



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0071083
(43) 공개일자 2018년06월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H02K 55/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H02K 55/00 (2013.01)

Y10S 505/876 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0173875

(22) 출원일자 2016년12월19일

심사청구일자 2016년12월19일

기술이전 희망 : 기술양도

(71) 출원인

창원대학교 산학협력단

경상남도 창원시 의창구 창원대학교 20(퇴촌동)

(72) 발명자

박민원

경상남도 김해시 덕정로12번길 24 (관동동)

유인근

경상남도 창원시 성산구 대암로 95-17 (대방동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김중선, 이형석

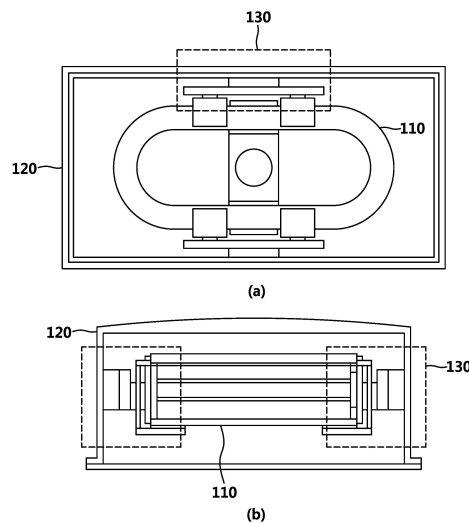
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 초전도 회전기의 초전도 마그넷을 위한 유연성 지지대 장치

(57) 요약

본 발명은 초전도 회전기의 초전도 마그넷을 위한 유연성 지지대 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 초전도 회전기의 회전자 바디에 위치하는 초전도 마그넷; 상기 초전도 마그넷을 내부에 수납하는 진공 용기; 상기 진공 용기의 내측에 부착되어 상기 초전도 마그넷을 지지하는 제1 지지대; 상기 초전도 마그넷의 외측에 부착되어 상기 초전도 마그넷을 지지하는 제3 지지대; 및 상기 제1 및 제2 지지대 사이에 위치하고, 유연성 재질로 이루어져 상기 초전도 마그넷을 지지하는 제2 지지대를 포함한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

성해진

경상남도 창원시 마산회원구 구암북18길 39 (구암동)

고병수

경상남도 창원시 마산회원구 석전동6길 9 (석전동)

신현경

울산광역시 남구 대학로 93, 41호관 314호(무거동, 울산대학교)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415145447

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국에너지기술평가원

연구사업명 신재생에너지핵심기술개발

연구과제명 12MW급 부유식 해상풍력발전시스템 상용화를 위한 핵심기술개발

기 여 율 1/1

주관기관 울산대학교산학협력단

연구기간 2014.12.01 ~ 2017.11.30

명세서

청구범위

청구항 1

초전도 회전기의 회전자 바디에 위치하는 초전도 마그넷;
 상기 초전도 마그넷을 내부에 수납하는 진공 용기;
 상기 진공 용기의 내측에 부착되어 상기 초전도 마그넷을 지지하는 제1 지지대;
 상기 초전도 마그넷의 외측에 부착되어 상기 초전도 마그넷을 지지하는 제3 지지대; 및
 상기 제1 및 제2 지지대 사이에 위치하고, 유연성 재질로 이루어져 상기 초전도 마그넷을 지지하는 제2 지지대를 포함하는 초전도 마그넷의 유연성 지지대 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 제1 및 제3 지지대는,
 기설정된 열전도도 미만의 열전도도를 갖는 재질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 초전도 마그넷의 지지대 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 제3 지지대의 열전도도는 상기 제1 지지대의 열전도도 이하인 것을 특징으로 하는 초전도 마그넷의 지지대 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 제1 및 제3 지지대는,
 유리섬유강화플라스틱(Glass Fiber Reinforced Polymer, GFRP), 케블라, 자일론, 스테인레스, 플라스틱, MC 나일론(Mono Cast Nylon) 중에서 어느 하나의 재질을 갖는 것을 특징으로 하는 초전도 마그넷의 지지대 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 제2 지지대는,
 기설정된 임계치를 초과하는 기계적 강도 및 탄성력을 가지는 재질로 이루어지고, 상기 기계적 강도 및 탄성력을 가지는 재질을 통해 상기 초전도 마그넷에 가해지는 기계적 스트레스나 주기적인 외력을 감소시키는 것을 특징으로 하는 초전도 마그넷의 지지대 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 제2 지지대는,
 탄소섬유강화플라스틱(Carbon fiber reinforced polymer, CFRP), 스테인레스, 알루미늄, 구리, 황동 및 철금속 중에서 어느 하나의 재질을 갖는 것을 특징으로 하는 초전도 마그넷의 지지대 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1 지지대는,

적어도 하나 이상의 제1 지지부재를 포함하고, 상기 적어도 하나 이상의 제1 지지부재가 상기 진공 용기의 내측에 부착되어 상기 초전도 마그넷을 지지하는 것을 특징으로 하는 초전도 마그넷의 지지대 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제3 지지대는,

적어도 하나 이상의 제3 지지부재를 포함하고, 상기 적어도 하나 이상의 제3 지지부재가 상기 초전도 마그넷의 외측에 부착되어 상기 초전도 마그넷을 지지하는 것을 특징으로 하는 초전도 마그넷의 지지대 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제2 지지대는,

기설정된 길이 방향의 면적을 가진 유연성 판상부재로 이루어지고, 상기 판상부재의 양측면에 상기 제1 및 제3 지지대가 부착되는 것을 특징으로 하는 초전도 마그넷의 지지대 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 지지대는,

상기 초전도 마그넷의 양쪽 측면과 상기 진공 용기의 양쪽 내측면 사이에 각각 부착되는 것을 특징으로 하는 초전도 마그넷의 지지대 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 지지대는,

