

出國報告（出國類別：其他）

參加第 26 屆日本平面顯示器技術展出 國報告

服務機關：核能研究所

姓名職稱：曹正熙 研究員

馬維揚 副研究員

派赴國家：日本

出國期間：105 年 4 月 5 日~105 年 4 月 9 日

報告日期：105 年 4 月 6 日

摘要

Finetech Japan 為全球最具規模的平面顯示器展之一，「第 26 屆 Finetech Japan 平面顯示器與印刷電子商展」於 2016 年 4 月 6 日至 4 月 8 日舉行，共吸引來自全球 1,350 家廠商參展，以及約 7 萬名業內人士蒞會看展，參展內容包括金屬奈米線導電薄膜技術、各式金屬導電油墨及導電膠、捲對捲塗佈技術，以及其他功能性薄膜技術與高效能塑膠相關產品之最新資訊。

本次公差為期 5 天，主要目的為赴日本東京參加 Finetech Japan 商展，蒐集軟性透光金屬奈米線導電薄膜、導電金屬膠以及其他軟性印刷電子相關技術或商品之最新發展資訊，以作為本所日後執行高分子太陽電池模組以及抗氧化導電銅漿相關技術開發研發方向規畫之參考。

由於參展的廠商眾多且展品涵蓋領域相當廣泛，因此，本報告僅針對與本所未來研發主題有關的部分做探討，其中包括金屬奈米線導電薄膜之技術、金屬導電膠技術，以及印刷技術與設備等。

因應未來可撓曲及大尺寸面板之大量需求，相當多廠商推出各種銀金屬網 (metal mesh) 技術來取代 ITO，也有幾家廠商開始使用銅金屬網來取代銀金屬網，由於銀是貴金屬且價格昂貴，因此以銅網來取代銀網將是未來的趨勢。在金屬導電膠方面，除銀膠外，也有幾家廠商開始開發銅漿、銀銅殼核結構之導電膠，以及因應未來智慧紡織需求所開發之伸縮性產品之導電漿，以爭取未來導電漿市場之龐大商機。

此次 Finetech 商展有很多展品都是新開發或正開發之產品，在廠商官網或網路上皆找不到相關訊息，因此建議未來可定期派員參加類似之商展，蒐集產業之最新發展資訊，以作為本所日後相關技術之研發規劃、市場分析與產業開拓之參考。

目 次

摘 要	i
一、目 的	1
二、過 程	2
三、心 得	34
四、建 議 事 項	35

一、目的

Finetech Japan 為全球最具規模的平面顯示器展之一，「第 26 屆 Finetech Japan 平面顯示器與印刷電子商展」於 2016 年 4 月 6 日至 4 月 8 日舉行。除了 26th Finetech Japan 外，尚包含了光/雷射技術(Photonix 2016) 、高功能膜(7th Film Tech Japan)、高功能塑膠(5th Plastic Japan)、高功能金屬(3rd Metal Japan)、及陶瓷(1st Ceramics)等內容，六大展會同步展示，共吸引來自全球 1,350 家廠商參展，吸引約 7 萬名業內人士蒞會看展。

本次公差為期 5 天，主要目的為赴日本東京參加 Finetech Japan 商展，蒐集軟性透光金屬奈米線導電薄膜、導電金屬膠，以及印刷技術與設備相關資訊，以作為本所日後執行高分子太陽電池模組開發以及抗氧化導電銅漿技術開發之研發規劃、市場分析與產業開拓之參考。

二、過 程

本次公差期間自105年4月5日至4月9日止，共計五天，主要為赴日本東京國際展示場 Big Sight參加「第26屆 Finetech Japan 平面顯示器與印刷電子商展」，行程請參考下表。

日期	行程
4/5(二)	啟程: 中華航空(CI 108)桃園機場→東京成田機場
4/6~8(三)~(五)	參加「第 26 屆 Finetech Japan 平面顯示器與印刷電子商展」
4/9(六)	回程: 中華航空(CI 109) 東京成田機場→桃園機場

本次公差詳細過程如下:

(一) Finetech Japan 平面顯示器與印刷電子商展為免費參觀，不過需事先在其官網 (<http://www.ftj.jp/en/>) 登錄並列印出電子邀請函 (如圖 1) 及附上名片兩張，使可在會場辦理入場證。此入場證也可進入同步參展之其他五個商展 (包括: Photonix 2016、7th Film Tech Japan、5th Plastic Japan、3rd Metal Japan，以及 1st Ceramics 等商展)參觀，此六大展會共吸引來自全球 1,350 家廠商參展，以及 7 萬名業內人士蒞會看展(如圖 2)。

開幕當天(4/6 日)早上 9:00 我們在會場服務台取得入場證(如圖 3)，不過會場規定只有參展廠商工作人員才能於 AM9:00 入場，參觀人士須於 AM10:00 才能入場。由於參展的廠商眾多且展品涵蓋領域相當廣，因此，本報告僅針對與本所未來研發主題有關的部分做說明，其中包括金屬奈米線導電薄膜之技術、金屬導電膠技術，以及印刷技術與設備等。

1. 在金屬奈米線取代氧化銦錫(ITO)導電薄膜之技術方面，由於觸控面板朝輕薄、可撓曲以及大尺寸發展，ITO 導電薄膜因易脆、價格昂貴，以及稀有元素等因素已無法符合需求，因此目前大多採用以聚對苯二甲酸乙二酯(PET)為基材的奈米銀

線或奈米銅線來取代 ITO, 亦即所謂的金屬網格(metal mesh)技術, 因為此結構有很多透光的空隙, 所以外觀上是透明且具有導電效果, 只是受限於製造商的設備及技術水準, 一般 Mesh 線寬在 5 μ m 以上, 會開始產生 Moire 效應, 影響可視性。

圖 4 為日本郡是(GUNZE)公司所發展之高機能透明導電薄膜, 郡是公司經營觸控面板製造已超過 25 年, 目前已開發多種高機能之透明導電薄膜來取代傳統的 ITO, 此公司推出的 DPT (Direct Printing Technology)薄膜(如圖 5、6)是將粒徑在數十到數百的奈米銀粒子配置成油墨, 再以高精密網印形成 20 μ m 線寬, 300 μ m 至 1000 μ m 之方格網狀銀線, 片電阻 0.5~1.6 Ω /□, 穿透率 78~88% (依配線間隔而定), 在印刷時由方格網狀銀直接形成感測器之圖騰, 不須額外進行蝕刻的步驟。另外, 圖 7 為 Gunze 公司展出的一種開發中的環烯烴共聚物(Cyclic Olefin Copolymer, COC)薄膜, 此 COC 薄膜上下皆有 Hard Coat 塗佈層, 總厚度 40 μ m, 透光度高達 92.2%, 霧度(Haze)為 0.6%, 破壞延伸度 5%, 具備不易折斷、具高表面平滑性且具高透明度, 適用於可撓式面板基板。

圖 8 為中國大陸易暉(E-fly Optoelectronic)光電公司所推出的 MDSN (Multilayer Disordered Silver Nanonetwork) 透明導電薄膜, 此技術強調不是使用奈米線或金屬網格的方式而是使用創新的電漿子光學(plasmonics)概念來製作, 其架構為使用上下兩層的光學薄膜, 中間夾著極薄(約 10nm)的透光銀網, 此結構有助於銀網上的表面電漿子的產生及交互作用, 以增強穿透率並達到低電阻之效用(如圖 9 所示), 所使用的銀用量約只有奈米線金屬網格方式的 1/100, 其片電阻約 16 Ω /□, 穿透率 88%, 霧度(Haze)為 0.9%, 使用弱酸(如草酸或醋酸)來進行蝕刻, 以達到圖案化的目的。

圖 10 為 C3nano 公司開發之奈米銀線透明導電薄膜, 奈米銀線之線徑為 30nm, 長度約 15~25 微米, 以濕式塗佈方式覆蓋於 PET 基板, 另外, 為提升其黏著性、耐摩擦性與穩定性, 其導電膜結構是於奈米銀線導電層上再進行上保護層(Overcoat)之塗佈。整個透明導電膜材之片電阻可低於 60 Ω /□, 穿透度最低為 89%, 霧度最高為 1.5%, 已進入量產階段, 準備切入大尺寸觸控市場, 取代 ITO 以及軟性電子產品等應用市場。

圖 11 為日本凸版印刷(TOPPAN)公司所生產之 55 吋靜電電容式觸控面板模組透明導電薄膜，使用銅做為電極材料來取代 ITO 層，具有比銀更佳的抗滲移性 (migration resistance)，可做成 10 點觸控螢幕(如圖 12 所示)。另外，3D 觸控螢幕亦使用銅做為電極材料，即使透過塑膠外殼亦能有極佳的操作性(如圖 13 所示)。

圖 14 為日本 KOMORI 公司所開發的 One step 量產型卷對卷金屬網格技術，僅以一個印刷步驟便可完成金屬導線與金屬網格之製作，以取代 ITO 薄膜，兼具超薄、窄邊框、低成本、簡單製程觸控產品之優勢。

