



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0094363

(43) 공개일자 2015년08월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61N 1/18 (2006.01) A61H 23/02 (2006.01)

A61N 1/08 (2006.01) A61N 7/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0015579

(22) 출원일자 2014년02월11일

심사청구일자 2014년02월11일

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

(72) 발명자

최혁

서울시 성동구 성수이로 137, 107-1104 (성수동2가, 성수아이파크아파트)

김경수

서울시 성북구 안암로 145, IBRE 의용생체신뢰성평가 연구실 432호(안암동)

백승민

서울시 성북구 안암로 145, IBRE 의용생체신뢰성평가 연구실 432호(안암동)

(74) 대리인

특허법인남춘

전체 청구항 수 : 총 5 항

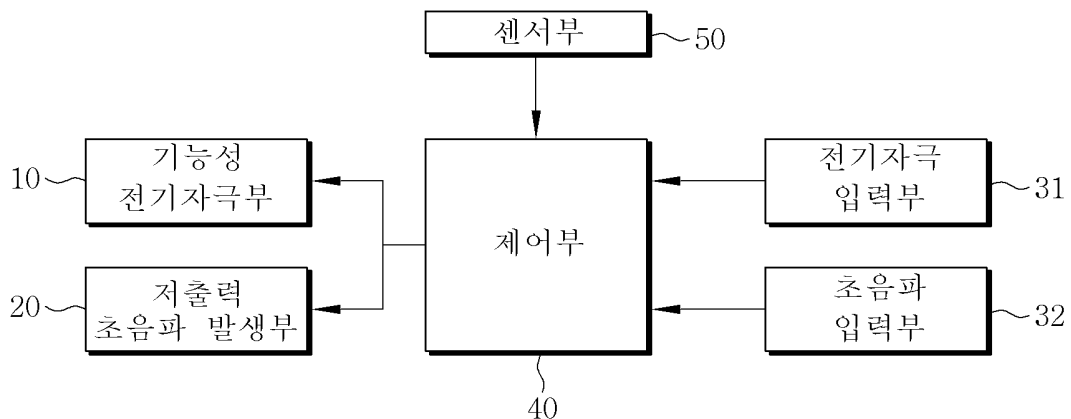
(54) 발명의 명칭 듀얼모드 바이오 피드백 보조재활치료기기

(57) 요약

본 발명은 기능성 전기자극과 초음파를 이용하여 뇌졸중 환자나 하지장애 환자의 상태를 인지하여 능동적으로 바이오 피드백하여 환자의 재활치료를 보조하는 보조재활치료기기에 관한 것으로서, 환자의 근육 또는 관절에 장착되어 근육에 미세전류를 인가하여 근육을 자극하는 기능성 전기자극부와, 1 ~ 3 MHz 범위의 초음파를 160 ~ 250

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



mW/cm²의 출력범위로 출력하는 저출력 초음파발생부와, 환자의 근육 또는 관절에 부착되어 환자의 생체상태를 감지하는 센서부와, 상기 센서부의 신호를 전달받아 상기 기능성 전기자극부와 상기 저출력 초음파발생부를 구동하는 제어부를 구비하고, 제어부는 상기 센서부로부터 감지한 환자의 생체상태가 운동상태일 때에는 상기 기능성 전기자극부를 구동시키고, 상기 센서부로부터 감지한 환자의 생체상태가 휴식상태일 때에는 상기 저출력 초음파발생부를 구동시켜, 환자의 생체상태에 따라 동시에 또는 선택적으로 전기자극과 초음파를 인가하여, 하지 재활이 필요한 환자들에게 보다 빠른 감각기능과 인지능력의 향상을 위해 하지를 담당하는 뇌피질 영역의 가소성을 향상시키기 위해 능동적인 재활 훈련이 가능하며, 환자가 훈련 후 휴식을 취할 때, 근 골격계의 기능 회복 및 치료에 도움이 되는 저출력 초음파를 가하여 환자의 상태에 따라 가장 명료하게 능동적으로 치료를 할 수 있다.

