

超薄型携帯電話の内蔵カメラはこうやって作られている

樹脂上に回路が作り込まれた小型デバイス MID

最近、カメラ、GPS、インターネット、無線LAN、海外通話など、機能豊富な携帯電話が増えました。しかも、とても薄型です。この薄型化には、MID (Molded Interconnect Devices) と呼ばれる部品が貢献しています。

MIDは、樹脂などでできた立体的な成形物の表面に銅箔パターンを密着させ、さらにチップ部品を高密度実装する技術を利用して作られた部品です。本稿では、このMIDができるまでを詳解します。

(編集部)

井上 浩

Hiroshi Inoue

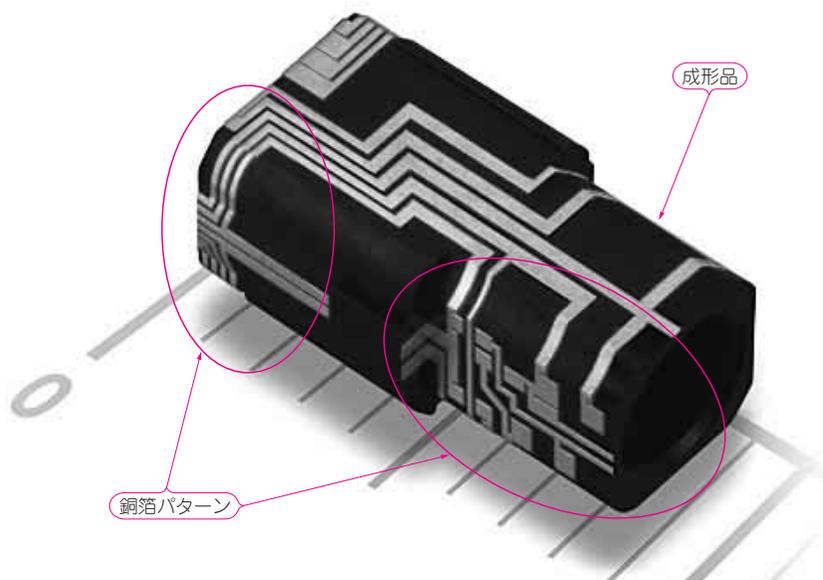


図1 樹脂などでできた複雑な形状の成形品に銅箔パターンを密着させ、その上にチップ部品を実装する実装密度を向上させることができ、電子機器を小型化できる

MIDとは

● 携帯機器の薄型化・軽量化の要求

近年、携帯情報端末などの電子機器は現金支払い機能やワンセグテレビ機能、GPS位置情報機能、センサを用いた直感ゲームなど高機能化が急速に進んでいます。これらの機器では、携帯性や環境面(省資源)の観点から薄型化・軽量化が望まれています。

しかし、電子回路を形成するガラス・エポキシ基板やフレキシブル基板などのプリント配線基板は、電子部品を上下の両面に実装するという平面的な構造をしており、さらなる高機能化を図るうえで、電子機器の小型・薄型化に限界が見えてきました。

このような背景のもと、MID技術が脚光を浴びてきています。

● 成形品の表面に銅箔パターンを作る

MID (Molded Interconnect Devices) とは、図1のように金型を用いて樹脂やセラミックスを形作った成形品表面に立体的に銅箔パターンを形成した部品(パッケージ)のことです。機構部品としての機械的機能と、プリント配線基板としての電気的機能とを持ち合わせているので、機能の複合化/電子部品の小型化/モジュール部品点数の削減/回路モジュール基板の組み立て工数の削減が可能になります。

通常のプリント配線基板は平面の上下に(最近では基板内部にも)電子部品を実装しますが、MIDの工法を用いると立体に電子部品を実装できます。電子部品を理想の位置に配置できるので、高密度実装だけでなく、電気的なノイズや周囲環境の影響を最小に抑えることも可能になります。

応用が期待されている分野

● 医療福祉機器

MIDの工法技術を応用することにより、医療機器の小型化に貢献できると考えられています。例えば、経鼻型の医療用カメラ、飲み込んで使う使い捨てのカプセル・カメラなどに応用でき、患者の苦痛を和らげることができるかと期待されています。

● 高輝度LEDのパッケージ

今後、高輝度LED照明市場や車載用ヘッドライト市場が急拡大すると予測されていますが、そのパッケージには高放熱、高反射、長寿命が要求されています。

新しいMID工法では、放熱性の良いセラミックス上にもパターンを形成することができ、形状にも自由度があるので、応用が期待されています。

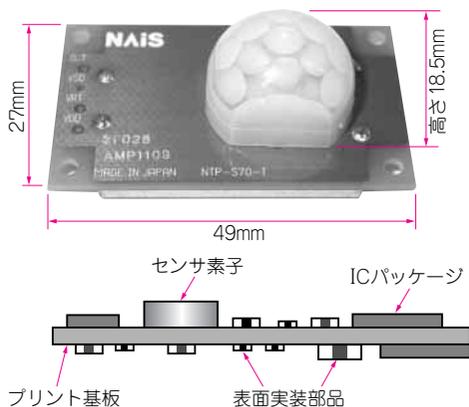
● センサ

すでに実用化されている人体検知センサでは、立体的に電子部品を実装することにより、大幅な小型化を実現し、幅広い分野に応用されるようになりました。例えば、人間が入ったときだけ点灯する照明システムに使用され、大幅な省エネ効果が得られています。

最近では車の電子化が進展し、センサの使用数が増大しています。それに使われているMEMSパッケージ(加速度、温湿度、圧力センサほか)のモジュール化でも、MID技術を応用することで小型化が可能になると期待されています。

● 携帯電話向けカメラ・モジュール

携帯電話の中で、小型化が難しい電子部品としてカメラ・モジュールがあります。この携帯電話用カメラ・モジュールに対しては、超薄型化、高画素化の強い要求があります。MID技術を使用することにより超薄型、高画素(メガピクセル)のカメラ・モジュール



(a) MID工法を使わなかった初期製品は基板の両面に部品を搭載するなどして小型化していた

図2 MID工法による人体検知センサ(NaPiOn)の小型化

を実現し、カメラ付き携帯電話の高機能化の一端を担っています。

すでに身近な製品に使われている

■ 人体検知センサ

図2は、MID技術を応用した人体検知センサです。NaPiOn(松下電工)は、MID技術を採用することで小型化と信頼性向上を実現している赤外線人体検知センサです。

● 成形品の6面をすべて利用している

この人体検知センサに使われたMIDは後述する1ショット・レーザ法で、精度の高いパターン形成が可能で、立体形状を生かし、6面を利用できるMID基板上にIC、焦電素子、チップ部品を高密度実装しています。必要な回路をφ9mmのTO-5CANパッケージに収めることができ、従来のプリント配線基板での人体検知センサに比べて体積で約1/10に小型化されています。

具体的な構成としては、焦電素子、ASIC、九つのチップ部品をMIDの異なる3面に実装しています。他の3面を検査用パッドとして利用可能なサイド・スルー・ホールと、ステムへの実装用グラウンド・プレーンとしています。

● 実装や特性のために凹形状を作ることもできる

IC実装面は凹形状となっており、ICとボンディング・ワイヤを保護する封止樹脂の流れ止めができる構造としています。

焦電素子が実装されている上面は、素子両端を支持

