



บริษัท นิปปอน ฟุซโซ (ประเทศไทย) จำกัด



บริษัท นิปปอน ฟุซโซ (ประเทศไทย) จำกัด

Nippon Fusso (Thailand) Co., Ltd.

64/67 Moo4, Eastern Seaboard Industrial Estate(Rayong),
Highway 331 Road, Pluakdaeng, Pluakdaeng, Rayong 21140

Tel: 038-950-747, 038-950-745 Fax: 038-950-746

Website <http://www.nipponfusso.co.th>

Nippon Fusso Group

• Head Office

2-4-6, Mokuzaideri, Miharaku, Sakai, Osaka

Postal Code: 587-0042

TEL +81-72-361-3391 FAX +81-72-363-1230

• SALES

Tokyo Sales Department

6-8-10, Nishi-Kasai, Edogawa-ku, Tokyo

Postal Code: 134-0088

TEL +81-3-3688-3237 FAX +81-3-3688-1453

www.nipponfusso.com

Osaka Sales Department

2-4-6, Mokuzaideri, Miharaku, Sakai, Osaka

Postal Code: 587-0042

TEL +81-72-361-3391

FAX +81-72-363-1230

Development Division

2-4-6, Mokuzaideri, Miharaku, Sakai, Osaka

Postal Code: 587-0042

TEL +81-72-361-4848

FAX +81-72-361-9966

Surface Treatment Technology Research Center (SRC)

Laboratories

4-11-1, Mokuzaideri, Miharaku, Sakai, Osaka

Postal Code: 587-0042

TEL +81-72-361-3393 FAX +81-72-361-3622

การเคลือบฟลูออโรโพลีเมอร์เพื่อป้องกันไฟฟ้าสถิตย์

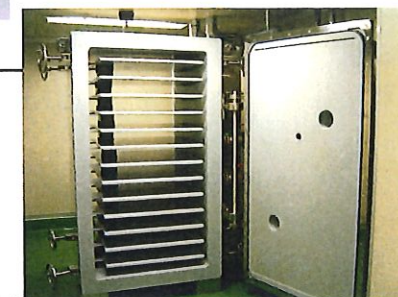
FLUOROCARBON POLYMERS COATING FOR ANTI-STATIC ELECTRICITY

EC series

บริษัท นิปปอน ฟุซโซ (ประเทศไทย) จำกัด

จากเทคโนโลยีพื้นฐานจนถึงเทคโนโลยีที่นำมาประยุกต์ใช้ — นำไปสู่เกรดของผลิตภัณฑ์ที่ถือกำเนิดจากการเก็บรวบรวมข้อมูลงานวิจัย

EC series



ตารางเกรด

ตัวอย่างการใช้งาน	การป้องกันเกาะ-การกัดกร่อน การปรับปรุงให้ลื่นทำความสะอาดง่าย การปรับปรุงเรื่องความชื้น				
	● ถังผสม ● ท่อแก๊ส/ท่อประปา ● Filter Housing	● Roll ● Powder hopper ● เครื่องอบแห้ง	● Granulator ● Powder hopper	● Powder hopper ● screw filter	● Powder hopper ● เครื่องอบแห้ง
เกรด	NF-004EC	NF-004ECX	NF-004ECH	NF-013EC	NF-015EC
วัสดุหลัก	FEP	FEP	FEP	ETFE	PFA
โหนด	เทาอ่อน	เทาอ่อน	เทาอ่อน	เทา	ขาว
ความหนาแน่นของฟิล์ม	40μm	40μm	80μm	100μm	50μm
(1*) อุณหภูมิทนความร้อน	200°C	200°C	200°C	180°C	260°C
(2*) การไม่เกาะ-ไม่กัด	◎	○	◎	△	○
ความทนทานการขัดขีด	△	◎	○	◎	○
ความทนทานการกัดกร่อน	—	—	—	—	—

*1 อุณหภูมิทนความร้อนได้ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขการใช้งาน
*2 การไม่เกาะ-ไม่กัดจะเกิดขึ้นหรือไม่ขึ้นอยู่กับวัสดุพื้นผิว



