

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록실용신안공보(Y1)

(51) 。 Int. Cl.<sup>7</sup>  
H02B 1/20  
H02B 13/02

(45) 공고일자 2005년06월16일  
(11) 등록번호 20-0386749  
(24) 등록일자 2005년06월03일

(21) 출원번호	20-2004-0034285(이중출원)		
(22) 출원일자	2004년11월25일		
(62) 원출원	특허10-2004-0093295	심사청구일자	2004년11월11일
	원출원일자 : 2004년11월11일		

(73) 실용신안권자 이한신  
충북 청주시 흥덕구 복대동 3033번지 영조아름다운나날@ 203-802허

신인숙  
충북 청주시 흥덕구 복대동 3033번지 영조아름다운나날@ 203-802허

(72) 고안자 이한신  
충북 청주시 흥덕구 복대동 3033번지 영조아름다운나날@ 203-802허

신인숙  
충북 청주시 흥덕구 복대동 3033번지 영조아름다운나날@ 203-802허

기초적요건 심사관 : 여운석

(54)특고압 밀폐형 수변전 장치

요약

전력회사로부터 특고압 전력을 사용자 전압으로 강하하기 위한 수전설비로 기존에는 각 필요한 기기들을 전주나 관널에 구성하여 사용하는데 기기간 연결을 하기 위하여 사용되는 도체가 나도체로 기기간 또는 관널간 절연을 위하여 많은 공간을 필요로하며 감전사고에 노출되어 있어 이를 일체형 가스배전반으로 구성하여 기기를 축소함으로써 취급이 용이하고 전기 감전사고로부터 보호를 하고자 신개념 수변전장치 제공을 목적으로 한다.

본 고안의 구성은 그림 <도6> 과 같이 배전 선로로부터 인입구를 통해서 전원을 접속제로 받아서 가스절연화 된 용기 내부에 설치되어 있는 3점 스위치형 자동고장 구간개폐기(1)로 연결되고 그 2차에는 이상 전압으로부터 보호하기 위한 플러그인형 피뢰기(2)와, 과전류 통전시 기기를 보호하기 위한 파워 휴즈(3)가 병렬 구성되며 외부에서 교체 가능하도록 설치되어있다. 그 2차에서는 전력 수급용 계기용 변압변류기(4)로 연결되고 2차는 2차단자(23)를 통해 적산전력계(5)등 계기로 연결되며 2차 도체는 압력용기에 설치된 붓싱(21)에 연결되어있다. 압력용기로부터 인출된 붓싱(21)을 통하여 수전용 변압기(6)로 연결되는데 여기까지의 기기를 밀폐된 용기에서 가스절연 방식으로 구성하고 상기 수전용 변압기(6)의 2차측에는 주차단기(7)이 관널전면에 설치되며 상기 2차측 주차단기(7)에 연결되어 각각의 부하를 필요시 차단하기 위하여 장착되어 있는 복수 개의 배선용 차단기(8)로 구성되어 있다.

고안의 효과는 특고압 부분의 각종 기기를 하나의 용기에 수납하는 구조로 기기간에 연결시키는 도체를 줄여 전체의 크기를 획기적으로 줄일 수 있으며, 도체가 용기안에 설치되어 감전으로부터 안전성 확보 할 수 있다.

대표도

도 6

색인어

약식 수전설비, 수변전 장치, 특고압 밀폐형 수전장치, 가스절연 배전반, 엑스에프식스가스(SF6가스)절연, 콤팩트 서브스테이션(Compact substation), 패키지형 배전반

명세서

도면의 간단한 설명

본 고안은 특고압 밀폐형 수 변전장치에 관한 것으로 외형은 그림 <도2> 와 같고 그림 <도3> 과 같이 저압부(A)와 고압부(B)를 하나의 관널로 구성하고 있으며, 고압부(B)를 절연재료를 이용하여 밀집화 및 합리적인 배치를 함으로서 기존의 제품에 비하여 1/2정도로 체적을 줄일수 있음은 물론 관널 내부의 각 구성요소는 완전 데드(절연) 처리하여 외부에서 고압 도체가 보이지 않도록 하고, 실 사용상태에서도 사람이 접촉하여도 안전하도록 하였으며, 만일의 내부사고가 발생시도 사고 범위를 최소화 하고 아크 통로를 두어 안전하게 방출할 수 있도록 하였으며, 주요기기에 센서를 설치 항상 상태감시를 할 수 있도록 한 무 보수형 수 변전장치에 관한 것이다.