圖 15 為台灣工研院與黑木(KUROKI)公司合作開發之銅金屬網格觸控模組，利用凹板轉印(gravure offset printing)方式來印製銅金屬網格之觸控面板，具超薄、軟性及可撓曲特性，其最小銅線寬度為 $3\mu\text{m}$ ，透光度為 88%，片電阻約 $5\Omega/\square$ (如圖 16 所示)，根據會場工研院解說人員強調他們是使用 particle-free 的方式來製作銅金屬網格，因此我們推測應是使用有機金屬分解法 (metalorganic decomposition;MOD)方式來製作。

2. 在金屬導電膠部分，傳統導電銀膠需使用高溫燒結(大於 400°C)，目的是將有機高分子去除並提升導電金屬粒子之相連性，因此具有極佳的導電性與附著力。然而高溫製程僅能應用於硬性基板，若要能夠使用於可撓曲的軟性基板，則需使用低溫硬化的導電銀膠。因此，近年來低溫導電銀膠發展迅速，在會場上所看到的導電膠也皆屬於低溫導電膠居多。

圖 17 為 Asahi-kagaku 公司所生產之細線路印刷用銀膠，通過網印能達到線寬/線距 $40/40\mu\text{m}$ ，其主要特徵是藉由減少漿料中的粗大顆粒，以改善細線印刷中會出現之塞板，並以最適合細線印刷之黏彈性獲得無溢膠或跳印的印刷塗膜。其固化條件為 $130^{\circ}\text{C} \cdot 30\text{min}$ ，片電阻值為 $90\sim 100\text{ m}\Omega/\square$ (膜厚 $10\mu\text{m}$)，並有較低黏度($1500\text{ dPa}\cdot\text{s}$)及超高黏度($2500\text{ dPa}\cdot\text{s}$)之區分，較低黏度比較容易操作，不過較高黏度可減少溢膠且平整度較優越。

圖 18 為 Asahi-kagaku 公司所生產之雷射加工用銀漿，藉由雷射切割去除多餘的銀漿，並形成圖案化之極細線電極線路，因此與圖 15 利用印刷來形成圖案化的作法

是不同的。其特點為雷射切割性優越，在低功率下也能獲得極佳的切割效果，在線寬/線距上可達到 20/20 μm ，亦即比網印的 40/40 μm 更精密很多。其固化條件為 130°C*30min，其黏度為 400 dPa·s(比網印銀膠的黏度低很多)，片電阻值為 85m Ω/\square (膜厚 10 μm)，且與 PET 基板附著性良好，可通過百格膠帶測試為 5B 等級(100/100)。

圖 19 為 Asahi-kagaku 公司最新開發之銅膠以及銀銅殼核結構導電膠，在導電銅膠部分，其特徵為可以抑制表面氧化，達到低電阻值 (80m Ω/\square ，膜厚 20 μm)，黏度為 400 dPa·s，印刷的最小寬度為 100 μm 。若以 FR4 為基板，固化條件為 150°C*30min，在恆溫高濕 (60°C, 90%) 環境試驗下，經過 1000 小時，其片電阻僅由 31.3 m Ω/\square 提升至 37.3 m Ω/\square ，亦及變化率在 30%以內。對玻璃等硬質基板的附著性良好，但並沒有提到可以應用到軟性基材。在銀銅殼核結構導電膠部分，係在銅粉表面以電鍍銀的方式來處理，黏度僅有 60 dPa·s，可以利用毛刷或浸染的方式來塗佈，片電阻值為 500m Ω/\square (膜厚 20 μm)，其特點是可以室溫固化 25°C *60min，或 80°C *5min 之固化條件。

圖 20 為 Asahi-kagaku 公司所發展之適用於伸縮性產品之導電銀漿，此亦為該公司最新發展的技術。若以銀漿特性的發展來說，從最早的高溫銀漿僅適用於硬質基板，然後再發展出低溫固化的銀漿以適用於可撓曲(flexible)的軟性基板，最近已開始有廠商(例如杜邦公司)研發具伸縮性(stretchable)的銀漿，以適用於不僅需具有可撓曲(flexible)且更需具有伸縮性(stretchable)的穿戴式電子裝置，以應用於智慧紡織品。Asahi-kagaku 公司發展之伸縮性銀漿，其黏度為 400 dPa·s，固化條件為 100°C *30min，片電阻值為 80m Ω/\square (膜厚 10 μm)，其附著性良好，可通過百格膠帶測試為 5B 等級(100/100)，其特點為具有高柔軟性，對於具伸縮、扭曲、或折彎等各式各樣的形狀都具有良好的附著力，在低溫固化下也能獲得與一般銀漿同等的阻抗值 (10⁻⁵ $\Omega\cdot\text{cm}$)(如圖 21)。

圖 22 為日本 JUJO Chemical 公司所發展之銀銅殼核結構導電膠規格及展品，此結構可避免銀的遷移現象 (silver migration)。圖 23 及圖 24 為 JUJO Chemical 公司正開發之高柔韌性銀膠，其特性與圖 19 為 Asahi-kagaku 公司所發展之伸縮性銀漿類似，

此特性的銀膠未來具有相當競爭力與市場優勢。另外，Bando chemical 公司也展出能應用於體感偵測的 C-STRETCH 導電橡膠(圖 25)，透過金屬粒子與人造橡膠(elastomer)之混和，製成具有極佳彈性的導電橡膠，現場也提供具有感測橡膠的布料進行體驗，該公司已經針對產品特性開發出一系列智慧衣，將率先跨入運動衣物市場。我們從網路上查到較詳細製作的方式，有興趣者可參考 Procedia Manufacturing 3(2015) 845-849, The Flexible Interface Using a Stretch Sensor 之會議論文。

圖 26 日本 TANAKA 公司所開發之 UV 硬化網印用銀膠，利用網版印刷技術，在基材上以銀膏印刷出電路後，經 UV 照射約 10 秒鐘，即使處於室溫下，亦可瞬間硬化印刷膜形成電路，並使其導通。最小線寬為 $70\ \mu\text{m}$ (膜厚為 $10\ \mu\text{m}$)，在 PET 薄膜上的電阻率為 $10^{-4}\ \Omega\text{cm}$ ，與以往使用於柔版印刷的 UV 硬化銀墨水和熱硬化銀膏有著相同的導電性。另外，尚有韓國經營太陽能發電系統追蹤器的 PARU 公司(如圖 27)、大日本油墨(DIC)公司(如圖 28)、以及愛克發·吉華集團(AGFA) (如圖 29) 皆展示了他們所開發的導電膠。表 1 為上述各廠家所發展之銀漿及銀墨水之特性比較表，為方便比較我們將片電阻統一換算成電阻率來表示。

3. 在導電油墨印刷技術與設備方面，圖 30 為日本 KOMURA-TECH 公司所開發之多用途印刷機，可以用於柔版(FLEXO)印刷、凹版轉印(Gravure Offset)印刷，以及高分子凹版(Polymer Gravure) 印刷，且還可利用接觸式或非接觸式混合膜厚計評估印刷的結果，最佳之線寬/線距為 $10/30\ \mu\text{m}$ ，在會場上該公司示範了如何快速列印電路在 PET 基板並發送給參觀者，現場試著用指甲去用力刮，發現附著力非常好，完全不會脫落。

圖 31 為日本 Think Laboratory 公司所發展之微細印刷的製板技術，應用雷射加工解析度達 25,600 dpi(Dot per inch)的加工技術，製作出各種精度的印刷凹板，精度範圍可達 175 LPI (深度 $60\ \mu\text{m}$)~400 LPI(深度 $10\ \mu\text{m}$)(Peak to Peak 3%以內的深度精度)。所製的凹板可以應用於觸控面板、擴散板、embossing 用版、電極等，Roller 幅寬達 1,300 mm。應用於 Metal Mesh 方面，細線印刷解析度可達 $3\ \mu\text{m}$ ，表面阻抗達 $13\ \Omega/\square$ ，透光度超過 90%。

圖 32 為美國 COATING TECH 公司所生產之狹縫式塗佈模具 (slot die)，可以減少原材料的浪費、降低產品缺陷以及提高生產率，可根據塗液流變性及製程條件運用軟體模擬真實流道，以提供客製化之塗佈模具。

表 1 各廠家所參展之銀漿及銀墨水產品特性比較表

公司產品 (型號;用途)	黏度 (25°C) (dPa·s)	固化條件 (°C/min)	最小線寬 (μm)	電阻率 (Ω-cm)
Asahi 銀膠 (LS-460P-1;印刷)	2500	130/30	40	$1*10^{-4}$
Asahi 銀膠 (LS-477L;雷射加工)	400	130/30	20	$8.5*10^{-5}$
Asahi 銅膠 (ACP-200;印刷)	400	150/30	100	$1*10^{-4}$
Asahi 銀銅膠 (PLS-1050;印刷)	60	25/60 或 80/5	---	$1*10^{-3}$
Asahi 伸縮性銀膠 (開發中;印刷)	400	100/30	---	$8.5*10^{-5}$
JUJO 銀膠 (RK series L2;印刷)	80±1.6	120/30	100	$3*10^{-5}$
JUJO UV 銀膠 (RK series #232;印刷)	150±50	UV curing (750mJ/cm ²)	100	$2*10^{-4}$
JUJO 銀銅膠 (RK series #232;印刷)	160±32	120/15	100	$1.7*10^{-4}$
JUJO 高彈性銀膠 (開發品;印刷)	125±25	120/30	---	$1\sim3*10^{-4}$
DIC 銀墨水 (開發品;反轉印刷)	---	---	5	$1*10^{-5}$
TANAKA 銀膠 (UV700-SR1J;印刷)	---	UV curing 10 sec	70	$1*10^{-4}$
AGFA 銀墨水 (SI-P1000x;印刷)	200~600	150/7	75	$7.5*10^{-6}$
PARU 銀膠 (PG-007;印刷)	---	150/10	70	$5*10^{-6}$

Print out this e-Ticket and bring it to the venue

e-INVITATION TICKET

17% Expanded in Size!

