

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. <i>H01H 33/66</i> (2006.01)	(45) 공고일자 2006년06월08일	
	(11) 등록번호 10-0587575	
	(24) 등록일자 2006년05월30일	
<hr/>		
(21) 출원번호 10-1999-0009132	(65) 공개번호 10-2000-0052273	
(22) 출원일자 1999년03월18일	(43) 공개일자 2000년08월16일	
<hr/>		
(30) 우선권주장 11-015217	1999년01월25일	일본(JP)
(73) 특허권자 가부시끼가이샤 히다치 세이사꾸쇼 일본국 도쿄도 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 6고		
(72) 발명자 모리타아유무 일본국이바라키켄히타치시니시나루사와쵸1-36-7-202		
	야노마고토 일본국이바라키켄미토시미가와5-127-217	
	다니미즈도오루 일본국이바라키켄히타치시구지쵸6-27-11	
(74) 대리인 송재련 한규환		

심사관 : 이수희

(54) 진공개폐장치 및 그 개폐방법

요약

본 발명은, 차단 및 단로의 일련의 조작을 자동적으로 행할 수 있도록 하여, 사용하기 쉽고 또한 조작기구가 간소화된 진공개폐장치를 제공한다.

본 발명에 있어서는, 가동전극(2)이, 폐쇄위치(Y1), 개방위치(Y2) 및 단로위치(Y3)의 3위치로 차례로 이동하는 진공밸브(1)에 있어서, 가동전극(2)이 폐쇄위치(Y1)로부터 단로위치(Y3)로 이동하는 도중의 개방위치(Y2)를 통과한 후에 개극속도를 감속시킨다. 이에 따라, 차단성능을 저하시키는 일 없이, 가동전극(2)을 폐쇄위치(Y1)로부터 단로위치(Y3)로 이동시킬 수 있어, 차단과 단로의 일련의 조작을 자동적으로 할 수 있게 된다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예 1에 의한 진공밸브의 종단면도,

도 2는 본 발명의 실시예 1에 있어서의 전극 주변의 확대도,

도 3은 본 발명의 실시예 1에 있어서의 개극특성을 설명하는 그래프,

도 4는 본 발명의 실시예 1에 있어서의 개극특성을 설명하는 그래프,

도 5는 실시예 1에 있어서의 극간 내전압 및 차단성능과, 가동전극의 위치의 관계를 나타낸 특성도,

도 6은 본 발명의 실시예 2에 의한 조작기구의 개략도,

도 7은 본 발명의 실시예 3에 있어서의 진공밸브 종단면도,

도 8은 본 발명의 실시예 4에 있어서의 진공밸브의 측단면도,

도 9는 본 발명의 실시예 5에 의한 조작기구의 차단스프링부의 접지단면도,

도 10은 본 발명의 실시예 6에 의한 조작기구의 차단스프링부의 접지단면도,

도 11은 본 발명의 실시예 7에 의한 진공밸브의 종단면도,

도 12는 본 발명의 실시예 8에 의한 진공밸브의 종단면도.

※ 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

1 : 진공밸브 2 : 가동전극

3 : 고정전극 4 : 금속용기

7 : 절연로드 8, 9 : 부싱

10 : 조작블레이드 11 : 벨로우즈

12 : 플렉시블도체 14 : 아크 시일드

20 : 주축 21 : 쇼크 업소버

25 : 조작기구 30 : 차단스프링부

31 : 차단스프링 34 : 충격흡수용 스프링

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 대전류를 차단하는 기능을 가지는 진공개폐장치에 관한 것이다.

일반적으로 수변전(受變電)기기는, 전력을 차단기 및 단로기 등으로 수전(受電)하고 변압기로 부하에 적절한 전압으로 변환하여 부하에 전력을 공급한다. 수변전기기를 보수 점검하는 경우, 차단기로 차단한 후, 단로기를 개방하여 전원쪽으로부터의 전력의 재인가를 방지하고, 다시 접지개폐기를 동작시켜 전원쪽의 잔류 전하 및 유도전류를 접지쪽으로 흐르게 함으로써, 작업자의 안전을 확보한다. 수배전기기의 구성으로는, 일본국 특개 평3-273804호 공보에 기재된 가스절연개폐장치와 같이, 절연가스를 충전한 유닛실에 차단기, 단로기, 접지개폐기 및 변류기를 각각 개별로 제작하여 수납한 것이 있다. 또, 일본국 특개 평9-153320호에 기재된 개폐장치와 같이, 가동도체(19)를 폐쇄위치(Y1), 개방위치(Y2), 단로위치(Y3) 및 접지위치(Y4)의 4개의 위치 또는 폐쇄위치(Y1), 단로위치(Y3) 및 접지위치(Y4)의 위치에 정지시키는 기능을 설정하여, 진공밸브 내에 차단기, 단로기 및 접지개폐기의 3기능 또는 차단기와 접지개폐기를 집적한 것도 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

차단기 및 단로기를 개별로 배치한 진공개폐장치에서는, 장치가 대형화한다. 또, 보수점검시의 차단 및 단로의 조작을 연속하여 할 수 없기 때문에 사용하기가 나쁘고, 작업자가 오조작할 가능성이 있다.