# 용어설명#

A : 저압부 B : 고압부 C : 외함 (관널)부 D : 격벽

1' : 부하 개폐기 2' : 기중설치형 피뢰기

3' : 파워 휴즈 4' : 전력수급용 계기용 변압변류기

5' : 적산 전력계 6' : 변압기

7' : 주 차단기 8' : 배선용 차단기

10' : 종단 접속제 11' : 인입구와 개폐기간 도체

12' : 개폐기와 피뢰기간 도체 13' : 개폐기와 파워휴즈 간 도체

14' : 파워휴즈와 전력수급용 계기용 변압변류기간 도체

15' : 전력수급용 계기용 변압변류기와 변압기간 도체

16' : 변압기와 주 차단기간 도체 17' : 주차단기와 배선용차단기간 도체

61 : 변압기 1차 붓싱 62 : 변압기 2차 붓싱 63' : 변압기 방열판

10a : 도체연결용 고정 너트

10b : 기기간 연결 도체

10c : 붓싱(기중절연 설계된)

10d : 붓싱(오일이나 가스 절연용으로 설계된)

1 : 3점 스위치용 부하 개폐기 2 : 플러그형 피뢰기

3 : 파워 휴즈 4 : 몰드형 계기용 변압변류기

5 : 적산 전력계 6 : 변압기 7 : 주 차단기

8 : 배선용 차단기 10 : 인입케이블

11 : 붓싱과 개폐기간 도체

12 : 개폐기와 피뢰기간 도체 13 : 개폐기와 파워휴즈 간 도체

14 : 파워휴즈와 전력수급용 계기용 변압변류기간 도체

15 : 전력수급용 계기용 변압변류기와 변압기간 케이블

16 : 변압기와 주 차단기간 도체 17 : 주차단기와 배선용차단기간 도체

20 : 방폭판 21 : 붓싱(gas 절연용)

22 : 가스주입 밸브 23 : 2차 단자 24 : 붓싱 (인입용)

100 : 데드형 접속제 101 : 절연 캡 102 : 비아이피

103 : 티엘보우 104 : 붓싱 105 : 탱크(용기)

31 : 파워 휴즈 32 : 휴즈 홀더 33 : 1차 연결단자

34 : 2차 연결단자 35 : 휴즈홀더 커버 36 : 라치

37 : 오링 38 : 스트라이크 핀 39 : 연결 레버

## 고안의 상세한 설명

### 고안의 목적

#### 고안이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 고안은 특고압 밀폐형 수.변전 장치로 부하개폐기, 파워 휴즈, 어레스터, 전력 수급용 계기용 변압변류기(MOF)가 하나의 탱크에 SF<sub>6</sub>가스로 밀봉되어 있어 기존제품 대비 외형을 축소하여 제작.운반.설치가 용이하도록 구성하고 각 기기가 하나의 모듈에 수납되어 있어 내부 단락등 사고 발생시 다른부분으로 파급되는 것을 방지 할 수 있도록 사고범위를 국지화 시켰으며 그 모듈에는 만일의 사고시 내부 압력으로부터 탱크를 보호하고 아크로부터 조작자를 보호하기 위하여 방폭 장치 구성되어 있어 사고시 아크 통로를 통하여 안전하게 아크를 유도할 수 있도록 구성하고, 각 기기간 직접 접속을 통하여 기기간 거리를 축소하고 기기의 수직배치를 통하여 설치면적을 최소화 시켰으며, 고압부분에 나(裸)도체부분을 모두 없애 감전 위험으로부터 안전성을 확보하고 내부 단락사고를 사전에 제거한 신개념 수.변전 장치의 제공에 관한 것이다.

#### [고안이 속하는 기술분야]

공장, 병원, 아파트 단지나 공사 현장등 큰 용량의 수용가에서는 각각이 필요로 하는 전력을 얻기위해 변전소로부터 공급되는 특 고압을 수전하여 적절한 저 전압의 상용전압으로 전압강하 하기위해 변압기와 스위치장치 및 기타 안전 장치들을 포함하는 수.변전 시설을 갖추게 되는데 종래의 수.변전 시설을 보면, 전력 수용가단위로 정해진 용량에 맞도록 대형의 변압기를 중심으로 그 주변에 고압스위치 장치들과 관련기기 등을 배치할 때 이들을 프레임에 설치하여 배치해왔고 또한 감전사고 등의 안전을 고려하여 수.변전 시설 내부에서도 장치들간에 충분한 이격거리를 유지시켜 왔기 때문에 수.변전 시설을 설치하는데 넓은 설치면적이 요구 되었다. 이러한 수.변전 설비의 사이즈 증가 및 중량 증가는 시설기간 및 증설기간의 증가를 초래하여 설비의 설치비용을 증가시키게 된다. 또한 종래 수.변전설비의 사이즈를 최소화하기 위해 제안된 고안이 있으나 이것은 그림 <도3> 와 같이 기기간에 연결을 이루고 있는 도체가 나(裸) 도체상태로 있어 내부사고로 이어질 수 있는 문제점이 있었다.