ผลงานที่ผ่านมา

อุปกรณ์	รายละเอียดอุปกรณ์ที่ใช้กรณีเกิดปัญหา	หัวข้อปัญหา
ผู้ผลิตหมัก	● อุปกรณ์สำหรับผลิตสัสน้ำมัน ● แผ่นสแตนเลส (SUS304) + ขั้วไฟฟ้าฟุ้ง	● ตอนเปลี่ยนสี การทำความสะอาดเป็นไปอย่างลำบาก ● เกิดไฟลุกจากการเคลือบฟลูออโรโพลีเมอร์ทั่วไป
ผู้ผลิตผงอินทรีย์	● อุปกรณ์ผลิตผง ● แผ่นสแตนเลส (SUS304)	● ฝุ่นผงเกาะตัวกันแข็ง (ต้องใช้ค้อนหรือสว่าน) ● บางครั้งเกิดการระเบิดขนาดเล็กจากไฟฟ้าสถิตย์
ผู้ผลิตยา	● ถังกรองสำหรับเก็บผงที่มีฤทธิ์กัดกร่อนชนิดเบา ● แผ่นสแตนเลส (SUS304) + ขั้วไฟฟ้าฟุ้ง	● การกัดกร่อนของฝุ่นผง - การปนเปื้อนของโลหะไอออนจากการผลิต ● ประจุไฟฟ้าจากการเคลือบฟลูออโรโพลีเมอร์ทั่วไป: 40kV, มีความเป็นไปได้ที่จะเกิดการระเบิดของฝุ่นผง ● ต้องใช้บุคลากรจำนวนมากในการนำออก เนื่องจากมีการยึดเกาะเกิดขึ้นในถังโพลีเมอร์ ● จำเป็นต้องป้องกันไฟฟ้าสถิตย์เนื่องจากใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ (พื้นที่ป้องกันการระเบิด)
ผู้ผลิตสารเคมี	● ถังโพลีเมอร์สำหรับความเหนียว ● แผ่นสแตนเลส (SUS304)	● เกิดการปนเปื้อนผลิตภัณฑ์จากโลหะไอออน ● จำเป็นต้องป้องกันไฟฟ้าสถิตย์เนื่องจากใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ (พื้นที่ป้องกันการระเบิด)
ผู้ผลิตวัสดุอิเล็กทรอนิกส์	● ถังผสมสารเคมีความบริสุทธิ์สูง ● แผ่นสแตนเลส (SUS304)	● เกิดการปนเปื้อนผลิตภัณฑ์จากโลหะไอออน ● จำเป็นต้องป้องกันไฟฟ้าสถิตย์เนื่องจากใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ (พื้นที่ป้องกันการระเบิด)

ป้องกันการเกาะ-การกัดกร่อน ป้องกันไฟฟ้าสถิตย์

เมื่อใช้งานอุปกรณ์ที่มีการป้องกันการระเบิดทางไฟฟ้าหลายคนเชื่อว่า "ไฟฟ้าสถิตย์คงไม่เกิดขึ้นเพราะอุปกรณ์ที่ใช้เป็นโลหะ" แต่ความเชื่อนี้อาจจะไม่ถูกต้องซะทีเดียวลองตรวจสอบที่หน้างานการผลิตจริงว่าด้านในของอุปกรณ์ ที่ใช้งานมีการเกาะ-การกัดกร่อนหรือไม่ซึ่งถ้ามีอาจทำให้เกิดขึ้นจนขึ้นและทำให้อุปกรณ์เป็นอันตรายทางไฟฟ้าในตัวเอง สิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยที่แท้จริงของการเกิดภัยพิบัติจากไฟฟ้าสถิตย์

นอกจากนี้ การก่อตัวของออกไซด์จากการกัดกร่อนและ ความขรุขระของพื้นผิวก็สามารถก่อให้เกิดประจุไฟฟ้าสถิตย์ขึ้นได้

แนวคิดการพัฒนา "EC Series" คือ การใช้ประโยชน์คุณสมบัติด้านการไม่เกาะ-การกัดกร่อนและการป้องกันการกัดกร่อนที่เยี่ยมของฟลูออโรโพลีเมอร์ ในขณะที่ยังป้องกันประจุไฟฟ้าสถิตย์ได้อีกด้วย

