(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0115847
(43) 공개일자 2011년10월24일

(51) Int. Cl.
H01F 27/28 (2006.01) *H01F 27/24* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0035404
(22) 출원일자 2010년04월16일
심사청구일자 2010년04월16일

(71) 출원인
제룡산업 주식회사
서울 광진구 광장동 339-1 가람빌딩 143-210
(72) 발명자
박종태
서울특별시 광진구 광장동 339-1 가람빌딩
황기하
대전광역시 중구 문화2동 771번지 301호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
한기형, 김용주

전체 청구항 수 : 총 9 항

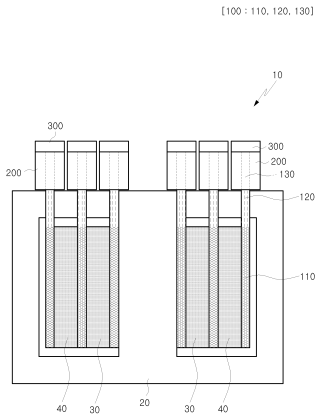
(54) 열배출수단을 이용한 콤팩트 변압기

(57) 요 약

본 발명은 열배출수단을 이용한 콤팩트 변압기에 관한 것으로서, 특히 코일 및 철심의 냉각을 외부공기와의 접촉 또는 절연유의 사용과 함께 열배출수단(히트파이프장치)을 이용하여 냉각을 원활하게 하고, 저압 코일 및 고압 코일 간의 공기 매질의 절연거리를 제로(zero)화시킴으로써, 콤팩트하게 제조할 수 있는 열배출수단을 이용한 콤팩트 변압기에 관한 것이다.

본 발명의 구성은, 철심에 저압 코일과 고압 코일이 권선되어 형성된 변압기에 있어서, 상기 철심과 저압 코일 사이, 상기 저압 코일과 고압 코일 사이 및 상기 고압코일의 외주면 중 적어도 어느 한 곳에는 적어도 하나의 열배출수단이 구비되며, 상기 열배출수단의 일단부가 변압기 외부로 돌출형성된 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도2



(72) 발명자

김태호

충청북도 옥천군 옥천읍 양수리 301-1

이기학

대전광역시 동구 가양동 대주파크빌 103-1507

김승수

대전광역시 중구 용두동 미르마을아파트 108-1204

특허청구의 범위

청구항 1

철심에 저압 코일과 고압 코일이 권선되어 형성된 변압기에 있어서,

상기 철심과 저압 코일 사이, 상기 저압 코일과 고압 코일 사이 및 상기 고압코일의 외주면 중 적어도 어느 한 곳에는 적어도 하나의 열배출수단이 구비되며, 상기 열배출수단의 일단부가 변압기 외부로 돌출형성된 것을 특징으로 하는 열배출수단을 이용한 콤팩트 변압기.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 열배출수단의 일단부에는,

열발산부가 더 구비된 것을 특징으로 하는 열배출수단을 이용한 콤팩트 변압기.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 열배출수단의 내부는,

메시 타입, 소결 타입(Sinter Powder Type), 그루브 타입(Grooved Type)으로 형성되며, 냉매로 에탄올, PFC(과불화화합물), 증류수, 아세톤, 암모니아, 나트륨 중 어느 하나의 액체가 사용되는 것을 특징으로 하는 열배출수단을 이용한 콤팩트 변압기.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 열배출수단의 일단부에는,

냉각수단이 더 구비된 것을 특징으로 하는 열배출수단을 이용한 콤팩트 변압기.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 철심과 저압 코일 사이, 상기 저압 코일과 고압 코일 사이 및 상기 고압코일의 외주면에 위치된 상기 열배출수단에는 상기 저압 코일 및 상기 고압 코일과의 밀착도를 높이기 위한 권선보조플레이트가 더 구비된 것을 특징으로 하는 열배출수단을 이용한 콤팩트 변압기.

청구항 6

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 열배출수단은,

재질이 구리, 알루미늄, 인코넬, 스테인리스강, 폴리머 중 적어도 어느 하나로 이루어지는 것을 특징으로 하는 열배출수단을 이용한 콤팩트 변압기.

