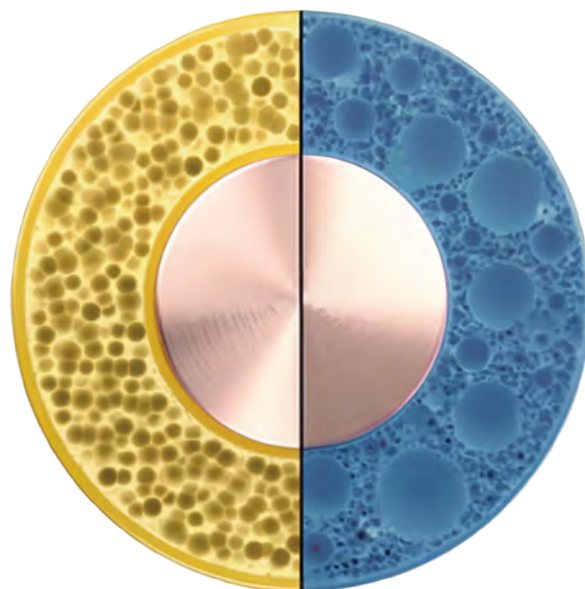


C&F Fluorochem



EVERFLON+

Fluoropolimeri espansi



Introduzione

Le resine espanse fluorurate Everflon+™ hanno svolto un ruolo importante nel mercato dei cavi plenum. Il contenuto d'aria nella schiuma riduce la costante dielettrica, il fattore di perdita (tangente) e la permittività dell'isolamento elettrico. Di conseguenza, la velocità e la chiarezza del segnale migliorano alle frequenze delle microonde. Queste schiume possono essere lavorate con diverse tecniche, tra cui metodi di stampaggio, estrusione e calandratura. Una caratteristica interessante delle schiume fluorurate Everflon+™ è la riduzione del peso richiesto del fluoropolimero per unità di lunghezza del cavo, con conseguente riduzione dei costi del materiale.

Vantaggi delle schiume fluoroplastiche Everflon+™

Il principale fattore trainante per le schiume fluorurate Everflon+™ è stato l'isolamento dei cavi per la trasmissione dati. Un esempio sono i cavi coassiali, che presentano un isolamento relativamente spesso. La loro bassa costante dielettrica e il loro basso fattore di dissipazione sono proprietà elettriche desiderabili. L'aria ha una costante dielettrica ideale (1,0). Il fattore di dissipazione ideale per l'isolamento dei cavi dati è zero.

I fluoropolimeri Everflon™ presentano bassi valori di costante dielettrica e fattore di dissipazione. Le schiume fluoroplastiche Everflon+™ riducono ulteriormente le costanti dielettriche verso 1,0 e avvicinano i fattori di dissipazione allo zero, poiché la resina viene sostituita da celle riempite d'aria nell'isolamento. La riduzione della costante dielettrica è proporzionale: ad esempio, l'isolamento in FEP Everflon™ con il 60% di contenuto di vuoti aveva una costante dielettrica di 1,3. Cellule di dimensioni più uniformi e più piccole producono schiume con le migliori proprietà elettriche.

La bassa costante dielettrica e il basso fattore di dissipazione riducono la perdita di segnale e la diafonia. Consentono inoltre la miniaturizzazione dei circuiti grazie alle buone proprietà isolanti dei fluoropolimeri a tensioni molto elevate. Questi cavi sono adatti per la trasmissione a microonde a frequenze superiori a 10 GHz.

L'ETFE Everflon™ presenta costanti dielettriche leggermente più elevate e fattori di dissipazione significativamente maggiori rispetto all'ETFE Everflon™ e al PFA. L'ETFE espanso Everflon+™ presenta il vantaggio di proprietà meccaniche più elevate rispetto ai perfluoroplastici, sebbene le sue proprietà dielettriche siano inferiori a quelle di FEP e PFA.