명세서

청구범위

청구항 1

환자의 근육 또는 관절에 장착되어 근육에 미세전류를 인가하여 근육을 자극하는 기능성 전기자극부와,
 1 ~ 3 MHz 범위의 초음파를 160 ~ 250 mW/cm²의 출력범위로 출력하는 저출력 초음파발생부와,
 환자의 근육 또는 관절에 부착되어 환자의 생체상태를 감지하는 센서부와,
 상기 센서부의 신호를 전달받아 상기 기능성 전기자극부와 상기 저출력 초음파발생부를 구동하는 제어부를 구비하는 것을 특징으로 하는 듀얼모드 바이오피드백 보조재활치료기기.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 제어부는,
 상기 센서부로부터 감지한 환자의 생체상태가 운동상태일 때에는 상기 기능성 전기자극부를 구동시키고,
 상기 센서부로부터 감지한 환자의 생체상태가 휴식상태일 때에는 상기 저출력 초음파발생부를 구동시키는 것을 특징으로 하는 듀얼모드 바이오피드백 보조재활치료기기.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 제어부는,
 상기 센서부로부터 감지한 환자의 생체상태가 운동상태일 때에는 상기 기능성 전기자극부와 상기 저출력 초음파발생부를 동시에 구동시키고,
 상기 센서부로부터 감지한 환자의 생체상태가 휴식상태일 때에는 상기 저출력 초음파발생부를 구동시키는 것을 특징으로 하는 듀얼모드 바이오피드백 보조재활치료기기.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 상기 센서부는 경사센서 또는 움직임센서인 것을 특징으로 하는 듀얼모드 바이오피드백 보조재활치료기기.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
 상기 기능성 전기자극부의 자극세기를 단계적으로 조절할 수 있는 전기자극입력부와, 상기 저출력 초음파의 출력강도를 단계적으로 조절할 수 있는 초음파입력부를 더욱 구비하는 것을 특징으로 하는 듀얼모드 바이오피드백 보조재활치료기기.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 보조재활치료기기에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 기능성 전기자극과 초음파를 이용하여 뇌졸중

환자나 상·하지장애 환자의 상태를 인지하여 능동적으로 바이오 피드백하여 환자의 재활치료를 보조하는 보조 재활치료기기에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로 신경계의 손상과 질환은 운동기능 및 감각기능의 장애를 초래하게 되고, 일상생활작업의 기능제한과 함께 다양한 합병증을 초래하게 된다. 신경계 손상에 따른 감각기능이나 운동기능 손실은 신경의 손상 정도에 따라 다소 차이가 있으나 각종 사고에 의한 중추신경의 절단이나 손상의 경우 완전한 회복을 기대하기가 거의 불가능하며, 뇌졸중, 뇌종양과 같은 신경계 질환에 의한 신경손상 역시 완전한 회복이 어렵고, 부분적인 회복 상태로 평생 여명동안 장기적인 기능장애를 초래하게 된다.
- [0003] 뇌졸중 환자의 경우 갑작스러운 신경학적 결손발생으로 운동장애, 인지장애 및 감각결손, 몸의 경직, 언어장애 등의 특징을 보여준다.
- [0004] 이러한 이유로, 최근 중추신경계 질환과 손상으로 인한 상·하지장애 환자에서 감각운동성 신경기능을 회복시키는데 주안점을 두어, 일상생활작업기능을 보조하고 증진시키거나, 이동과 보행능력을 향상시키기 위해 신경자극 조율치료의 일환으로 여러 가지 전기자극기가 개발되고 있다.
- [0005] 그러나, 상술한 종래의 전기자극기는 내장된 패턴에 따라 전기자극만을 가하는 피동치료법으로서 장기간 효율적인 치료가 불가능할 뿐만 아니라, 환자의 상태나 움직임에 따른 능동적인 치료가 어렵다고 하는 문제점이 있었다.
- [0006] 또한, 종래의 하지 장애환자용 보조 재활 기구는 하지근력운동과 신경인지 능력을 회복하기 위한 필수적인 보조 기구이나, 다양한 신체를 가지며 능동적으로 재활과 치료를 받고 싶어도 재활 치료사가 부족하여 기기 또한 방치 되어 있는 경우가 많으며, 재활치료원의 경우 벽의 난간에 의지하며 재활 치료를 받는 경우 자세 유지도 힘들어 하는 경향이 있었다.
- [0007] 이에 환자 개개인에 차별성을 두며 환자에게 가해지는 전기자극도 바이오피드백 형태로 제공함과 동시에 능동적으로 환자에게 가장 적합한 재활치료기기가 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 한국특허 10-1229244

