

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 실용신안공보(Y1)

(51) Int. Cl.²
H01G 3/00
H01B 3/20

(45) 공고일자 1980년01월28일
(11) 공고번호 실 1980-0000068

(21) 출원번호	실 1979-0001909(변경)	(65) 공개번호
(22) 출원일자	1979년04월03일	(43) 공개일자
(62) 원출원	특허 특 1974-0001054 원출원일자 : 1974년01월04일	
(71) 출원인	구레하가가구교 교 가부시기가이샤 다가하시 히로시 일본국 도교도 주오구 니혼바시 호리도메쵸 1쵸메 8반지닛신덴기 가부시기가이샤 아리마 준신	
(72) 고안자	일본국 교도시 우교구 우메즈다가세쵸 47반지 다가하시 마사야기 일본국 도교도 미나도구 아자부쵸부 2쵸메 23반지 오구다 겐스게 일본국 도교도 신쵸구구 이찌가야다이마쵸 8반지 니시마쯔 미네야기 일본국 교도시 우교구 우메즈다가세쵸 47반지 무가이 사다요시 일본국 교도시 우교구 우메즈다가세쵸 47반지 이시다 가나메 일본국 교도시 우교구 우메즈다가세쵸 47반지	
(74) 대리인	이윤모	

심사관 : 최평열

(54) 콘 텐 서

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[고안의 명칭]

콘 텐 서

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 고안의 콘텐서 장치의 일 실시예를 나타내는 일부 절단 정면도.

제2도는 그 일부를 취출한 사시도.

제3도는 교류파괴 전위 경도의 비교도 이다.

[실용신안의 상세한 설명]

본 고안의 전력용 직류용 등의 액체 유전체를 사용하여 된 콘텐서 장치에 관한 것으로, 특히 가혹한 작동조건 하에서 우수한 전기적 특성과, 긴 수명을 가지는 콘텐서 장치를 얻으려는 것이다.

근래 전력 수요의 증대 및 고전압 공학의 눈부신 진보로 인하여, 전력용 콘텐서, 직류용 콘텐서 등의 콘텐서 장치의 수요가 증대되어 왔다. 그리고 이러한 콘텐서 장치의 사고는 일반 수요가(家) 및 공장에 다대한 손해를 미치게 된다. 이로 인하여, 필연적으로 이러한 장치의 전기적 특성의 신뢰성과 긴 수명이 요구되고, 자연히 장치 전체가 대형화 해 가는 경향이 있다. 한편 근래와 같은 도시의 과밀화 · 땅값의 앙등 등에 수반하여, 이러한 장치의 소형 경량화가 요구되고 있다.

그런데, 종래의 이러한 장치에 있어서는, 많은 이유로 인하여, 예를 들면, 케이스 내에 알루미늄박 등의 전극도체와 절연지 합성수지 필름 등의 얇은 유전층을 권회하여 형성한 콘텐서 소자에 광물유 · 염화디

패널 등의 액체 유전체를 함침(含浸)함과 동시에 상기 케이스 내에도 액체 유전체를 충전시켜서 콘덴서 장치를 구성하고 있었다.

그러나, 상기한 콘덴서 소자에 종래의 액체 유전체를 함침한 콘덴서 장치로는 이러한 장치의 전기적 특성 즉, 전력손실 온도상승등을 극히 작게 하기 위한 필수요건 유전 정접(正接)을 증대시키지 않고, 파괴 전위 경도를 향상시켜서 소형 경량화를 촉진하는 데는, 그 얇은 유전층, 액체 유전체 등의 유전재료 자체의 성질보다 거의 한계치에 달해 있어, 상술한 바와 같은 요망을 만족시킬 수 없다. 또 염화 디 페닐은 인체에대한 독성이 매우 크기 때문에 공해상 바람직한 것이 못된다.

본 고안은, 이상의 점에 감안하여 종래의 콘덴서 소자에 액체 유전체로서 신규로 또한 절연파괴 전압이 높고, 코로나 특성이 우수한 액체 유전체 즉, 원유를 포함한 석유 탄화수소 유분(溜分)을 고온 열분해에 의하여 생성된 부생유(副生油) 중의 2-3환(環)의 축합다환(縮合多環) 방향족 탄화수소 유분을 탄소수 2~3의 저급 올레핀(에틸렌, 프로필렌)에 의하여 예를 들어, 실리카, 알루미늄 옥사이드에 의하여 알킬화 시키고 이 알킬화에 의하여 얻어진 알킬화 다환 방향족 유를 분유(分溜)하고, 인화점이 130 °C~150 °C 알칼화 다환 방향족유를 상기 콘덴서 소자에 함침하여 된 콘덴서 장치를 제안하는 것이다.