또, 하나의 진공용기 내에 차단기 및 단로기를 집적한 진공개폐장치에서는, 조작기구가 복잡화하는 문제가 있었다. 진공차단기에는, 대전류를 차단하기 위한 최적의 극간(極間)거리가 있고, 극간거리가 너무 크면, 전극 사이에서 방출되는 금속입자가 확산하는 영역이 증가하여 주위의 절연물을 오염시키기 때문에, 진공밸브의 절연성능이 저하된다. 또, 아크길이가 증가하기 때문에, 아크거동이 불안정하게 되어 차단성능이 저하하는 경우도 있다. 한편, 극간거리가 너무 작으면, 차단후에 전극 사이에 인가되는 과도회복전압으로 끊어지지 않아, 절연파괴, 즉 차단불능을 일으키게 된다. 그래서, 종래의 개폐장치에서는, 적절한 개방위치에 가동도체를 일단 정지시킨 상태로 차단동작을 완료시키고, 그 후 단로조작을 개별로 행하여야만 하며, 그 결과 조작기구가 복잡했다.

본 발명의 목적은, 사용하기 편리하고, 작업자의 오조작 가능성이 적으며, 2단계로 조작하고 있던 종래의 개폐장치에 비하여 조작기구를 간소화, 소형화할 수 있는 진공개폐장치를 제공하는 데에 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 진공개폐장치에서는, 진공용기 내에 접속이탈이 자유로운 고정도체와 가동전극과 상기 가동전극을 구동하기 위한 접속이탈수단을 구비하고, 상기 가동전극이 폐쇄위치, 개방위치 및 단로위치의 3가지 위치를 이동하는 진공개폐장치에 있어서, 상기 가동도체가 폐쇄위치와 단로위치의 2가지 위치에 정지하고, 또한 상기 가동전극이 상기 폐쇄위치로부터 상기 개방위치로 이동하는 속도보다 상기 개방위치로부터 상기 단로위치로 이동하는 속도를 저하시키는 감속수단을 구비한 데에 있다.

본 발명은, 진공용기 내에 접속이탈이 자유로운 고정도체와 가동전극과 상기 가동전극을 구동하기 위한 접속이탈수단을 구비하고, 상기 가동전극이 폐쇄위치, 개방위치 및 단로위치의 3가지 위치를 이동하는 진공개폐장치에 있어서, 상기 고정전극과 상기 가동전극의 극간거리(D_2)가 단로위치에 있어서의 극간거리(D_3)에 대하여 $0.5 \times D_3 \leq D_2 \leq 0.7 \times D_3$ 를 만족시킴과 동시에, 상기 가동전극이 상기 폐쇄위치로부터 상기 개방위치로 이동하는 속도보다 상기 개방위치로부터 상기 단로위치로 이동하는 속도를 저하시키는 감속수단을 구비한 것을 특징으로 하는 진공개폐장치이다.

본 발명은, 감속수단으로서, 가동전극이 개방위치에 도달하였을 때에 작동개시하는 쇼크 업소버를 가지는 진공개폐장치이다.

본 발명은, 감속수단으로서, 가동전극을 구동하는 스프링조작기구의 차단스프링과 가동전극이 개방위치에 도달하였을 때에 작동개시하는 충격흡수용 스프링을 가지는 진공개폐장치이다.

본 발명은, 충격력흡수용 스프링의 스프링상수를, 상기 차단스프링의 스프링상수보다 크게 한 진공개폐장치이다.

본 발명은, 감속수단으로서, 가동전극을 벨로우즈를 거쳐 진공용기에 고정하고 가동전극이 개방위치에 도달하였을 때에 스프링상수가 증대하도록 벨로우즈를 형성한 진공개폐장치이다.

본 발명의 실시예를 도 1 내지 도 12를 이용하여 설명한다.

(실시예 1)

도 1에는 차단기능과 단로기능을 구비한 진공밸브(1)가 나타나 있다.

먼저, 진공밸브(1)의 구조에 대하여 설명한다. 금속용기(4)의 내부는 밀봉되어 진공상태로 되어 있다. 접지된 금속용기(4)의 내부에는 대향하고 있는 가동전극(2)과 고정전극(3)이 배치되어 있다. 고정전극(3)은 부싱(9)에 접속하고, 부싱(9)을 거쳐 모선에 접속되어 있다. 가동전극(2)은 플렉시블도체(12)를 거쳐 부싱(8)에 접속하고, 부싱(8)을 거쳐 부하에 접속되어 있다. 고정전극(3)에 가동전극(2)이 접촉하고 있는 폐쇄상태의 진공밸브(1)에서는, 고정전극(3)-가동전극(2)-플렉시블도체(12)의 경로로 전류가 흐른다. 고정전극(3)의 주위에는, 차단시에 아크(A)가 직접 금속용기(4)에 접촉하여 지락사고가 발생하는 것을 회피하기 위한 아크 시일드(14)를 설치하였다. 아크 시일드(14)는, 차단시에 전극으로부터 방출되는 금속입자가 비산하여, 예를 들어 절연로드(7)를 오염시키는 등, 절연성능의 열화를 방지하는 역할도 있다. 가동전극(2)은 절연로드(7)와 접속된다. 진공밸브(1)와 개별로 설치한 조작기구(도시생략)로 가동전극(2)을 절연로드(7)를 거쳐 상하로 구동하여 고정전극(3)과 가동전극(2)을 개폐한다. 또, 절연로드(7)는 벨로우즈(11)를 거쳐 금속용기(4)에 접속되고, 진공을 유지하면서 절연로드(7)를 구동할 수 있도록 되어 있다.

