



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년06월25일
(11) 등록번호 10-1278564
(24) 등록일자 2013년06월19일

(51) 국제특허분류(Int. C1.)
H01H 33/59 (2006.01) *H02B 11/00* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0039368

(22) 출원일자 2011년04월27일

심사청구일자 2011년12월20일

(65) 공개번호 10-2012-0121509

(43) 공개일자 2012년11월06일

(56) 선행기술조사문헌

JP3144037 U9*

KR100550969 B1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국전력공사
서울특별시 강남구 영동대로 512 (삼성동)
인텍전기전자 주식회사
경기도 화성시 봉담읍 죄루백로 225-38
(72) 발명자
김영일
경기도 화성시 동탄3동 금속마을 884동 1701호
김정훈
경기도 화성시 봉담읍 동화역길 22, 휴먼시아
508동 1802호
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
홍승규, 김영철

심사관 : 두소영

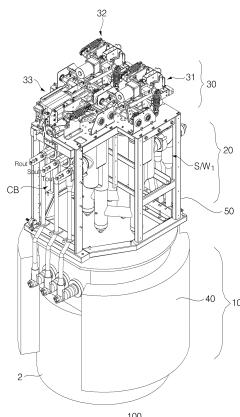
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 **변압기 일체형 다회로 차단기**

(57) 요 약

다회로 차단기의 설치면적의 축소를 위해서, 변압부와 차단부 및 제어부가 하나의 통 형상의 케이스 내에서 지면 측에서부터 지면에 대해서 수직방향으로 순차 적층 배치되는 변압기 일체형 다회로 차단기가 제공된다.

대 표 도 - 도4



(72) 발명자

최명섭

경기도 화성시 봉담읍 동화새터길 121, 휴먼시아
304동 1507호

정의중

서울특별시 성동구 행당로 79, 120동 404호 (행당
동, 행당동 대림아파트)

전갑열

서울특별시 용산구 이촌로29길 21-7, 우림필유아파
트 103동 1102호 (한강로3가)

배이수

부산광역시 연제구 월드컵대로 325, 삼정그린코아
103동 1902호 (거제동)

유재주

전라북도 전주시 완산구 신촌3길 30, 103동 303호
(중화산동2가, 광진햇빛찬아파트)

백동석

경기도 이천시 애현정로136번길 33-9, 현대1차아파
트 101동 401호 (창전동)

강석인

경상북도 구미시 산호대로39길 25, 옥계e-편한세상
아파트 106동 2104호 (옥계동)

박준기

대전광역시 중구 산성로 108-24, 201동 806호 (문
화동, 주공아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

통 형상의 케이스와,

상기 케이스 내의 하단부에 배치되는 변압기와,

상기 케이스 내의 상기 변압기의 상단부의 일 측에 나란히 배치되는 입력 측 개폐기 및 출력 측 개폐기와,

상기 케이스 내의 상기 변압기의 상단부의 타 측에 배치되는 부하용 차단기와,

상기 입력 측 개폐기와 상기 출력 측 개폐기 및 상기 부하용 차단기의 각각의 상부에 배치되어서, 상기 입력 측 개폐기와 상기 출력 측 개폐기 및 상기 부하용 차단기 각각을 제어하는 제어부를 포함하며,

상기 변압기와 입력 측 개폐기 및 출력 측 개폐기와 상기 부하용 차단기는 결합용 프레임에 의해 상호 일체로 결합되고,

상기 입력 측 개폐기의 출력단자와 상기 출력 측 개폐기의 입력단자 및 상기 부하용 차단기의 입력단자는 상기 입력 측 개폐기 및 출력 측 개폐기와 상기 부하용 차단기로 이루어지는 차단부의 아래쪽 면에 배치되며, 이들 단자 사이는 버스 바를 이용하여 상호 통전 가능하게 연결되는 변압기 일체형 다회로 차단기.

