



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0001728
 (43) 공개일자 2014년01월07일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01B 7/00 (2006.01) H01B 11/18 (2006.01)
 H01B 11/20 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2012-7010929
- (22) 출원일자(국제) 2011년11월30일
 심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2012년04월27일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2011/077665
- (87) 국제공개번호 WO 2012/074002
 국제공개일자 2012년06월07일
- (30) 우선권주장
 JP-P-2010-268036 2010년12월01일 일본(JP)

- (71) 출원인
 스미토모 덴키 고교 가부시카가이샤
 일본 오사카후 오사카시 주오쿠 기타하마 4-5-33
- (72) 발명자
 하야시시타 다츠노리
 일본 아오모리켄 하치노헤시 기타인터 고교단치
 4쵸메 4-98 스미토모 (에스이아이) 덴코 덴키 와
 이어 가부시카가이샤 내
- (74) 대리인
 제일특허법인

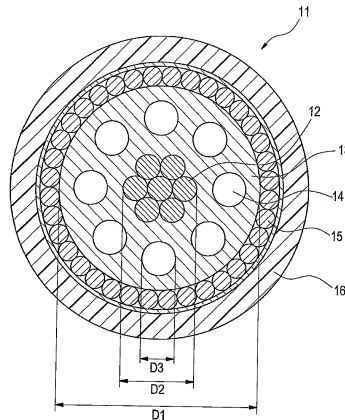
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 절연 전선, 동축 케이블 및 다심 케이블

(57) 요약

내전압의 저하 및 강도 저하를 초래하는 일 없이, 절연체의 유전율을 작게 하여, 세경으로 양호한 전기 특성을 얻을 수 있는 절연 전선, 동축 케이블 및 다심 케이블을 제공한다. 동축 케이블(11)은, 중심 도체를 길이 방향으로 연속하는 공극부(14)를 갖는 절연체(13)로 덮고, 절연체(13)의 외주에 외부 도체(15)를 배치하며, 공극부(14)는 단면 원형 또는 타원 형상으로 형성되고, 6개 내지 8개의 공극부(14)가 절연체(13)에 균등하게 배치되며, 동축 케이블(11)의 길이방향에 수직인 단면에 있어서 모든 공극부(14)의 면적과 절연체(13)의 면적의 합에 대한 공극부(14)의 면적의 비율을 공극율로 할 때에, 전부의 공극부(14)를 합친 공극율을 18% 이상 35% 이하로 했다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

중심 도체를 길이방향으로 연속하는 공극부를 갖는 절연체로 덮은 절연 전선에 있어서,

상기 공극부는 단면이 원형 또는 타원 형상으로 형성되고, 6개 내지 8개의 상기 공극부가 상기 절연체에 균등하게 배치되며, 케이블의 길이방향에 수직인 단면에 있어서 모든 공극부의 면적과 절연체의 면적의 합에 대한 공극부의 면적의 비율을 공극율로 할 때에, 전부의 공극부를 합친 공극율을 18% 이상 35%이하로 한 것을 특징으로 하는

절연 전선.

청구항 2

제 1 항에 있어서

상기 절연체는 테트라플루오로에틸렌 · 퍼플루오로알킬비닐에테르 공중합체로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는

절연 전선.

청구항 3

중심 도체를 길이방향으로 연속하는 공극부를 갖는 절연체로 덮고, 상기 절연체의 외주에 외부 도체를 배치한 동축 케이블에 있어서,

상기 공극부는 단면이 원형 또는 타원 형상으로 형성되고, 6개 내지 8개의 상기 공극부가 상기 절연체에 균등하게 배치되며, 케이블 길이방향에 수직인 단면에 있어서 모든 공극부의 면적과 절연체의 면적의 합에 대한 공극부의 면적의 비율을 공극율로 할 때에, 전부의 공극부를 합친 공극율을 18% 이상 35% 이하로 한 것을 특징으로 하는

공극 케이블.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 절연체는 테트라플루오로에틸렌 · 퍼플루오로알킬비닐에테르 공중합체로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는

동축 케이블.