가동전극(2)은, 전극이 접촉하는 폐쇄위치(Y1)와, 번개 등의 서지전압이 인가되더라도 절연이 보증되는 단로위치(Y3)의 2가지 위치에 정지한다. 예를 들어 JEC 규격 2300, 2310 등에 기재된 바와 같이, 단로기의 극간 내(耐)전압은 차단기의 그것에 비하여 높게 설정되어 있다. 가동전극(2)이 단로위치(Y3)에 정지하고 있을 때의 극간거리, 전극과 아크 시일드(14)간의 절연거리 등은 단로기의 내전압사양으로 설계해야만 한다. 또, 가동전극(2)이 단로위치(Y3)에 정지할 때에는, 작업자의 안전을 확보하는 면에서, 만일의 경우라도 전극 사이에서 절연파괴하지 않고 접지쪽으로 방전하도록 절연협조를 도모할 필요가 있다. 예를 들어, 도 2에 나타낸 바와 같이, 전극 사이의 전계(E3)를 전극(2, 3)과 아크 시일드(14) 사이의 전계(E1, E2)에 비하여 작게 하여, 방전경로(41)가 아니라 방전경로(42-43)로 절연파괴하도록 구성함으로써, 작업자의 안전을 확보할 수 있다.

다음으로, 도 3 및 도 4를 이용하여, 본 실시예의 진공개폐장치의 개폐특성에 대하여 설명한다. 도 3은 개극(開極)동작에 있어서의 가동전극(2)의 위치의 시간변화를 나타낸다. 부호 Y2는, 폐쇄위치(Y1)와 단로위치(Y3) 사이에 존재하고, 진공개폐장치에 있어서의 개방위치를 나타낸다. 가동전극(2)은, 개방위치(Y2)를 통과한 후의 시간(t_0)부터 강제적으로 감속되어 단로위치(Y3)까지 이동한다. 도 4는, 폐극동작에 있어서의 가동전극(2) 위치의 시간변화를 나타낸다. 가동전극(2)은, 가속되면서 단로위치(Y3)로부터 폐쇄위치(Y1)로 이동한다.

개극시에 감속을 개시하는 시간(t_0)은 이하의 순서로 결정한다.

도 5는 극간 내전압 및 차단성능과, 가동전극(2)의 위치(극간거리 D)의 관계를 나타낸 것이다. 극간 내전압과 극간 거리(D)의 관계에 대해서는, 극간 거리(D)가 증가함에 따라 극간 내전압은 상승한다. 한편, 차단성능과 극간 거리(D)의 관계에 대해서는, 극간 거리가 D_0 일 때에 차단성능은 최대치를 나타낸다. 극간 거리(D)가 D_0 보다 커지면 차단성능은 저하한다. 이것은, 극간 거리(D)가 D_0 이상이 되면, 극간으로부터 방출되는 금속입자의 절연물을 오염시키는 영역이 증가하기 때문에 차단성이 저하하기 때문이다.

여기서, 극간 거리(D_3)는 가동전극(2)이 단로위치(Y3)에 정지할 때의 극간 거리이다.

도 5로부터, 전극을 차단하기 위해서는, 차단성이 높고 극간 내전압이 높은 상태, 즉 사선으로 나타낸 영역(극간 거리 D가 $0.5 \times D_3 \leq D_2 \leq 0.7 \times D_3$ 의 범위)에 있는 것이 바람직하다. 따라서, 가동전극(2)이 개방위치(Y2)에 있을 때의 극간 거리(D_2)는, 가동전극(2)이 단로위치(Y3)에 정지할 때의 극간 거리(D_3)를 베이스로 하면, $0.5 \times D_3 \leq D_2 \leq 0.7 \times D_3$ 의 범위에 있는 것이 바람직하다.

(실시예 2)

상기의 개폐특성을 실시하기 위한 조작기구를 도 6을 이용하여 설명한다. 도 6은, 도 1에 나타낸 진공밸브(1)를 스프링조작기구(25)로 조작하는 개폐장치를 나타내고 있다. 부호 30은 차단스프링부이고, 가세된 차단스프링(31)을 개별로 설치한 트립기구로 개방하여 구동력을 발생하고, 구동력은 샤프트(22) 등을 통하여 절연로드(7)에 전달된다. 부호 20은 스토퍼를

나타낸다. 스토퍼(20)는 샤프트(22)의 회전량을 제한하여 가동전극(2)의 이동거리를 결정한다. 가동전극(2)이 단로위치(Y3)에 도달하였을 때에 샤프트(22)가 스토퍼(20)에 충돌하도록 조정한다. 쇼크 업소버(21)는 링크부(27)에 설치되어 있다. 쇼크 업소버(21)는, 가동전극(2)이 개방위치(Y2)에 도달하였을 때에 작동개시하도록 조정되어 있다.

