



技術資料

ドライフィルム・フォトレジスト

リストン®FXR40

デュポン™リストン® FXR40は38 μ m厚の水溶性タイプのネガ型感光性ドライフィルム・フォトレジストです。感光層であるレジストは、ポリエステルとポリオレフィンの保護フィルムによって両側から挟むサンドイッチ構造になっています。ドライフィルムは薄い青緑色をしており、露光すると非常に濃い青緑色のプリント・アウト・イメージが現れます。

リストン® FXR40は優れたテンティング性、柔軟性と密着性を持つため、外層板製造用テンティング用途のドライフィルム・フォトレジストとして優れた性能を発揮し、プリント配線板製造で一般的に使用されている酸エッチングに優れた耐薬品性を示します。

リストン® FXR40の特長

1. 優れたテンティング性
2. 優れた柔軟性と追従性
3. ファインライン化に対応した高い解像度と細線の密着性
4. 非常に少ない現像機汚染性
5. 露光、現像における広い許容範囲
6. 鮮明なプリント・アウト・イメージ
7. 高い生産性 — 迅速な現像、剥離

FXR40 参考工程条件

前処理

表面粗さ	0.5~1 μm
------	----------

研磨条件

<バフ研磨の場合>

表面をバフにより研磨を行なう場合、粗いタイプと細かいタイプの併用でより均一な研磨を行なうことが重要です

バフタイプ	シリコンカーバイド製 400+600 グリッド
コンベアー速度	2.5~3.5m/分
カッティング速度	10~20m/秒
オシレーション	500 ストローク/分

<化学研磨の場合>

参考例(詳細は各メーカーにお問い合わせ下さい)

薬液	CB5008(メック社製) NBS-II (荏原電産社製)
エッチング量(重量法)	0.5~1.0 μm
エッチング時間	30~50 秒
液温	室温
銅濃度	40~50g/L
酸洗浄	硫酸 5~10%

ラミネーション

<一般的な手動ラミネーターの場合>

予熱	50~60°C 内層板、フレキ基板などは予熱工程があるものの、ラミネーション直前では温度を保てないケースもあります。
ロール温度	100~110°C 追従性、テント特性、シワなどを考慮して温度設定をする必要があります。
ロール速度	0.6~1.8m/分
放置時間	15 分以上 24h 以内

<一般的な自動ラミネーターの場合>

予熱	50~60°C 内層板、フレキ基板などは予熱工程があるものの、ラミネーション直前では温度を保てないケースもあります。
ロール温度	90~120°C 追従性、テント特性、シワなどを考慮して温度設定をする必要があります。
ロール速度	1.5~3.0m/分
ロール圧力	0.3MPa (3kgf/cm ²) 以上
仮付温度	50~70°C
仮付時間	2~4 秒
放置時間	15 分以上 24h 以内

露光

適正露光範囲（フォツツールを通して）	散乱光(ORC-HMW201B)	平行光(ORC-EXM1201)
RST(25段)	8～13段	8～13段
SST(21段)	6～8段	6～8段
SST(41段)	17～22段	17～22段
露光エネルギー（光量計：ORC-UV-350）		
エネルギー	32～56mJ/cm ²	45～80mJ/cm ²
	(※1) 23～40mJ/cm ²	(※1)32～58mJ/cm ²
	(※1) 新校正基準体系の光量計『SD型』使用時の値	
露光後の放置	15分以上3日以内	15分以上3日以内

現像

現像液	0.7～1.0%炭酸ナトリウム水溶液
現像温度	27～30℃
スプレー圧	0.15～0.2MPa (1.5～2.0kgf/cm ² 、20～30psi)
最小(※2)現像時間	16秒
(※2) 1%炭酸ナトリウム水溶液、0.15MPa (1.5kgf/cm ²)	
推奨現像時間	最小現像時間の1.3～2倍
ブ레이크ポイント	50～75% (67%が適正)
消泡剤	必要最低量を使用して下さい

エッチング

酸性エッチング液	塩化銅、塩化鉄など
----------	-----------

剥離

剥離液	1.5～5.0%水酸化ナトリウム水溶液
剥離温度	45～50℃
スプレー圧	0.15～0.3MPa (1.5～3.0kgf/cm ²)
標準(※3)剥離時間	40～45秒
(※3) 3%水酸化ナトリウム水溶液、50℃/レジストが剥がれるまでの時間	
消泡剤	必要最低量を使用して下さい