청구항 2

삭제

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 케이스는 원통 형상인 변압기 일체형 다회로 차단기.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 케이스는 다각형 통 형상인 변압기 일체형 다회로 차단기.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 변압기 일체형 다회로 차단기를 수용하는 외함을 더 포함하며, 상기 외함에는 광고 삽입용 삽입부가 설치된 변압기 일체형 다회로 차단기.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 다회로 차단기(Ring Main Unit, 이하 간단하게 'RMU'라고 하는 경우도 있다)에 관한 것으로, 특히 개폐기 및 차단기로 이루어지는 다회로 차단기와 변압기가 하나의 유닛 내에 일체로 내장된 변압기 일체형 다회로 차단기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] RMU는 배전선로 등에서 계통의 3 분할지점에 설치되어서 선로의 분기, 고장구간의 차단, 선로의 구분 등의 목적으로 사용되는 차단장치를 말한다. 즉, RMU는 배전선로 등의 고장 발생시에 고장구간을 신속하게 분리함으로써 정전구간의 축소와 동시에 지중선로에 대한 강행송전을 억제함으로써 기기 폭발 등의 대형 사고를 미연에 방지하기 위해서 설치되는 일종의 보호기기이다.

[0003] 이와 같은 RMU는 현재는 모든 지중 배전선로는 물론 가공 배전선로와 지중 배전선로가 혼재된 가공·지중 혼재

선로에도 설치되고 있고, 그외에도 과급 고장이 빈번한 선로에도 설치되고 있다.

[0004] 도 1은 통상의 RMU의 개략적인 구성을 나타내는 개념도로, 하나의 RMU는 입력 측 개폐기(S/W_1)와 출력 측 개폐기(S/W_2) 및 부하용 회로차단기(CB)를 1조로 하여 하나의 케이스 내에 수납된 형태를 이룬다. 입력 측 개폐기(S/W_1) 및 출력 측 개폐기(S/W_2)는 배전선로의 부하전류를 차단하는 선로 개폐용 개폐기이며, 부하 측에 이상이 발생한 때에 이 이상에 의해서 발생하는 과전류를 차단하는 기능은 갖지 않는다. 또, 부하용 회로차단기(CB)는 부하전류의 개폐는 물론 이상 발생시의 과전류 차단기능도 동시에 갖는다.

[0005] 도 2는 배전선로에 설치되는 종래의 RMU의 설치형태를 나타내는 개념도로, 지하에는 통상의 방법으로 지중 배전선로가 매설되고, 지상에는 RMU(1)와 변압기(2)가 세트를 이루어서 적절한 위치에 각각 설치되며, 배전선로(3)로부터 인출된 전력은 입력 측 개폐기(S/W_1)를 통해서 부하용 회로차단기(CB)에 공급되는 동시에 출력 측 개폐기(S/W_2)를 통해서 다시 지중 배전선로(4)로 공급되어서 배전이 이루어진다. 또, 이 전력은 부하용 회로차단기(CB)를 통해서 변압기(2)로 공급되게 된다.

[0006] 즉, 입력 측 개폐기(S/W_1)는 배전선로(3)로부터 RMU(1)를 통해서 변압기(2)에 인입되는 전력의 공급을 개폐하는 동시에 당해 RMU(1) 이후의 배전선로(4)로 공급되는 전력도 개폐한다. 출력 측 개폐기(S/W_2)는 RMU(1) 이후의 배전선로로 공급되는 전력을 개폐한다. 또, 부하용 회로차단기(CB)는 변압기(2)로 공급되는 전력의 개폐 및 이상 부하에 대한 차단기능을 담당한다.

[0007] 또, 도면에는 도시되어 있지 않으나, 상기 변압기(2)는 변압기(2)에 흐르는 과전류를 차단하기 위해서 그 내부에 CL Fuse(Current Limitting Fuse)나 Bay-0-Net Fuse 등의 퓨즈가 설치되고 있으나, 이를 퓨즈는 옆에 의한 퓨즈 자체의 용단에 의해서 과전류를 차단하므로 보호가능영역의 범위가 좁으며, 특히 저전류 영역 및 고전류 영역에서의 보호가 미흡하다는 문제도 있었다.

[0008] 그러나 종래의 RMU(1)는 도 2에서 보는 바와 같이 변압기(2)와 RMU(1)가 별개의 유닛으로 분리되어 서로 다른 위치에 각각 설치되고, 또, RMU(1) 자신도 입력 측 개폐기(S/W_1)와 출력 측 개폐기(S/W_2) 및 부하용 회로차단기(CB)가 하나의 직사각형 형상의 케이스 내에서 직렬로 배치된 형태로 되어 있다.