Poiché i produttori di fili e cavi competono per produrre cavi più piccoli, pur soddisfacendo i moderni requisiti di trasmissione elettrica, la capacità di ridurre il dielettrico di un materiale offre flessibilità nella progettazione dei cavi. Queste esigenze, insieme alla necessità di produrre cavi più performanti, richiedono materiali a basso dielettrico con capacità ridotta per consentire velocità di trasmissione più elevate. I materiali isolanti schiumogeni, ovvero perfluoropolimeri e poliolefine, riducono il dielettrico dei materiali attraverso l'introduzione di aria (dielettrico pari a 1,0005) nelle celle.

La riduzione del dielettrico è direttamente proporzionale al rapporto tra aria (dielettrico pari a 1,0005) e resina (dielettrico PFA e FEP pari a 2,1). La diminuzione lineare del dielettrico ha un impatto diretto sulla capacità. Per ottenere realisticamente il 50% di schiuma nei cavi di Categoria 6, l'isolamento dovrebbe essere di circa 0,008" (circa 2,2 mm) o superiore. I risultati mostrano una riduzione della capacità rispettivamente del 26% e del 34% per il 35% e il 50% di schiuma.

Gli spessori di parete possono essere applicati a cavi LAN di fascia alta, ovvero 6, 6A e 7, nonché ad applicazioni speciali per il settore aerospaziale, industriale e automobilistico. All'aumentare dello spessore dell'isolamento, il risparmio di peso per 1000 piedi (300 m) aumenta da 0,251 libbre (0,1 kg) a 0,643 libbre (0,2 kg), mentre la capacità scende da 51,48 pf/ft (0,25 kg) a 23,05 pf/ft (0,25 kg). Tutti i calcoli sono stati eseguiti con filo da 24 AWG (24 AWG) con un diametro esterno in rame di 0,0201" (0,0201") e un fattore di trefolatura pari a 1.

Anche con un aumento del 23% dello spessore di parete per compensare un tasso di schiuma del 50% nel cavo di Categoria 6, rimane ancora un margine del 35% Risparmio del 38% sulla ponderazione con una diminuzione del 37% della capacità da 71,28 pf/ft a 44,82 pf/ft per la categoria 6 e da 63,39 pf/ft a 49,76 pf/ft per la categoria 6A.

Le tendenze globali richiedono ai produttori di essere consapevoli dell'utilizzo dei materiali nei prodotti attuali e futuri. Questa tendenza è guidata dalla consapevolezza di utilizzare le risorse in modo più efficiente, mantenendo e migliorando al contempo le prestazioni. I perfluoropolimeri espansi Everflon+™ offrono la capacità unica di migliorare le prestazioni elettriche e antincendio della resina di base, FEP o PFA, aumentando al contempo la longevità del materiale in fase di produzione e garantendo un risparmio di peso per 300 m di cavo prodotto. Per quanto riguarda le prestazioni antincendio, i perfluoropolimeri espansi Everflon+™ riducono l'impronta combustibile di FEP e PFA durante la combustione, con conseguente riduzione della propagazione delle fiamme e della generazione di fumo.

Nei cavi LAN tradizionali, quando si utilizzano elevate percentuali di schiuma nell'isolamento e nelle traverse, è anche possibile ridurre lo spessore della parete della guaina senza compromettere le prestazioni antincendio. Mentre il peso per 300 m di isolamento diminuisce del 50%, la distanza di produzione per una data quantità di materiale aumenta del 50%. Si tratta di una soluzione efficace in un mercato in cui l'approvvigionamento dei materiali è volatile e soggetto a un panorama geopolitico in rapida evoluzione.

Le prestazioni meccaniche del materiale espanso Everflon+™ sono fondamentali per la sua integrità nel processo di produzione di fili e cavi. Grazie alla generazione di piccole celle, è possibile mitigare il forte declino meccanico.

Inoltre, test a breve termine nel settore petrolifero e del gas (UL44 e UL2556) hanno dimostrato la natura autopellante del perfluoropolimero espandibile chimicamente al 50% di schiuma. Questo è fondamentale dal punto di vista del processo, poiché non è necessario un estrusore con pellicola protettiva affinché il processo di produzione raggiunga efficacemente elevati tassi di schiumatura nelle reti trasversali e nell'isolamento.