본 발명에 의하면, 극간거리(D)는 차단에 바람직한 D_0 으로 유지되고, 다시 자동적으로 차단상태로 된다. 즉, 차단성능을 저하시키는 일 없이, 차단과 단로의 일련조작을 자동적으로 할 수 있게 되어, 사용하기 편리하고 또한 작업자가 오조작할 우려가 없는 개폐장치로 된다. 또, 차단과 단로를 2단계로 조작하고 있던 종래의 개폐장치에 비하여 조작기구가 간소화된다. 또, 가동전극(2)이 정지위치인 단로위치(Y3)에 도달하기 전에 개극속도를 저하시키기 때문에, 충격력이 저감되어 진공밸브(1), 벨로우즈(7), 조작기구(25) 등의 기계적 수명이 향상하는 효과도 있다. 또한 본 실시예에서는, 투입성능에 관하여 하기의 효과가 얻어진다. 단로위치(Y3)로부터 투입을 개시하기 때문에, 종래의 개폐장치보다 투입스트로크가 길어져, 전극이 접촉하기 직전의 투입속도가 커진다. 진공차단기에서는, 투입 직전의 미소간극상태에 있어서 전극 사이에 아크가 발호(發弧)하여, 투입후 전극이 용착하는 문제가 있고, 조작기구에는 용착력 이상의 큰 분리력이 요구되었다. 본 발명에서는 투입속도가 증가하였기 때문에, 아크의 발호시간, 즉 전극의 용착력이 감소하여 필요조작력을 저감할 수 있다는 효과를 갖는다.

(실시예 3)

실시예 1 및 2에 있어서는, 금속용기를 접지한 예에 대하여 설명하였으나, 본 실시예와 같이 용기를 접지하고 있지 않은 진공밸브에 적용할 수 있다. 도 7은 가동전극(2)을 축방향으로 구동하는 진공밸브로서, 고정전극(3), 가동전극(2)의 외주쪽에 세라믹통(16)을 사용하고 있다. 고정전극(3)과 가동전극(2)의 외주쪽에서 세라믹통(16)과의 사이에는 아크 시일드(14)가 설치되어 있고, 아크시에 비산하는 이온이나 일렉트론이 세라믹통(16)에 부착되어 절연성능이 열화하는 것을 방지하고 있다. 가동전극(2)의 도체부에는 벨로우즈(11)가 설치되어 있고, 이 벨로우즈(11), 세라믹통(16) 등으로 둘러싸여진 진공밸브 내는 진공으로 되어 있다. 상기 도체부는 절연물을 거쳐 도 6에 나타낸 조작기구(25)에 접속되어 있다.

가동전극(2)은 폐쇄위치(Y1)와 단로위치(Y3)의 2가지 위치에 정지하고, 개방위치(Y2)를 통과한 후에 가동전극(2)의 이동속도를 감속시킨다. 이동속도의 조정은, 도 6의 조작기구(25)의 쇼크 업소버(21)에 의하여 행한다. 가동전극(2)이 단로위치(Y3)에 정지하고 있을 때의 극간 내전압은, 진공밸브 외부의 대지(對地)간 내전압보다 높게 설정하여 절연협조를 도모한다.

공기조작기구 등, 스프링조작기구 이외의 것, 쇼크 업소버, 링크부에 위치센서를 설치하여 서보, 피드백 등의 제어계를 구축하더라도 동일한 효과를 실현할 수 있다.

(실시예 4)

본 실시예는, 용기를 접지하고 있지 않은 진공밸브에 적용한 예로서, 가동전극(2)을 구비한 조작블레이드가 주축(20)을 지지점으로 회동하는 진공밸브를 개시하고 있다.

도 8은 주축(20)을 지지점으로 회동하는 진공밸브이고, 고정전극(3), 가동전극(2)의 외주쪽에 세라믹통(16)을 사용하고 있다. 고정전극(3)과 가동전극(2)의 외주쪽에서 세라믹통(16)과의 사이에는 아크 시일드(14)가 설치되어 있고, 아크시에 비산하는 이온이나 일렉트론이 세라믹통(16)에 부착되어 절연성능이 열화하는 것을 방지하고 있다. 가동전극(2)의 도체부에는 벨로우즈(11)가 설치되어 있고, 이 벨로우즈(11), 세라믹통(16) 등으로 둘러싸여진 진공밸브 내는 진공으로 되어 있다. 상기 도체부는 절연물을 거쳐 도 6에 나타낸 조작기구(25)에 접속되어 있다.

가동전극(2)은 폐쇄위치(Y1)와 단로위치(Y3)의 2가지 위치에 정지하고, 개방위치(Y2)를 통과한 후에 가동전극(2)의 이동속도를 감속시킨다. 이동속도의 조정은, 도 6의 조작기구(25)의 쇼크 업소버(21)에 의하여 행한다. 가동전극(2)이 단로위치(Y3)에 정지하고 있을 때의 극간 내전압은, 진공밸브 외부의 접지간 내전압보다 높게 설정하여 절연협조를 도모한다.

공기조작기구 등, 스프링조작기구 이외의 것, 쇼크 업소버, 링크부에 위치센서를 설치하여 서보, 피드백 등의 제어계를 구축하더라도 동일한 효과를 실현할 수 있다.