#### [고안이 속하는 기술분야의 종래기술]

### 1)종래 기술구성

종래에는 변전소에서 공급 받은 22.9kV전원을 각 수용가로 공급하게 되는데 변전소로부터 공급된 전력은 가공과 지중 배전선으로 구성된 배전계통을 통하여 각 수용가의 수전설비로 공급되어지며 그림 <도1> 과 같은 표준 결선도를 통하여 수용가에까지 공급된다. 이 때 고압 수용가 수.배전반으로 수전을 하는 방법은, 판넬을 이용하는 큐비클 타입과 프레임을 설치하여 수전하는 프레임 타입, 전주를 이용하여 수전하는 H 형 변대 수전 방법 등 여러 방법이 있는데, 그림 <도2>, <도3> 은 일반적인 특별고압 수전설비로 판넬을 이용한 타입으로서, 배전 선로로부터 인입구를 통해서 전원을 받아서 수용가로 보내주는 분기점으로부터 부하단 선로를 보호하기 위해서 설치되어 있는 자동고장 구간개폐기(1')에서, 선로에 이상 전압 발생시 선로를 보호하기 위하여 장착되어 있는 피뢰기(2')와, 과전류 통전시 후단의 기기를 보호하기 위한 파워 휴즈(3')로 이어지며, 전력 수급용 계기용 변압변류기(4')에 연결되어 전력량을 측정하는 적산전력계(5')로 이어진다. 전력 수급용 계기용 변압변류기(4')에서 사용자가 필요한 전압으로 강화시키기 위해 수전용 변압기(6')로 이어지며, 상기 수전용 변압기(6')의 2차측에 있는 2차측 주차단기(7')와, 상기 2차측 주차단기(7')에 연결되어 각각의 부하를 필요시 차단하기 위하여 장착되어 있는 복수 개의 배선용 차단기(8')로 구성되어 있다.

### 2)종래기술장치의 동작설명 (그림 제1도 ~ 제5도 참조)

그림 <도3> 와 같이 종래에는 변전소에서 공급 받은 22.9kV전원을 인입구를 통하여 중단접속재(10)로 들어오고 인입구는 외함에 고정된 절연애자에 고정되어 있다. 절연애자에 고정된 도체는 자동고장 구간 개폐기(1')의 1차측에 연결되며, 이 자동고장구간 계폐기(1')는 사용 조건별로 단로기나 개폐기로 변경사용할 수 있으며 작업시나 정격부하 개폐를 목적으로 하며, 2차측은 도체(13')를 통하여 파워휴즈(3')로 연결되며 파워휴즈(3')는 부하단의 사고시 전단으로의 사고파급을 막는 역할을 하며, 사고전류로 휴즈가 용단되었을 경우 쉽게 교체할 수 있도록 설치 되었다.

또한 도체(13')에 병렬로 연결된 도체(12')를 통하여 피뢰기(2')가 설치되어 이상전압 발생시 피뢰기를 통하여 접지로 연결된다. 파워휴즈(3') 2차측에서는 도체(14')를 통하여 하단의 전력수급용 계기용 변압변류기(4')에 연결되며 계기용 변압변류기(4')에서는 전력량을 측정하는 역할을 하며 도체 (15')를 통하여 수전용 변압기(6')으로 연결되며 이 변압기에서 사용하고자 하는 전압으로 강하시키는 역할을 한다.

변압기(6')의 2차측은 저압이며 용량이 큰 관계로 도체(16')은 다른 도체에 비하여 절연거리를 좁게 설정하였으며 단면적이 큰 동도체를 사용하여 주차단기(7')로 이어지며 주차단기는 부하에 따라 기중차단기나 마그네틱차단기(MCCB)를 사용하며, 2차측에서는 필요로 하는 분기회로를 정하여 다수개의 보조차단기(8')을 사용한다.

**3)종래기술의문제점**

종래의 수.변전 장치는 각 기기간에 도체들(11',12',13',14',15') 로 연결되어 있어 절연거리를 확보하기위하여 이격거리를 많이 두어 외형이 크며, 도체들이 나(裸)도체로 되어 있어 감전이나 동물에 의한 사고위험이 있고 사고시 전체로 확산되는 문제가 있으며 높이가 2700MM정도로 높아 일반 건물내부에 설치하기가 어렵다.