Al 50% di schiuma si è ottenuta una ritenzione di trazione del 100% di un monofilamento. La pellicola protettiva sul campione espanso ha impedito all'olio di penetrare nella struttura cellulare. Grazie alla pellicola protettiva e al controllo delle dimensioni cellulari di questi perfluoropolimeri espandibili chimicamente ad alto tasso di schiuma, sono in grado di superare i test di compressione e di flessibilità con una resistenza di 300 libbre.

Schiuma fluoroplastica chimica

Tradizionalmente, i perfluoropolimeri, ovvero l'etilene propilene fluorurato (FEP) e il perfluoroalcossi (PFA), vengono schiumati utilizzando azoto gassoso iniettato nel cilindro di un estrusore. Il gas, accoppiato all'agente nucleante, produce una struttura espansa nell'estruso. La struttura cellulare è generalmente compresa tra 0,002" e 0,005"3. Ad oggi, la cosiddetta schiumatura fisica, ad esempio con FEP, è stata il metodo tradizionale per la schiumatura dei fluoropolimeri.

I perfluoropolimeri a schiumatura chimica della serie Everflon+™ CF sono unici in quanto possono essere realizzati con le attuali apparecchiature di produzione. A differenza della schiumatura fisica, la schiumatura chimica si verifica quando l'agente schiumogeno si decompone rilasciando gas nel sistema di resina. A questo punto, la reologia del fuso è fondamentale per controllare la formazione della struttura cellulare, poiché la resistenza viscosa del fluido mitiga l'agglomerazione dei gas dispersi. Attraverso il controllo della reologia della fusione è possibile generare una dimensione media delle celle di 0,0013".

Probabilità di mercato delle schiume fluoroplastiche Everflon+™

Grazie al controllo della struttura cellulare durante la schiumatura chimica, è possibile estrarre perfluoropolimeri come profili, isolanti e guaine ad alta velocità di schiumatura, con una dimensione media delle celle di 30 μm sulle attuali apparecchiature di produzione, riducendo la costante dielettrica e migliorando le prestazioni elettriche.

A livello globale, ogni giorno vengono generati $2,5 \times 10^{18}$ byte di dati. Questo è dovuto all'Internet of Things (IoT) e all'aumento esponenziale dei dispositivi connessi. L'industria dei fili e dei cavi, spina dorsale delle reti IT globali, ha il compito di sviluppare cavi per la comunicazione dati a frequenza più elevata ($x > 500$ MHz) e latenza inferiore ($x < 100$ millisecondi), che consentiranno di generare più dati da più luoghi a velocità più elevate.

Queste esigenze, unite alla tendenza globale a un utilizzo più efficiente delle risorse, hanno generato un panorama innovativo che richiede prodotti in grado di fare di più con meno. La schiumatura di polimeri sulle infrastrutture di produzione esistenti offre all'industria dei fili e dei cavi un insieme unico di capacità per produrre cavi con migliori proprietà elettriche utilizzando meno materiale.

Schiuma fluoroplastica Everflon+™ in fili e cavi

Everflon+™ FEP e PFA sono materiali eccellenti per applicazioni con fili e cavi grazie alla loro innata ignifugazione, un indice di ossigeno limitato del 95% e proprietà elettriche con una costante dielettrica di 2,1. Tuttavia, sono più pesanti rispetto alle poliolefine, anch'esse materiali elettricamente puri, con un peso specifico compreso tra 2,13 e 2,15 rispetto a 0,92 e 0,965. La capacità di schiumare i perfluoropolimeri al 50% e oltre riduce il peso specifico a 0,97-1,08, un valore relativamente vicino a quello delle poliolefine. Il test Plenum, secondo la norma UL 910, ha dimostrato una minore propagazione della fiamma e una minore generazione di fumo dai perfluoropolimeri.

I perfluoropolimeri espansi Everflon+™ offrono una combinazione unica di proprietà del materiale, ovvero prestazioni elettriche, ignifugazione e peso ridotto, che li rendono i materiali ideali per comunicazioni dati ad alta velocità e bassa latenza, in particolare per le applicazioni Plenum nel mercato nordamericano.