상기 초전도 마그넷의 상측면 및 하측면과, 상기 진공 용기의 상내측면 및 하내측면 사이에 각각 부착되는 초전도 마그넷의 지지대 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 초전도 회전기의 초전도 마그넷을 위한 유연성 지지대 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 초전도 회전기의 회전운동을 통해 발생하는 토크 또는 로렌츠 힘으로부터 초전도 마그넷을 보호 또는 지지하기 위하여, 유연성을 가지는 복수의 지지대 구조를 통해 초전도 마그넷을 지지함과 동시에 열전도를 최소화할 수 있는, 초전도 회전기의 초전도 마그넷을 위한 유연성 지지대 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 극저온에서 전기적 저항이 없는 초전도체는, 종래의 상전도체(예컨대, 구리)와 비교하여 고 자장, 저 손실 그리고 소형화라는 이점을 가지고 다양한 분야에 응용이 시도되고 있다. 이러한 장점을 가진 초전도체는 전력기기 분야에 대한 응용에서도 지속적으로 연구되고 있다. 특히, 초전도체는 발전기나 모터, 케이블, DC 리액터, 한류기 등 많은 분야에 적용되고 있다.

[0003] 초전도 기술이 진보함에 따라 초전도 응용기기들은 점차 대용량화되고 있다. 이에 따라, 초전도 코일도 고자장 및 대전류화되고 있다. 그러나 초전도 코일이 고자장 및 대전류화가 됨으로써, 코일에서 발생하는 힘 또는 외부

의 힘에 대해서 취약하다는 단점을 가지고 있다.

[0004] 특히, 초전도 회전체는 이러한 초전도 코일(또는 마그넷)의 전류 및 자장에 의한 내부적인 힘에 대해서 취약하다. 이뿐만 아니라, 초전도 회전체는 토크 등과 같은 외부의 물리적인 힘이 커진다. 초전도 회전체가 회전형이기 때문에 초전도 코일(또는 마그넷)에 가해지는 힘의 방향은 주기적으로 변하게 된다. 그러므로 높은 힘과 주기적으로 변화하는 힘의 방향으로부터 초전도 코일 또는 마그넷을 안전하게 보호할 수 있는 지지대 구조가 필요로 한다.

[0005] 또한, 초전도체의 경우, 초전도 코일의 냉각을 위한 열부하를 최소화시켜야한다는 문제점을 가지고 있다. 그렇기 때문에 초전도 마그넷을 지지함과 동시에 열전도를 최소화할 수 있는 지지대 구조를 개발해야 된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-1518974호(2015년05월04일 등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 실시 예들은 초전도 회전기의 회전운동을 통해 발생하는 토크 또는 로렌츠 힘으로부터 초전도 마그넷을 보호 또는 지지하기 위하여, 유연성을 가지는 지지대 구조를 통해 초전도 마그넷을 지지함과 동시에 열전도를 최소화할 수 있는, 초전도 회전기의 초전도 마그넷을 위한 유연성 지지대 장치를 제공하고자 한다.

[0008] 본 발명의 실시 예들은 초전도 회전체가 가지는 높은 기계적 스트레스 및 주기적으로 변화하는 힘의 방향과 최소화된 열부하를 위하여, 유연성 및 최소화된 열전도도를 가지는 지지대 구조로 통해 기계적 스트레스 및 주기적으로 변화하는 힘을 해소하고 열부하를 최소화할 수 있는, 초전도 회전기의 초전도 마그넷을 위한 유연성 지지대 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 제1 측면에 따르면, 초전도 회전기의 회전자 바디에 위치하는 초전도 마그넷; 상기 초전도 마그넷을 내부에 수납하는 진공 용기; 상기 진공 용기의 내측에 부착되어 상기 초전도 마그넷을 지지하는 제1 지지대; 상기 초전도 마그넷의 외측에 부착되어 상기 초전도 마그넷을 지지하는 제3 지지대; 및 상기 제1 및 제2 지지대 사이에 위치하고, 유연성 재질로 이루어져 상기 초전도 마그넷을 지지하는 제2 지지대를 포함하는 초전도 마그넷의 유연성 지지대 장치가 제공될 수 있다.

[0010] 상기 제1 및 제3 지지대는, 기설정된 열전도도 미만의 열전도도를 갖는 재질로 이루어질 수 있다.

[0011] 상기 제3 지지대의 열전도도는 상기 제1 지지대의 열전도도 이하일 수 있다.

[0012] 상기 제1 및 제3 지지대는, 유리섬유강화플라스틱(Glass Fiber Reinforced Polymer, GFRP), 케블라, 자일론, 스테인레스, 플라스틱, MC 나일론(Mono Cast Nylon) 중에서 어느 하나의 재질을 가질 수 있다.

[0013] 상기 제2 지지대는, 기설정된 임계치를 초과하는 기계적 강도 및 탄성력을 가지는 재질로 이루어지고, 상기 기계적 강도 및 탄성력을 가지는 재질을 통해 상기 초전도 마그넷에 가해지는 기계적 스트레스나 주기적인 외력을 감소시킬 수 있다.

[0014] 상기 제2 지지대는, 탄소섬유강화플라스틱(Carbon fiber reinforced polymer, CFRP), 스테인레스, 알루미늄, 구리, 황동 및 철금속 중에서 어느 하나의 재질을 가질 수 있다.

[0015] 상기 제1 지지대는, 적어도 하나 이상의 제1 지지부재를 포함하고, 상기 적어도 하나 이상의 제1 지지부재가 상기 진공 용기의 내측에 부착되어 상기 초전도 마그넷을 지지할 수 있다.

[0016] 상기 제3 지지대는, 적어도 하나 이상의 제3 지지부재를 포함하고, 상기 적어도 하나 이상의 제3 지지부재가 상기 초전도 마그넷의 외측에 부착되어 상기 초전도 마그넷을 지지할 수 있다.

[0017] 상기 제2 지지대는, 기설정된 길이 방향의 면적을 가진 유연성 판상부재로 이루어지고, 상기 판상부재의 양측면

에 상기 제1 및 제3 지지대가 부착될 수 있다.