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 상술한 종래기술의 문제점을 해결하고자 하는 것으로서, 본 발명의 목적은 환자의 바이오 상태에 따라 능동적인 재활훈련이 가능하도록 구성함과 동시에 신경계의 기능 회복 및 치료를 할 수 있는 듀얼모드 바이오 피드백 시스템을 갖춘 보조재활치료기기를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상술한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 의한 듀얼모드 바이오피드백 보조재활치료기기는, 환자의 근육 또는 관절에 장착되어 근육에 미세전류를 인가하여 근육을 자극하는 기능성 전기자극부와, 1 ~ 3 MHz 범위의 초음파를 160 ~ 250 mW/cm²의 출력범위로 출력하는 저출력 초음파발생부와, 환자의 근육 또는 관절에 부착되어 환자의 생체상태를 감지하는 센서부와, 상기 센서부의 신호를 전달받아 상기 기능성 전기자극부와 상기 저출력 초음파

발생부를 구동하는 제어부를 구비하는 것을 특징으로 한다.

- [0011] 여기서, 상기 제어부는 상기 센서부로부터 감지한 환자의 생체상태가 운동상태일 때에는 상기 기능성 전기자극부를 구동시키고, 상기 센서부로부터 감지한 환자의 생체상태가 휴식상태일 때에는 상기 저출력 초음파발생부를 구동시키는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 여기서, 상기 제어부는 상기 센서부로부터 감지한 환자의 생체상태가 운동상태일 때에는 상기 기능성 전기자극부와 상기 저출력 초음파발생부를 동시에 구동시키고, 상기 센서부로부터 감지한 환자의 생체상태가 휴식상태일 때에는 상기 저출력 초음파발생부를 구동시키는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 여기서, 상기 센서부는 경사센서 또는 움직임센서인 것을 특징으로 한다.
- [0014] 여기서, 상기 기능성 전기자극부의 자극세기를 단계적으로 조절할 수 있는 전기자극입력부와, 상기 저출력 초음파의 출력강도를 단계적으로 조절할 수 있는 초음파입력부를 더욱 구비하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0015] 상술한 구성을 가지는 본 발명에 의하면, 환자의 생체상태에 따라 동시에 또는 선택적으로 전기자극과 초음파를 인가하여, 하지 재활이 필요한 환자들에게 보다 빠른 감각기능과 인지능력의 향상을 위해 하지를 담당하는 뇌피질 영역의 가소성을 향상시키기 위해 능동적인 재활 훈련이 가능하며, 환자가 훈련 후 휴식을 취할 때, 근 골격계의 기능 회복 및 치료에 도움이 되는 저출력 초음파를 가하여 환자의 상태에 따라 가장 명료하게 능동적으로 치료를 할 수 있다.
- [0016] 또한, 본 발명에 의하면, 하지 장애 환자의 능동적인 바이오피드백 시스템으로 효율적인 재활훈련이 가능하며, 근 골격 및 신경계의 회복에 효과적으로 치료할 수 있을 뿐만 아니라 재활의학과에서만 재활 치료사의 보조 활동이 있어야 치료가 가능한 것을 가정용으로도 재활 치료가 가능한 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1 은 본 발명에 의한 듀얼모드 바이오 피드백 보조재활치료기기를 나타내는 도면이다.
- 도 2는 본 발명에 의한 바이오 피드백 보조재활치료기기의 시스템을 나타내는 도면이다.
- 도 3은 듀얼모드 바이오 피드백 재활치료의 일예를 나타내는 도면이다.
- 도 4는 듀얼모드 바이오 피드백 재활치료의 다른 예를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 의한 듀얼모드 바이오피드백 보조재활치료기기에 대하여 실시예로써 상세하게 설명한다.
- [0019] 도 1 내지 도 4에 나타난 바와 같이, 본 발명에 의한 듀얼모드 바이오피드백 보조재활치료기기(1)는, 본체부(2)와 착용부(3)을 포함한다.
- [0020] 상기 본체부(2)에는 기능성 전기자극부(10)와, 저출력 초음파발생부(20), 제어부(40), 전기자극입력부 및 초음파입력부가 설치되어 있다. 상기 본체부(20)에는 착용부(3)가 연결되며, 상기 착용부(3)는 탄성을 가지는 직물 재질로 형성되어, 환자의 발목이나 무릎 등 치료를 요하는 환자의 관절부위를 감싸도록 구성된다.
- [0021] 상기 기능성 전기자극부(10)는 상기 본체부 내에 설치되어 환자의 근육 또는 관절에 장착되며, 근육에 미세전류를 인가하여 근육을 자극하도록 구성되어 있다.
- [0022] 상기 기능성 전기자극부(10)는 상기 제어부로부터 수신된 자극 제어신호에 의해 구동되며, 환자의 미리 선정한 근육에 부착될 수 있는 복수 개의 자극 전극을 구비하여 각각의 자극전극을 통해 전기자극용 전류를 출력하여,