กล่าวโดยสรุป "EC Series" ก็คือการเคลือบ/การ lining ด้วยฟลูออโรโพลีเมอร์ร่วมกับการป้องกันการเกาะ-การกัดกร่อน การป้องกันการกัดกร่อน และการป้องกันไฟฟ้าสถิตย์ไว้นั่นเอง



ตัวอย่างการเกิดภัยพิบัติจากไฟฟ้าสถิตย์

ภัยพิบัติจากไฟฟ้าสถิตย์

เมื่อสนามไฟฟ้าของวัตถุที่มีการปล่อยไฟฟ้าสถิตย์มาเจอกับอากาศของสนามไฟฟ้าที่จนวนทางไฟฟ้าถูกทำลายไป ทำให้เกิดการไอออนไนเซชันที่เรียกว่า การปลดปล่อยกระแสไฟฟ้าสถิตย์จริงอยู่ที่พลังงานจากการปลดปล่อยของกระแสไฟฟ้าสถิตย์ถูกเผาผลาญเป็นความร้อน เสียง แสง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ฯลฯ แต่ถ้าเกิดขึ้นในปริมาณที่มากก็สามารถเป็นสาเหตุของภัยพิบัติจากไฟฟ้าสถิตย์ได้ การปลดปล่อยกระแสไฟฟ้าสถิตย์ แบ่งออกได้เป็นหลายประเภท ได้แก่ ปลดปล่อยเป็นประกายไฟ เป็นหลุมและพลังงานสูงอย่างสายฟ้า ตัวอย่างของภัยพิบัติจากไฟฟ้าสถิตย์ที่มีมักจะเกิดขึ้นได้แก่ การเผาไหม้วัตถุที่ติดไฟง่าย (เช่นตัวทำละลายอินทรีย์) การระเบิดของฝุ่นผง ไฟฟ้าดูดร่างกาย ฯลฯ ที่สามารถเกิดอุบัติเหตุถึงขั้นบาดเจ็บบ่อยครั้ง เมื่อ "EC Series" ที่สามารถควบคุมประจุไฟฟ้าซึ่งเป็นต้นเหตุของวินาศภัยจากไฟฟ้าสถิตย์ได้มาปรับใช้ การทำงานในโรงงานจึงสามารถดำเนินไปได้อย่างปลอดภัย

EC series

แนวทางเพื่อความปลอดภัยอันเคร่งครัด

การรักษาสมดุลด้านการป้องกันไฟฟ้าสถิตย์และคุณสมบัติของฟลูออโรโพลีเมอร์ (การไม่เกาะติด และการป้องกันการกัดกร่อน)

ค่าจากการวัดจริง การต้านทานการรั่วไหล

$10^4 \Omega$ $10^6 \Omega$

ตัวบ่งชี้ค่าความต้านทานการรั่วไหล

ตาม "ดัชนีความปลอดภัยจากไฟฟ้าสถิตย์ 2007" ของสถาบันความปลอดภัย และอาชีวอนามัยแห่งชาติภายใต้อำนาจของกระทรวงสาธารณสุข แรงงานและสวัสดิการ ค่าความต้านทานการรั่วไหลได้รับการควบคุมเป็น "ประจุไฟฟ้าสถิตย์ขนาดเล็ก" สำหรับค่าที่ต่ำกว่า $10^4 \Omega$ และ "เกือบจะไม่มีประจุไฟฟ้าสถิตย์" สำหรับค่าที่ต่ำกว่า $10^6 \Omega$

"EC Series" ของเรารวมค่าที่วัดได้มาตรฐานต้องอยู่ระหว่าง $10^4 \Omega$ และ $10^6 \Omega$ นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดที่ใช้ EC Series เราทำการวัดค่าความต้านทานการรั่วไหลจริงทุกชิ้นเพื่อยืนยันและรับประกันมาตรฐานของเรา

*สำหรับ 3850ECT และ 3000EC นั้นวัดได้ที่ $<10^4 \Omega$

ค่าความต้านทานการรั่วไหล [Ω]	ระดับการมีประจุไฟฟ้า	ค่าประจุไฟฟ้ามาตรฐาน [kV]
$<10^4$	เกือบจะไม่มี	<0.01
$10^4 \sim 10^5$	ขนาดเล็ก	$0.01 \sim 1$
$10^5 \sim 10^6$	ขนาดใหญ่	$1 \sim 100$
$>10^6$	ขนาดใหญ่มาก	>100