**고안이 이루고자 하는 기술적 과제**

**고안의 구성 및 작용**

[고안의 구성 및 동작설명]

**본 고안의 구성**은 종래 구성도와 회로적으로는 같이 구성되며 그림 <도6> <도7> 와 같이 배전 선로로부터 인입구를 통해서 전원을 접속계로 받아서 가스절연화 된 용기내부에 설치되어 있는 3점 스위치형 자동고장 구간개폐기(1)로 연결되고 그 2차 도체는 선로에 이상 전압 발생시선로를 보호하기 위하여 장착되어 있는 플러그인형 피뢰기(2)로 연결되며, 과전류 통전시 후단의 기기를 보호하기 위해 구성된 파워휴즈(3)로 병렬 연결되며 외부에서 교체 가능하도록 설치 되어 있다. 파워 휴즈(3) 2차에서는 전력 수급용 계기용 변압변류기(4)로 변압변류기(4)의 2차단자는 고압용 2차단자(23)를 통해 적산전력계(5)등 계기로 연결되며 2차 도체는 압력용기에 설치된 붓싱(21)에 연결되어 있다. 압력용기로부터 인출된 붓싱(21)을 통하여 사용자가 필요한 전압으로 강하시키기 위한 수전용변압기(6)로 연결되며 상기 수전용 변압기(6)의 2차측에는 주차단기(7)이 판별전면에 설치되며 상기 2차측 주차단기(7)에 연결되어 각각의 부하를 필요시 차단하기 위하여 장착되어 있는 복수 개의 배전용 차단기(8)로 구성되어 있다.

**본 고안의 동작**은 그림 <도6> 와 <도7> 같이 종래와 같이 변전소에서 공급 받은 22.9kV전원을 인입케이블(10)를 통하여 들어오고 인입케이블(10)은 외함에 고정된 붓싱(24)에 고정되어 있다. 인입케이블(10)이 외함에 고정된 붓싱(24)에 연결될 때에는 그림 <도9> 의 기기간 접속도에서와 같이 외함(105)에 고정된 붓싱(104)에 케이블단말 처리된 티엘보우(103)를 삽입하고 위 쪽에서 비아이피(102)로 돌려 고정시키고 그 위에 절연캡(101)으로 마무리하여 사람이 접촉하여도 감전되지 않도록 구성되어 있다. 붓싱(24)의 안쪽으로 연결된 도체(11)는 외함에 고정된 절연애자에 고정되어있고 이 도체에 3점스위치용 자동고장 구간 개폐기(1')의 1차측이 연결되며,이 3점 스위치용 자동고장구간 계폐기(1')는 투입/개방/접지등 3단계로 동작하며 휴즈가 단락시 자동 개방될 수 있도록 연동되어 있고 단로기나 개폐기로 변경사용할 수 있으며 작업시나 정격부하 개폐를 목적으로 한다. 또한 이 스위치는 전동구조이며 전자식계전기가 내장된 컨트롤러로 조작가능하도록 구성되어 있다. 3점 스위치용 자동고장구간 계폐기(1) 2차측은 도체(13')을 통하여 파워휴즈(3')로 연결되며 파워휴즈(3')는 그림 <도10> 와같이 휴즈홀더(32)에 내장되고 휴즈홀더 커버(35)로 휴즈를 넣고 고정시키며 외함에는 가스가 새지 않도록 오링(37)을 넣고 고정시킨다. 파워휴즈(31)가 용단될 경우 스트라이크 핀(38)이 앞으로 튀어나와 연결레버(39)를 통해 라치 핀(36)을 위로 밀어올려 이를 이용하여 3점스위치용 자동고장 구간 개폐기를 개방시킨다. 이 파워 휴즈는 부하단의 사고시 전단으로의 사고과급을 막는 역할을 하며, 사고전류로 휴즈가 용단되었을 경우는 밖에서 쉽게 휴즈를 교체할 수 있도록 고안되어 있다. 파워휴즈(3)의 1차 연결단자(33)에는 도체(13)과 (12)가 연결되며, (12)번 도체에는 인입부에서와 유사한 붓싱과 플러그인형 피뢰기(2)가 연결되어 있으며 이상전압 발생시 피뢰기를 통하여 외함접지로 연결된다. 파워휴즈(3') 2차연결 단자에서는 도체(14')를 통하여 하단의 몰드형 계기용 변압변류기(4')에 연결되며 몰드형 계기용 변압변류기(4')에서는 전력량을 측정하는 역할을 하며 도체 (15')를 통하여 외함에 고정된 붓싱(21)에 연결된다. 몰드형 계기용 변압변류기(4')의 2차측은 2차 단자(23)을 통하여 전력량계로 연결된다. 이 모든 기기가 수납된 외함 내에는 가스주입용 밸브(22)를 통하여 진공을 시킨후 적당압력의 절연가스를 넣어 밀봉하고 만일의 내부 사고시 압력팽창으로 폭발하는 것을 방지하고 안전하게 압력이 분출 될 수 있도록 외함벽에 방폭판(20)이 설치 되어 있다. 외함에 연결된 붓싱(21)은 인입부에서와 같이 그림 <도9> 처럼 구성되어 수전용 변압기(6')로 연결되며 이 변압기에서 필요로 하는 전압으로 강하시키는 역할을 한다. 변압기(6)는 종래 기술과 같이 2차측은 저압이며 용량이 큰 관계로 도체(16)는 다른 도체에 비하여 절연거리를 좁게 설정하였으며 단면적이 큰 동도체를 사용하여 주차단기(7)로 연결되며 종래기술과 동일하며, 변압기를 여러종류로 사용할 수 있도록 구성한다.