[0018] 상기 제1 내지 제3 지지대는, 상기 초전도 마그넷의 양쪽 측면과 상기 진공 용기의 양쪽 내측면 사이에 각각 부착될 수 있다.

[0019] 상기 제1 내지 제3 지지대는, 상기 초전도 마그넷의 상측면 및 하측면과, 상기 진공 용기의 상내측면 및 하내측면 사이에 각각 부착될 수 있다.

발명의 효과

[0020] 본 발명의 실시 예들은 초전도 회전기의 회전운동을 통해 발생하는 토크 또는 로렌츠 힘으로부터 초전도 마그넷을 보호 또는 지지하기 위하여, 유연성을 가지는 복수의 지지대 구조를 통해 초전도 마그넷을 지지함과 동시에 열전도를 최소화할 수 있다.

[0021] 본 발명의 실시 예들은 초전도 회전체가 가지는 높은 기계적 스트레스 및 주기적으로 변화하는 힘의 방향과 최소화된 열부하를 위하여, 유연성 및 최소화된 열전도도를 가지는 지지대 구조로 통해 기계적 스트레스 및 주기적으로 변화하는 힘을 해소하고 열부하를 최소화할 수 있다.

[0022] 본 발명의 실시 예들은 고자장, 대전류로 인한 로렌츠 힘으로부터의 기계적 스트레스 문제를 해결할 수 있다.

[0023] 본 발명의 실시 예들은 초전도 마그넷의 물리적인 힘(토크 등) 및 주기적으로 힘의 방향이 변화함에 따라 기계적 스트레스에 취약하다는 단점을 보완할 수 있다.

[0024] 본 발명의 실시 예들은 초전도 마그넷을 냉각시키기 위하여 최소한의 열부하를 가짐과 동시에 높은 기계적 힘을 견뎌야 된다는 단점을 보완할 수 있으며, 그 외 초전도 응용기기의 문제점을 해결할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 초전도 회전기 중에서 진공 용기를 제외한 초전도 회전체 전체적인 형상을 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 지지대가 부착된 초전도 마그넷의 상면 구조 및 정면 구조를 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 초전도 마그넷의 유연성 지지대 장치의 분해도를 나타낸 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 초전도 마그넷의 유연성 지지대 장치에서의 유연성 지지대 구조를 나타낸 도면이다.

도 5 내지 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 지지대 부착 위치별 초전도 마그넷의 유연성 지지대 장치의 분해도를 각각 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 설명한다. 본 발명에 따른 동작 및 작용을 이해하는 데 필요한 부분을 중심으로 상세히 설명한다. 본 발명의 실시 예를 설명하면서, 본 발명이 속하는 기술 분야에 익히 알려졌고 본 발명과 직접적으로 관련이 없는 기술 내용에 대해서는 설명을 생략한다. 이는 불필요한 설명을 생략함으로써 본 발명의 요지를 흐리지 않고 더욱 명확히 전달하기 위함이다.

[0027] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 동일한 명칭의 구성 요소에 대하여 도면에 따라 다른 참조부호를 부여할 수도 있으며, 서로 다른 도면임에도 동일한 참조부호를 부여할 수도 있다. 그러나 이와 같은 경우라 하더라도 해당 구성 요소가 실시 예에 따라 서로 다른 기능을 갖는다는 것을 의미하거나, 서로 다른 실시 예에서 동일한 기능을 갖는다는 것을 의미하는 것은 아니며, 각각의 구성 요소의 기능은 해당 실시 예에서의 각각의 구성 요소에 대한 설명에 기초하여 판단하여야 할 것이다.

[0028] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 초전도 회전기 중에서 진공 용기를 제외한 초전도 회전체 전체적인 형상을 나타낸 도면이다.

[0029] 도 1에 도시된 바와 같이, 초전도 회전기는 회전자 바디(10) 및 초전도 마그넷(110)을 포함한다.

[0030] 초전도 회전기는 회전자 바디(10)에 복수의 초전도 마그넷(110)이 설치되는 구조를 갖는다. 회전자 바디(10)는

복수의 초전도 마그넷(110)의 하단부를 내측으로 둘러싸는 구조를 갖는다. 회전자 바디(10)는 복수의 초전도 마그넷(110)을 지지하고, 회전한다.