청구항 7

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 저압 코일 및 상기 고압 코일은,

일체형으로 제작된 것을 특징으로 하는 열배출수단을 이용한 콤팩트 변압기.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 변압기 외부로 돌출된 일단부를 제외한 상기 열배출수단의 외주면에는,

절연물이 더 충진되는 것을 특징으로 하는 열배출수단을 이용한 콤팩트 변압기.

청구항 9

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 열배출수단은,

형상이 원형, 각형 및 판형 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 열배출수단을 이용한 콤팩트 변압기.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 열배출수단을 이용한 콤팩트 변압기에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 냉각능력이 우수한 열배출수단(히트파이프장치)을 철심 및 저압 코일 간, 저압 코일과 고압 코일 간 및 고압 코일 외주면에 상호 밀착시켜 장착하고, 저압 코일 및 고압 코일 간에는 공기 매질의 절연거리 없이 상기 열배출수단과 함께 일체형으로 제작함으로써, 콤팩트하게 제조할 수 있는 열배출수단을 이용한 콤팩트 변압기에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 정지 유도 기기인 변압기는 절연 및 냉각을 위하여 절연지와 절연유를 사용하는 유입변압기와 에폭시레진과 공기매체를 사용하는 몰드변압기가 있다.

[0003] 이러한 변압기는 요구되는 온도상승 범위 내로 설계되고 제작하여 사용된다.

[0004] 일반적인 몰드변압기에 있어서는 철심과 저압 코일 사이, 저압 코일과 고압 코일 사이에 절연거리 확보 및 냉각을 위한 공기가 순환될 수 있도록 하기 위하여 공기순환 통로를 확보하여 제작한다.

[0005] 그리고, 저압 코일과 고압 코일은 각각의 코일을 제작하기 위하여 절연물과 도체를 이용하여 개별적으로 와인딩(권선)한 후, 독립적으로 에폭시를 진공캐스팅방법으로 충전하여 각각의 코일을 제작하고, 철심에 각각의 코일을 상기에서 언급한 공기순환 통로의 공간적 거리를 유지하여 조립한다.

[0006] 그리고, 일반적인 유입변압기에 있어서는 저압 코일을 절연지와 도체를 이용하여 와인딩한 후, 그 위에 고압 코일을 제작하기 위하여 절연지와 도체로 고압 코일을 와인딩하여 제작한다.

[0007] 요구되는 온도상승 범위 내로 설계 및 제작하기 위하여 저압 코일, 저압 코일과 고압 코일 사이 또는 고압 코일 내부에 냉각매체인 절연유의 통로를 확보하기 위하여 절연유가 흐를 수 있도록 일정한 두께의 절연물을 이용하여 통로를 만들어 준다.

[0008] 따라서, 상기 일반적인 몰드변압기 및 유입변압기는 요구되는 온도상승 범위 내로 설계 및 제작하기 위하여 냉각매체가 통과할 수 있는 냉각통로가 요구되기 때문에 완성된 변압기의 사이즈가 커지게 된다.

[0009] 이에 따라, 변압기의 크기가 대형화되고, 사용되는 절연물, 도체, 프레임 등의 사이즈가 함께 대형화가 되어 원가상승을 초래하며, 이처럼 사이즈가 큰 변압기를 설치하기 위해서는 일정한 설치 공간을 확보해야 한다는 문제점 등이 제기되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 주된 목적은 철심과 저압 코일 사이, 저압 코일과 고압 코일 사이 및 고압 코일의 외주면 중 적어도 어느 한 곳에 열배출수단(히트파이프장치)을 장착하고, 저압 코일 및 고압 코일 간 공기 매질의 절연거리 없이 일체형으로 콤팩트하게 제조할 뿐만

아니라, 상기 히트파이프장치에 냉각수단(순환팬)을 장착하여 변압기에서 발생되는 열을 효율적으로 방출시킬 수 있는 열배출수단을 이용한 콤팩트 변압기를 제공하는데 그 목적이 있다.