이하 본 고안의 일 실시예를 도면에 의거하며 설명하면, (1)은 콘덴서 소자로 언제나 다른 전위로 하전되는 이간(離間)한 알루미늄박 등으로 된 전극도체(2,3)과 절연지 합성수지 필름등의 얇은 유전층(4)을 소망의 전기 특성이 되도록 권회되어 있다. 그리고 이 콘덴서 소자(1)을 케이스(5)내에 수납하고, 각각의 전극도체(2,3)을 리이드선 (6,7)을 통하여 인출부싱(8,9)에 전기적으로 접속하여, 예를 들어 1/10mmHg이하의 압력, 100 °C~140 °C의 온도로 진공 가열 건조 처리를 행하고, 케이스(5) 내 및 콘덴서 소자(1)중의 수분을 완전히 제거하고, 다음에 액체유전체(12)로서, 미리진공 탈기 처리를 행한, 상기한 인화점이 130 °C~150 °C의 알칼화 다환 방향족유를 진공하에서 케이스(5) 내에 주입공(10)으로 충전하고, 케이스(5)내 및 콘덴서 소자(1) 내에 완전히 충전·함침한 후, 주입공(10)을 땀질(11) 등으로 밀봉되어 콘덴서 장치가 구성되어 있다.

이하에, 상기한 액체 유전체, 즉 인화점이 130 °C~150 °C인 알칼화 다환 방향족유의 특성이 종래의 광물유와 비교하여 나타내면 제1표와 같다.

또한 표 중 (나)~(마)는 인화점이 132 °C, 140 °C, 144 °C 및 148 °C인 알칼화 다환 방향족유이고, (가) 및 (바)는 인화점이 116 °C 및 165 °C의 알칼화 다환 방향족유(비교예)이며, (사) 및 (아)는 종래 사용되고 있었던 광물유이다. 또 증발 감량은 98 °C의 항온조에 5시간 방치 후의 값이다. 또 제1표 중의 가시(可視)가스 발생전압이란, 유침지(油浸紙)에 전압을 인가해 갔을 경우에 그 전압을 차차 높혀가면, 파괴 직전에 가스를 발생하고, 계속해서 절연 파괴에 이르게 되어, 이때의 저압치를 나타낸 것이며, 따라서, 이 가스가 발생할 때의 전압을 유침지 절연파괴의 척도로 생각할 수 있다.

[표 1]

특성	(가) (비교예) 알칼화 다환방향족유	(나) 동 화	(다) 동 화	(라) 동 화	(마) 동 화	(바) (비교예) 동 화	(사) (종래예) 광물유	(아) (종래예) 광물유
인화점(°C)	116	132	140	144	148	165	135	137
비 중	0.984	0.955	1.01	0.976	0.955	0.953	0.90	0.90
굴절율	1.536	1.569	1.591	1.567	1.587	1.587	1.488	1.485
점 도	30°C(Cst)	5.5	9.2	12.7	8.8	20.1	31.5	12.0
	75°C(Cst)	1.5	3.3	3.7	2.5	4.0	5.2	3.5
위도점(°C)	-50	-50	-42.5	-35	-37.5	-29.5	-35.5	-35
증발감량(%)	0.85	0.26	0.20	0.15	0.13	0.12	0.22	0.22
ϵ (at 80°C)	2.40	2.48	2.59	2.46	2.46	2.46	2.19	2.20
$\tan\delta$ (%) (at 80°C)	0.015	0.017	0.013	0.010	0.028	0.013	0.015	0.015
ρ (g-cm) (at 80°C)	1.5×10^{15}	2.0×10^{15}	9.3×10^{14}	1.6×10^{15}	4.0×10^{15}	3.0×10^{15}	5.0×10^{15}	5×10^{15}
가시가스발생전압(KV/mm)	50.5	60.5	60.5	61.0	55.0	50.5	47.5	48.0
조	2환방향족화합물 100	98	95	95	90	90	—	—
성	3환방향족화합물 0	2	5	5	10	10	—	—
비	측의알킬기 1분	프로필기 2분	에틸기 2.5분	프로필기 2.5분	프로필기 3분	프로필기 4분	—	—

상기한 표에서 분명한 것과 같이, 인화점이 130 °C~150 °C의 알칼화 다환 방향족유 (나)~(마)는 광물유(사) 및 (아)보다 가시가스 발생전압이 7.5(KV/mm) ~13(KV/mm) 높게, 그 외의 특성에 있어서도 거의 동일 혹은 그 이상의 양호한 특성을 가지고 있다.

