

ベンチャー企業における新ポリイミド材料の開発・実用化例 (ブロック共重合ポリイミド/(株)ピーアイ技術研究所(横浜市))



図らずも行っ
た私の昔の
プレゼン

よこはま高度実装技術コンソーシアム(YJC)

宮代 文夫

ベンチャー企業における新材料開発成功の要因

1. 非常に優れた老齢研究者(板谷 博)の存在(宇部興産を晩年スピンアウト)
2. 板谷博士が秘めていた「DuPontとは異なる材料合成法」をのびのびとやらせたベンチャーの存在。80歳からでも遅すぎることはなかった。キチンとした実験手法と細かいことまでゆるがせにしない態度は立派だった。
3. 魔法のような「ブロック共重合」という製造法で、極論するとカマー一つであらゆるポリイミド電子材料ができることを証明した。
4. 「神奈川を日本のシリコンバレーに」を合言葉にしているAngel 投資家・TNPパートナーズの存在。よく20年も我慢してくれている。
5. ところがとにかく販売は苦労している。「一ベンチャーが、DuPontを向こうに回して作った新材料を信用しろというのか? 価格が高い! 」と来る。
6. 川崎に月40 トンの量産装置を作った。あとは大量引き合いを待つだけ。炭素繊維だって、雌伏x x年だったのだから……。FOWL Pで大爆発?

(株)ピーアイ技術研究所

所在地：〒236-0002 横浜市金沢区烏浜町12-5

(本社、横浜テクニカルセンター)、川崎に工場あり

設立：1996年9月

資本金：954,750,000

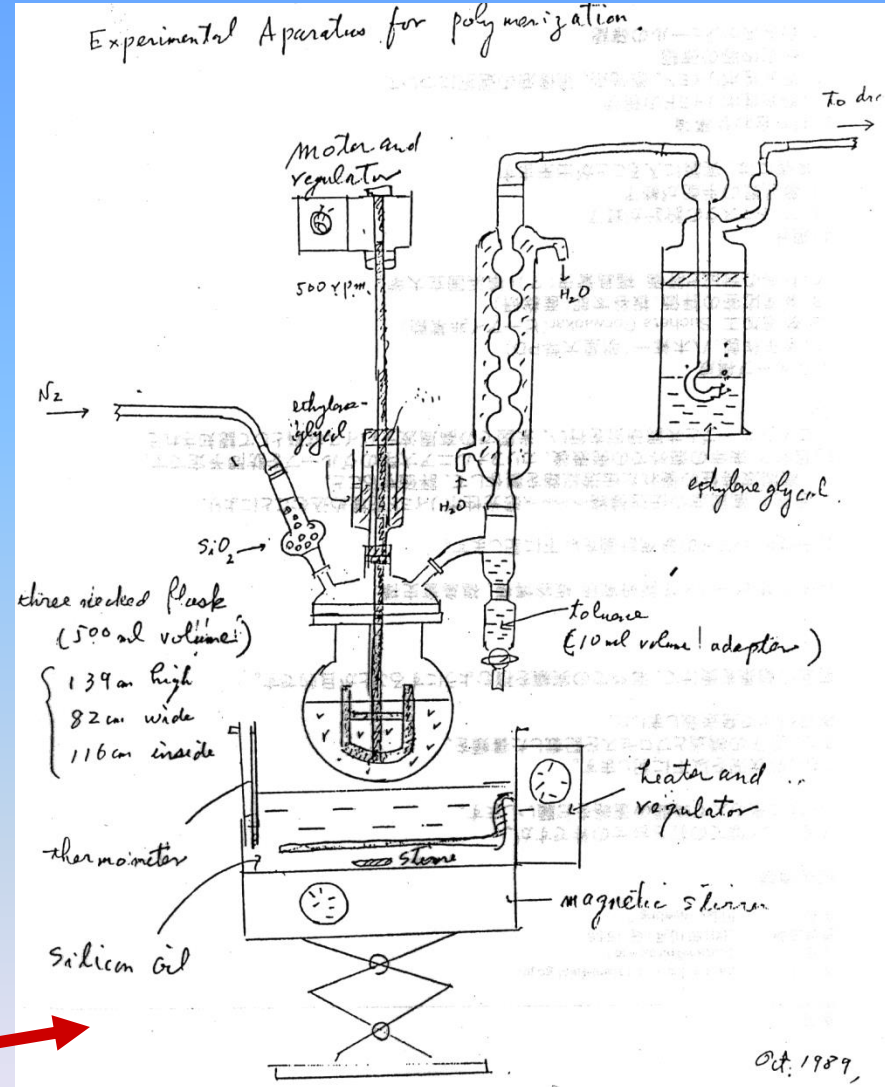
代表取締役社長：菊地 靖雄

名誉会長：板谷 博(創始者、今年惜しくも没)