[0011] 본 발명의 또 다른 목적은 변압기의 사이즈를 콤팩트하게 제조함으로써, 설치공간을 최소화하고, 설치 및 제작 비용을 절감시킬 수 있는 열배출수단을 이용한 콤팩트 변압기를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명인 열배출수단을 이용한 콤팩트 변압기는, 철심에 저압 코일과 고압 코일이 권선되어 형성된 변압기에 있어서, 상기 철심과 상기 저압 코일 사이, 상기 저압 코일과 상기 고압 코일 사이 및 상기 고압 코일의 외주면 중 적어도 어느 한 곳에는 적어도 하나의 열배출수단이 구비되며, 상기 열배출수단의 일단부가 변압기 외부로 돌출형성됨으로써 달성된다.

[0013] 이때, 상기 열배출수단의 일단부에는 열발산부가 더 구비된 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 상기 열배출수단의 내부는 메시 타입, 소결 타입(Sinter Powder Type), 그루브 타입(Grooved Type)으로 형성되며, 냉매로 에탄올, PFC(과불화화합물), 증류수, 아세톤, 암모니아, 나트륨 중 어느 하나의 액체가 사용되는 것을 특징으로 한다.

[0015] 한편, 상기 열배출수단의 일단부에는 냉각수단이 더 구비된 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기 철심과 상기 저압 코일 사이, 상기 저압 코일과 상기 고압 코일 사이 및 상기 고압코일의 외주면에 위치된 상기 열배출수단에는 상기 저압 코일 및 상기 고압 코일과의 밀착도를 높이기 위한 권선보조플레이트가 더 구비된 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 상기 열배출수단은 재질이 구리, 알루미늄, 인코넬, 스테인리스강, 폴리머 중 적어도 어느 하나로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 상기 저압 코일 및 상기 고압 코일은 일체형으로 제작된 것을 특징으로 한다.

[0019] 또한, 상기 변압기 외부로 돌출된 일단부를 제외한 상기 열배출수단의 외주면에는 절연물이 더 충진되는 것을 특징으로 한다.

[0020] 또한, 상기 열배출수단은 형상이 원형, 각형 및 판형 중 어느 하나인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0021] 이상에서 상술한 본 발명에 따르면, 철심과 저압 코일, 저압 코일과 고압 코일 및 고압 코일의 외주면에 열배출수단(히트파이프장치)을 장착하고, 상기 저압 코일 및 상기 고압 코일 간은 공기 매질의 공기 순환통로 없이 히트파이프장치를 장착하고 일체형으로 제작함으로써 변압기의 사이즈를 줄여 소형화를 실현시켰을 뿐만 아니라, 변압기에서 발산되는 열을 급속하고 원활하게 냉각시킴으로써 절연물의 온도 상승을 억제하여 변압기의 수명을 연장시켰으며, 변압기의 소형화로 설치 공간을 줄일 수 있고, 설치비용을 절감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 종래의 몰드 변압기의 구성을 개략적으로 도시한 도면,

도 2는 본 발명에 따른 열배출수단을 이용한 콤팩트 변압기의 일실시예에 의한 완전고체절연 몰드변압기의 내부 구조를 개략적으로 도시한 도면,

도 3은 본 발명에 따른 열배출수단을 이용한 콤팩트 변압기의 일실시예에 의한 유입변압기의 내부 구조를 개략적으로 도시한 도면,

도 4는 본 발명에 따른 열배출수단을 이용한 콤팩트 변압기의 일실시예에 의한 열배출수단 중 단열부와 권선보조플레이트의 접합구조를 도시한 도면.

도 5 내지 도 7은 본 발명에 따른 열배출수단을 이용한 콤팩트 변압기의 일실시예에 의한 열배출수단의 내부구조를 메시타입, 소결타입, 그루부타입 별로 나타낸 도면,

도 8 및 도 9는 본 발명에 따른 열배출수단을 이용한 콤팩트 변압기의 일실시예에 의한 3상 완전고체절연 몰드변압기의 내부 구조를 개략적으로 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 실시예를 설명하면 다음과 같다.

[0024] 본 발명을 설명하기에 앞서, 도면상에는 요부의 구성과 형태를 부각시켜 드러낸 것으로써, 그 비율 및 형상은 실제와 다소 다를 수 있으며, 본 발명은 몰드변압기 및 유입변압기의 구조는 다소 상이하나 기본적으로 철심(20), 저압 코일(30) 및 고압 코일(40)에 설치되는 본 발명의 열배출수단(100, 히트파이프장치)의 설치구조는 동일하므로, 하기에 본 발명의 구조설명을 함께 기재하도록 한다.