Inoltre, i perfluoropolimeri Everflon™ presentano un'eccellente resistività chimica, un basso coefficiente di attrito e un'elevata temperatura di esercizio (FEP = 200 °C, PFA = 250 °C), caratteristiche fondamentali per applicazioni aerospaziali, industriali e automobilistiche. La capacità di alleggerire questi cavi, in particolare per applicazioni aerospaziali e automobilistiche, offre un vantaggio competitivo ai perfluoropolimeri.

Lan Cable in Future

Nell'ultimo decennio, i cavi di categoria a frequenza più elevata, Cat. 6 e Cat. 6A, sono cresciuti rispettivamente fino a raggiungere il 47% e il 13,8% del mercato, mentre i cavi di categoria a frequenza più bassa, Cat. 5e, si sono ridotti dal 50% (2009) al 18,9% (2019).

Mentre il mercato dei cavi Cat. 6 e 6A è in crescita, è difficile aumentare la velocità di trasmissione ($x > 10$ Gbps) e la larghezza di banda ($x > 500$ MHz) senza sacrificare la distanza effettiva del cavo, che tradizionalmente è di 100 m. Materiali innovativi con dielettrico basso saranno fondamentali nella progettazione di cavi di categoria a frequenza più elevata e bassa latenza.

La capacità di Everflon+™ di schiumare chimicamente i perfluoropolimeri, ovvero FEP e PFA, a velocità di schiumatura superiori al 50%, utilizzando le attrezzature di produzione esistenti, consente ai produttori di realizzare cavi di comunicazione in rame più piccoli, ad alta frequenza e a bassa latenza, riducendo la costante dielettrica. Inoltre, in un mondo guidato dalla consapevolezza delle risorse, la capacità di ottenere prestazioni migliori, aumentando al contempo la longevità del materiale e riducendo il peso del prodotto, offre un insieme unico di caratteristiche progettuali non disponibili per i materiali solidi.

Isolamenti in schiuma, reti trasversali e guaine per Cat6 e 6A riducono l'impatto ambientale negli edifici e sono facilmente riciclabili. Con l'espansione del futuro dei dati e dell'energia ad alta velocità nei veicoli autonomi, negli aerei e nello spazio, la necessità di ridurre il peso senza sacrificare le prestazioni elettriche a temperature operative più elevate sarà fondamentale. Lo sviluppo di perfluoropolimeri espandibili chimicamente rappresenta una strada per raggiungere l'obiettivo sopra menzionato, promuovendo al contempo sostenibilità, riciclabilità e migliori prestazioni antincendio.

Power over Ethernet (PoE)

Altri fattori di mercato, come la fibra ottica e il Power over Ethernet (PoE), stanno plasmando il panorama delle comunicazioni dati del futuro. La fibra ottica ha la capacità di trasmettere dati ad alta velocità su un'ampia larghezza di banda per lunghe distanze, rappresentando una minaccia per i mercati tradizionali.

Tuttavia, con lo sviluppo e l'implementazione dei cavi PoE, i cavi per comunicazioni dati in rame saranno in grado di trasmettere fino a 1 ampere di corrente, creando una nicchia critica per la Cat8.

I cavi PoE forniranno alimentazione e comunicazioni ai dispositivi che abilitano l'"Internet of Things" e una nuova generazione di tecnologie aziendali. Dall'illuminazione intelligente ai punti di accesso wireless (WAP), la tecnologia PoE sta cambiando l'infrastruttura di cablaggio del futuro eliminando la necessità di due fili, uno per l'alimentazione e uno per le comunicazioni, per i dispositivi nelle case, negli uffici e, in futuro, nei veicoli autonomi. Pertanto, la necessità di cavi Cat.6 e 6A con classificazione CMP che utilizzino isolamento e componenti in FEP e PFA rimarrà un mercato solido.

Thinking for You

www.everflon.com

All Tech and Data are supplied on the basis of Techyours New Materials Co.,Ltd

Everflon Academic Center

Fuqiao Industrial Park, Futian Road, Caidian, Wuhan, China

Tel: +86-185-7168-9228

info@everflon.com