[0009] 지중 배전선로는 통상 도시 미관 등을 고려하여 도심지 내에서 주로 설치되고 있으므로, 상기 종래기술과 같이 RMU와 변압기가 각각 별도로 설치되고, 또, RMU도 직사각형의 형태를 가짐에 따라서, 그 설치를 위해서는 넓은 공간을 필요로 하게 되며, 이는 계통의 신뢰성 저하, 설치 개소의 증가로 인한 설치 및 유지보수비용의 증가, 무분별한 전력용 기기의 설치로 인한 도시 미관의 저해 등의 문제가 있고, 특히 토지의 가격이 비싼 도심지에서는 토지비용의 상승으로 이어지게 되므로 바람직하지 않다.

[0010] 한편, 종래 기술에서는 개별 변압기의 일차 측에는 과전류 차단용 퓨즈를 설치하여 변압기를 이상상태로부터 보호하고 있으므로, 단락 등의 사고에 의해서 퓨즈가 용단된 때에는 사람이 일일이 퓨즈를 교체해야 하며, 따라서 퓨즈의 용단에 의해 일단 전력의 공급이 중단된 경우에는 변압기의 재운전까지에 상당한 시간이 소요될 뿐 아니라, 이에 소요되는 비용도 무시할 수 없었다.

[0011] 이와 같은 종래기술의 과제를 해결하기 위한 것으로, 특허문헌 1에 개시된 종래기술이 있다.

[0012] 도 3은 특허문헌 1에 기재된 배전시스템의 개략 도면으로, 고압 전원을 공급하는 고압 배전부(210)와 고압 배전부(210)의 고압 전원을 저압 전원으로 변환하는 변압부(230)와 변압부(230)에서 변환된 저압 전원을 공급하는 저압 배전부(250)가 하나의 케이스(270) 내에 배치되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0013] (특허문헌 0001) 특허문헌 1 : 공개특허 2010-0080218호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 그러나 상기 특허문헌 1의 기술은 고압 배전부, 변압부 및 저압 배전부가 지면에 수평 형태로 1열로 배열되어 있으므로, 설치면적의 축소라는 점에서는 여전히 문제점이 존재한다.
- [0015] 본 발명의 상기 문제점을 고려하여 이루진 것으로, 변압기와 RMU를 일체로 하나의 케이스 내에 수납하는 동시에, RMU와 변압기의 내부 배치를 개선함으로써 설치면적을 최소화한 다회로 차단기를 제공하고자 하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0016] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다회로 차단기는, 통 형상의 케이스와, 상기 케이스 내의 하단부에 배치되는 변압기와, 상기 케이스 내의 상기 변압기의 상단부의 일 측에 나란히 배치되는 입력 측 개폐기 및 출력 측 개폐기와, 상기 케이스 내의 상기 변압기의 상단부의 타 측에 배치되는 부하용 차단기와, 상기 입력 측 개폐기와 상기 출력 측 개폐기 및 상기 부하용 차단기의 각각의 상부에 배치되어서, 상기 입력 측 개폐기와 상기 출력 측 개폐기 및 상기 부하용 차단기 각각을 제어하는 제어부를 포함하며, 상기 변압기와 입력 측 개폐기 및 출력 측 개폐기와 부하용 차단기는 결합용 프레임에 의해 상호 일체로 결합되고, 상기 입력 측 개폐기의 출력단자와 상기 출력 측 개폐기의 입력단자 및 상기 부하용 차단기의 입력단자는 상기 입력 측 개폐기 및 출력 측 개폐기와 상기 부하용 차단기로 이루어지는 차단부의 아래쪽 면에 배치되며, 이들 단자 사이는 버스 바를 이용하여 상호 통전 가능하게 연결되는 것에 특징이 있다.