**고안의 효과**

종래의 수.변전장치는 일반적으로 전주를 이용하여 H 형 변대를 세우고 전주위에 분기점에 컷 아웃 스위치나 자동고장 구간 개폐스위치를 설치한 다음 그 아래 전력수급용 계기용 변압변류기를 설치하고 가대를 설치하여 변압기를 설치하는 구조를 그대로 그림 <도2> 와 같은 합에 직접 같은 기기를 설치하는 수전 방법이였으나 본 발명에서는 그림 <도8> 와 같이 하나의 용기에 각각의 기기를 수납하는 구조로 기기간에 연결시키는 도체를 가깝게 하여 전체의크기를 획기적으로 줄일 수 있으며, 도체가 용기안에 설치되어 안전성 확보를 구현할 수 있다.

**(57) 청구의 범위**

### 청구항 1.

본 고안을 수전선로 인입구에서 고압부(B), 변압기, 저압부(A), 수용가순 으로 연결된 수변전 장치로 내부는 변압기를 중심으로 저압부(A)와 고압부(B)로 구분할 수 있도록 구성; 저압부(A)에는 저압 차단기 및 각종 컨트롤장치, 배선등이 설치되며 변압기 2차측이 연결도체(16)에 의해 저압 주 차단기 또는 대용량 배선용 차단기가 연결되어 있으며, 이 차단기의 2차측은 배선용 차단기(8)가 필요 용량별로 설치되고 이를 모듈화 된 케이스에 설치; 고압부(B)는 상단에는 절연가스로 절연시켜 크기를 축소한 투입. 개방. 접지가 가능한 3단 스위치인 자동구간 고장 개폐기(1) 및 피뢰기가 중간에는 절연물로 절연을 확보한 휴즈통이 설치되고 휴즈통에는 한류형 휴즈가 설치되어 있으며, 하부에는 절연 가스로 절연시켜 크기를 축소한 고압 변압 변류기순으로 구성되어 각 모듈별로 조립하여 적층하는 구조의 수변전 장치

### 청구항 2.

청구항 제1항에 있어서 전선로 인입구(10), 고압부(2), 변압기 1차측 연결은 절연 접속제를 사용하고, 고압 기기는 절연물 및 절연가스를 사용하여 밀폐화 및 축소화가 실현되어 안전성은 높이고 전체사이즈는 획기적으로 줄어든 구조의 수변전 장치

