


【有望技術紹介 No.8】

東大発ベンチャー企業のエレファンテック株式会社は、基材に銀ナノインクをインクジェット印刷した後、無電解めっきで金属を成長させて回路を形成する独自技術を開発。産業革新機構をはじめ自動車、製造装置、電子部品などの業界から支援を受け、2020年にはフレキシブル基板を大型工場で生産を計画する。

企業名	 エレファンテック株式会社		
主力事業	インクジェット技術による短納期・低コスト・低環境負荷なフレキシブル基板の製造、及び製造プロセス開発。PET 基板はインモールドエレクトロニクスなどにも活用される。		
所在地	〒104-0032 東京都中央区八丁堀4丁目3番8号		
TEL	03-6280-3271	URL	https://www.elephantech.co.jp
資本金	3億8,105万円	従業員数	24名

【本技術の概要】

エレファンテックは、銀ナノインクをインクジェット印刷し、さらに無電解銅めっきをすることでフレキシブル基板（FPC）を開発・製造するスタートアップ企業。フレキシブル基板は曲面の形成ができる、薄くて軽量、かつケーブル配線の代替が可能という特徴を持つ。各種ハーネスの代替や携帯・スマートホン・無線通信用アンテナ・自動車の内装の回路・配線などに使用されるほか、産業用ロボットやウェアラブル端末向けにも採用されるなど、今後、市場拡大が見込まれている。

【本技術の特徴】

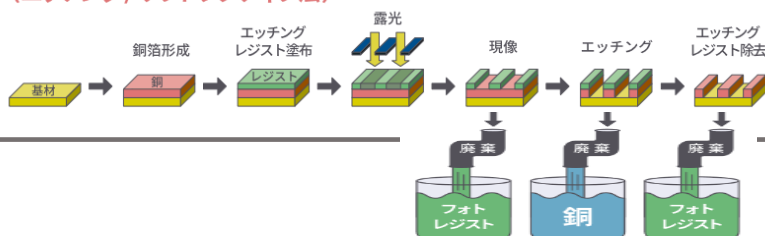
従来、フレキシブル基板は、基材全面に貼った銅の不要な部分を溶かし配線とする製法で製造されていた。エレファンテックでは、必要な部分にのみ銀ナノインクをインクジェットプリンターでパターンニングし、無電解銅めっき処理を行う独自の製造技術を確立した。その結果、従来製法で必要だったフォトマスクやシルク印刷版が不要となり、材料、工程が削減され、大幅なコスト削減と納期短縮化を実現した。同社製のフレキシブル基板は、製造業における多品種小ロット生産・試作工程から大量量産品までシームレスに活用されると期待されている。

1. 基本原理

既存のプリント基板の製造方法であるサブトラクティブ法は、不要な部分の銅箔を取り除く方法により回路パターンを形成する。同社の製造方法 ピュアアディティブ法は、回路形成したい部分に積層していく独自の手法であり、フレキシブル基板の製造工程を圧倒的に短くした。

他社製法

(エッチング/サブトラクティブ法)



エレファンテック製法

(ピュアアディティブ®法)



2. 特徴

- ①イニシャル費用が不要で自由な形状、デザインで作成ができる。
- ②独自技術の製造プロセスにより、製造期間・コストと環境負荷低減を実現。
- ③ポリイミドだけでなく PET 基材の基盤の製造も同じ仕組みで可能なため、インモールドエレクトロニクスなどにも対応可能。

【本技術の応用事例・想定用途他】

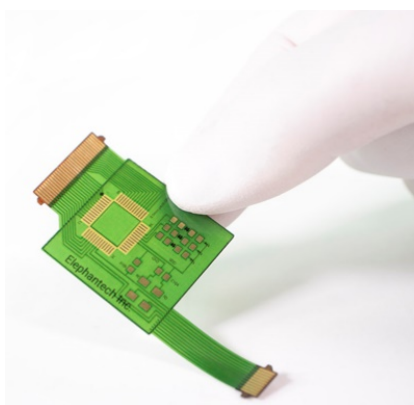
自動車、製造装置、家電、OA、食品、医療、モバイル、ウェアラブル、航空宇宙産業用フレキシブル基板など多くの用途が想定される。特殊な応用例としては、バイオセンサーのトランスデューサーや、インモールドエレクトロニクスのフィルムなどにも使用されている。