[0025] 또한, 상기 열배출수단(100)은 하나의 몸체로 구성되나, 하기에서는 편의상 상기 열배출수단(100)을 도 2, 도 3, 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 기화부(110), 단열부(120) 및 응축부(130)로 나누어 설명하도록 한다.

[0026] 먼저, 본 발명인 열배출수단을 이용한 콤팩트 변압기는 원형 또는 장방형의 단면을 갖는 철심(20)에 저압 코일(30)과 고압 코일(40)이 권선되어 형성된 변압기에 있어서, 상기 철심(20)과 저압 코일(30) 사이, 상기 저압 코일(30)과 고압 코일(40) 사이 및 상기 고압 코일(40)의 외주면 중 적어도 어느 한 곳에 적어도 하나의 열배출수단(100)이 구비되나 도 2, 도 3, 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 세 곳 모두에 설치하는 것이 바람직하며, 상기 열배출수단(100)의 일단부는 변압기(10) 외부로 돌출되어 형성된다.

[0027] 이때, 상기 고압 코일(40)의 외주면에 위치되는 상기 열배출수단(100)은 상기 고압 코일(40)의 외주면에 절연성질을 갖는 접착제 등을 이용하여 부착하되 상기 고압 코일(40)의 외주면에 최대한 밀착시켜 부착하는 것이 바람직하다.

[0028] 이때, 상기 열배출수단(100)은 열전도율이 우수한 재질의 권선보조플레이트(400)가 외주면에 구비된 기화부(110)와 액체(냉매)를 증발시켜 열전달을 할 수 있는 단열부(120) 및 열발산을 위한 응축부(130);로 구성된다.

[0029] 특히, 상기 응축부(130)의 외주면에는 원활하게 열을 방출시키기 위하여 히트싱크와 같은 열발산부(200)가 형성되고, 과부하운전이 가능하도록 순환팬(냉각팬) 등과 같은 냉각수단(300)이 더 구비된다.

[0030] 따라서, 상기 변압기(10) 내부의 온도가 상승하면, 상승된 온도는 상기 기화부(110) 내부의 냉매로 전달되며, 냉매의 온도가 상승하여 기화되면 기화된 냉매가 상기 단열부(120)를 통해 상기 응축부(130)로 이송되고, 이송된 냉매는 상기 열발산부(200)와 상기 냉각수단(300)을 통해 냉각되어 상기 기화부(110)로 재유입되며, 상기의 과정들이 반복 순환되면서 상기 변압기(10)의 내부를 효율적으로 냉각시키게 된다.

[0031] 한편, 상기 열배출수단(100)의 내주면은 위크(Wick)가 없는 속이 빈 일반 냉각 파이프 등으로 구성될 수도 있으나, 도 5 내지 도 7에 도시된 바와 같이, 위크(Wick)타입인 메시 타입, 소결 타입(Sinter Powder Type), 그루브 타입(Grooved Type) 등으로 형성하는 것이 바람직하며, 냉매로 에탄올, PFC(과불화화합물), 증류수, 아세톤, 암모니아, 나트륨 중 어느 하나의 액체를 사용한다.

[0032] 또한, 상기 저압 코일(30) 및 상기 고압 코일(40) 간은 공기 매질의 절연거리 없이 일체형으로 제작되며, 상기 변압기(10)의 외부로 돌출된 일단부를 제외한 상기 열배출수단(100)의 외주면에는 절연물이 더 충진되는 것이 바람직하다.

[0033] 특히, 상기 고압 코일(40)의 경우 수만 볼트까지 상승하여 고온이 발생하게 되며, 이로 인하여 상기 열배출수단(100)이 변형되거나 훼손될 수 있으므로 상기 고압 코일(40)의 외주면에 부착되는 상기 열배출수단(100)의 외주면에는 절연지 등의 상기 절연물을 구성함으로써 이를 방지하는 것이 바람직하다.

