

電源不要で接触位置を検出する人工皮膚

新技術の概要

半永久的に電荷を保持するエレクトレットと誘電エラストマーを薄膜状に積層した人工皮膚を開発しました。フレキシブルなため、曲面や複雑形状への貼り付けが可能です。さらに、電源不要で接触位置検出ができます。

本発明による人工皮膚は、従来に比べて柔軟性に優れ柔らかい素材や複雑な形状との親和性が高い。また電圧印加が不要で配線や電源を最小限に抑えることができる。

新技術の原理

半永久的に帯電させたエレクトレット（図1（左）の黄色部分）をシリコンと電極で挟んで、これを押すことで電荷が下の電極から上の電極に移動する。これにより電圧が発生し、接触を検知できる（図1（右））。

【提案する原理】

エレクトレット素子に着目

エレクトレットとは電荷を打ち込み、半永久的に帯電させた誘電体

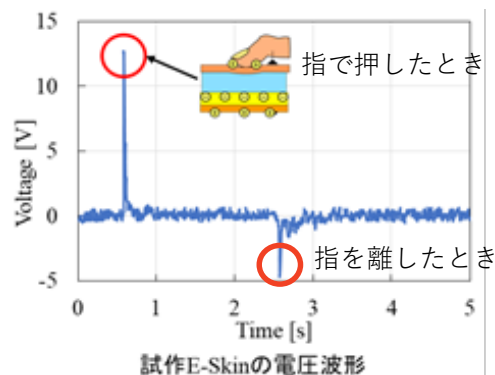
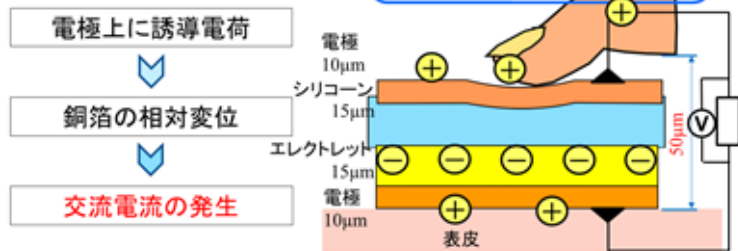
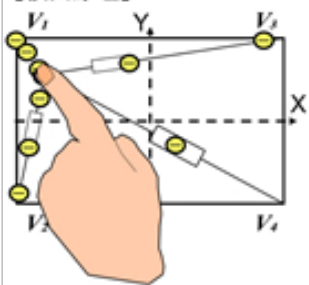


図1. 接触を検知する人工皮膚（左：原理、右：接触検知）

新技術による接触位置検出

本発明では、接触検知だけでなく、接触位置や接触した力の検出も可能である（図2、図3）。

【検出原理】



1. 指圧位置に応じて、4隅までの銅箔の内部抵抗が変化
2. 4隅で電圧を計測し比率に換算

● 位置検出

$$X = \frac{(V_3 + V_4 - V_1 - V_2)}{(V_1 + V_2 + V_3 + V_4)} \quad Y = \frac{(V_1 + V_3 - V_2 - V_4)}{(V_1 + V_2 + V_3 + V_4)}$$

● 力検出

$$F \propto V_1 + V_2 + V_3 + V_4$$

【外部電源不要】&【位置検出】&【力検出】

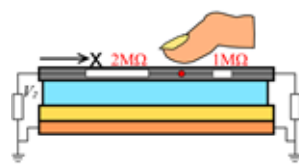
図2. 接触位置および力の検出の原理

本技術のアピールポイント

- 電源不要で接触位置検出
- 膜状でフレキシブル
- 柔らかい素材や曲面、複雑な形状へ貼り付け可能

【カーボンブラック】

- 炭素粉末
- 液状シリコンに対し重量比25%で添加
- 内部抵抗: 3MΩ



1次元検出回路の概略図

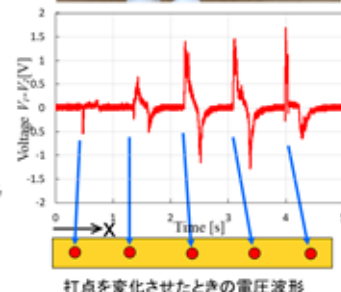


図3. 接触位置検出の原理確認実験

用途分野

- ロボット用電子スキン、人工皮膚など

特許情報

発明の名称：薄膜人工皮膚

発明者：土方 亘、松本 爽

出願番号：特願2020-087970

出願日：2020/05/20

本学整理番号：20T008



お問い合わせ先：

東京工業大学 研究・産学連携本部

E-mail: suyama@sangaku.titech.ac.jp

TEL：045-924-5171 産学連携URA：寿山 益夫