하지의 관절 운동점에 전기자극을 가할 수 있게 된다.

- [0023] 여기서, 상기 기능성 전기자극부는 전기자극용 전류의 주파수와 펄스 폭을 조절하여 자극 강도를 가변시킬 수 있도록 구성하여 필요에 따라 자극의 강도를 자유롭게 조절할 수 있게 한다.
- [0024] 기능성 전기자극(FES; Functional Electrical Stimulation) 시스템의 제어는 기본적으로 온/오프(on/off) 동작을 제어하게 되며 동기화시 온(on) 신호를 보내 전류를 흘려주게 되고, 온(on)상태일 때 자연스러운 관절 움직임이 가능하도록 3초의 충분한 시간을 주게 된다. 이 시간 동안에는 다른 주파수와 동기가 이루어져도 무시하게 되며, 1회의 완전한 관절 움직임이 완료된 후 다시 주파수 분석을 통해 그 분석 결과에 반응할 수 있게 된다.
- [0025] 한편, 본 발명에 의한 보조재활치료기기는 본체부에 상기 기능성 전기자극부와 함께 저출력 초음파발생부(20)를 구비한다.
- [0026] 상기 저출력 초음파발생부(20)는 음압 자극을 가속하고 낮은 강도의 펄스 초음파를 방출하여 재활과 손상된 신경계 재생을 촉진한다. 상기 저출력 초음파발생부는 1 ~ 3 MHz 범위의 주파수를 갖는 저강도 초음파를 발생시킨다. 본 실시예에 있어서, 상기 저출력 초음파발생부는 예를 들면 160 ~ 250 mW/cm²의 출력범위로 단계적으로 출력하여 치료부위나 치료목적에 따라 출력범위를 조절함으로써 환자의 천부에서부터 심부까지 적절한 치료를 실행할 수 있도록 구성된다.
- [0027] 한편, 상기 본체부에는 제어부(40)가 설치되며, 상기 제어부는 후술하는 센서부로부터 감지한 신호를 무선으로 전달받아 상기 기능성 전기자극부와 상기 저출력 초음파발생부의 구동을 제어한다. 상기 제어부의 제어시스템에 대해서는 후술한다.
- [0028] 상기 본체부(2)에는 환자 스스로 자극의 세기와 강도를 조절할 수 있는 입력부(30)를 더욱 구비할 수 있다.
- [0029] 재활치료의 단계에 따라, 환자가 스스로 상기 본체부에 설치된 디스플레이부(33)의 출력세기를 인지한 상태에서 외부의 상기 입력부를 통해 전기자극의 세기와 초음파출력의 강도를 조절할 수 있도록 구성할 수 있다.
- [0030] 상기 입력부(30)는 전기자극입력부(31)와, 초음파입력부(32)를 구비하며, 상기 전기자극입력부는 상기 기능성 전기자극부의 자극세기를 단계적으로 조절할 수 있도록 구성되고, 상기 초음파입력부는 상기 저출력 초음파의 출력강도를 단계적으로 조절할 수 있도록 구성된다.
- [0031] 한편, 본 발명에 의한 보조재활치료기기는 센서부(50)를 구비한다. 상기 센서부(50)는 상기 본체부와는 별도로 구비되어 환자의 근육 또는 관절에 부착되어 환자의 생체상태를 감지하며, 감지된 환자의 생체상태를 무선으로 상기 제어부에 신호를 전달하도록 구성된다.
- [0032] 여기서, 상기 센서부(50)는 예를 들면 경사센서 또는 기울기센서로 구성할 수 있다. 상기 센서부를 상기 기울기센서로 구성한 경우, 환자에 상기 기울기센서를 장착한 후, 환자가 재활치료를 기타 동작을 위해 움직인 때에는 최초의 설정된 기울기에 변화가 발생하게 되고, 이러한 기울기의 변화를 감지한 경우에는 그 신호를 상기 제어부에 무선으로 송신하도록 구성된다.
- [0033] 또한, 상기 센서부를 예를 들면 움직임센서로 구성한 경우, 환자에 상기 움직임 센서를 장착한 후, 환자가 재활치료를 기타 동작을 위해 움직인 때에는 최초의 설정된 신호상태에 변화가 발생하게 되고, 이러한 변화를 감지한 경우에는 그 신호를 상기 제어부에 무선으로 송신하도록 구성된다.
- [0034] 상술한 바와 같은 구성을 가지는 본 발명의 보조재활치료기기를 이용한 듀얼모드 바이오 피드백 재활치료 시스템을 도 3 및 4를 참조하여 설명한다.
- [0035] 도 3은 본 발명에 의한 듀얼모드 바이오 피드백 재활치료의 일예를 나타내는 도면, 도 4는 다른 예를 나타내는 도면이다.
- [0036] 본 발명에 의한 듀얼모드 바이오 피드백 재활치료는 환자의 운동상태 또는 환자의 휴식상태에 따라 상기 기능성