- [0017] 삭제

- [0018] 바람직하게는 상기 케이스는 원통 형상이다.
- [0019] 바람직하게는 상기 케이스는 다각형 통 형상이다.
- [0020] 바람직하게는 상기 변압기 일체형 다회로 차단기를 수용하는 외함을 더 포함하며, 상기 외함에는 광고 삽입용 삽입부가 설치된다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명의 변압기 일체형 다회로 차단기는 변압기로 이루어지는 변압부와 입출력 측 개폐기 및 부하용 차단기로 이루어지는 차단부가 상하의 위치관계를 가지고 배치되면서 동시에 하나의 케이스 내에 수용되어 있다. 따라서 변압기 일체형 다회로 차단기가 지면과 접하는 면적을 최소로 할 수 있다.
- [0022] 또, 본 발명의 변압기 일체형 다회로 차단기는 변압기와 이 변압기 등의 이상 발생시에 흐르는 과전류를 차단하는 회로차단기가 하나의 케이스 내에 수용되어 있으므로, 종래와 같이 변압기에 흐르는 과전류 차단을 위해서 그 내부에 CL Fuse(Current Limitting Fuse)나 Bay-0-Net Fuse 등의 퓨즈를 설치하지 않아도 좋으며, 특히 회로차단기가 갖는 특성에 의해서 종래의 CL Fuse 등의 퓨즈에 의해서는 보호가 되지 않던 저전류 영역 및 고전류 영역에서의 보호도 가능하다는 등의 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 통상의 RMU의 개략적인 구성을 나타내는 개념도,
- 도 2는 배전선로에 설치되는 종래의 RMU의 설치형태를 나타내는 개념도,
- 도 3은 특허문헌 1의 종래기술을 나타내는 도면,
- 도 4는 본 발명의 바람직한 실시형태의 변압기 일체형 RMU의 사시도,
- 도 5는 도 4의 반대 측에서 본 변압기 일체형 RMU의 사시도,
- 도 6은 본 발명의 변압기 일체형 RMU의 RMU 측을 변압기(2)의 상단 측에서 위쪽을 향해서 바라본 경우의 차단부의 일 예를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 본 발명의 바람직한 실시형태에 대해서 도면을 참조하면서 설명한다.