- [0031] 초전도 마그넷(110)은 복수의 초전도 마그넷(110)으로 회전자 바디(10)에 위치한다. 복수의 초전도 마그넷(110)은 각 초전도 마그넷이 원형으로 서로 인접해 있다.
- [0032] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 지지대가 부착된 초전도 마그넷의 상면 구조 및 정면 구조를 나타낸 도면이다.
- [0033] 모든 초전도 응용기기들 특히, 초전도 회전기의 초전도 마그넷(110)을 지지하기 위한 유연성을 갖는 지지대 구조가 도 2의 (a) 및 (b)에 도시되어 있다.
- [0034] 진공 용기(120)는 하나의 초전도 마그넷(110)을 내부에 수납한다. 하나의 초전도 마그넷(110) 및 진공 용기(120) 사이에는 초전도 마그넷(110)을 지지하는 유연성 지지대 구조(130)가 부착되어 있다.
- [0035] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 초전도 회전기의 초전도 마그넷을 위한 유연성 지지대 장치의 분해도를 나타낸 도면이다.
- [0036] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 초전도 회전기의 초전도 마그넷을 위한 유연성 지지대 장치에서의 유연성 지지대 구조(130)를 나타낸 도면이다.
- [0037] 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 초전도 회전기의 초전도 마그넷을 위한 유연성 지지대 장치(100)는 초전도 마그넷(110), 진공 용기(120) 및 유연성 지지대 구조(130)를 포함한다. 여기서, 유연성 지지대 구조(130)는 제1 지지대(131), 제2 지지대(132) 및 제3 지지대(133)를 포함한다.
- [0038] 우선, 본 발명의 실시 예에 따른 유연성 지지대 장치(100)는 고자장 및 대전류화되는 초전도 마그넷(110)에 가해지는 높은 기계적 스트레스와 열부하를 최소화시킬 수 있는 유연성 지지대 구조(130)를 포함한다.
- [0039] 이하, 도 3 및 도 4의 유연성 지지대 장치(100)의 각 구성요소들의 구체적인 구성 및 동작을 설명한다.
- [0040] 초전도 마그넷(110)은 초전도 회전기의 회전자 바디(10)에 위치한다.
- [0041] 진공 용기(120)는 초전도 마그넷(110)을 내부에 수납한다.
- [0042] 유연성 지지대 구조(130)는 초전도 회전체가 가지는 높은 기계적 스트레스 및 주기적으로 변화하는 힘의 방향과 최소화된 열부하를 위하여, 제1 지지대(131), 제2 지지대(132) 및 제3 지지대(133)를 통해 기계적 스트레스 및 주기적으로 변화하는 힘을 해소하고 열부하를 최소화한다.
- [0043] 유연성 지지대 구조(130)는 동일한 구조를 가지는 초전도 마그넷(110)에 상측 및 하측, 또는 좌측 및 우측 등 유연성 지지를 필요로 하는 초전도 마그넷(110)의 부위에 유연성을 가지는 복수의 지지대를 연결하여 초전도 마그넷(110)을 지지할 수 있다.
- [0044] 유연성 지지대 구조(130)는 크게 두 가지의 첫 번째 지지요소와 두 번째 지지요소로 구성되어 있다.
- [0045] 첫 번째 지지요소는 열부하를 감소시키기 위하여 기설정된 열전도도보다 열전도도가 낮은 재질(예컨대, GFRP-Glass Fiber Reinforced Plastic)를 이용하여 초전도 마그넷(110)과 초전도 마그넷(110)을 위치시키기 위한 지점의 구조물에 직접적으로 부착시킨다. 여기서, 첫 번째 지지요소는 제1 지지대(131) 및 제2 지지대(132)를 포함할 수 있다.
- [0046] 그리고 두 번째 요소는 높은 기계적 스트레스를 감소시키고 주기적인 힘 변형방향을 고려하여 높은 기계적강도 및 탄성력을 가지는 재질(예컨대, CFRP-Carbon Fiber Reinforced Plastic)을 가지는 지지요소를 첫 번째 지지요소들 사이에 위치시킨다. 이러한 구조는 고자장, 대전류, 고강도 분야에 무한한 응용가능성을 가지며 그동안 초전도 마그넷(110)에 취약했던 구조적 강도부분 및 열적부분을 쉽게 해결할 수 있다.
- [0047] 한편, 유연성 지지대 구조(130)의 지지대별로 구분해서 구체적으로 살펴보면, 제1 지지대(131)는 진공 용기(120)의 내측에 부착되어 초전도 마그넷(110)을 지지한다.
- [0048] 제3 지지대(133)는 초전도 마그넷(110)의 외측에 부착되어 초전도 마그넷(110)을 지지한다.
- [0049] 제2 지지대(132)는 제1 지지대(131) 및 제2 지지대(132) 사이에 위치하고, 유연성 재질로 이루어져 상기 초전도 마그넷(110)을 지지한다.