[0034] 한편, 상기 권선보조플레이트(400)를 상기 기화부(110)에 부착시에는 상기 철심(20) 주위로 개회로를 형성하여 와전류 및 단락전류를 방지하는 구조로 설치하는 것이 바람직하다.

[0035] 또한, 상기 기화부(110), 상기 단열부(120) 및 상기 응축부(130)는 열전도성이 좋은 구리 또는 알루미늄 또는 인코넬 재질을 사용하거나 와류손을 줄이기 위하여 전기 전도를 차단하는 비전도성 재료인 스테인리스스틸이나 폴리머 재질로 제작하하며, 상기 열배출수단(100)은 원형, 각형 또는 판형 타입으로 형성된다.

[0036] 한편, 상기 열발산부(200)는 열의 발산을 원활하게 하기 위하여 알루미늄 재질을 사용하고 외부 공기와의 접촉면적을 크게 하기 위하여 미도시 하였으나, 다수 개의 방열 핀(fin)을 갖는 구조(히트싱크)로 형성하는 것이 바람직하다.

[0037] 또한, 필요에 따라 과부하 운전이 가능하도록 상기 변압기(10)의 외부로 돌출형성된 상기 열배출수단(100)의 상단부에는 순환팬과 같은 상기 냉각수단(300)이 상기 열발산부(200)의 상부에 장착되어 열 발산 효율을 더욱 증

대시킬 수 있다.

[0038] 한편, 도 4는 상기 권선보조플레이트(400)와 상기 열배출수단(100)의 결합상태를 간략하게 요부만 도시한 것으로써, 상기 기화부(110)의 형상은 원형, 각형 또는 판형 타입 중 어느 하나를 사용하게 되므로, 상기 권선보조플레이트(400) 없이 설치할 수도 있으나 상기 저압 코일(30) 및 상기 고압 코일(40)의 권선시 권선 밀착도를 높임은 물론, 상기 저압 코일(30), 상기 고압 코일(40) 및 상기 기화부(110) 상호 간의 밀착도를 높이기 위하여 상기 권선보조플레이트(400)와 결합하여 사용하는 것이 바람직하다.

[0039] 상기 권선보조플레이트(400)의 재질은 열전도성이 좋은 구리, 알루미늄, 인코넬 중 어느 하나를 사용하거나 와류손을 줄이기 위하여 전기 전도를 차단하는 비전도성 재료인 스테인리스스틸 또는 폴리머 재질 중 어느 하나로 사용할 수 있다.

[0040] 또한, 상기 권선보조플레이트(400)의 두께는 제작 환경에 따라 다양하게 제작할 수 있으나 1~10 ㎜로 제작하는 것이 바람직하며, 길이는 상기 저압 코일(30) 및 상기 고압 코일(40)의 높이에 대응시켜 제작하고, 형상은 상기 철심(20)과 상기 저압 코일(30)의 사이, 상기 저압 코일(30)과 상기 고압 코일(40)의 사이 또는 상기 고압 코일(40)의 외주면에 권선시 밀착될 수 있도록 제조하는 것이 바람직하다.

[0041] 한편, 도 8 은 외철형 3상 변압기의 내부 구조를 도시한 것이고, 도 9는 내철형 3상 변압기의 내부 구조를 도시한 것으로써, 본 발명은 단상 뿐만 아니라 3상과 같은 다상 변압기에도 적용하여 사용할 수 있으며, 도면상에는 상기 고압 코일(40) 상호 간에 위치되는 상기 열배출수단(100)을 각각 별도로 제작하여 부착한 것을 도시하였으나, 상기 고압 코일(40) 상호 간에 단 하나의 상기 열배출수단(100)을 상기 고압 코일(40)의 외주면에 밀착되도록 구성하여 제작할 수도 있다.

[0042] 이상에서 본 발명을 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상기한 실시예를 한정하지 아니하며, 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형이 가능할 것이다.