(실시예 5)

본 실시예는, 도 6에 나타낸 스프링조작기구(25)의 차단스프링부(30)에 쇼크 업소버(21)의 기능을 갖게 한 것이다. 도 9 및 도 10에, 차단스프링부(30)의 구조를 나타낸다. 도 9는 인장(引張)용 차단스프링(31)과 그 양 끝단을 고정하는 스프링 지지금속체(32, 33)로 구성된다. 지지금속체(32)는, 가동전극(2)이 폐쇄위치(Y1)일 때 위치(L1), 단로위치(Y3)일 때 위치(L3)에 정지하고, 가동전극(2)이 개방위치(Y2)에 도달하였을 때 위치(L2)를 통과한다. 여기서, 차단스프링(31)의 바깥쪽 또는 안쪽에 충격흡수용 스프링(34)을 개별로 설치해 두고, 충격흡수용 스프링(34)은 지지금속체(32)가 위치(L2)에 통과한 후에 작동개시한다. 즉, 충격흡수용 스프링(34)은 가동전극(2)이 개방위치(Y2)에 도달하였을 때에 작동개시하도록 조정되어 있다.

(실시예 6)

도 10은 차단스프링(31)에 압축스프링을 사용한 경우이다. 이 경우도, 지지금속체(32)가 위치(L2)를 통과하였을 때, 충격흡수용 스프링(34)이 작동개시하도록 조정되어 있다. 이 때문에, 가동전극(2)이 개방위치(Y2)에 도달하면 충격흡수용 스프링(34)이 브레이크로서 작용하므로, 개극속도를 감속시킬 수 있다. 본 실시예의 충격흡수용 스프링(34)은 실시예 1의 쇼크 업소버(21)를 사용하였을 때와 동일한 효과를 갖는다. 또한, 충격흡수용 스프링(34)의 스프링상수를 차단스프링(31)의 스프링상수보다 크게 해 두면, 감속효과가 커진다.

(실시예 7)

도 11에는 개극속도를 저하시키는 기능을 벨로우즈(11)에 갖게 하는 경우가 개시되어 있다. 벨로우즈(11)에 스프링상수가 큰 부분(K1)과 스프링상수가 작은 부분(K2)을 설치함으로써, 가동전극(2)이 고속으로 이동하는 동안은 스프링상수가 작은 부분(K2)이 주로 동작하고, 가동전극(2)이 개방위치(Y2)에 도달하면 부분(K2)이 충분히 압축된 상태로 되어 스프링상수가 큰 부분(K1)이 동작하기 시작하게 된다. 즉, 가동전극(2)이 개방위치(Y2)를 통과한 후에는, 스프링상수가 큰 부분(K1)이 동작하므로, 개극속도가 감속된다. 본 실시예에서는, 조작기구에 종래의 차단기에서 사용하고 있었던 것을 그대로 이용할 수 있는 이점이 있다.

(실시예 8)

도 12에는 차단기와 접지개폐기를 집적한 진공밸브가 개시되어 있다. 접지된 금속용기(4)와 절연된 고정전극(3), 가동전극(2), 접지장치(15)를 배치하고, 가동전극(2)은 폐쇄위치(Y1)와 접지위치(Y4)에 정지한다. 가동전극(2)이, 폐쇄위치(Y1)로부터 접지위치(Y4)로 이동함에 있어서 개방위치(Y2)를 통과한 후에 개극속도를 감속시킨다. 감속수단은, 도 6에 기재된 쇼크 업소버(21), 도 9 및 도 10에 기재된 충격흡수용 스프링(34) 중의 어느 것이라도 좋다. 이에 따라, 단일한 조작기구로 차단과 접지의 조작을 자동적으로 연속조작할 수 있게 된다. 또한, 도 12의 진공밸브(1)에서는, 가동전극(2)을 폐쇄위치(Y1)와 단로위치(Y3)의 2가지 위치에 정지시켜 차단과 단로의 기능을 실현하고, 개별의 조작기구로 가동전극(2)과 접지장치(15)를 개폐하여 접지기능을 실현해도 된다. 이 경우, 단일진공밸브 내에 차단, 단로, 접지의 3기능을 집적할 수 있어, 개폐장치 전체가 소형이 되는 이점이 있다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 사용하기가 더욱 쉽고 작업자의 오조작 가능성성이 감소하였다. 또한, 2단계로 조작하고 있었던 종래의 개폐장치에 비하여 조작기구가 간소화, 소형화될 수 있게 되었다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
삭제

청구항 2.
삭제

청구항 3.
삭제

청구항 4.

삭제

청구항 5.

삭제

청구항 6.

삭제

청구항 7.

진공용기내에 설치된 고정전극과 가동전극이 개폐수단에 의하여 개폐되고, 상기 가동전극이 폐쇄위치, 대전류를 차단하기 위한 개방위치, 서지전압이 인가되어도 절연이 보증되는 단로위치인 3개의 위치를 이동하는 진공개폐장치의 개폐방법에 있어서,

상기 가동전극의 개방위치는 폐쇄위치와 단로위치의 사이에 있고, 또한 상기 가동전극이 상기 폐쇄위치와 단로위치의 2개의 위치에 정지하고, 상기 가동전극이 상기 폐쇄위치로부터 개방위치로 이동하는 속도보다 상기 개방위치로부터 단로위치로 이동하는 속도를 저하시켜, 차단과 단로의 일련의 조작을 자동적으로 행하는 것을 특징으로 하는 진공개폐장치의 개폐방법.

청구항 8.

제 7항에 있어서,

상기 가동전극이 개방위치에 있을 때의 극간 거리(D_2)는, 상기 가동전극이 단로위치에 정지할 때의 극간 거리(D_3)에 대하여 $0.5 \times D_3 \leq D_2 \leq 0.7 \times D_3$ 의 범위에 있는 것을 특징으로 하는 진공개폐장치의 개폐방법.