- [0025] 도 4는 본 실시 예의 변압기 일체형 RMU(100)의 사시도이고, 도 5는 도 4의 반대 측에서 본 변압기 일체형 RMU의 사시도다. 도 4, 5에서 보는 바와 같이, 본 발명의 변압기 일체형 RMU(100)는 하단부에는 변압기(2)가 배치되고, 변압기(2)의 상단부의 일 측에는 입력 측 개폐기(S/W₁)와 출력 측 개폐기(S/W₂)가 나란히 배치되며, 타 측에는 부하용 회로차단기(CB)가 배치된다. 또, 입력 측 개폐기(S/W₁)와 출력 측 개폐기(S/W₂)의 상단부에는 입력 측 개폐기(S/W₁)용 제어부(31)와 출력 측 개폐기(S/W₂)용 제어부(32)가 각각 배치되고, 부하용 회로차단기(CB)의 상단부에는 부하용 회로차단기(CB)용 제어부(33)가 배치된다.
- [0026] 즉, 본 발명의 변압기 일체형 RMU(100)는 지면에 대해서 대략 수직인 방향으로, 지면 측에서부터 위쪽으로 향해서 순차로, 변압기(2)로 이루어지는 변압부(10)와, 입력 측 개폐기(S/W₁)와 출력 측 개폐기(S/W₂) 및 부하용 회로차단기(CB)로 이루어지는 차단부(20)와, 차단부(20)의 입력 측 개폐기(S/W₁)용 제어부(31)와 출력 측 개폐기(S/W₂)용 제어부(32) 및 부하용 회로차단기(CB)용 제어부(33)로 이루어지는 제어부(30)가 순차 적층이 된 구조로 되어 있다.
- [0027] 도 6은 본 발명의 변압기 일체형 RMU(100)의 RMU 측을 변압기(2)의 상단 측에서 위쪽을 향해서 차단부(20)를 바라본 도면이며, 도 6에서 보는 바와 같이, 변압기(2)의 상단부의 일 측에는 입력 측 개폐기(S/W₁)와 출력 측 개폐기(S/W₂)가 나란하게 일직선상으로 배치되고, 부하용 회로차단기(CB)는 상기 입력 측 개폐기(S/W₁)와 출력 측 개폐기(S/W₂)와는 반대 측에 배치되어 있다.
- [0028] 이들 변압부(10), 차단부(20) 및 제어부(30)는 하나의 케이스(40)(도 4, 5에는 케이스의 일부만이 도시되어 있다) 내에 수용되며, 케이스(40)의 형상은 변압기 일체형 RMU(100)의 지면과 접하는 면의 면적의 축소라는 측면에서 원통 형상이 바람직하나, 정사각형 통 형상, 정육각형 통 형상 등의 다각형 통 형상이라도 좋다.
- [0029] 본 실시형태에서는 입력 측 개폐기(S/W₁)와 출력 측 개폐기(S/W₂) 및 부하용 회로차단기(CB)는 모두 진공식을 이용하고 있으나, 다른 어떤 종류의 것이라도 각각 부하전류 및 과전류를 차단할 수 있는 것이면 상관이 없다.
- [0030] 제어부(30)를 이루는 입력 측 개폐기(S/W₁)용 제어부(31)와 출력 측 개폐기(S/W₂)용 제어부(32) 및 부하용 회로차단기(CB)용 제어부(33)는 각각 차단부(20)에 채용되는 개폐기 및 차단기의 종류에 따라서 적절한 방식 및 구조를 갖는 제어부를 채용할 수 있으며, 그 제어방식이나 구조에 특별한 제한은 없다.
- [0031] 변압부(10)와 차단부(20) 및 제어부(30)의 결합구조는 도 4, 5와 같이 결합용 프레임(50)에 의해서 결합을 하며, 그 형상 및 구조는 각 부의 형상이나 구조에 따라서 적절하게 할 수 있다.
- [0032] 차단부(20)를 이루는 입력 측 개폐기(S/W₁)와 출력 측 개폐기(S/W₂) 및 부하용 회로차단기(CB)의 입출력단자(R, S, T)의 결선방법에 대해서 도 4 내지 6을 참조하여 설명한다.
- [0033] 입력 측 개폐기(S/W₁)의 입력단자(Rin, Sin, Tin)와 출력 측 개폐기(S/W₂)의 출력 측 단자(Rout, Sout, Tout) 및 부하용 회로차단기(CB)의 출력 측 단자(Rout, Sout, Tout)는 도 4 및 5와 같이 케이스의 측면의 적절한 위치에 각각 배치된다.
- [0034] 또, 입력 측 개폐기(S/W₁)의 출력단자(Rout, Sout, Tout)와 출력 측 개폐기(S/W₂)의 입력단자(Rin, Sin, Tin) 및 부하용 회로차단기(CB)의 입력단자(Rin, Sin, Tin)는 도 6에서 보는 것과 같이 차단부(20)의 아래쪽 면에 배치되며, 이들 단자 사이는 버스 바(bus-bar)를 이용하여 상호 통전 가능하게 연결된다. 입력 측 개폐기(S/W₁)의 출력단자(Rout, Sout, Tout)와 출력 측 개폐기(S/W₂)의 입력단자(Rin, Sin, Tin) 및 부하용 회로차단기(CB)의 입력단자(Rin, Sin, Tin) 사이의 연결수단은 버스 바에 한정되는 것은 아니며, 케이블 등 다른 수단을 이용하여 상호 연결해도 좋다.
- [0035] 본 발명의 변압기 일체형 다회로 차단기는 상기 케이스와 당해 케이스에 배치된 각 고압단자 등의 고압부의 보호를 위한 외함(도면에는 도시되어 있지 않음)을 가지며, 변압기 일체형 다회로 차단기는 외함 내에 수용되어서 지중 배전선로 부근의 지상에 설치되게 된다. 외함의 형상이나 구조, 재질 등을 본 발명의 주안점이 아니므로 여기에서는 설명을 생략한다.
- [0036] 또, 외함 내에는 각 변압기 일체형 다회로 차단기의 각 부의 상태를 중앙통제센터에서 감시 및 제어하기 위한

통신용 모뎀 등도 필요에 따라서는 배치될 수 있다.