- [0050] 여기서, 제1 지지대(131) 및 제3 지지대(133)를 구체적으로 살펴보기로 한다.
- [0051] 제1 지지대(131) 및 제3 지지대(133)는, 기설정된 열전도도 미만의 열전도도를 갖는 재질로 이루어질 수 있다. 또한, 제3 지지대(133)의 열전도도는 제1 지지대(131)의 열전도도 이하일 수 있다. 제1 지지대(131) 및 제3 지지대(133)는 열전도도가 낮은 재질(예컨대, GFRP)을 이용하여 초전도 마그넷(110)과 초전도 마그넷(110)을 위치시키기 위한 지점의 구조물에 직접적으로 부착시킨다.
- [0052] 제1 지지대(131) 및 제3 지지대(133)는 유리섬유강화플라스틱(Glass Fiber Reinforced Polymer, GFRP), 케블라, 자일론, 스테인레스, 플라스틱, MC 나일론(Mono Cast Nylon) 중에서 어느 하나의 재질을 가질 수 있다.
- [0053] 한편, 제2 지지대(132)를 구체적으로 살펴보기로 한다.
- [0054] 제2 지지대(132)는 기설정된 임계치를 초과하는 기계적 강도 및 탄성력을 가지는 재질로 이루어질 수 있다. 그리고 제2 지지대(132)는 기계적 강도 및 탄성력을 가지는 재질을 통해 초전도 마그넷(110)에 가해지는 기계적 스트레스나 주기적인 외력을 감소시킬 수 있다. 제2 지지대(132)는 높은 기계적 강도 및 탄성력을 가지는 재질(예컨대, CFRP)을 가지는 지지부재를 제1 지지대(131) 및 제3 지지대(133) 사이에 위치시켜 초전도 마그넷(110)을 지지할 수 있다.
- [0055] 제2 지지대(132)는 탄소섬유강화플라스틱(Carbon fiber reinforced polymer, CFRP), 스테인레스, 알루미늄, 구리, 황동 및 철금속 중에서 어느 하나의 재질을 가질 수 있다.
- [0056] 여기서, 제1 내지 제3 지지대(131 내지 133)는 GFRP와 CFRP뿐만 아니라 기타 금속 및 비금속적용 또한 가능할 수 있다.
- [0057] 이와 같이, 유연성 지지대 장치(100)는 직접적으로 지지하고 접촉하는 제1 및 제3 지지대(133)와, 제1 및 제3 지지대(131 내지 133) 사이에 유연성을 갖는 제2 지지대(132)를 위치시켜 초전도 마그넷(110)의 변위가 일어나게 함으로써, 기계적 스트레스 및 주기적으로 변화하는 힘을 해소할 수 있다.
- [0058] 지금까지, 도 1 내지 도 4를 참조하여, 본 발명의 실시 예에 따른 초전도 회전기의 초전도 마그넷(110)을 위한 유연성 지지대 장치(100)를 설명하였다. 그러나 이는 본 발명의 이해와 설명의 편의를 도모하기 위한 일 실시 예에 불과하며, 본 발명은 이에 한정되지 아니한다.
- [0059] 일례로, 도 3 및 도 4의 제1 지지대(131)는 하나의 지지부재로 이루어지고, 제3 지지대(133)는 2개의 지지부재로 이루어진다. 제1 지지대(131) 및 제3 지지대(133)는 적어도 하나 이상의 지지부재를 포함할 수 있다.
- [0060] 제1 지지대(131)는 적어도 하나 이상의 제1 지지부재를 포함할 수 있다. 제1 지지대(131)는 적어도 하나 이상의 제1 지지부재가 진공 용기(120)의 내측에 부착되어 초전도 마그넷(110)을 지지할 수 있다.
- [0061] 제3 지지대(133)는 적어도 하나 이상의 제3 지지부재를 포함할 수 있다. 제3 지지대(133)는 적어도 하나 이상의 제3 지지부재가 초전도 마그넷(110)의 외측에 부착되어 초전도 마그넷(110)을 지지할 수 있다.
- [0062] 다른 예로, 제2 지지대(132)는 기설정된 길이 방향의 면적을 가진 유연성 판상부재로 이루어질 수 있다. 제2 지지대(132)는 판상부재의 양측면에 제1 및 제3 지지대(131 및 133)가 부착될 수 있다.
- [0063] 도 5 내지 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 지지대 부착 위치별 초전도 마그넷의 유연성 지지대 장치의 분해도를 각각 나타낸 도면이다.
- [0064] 본 발명의 실시 예에 따른 유연성 지지대 구조(130)는 초전도 마그넷(110)의 양쪽 측면 또는 상하 측면에 부착될 수 있다. 유연성 지지대 구조(130)의 부착 위치는 초전도 마그넷(110)의 어느 위치나 적용 가능하며, 특정 위치로 한정되지 않는다. 지지대 부착 위치별 분해도를 도 5 내지 도 8을 참조하여 살펴보기로 한다.
- [0065] 도 5에 도시된 바와 같이, 제1 내지 제3 지지대(131 내지 133)는 초전도 마그넷(110)의 양쪽 측면과 진공 용기(120)의 양쪽 내측면 사이에 각각 부착된다.
- [0066] 제1 지지대(131)는 적어도 하나 이상의 제1 지지부재를 포함할 수 있다. 예컨대, 제1 지지대(131)는 2개 또는 3개의 제1 지지부재를 포함할 수 있으며, 특정 개수의 지지부재로 한정되지 않는다. 적어도 하나 이상의 제1 지지부재가 진공 용기(120)의 내측에 부착되어 초전도 마그넷(110)을 지지한다.
- [0067] 도 6에 도시된 바와 같이, 제1 내지 제3 지지대(131 내지 133)는 초전도 마그넷(110)의 양쪽 측면과 진공 용기(120)의 양쪽 내측면 사이에 각각 부착될 수 있다.

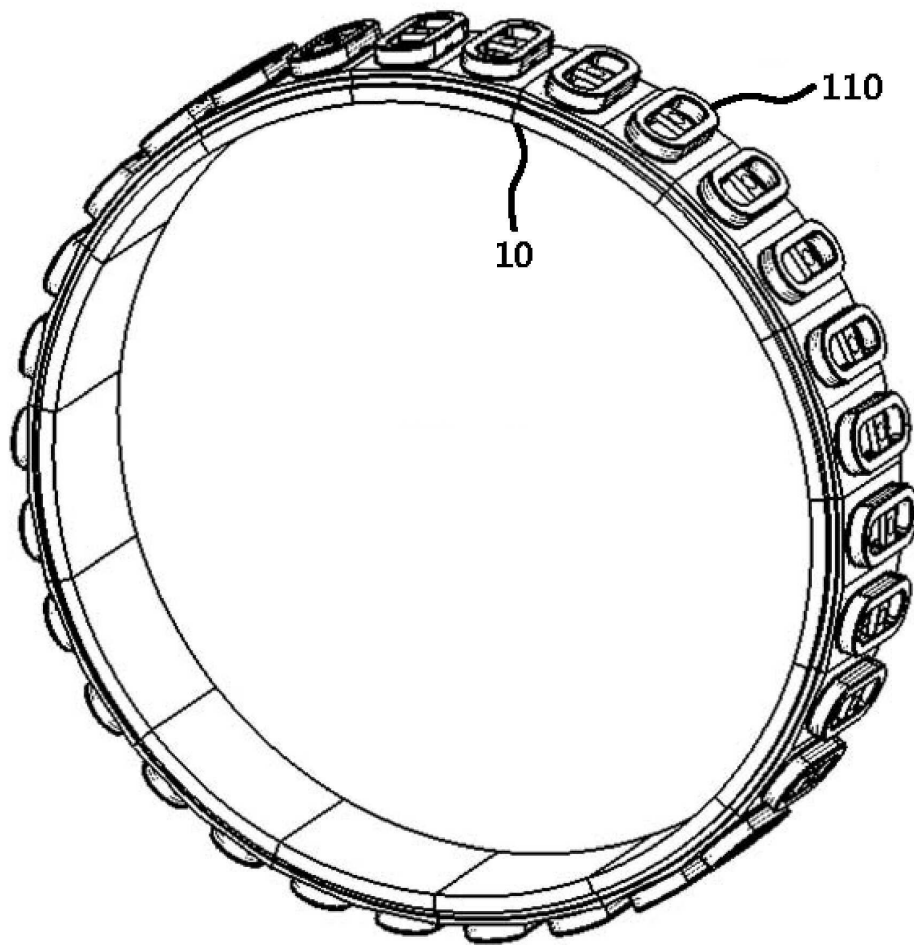
- [0068] 제3 지지대(133)는 적어도 하나 이상의 제3 지지부재를 포함할 수 있다. 예컨대, 제3 지지대(133)는 2개 또는 3개의 제3 지지부재를 포함할 수 있으며, 특정 개수의 지지부재로 한정되지 않는다. 적어도 하나 이상의 제3 지지부재가 초전도 마그넷(110)의 외측에 부착되어 초전도 마그넷(110)을 지지한다.
- [0069] 도 7에 도시된 바와 같이, 제1 내지 제3 지지대(131 내지 133)는 초전도 마그넷(110)의 상측면 및 하측면과, 진공 용기(120)의 상내측면 및 하내측면 사이에 각각 부착될 수 있다.
- [0070] 제3 지지대(133)는 적어도 하나 이상의 제3 지지부재를 포함할 수 있다. 예컨대, 제3 지지대(133)는 2개 또는 3개의 제3 지지부재를 포함할 수 있으며, 특정 개수의 지지부재로 한정되지 않는다.
- [0071] 적어도 하나 이상의 제3 지지부재가 초전도 마그넷(110)의 외측에 부착되어 초전도 마그넷(110)을 지지한다.
- [0072] 도 8에 도시된 바와 같이, 제1 내지 제3 지지대(131 내지 133)는 초전도 마그넷(110)의 상측면 및 하측면과, 진공 용기(120)의 상내측면 및 하내측면 사이에 각각 부착될 수 있다.
- [0073] 제1 지지대(131)는 적어도 하나 이상의 제1 지지부재를 포함할 수 있다. 예컨대, 제1 지지대(131)는 2개 또는 3개의 제1 지지부재를 포함할 수 있으며, 특정 개수의 지지부재로 한정되지 않는다. 적어도 하나 이상의 제1 지지부재가 진공 용기(120)의 내측에 부착되어 초전도 마그넷(110)을 지지한다.
- [0074] 이상에서 설명한 실시 예들은 그 일 예로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 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