主要製品：超耐熱性樹脂「ブロック共重合ポリイミド」関連製品、
ポジ・ネガ型感光性ポリイミド、ポリイミドインク、電着性ポリイミド、
接着性ポリイミド、ポリイミドワニス

従業員：25人

板谷博士は1989年にBcoPIの合成を開始した



板谷博士の最初のBcoPIの合成
法実験装置のスケッチ

厚くて立派なノートにびっしりと万年筆で

従来のポリイミド材料

1. カプトン、ユーピレックスなど従来のポリイミドは、優秀な材料であり、いろいろな用途に広く使われている
2. これらの材料は、何れも、常温では不安定であるポリアミック酸を前駆体として作られる
3. ワニスからポリイミドフィルムを得るには、350-500℃の高温処理が必要である

とにかくフィルムしかない!!

その解が「ブロック共重合ポリイミドBcoPI」である

- 1996年、板谷博士は新しいタイプのポリイミドの開発に成功した -

【開発のポリシー】

1. 用いる原料は従来のものと同一とする
2. 合成法はブロック共重合法を採用し、3つ以上のモノマーを酸化触媒下で逐次反応を用いた
3. BcoPIは、 γ -バレルラクトン/ピリジンという触媒の下で低温で直接ポリイミド化される
4. この方法によると、理論的には2500通りの材料組み合わせが可能となり、現在まだその1/3を検証したに過ぎないが面白いものが得られている」と言っている

ポリイミド材料へのユーザからの要望

1. (有機溶媒に) 可溶性で、しかも常温で保存できるポリイミドワニス
2. カスタマーの要望に応じて、いろいろな性質をもつポリイミドを合成できないか → **テラードマテリアル**
3. 上記のユニークな性質を持ちながら、従来のポリイミドの持つ優秀な特性は継承すること

従来のポリイミドとBcoPIのプロセス比較

● 従来のポリイミド

1. 溶媒には溶けない
2. ポリアミック酸溶液を作る。これが前駆体
3. キャスティング法で、350-500℃でキュアすることによりポリイミドフィルムを得る

● BcoPI

1. BcoPIは有機溶媒に溶ける
2. BcoPIは比較的低温で触媒下でイミド化される
3. キャスト法でフィルムを作る際も、溶剤を飛ばすだけで済む

板谷博士によって検証された800種類のサンプル

板谷博士のサンプル



若手が作ったサンプル

この数年間に合成されたサンプルはいつでも使うことができる！（常温保存の証明）



BcoPI ワニス

感光性



接着



反応釜



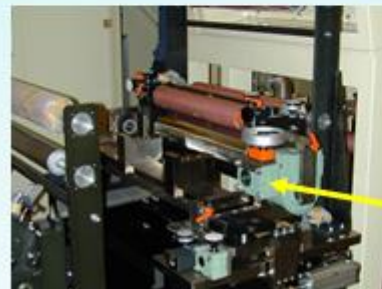
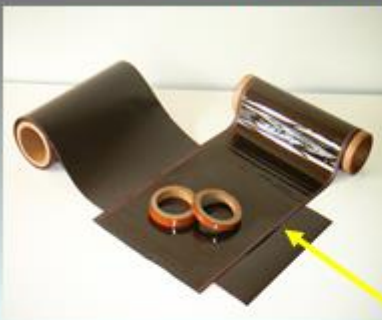
電着



スクリーン印刷



FCCL(フレキシブル銅張板、銅箔つきポリイミド)