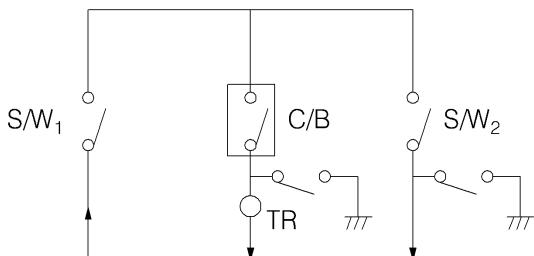
- [0037] 또, 외함에는 광고판 등을 삽입할 수 있는 예를 들어 포켓 형태의 광고 삽입부를 형성해도 좋고, 또는 광고를 직접 외함에 부착할 수 있는 광고 부착부를 설치해도 좋다. 광고 삽입부 또는 부착부의 위치, 형상이나 구조, 크기 등은 필요에 따라서 적절하게 할 수 있다.
- [0038] 상기 실시형태에서는 차단부의 배치형태로, 변압기(2)의 상단부의 일 측에는 입력 측 개폐기(S/W₁)와 출력 측 개폐기(S/W₂)가 나란히 배치되고, 타 측에는 부하용 회로차단기(CB)가 배치되는 것으로 하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 입력 측 개폐기(S/W₁)와 출력 측 개폐기(S/W₂) 및 부하용 회로차단기(CB)를 단면에서 본 때에 삼각형상으로 배치해도 좋다. 이 경우에는 입력 측 개폐기(S/W₁)용 제어부와 출력 측 개폐기(S/W₂)용 제어부 및 부하용 회로차단기(CB)용 제어부의 배치 위치도 삼각형상으로 변경하는 것이 바람직하다.
- [0039] 상기 실시형태에서는 RMU가 3회로 방식인 경우를 예로 하여 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 예를 들어 4회로 방식이라도 좋다. 4회로 방식의 경우에는 부하용 회로차단기(CB)가 1대 더 추가되며, 이 경우의 차단부(20)의 배치구조는, 예를 들어 변압기(2)의 상단의 일 측에는 입력 측 개폐기(S/W₁)와 출력 측 개폐기(S/W₂)가 나란히 배치되고, 타 측에는 2대의 부하용 회로차단기(CB)가 나란히 배치되는 형태로 해도 좋고, 입력 측 개폐기(S/W₁), 출력 측 개폐기(S/W₂) 및 2대의 부하용 회로차단기(CB)가 사각형태로 배치되는 형태로 해도 좋다.

부호의 설명

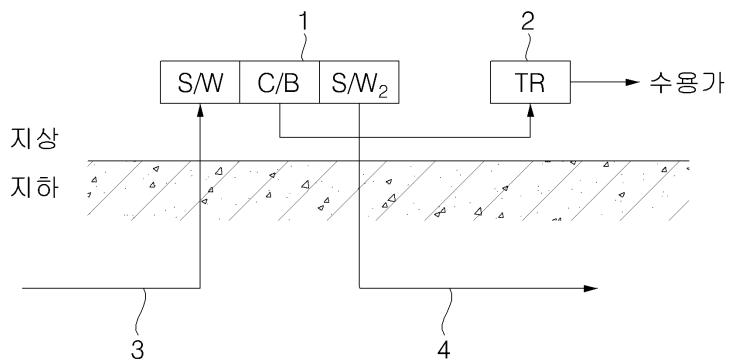
S/W ₁	입력 측 개폐기
S/W ₂	출력 측 개폐기
CB	부하용 회로차단기
100	변압기 일체형 다회로 차단기
2	변압기
10	변압부
20	차단부
30	제어부
40	케이스