26th FINETECH JAPAN

Flat Panel Display Technology Expo

Dates: **April 6 [Wed] – 8 [Fri], 2016** 10:00–18:00 (10:00–17:00 on Apr. 8) Venue: **Tokyo Big Sight, Japan**
Organised by: **Reed Exhibitions Japan Ltd.** Web: www.ftj.jp/en/

*This exhibition is primarily open to trade. All visitors are required to bring an invitation ticket and 2 business cards. (Invitation tickets will not be available at the door, and no one under the age of 18 is permitted.)

Visit to Catch **2016 Trends of Display Industry**

Conference Information

Venue: **Conference Tower**
Online application required.

FTJ-K *Keynote Session*

Date: April 6 [Wed] 10:30–12:30 ENGLISH KOREAN CHINESE JAPANESE

Latest Business Strategy of Leading Panel Manufacturers from Japan, Korea and China

 **SAMSUNG DISPLAY**



Sungchul Kim
EVP,
Display Research Center,
Samsung Display
Co., Ltd.

 **BOE**



Zhang Zhaohong
SVP,
CEO of Display
Business Group,
BOE Technology Group
Co., Ltd.

 **Japan Display Inc.**



Hiroyuki Ohshima
Chief Technology
Officer,
Japan Display Inc.

FTJ-S *Special Session*

Date: April 7 [Thur] 10:00–12:00 ENGLISH KOREAN CHINESE JAPANESE

Next Generation Displays in the Spotlight – Prospect of OLED Attracting Huge Investment

 **LG Display**



ChangHo Oh
Senior Vice President,
OLED TV Development
Group
LG Display Co., Ltd.

 **JOLED**



Tomoaki Tsuboka
Corporate Officer &
Head of Business
Development Div.,
JOLED Inc.



Apply before seats are fully booked! >>> www.ftj.jp/en/seminar/

(Honorary omitted) Please note that recording and photography are strictly prohibited. Speakers and programs are subject to change. Textbooks of some sessions might not be available.

Visitor Registration Card

<To be submitted on-site>

This is NOT a pre-registration card. Please register in person by completing below (with attaching your business cards) and handing to the Registration Counter upon arrival at FINETECH JAPAN.

*All registrants will be put on our mailing list to receive information on exhibitions and conferences organized or co-organized by Reed Exhibitions Japan Ltd.

*Please note that your company name, division, and position, but not your name, may be included in the visitors list that appears in materials available to exhibitors and potential exhibitors such as the post-show report.

1 Your type of business:

- A. Panel Manufacturer B. Assembly Manufacturer C. Equipment Manufacturer D. Component Manufacturer E. Material Manufacturer F. User of Displays
 G. Trading Company, Agent H. University, Research Institute I. Other ()

2 Your job function:

- A. R&D B. Design C. Production Technology D. Quality Management/Inspection E. Production Management F. Purchase, Procurement G. Management
 H. Product Planning I. Sales J. PR, Marketing K. Other ()

3 Your job title:

- A. President/CEO, Board Member B. Director, Senior Manager C. Manager D. Section Head E. Employee, Staff

<FJ-22>

圖 1 FINETECH JAPAN 商展之電子邀請函

260 Exhibitors! Including concurrent shows: **1,350 Exhibitors**
(Film, Laser, Fine Ceramics, etc.)

Floor Map of FINETECH JAPAN (Preliminary) EAST HALL

70,000* Visitors from 41 Countries!
(including repeat)

Scene from the previous show in 2015 (one of 56* aisles)

Must Attend

Touch Panel/Display Device Zone

- LCD
- OLED
- Touch Panel
- Embedded Technology
- Component for Interface etc.

Component/Material Zone

- Glass/Plastic Substrate
- LCD/OLED Material
- Touch Panel Material
- Functional Film
- Processing Material etc.

Printed Electronics Zone

- Printing Equipment
- Ink-jet
- Imprint System
- Nano-ink
- Related to PE Material etc.

Production Equipment Zone

- Manufacturing Equipment
- Inspection
- Measurement
- Clean Room etc.

Must Attend

MEMS Technology Zone

- Photolithography
- Bonding Equipment
- Fine Processing Equipment
- MEMS Foundry Service etc.

Highly Recommended Visitors

Display/Electronics Device Manufacturer	• LCD/OLED Panel	• Touch Panel	• Sensor etc.
Device User	• LED	• Semiconductor	
	• Electronics	• Automotive	• Medical Industrial Equipment etc.
	• EMS/ODM		

Concurrent Shows **1,350 exhibitors!**

26th FINETECH JAPAN 260 Exhibitors	Photonix 2016 Laser Processing Techno, etc. 310 Exhibitors
Highly-Functional Material World 2016 Compare & discover the best material for FPD! 270 Exhibitors	CERAMICS JAPAN 140 Exhibitors
Film Tech JAPAN 270 Exhibitors	METAL JAPAN 180 Exhibitors
PLASTIC JAPAN 190 Exhibitors	

Must Attend Zones

Touch Panel/Display Device Zone

NEW MEMS Technology Zone

For sensor, printer head, display, power IC, etc.

MEMS is the latest technology of integrating mechanical elements on a substrate through micro fabrication technology.

SHARE this e-Invitation Ticket!

Invite Colleagues and Partners

Each person needs 1 ticket to enter the show

FINETECH JAPAN Show Management, Reed Exhibitions Japan Ltd.
Office: 1F, Sapporo Forum Bldg., 1-22-2 Minami 10jo, Sapporo, Hokkaido, Japan
TEL: +81-11-946-2010 / E-mail: info@reed.org.jp/shows/finetech.jp

Organized by: Reed Exhibitions
A division of Reed Business Information Group, London, UK

圖 2 Finetech、Photonix、Film Tech Japan、Plastic Japan、Metal 以及 Ceramics 六大展會同步展示，共吸引來自全球 1,350 家廠商參展

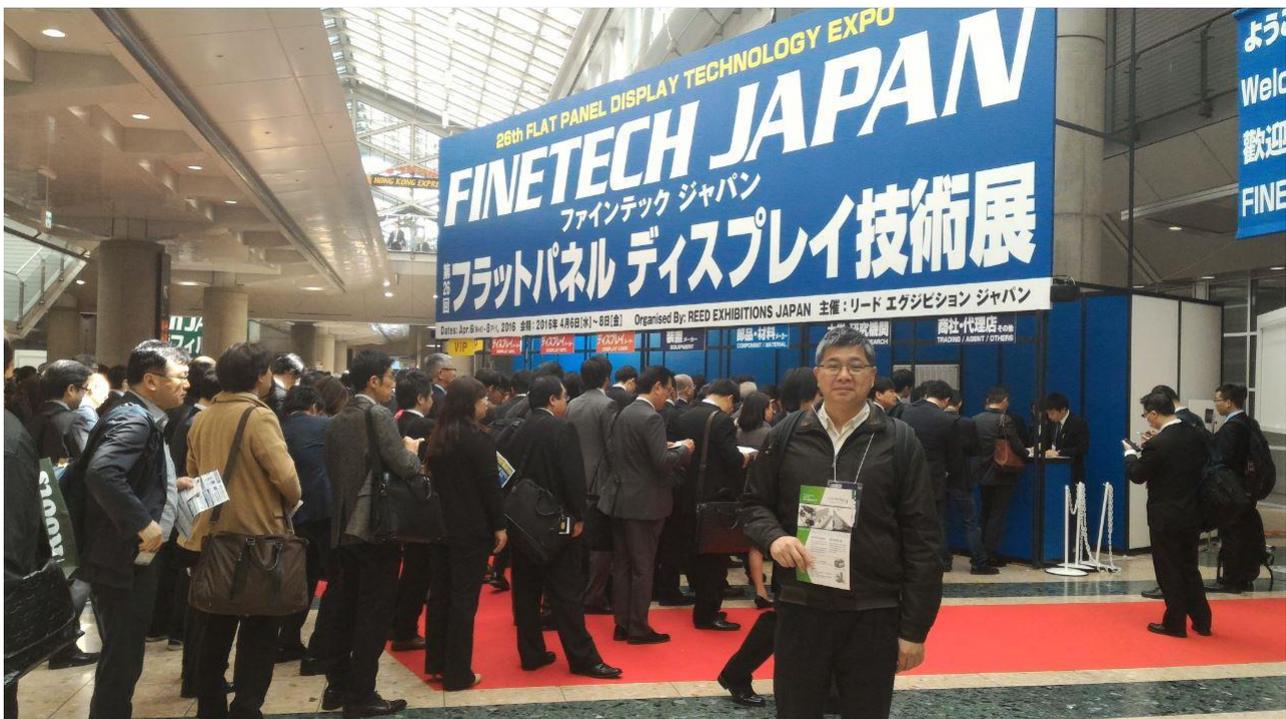
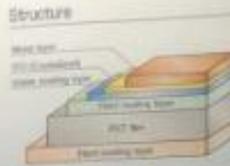