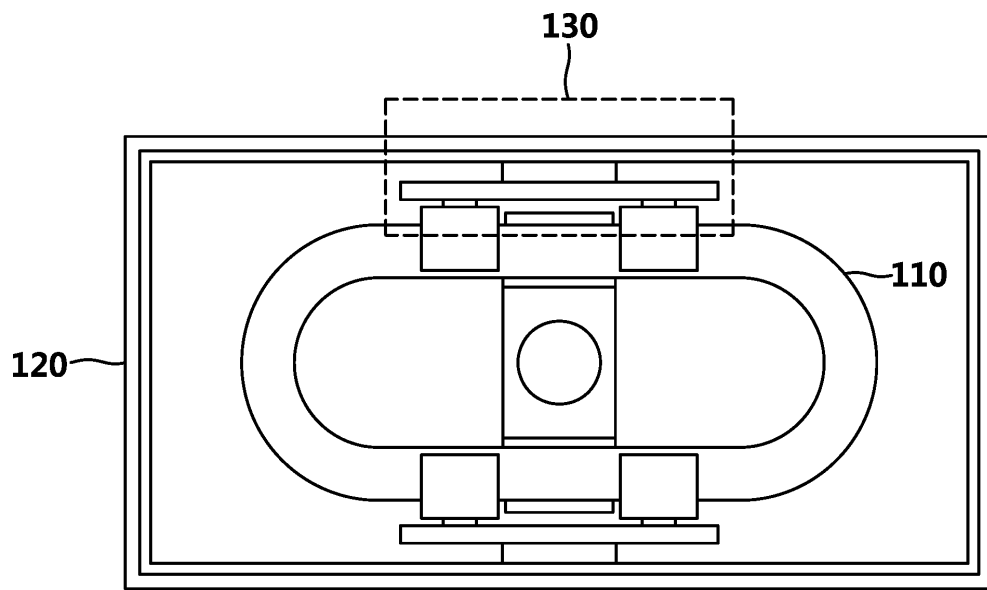
- [0075] 10: 회전자 바디
- 100: 유연성 지지대 장치
- 110: 초전도 마그넷
- 120: 진공 용기
- 130: 유연성 지지대 구조
- 131: 제1 지지대
- 132: 제2 지지대
- 133: 제3 지지대