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 기재된 절연 전선, 또는 제 3 항 또는 제 4 항에 기재된 동축 케이블을 복수개 수납하고 있는 것을 특징으로 하는

다심 케이블.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 전기 통신 기기, 정보 기기, 산업 기계, 차량의 배선 등에 이용되는 절연 전선, 동축 케이블 및 다심 케이블에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 기기 내 또는 기기 간, 기계 내, 차량 내의 배선에 절연 전선이나 동축 케이블이 이용된다. 절연 전선은 중심 도체를 절연체로 피복한 것이며, 동축 케이블은 통상 중심 도체를 절연체로 피복하고 절연체의 외주를 외부 도체로 덮어 그 외측을 보호 피복체로 덮은 구조의 것이며, 용도에 따라 케이블 외경이 0.25mm 내지 수mm인 것이

있다. 이들의 전선 등은, 세경(細徑)으로 양호한 전기 특성을 얻으려면 중심 도체의 외주를 피복하고 있는 절연체의 유전율을 가능한 한 작게 하는 것이 요구된다.

[0003] 이 때문에, 중심 도체를 길이방향으로 연속하는 6개 내지 9개의 단면 원형 또는 타원 형상의 공극부를 갖는 절연체로 덮고, 절연체의 외주에 외부 도체를 배치하여 저유전율로 한 동축 케이블이 알려져 있다(예컨대, 특허문헌 1 참조). 또한, 공극부의 단면 형상을 부채꼴로 한 동축 케이블도 알려져 있다(예컨대, 특허문헌 2 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 국제 공개 제 2010/035762 호
 (특허문헌 0002) 일본 특허 공개 제 2009-110975 호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 상기와 같이, 절연체에 공극부를 형성하면, 절연체의 유전율을 작게 하여 양호한 전기 특성을 얻을 수 있다.
 [0006] 그러나, 공극부의 공극율이 너무 크면, 중심 도체와 외부 도체 사이의 내전압이 저하해 버린다. 또한, 공극율이 크면 강도 저하를 초래할 우려도 있으며, 특히, 공극부의 단면이 부채꼴이면, 휨에 대하여 공극부가 변형하기 쉬워져서, 외압에 의해서 케이블이 압착되어 전송 특성의 안정 확보가 어려워질 우려가 있다.
 [0007] 본 발명의 목적은, 내전압의 저하 및 강도 저하를 초래하는 일 없이 절연체의 유전율을 작게 하여, 세경으로 양호한 전기 특성을 얻을 수 있는 절연 전선, 동축 케이블 및 다심 케이블을 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 과제를 해결할 수 있는 본 발명의 절연 전선은, 중심 도체를 길이방향으로 연속하는 공극부를 갖는 절연체로 덮은 절연 전선으로서,
 [0009] 상기 공극부는 단면이 원형 또는 타원 형상으로 형성되고, 6개 내지 8개의 상기 공극부가 상기 절연체에 균등하게 배치되며, 케이블 길이방향에 수직인 단면에 있어서 모든 공극부의 면적과 절연체의 면적의 합에 대한 공극부의 면적의 비율을 공극율로 할 때에, 전부의 공극부를 합친 공극율을 18% 이상 35% 이하로 한 것을 특징으로 한다.
 [0010] 본 발명의 동축 케이블은, 중심 도체를 길이방향으로 연속하는 공극부를 갖는 절연체로 덮고, 상기 절연체의 외주에 외부 도체를 배치한 동축 케이블로서,
 [0011] 상기 공극부는 단면이 원형 또는 타원 형상으로 형성되고, 6개 내지 8개의 상기 공극부가 상기 절연체에 균등하게 배치되며, 케이블 길이방향에 수직인 단면에 있어서 모든 공극부의 면적과 절연체의 면적의 합에 대한 공극부의 면적의 비율을 공극율로 할 때에, 전부의 공극부를 합친 공극율을 18% 이상 35% 이하로 한 것을 특징으로 한다.
 [0012] 본 발명의 절연 전선 또는 동축 케이블에 있어서, 상기 절연체는 테트라플루오로에틸렌·퍼플루오로알킬비닐에테르 공중합체로 형성되어 있는 것이 바람직하다.
 [0013] 본 발명의 다심 케이블은 상기의 절연 전선 또는 동축 케이블을 복수개 수납하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 의하면, 단면 원형 또는 타원 형상의 6개 내지 8개의 공극부를 절연체에 균등하게 배치했으므로, 절연체의 유전율을 작게 하여, 세경으로 양호한 전기 특성을 얻을 수 있다. 또한, 공극율을 18% 이상 35% 이하로 한 것에 의해, 강도 저하를 초래하는 일 없이, 중심 도체와 외부 도체 사이의 내전압을 확실하게 확보할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명의 일 실시형태를 도시하는 동축 케이블의 단면도,
 도 2는 본 발명에 따른 동축 케이블을 제조할 때에 이용하는 압출기의 부분 사시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