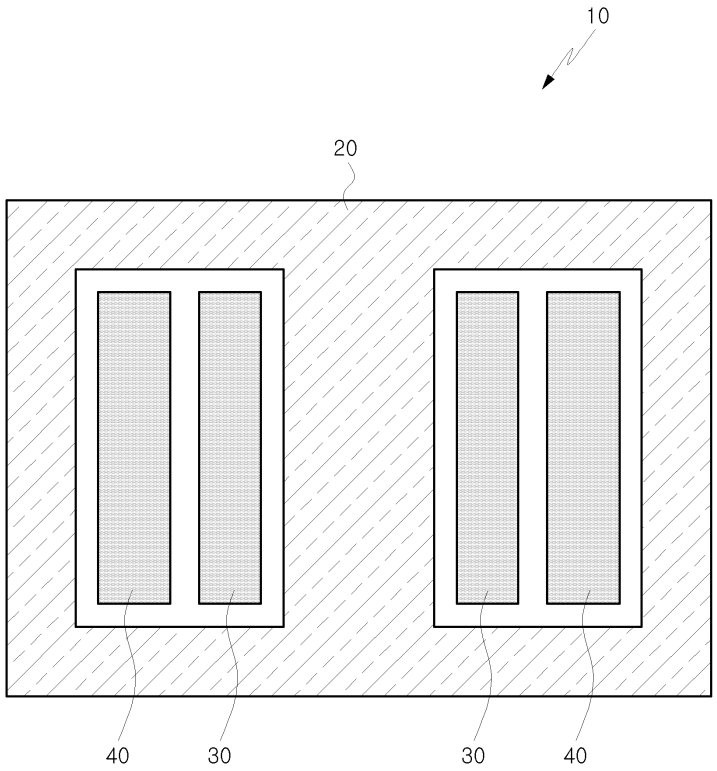
부호의 설명

[0043]

10 : 변압기	20 : 철심
30 : 저압 코일	40 : 고압 코일
50 : 절연유	60 : 변압기외함
100 : 열배출수단	110 : 기화부
120 : 단열부	130 : 응축부
200 : 열발산부	300 : 냉각수단
400 : 권선보조플레이트	