다시 인화점이 116 °C의 알칼화 다환 방향족유(가)(본 고안에 사용하는 함침제의 하한범위 외의 비교예)와 비교하면, 증발감량이 약 33% 적고, 가시가스 발생 전압도 4.5(KV/mm) ~10.5(KV/mm) 높다.

또, 인화점이 165 °C의 알칼화 다환 방향족유(바)(본 고안에 사용하는 함침제의 상한 범위 외의 비교예)와 비교하면, 유동점이 10 °C~22.5 °C 낮고, 점도(30 °C)도 약 1/3~2/3이다.

그리고, 이것으로 이해되도록 본 고안에 있어서 알칼화 다환 방향족유의 조성으로서의 방향족 화합물의 환수(環數)를 2~3환으로 하고 그 측쇄를 2~3으로 한정하는 이유는, 우선 환수에 대하여 고찰해 보면, 일반적으로 방향족화합물의 환수가 많아지면 가시가스 발생전압이 높아져 좋은 상태이나 반면에 환수가 많아지면 분자량이 커지기 때문에 점도가 오르는 것을 알 수 있고 예를 들어 그 환수가 4환이 되면 유동점 및 점도가 높아지고 액체함침제로서의 성질을 잃게 됨과 동시에 고온의 $\tan\delta$ 가 크고 ρ 가 작아지고 결과로서 콘덴서장치의 소형화를 꾀할 수 없기 때문이다.

반대로 그 환수를 1환으로 하면 가시가스 발생전압이 낮아짐과 동시에 증발감량이 커지고 인화점이 낮아 지므로 인화성이 크고, 위험하기 때문이다.

다음에 그 측쇄에 대하여 고찰해 보면, 일반적으로 방향족 화합물의 측쇄로서의 알킬기의 탄소수가 많아지면(즉, 분자 중의 방향족 환의 비율이 적어진다.) 가시가스 발생전압이 낮아지나, 반면에 방향족 화합물 단체에서는 전기물성적(物性的)으로 불안정해지므로 전기물성적으로 안정화시키기 위하여 어느 정도의 탄소수를 가진 알킬기를 붙일 필요가 있음이 알려져 있으며, 예를 들면 탄소수가 1이 되면 고온의 $\tan\delta$ 가 크고, ρ 가 작아지며, 결과적으로 콘덴서 장치의 소형화를 꾀할 수 없기 때문이다. 반대로 그 탄소수가 4이상이 되면 가시가스 발생전압이 낮아지고 전기적으로 불안정하게 되기 때문이다.

또 다시 본 고안에 의하여 제작될 콘덴서 장치의 함침제로 사용하는 알킬화 다환 방향족유의 인화점을 $130^{\circ}\text{C}\sim 150^{\circ}\text{C}$ 로 한정하는 이유는 130°C 미만의 인화점이 알킬화 다환 방향족유에서는 증발감량이 많기 때문에 콘덴서 장치의 제작시의 기름의 탈가스 처리시에 진공도가 올라가지 않고 완전한 탈가스 처리를 충분히 행할 수 있다. 따라서 이와 같은 알킬화 다환 방향족유를 콘덴서 소자에 함침시키면 코로나 특성이 나빠지는 외에, 인화점이 낮으므로 화재 등의 위험성이 있기 때문이다. 반대로 인화점이 150°C 를 넘는 알킬화 다환 방향족유로서는, 유동점 및 점도가 높아지고, 액체 함침제로서의 성질을 잃게 되며, 특히 한냉지 등에서 사용할 수 없기 때문이다.

이런 사실에서도 명백한 것과 같이 본 고안에 사용되는 인화점이 $130^{\circ}\text{C}\sim 150^{\circ}\text{C}$ 인 알킬화 다환 방향족유(나)~(마)는 방향족 화합물의 환수 및 측쇄로서의 탄소수가 적당하다. 즉, 그 환수가 2~3환이고, 또 그 측쇄로서의 탄소수가 2~3이므로, 가시가스발생전압이 높고, 점도가 낮은 요인이 되어 있는 것을 알수 있다.