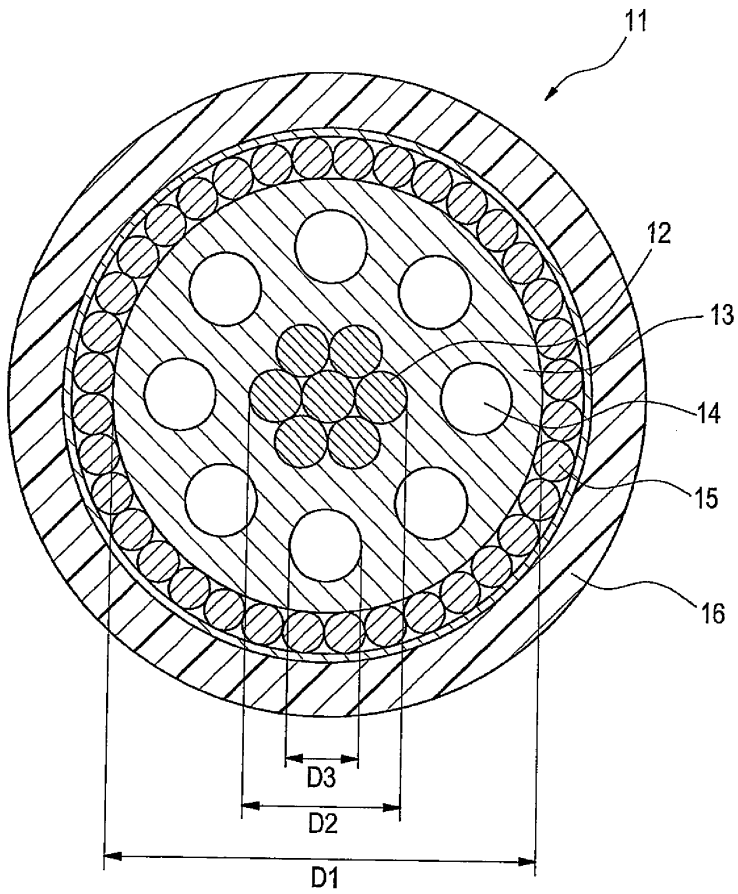
- [0016] 이하, 본 발명에 따른 동축 케이블 및 다심 케이블의 실시형태의 예를 도면을 참조하여 설명한다.
- [0017] 도 1에 도시하는 바와 같이, 본 실시형태에 따른 동축 케이블(11)은, 중심 도체(12)를 절연체(13)로 덮고 절연체(13)의 외주에 외부 도체(15)를 배치하며 그 외측을 외피(16)로 덮어 보호한 구성이다. 동축 케이블(11)의 중심 도체(12)와 절연체(13)의 부분은 본 발명의 절연 전선에 있어서도 동일한 구성이다.
- [0018] 절연체(13)는 길이방향으로 연속하는 8개의 공극부(14)를 갖고 있다. 이들의 공극부(14)는 외경(D3)의 단면 원형으로 형성되어 있으며, 절연체(13)에 둘레방향으로 균등하게 배치되어 있다. 또한, 중심 도체(12)와 절연체(13) 및 외부 도체(15)와 절연체(13)는 밀착되어 있다.
- [0019] 중심 도체(12)는 은도금 혹은 주석 도금 차동선 내지는 동합금선으로 이루어지는 단선 혹은 연선으로 형성되어 있다. 연선의 경우는, 예컨대 소선도체 직경이 0.030mm인 것을 7개 꼴 외경(D2)이 0.090mm[AWG(American Wire Gauge) #40 상당]인 것이나, 소선도체 직경이 0.025mm인 것을 7개 꼴 외경(D2)이 0.075mm[AWG #42 상당]인 것이 이용된다.
- [0020] 절연체(13)에는 PFA(테트라플루오로에틸렌·퍼플루오로알킬비닐에테르 공중합체)로 이루어지는 불소 수지가 이용되며, 절연체(13)는 이 불소 수지를 압출 성형하는 것에 의해 형성된다. PFA는 절연 수지 중에서도 유전율이 낮으므로(1MHz에서의 비유전율이 약 2.1), 다른 수지를 사용하는 경우에 비해 정전용량을 동일하게 하면서 절연체를 얇게 할 수 있다.
- [0021] 절연체(13)는, 그 외경(D1)이 약 0.2mm로 되어 있으며, 또한 정전용량은 90pF/m 내지 120pF/m로 비교적 높게 되어 있다.
- [0022] 외부 도체(15)는, 중심 도체(12)에 이용한 소선도체와 동일한 정도의 굵기의 나동선(裸銅線)(연동선 또는 동합금선) 또는 은도금 혹은 주석 도금 연동선 내지는 동합금선을 절연체(13)의 외주에 황권 또는 편조 구조로 배치하여 형성된다. 또한, 실드 기능을 향상시키기 위해서, 외부 도체(15)의 바로 외측의 층에 금속박 테이프를 병설하는 구조로 해도 좋다.