### 청구항 3.

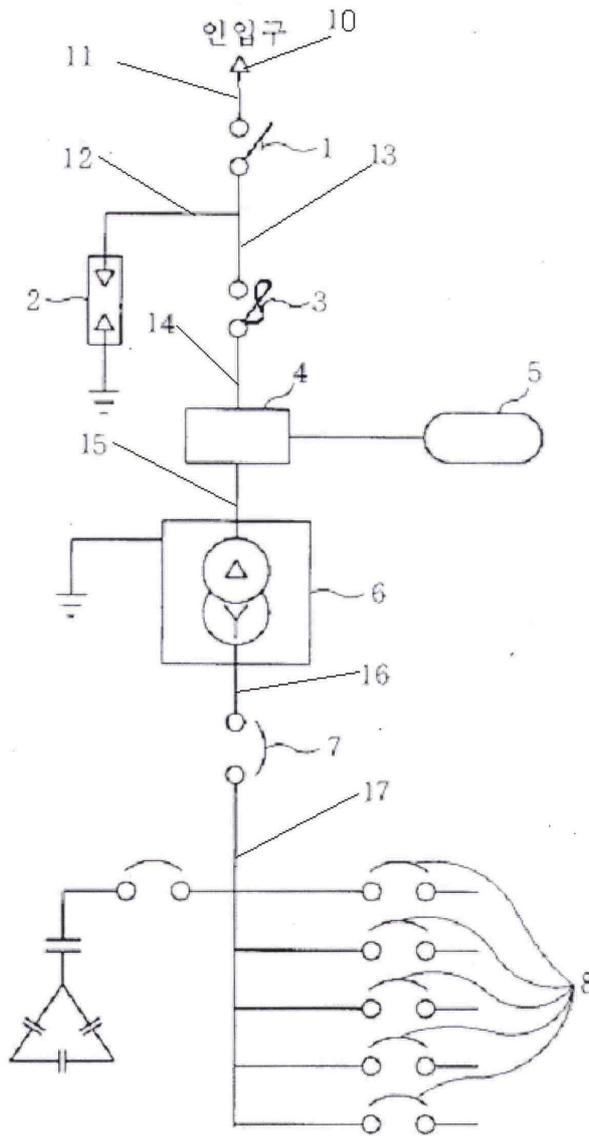
청구항 제1항에 있어서 수변전 장치의 전면에서 각 기기의 상태표시 및 조작을 실시하도록 하고, 3단으로 구성된 자동고장구간 개폐기(1)의 접지쪽 접점을 이용하여 자동고장구간개폐기(1) 후단의 충전전류를 제거 하는 수변전 장치