ここに記した数値は弊社実験室で得られたデータに基づいて作成されたものであり、諸要因、諸条件によって異なる結果となる場合があります。

推奨プロセス

1) 保管

リストン® FXR40は開封せずにロールを水平にして、温度5～21℃、相対湿度30～70%RHで保管してください。高温、高湿で保管すると、フィルム側面からの染み出し(エッジフュージョン)の発生や性能に影響する可能性がありますのでご注意ください。

2) 作業室の諸条件

リストン® FXR40は、クリーンルーム内で取り扱うことを推奨します。クリーンな場所で作業をすれば、ゴミの影響による修正や再投入の手間が減り、品質と歩留り向上につながります。またゴミの影響を防ぐため、基板は重ねずラックにのせ、正しい取り扱い手順を守ってください。より詳細な作業場条件、取り扱い方法等については、弊社技術資料『リストン® ドライフィルム・フォトレジストの保管・取扱い・安全資料』をご覧ください。

照明

現像前のリストン® FXR40を取り扱う部屋の照明は500nm以下の波長をカットする黄色蛍光灯をお勧めします。(例、形式:FLR40SY-F/M)
白色蛍光灯にUVカットフィルムを巻いたホワイトライトはドライフィルムの性能に影響する可能性があります。リストン® FXR40をラミネーションした基板を、UVホワイトライトの下で24時間以上作業や保管はしないでください。

3) 前処理

リストン® FXR40の良好な密着を得るためには、銅表面の有機、無機の汚染物質や油脂、指紋、酸化皮膜、水分などは完全に除去して下さい。パネルめっき工程後は洗浄を十分に行ってください。銅の表面の粗さ(マイクロラフネス)が0.5～1μm程度の場合、ドライフィルムとの良好な密着が得られます。尚、ラミネーション前処理をめっきやエッチング工程中のような発散されるガスや蒸気が基板表面を浸す腐食性の高い環境で行うのは避け、コンベヤー装置も汚れがないように清潔に保ち、基板表面は完全に乾燥させてからラミネーションしてください。最終水洗はイオン交換水、または純水の使用をお勧めします。乾燥用の圧縮空気は、湿気と油分を含まないようにしてください。また、研磨後の基板は速やかにラミネーションを実施してください。

○バフ研磨

バフから発生する研磨屑を除去するには中、高圧スプレー水洗が必要です。この洗浄水にはフィルターなどを使用して不純物を除去してください。またバフには、汚染物質が残らないようにしてください。均一な研磨状態を保つ為に定期的なバフのドレッシングが必要となります。リストン® FXR40 の密着に最適な良い表面状態を確認するために、水切り試験を行うことをお勧めします。水切り試験は銅表面に水の膜を張った時、切れ目のない水膜を最低30秒間保持することを確認する試験です。

○化学研磨

化学研磨の場合はバフ研磨に比べて表面により細かい均一で方向性の無い粗さを形成することが可能です。但し研磨後に銅表面に残っている研磨液を完全に除去する為酸洗、及び最終水洗によって十分な基板の洗浄が必要です。最終水洗はイオン交換水、または純水の使用をお勧めします。また研磨状態によって剥離時間が長くなる場合があります。

4) ラミネーション

前処理をした後の基板は1時間以内にラミネーションすることをお勧めします。これは、銅表面の酸化による密着性の低下を防ぐためです。

ラミネーション工程上の問題や欠陥を避けるためには、ラミネーションロールは常に清潔にしておく必要があります。ラミネーションロールに付着したゴミやレジストのカスは、レジスト上にピンホール等の損傷を発生させることがあります。またラミネーション時のフィルムのテンションを調整する必要があります。テンションが不適な場合ラミネーション時に皺が発生する可能性があります。

基板ラック

ラミネーション後、基板を最低15分間はラックで放置し、基板表面温度を室温まで冷却させてください。その際、及びその後、ラックを用いずに基板を積み重ねる必要がある場合は、端を下にして立て掛けることをお勧めします。床やテーブル上に平行に積み重ねておくこと(平置き)は、ゴミ等の影響で画像形成時に欠損が発生する原因となります。

5) 露光

リストン® FXR40は320～400nmの長波長紫外線で露光します。最大感光波長は365nmです。効率よく露光するには、この波長域にピークを持つような光源を使用してください。