청구항 9.

진공용기 내에 설치된 고정전극 및 가동전극과, 상기 고정전극과 가동전극을 개폐하는 개폐수단을 구비하고, 상기 개폐수단에 의하여 상기 가동전극이 폐쇄위치, 대전류를 차단하기 위한 개방위치, 서지전압이 인가되어도 절연이 보증되는 단로위치인 3개의 위치를 이동하는 진공개폐장치에 있어서,

상기 가동전극의 개방위치는 폐쇄위치와 단로위치의 사이에 있고, 또한 상기 가동전극이 상기 폐쇄위치와 단로위치인 2개의 위치에 정지하고, 상기 가동전극이 상기 폐쇄위치로부터 개방위치로 이동하는 속도보다 상기 개방위치로부터 단로위치로 이동하는 속도를 저하시키는 감속수단을 구비하여, 차단과 단로의 일련의 조작을 자동적으로 행할 수 있는 것을 특징으로 하는 진공개폐장치.

청구항 10.

제 9항에 있어서,

상기 가동전극이 개방위치에 있을 때의 극간 거리(D_2)는, 상기 가동전극이 단로위치에 정지할 때의 극간 거리(D_3)에 대하여 $0.5 \times D_3 \leq D_2 \leq 0.7 \times D_3$ 의 범위에 있는 것을 특징으로 하는 진공개폐장치.

청구항 11.

제 9항에 있어서,

상기 감속수단은, 가동전극과 접속되어 있는 절연로드를 구동하는 스프링 조작기구의 차단 스프링과, 상기 가동전극은 개방위치에 도달하였을 때에 작동을 개시하는 충격흡수 스프링으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 진공개폐장치.

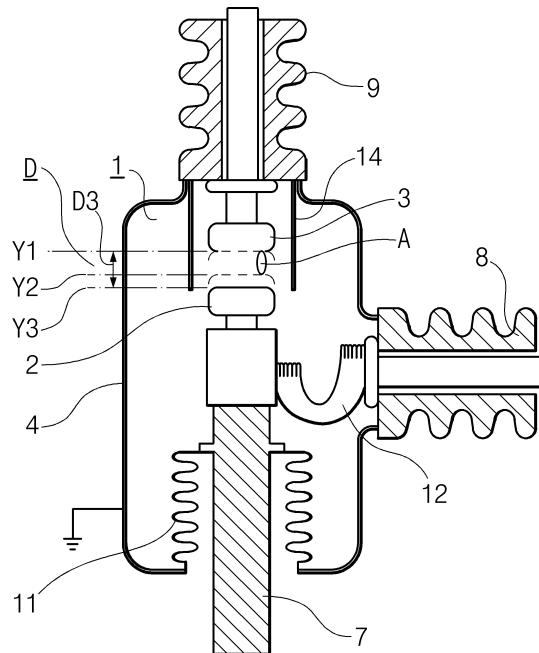
청구항 12.

제 9항에 있어서,

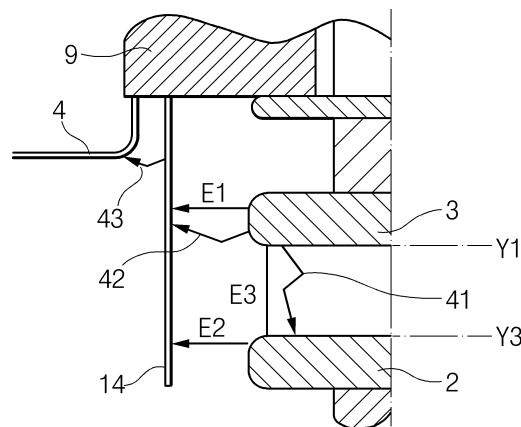
상기 감속수단은, 스프링 정수가 큰 부분과 작은 부분을 가지고, 또한 상기 가동전극이 개방위치를 통과한 후에는 상기 스프링 정수가 큰 부분이 동작하는 벨로우즈로 이루어지고, 상기 벨로우즈를 거쳐 상기 가동전극이 진공용기에 고정되어 있는 것을 특징으로 하는 진공개폐장치.