- [0023] 외피(16)는 불소 수지 등의 수지재를 압출 성형하거나 또는 폴리에스테르 테이프 등의 수지 테이프를 감아서 형성된다.
- [0024] 그리고, 이 외피(16)의 외경인 동축 케이블(11)의 외경은 약 0.31mm로 되어 있다.
- [0025] 상기 동축 케이블(11)은, 예컨대 휴대 전화나 노트북 컴퓨터에서 안테나 배선이나 LCD(Liquid Crystal Display)와 CPU(Central Processing Unit)를 연결하는 배선 등에 사용되는 것이나 센서와 기기를 연결하는 다심 케이블로서 사용되는 것이 많아, 이들 단말 장치의 소형화, 박형화에 따라 동축 케이블의 세경화 및 다심 케이블의 세경화가 요구된다.
- [0026] 동축 케이블(11)은 소정의 임피던스(50Ω, 75Ω 또는 80 내지 90Ω)로 할 필요가 있으며, 그것을 실현하는 한에서 가능한 한 세경으로 한다. 이를 위해서는 중심 도체(12)와 외부 도체(15) 사이의 절연층의 유전율을 작게 하는 것이 필요하다. 본 실시형태에서는, 절연체(13)에 공극부(14)를 마련하는 것에 의해, 절연체(13)의 유전율을 작게 하여, 동축 케이블(11)을, 세경으로 양호한 전기 특성을 얻을 수 있는 것으로 하고 있다.
- [0027] 그러나, 공극부(14)의 공극율이 너무 크면, 중심 도체(12)와 외부 도체(15) 사이의 내전압의 저하를 초래할 우려가 있다. 또한, 세경으로 절연체(13)의 두께가 얇기 때문에, 강도 저하를 초래하여 케이블에 가해지는 외압이나 휨에 대해서 견딜 수 없게 되는 일이 있다.
- [0028] 이 때문에, 본 실시형태에서는, 모든 공극부(14)의 면적과 절연체(13)의 면적의 합에 대한 공극부(14)의 비율을 공극율로 할 때에, 전부의 공극부(14)를 합한 공진율을 18% 이상 35% 이하로 함으로써, 강도 저하를 초래하는 일 없이, 중심 도체(12)와 외부 도체(15) 사이의 내전압을 확실하게 확보하고 있다. 또한, 단면 원형으로 형성한 8개의 공극부(14)를 PFA로 이루어지는 절연체(13)에 균등하게 배치하고 있으므로, 세경화 및 절연체(13)의