### 청구항 4.

삭제

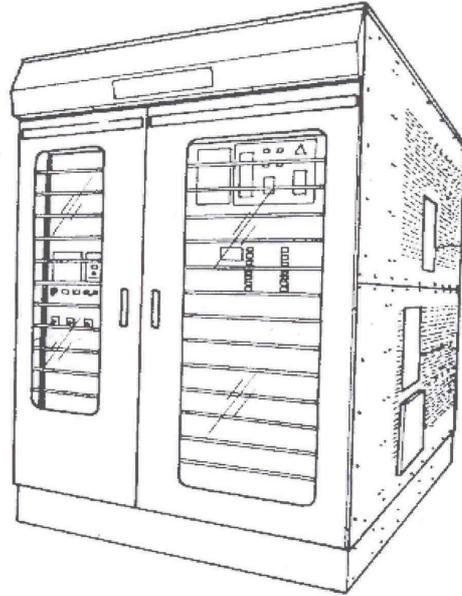
도면

도면1



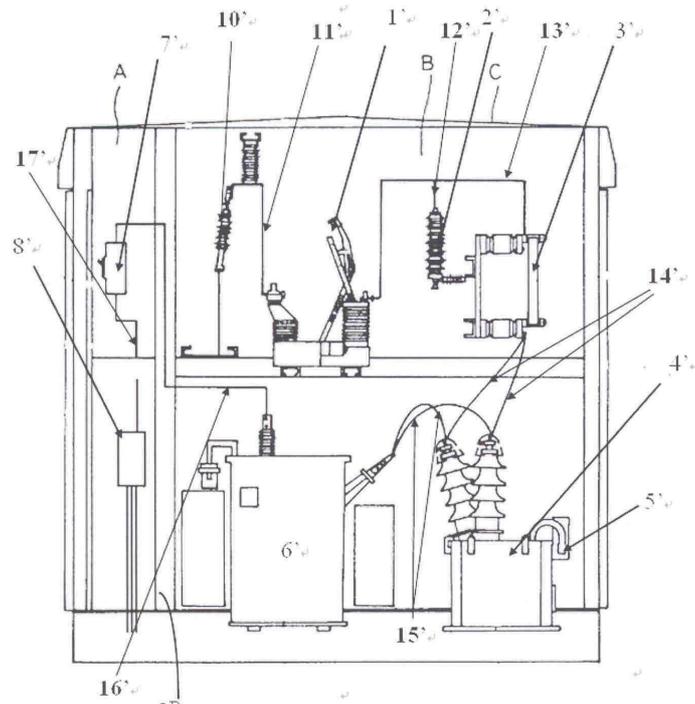
특별고압수전설비 표준결선도

도면2



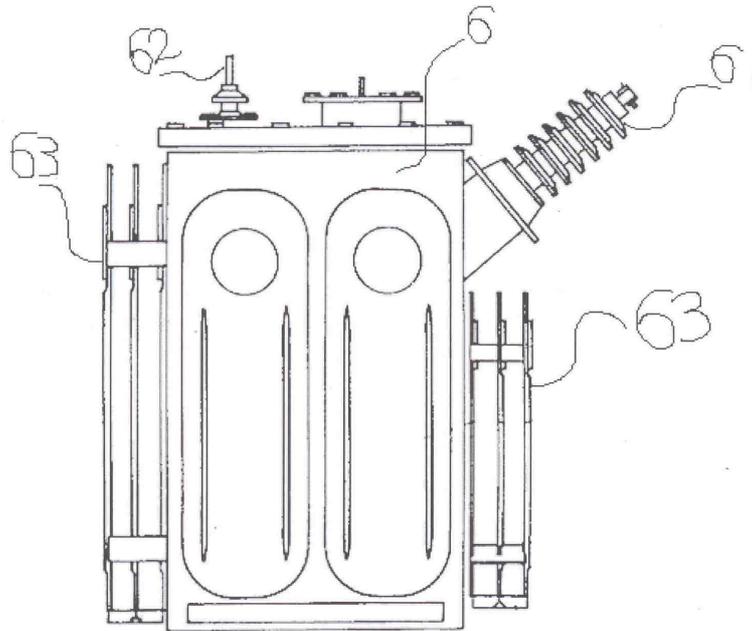
종래의 수.변전설비 측면도

도면3



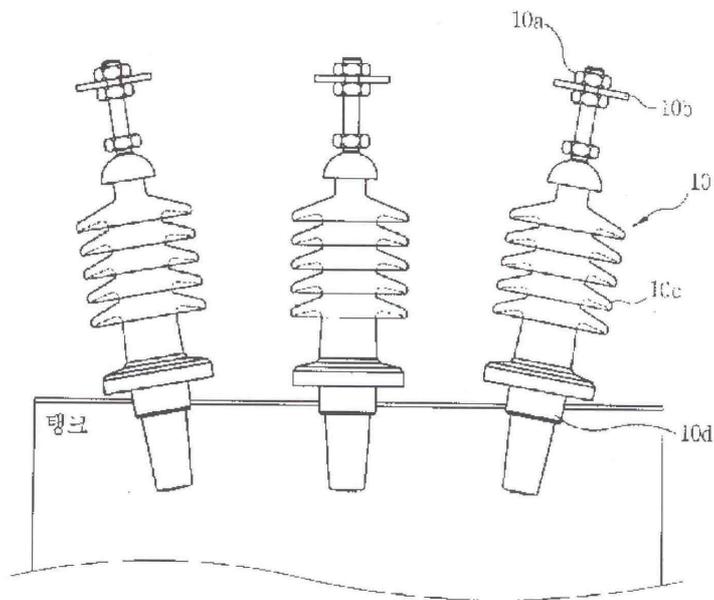
제2도 측면 단면도

도면4



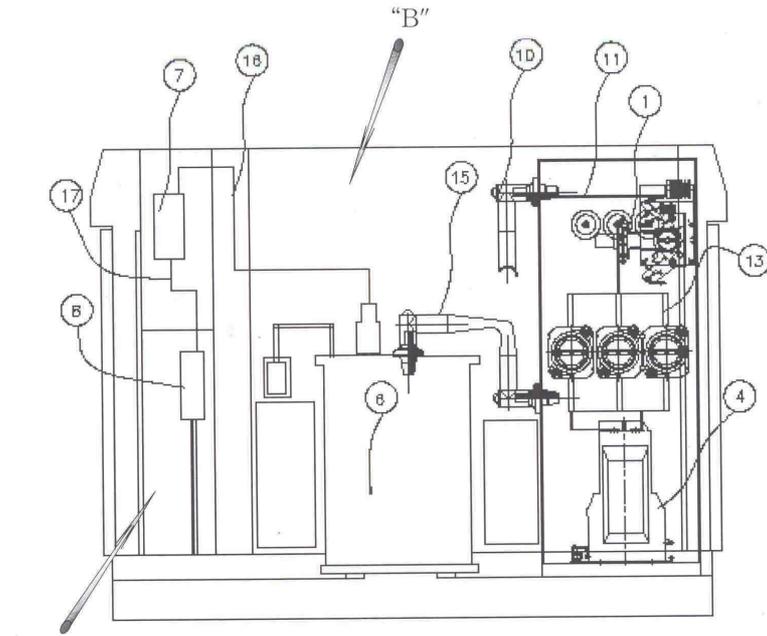
) 변압기의 외형도