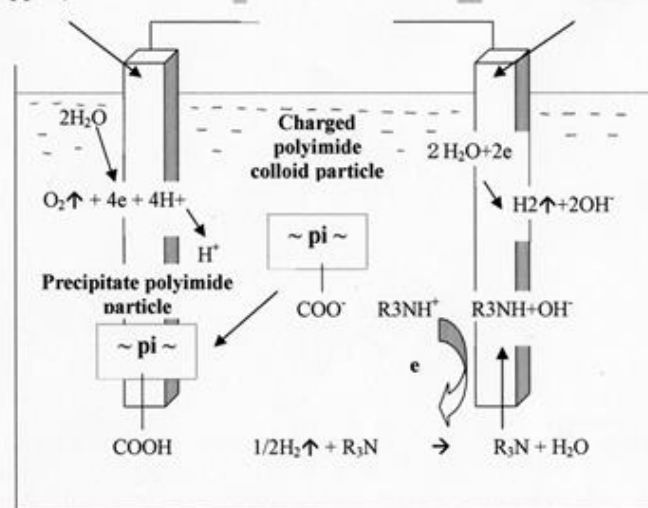
Q-PILON

E. Miyake

BcoPIのアニオン型電着装置と原理

Anode(Copper)

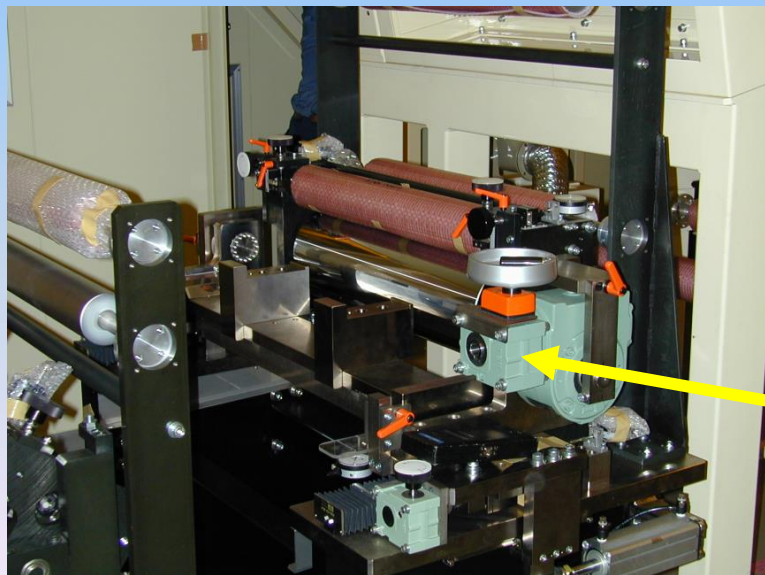
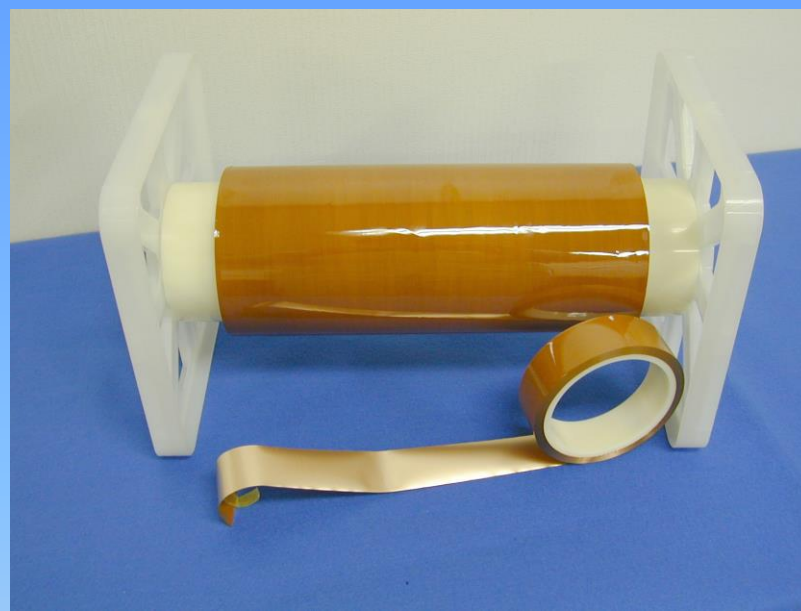
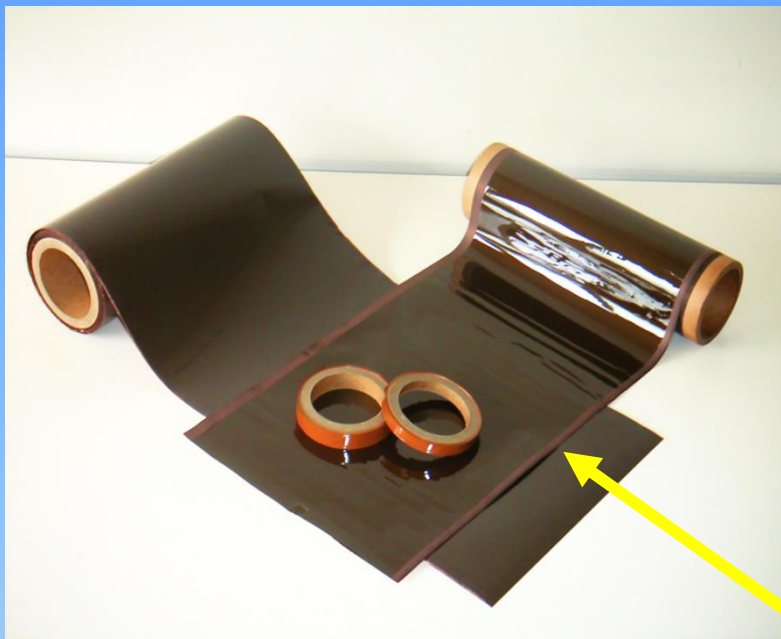
Cathode(SUS)