อ้างอิงจาก "ดัชนีความปลอดภัยจากไฟฟ้าสถิตย์ 2007" จากสถาบันความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแห่งชาติภายใต้อำนาจของกระทรวงสาธารณสุข แรงงาน และสวัสดิการ

ค่าประจุไฟฟ้า

ค่าประจุไฟฟ้าของฟิล์มฟลูออโรโพลีเมอร์ที่เลือกมาเป็นตัวแทนเมื่อเปรียบเทียบกับแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ (kV)

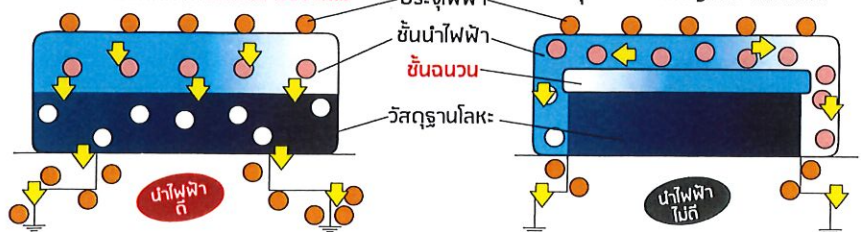
แรงดันไฟฟ้า (kV)	PTFE Sheet Lining	PFA Bake Lining	PFA ชี้น้ำมันไฟฟ้า Bake Lining	ข้อมูลค่าประจุไฟฟ้าที่วัดได้ (kV)
-10	-8	-5	-4	0
-15	-11	-8	-7	0
-20	-17	-3(*)	-3(*)	0
-25	-19	-	-	0

*แรงดันไฟฟ้าที่ใช้ทำให้ค่าความต้านทานของฟิล์มลดลง เกิดรูรั่ว (การนำไฟฟ้า) ในรูปของ pinhole ส่งผลให้ปริมาณประจุไฟฟ้าที่พื้นผิวลดลงจากการรั่วไหล การวัดค่าประจุไฟฟ้าที่ -25 kV

ประสิทธิภาพการนำไฟฟ้า

"EC Series" เป็นเทคโนโลยีการเคลือบผิวที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะของบริษัทเรา ซึ่งประสบความสำเร็จอย่างมากเรื่องการป้องกันไฟฟ้าสถิตย์ โดยจะปล่อยกระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นผ่านความหนาของฟิล์ม EC Series มีความปลอดภัยสูงเมื่อเทียบกับรุ่นก่อนหน้าที่ใช้ไฟฟ้าสถิตย์สามารถรั่วไหลออกจากพื้นผิวได้เทคโนโลยีนี้นำมาใช้กับ "EC Series" ทุกรุ่น ตั้งแต่ฟิล์มชนิดบางสำหรับทำความสะอาดจนถึงฟิล์มชนิดหนาสำหรับป้องกันการกัดกร่อน

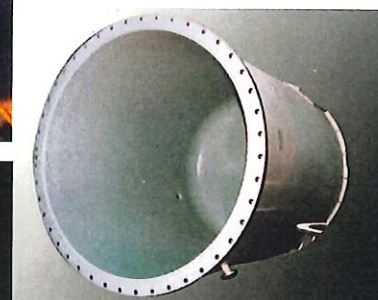
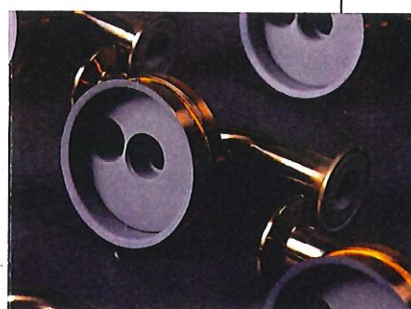
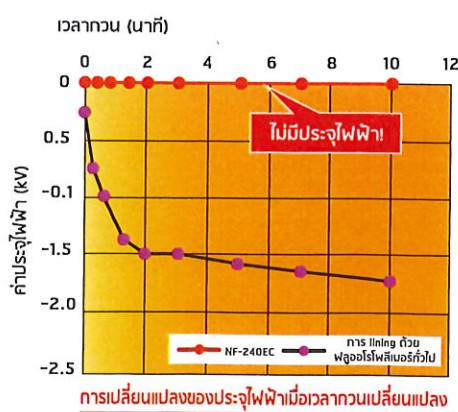
การเหนี่ยวนำทิศทางความหนาของฟิล์ม