圖 3 本所同仁在 FINETECH JAPAN 會場取得入場證

高機能 透明導電フィルム

特長

- 低抵抗でもITO視認性(インビジブル性)に優れる
800/□は量産段階, 500/□開発中
- ITO上へのメタル成膜加工可能
- 基材への両面成膜(ITO, メタル)可能
- 屋外用途向けの高耐久設計可能
- 光等方フィルム等の基材へのスパッタリングも可能



Invisible ITO film with metal layer



[PET ITO Filmラインアップ]

フィルム厚み	80μm		100μm		125μm	
	800/sq	1500/sq	800/sq	1500/sq	800/sq	1500/sq
表面抵抗値	800/sq	1500/sq	800/sq	1500/sq	800/sq	1500/sq
全光線透過率	% 88.5	88.6	88.5	88.8	88.5	88.8
HAZE	% 0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
b*	- 1.7	1.4	1.7	1.4	1.7	1.4
インビジブル性	- ○	○	○	○	○	○

付加機能とアプリケーション

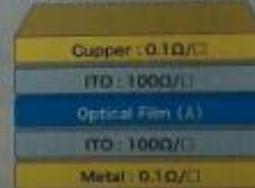
■ メタル付き両面電極フィルム

〈特徴〉モバイル端末や車載パネルの要求特性を1枚の電極で満足出来ます

- ・ 狭領域：メタル配線の形成が可能
- ・ 薄型化：両面電極の為、一枚でパネルを設計可能
- ・ Blackout/Rainbow回避：光学フィルム仕様により実現

〈抵抗値〉ITO: 1000/□, Metal: 0.1Ω/□

【COC-ベース(開発中)】

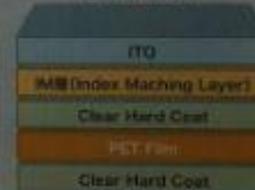


■ 屋外用途用 高耐久ITOフィルム

〈特徴〉耐熱性、耐光性に優れた車載/屋外用途に適したITOフィルムです

- 〈仕様〉基材厚み：188μm(125μm開発中)
全光線透過率：89.7%
HAZE：0.6%
表面抵抗値：800/□、1000/□、1500/□

【概略構成】



〈物性データ〉



本物性値は測定値であり、保証値を表すものではありません。

グンゼ株式会社 電子部品事業部

圖 4 GUNZE 公司發展之透明導電薄膜



圖 5 GUNZE 公司發展之透明導電薄膜，以網印直接形成網格狀銀電極，稱之為 DPT (direct printing technology) 薄膜

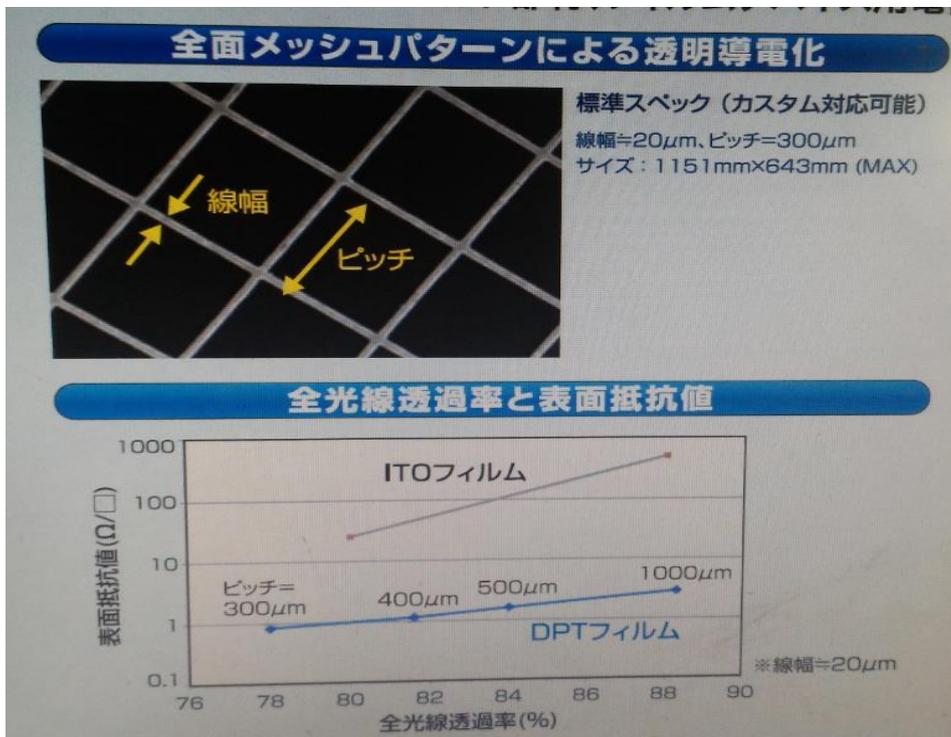


圖 6 GUNZE 公司之 DPT 薄膜，可以利用高精密網印形成 20μm 線寬，300μm 至 1000μm 之方格網狀銀線

フレキシブル薄膜COCフィルム

バリアフィルム基材・フレキシブルディスプレイ基材(ガラス代替)に最適です

特長

■ 屈曲性に優れます

項目	新規ハードコート (開発品)	既存ハードコート (標準タイプ)	備考
屈曲径	φ2mm以下	φ3mm	マンデル法
折り曲げ性	 ○ 割れない	 × 割れる	180° 屈曲後

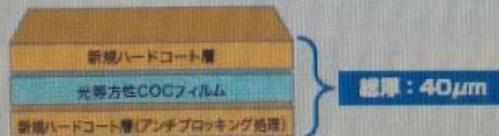
■ 靱性(破断伸度)を改善しており、各種Roll to Rollプロセスへの適用が可能です

項目		新規ハードコート (開発品)	既存ハードコート (標準タイプ)	備考
		破断伸度	MD 5%	
	TD 5%	1%		

■ アンチブロッキング性に優れ、保護フィルムなしでの巻取りが可能です

■ 表面平滑性が高く、各種無機膜との良好な密着性を発現します

フィルム構成



物性

分類	項目	新規ハードコート (開発品)	既存ハードコート (標準タイプ)	備考
		光学特性	全光線透過率	
	ヘイズ	0.8%	0.5%	JIS K7136
	b*	0.25	0.30	JIS Z8722
表面特性	静電帯電係数	0.32	-	ASTM D1894
	表面粗さ Ra	1.8nm	-	JIS R1603
寸法安定性	熱収縮率	MD	0.22%	160°C × 60min
		TD	0.21%	
			0.25%	
			0.18%	

