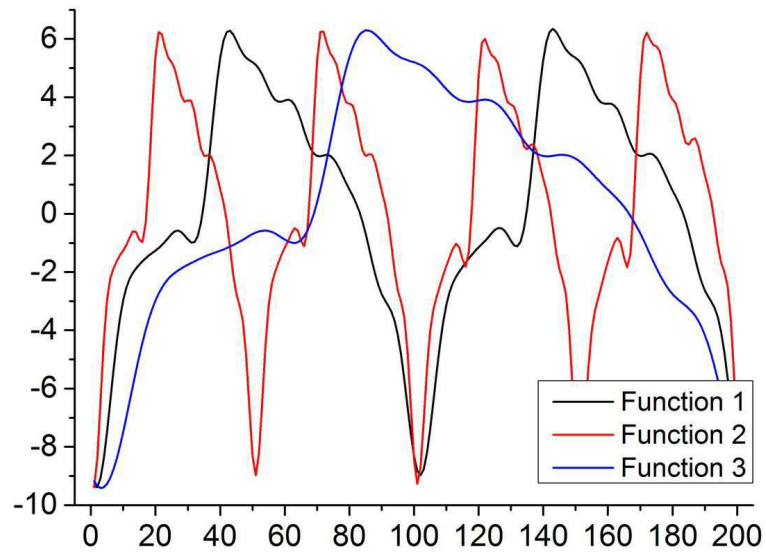
도면12



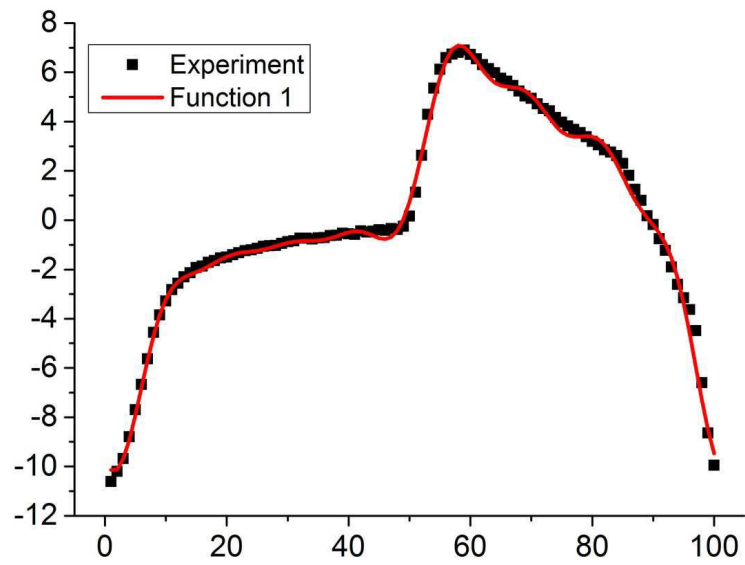
도면13



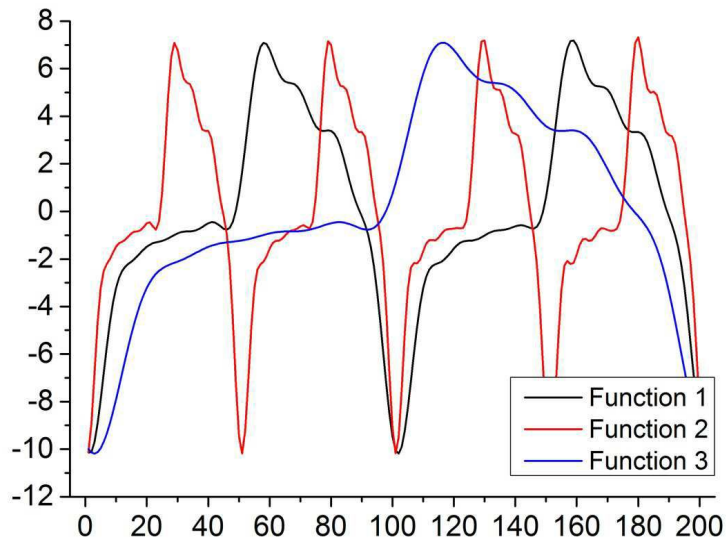
도면14