도면

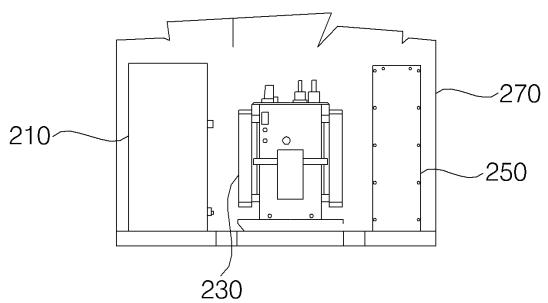
도면1



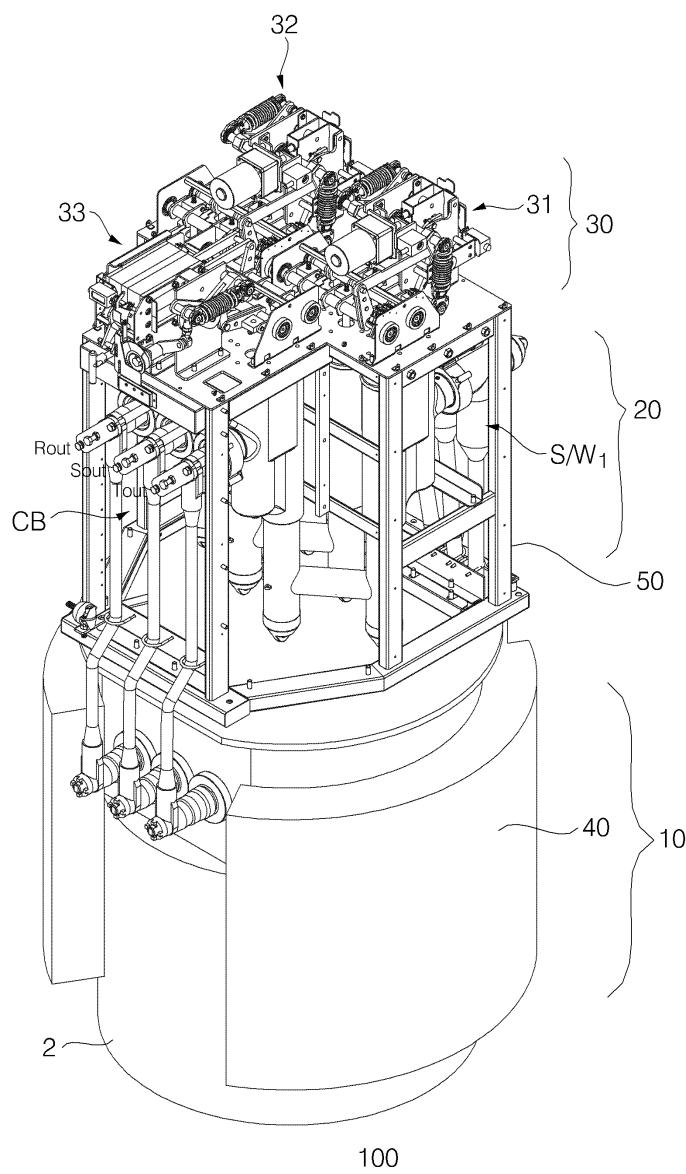
도면2



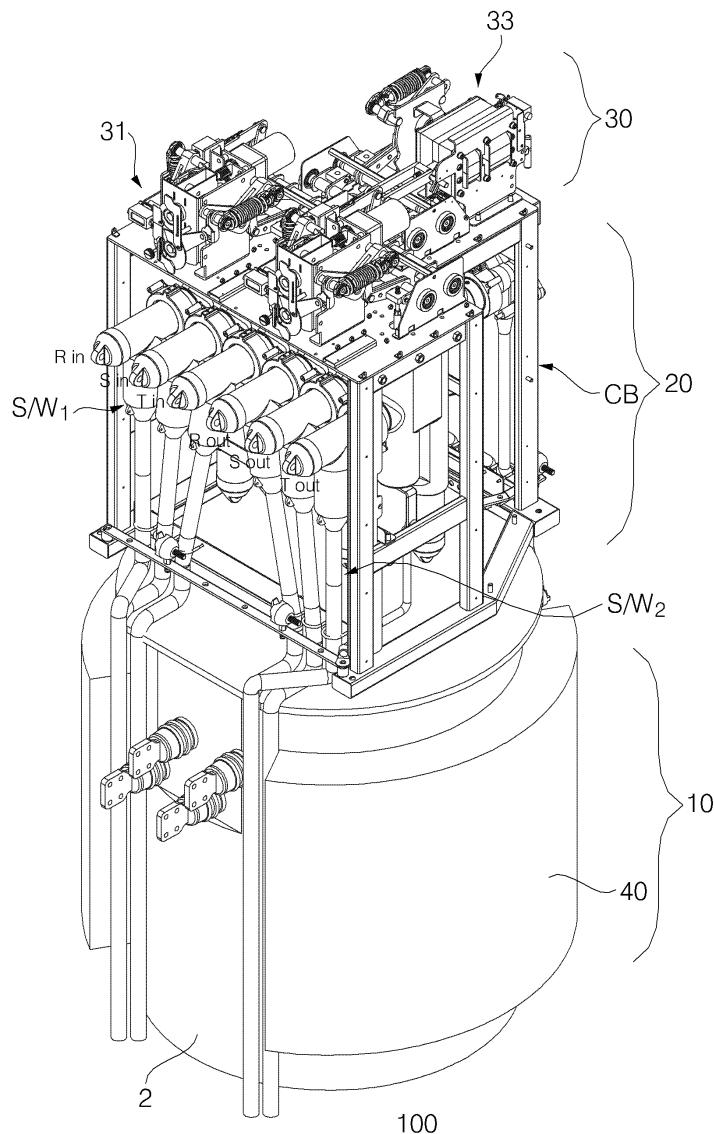
도면3



도면4



도면5



도면6