本物性値は測定値であり、保証値を示すものではありません

グンゼ株式会社 電子部品事業部

圖 7 Gunze 公司展出的一種開發中的薄膜，具備不易折斷、具高表面平滑性且具高透明度，適用於可撓式面板基板



圖 8 為中國大陸易暉光電公司所推出的 MDSN 透明導電薄膜

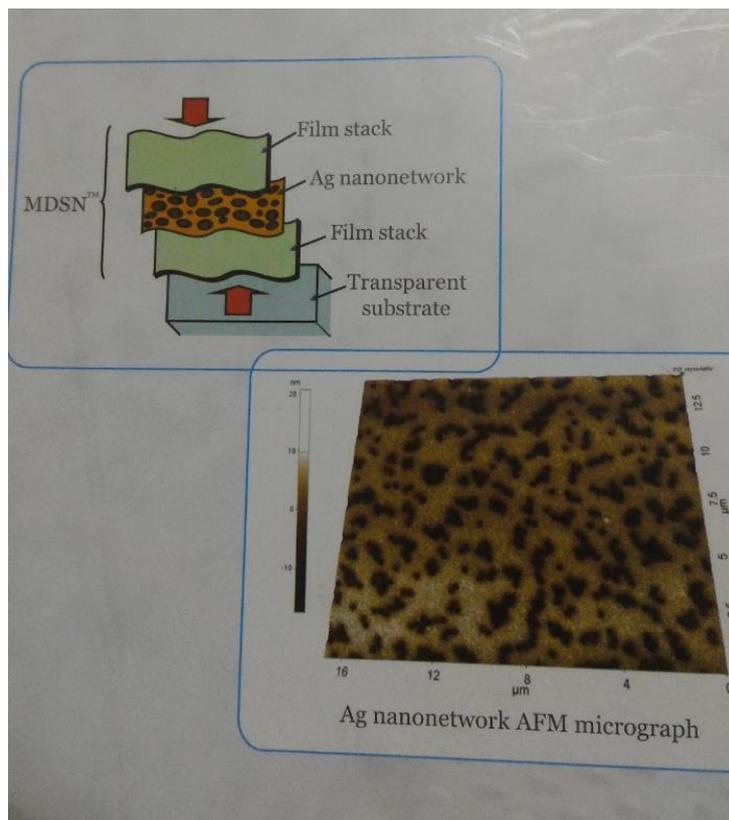


圖 9 為中國大陸易暉光電公司所推出的 MDSN 透明導電薄膜之結構圖及其銀網之原子力顯微鏡(AFM)圖



圖 10 C3nano 公司開發之奈米銀線透明導電薄膜

Advantages of Copper Touch Panels

Toppan's touch panels use copper for the electrode material. Copper has characteristics that give it a significant edge over ITO and silver-based materials, and these are being exploited to develop high-performance touch panels for various purposes.

Features of copper touch panels

Advantages of copper touch panels		Copper	Silver	ITO
■ Outstanding functionality	• High-speed operation	○	△	△
	• Can be used with thick cover glass	○	△	△
	• Can be used with plastic cover	○	△	△
	• Passive stylus with fine tip can be used	○	△	△
	• Hovering possible	○	△	△
	• Can be used while wearing gloves	○	△	△
■ Large screens possible		○	△	△
■ Excellent design quality	• Curved surface possible	○	○	×
	• Thin bezel possible	○	△	×
■ Outstanding migration resistance		○	×	×*1
■ Countermeasures established for visibility *2		△	△	○

*1 Supposing silver-type routing

*2 Same visibility as ITO achieved via making wire thinner, blackening, and using patterning that prevents moiré.

Examples of development

● Large 55-inch copper touch panel



Excellent operability even for large sizes.
Up to 10 point multi-touch possible.

● 3D design copper touch panel & switches



Touch sensor molded into 3D design screen form with outstanding operability even through a plastic cover

圖 11 為日本凸版印刷(TOPPAN)公司推出以銅做為電極材料的 55 吋觸控螢幕及 3D 觸控螢幕



圖 12 日本凸版印刷(TOPPAN)公司推出以銅做為電極材料的 55 吋觸控螢幕



圖 13 日本凸版印刷(TOPPAN)公司推出以銅做為電極材料的 3D 曲面觸控螢幕



圖 14 日本 KOMORI 公司所開發的 One step 量產型卷對卷金屬網格



圖 15 工研院與黑木(KUROKI)公司合作開發之銅金屬網格觸控模組

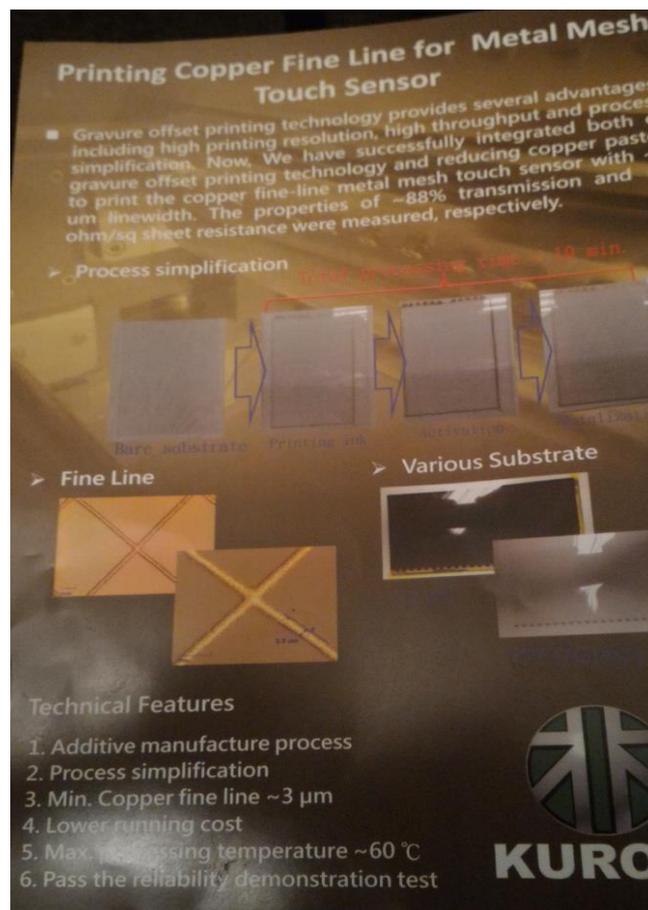


圖 16 黑木公司之銅金屬網格觸控模組型錄

L/S=40/40 μ mをスクリーン印刷で実現 ファイン印刷用Agペースト LS-460シリーズ

Silver Paste for fine pitch printing 'LS-460series' can achieve L/S of 40/40 μ m by screen printing / 微細線路印刷用銀ペースト (LS-460系) 透過線路印刷用ペースト (線幅40/40 μ m)

特徴 Features/特徴

- ペースト中の粗大粒子を削減し、細線印刷の課題であった版への目詰まりを低減。
By reducing large-sized particles in silver paste, it can reduce the occurrence of "block", which is a big challenge for fine printing. / ペースト中の粗大粒子を削減し、版への目詰まりを低減。
- ファイン印刷に最適な粘弾性により、ニジミや欠けのない印刷が可能。
The most suitable viscoelasticity for fine printing enables printed films to be obtained without "bleeding" or "lack". / ファイン印刷に最適な粘弾性により、ニジミや欠けのない印刷が可能。
- ITOフィルムへの密着性が良好。
Good adhesion to ITO film. / ITOフィルムへの密着性が良好。

仕様 Specifications/仕様

特性項目 Characteristic items / 特性	LS-460H-1D	LS-460P-1 NEW	備考 Remarks / 備註
粘度(25℃) Viscosity / 粘度	1500 dPa·s	2500 dPa·s	VT-04/VT-06 type VT-04/VT-06 型
硬化条件 Curing condition / 硬化条件	130℃×30min	130℃×30min	熱風循環式乾燥炉 Hot air circulating drying oven / 熱風循環式乾燥炉
印刷性 Printability / 印刷性	50~100 μ m	40~100 μ m	ライン幅 Line width / 線寬
面積抵抗値 Sheet Resistivity / 面積抵抗値	90m Ω /□	100m Ω /□	膜厚10 μ m換算 Converted as 10 μ m thickness / 膜厚換算
	比較的低粘度で取り扱い容易 Relatively low viscosity makes handling easy 粘度は低粘度換算	超高粘度でニジミ難いレベリング性優 速乾印刷時の目詰まり削減 Super high viscosity for reduced bleeding, excellent drying, and reduced "block" occurrence during consecutive printing 粘弾性が高いため、平版印刷時、 短少連続印刷や出庫後、	

用途 Application/用途

- タッチパネルの誘導電極用やその他のファインな印刷性が求められる用途
For use on touch panel and other uses where fine printability is required.
 用途はタッチパネルの誘導電極用やその他のファインな印刷性が求められる用途

条件設定例 A printing condition setting example / 条件設定例

幅 Screen / 幅	1000mm / サイズ 300~640M メッシュ 1000mm / Size 300-640M mesh / 300-1000mm / 網幅 300-640M 網目
クリアランス Clearance / 隙	2~3mm
スキージ Squeegee / 刮刀	硬度70° 角度60~70° 速度50mm/s Shaper plate hardness 70°, Angle 60~70°, Speed 50 mm/s / 硬度70°, 角度60~70°, 速度50mm/s
印刷圧力 Printing pressure	0.4MPa / スクレーパー速度 50mm/s

印刷物 Printed Example / 印刷物

- L/S=40/40 μ m 20inch相当 TP配線パターン印刷例
L/S=40/40 μ m Comparable to 20 inch TP line pattern Printed example / L/S=40/40 μ m 相当の20寸 誘導電極線路印刷例

	タテ Vertical / 垂直	ヨコ Horizontal / 水平	コーナー Corner / 隅角
落射撮影 Epi-illumination 落射撮影			
Back Light 撮影 背光撮影			

製品に関するお問い合わせ For product inquiries / 製品要請
 Tel: 042-644-2661 Fax: 042-644-2621 http://asahi-kagaku.co.jp/