도면

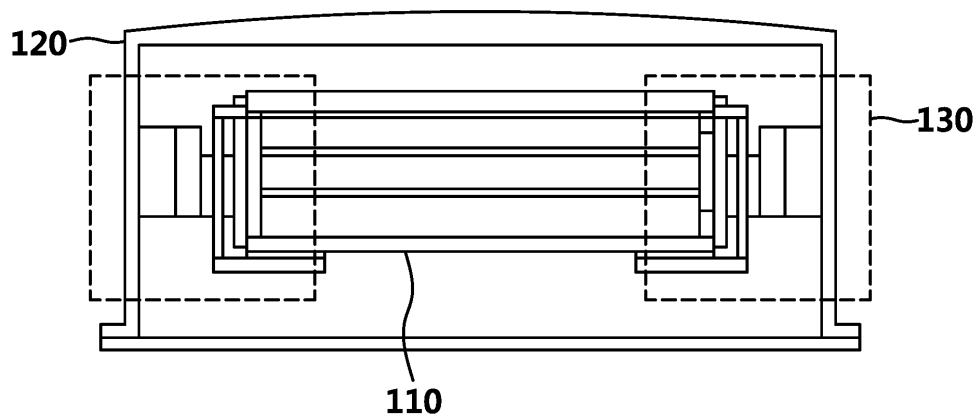
도면1



도면2

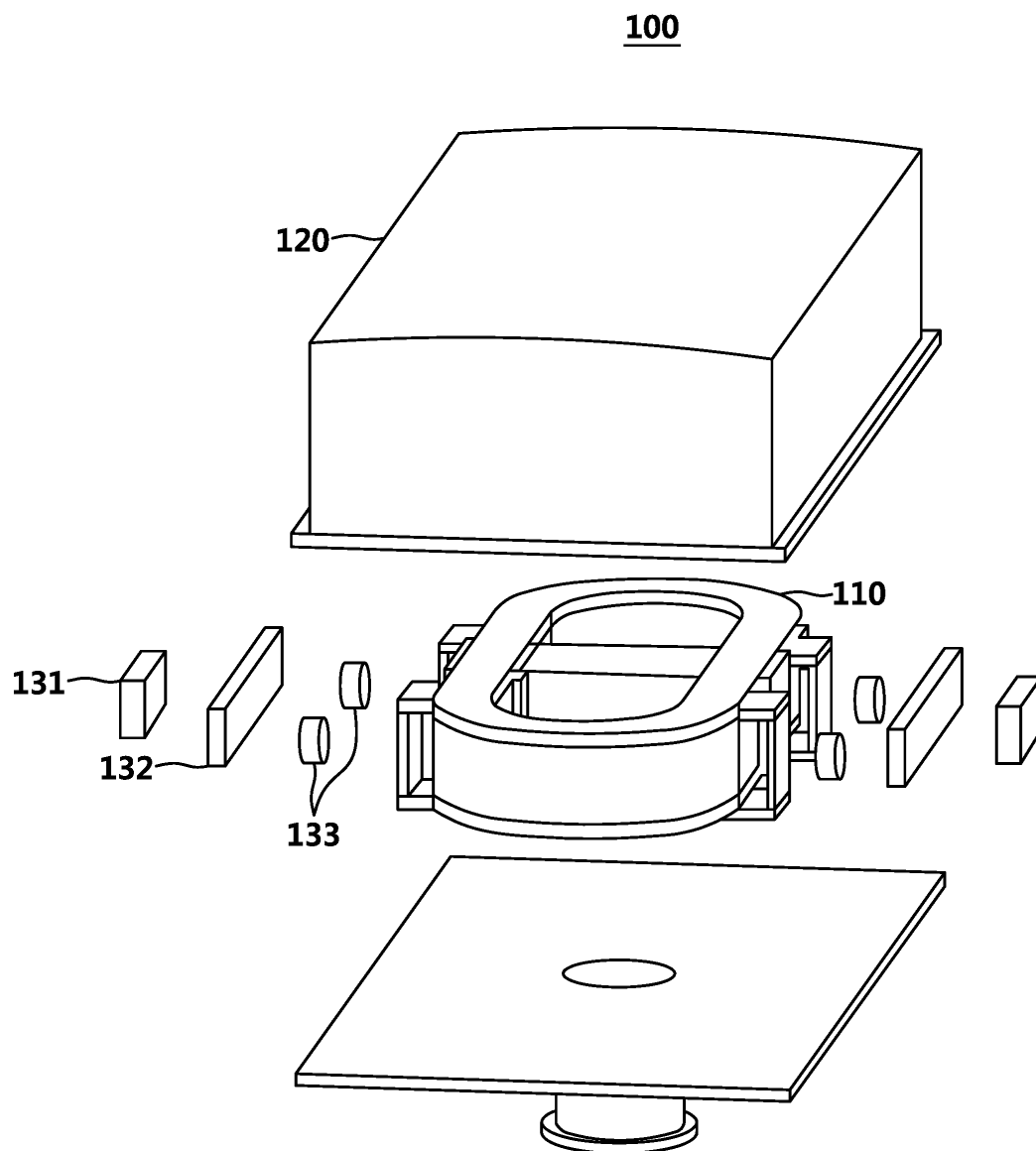


(a)

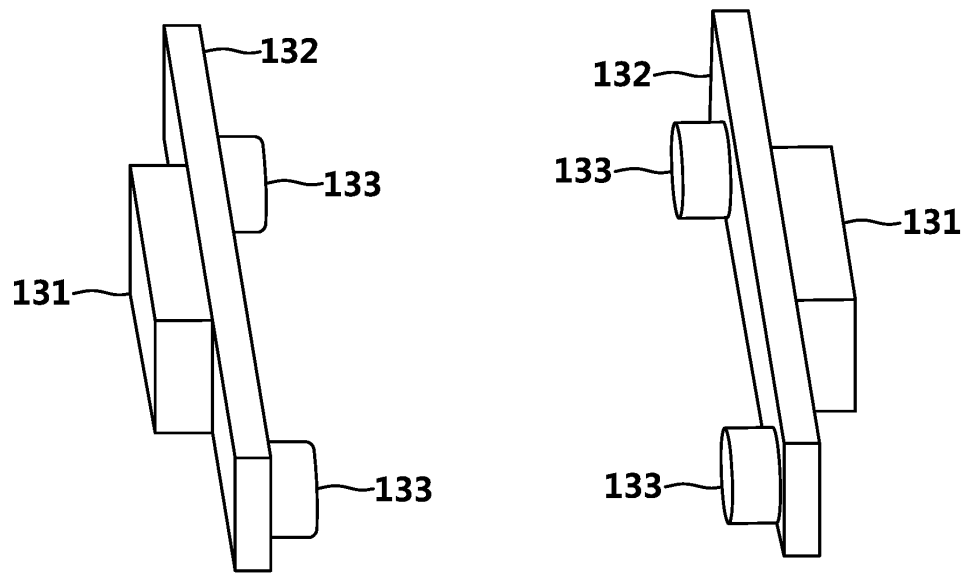


(b)