다음으로, 본 고안에 의하여 얻어진 콘덴서 장치를 전력용으로 사용했을 경우, 즉 인화점이 132°C , 140°C , 144°C 및 148°C 의 알킬화 다환 방향족유(나)~(마)를 함침하여 된 콘덴서 장치(공시품) (B)~(E)의 특성을 광물유(사)를 함침하여 된 종래의 콘덴서장치(공시품) (G)의 특성과 비교하여 나타내면 제2표 및 제3도와 같다. 또한 공시 콘덴서 장치는 얇은 유전층으로서 두께 0.057mm , 밀도 0.8g/cm^3 , 폭 35cm 의 절연지 4장을 서로 겹친 것을, 전극도체로서 두께 0.013mm , 폭 30cm 의 알루미늄박을 사용하였다. 또 시험온도는 15°C 이다. 또, 제3도는 제2표의 공시품(C)과 공시품(G)와의 교류절연 파괴 전위경도를 나타내고, 횡축으로 내전압 시간(초)을, 종축으로 교류 절연 파괴 전압 (KW /mm)를 나타내고 있다.

[표 2]

(각 공시품 8대의 평균치)

특 성	(A) 비교예 (가)	(B) 본 발 명에 의하 여 얻어진 콘덴서 (나)	(C) 동 과 (다)	(D) 동 과 (라)	(E) 동 과 (마)	(F) 비교예 (바)	(G) 종래예 (사)
ϵ	3.40	3.48	3.50	3.48	3.48	3.47	3.23
$\tan\delta(\%)$	0.180	0.183	0.185	0.180	0.182	0.180	0.18
CR(QF)	1.0×10^4	1.2×10^4	1.1×10^4	1.2×10^4	1.3×10^4	1.3×10^4	1.4×10^4
코로나개시전압(KV/mm)	26.5	29.0	29.5	30.5	28.5	27.0	25.5
코로나소멸전압(KV/mm)	10.5	14.5	15.1	15.5	15.0	11.5	6.77
교류장시간 내전압비	106	115	118	122	111	102	100

또한 제2표 중 교류장시간 내전압비는 광물유(사)를 함침한 콘덴서 즉 공시품 (G)를 100으로 표시하고 있다.

이들 제2표 및 제3도에서 이해되도록 본 고안에 의하여 제작한 콘덴서(B)~(E)는 종래의 광물유(사)를 함침한 콘덴서(G)에 비교하여 유전율이 약8%~8.5%높은 데도 불구하고, 유전정점(誘電正蝶) 및 절연저항은 거의 동일치를 나타내고 있다.

또 교류 장시간 내전압비에서는 약 11%~22%높다. 따라서 종래의 콘덴서(G)의 용량을 1로 했을 때는 본 고안에 의하여 제작된 콘덴서(B)~(E)의 용량은 약 1.56배로 할 수 있다. 또, 반대로 종래의 콘덴서(G)의 용적을 100%로 했을 때에는 본 고안에 의하여 제작된 콘덴서(B)~(E)의 용적은 약 64% 정도까지 축소할 수가 있다.

더우기 코로나 개시전압 및 코로나 소멸전압이 극히 우수하다.

다음에 본 고안에 의하여 얻어진 콘덴서 장치를 직류용으로 사용했을 경우 즉 인화점이 132°C , 140°C , 144°C 및 148°C 인 알킬화 다환 방향족유(나)~(마)를 함침하여 이루어진 콘덴서 장치(공시품) (I)~(L)의 특성을 광물유(아)를 함침하여 된 종래의 콘덴서 장치(공시품) (N)의 특성과 비교하여 표시하면 제3표와 같다. 또한 공시콘덴서 장치는 얇은 유전층으로서 두께 0.015mm , 밀도 0.92g/cm^3 , 폭 35cm 의 절연지 4장을 서로 포갠 것을, 전극도체로 하여 두께 0.013mm , 폭 30cm 의 알루미늄박을 사용하였다.