※本カタログ記載の数値は代表値であり、規格値ではありません。
 Numerical values shown on this catalog are typical values, not values of standard. / 本カタログ記載の数値は代表値であり、規格値ではありません。

圖 17 Asahi-kagaku 公司所生產之細線路印刷用銀膠

第 19 頁

レーザーカットによりL/S=20/20 μ mの極細線電極回路形成

NEW レーザー加工用Agペースト

Silver Paste for laser-process application can achieve ultra-fine circuit L/S of 20/20 μ m / 激光加工用銀漿 通過激光切割形成極細線電極

特徴

Features/特徴

- 硬化後塗膜中のピンホールを削減し、断線問題解消に貢献。
Reduction of pinholes in cured coating film; contributing to the resolution of line-breakage problem. / 減少硬化塗膜中の針孔、有貢獻於解決斷線問題
- レーザーによるカット性に優れ低出力で綺麗に加工が可能。
Excellent laser-cut property enables immaculate processing even at low power output. / 激光切割性優越、在低功率下還能獲得漂亮的切割效果
- レーザーカット後のスペース上に残るAgの粗大粒子数を削減。
Reduced number of large particles left behind in the spaces after laser-cut. / 減少激光切割後在間隔處殘留的粗大銀顆粒

仕様

Specifications/規格

特性項目 Characteristic items/特性	LS-477L	備考 Remarks/備註
粘度(25°C) Viscosity/粘度	400 dPa·s	VT-06 type VT-06型
硬化条件 Curing condition/固化條件	130°C×30min	熱風循環式乾燥炉 Hot air circulating drying oven / 熱風循環式乾燥爐
加工性 Processability/加工性	20/20 μ m	L/S Line / Space
面積抵抗値 Sheet Resistivity/面積抵抗値	85 m Ω /□	膜厚10 μ m換算 Converted as 10 μ m thickness / 膜厚10 μ m換算
密着性(PET) Adhesiveness/密着性(PET)	100/100	クロスカット・テープピール Cross-cut, tape peel / 百格膠帶

用途

Application/用途

- レーザー加工によるタッチパネルの顕線電極形成用
To form fine-line electrode for touch panel via laser-cut technique. / 通過激光工藝 用於形成觸控面板的邊框電極

使用例

Usage Example/使用例子



塗膜写真

Usage Example/塗膜照片



株式会社アサヒ化学研究所

製品に関するお問い合わせ For product inquiries / 產品查詢
Tel: 042-644-2661 Fax: 042-644-2621 <http://asahi-kagaku.co.jp/>

※本カタログ記載の数値は代表値であり、規格値ではありません。
Numerical values shown on this catalog are typical values,
not values of standard. / 本目錄記載的數值為代表值，並非規格值。

圖 18 Asahi-kagaku 公司所生產之細線路印刷用銀膠

NEW 高信頼性・低抵抗

Cuペースト ACP-200

Copper paste with High Reliability, Low Resistance
高信頼性、低抵抗銅膏

常温硬化・導電性

Ag/Cuペースト PLS-1050

Conductive Silver/Copper paste for Room Temperature Curing
常温硬化導電性銀/銅膏

特徴 Features/特徴

ACP-200

- 表面酸化を抑制し、低抵抗値を実現。
Surface oxidation inhibited to achieve low-resistance conductive copper paste / 抑制表面酸化、實現低抵抗値
- 恒温恒湿下における抵抗値変化率が少ない。(変化率30%以下)
Small resistance variation under constant-heat, high-humidity environment (variation lower than 30%) / 恒温高湿環境下 抵抗値変化率小 (変化率30%以下)
- ガラスなどの硬質基板に対する密着性が良好。
Good adhesion to rigid substrates such as glass. / 對硬質基板密着性の密着性良好

PLS-1050

- 常温硬化が可能。
Room temperature curing is possible. / 常温導電化
- Agめっき処理Cu粉を使用し酸化を抑制。
Silver-plated copper powder used to inhibit oxidation. / 使用銀めっき銅粉以抑制酸化
- 刷毛塗、浸漬など様々な方法での塗布が可能。
Coating via various methods such as brush-coating or dip-coating is possible. / 不適光の高導電性

仕様 Specifications/規格

特性項目 Characteristic Items/特性	ACP-200	PLS-1050	備考 Remarks/備註
粘度 Viscosity/粘度	400 dPa·s	60 dPa·s	VT-06 type VT-06型
硬化条件 Curing condition/硬化條件	150°C×30min	25°C×60min 80°C×5min	熱風循環式乾燥炉 Hot air circulating drying oven / 熱風循環式乾燥機
印刷性 Printability/印刷性	100 μm	—	ライン幅 Line width / 百格膠帶
面積抵抗値 Sheet Resistivity/面積抵抗値	80mΩ/□	500mΩ/□	膜厚20 μm換算 Converted as 20 μm thickness / 膜厚換算

用途 Application/用途

ACP-200

- 硬質基板回路製作用
Used for circuit creation on rigid substrates
用於印刷硬質基板線路

PLS-1050

- LCD基板上的の常温導電接続用途
Applied as conductive connection on LCD board at room temperature. / 基板上的常温導電連接用途
- 電極間常温導電用途
Applied as connection between electrodes at room temperature. / 電極之間的常温導電用途

使用例 Usage Example/使用例子

印刷による回路パターンの作製 Circuit pattern created by printing 透過印刷製線路圖形

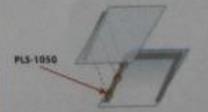


拡大
Magnified / 寫式

備光板とLCD導電接続 Conductive connection of polarizer and LCD 偏光板與的導電連接

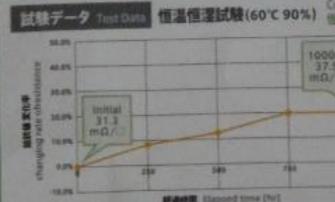


電極間の常温導電接続 Connection between electrodes at room temp. 電極之間的常温導電



試験データ Test Data

恒温恒湿試験 (60°C 90%)
Constant temperature and high humidity test
恒溫恒濕試驗 (60°C 90%)



● 測定条件: Measuring condition
測定條件

硬化条件 Curing condition / 硬化條件	150°C×30min
基材 Substrate / 基板	FR-4
パターン Pattern / 圖形	1×100mm
恒温恒湿条件 Constant heat, high humidity condition / 恒溫恒濕條件	60°C/90%/1000hr
膜厚 Thickness	20 μmとして換算

Asahi-kagaku 株式会社 **アサヒ化学研究所**

製品に関するお問い合わせ For product inquiries / 產品查詢
Tel: 042-644-2661 Fax: 042-644-2621 <http://asahi-kagaku.co.jp/>

※本カタログ記載の数値は代表値であり、規格値ではありません。
Numerical values shown on this catalog are typical values, not values of standard. / ※本目錄記載的數值非代數值、非規格值