전기자극부 및/또는 상기 저출력 초음파발생부의 구동상태를 달리하여 능동적인 재활치료를 실행하도록 구성된다.

[0037] 도 3에 나타난 바와 같이, 기울기센서나 움직임센서로 구성된 상기 센서부로부터 전달받은 신호가 환자의 생체상태가 운동상태로 인식될 때에는, 상기 제어부는 상기 기능성 전기자극부를 구동시켜 환자의 치료부위에 미세한 전기자극을 일정시간 흘려보낸다. 그런 다음, 다시 환자의 생체상태에 대한 신호를 감지하여 다시 환자의 생체상태가 운동상태일 때에는 계속하여 기능성 전기자극부를 구동시킨다.

[0038] 이로써, 상기 기능성 전기자극부의 미세전류에 의한 전기자극에 의해 하지 재활이 필요한 환자들에게 보다 빠른 감각기능과 인지능력의 향상을 위해 하지를 담당하는 뇌피질 영역의 가소성을 향상시켜 능동적인 재활 훈련이 가능하다.

[0039] 이 때, 다시 전달받은 환자의 생체상태에 대한 신호가 휴식상태인 것으로 인식될 때에는 상기 제어부는 상기 기능성 전기자극부의 구동을 중지하고 상기 저출력 초음파발생부를 구동시킨다. 여기서, 상기 제어부는 미리 설정된 프로그램에 따라 상기 저출력 초음파발생부를 구동하여 1 ~ 3 MHz 범위의 초음파를 160 ~ 250 mW/cm²의 출력범위로 단계적으로 출력하도록 구성할 수 있다.

[0040] 이로써, 환자가 훈련 후 휴식을 취할 때, 근 골격계의 기능 회복 및 치료에 도움이 되는 저출력 초음파를 가하여 환자의 상태에 따라 가장 명료하게 능동적으로 치료를 할 수 있다.

[0041] 한편, 상술한 실시예에 있어서는 상기 기능성 전기자극부와 상기 저출력 초음파발생부를 선택적으로 구동하는 것을 예로 하였으나, 도 4에 나타난 바와 같이 동시에 구동할 수 있다.