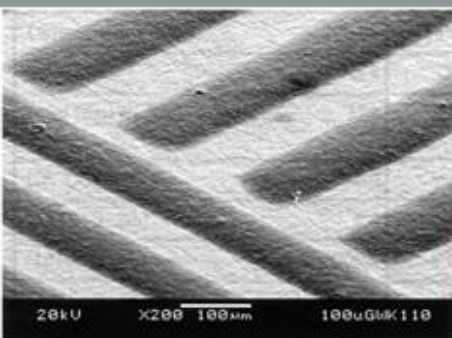
Q-PILON

E. Miyake

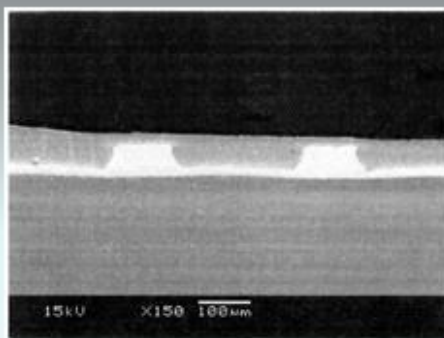
FCCL(フレキシブル銅張板、銅箔つきポリイミド)



BcoPIの印刷パタン例

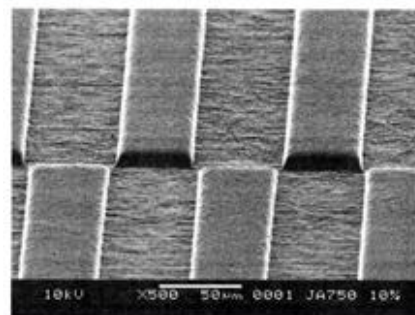


100µm L/S pattern
(GWK110)

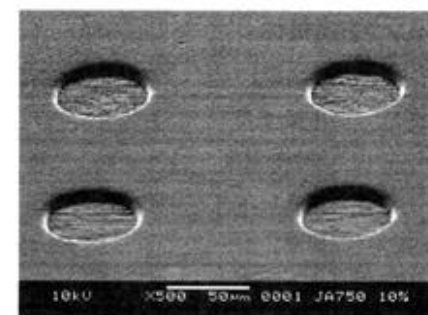


Cross Section of 2-Layer
FCCL(GWK119)

PWB用感光性ポリイミドインクを用いたパタン例



50 µm L/S (t=8.5 µm)