도면5



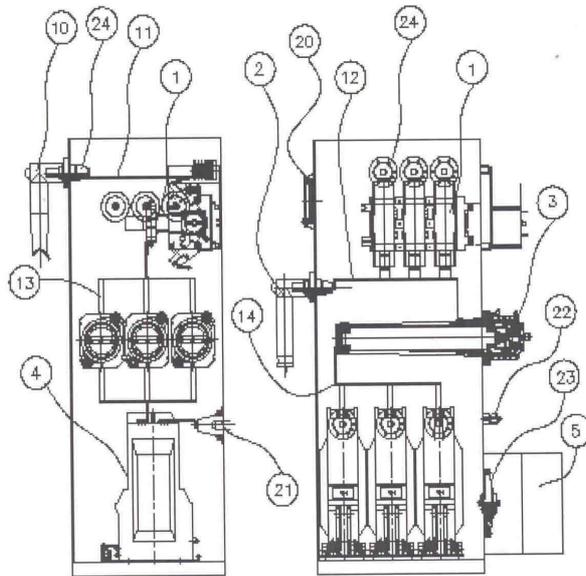
각 기기의 접속부위 외형도

도면6



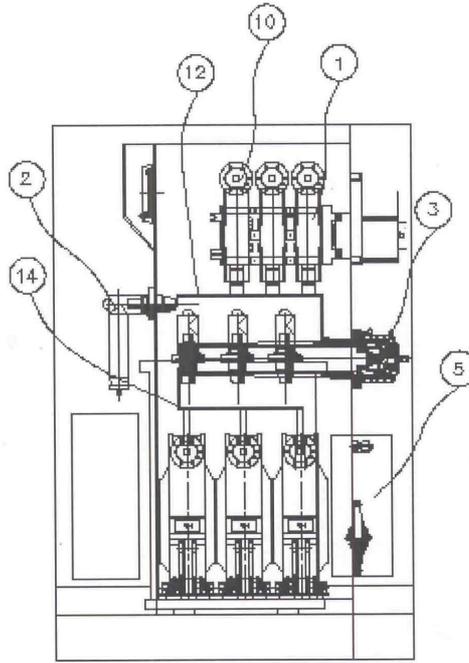
"A"  
고안된 수.변전 설비 측단면도

도면7



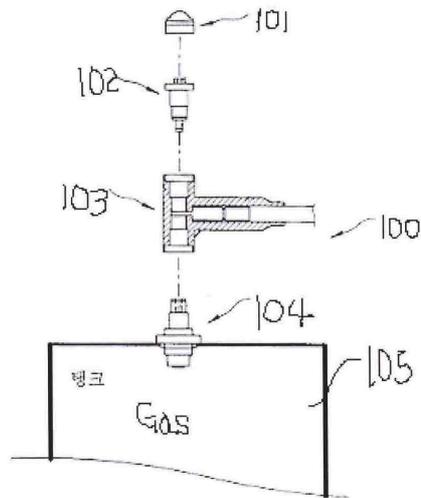
고안된 수.변전 설비 전.단면도

도면8



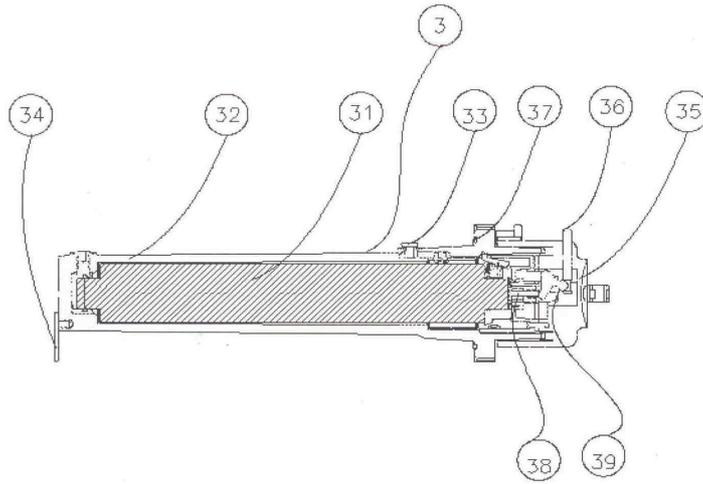
가스절연화 된 수.변전 설비 전.단면도

도면9



기기간 접속도

도면10



파워휴즈 단면도