

## 獲得2010年度日本全國發明表彰的“經濟產業大臣發明獎”

在社團法人發明協會舉辦的2010年度日本全國發明表彰大會上，富士通于2002年註冊的專利“化學增強型光刻膠材料發明”榮獲“經濟產業大臣發明獎”。

在這次發明協會主辦的2010年度日本全國發明表彰大會上，富士通的半導體製造材料相關發明獲得了“經濟產業大臣發明獎”。獲獎專利是富士通1995年提交申請，2002年核准的“化學增強型光刻膠材料\*1發明”（專利號3297272）。這項發明是關於先進的半導體大型積體電路（LSI）的生產過程中，電路圖形光刻材料的相關技術。取得專利的化學增強型光刻膠材料具有高感度和高解像度，曾應用於世界最初的90~32nm先進LSI製程。

這項發明的實用化產品氟化氬（ArF）準分子鐳射\*2光刻膠材料，是先進LSI製造不可或缺的材料，對諸如可攜式設備等的小型化、多功能與高性能化發揮了重要作用，也為ICT社會的發展做出了重大貢獻。

該獎項由富士通半導體的武智敏和小太刀明子，以及富士通和富士通研究所的開發人員共同獲得。

\*1: 這種光刻膠材料的反應機理是，利用曝光促使光刻膠膜中產生氧化觸媒的連鎖反應。

\*2: 在氬與氬混合氣體中放電時產生的鐳射。可作為90nm以下先進LSI製造的光刻光源。



▲授獎儀式。左起富士通半導體副社長北條、小太刀、武智

利用獲獎發明製作的晶圓和LSI產品  
應用實例▶



### 日本全國發明表彰

日本全國發明表彰大會，每年接受日本皇室賞金，表彰那些日本的發明專利、實用新型專利、或外觀設計專利的發明者以及實施推廣中的業績卓著者，旨在促進科學技術的進步與產業的發展。其中“經濟產業大臣發明獎”授予那些在科學技術上處於領先位置，並且在實施中取得顯著效果的發明，尤其是被認為優秀的發明。

### 獲獎感言

日本全國發明表彰始於1919年，是對發明者進行獎勵的傳統性活動。在最近這一次表彰活動中，我們的發明獲得經濟產業大臣發明獎，先進性和實施效果都得到了認可，同時充分地展現了富士通半導體及富士通研究所的先進性和技術開發實力，我作為發明團隊的成員感到非常榮幸。這項技術的開發和推廣不僅有事業部和研究所的協作，還包含以智慧財產權部門為首的眾多相關人員的努力，是一項集體成果，謹在此對所有參與人員表示感謝。

這項發明是關於感光材料的基本技術，用於製作100nm以下高性能LSI的電路圖形。採用這項發明技術的感光材料，2002年左右開始在先進器件的製造中實際應用，並得到逐步推廣。在該技術發明中，我為有幸成為發明者的一員感到非常幸運，在獲獎取得榮譽的同時，看到這項技術給半導體產業帶來的進步，以及對電子產業的發展所做出的貢獻，感到非常高興，非常感謝！

富士通半導體股份有限公司  
智慧財產權本部 標準化推進部 科長 武智敏

這項發明的獲獎者都是學化學的，化學專業出身的員工在富士通公司裡較少。這次獲獎光刻膠是我們獨自進行分子設計，並在實驗室裡合成的。當時，ArF鐳射尚未在全球範圍商業化，我們的開發運作十分超前，因此發明的光刻膠大大領先於其他公司。在積體電路製造過程中，光刻膠材料雖然最終不會留在產品上，但如果沒有這種材料，全世界的先進積體電路製造就無法實現。在光刻膠領域，富士通的發明正默默地發揮著重要作用。

富士通半导体股份有限公司  
ASIC事業部 海外市場部 小太刀明子

## 獲獎技術

## 關於化學增強型光刻膠材料的發明

### 發明背景及以往的技术

LSI製造是利用細微化技術將大規模電路製作到晶圓基板上。LSI的製造過程也就是細微化的過程，利用細微化技術，可以在1片晶圓上形成很多LSI，從而降低成本，使電路性能和節電能力都得到提高。

為了進一步提高細微化程度，利用鐳射來複製電路圖形（圖1:光刻工序），以縮短光源波長。為此，用於複製電路圖形的感光材料（光刻膠）也需要進行相對的開發，以適應所用波長。

這項發明申請時（1995年），用於氟化氬準分子鐳射（KrF，波長248nm）的光刻膠是最先進的。適合氟化氬準分子

子鐳射（ArF、波長193nm）的下一代光刻膠當時正在開發，這種光刻膠是21世紀初製造DRAM、CPU和邏輯電路所必需的。

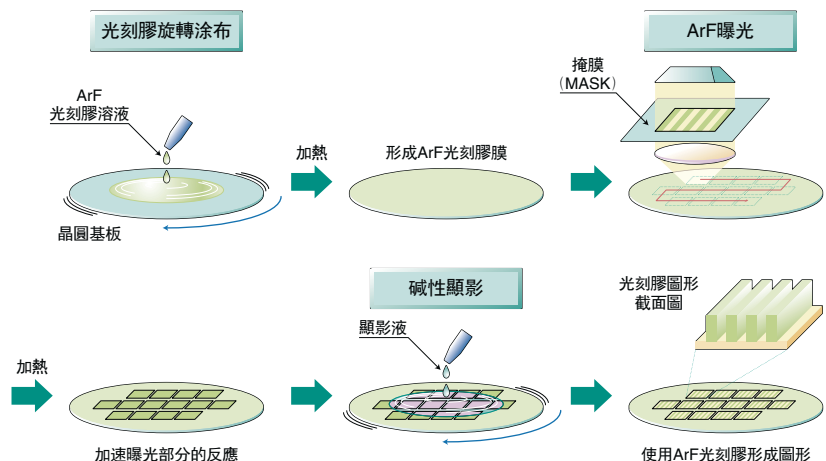
為了適應特定波長，光刻膠的透明度，以及量產所需的感度和解像度都必須符合要求。此外，由於光刻膠形成的圖形用於遮掩其下的半導體膜和絕緣膜等，因此對耐刻蝕性也有較高的要求。雖然以往的ArF光刻膠在透明度和耐刻蝕性方面可以滿足條件，但是材料的疏水性過高，因此，顯像時容易產生殘渣，形成的圖形容易從基板上脫落，無法達到LSI量產所需的感度和解像度要求。

\* 顯像不充分，在基板上形成光刻膠殘留

### 發明技術

富士通基於獨特的材料設計，採用全新的化學結構，將“親水性好的內酯基”和“反應活性高的脫離型金剛烷基”相結合，開發出ArF光刻膠樹脂，在世界上率先開發出實用性的ArF光刻膠。這項發明解決了以往光刻膠的疏水性問題，在ArF波長193nm的條件下，能滿足透明度、耐刻蝕性、感度和解像度等LSI製造所必需的全部性能指標。（圖2）

圖1 光刻工序概要



### 產業應用

這項發明及其相關專利技術最終成為產業標準，為眾多光刻膠廠商所用，從而使ArF光刻膠並走入市場。2001年以後，這項專利ArF光刻膠成為先進LSI製造必不可少的材料，全球主要LSI廠商大都在90~32nm先進LSI的量產中使用。這項發明成果，促進了電腦和可攜式設備的小型化、多功能化和高性能化，為今天ICT社會的進步做出了重大貢獻。

圖2 ArF光刻膠材料構造及其形成的光刻膠圖形，以及LSI