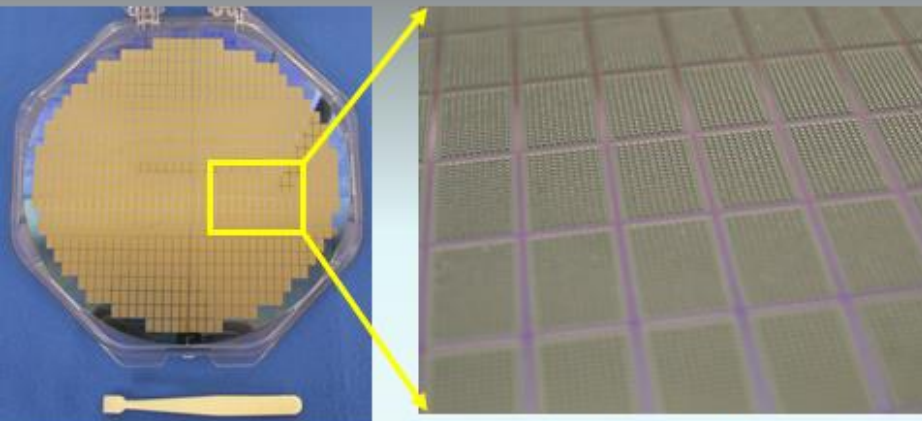


50 × 50 µm Hole
(t=8.5 µm)

IP-N500KI

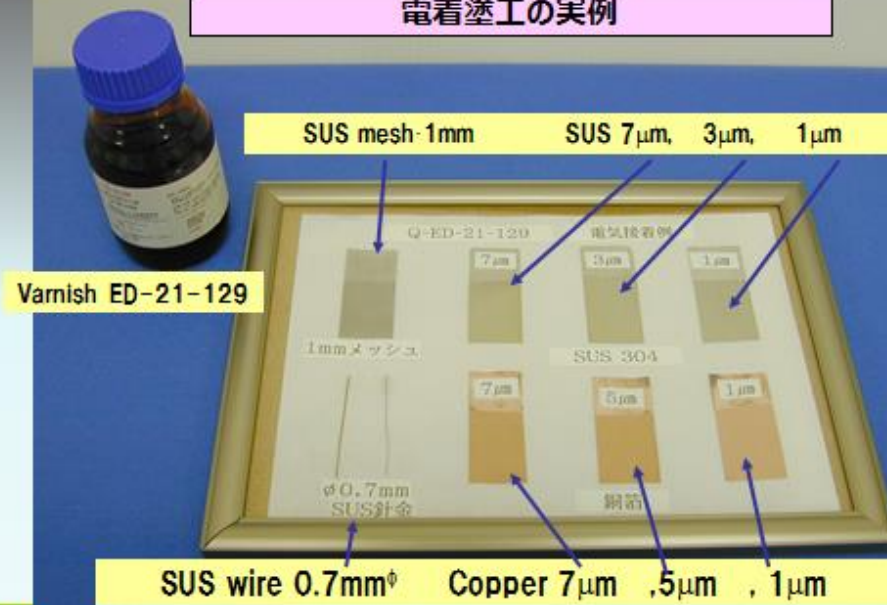
03-10-21 PI R&D Co., Ltd. : K. Miyashiro POLYTRONIC 2003