なお、オーク社製の光量計は『SD型』と表示の、校正基準体系が変更されたものがあります。同一光量を測定すると、従来の表示値×0.72が新体系校正済みの『SD型』での値となります。

最適の露光レベルを保つためには、25段のリストン® 露光ステップタブレット等を使用して、露光エネルギーを管理してください。

リストン® FXR40の実用露光領域はリストン® ステップタブレットの8段から13段です。ステップタブレットは、フォトリソと共用して、露光、現像を行った後、半重合の部分も含めて50%以上ドライフィルムが残っているステップの段数で決定します。

6) 現像

リストン® FXR40は温度27～30℃の炭酸ナトリウム0.7～ 1.0%水溶液を用い、0.15～0.2MPa (1.5～2.0Kgf/cm²)のスプレー圧で現像してください。

現像液	1.0%炭酸ナトリウム、30℃ スプレー圧 : 0.15MPa (1.5kgf/cm ²)
-----	--

結晶水を含む炭酸ナトリウムを用いて現像液を調整するには、以下の表を参考にしてください。

Na ₂ CO ₃ ・無水	10g/L
Na ₂ CO ₃ ・H ₂ O	12g/L
Na ₂ CO ₃ ・10H ₂ O	27g/L

ブレイクポイント (未露光レジストの完全現像点までの長さの現像槽長に対する割合)

現像槽の中でブレイクポイントを50～75%で管理してください。

リストン® FXR40の現像許容範囲は広くなるように設計してありますが、ブレイクポイントが50%より入口側に近づく、現像液が重合したレジストを侵し、フィルムの側壁形状が崩れる可能性があります。また、75%より出口側に近づく、現像残りが発生する可能性があります。詳細は弊社技術担当にお問い合わせ下さい。

消泡剤

リストン® FXR40は通常現像槽に消泡剤を添加する必要はありません。

現像後の水洗

現像後のドライフィルムパターン間に残った現像液を完全に除去するために、現像後には適切な水洗が必要です。良好な結果を得るためには、洗浄水は16～30℃、0.15～0.2MPa(1.5～2.0kgf/cm²)程度をお勧めします。水洗最終槽に新液を注水し、前の槽には最終槽の水を循環させるオーバーフロー方式が水洗にとって理想的で水の節約にもなります。水洗槽は現像槽と同等、または1.5倍の長さが必要です。水洗が不十分であれば回路のギザつき等、不良の原因になる事があります。また、水洗が過度であればレジスト浮き剥がれ等の不良の原因となります。

乾燥

水洗槽から出した後の基板上の水分は、エアナイフ等によりきれいに除去してください。レジストパターン間に残った水分を放置すると、残った現像液がレジストの側壁を侵す可能性があり、回路のギザつきの原因となる事があります。また、高温、長時間の乾燥はレジスト浮き剥がれの原因となりますのでご注意ください。

7) エッチング

リストン® FXR40はプリント配線板製造で一般的に使用されている酸性エッチング液をそのまま使用できます。

8) 剥離

露光されたリストン® FXR40は45～50℃の1.5～5.0%の水酸化ナトリウム水溶液で容易に剥離できます。また、剥離されたレジスト片の形状がシート状でその後に破碎するため、容易に剥離片の回収が可能です。剥離されたレジスト剥離片を取り除くため、コンベヤー式剥離装置にはドラム式フィルター等の、フィルター装置が必要です。フィルターに除去された剥離片を放置するとフィルターの目詰まりの原因となることがありますので、定期的な剥離片の除去をお勧めいたします。剥離作業中に発泡が見られた場合には、消泡剤の使用が必要です。消泡剤の種類等詳細は弊社技術担当にお問い合わせ下さい。

9) 安全な取り扱い

リストン® 製品の取り扱い上の詳しい内容は、弊社技術資料『リストン® ドライフィルム・フォトレジストの保管・取扱い・安全資料』および『製品安全データシート(MSDS)』をご覧ください。

本資料に記載の内容は、弊社の信頼できる実験結果に基づくものですが、弊社はその保証を行うものではありません。また、弊社は、弊社の提供する参考資料に依拠して得られた結果または弊社製品の使用結果に対して一切の責任の責務を負いません。

TM および®は米国デュポン社または関連会社の登録商標です。