도면

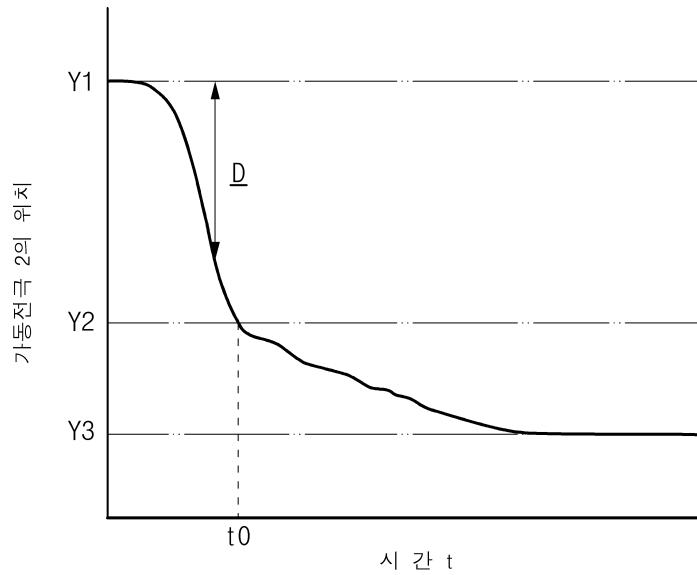
도면1



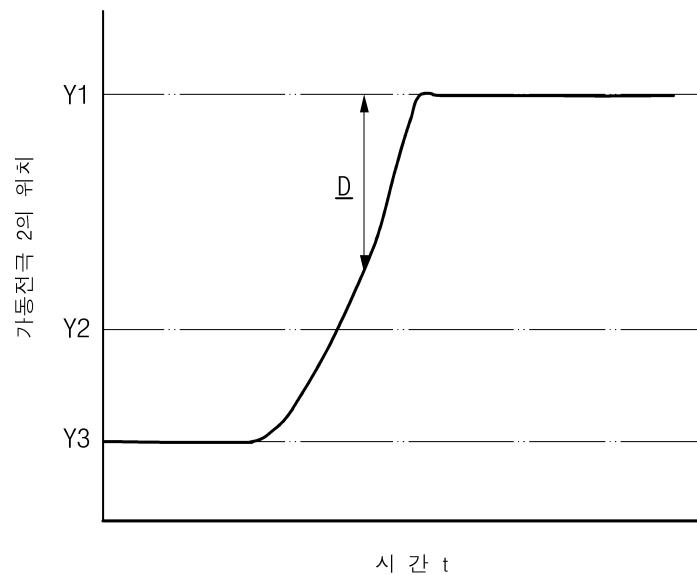
도면2



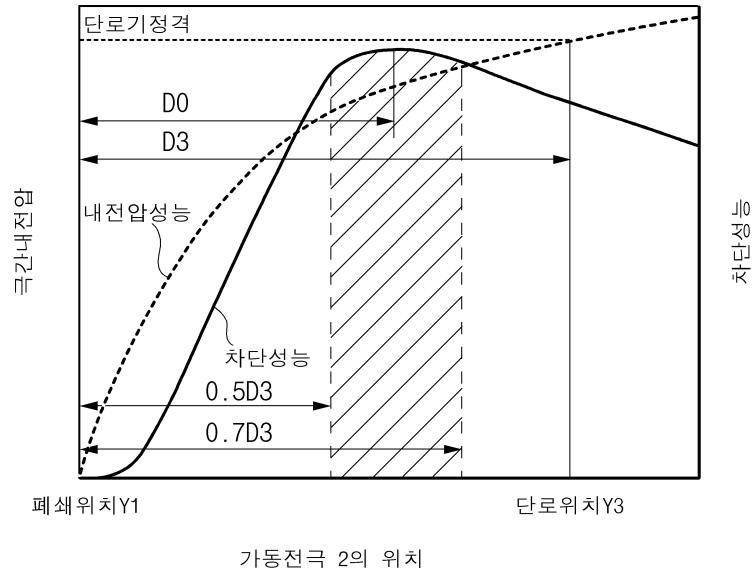
도면3



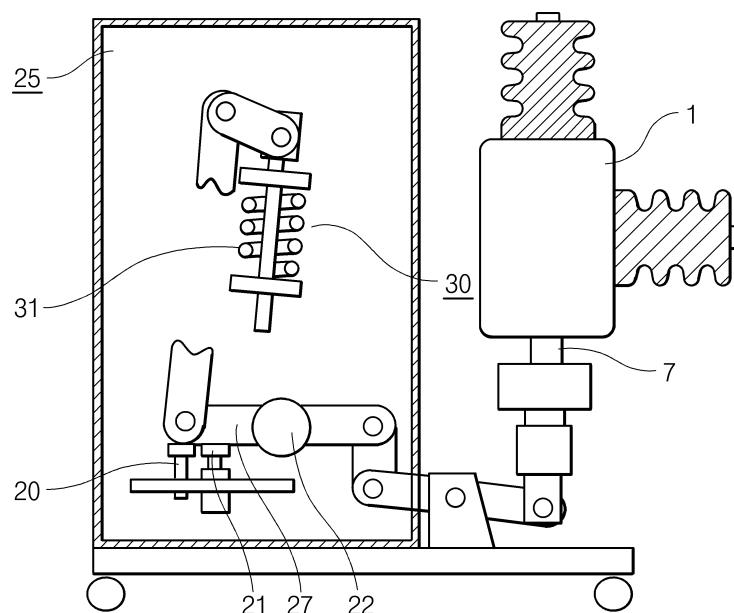
도면4



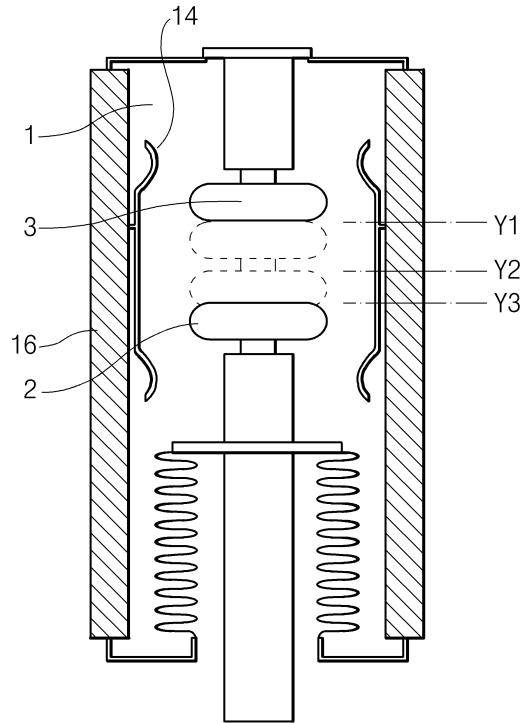
