3D金屬線路製作技術

3D Metal Circuit Manufacturing Technique

黃萌祺
工研院機械所
先進製造技術組
先進封裝技術部
經理

高端環
工研院機械所
先進製造技術組
先進封裝技術部

關鍵詞(Keywords)

· 三維金屬線路　3 Dimensional Molded Interconnect Device
· 雷射直接成型法　Laser Direct Structuring
· 雷射誘導金屬化　Laser Induced Metallization
· 天線　Antenna

摘要(Abstract)

由於智慧型手機、超薄筆記型電腦等 3C 產品日益輕薄短小，故必須縮減內部元件之體積與增加空間彈性應用，3D 金屬線路其最大優點是易適用於不規則之塑膠基材上，形成立體電路，充份利用到產品表面所有空間。目前雷射直接成型法(Laser Direct Structuring, LDS)為立體線路主要製作方法，其利用雷射進行圖案化，進而將活化粒子露出塑膠表面，再以無電鍍進行金屬線路沉積，雖然具有設計彈性大、節省空間等特性，LDS 製作方法受限於特定材料限制，且只能進行單層金屬線路製作，故本研究將發展雷射誘導金屬化技術(Laser Induced Metallization, LIM)，能於曲面上進行多層金屬微結構製作，且不受基材材料之限制，更擴大 3D 立體金屬線路之應用範圍。

Thanks to the significant advantages of 3D circuits, such as space saving and irregular substrates, it is expected to fit the rapidly growing demands of smaller and lighter 3C products such as smartphones and laptops. Laser Direct Structuring (LDS) is the most common method in 3D circuit manufacturing, performing laser patterning with post

electro forming on activated ions. Although highly flexibile in design, it is limited by material selection and single-layer circuit manufacturing. Therefore, to expand the applications of 3D circuits, the development of laser induced metallization technique in our research makes multi-layer wire manufacturing possible, and is not strongly limited by its substrate material.

1. 簡介

使用塑膠射出成形的元件，在表面製作出有三維金屬線路(3 Dimensional Molded Interconnect Device)；簡稱 3D MID，其製程流程如圖 1 所示；主要取其節省空間、組裝容易、高良率的優點。將 3D 立體元件進行金屬線路，其最大優點是易適用於不規則之塑膠基材上，形成 3D 立體電路，充份利用了產品表面所有空間，不易受限於超薄空間之限制，可使線路更微型多樣化，而能廣泛應用於手機天線、超薄筆記型電腦等 3C 產品上。隨著手機外型日益輕薄與功能日益增加，如何兼顧外觀美感，與內部空間體積，並將所有需求電路、天線等功能元件放入手機，成為目前多功能手機大廠最主要的開發目標。目前手機內部約有 4-6 種天線，包含行動通訊、無線區域網路、全球衛星定位、藍芽、無線辨識等不同頻寬之天線系統。手機天線之型態早期大多採用外露式設計，從五截式天線逐漸演進到短硬質天線，但隨著手機外觀設計需求與製造技術進步，目前大多已改為輕薄短小的隱藏式天線，並配合 3D 立體金屬線路之製程技術，而能與手機機殼整合，以縮小手機天線需求空間。

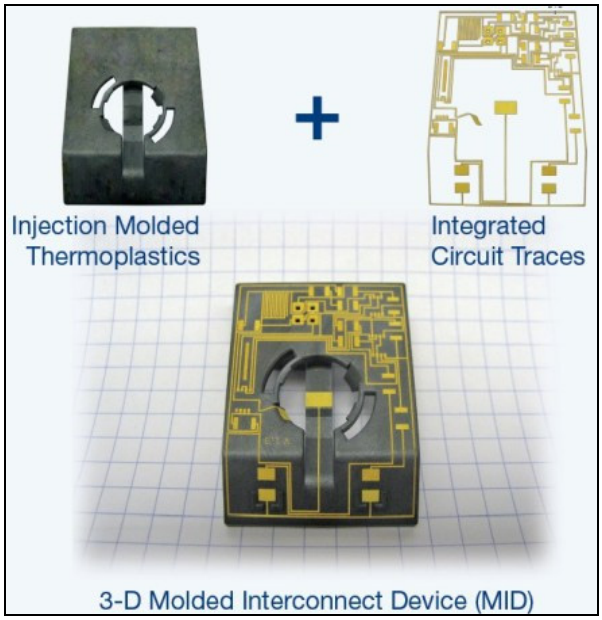

圖 1　3D Molded interconnected Device [1]

由於行動通訊的普及化，手機使用之天線收發訊號從 2G，發展至 3G，並且已有 4G 之通訊系統被確認，而手機天線外型由外露式天線漸漸轉為隱藏式及低輻射天線。此外，手機因功能增加已由純通訊產品轉型成為消費性電子產品，不少消費者購買手機之動機主要受其功能與外型設計造型所吸引。但功能與造型設計的多樣化，不能導致改變或降低無線通訊的效能。手機天線之研發設計便需在不同的外型要求下，仍然具備高效能、低輻射、低成本、小尺寸、適合搭配等多樣小量之特性。因此，手機天線將朝向微型化、積層化方向進行設計與生產製造，市場研究機構 Strategy Analytics 的最新報告指出，未來手機必須支援至少 7 個以上的蜂巢式頻段、多元化天線(diversity antennas)，以及至少 3 個以上的連結用

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】366 期・102 年 9 月號

每期 220 元・一年 12 期 2200 元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011

機械工業雜誌官方網站：www.automan.tw