[0042] 도 4에 나타난 바와 같이, 상기 센서부로부터 감지한 환자의 생체상태가 운동상태일 때에는 상기 제어부는 상기 기능성 전기자극부와 상기 저출력 초음파발생부를 동시에 구동시키도록 구성된다.

[0043] 그런 다음, 다시 전달받은 환자의 생체상태에 대한 신호가 휴식상태인 것으로 인식될 때에는 상기 제어부는 상기 기능성 전기자극부의 구동을 중지하고 상기 저출력 초음파발생부만을 구동시키도록 구성할 수 있다.

[0044] 또한, 상술한 실시예에 있어서, 상기 기능성 전기자극부와 상기 저출력 초음파발생부의 출력은 상기 제어부의 제어에 의해 미리 설정된 프로그램에 따라 출력될 수도 있고, 상술한 바와 같이 환자가 스스로 상기 입력부를 통해 출력의 세기와 강도를 조절하여 능동적으로 재활훈련이 가능함은 물론이다.

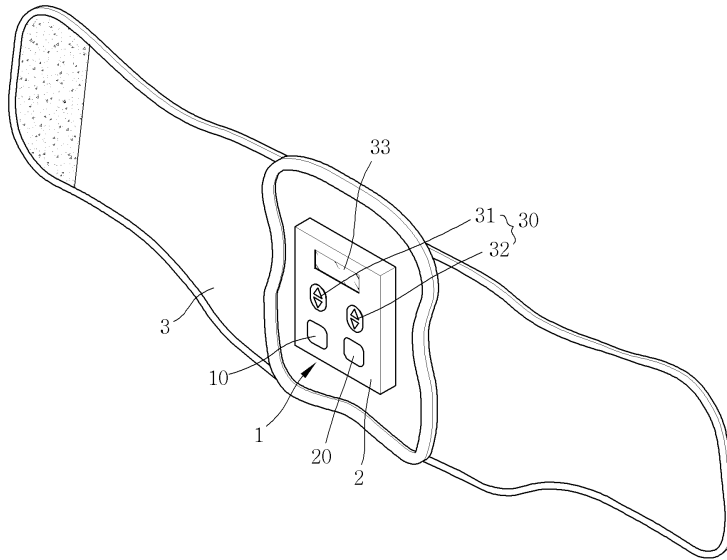
[0045] 비록 본 발명의 몇몇 실시예들이 도시되고 설명되었지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 당업자라면 본 발명의 원칙이나 정신에서 벗어나지 않으면서 본 실시예를 변형할 수 있음을 알 수 있을 것이다. 발명의 범위는 첨부된 청구항과 그 균등물에 의해 정해질 것이다.

부호의 설명

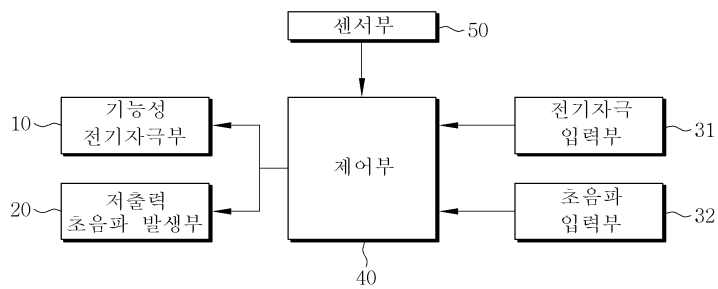
- [0046] 1 : 듀얼모드 바이오피드백 보조재활치료기기
2 : 본체부
10 : 기능성 전기자극부
20 : 저출력 초음파발생부
40 : 제어부
50 : 센서부

도면

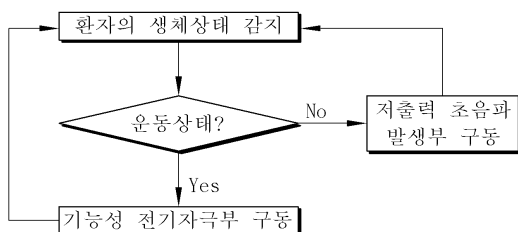
도면1



도면2



도면3



도면4