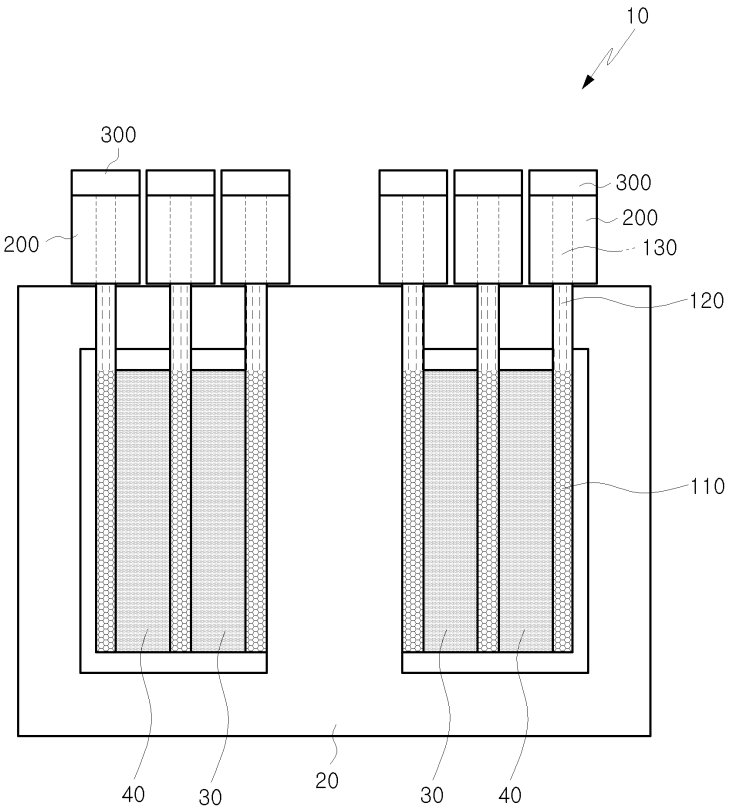
도면

도면1



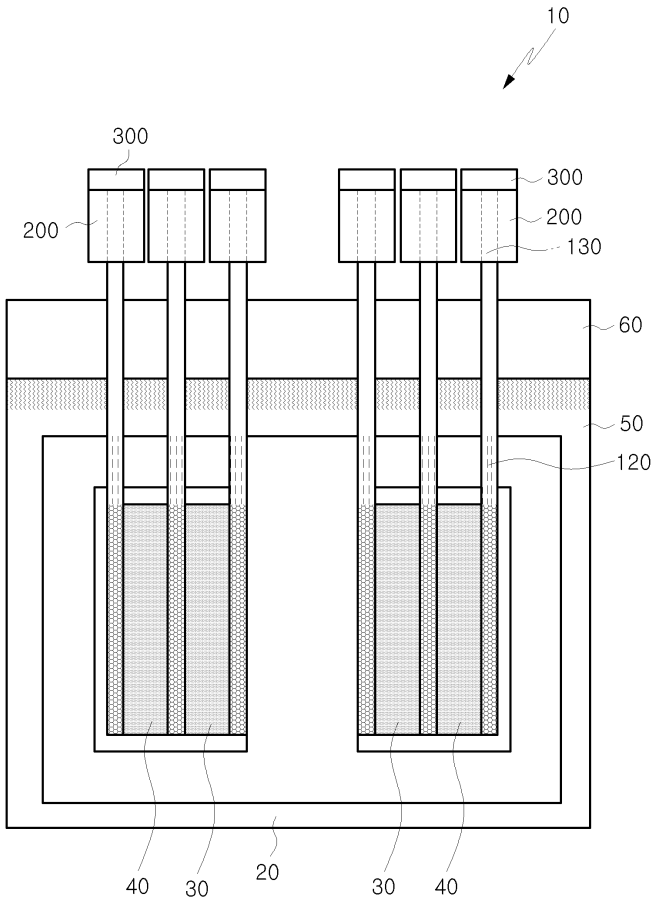
도면2

[100 : 110, 120, 130]

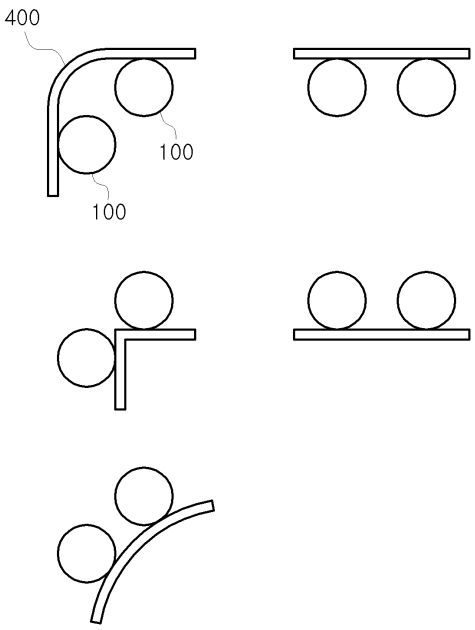


도면3

[100 : 110, 120, 130]



도면4



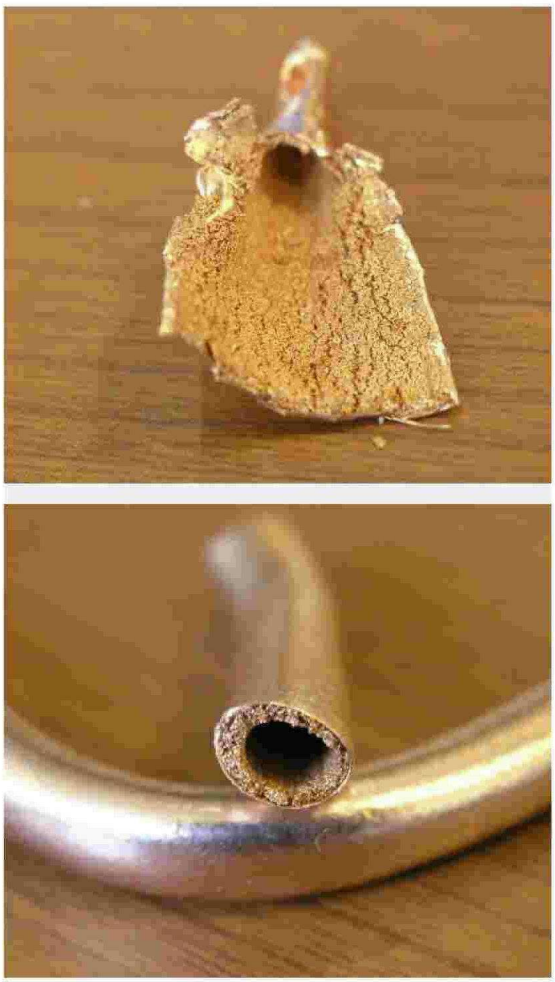
도면5

금속매쉬타입(Metal Mesh Type,Felt Type)



