



技術資料

ドライフィルム・フォトレジスト

リストン® FRA517-50

デュポン™リストン® FRA517-50は50 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® FRA517 シリーズは 50 μ m厚のレジストを重ねてラミネーションすることにより、200 μ m厚程度のレジスト形成が可能であり、かつ優れた柔軟性と密着性を持つため、電鍍用レジストとして酸性めっき液（硫酸銅、はんだ、光沢すず、硫酸ニッケル）に対して、優れた特性を示します。

リストン® FRA517シリーズの特長

1. 高い膜厚(100~200 μ m)形成時でも垂直な側壁
2. 銅をはじめとする各種金属に対する優れた密着性
3. 露光、現像における広い許容範囲
4. 迅速な現像
5. 優れた柔軟性と追従性
6. 鮮明なプリント・アウト・イメージ
7. 低いめっき浴汚染性
8. 優れた耐薬品性
9. 剥離残渣のないきれいで迅速な剥離
10. これら諸特性の高い総合力による実生産での高歩留り

TMおよび®はデュボン社または
関連会社の登録商標です。許可
なく本書の一部または全部の転
載を禁じます。

FRA517-50 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)	50 μ m	100 μ m(2枚重ね)	200 μ m(3枚重ね)
RST(25段)	6~11段	6~11段	6~11段
SST(21段)	6~7段	6~7段	6~7段
SST(41段)	16~21段	16~21段	16~21段
露光エネルギー (光量計 : ORC-UV-350)			
エネルギー	75~149mJ/cm ²	86~170mJ/cm ²	96~192mJ/cm ²
	54~107mJ/cm ² (※1)	62~122mJ/cm ² (※1)	69~138mJ/cm ² (※1)
	(※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	15分以上	15分以上

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 、25~30psi)		
最小(※2)現像時間	23秒	46秒	92秒
(※2) 1%炭酸ナトリウム水溶液、0.15MPa (1.5kgf/cm ²)			
全現像時間	最小現像時間の1.5~2倍		
ブレイクポイント	50~75% (67%が適正)		
消泡剤	必要最低量を使用して下さい		

めっき

・クリーナー (以下のクリーナーで良好な結果)				
		濃度	温度	時間
メルテックス社製	PC455	20%	30℃	3~5分
シップレー社製	1022	10%	30℃	3~5分
マクダーミット社製	9271	10%	30℃	3~5分
アトテック社製 FRX	FRX	7%	30℃	3~5分
・ソフトエッチング				
APS、SPS、硫酸/過水等のソフトエッチング剤			0.2 μ m程度	
・硫酸浸漬			10~20vol%	
・めっき	硫酸銅	アトテック	カパラシド GS	
		リーロナール	カップパーグリーン 125	
		はんだ	プルティン LA 等	

剥離

剥離液	1.5~5.0%水酸化ナトリウム水溶液		
剥離温度	45~60℃		
スプレー圧	0.15~0.3MPa (1.5~3.0kgf/cm ²)		
標準(※3)剥離時間	50 μ m(35~45秒), 100 μ m(80~100秒), 200 μ m(200~250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		

エッチング

酸性エッチング液	塩化銅、塩化鉄など
アルカリエッチング液	メルテックス Aプロセス

推奨プロセス

1) 保管

リストン® FRA517-50は開封せずにロールを水平にして、温度5~21°C、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® FRA517-50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® FRA517-50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® FRA517-50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® FRA517-50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0.5~1 μm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® FRA517-50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® FRA517-50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® FRA517-50の実用露光領域はリストン® ステップタブレットの6段から11段です。ステップタブレットは、フォトリソと共に用いて、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® FRA517-50は温度27～30°C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°C 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® FRA517-50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と、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と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® FRA517-50は現像槽の構造や過度のローディングによって発泡することがあります。消泡剤の種類等詳細は弊社代理店または技術担当にお問い合わせ下さい。

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。

現像後ベーク

42アロイ材やステンレス材に適用する場合には、現像後に130～150℃で、約30分間ベークを行うことにより、基板への密着性を高めることができます。

7) めっき

リストン® FRA517-50は、プリント配線板製造で一般的に使用されている硫酸銅、はんだ、光沢すず等の酸性めっき浴において、優れためっき性能を発揮します。

めっき工程で使用されるめっき液と前処理液は、酸性(pH1.5以下)であることが必要です。適切な条で酸性クリーナーを使用すると非常に良好な結果が得られます。めっき前処理クリーナーとして以下のものを推奨します。

十分なめっき金属の密着を得るためには、めっき前処理クリーナーの後に適当なエッチング液(例えば、過硫酸アンモニウム、又は硫酸／過水を主成分としたエッチング剤)を用いて、銅表面を0.2μm程度エッチングすることをお勧めします。

8) 剥離

露光されたリストン® FRA517-50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) エッチング

リストン® FRA517-50の剥離後は、金属レジストに合わせて通常のエッチング液をご使用下さい。リストン® FRA517-50をエッチングレジストとして使用する場合、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、及びメルテックス社製Aプロセス等のpH8.5以下のアルカリエッチング液をそのまま使用できます。

なお、pH8.5以上のアルカリ性エッチング液を使用する時は、実生産の前に十分な評価が必要です。

10) 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です。
許可なく本書の一部または全部の転載を禁じます。