도면5



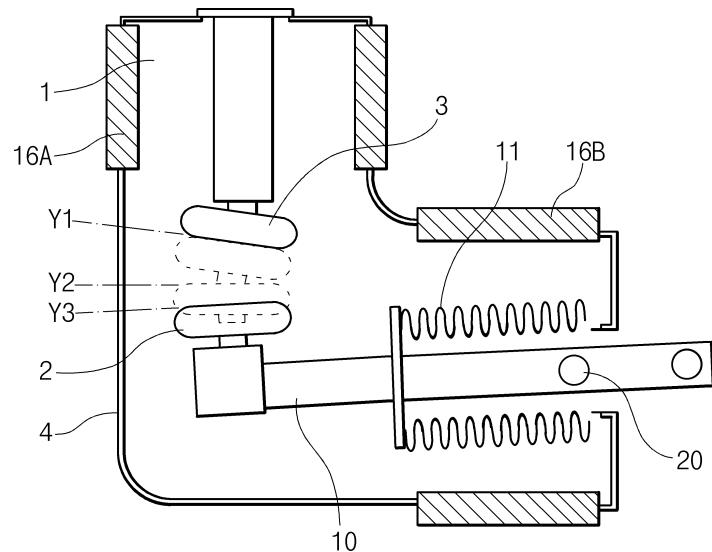
도면6



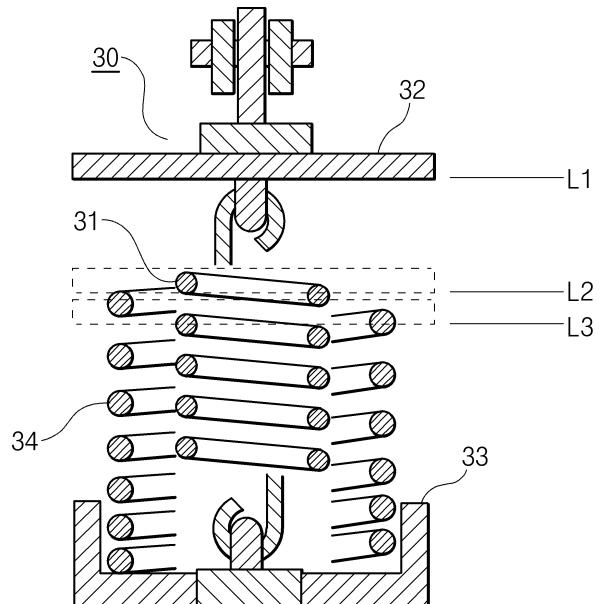
도면7



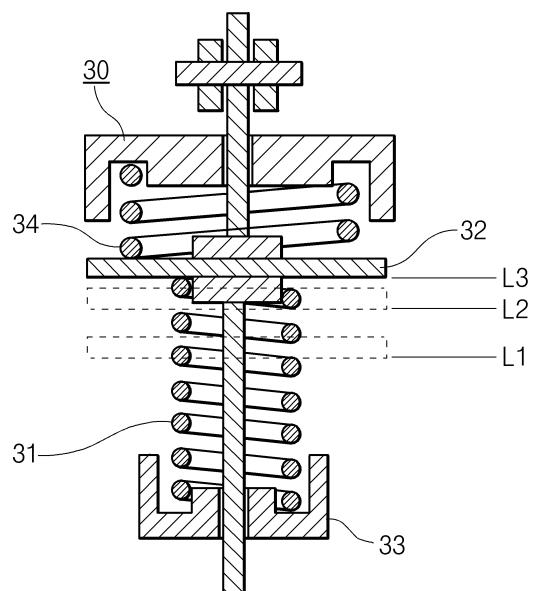
도면8



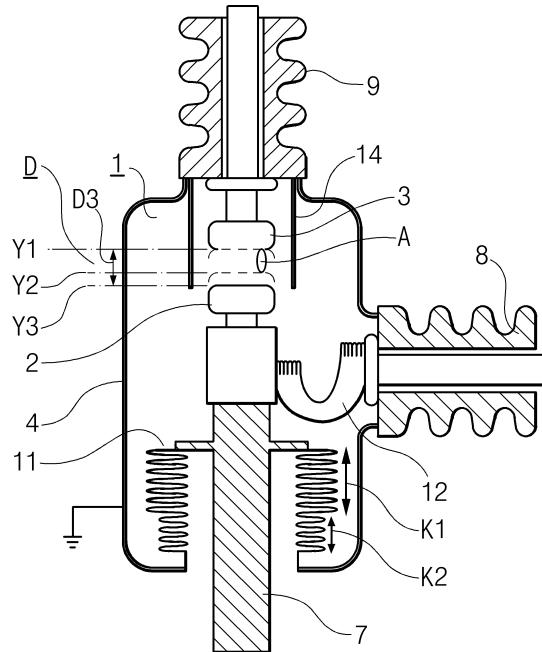
도면9



도면10



도면11



도면12