1. 具体的な事例

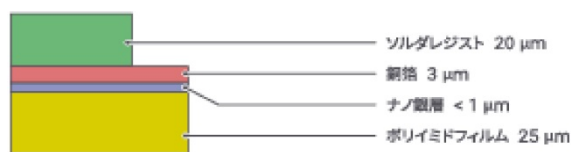
①片面ポリイミド FPC

用途： 配線の置き換え、FFC の置き換え、一般 FPC の置き換え、フィルムヒーター、タッチパネル、Bluetooth 等のアンテナ

産業分野： 電化製品、玩具、製造機械



P-Flex™ PIの標準層構成

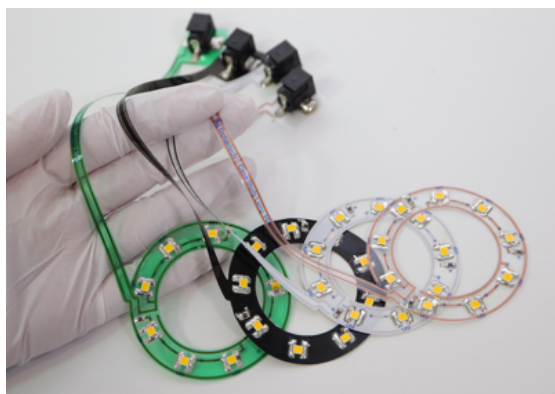


理論総厚: 48 μm

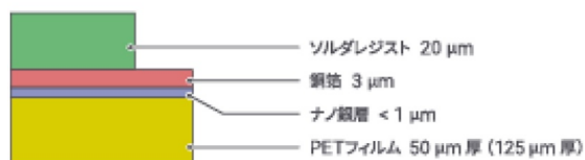
②透明 FPC

用途： LED、タッチパネル

産業分野： 照明、デザイン性の高い電化製品



P-Flex™ PETの標準層構成



理論総厚: 73 μm (PETフィルム50 μm 厚の場合)

2. 関連知財の有無

基材に銀ナノインクをインクジェット印刷した後、無電解銅めっきで回路を形成する独自の製造方法は、基本特許である「特許第 6300213 号」を取得している。

特許出願日：平成 28 年 11 月 1 日、出願番号. 特願 2016-214417 (P2016-214417)

特許出願公開番号. 特開 2018-74055

特許登録日：平成 30 年 3 月 9 日

3. 技術開発・事業展開

エレファンテックは、「新たな製造技術を作り、グローバルスタンダードとし、世界を前進させる」というミッションのもとに片面 FPC P-Flex™ を製造および販売をするスタートアップ企業で、総合エレクトロイクス商社の丸文をはじめ、大手半導体商社のマクニカ等による販売網を構築している。産業革新機構、大和企業投資、Beyond Next Ventures 等から累計 8 億 4,000 万円（うち国からの助成金や借入が約 1 億円）の資金を調達している。2020 年には大型工場の稼働を予定している。

4. P-Flex™(PET と PI)と一般的な FPC との比較

		弊社の手法		従来手法
製法		ピュアアディティブ®法 (インクジェット印刷+無電解銅めっき)		サブトラクティブ法 (銅張り積層板をエッチング)
製造プロセス	ベース素材	耐熱PET	ポリイミド	ポリイミド
	型/初期費用	不要	不要	必要
	ロット数	試作~大ロットまで柔軟に対応	試作~大ロットまで柔軟に対応	大ロットが得意
	納期	標準で3日後	標準で3日後	標準7日程度~
製造仕様	配線層	片面1層のみ	片面1層のみ	1~8層
	基材厚	50 μm, 125 μm	25 μm	12.5~35 μm
	総膜厚	73 μm	48 μm	78 μm 等(基材厚に応じて)
	L/S	200 μm/200 μm (200/150 μmは追加費用・納期で対応)	200 μm/200 μm (200/150 μmは追加費用・納期で対応)	50 μm/50 μm
	銅膜厚	3 μm (3 μm以上は応相談)	3 μm	12,18,35 μm 等
環境試験	耐屈曲性	R = 5 mmで2000万回以上	R = 5 mmで1200万回以上	種類(パターン幅, 膜厚や屈曲半径)によって大きく異なる
		一度折りはR = 0.5 mm対応可	一度折りはR = 0.5 mm対応可	
	耐マイグレーション性	85°C, 85%RH, 0.5 mm, 50V (1440h)	85°C, 85%RH, 0.5 mm, 25/50V (250h)	左記と同程度
	冷熱衝撃試験	-65°C≧125°C(100サイクル)	近日中に掲載予定	-25°C≧85°C(1000サイクル)等
	高温放置試験	105°C, 1000時間	105°C, 1000時間	85°C, 1000時間等
低温放置試験	-20°C, 1000時間	-20°C, 1000時間	-25°C, 1000時間等	
その他	補強板	対応	対応	対応
	表面処理	酸化防止処理	酸化防止処理	無電解ニッケル金めっき 錫めっき、銀めっきなど多数
無電解ニッケル金めっき (オプション)		無電解ニッケル金めっき (オプション)		

専門家による目利きコメント

これまでとはまったく異なる発想で生まれた製造方法である。必要な部分にのみインクジェットで金属ナノ粒子を印刷し、無電解めっき技術で金属を成長させる。これにより、材料や、工程が削減され、大幅なコスト削減と納期の短縮化が実現できる可能性が高い。自動車、製造装置、家電、OA、食品、医療、モバイル、ウェアラブル、航空宇宙産業など多くの業界で幅広い用途が想定できる技術として期待できる。

お問い合わせ

社名：エレファンテック株式会社
住所：104-0032, 東京都中央区八丁堀四丁目 3 番 8 号
メールアドレス： fpc-sales@elephantech.co.jp
TEL：03-3868-3993
FAX：03-6685-3049