スクリーン印刷によるSiウエハへのパンプ形成

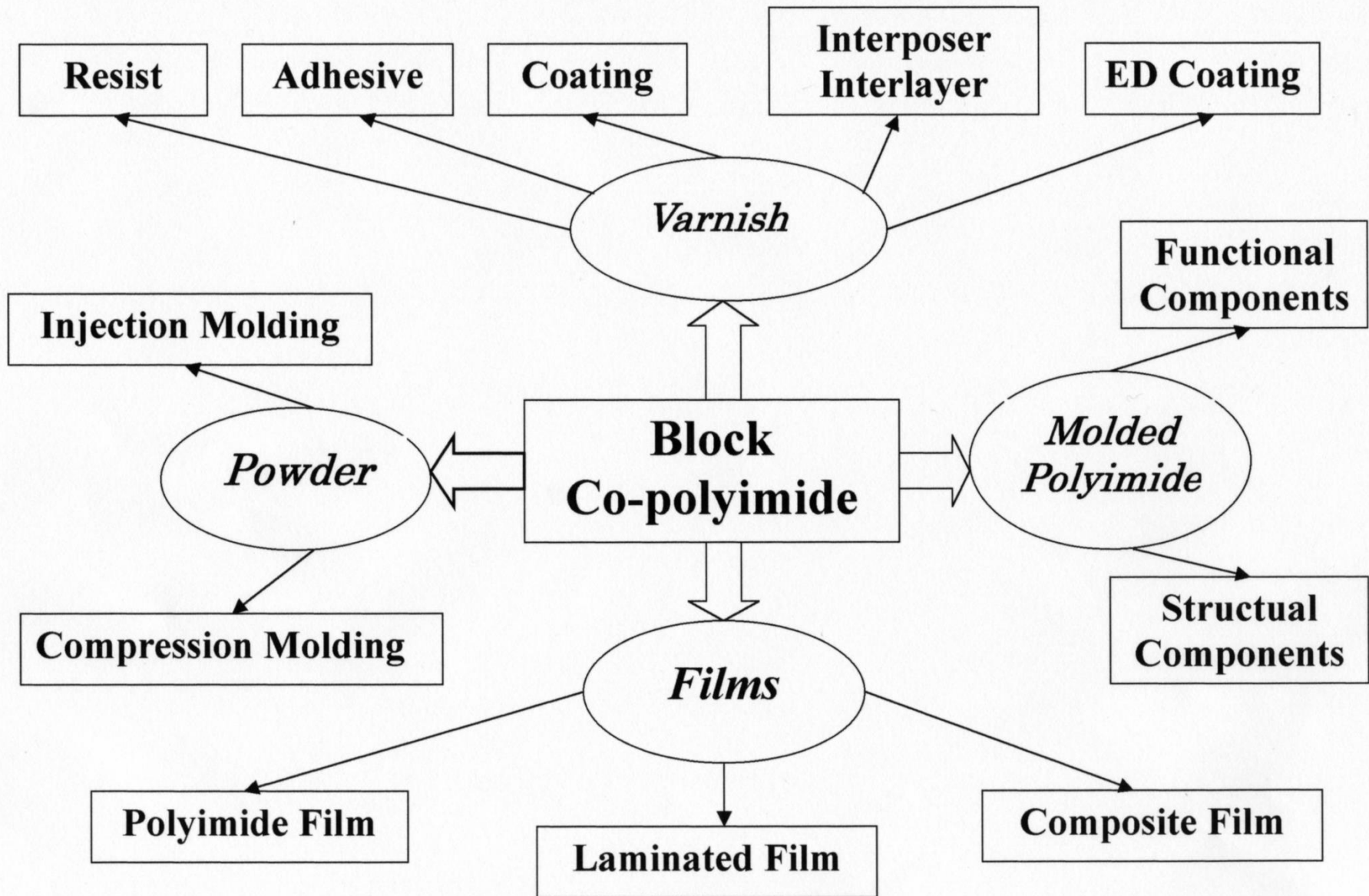


Hole dia. = 150µm, Hole pitch =
400µm (GWK-123)

電着塗工の実例



BcoPI の応用可能性



BcoPI ワニス

こんな単純な装置でいろんな用途が...



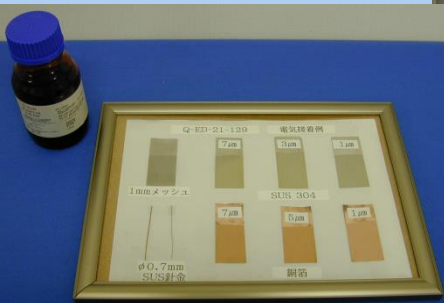
感光性



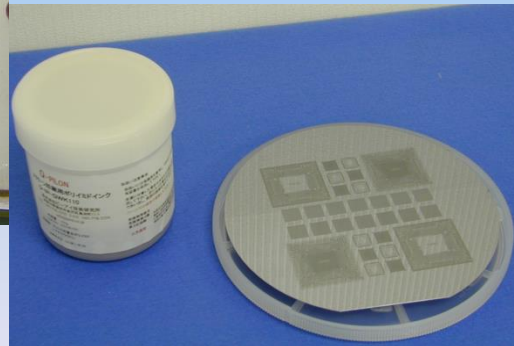
反応釜



接着



電着



スクリーン印刷