ประจุไฟฟ้าจากการทดสอบด้วยการทวน

ใช้ภาชนะสแตนเลสที่เคลือบ NF-240EC (ป้องกันไฟฟ้าสถิตย์) และฟลูออโรโพลีเมอร์ทั่วไป (ไม่ใช่ EC Series) ผลที่ได้คือ ไม่พบประจุไฟฟ้าในภาชนะที่เคลือบ NF-240EC

องค์ประกอบ	จากกระบวนการเคลือบ	อัตราการไหล	285 g/m (ความหนา 2.4 mm)
ภาชนะ: SUS304	สแตนเลส 2 ชั้น	การเคลือบ	การเคลือบ Komug Denki
ใบพัดทวน	PTFE (ประสิทธิภาพ: 100 mm)	การเคลือบ	การเคลือบ Komug Denki
ตัวนำไฟฟ้า	ทองแดง 1 (ใช้ประมาณ 500 mm)	การเคลือบ	การเคลือบ Komug Denki



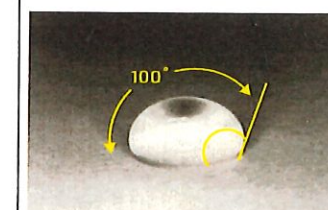
คุณสมบัติด้านการกันน้ำและป้องกันการสึกกร่อนเป็นเลิศ

การทำความสะอาดและการไม่เกาะ-ไม่ติด

คุณสมบัติด้าน "การกันน้ำ" เป็นตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพในการทำ ความสะอาด เนื่องจาก "การกันน้ำ" คือ คุณสมบัติเฉพาะด้าน การต้าน-การกันไม่ให้น้ำเข้า" ของสารที่มีความสัมพันธ์กับ คุณสมบัติด้านการไม่ยึดเกาะกับวัตถุ (การไม่เกาะ ไม่ติด)

"การกันน้ำ" โดยทั่วไปจะแทนด้วยมุมที่สัมผัสน้ำ ยิ่งมุมที่สัมผัส กับน้ำมาก "การกันน้ำ" ยิ่งดีซึ่งก็ทำให้การทำความสะอาดและการ ไม่เกาะ-ไม่ติดดียิ่งขึ้น

มุมสัมผัส "EC Series" : $100^\circ \sim 110^\circ$ ซึ่งทำให้การทำความสะอาด และการไม่เกาะ-ไม่ติดดียิ่งขึ้น



มุมสัมผัสกับน้ำของ NF-240EC



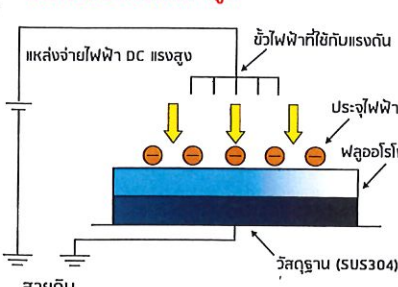
การ lining บนแผ่นกระจก



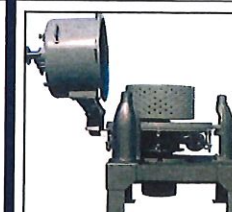
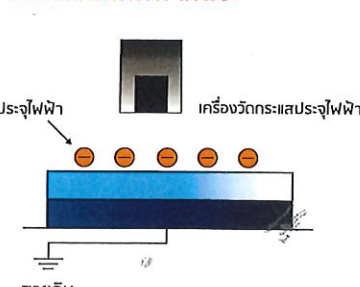
สแตนเลสขัดผิวบัพผิง