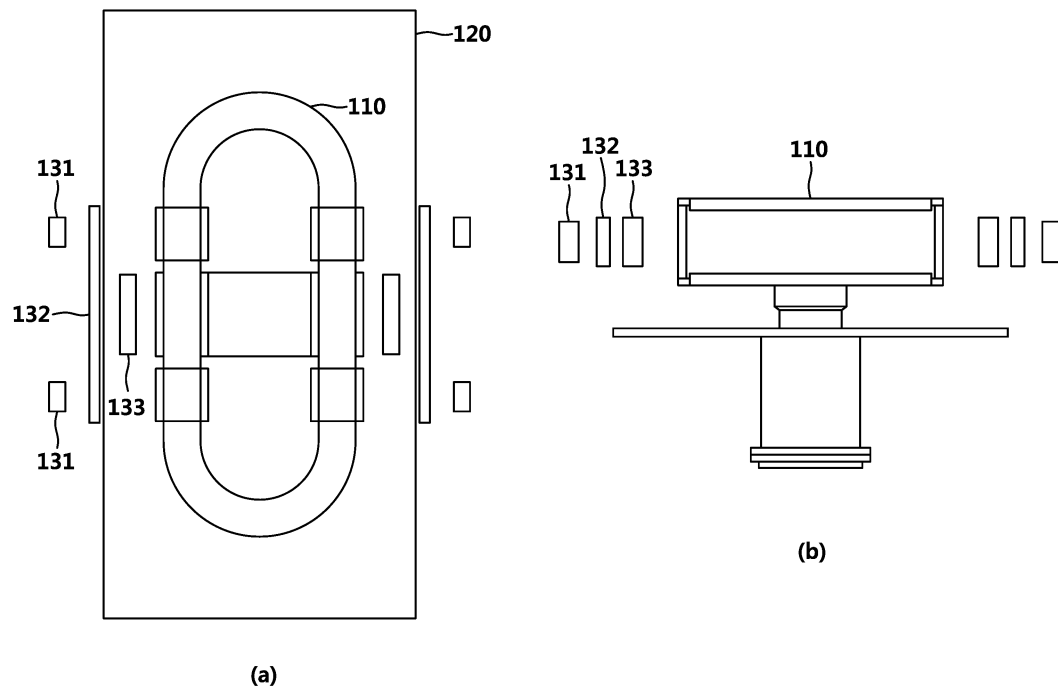
도면3



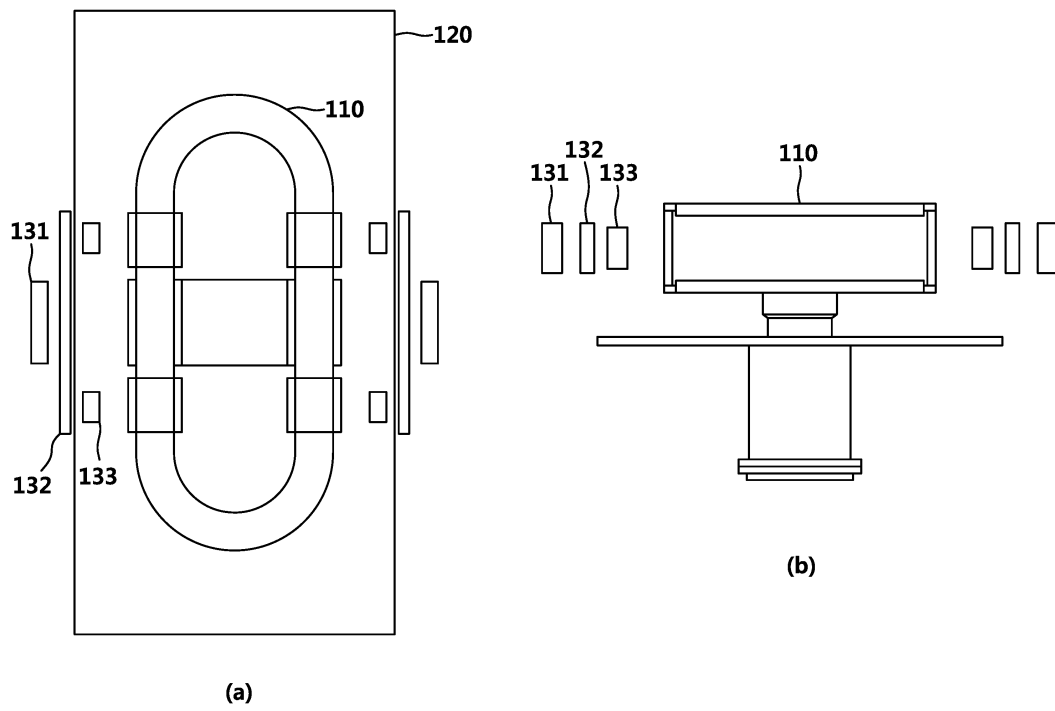
도면4



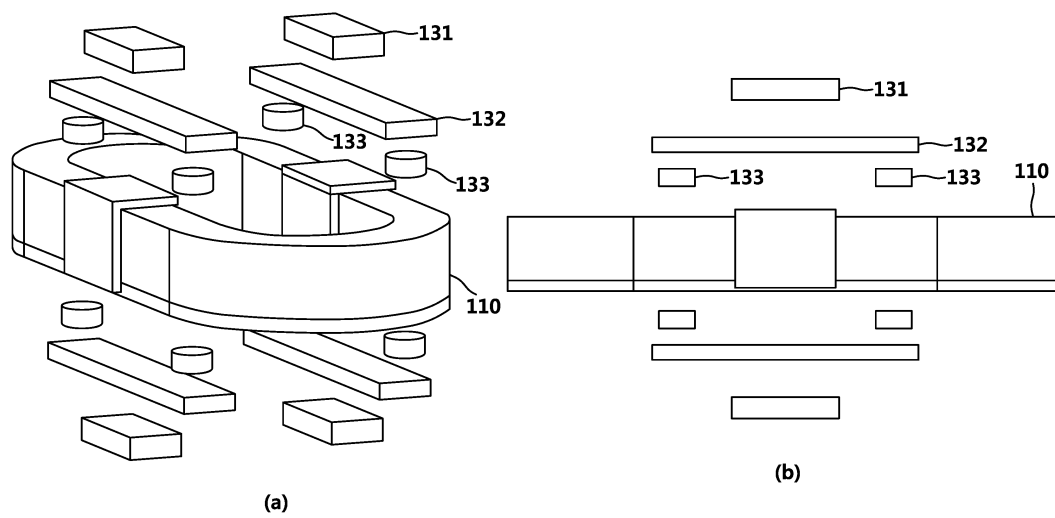
도면5



도면6



도면7



도면8