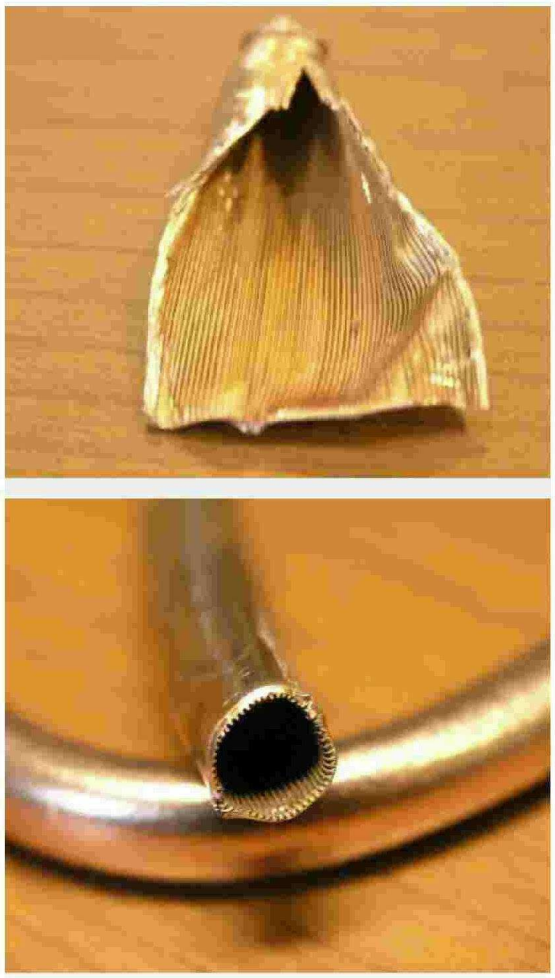
도면6

소결타입(Sinter Powder Type)



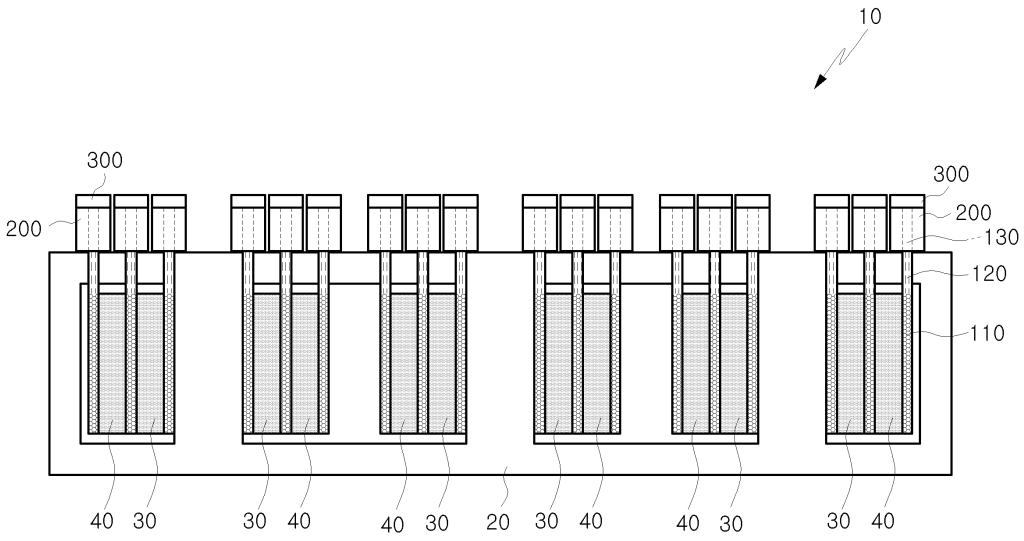
도면7

그루브타입(Grooved Type)



도면8

[100 : 110, 120, 130]



도면9

[100 : 110, 120, 130]