วิธีการทดลอง

การใช้แรงดันไฟฟ้าสูง



การวัดศักติไฟฟ้าที่ผิว



การต้านทานการกัดกร่อน

ฟลูออโรโพลีเมอร์ มีคุณสมบัติด้านการต้านทานการกัดกร่อน จากสารเคมีส่วนใหญ่ได้ดีเยี่ยม

"EC Series" สามารถป้องกันไฟฟ้าสถิตย์ได้ โดยไม่สูญเสีย คุณสมบัติด้านการต้านทานการกัดกร่อนที่ดียิ่งขึ้นนี้ไป และแน่นอนว่าสำหรับงานที่เน้นเรื่องการต้านทานการกัดกร่อน ทางเราจะทำการตรวจสอบชิ้นงานทั้งหมด รวมถึงออกใบยืนยัน pinhole-less ให้ก่อนจัดส่งสินค้า

จึงกล่าวได้ว่า "EC Series" เป็นการอบและ lining ในอุดมคติที่ ผลิตผสมคุณสมบัติด้านการต้านทานการกัดกร่อน อีกทั้ง ยังมีความปลอดภัยสูงเนื่องจากสามารถป้องกันการกระเด็นทาง ไฟฟ้าได้อีกด้วย

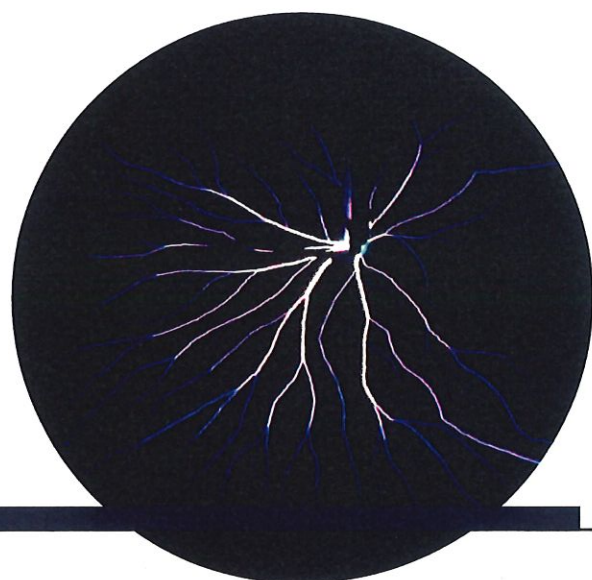
EC series

วิวัฒนาการของเทคโนโลยีการเคลือบฟลูออโรโพลิเมอร์

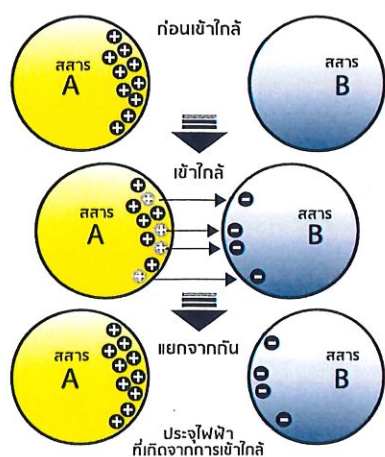
เทคโนโลยีที่เหมาะสมตรงตามความต้องการในหน้างานการผลิต

นอกจากนี้ยังป้องกันการเกาะน้ำและไขมันบนพื้นผิวของอุปกรณ์ไฟฟ้าอีกด้วย

“EC Series” เป็นการเคลือบฟลูออโรโพลิเมอร์ประเภทอบ (Bake type Fluoropolymer Coating) ยุคใหม่ที่สามารถป้องกันไฟฟ้าสถิตย์ได้ สามารถป้องกันการระเบิดทางไฟฟ้าโดยไม่สูญเสียคุณสมบัติของฟลูออโรโพลิเมอร์ “ความปลอดภัยจะไม่ก่อให้เกิดภัยพิบัติจากไฟฟ้าสถิตย์” คือสิ่งที่นิปปอน พุซโซ ของเรานำเสนอ