圖 19 Asahi-kagaku 公司最新開發之銅膠以及銀銅殼核結構導電膠

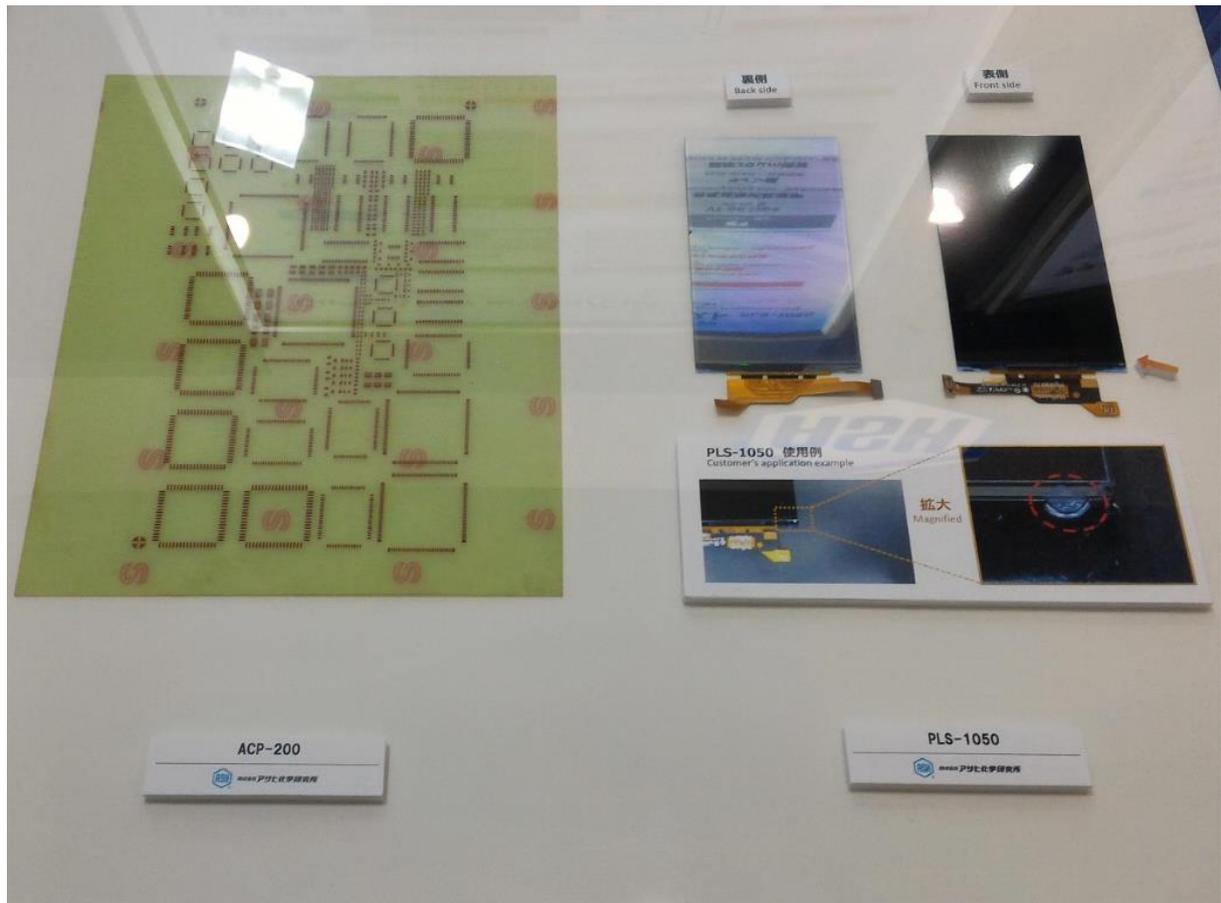


圖 20 Asahi-kagaku 公司最新開發之銅膠(ACP-200)以及銀銅殼核結構導電膠 (PLS-1050)展示品

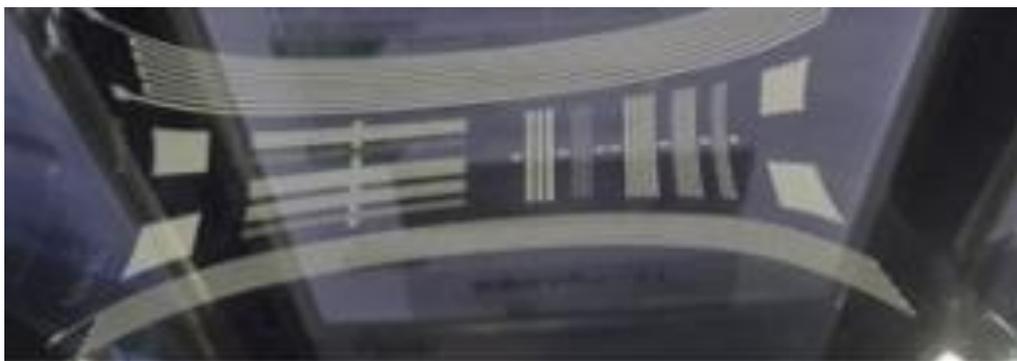


圖 21 為 Asahi-kagaku 公司所發展之伸縮性銀漿展示品

TECHNICAL INFORMATION

2016年4月

JELCON RK シリーズ #19 銀銅ペースト

JUJO CHEMICAL confidential

JELCON RKシリーズ #19 銀銅ペーストは、印刷回路用の1液乾燥型、低抵抗導電性インキです。特殊な銀銅粉末を使用しており、耐マイグレーション性に優れます。また、1液ですので、ハンドリング性が良く回路形成が容易に行えます。

特徴

- ①低温での乾燥が可能(80°C~150°C)
- ②特殊な銀銅粉末を使用しており、耐マイグレーション性に優れる
- ③1液乾燥型で、ハンドリング性が良く回路形成が容易に行えます
- ④体積抵抗値 $1.5 \sim 3.0 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ (乾燥 120°C/15分 膜厚 15 μm 4 探針法)

使用条件

対象基材: 処理 PET フィルム、PC 材

刷 版: 200~300 メッシュ(ステンレス版を推奨します)

乾燥条件: 80°C~150°C

基材の耐熱性・厚さに応じて乾燥条件を設定して下さい。

粘 度: $16,000 \pm 3,200 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ (E 型粘度計)

希釈溶剤: PC 特リターゲ

鉛筆硬度: 2H(碓れ)

刷版と版の洗浄 写真版を使用し、版の洗浄にはビニール洗剤を使用して下さい。

注意事項

乾燥条件により、接着性や抵抗値が変化しますので御注意下さい。

御使用に際しては、製品安全データシート(SDS)をご参照下さい。

使用期限は、常温保存 3ヶ月・冷蔵保存 6ヶ月です。

スクリーンは硬度 80~85°、厚さ 9mm を推奨致します。

物性表の数値は、試験値であり保証値ではありません。

*当インフォメーションに記載されている内容は予告無しに変更・改訂する場合があります。

 十条ケミカル株式会社

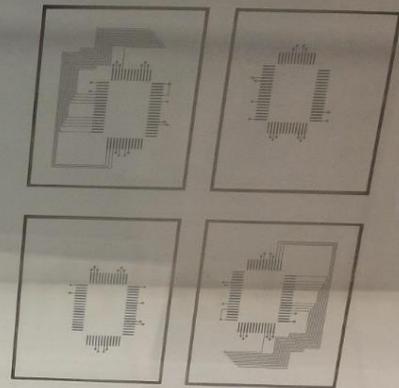


圖 22 日本 JUJO Chemical 公司所發展之銀銅殼核結構導電膠規格及展品

最新技術情報

ウェアラブル・エレクトロニクス用に最適

伸縮性Agペースト

Stretchable Silver Paste optimal for wearable electronics / 伸縮性銀漿 最適合用於穿戴式電子裝置

コンセプト

Concept/概念

- 基材の曲げ・伸び・捻り・折りに追従し、その状態で導電性が得られる塗膜を形成する。
Conforms to the bend, stretch, twist, or fold of a substrate, forming coated film that can achieve conductivity in that state.
高弾性基材の彎曲、伸縮、扭曲、折彎、在這種狀態下形成能夠取得導電性的塗膜



特徴

Features/特點

- 高い柔軟性を有し、伸び・捻り・折りなどあらゆる形に追従することが可能。
Possesses high flexibility that is able to adapt to any shape such as a stretch, twist or fold.
具有高柔軟度，能追隨伸縮、扭曲、折彎等各式各樣的形狀
- 伸縮性基材に対して優れた密着性を有する。
Has excellent adhesion to stretchable substrates.
對於伸縮性基材具有優越的密著性
- 低温硬化時でも通常の銀ペーストと同等の抵抗値($\times 10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$)が得られる。
Able to achieve resistance ($\times 10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$) equivalent to generic silver pastes even at low temperature curing.
在低温硬化下也能獲得與一般銀漿同等約的阻值 ($\times 10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$)

用途(例)

Application/用途(例子)

- 基材曲面での導回路形成。
Formation of conductive circuit on curved surface of substrate / 在基材曲面上形成導電線路
- 伸びし・折り曲げ、捻りが必要となる箇所での導電性塗膜導入。
Implementation of conductive coated film at areas that require stretching, creasing or twisting / 在需要伸縮性、折彎性、扭曲性的部分上導入導電性塗膜

使い方次第で可能性が大きく広がる材料です。
アプリケーション、使用方法などぜひお気軽にご相談ください！

Potential of this material can grow or expand depending on the method of use.
Please feel free to consult us regarding application, usage methods and such!!

根據使用方法其材料的可塑性可變大發展關於用途、使用方法等歡迎隨時聯絡查詢

仕様

Specifications/規格

特性項目 Characteristic Items/特性項目	試作品 Trial Product/試製品	備考 Remarks/備註
粘度(25℃) Viscosity/黏度	400 dPa·s	VT-06 type VT-06型
硬化条件 Curing condition/固化條件	100℃×30min	熱風循環式乾燥炉 Hot air circulating drying oven/熱風循環式乾燥爐
面積抵抗値 Sheet Resistivity/面積阻值	80mΩ/□	膜厚10μm換算 Converted as 10 μm thickness/膜厚10 μm換算
密着性 Adhesiveness/密著性	100/100	クロスカット・テープピール Cross-cut, tape peel/互換評價

※仕様は予告なく変更になる可能性があります。 Specification may be changed without prior notice. / 規格有可能無事先通知而變更



株式会社 **アサヒ化学研究所**

製品に関するお問い合わせ For product inquiries / 產品查詢

Tel: 042-644-2661 Fax: 042-644-2621 <http://asahi-kagaku.co.jp/>

※本カタログ記載の数値は代表値であり、標準値ではありません。
Numerical values shown on this catalog are typical, not values of standard. / 本目錄所載的數值為代表值，並非