저유전율화를 도모하면서 높은 강도를 유지할 수 있다.

- [0029] 이것에 의해, 동일 외경으로 소정의 정전용량(예컨대, 100pF/m)으로 하는 경우에 대하여, 절연체(13)의 얇게 하는 것에 의해 중심 도체(12)를 굵게 하는 것이 가능하고, 도체 저항의 저감에 의한 전송 효율의 향상을 도모할 수 있다. 예컨대, AWG #42라도, AWG #40의 중심 도체(12)가 사용 가능하게 된다.
- [0030] 중심 도체(12)의 외경을 동일하다고 하면, 절연체(13)의 두께를 얇게 하는 것에 의해 동축 케이블(11)의 외경을 작게 할 수 있다.
- [0031] 외부 도체(15)를 갖지 않는 절연 전선이어도, 절연체(13)를 상기의 구성으로 함으로써 상기의 동축 케이블(11)과 동일한 효과를 누릴 수 있다.
- [0032] 또한, 상기 실시형태의 동축 케이블(11)에서는 절연체(13)에 8개의 공극부(14)를 형성했지만, 공극부(14)의 수는 8개에 한정하지 않고 6개 또는 7개라도 좋다. 또한, 상기 실시형태에서는 단면 원형상의 공극부(14)를 형성한 경우를 예시했지만, 공극부(14)는 단면 타원 형상이어도 좋다. 이것은 절연 전선에서도 마찬가지이다.
- [0033] 또한, 상기의 동축 케이블(11)은 단심선의 예로 설명했지만, 이 동축 케이블(11) 또는 절연 전선을 복수개 묶은 다심 케이블로 해도 좋다. 이 다심 케이블은 동축 케이블만을 포함하는 것이어도, 절연 전선만을 포함하는 것이어도, 양자를 포함하는 것이어도 좋다. 또한 공통의 실드 도체에 의해 동축 케이블 또는 절연 전선을 실드한 다심의 동축 케이블로 해도 좋다.
- [0034] 도 2에 도시하는 바와 같이, 상기의 동축 케이블(11) 또는 절연 전선은 다이스(31)와 포인트(41)를 조합한 압출기(30)를 사용하여 제조할 수 있다.
- [0035] 포인트(41)에 외형이 원기둥 형상인 부재(45)를 공극부(14)의 수만큼 마련하고, 원형의 출구(33)를 갖는 다이스(31)에 조합하여 포인트(41)와 다이스(31)의 사이(유로 51, 52)로부터 수지를 압출한다. 포인트(41)의 원통부(43)의 중심 구멍(44)으로부터 중심 도체(12)를 인출한다. 압출된 수지가 중심 도체(12)에 피복된다. 다이스(31)의 출구를 나온 수지를 늘여서 직경을 작게 하여 피복하는 인락 방법에 의해 수지를 피복해도 좋다. 원기둥 형상의 부재(45)에는 수지가 흐르지 않으며, 이 부분이 공극부(14)가 된다. 이 부재(45)에 통기 구멍(46)을 마련해 두면 다이스(31)로부터 압출된 수지 중에 수지가 흐르지 않는 공극부(14)가 확보되고, 그 단면이 원형 또는 타원형이 된다.
- [0036] 상기의 압출기(30)에서는, 절연체(13)의 공극율은 포인트(41)에 마련한 원기둥 형상의 부재(45)의 직경으로 용이하게 조정할 수 있다. 또한, 공극율이 낮은 것은 공극율이 높은 것보다 제작할 때에 다이스(31)와 포인트(41)의 조합이나 인락율의 자유도가 높아 양품을 얻기 쉽다.
- [0037] 실시에
- [0038] 본 발명에 의한 상술한 동축 케이블을 평가하기 위해, 본 발명의 실시예품과 비교예품을 제작하여 시험했다. 실시예 1, 2 및 비교예 1의 시험품은, 중심 도체에는 외경이 0.03mm인 주석 도금 동합금선을 7개 서로 끈 외경 0.09mm의 연선을 사용하고, 거기에 불소 수지(PFA)를 압출 피복하여 외경 0.20mm의 절연체로 했다. 절연체를 압출할 때, 도 2에 도시한 바와 같은 공극부를 형성하는 원기둥 형상의 부재(45)를 사용하여, 절연체 중에 길이 방향으로 연속하는 8개의 단면 원형의 공극부를 균등하게 형성했다. 외부 도체는 외경 0.03mm의 주석 도금 연동선을 휘권하고, 그 위에 폴리에스테르 테이프를 이루어지는 외피를 형성하여 외경 0.31mm의 AWG #40의 동축 케이블로 했다. 절연체에 있어서의 공극부의 전체의 공극율은 실시예 1에서 18%(정전용량 110pF/m), 실시예 2에서 35%(정전용량 100pF/m), 비교예 1에서 40%(정전용량 95pF/m)로 했다.
- [0039] 또한, 비교예 2로서, 공극부가 없는(공극율 0%) 동축 케이블을 제작했다. 이 비교예 2에서는, 중심 도체에는 외경이 0.025mm인 은도금 동합금선을 7개 서로 끈 외경 0.075mm의 연선을 사용하고, 그것에 불소 수지(PFA)를 압출 피복하여 외경 0.20mm의 절연체로 했다. 외부 도체는 외경 0.03mm의 주석 도금 연동선을 휘권하고, 그 위에 폴리에스테르 테이프를 이루어지는 외피를 형성하여 외경 0.31mm의 AWG #42의 동축 케이블로 했다. 정전용량은 110pF/m로 했다.
- [0040] 상기의 각 시험품의 동축 케이블에 대해 하기의 시험을 3회씩 실행하여 각 동축 케이블의 평가를 실행했다.
- [0041] (1) 내전압 시험
- [0042] 중심 도체와 외부 도체 사이에 교류의 전압을 인가하고, 절연체가 파괴되어 중심 도체와 외부 도체 사이가 쇼트된 때의 전압값을 측정했다.

도면

도면1



도면2