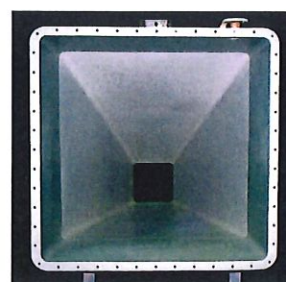


การปลดปล่อยกระแสไฟฟ้า
สถิตย์ที่ 20 kV



ไฟฟ้าสถิตย์ คือ

ถึงแม้วัตถุจะเป็นกลางทางไฟฟ้า แต่ต่างจากการเคลื่อนที่ เช่น การเข้าใกล้ การสัมผัส การแยกจากกัน เป็นต้น ทำให้ค่าประจุไฟฟ้าบวก-ลบบนพื้นผิวของวัตถุมีมากกว่าส่วนอื่นๆ ประจุไฟฟ้าที่เกินนี้ เรียกว่า ไฟฟ้าสถิตย์ ส่วนกระแสไฟฟ้าสถิตย์ที่เกิดขึ้นบนวัตถุเรียกว่า การปลดปล่อยไฟฟ้าสถิตย์



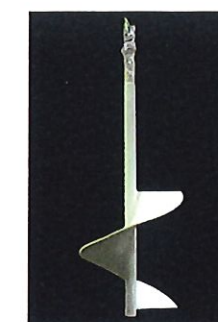
ข้อระวังในการใช้งาน

ฟิล์ม “EC Series” ไม่มีความสามารถในการป้องกันการเกิดไฟฟ้าสถิตย์และการกำจัดไฟฟ้าสถิตย์ซึ่งบวกลงในตัวเอง นอกจากนี้หากฟิล์มที่เคลือบสัมผัสกับของเหลว ฯลฯ อาจไม่สามารถกำจัดไฟฟ้าสถิตย์ได้หมด กรณีข้างต้น กรุณาใช้ร่วมกับมาตรการป้องกันการระเบิด เช่น การฉีด ก๊าซเฉื่อย เป็นต้น

ก่อนใช้งาน โปรดตรวจสอบให้แน่ใจว่าต่อสายดินกับด้านนอกของอุปกรณ์เรียบร้อยแล้วทุกครั้ง

กรุณาปรึกษาเรื่องเทคนิคกับตัวแทนฝ่ายขายของเรา

	ความต้านทานด้านการกัดกร่อน				ความบริสุทธิ์สูง
● Roll ● Mold	● เครื่องปั่นเหวี่ยง ● ฟิลเตอร์ ● ถังกวนต่างๆ	● เครื่องปั่นเหวี่ยง ● ถังเคลื่อนที่ ● ถังกวนต่างๆ	● ถังกวนต่างๆ ● ถังเคลื่อนที่	● ถังกวนต่างๆ ● ถังเก็บ ● ถังเคลื่อนที่	● ถังเตรียมของเหลว ● ถังเก็บ ● ถังเคลื่อนที่
NF-850ECB	NF-014EC	NF-240EC	NF-2141EC	3650ECT	3000EC
ซิลิโคนอบ	ETFE	Mix	PFA	PFA	PFA
ดำ	เทา	เทาอ่อน	เทาอ่อน	เขียวอ่อน	เขียวอ่อน
30μm	500μm	400μm	300μm	400μm	400μm
230°C	—	—	—	—	—
◎	△	◎	○	△	△
○	◎	○	○	○	○
—	△	○	○	○	◎



เกรดที่ใช้	ผล
NF-004EC (40μm)	● ทำความสะอาดง่าย (ลดปริมาณการใช้ตัวทำละลายสำหรับทำความสะอาดได้จำนวนมาก) ● ป้องกันความปลอดภัยให้กับคนงาน
NF-015EC (50μm)	● ทำความสะอาดง่าย (ลดปริมาณการใช้ตัวทำละลายสำหรับทำความสะอาดได้จำนวนมาก) ● ป้องกันความปลอดภัยให้กับคนงาน
NF-240EC (500μm)	● รักษาเสถียรภาพด้วยคุณภาพ ● ลดจำนวนครั้งขึ้นตอนในการซ่อมบำรุงประจำ ● ป้องกันความปลอดภัยให้กับคนงาน
NF-014EC (500μm)	● ประหยัดพลังงาน ● ป้องกันความปลอดภัยให้กับคนงาน
NF-240EC (500μm)	● รักษาเสถียรภาพด้วยคุณภาพ ● ป้องกันความปลอดภัยให้กับคนงาน