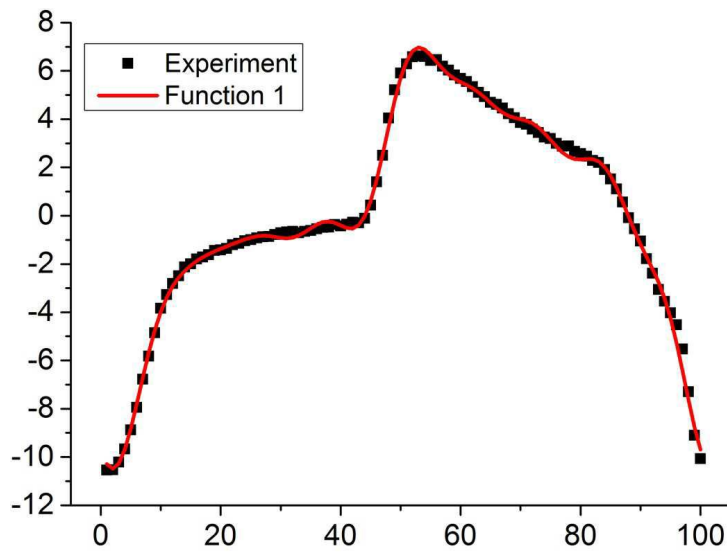
도면15



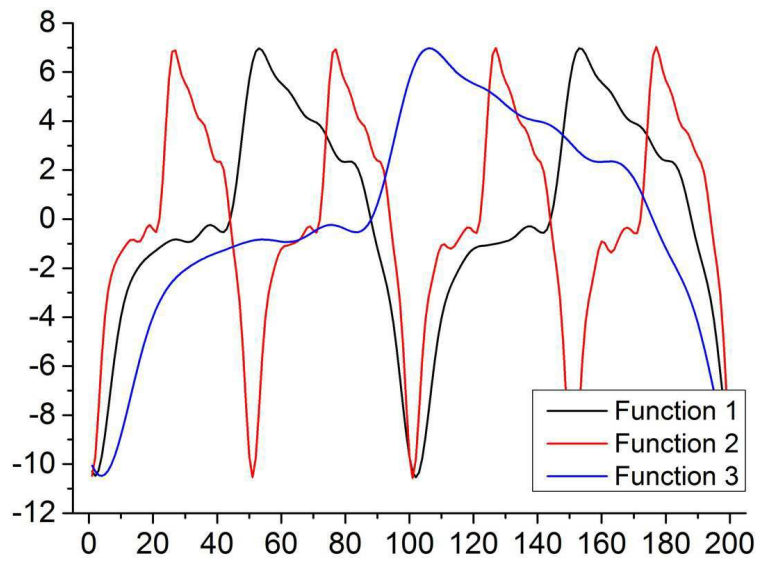
도면16



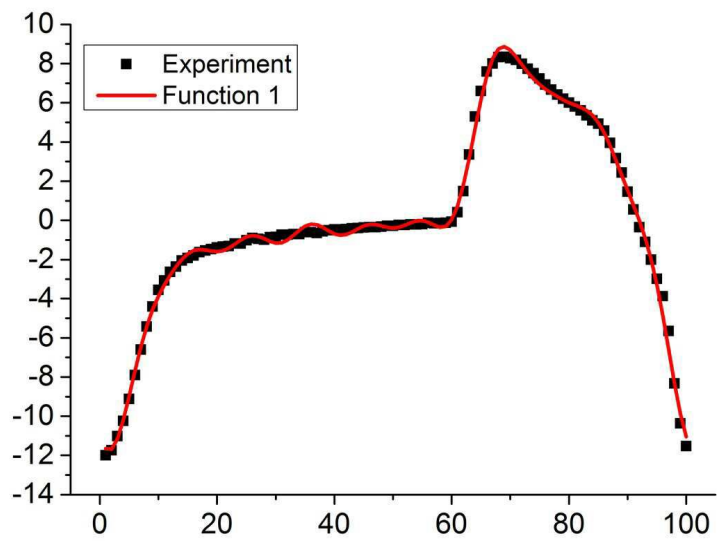
도면17



도면18



도면19



도면20