[표 3]

(각 공시품 8대의 평균치)

특 성	(H) 비교예 (가)	(I) 본 발 명에 의하 여 얻어진 콘덴서 (나)	(J) 동 과 (다)	(K) 동 과 (라)	(L) 동 과 (마)	(M) 비교예 (바)	(N) 종래예 (사)
δ	3.70	3.80	3.80	3.8	3.81	3.80	3.52
$\tan\delta(\%)$	0.20	0.20	0.22	0.21	0.22	0.21	0.20
CR(QF)	1.3×10^4	1.3×10^4	1.2×10^4	1.2×10^4	1.3×10^4	1.2×10^4	1.2×10^4
코로나개시전압(KV/mm)	27.0	29.5	29.8	30.5	29.5	27.5	26.0
코로나소멸전압(KV/mm)	10.5	14.5	15.5	15.3	15.5	12.0	7.0
직류파괴전압(KV/mm)	125	130	135	135	137	130	115

이 제3표에서 이해되도록, 본 고안에 의하여 제작된 콘덴서(I)~(L)은 종래의 광물유(아)를 함침한 콘덴

서(N)에 비교하여 유전율이 약 8% 높음에도 불구하고, 유전정점 및 절연저항은 거의 동일치를 나타내고 있다. 또 직류파괴 전압이 약 13%~19% 높다. 따라서 충전에너지 밀도를 약 50%정도 증대시킬 수 있으므로, 콘덴서(I)~(L)의 용적을 약 66%정도까지 축소할 수 있다. 더우기 코로나 특성이 매우 우수하므로 직류용의 콘덴서 장치에 가해지는 교류적 현상, 즉 감쇠진동현상에 대하여도 극히 안정된 특성을 보임과 동시에 장시간 걸쳐 안정된 전기적 특성을 가진다.

이상 상술한 것과 같이, 본 고안에 의하면 종래 공업적으로 얻기가 곤란했었던 매우 안정된 전기적 특성 및 물성을 가지는 콘덴서 장치를 공업적으로 효율 좋게, 간단한 제조방법에 의하여 얻을 수 있는 것 외, 본 고안에 의하여 얻어진 콘덴서 장치에 의하면, 그 함침제로서 방향족 화합물의 환수로, 2~3환이며, 그 축색로서의 탄소수가 2~3인 인화점이 $130^{\circ}\text{C}\sim 150^{\circ}\text{C}$ 인 알킬화 다환 방향족유를 함침하여 전력용, 혹은 직류용으로 하여 사용했을 경우에, 광물유를 함침한 종래의 콘덴서 장치와 비교하면, 유전율, 교류 장시간 내 전압 및 직류 파괴 전압이 다같이 향상되고, 따라서 이러한 장치의 소형경량화가 가능하게 된다.

또 가시가스 발생전압이 높고, 가스흡수성이 극히 우수함과 동시에 코로나 특성이 매우 우수하므로, 평상시에 코로나를 발생하는 일을 방지할 수 있음과 동시에 순간적인 이상 전압에 의하여 발생하는 가스도 순식간에 흡수되고 극히 안정된 전기적 특성을 장시간 걸쳐 유지할 수 있다. 또 인화점이 116°C 및 165°C 인 알킬화 다환 방향족유(가), (바)를 함침한 콘덴서 장치(비구예)(A), (F), (H), (M)과 비교하면 가시가스 발생전압, 코로나 개시전압, 코로나소멸전압, 교류장시간 내전압 및 직류파괴전압 등의 전기적 특성에 있어서 우수할 뿐만 아니라, 증발가량 및 정도의 점에서도 우수하다.

다시 3염화 디페닐을 함침한 것에 비하여 인체에 대한 독성이 없으므로, 공해 환경위생의 점에서도 우수한 효과를 낼 수 있다.

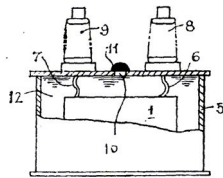
(57) 청구의 범위

청구항 1

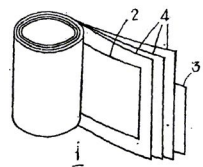
케이스 내에 전극도체와 얇은 유전층으로 된 콘덴서 소자와 이 콘덴서 소자를 전기적으로 외부로 도출하는 리이드선 부분과, 원유를 포함한 석유탄화수소 유분을 고온 열분해 하여 생성한 부생유(副生油)중의 2~3환의 다환 방향족 탄화수소 유분을 탄소수 2~3급의 저급 올레핀에 의하여 얻어진 아릴화 다환 방향족유를 분유하여 얻은 인화점이 $130^{\circ}\text{C}\sim 150^{\circ}\text{C}$ 인 알킬화 다환 방향족유의 액체유전체를 가지고, 이 알킬화 다환 방향족유의 액체유전체를 상기 케이스 내 및 도체간에 함침시켜서 구성한 것을 특징으로 하는 콘덴서.

도면

도면1



도면2



도면3