圖 23 為 Asahi-kagaku 公司所發展之伸縮性銀漿規格

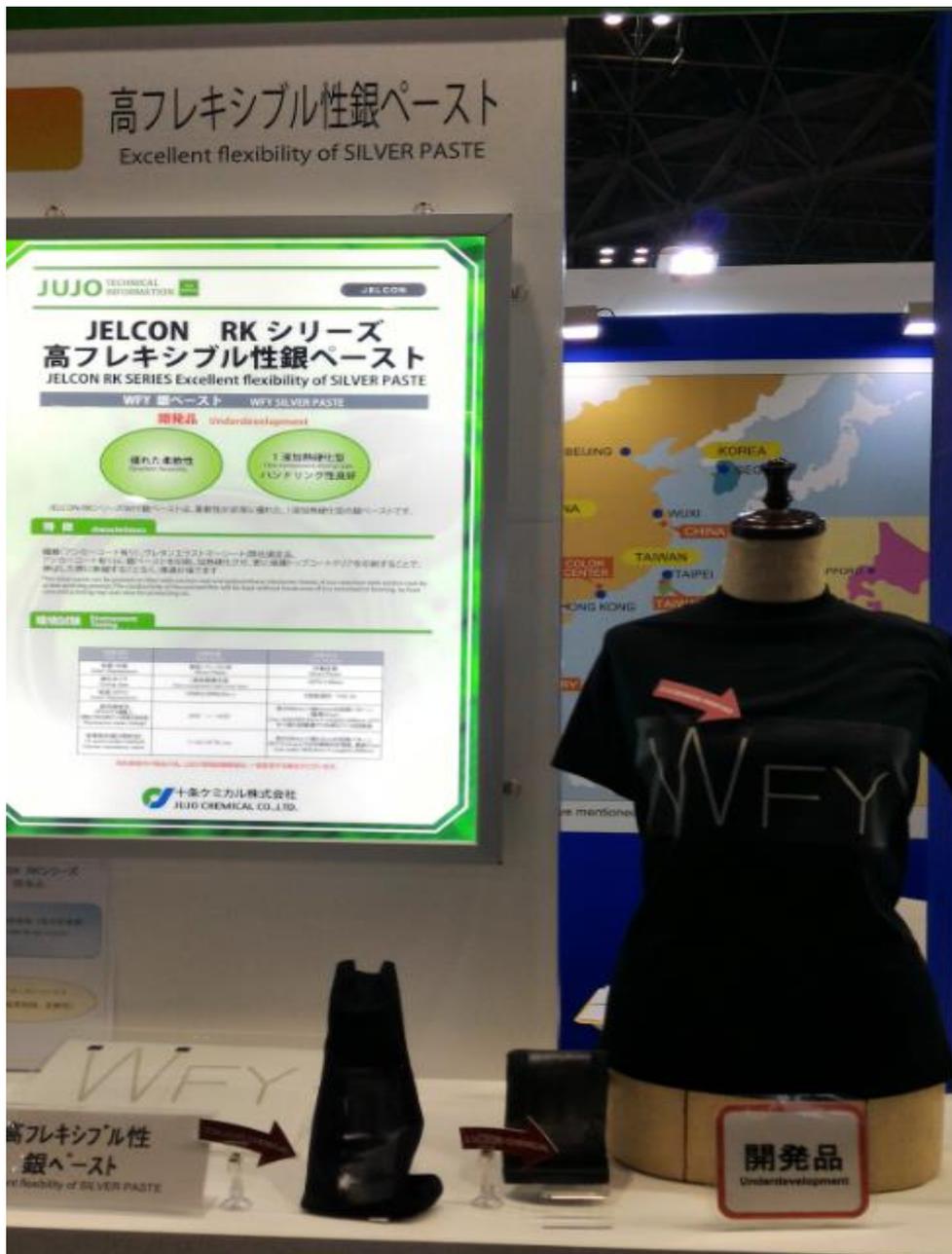


圖 24 日本 JUJO Chemical 公司正開發之高柔韌性銀膠及展示品

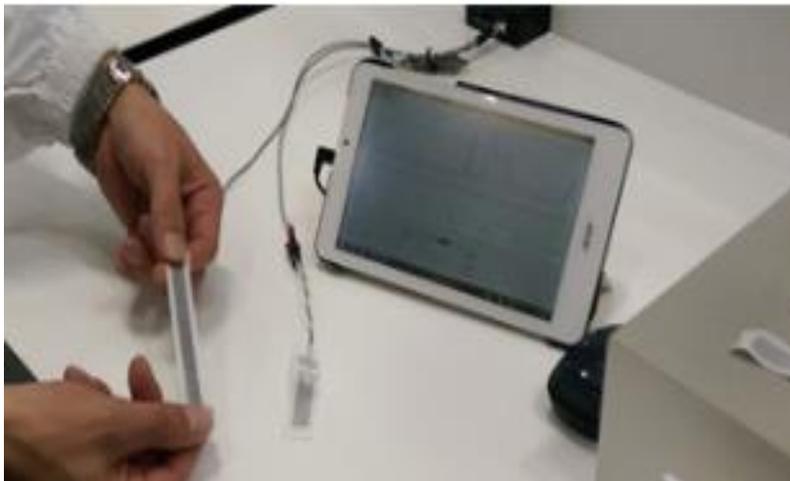
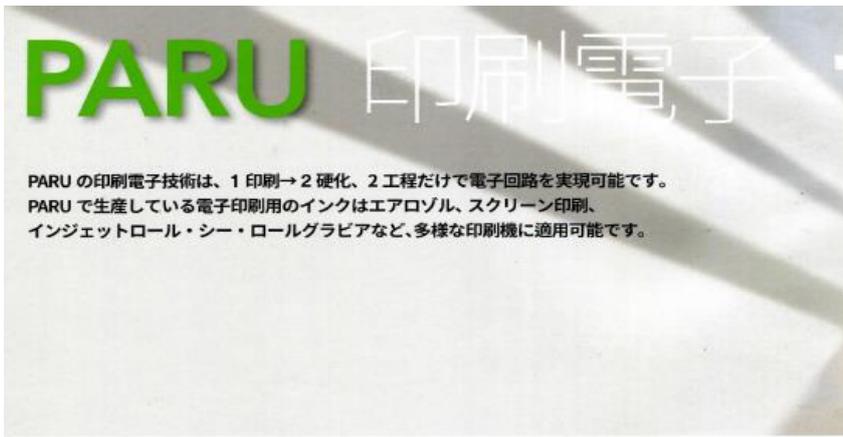


圖 25 Bando chemical 公司也展出能應用於體感偵測的 C-STRETCH 導電橡膠



圖 26 日本田中貴金屬工業株式會社開發之 UV 硬化網印用銀膠

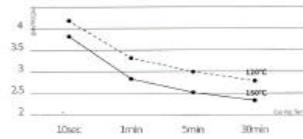


短い乾燥時間と低い温度での優れた電気伝導度

Conductive Ink

モデル	顔料	サイズ	応用	比抵抗
PG-007			Gravure	3.5mΩ/sq/mill
PG-004	Ag nano	<100nm	Screen	3mΩ/sq/mill
PG-015		<80nm	Inkjet	4mΩ/sq/mill

Typical Resistance Graph



印刷電子部品の製造過程



インク配合



パターニング



印刷



デバイス
デザイン



圖 27 韓國 PARU 公司所開發之導電銀漿

•各種印刷システムに適した、高精細・高精度・高生産性などを実現するインク
(導電インク・絶縁インク・半導体インク・エッチングレジストインクほか)

•トータルソリューション提案(インキ、印刷方式、版ほか)

- For various printing systems, high-definition, high-precision, high-productivity inks (Ag inks, insulating inks, semiconductor inks, and etching resist inks)
- Total solution (inks, printing system, plate)

各種印刷システムに適したプリントドエレクトロニクス用インク(開発品)
For various printing systems Printed Electronics inks (Under development)

主な用途 Main Applications

- タッチパネル、電子ペーパー、ディスプレイ、太陽電池など各種印刷、電極
- 電子基板、アンテナ、電磁波シールド、透明導電フィルム、センサーなどの形成
- プリントドTFT素子を活用したセンサー・通信モジュール
- Writings or electrodes for touch screen, e-paper, display, PV
- For printed circuit boards, antennas, EMI-shield films, transparent conductive films, sensors, • Printed TFT for sensors and communication module

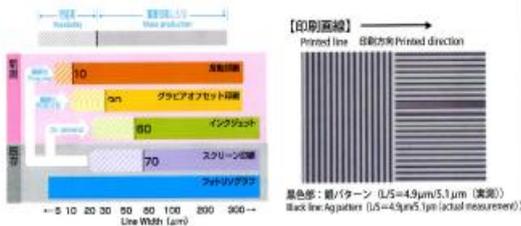
特徴 characteristics

- 高生産性(高良品率・短タクトほか)が実現可能な
インクジェット用インク・グラビアオフセット用インク
- 高精細(L/S=5/5 μ m以下)を実現可能な凸版反転印刷用インキ
- 優れた印刷適性
- 多層印刷を実現することにより、フルプリントドTFT素子を実現

- High-productivity (high yield rate, short tact time) gravure offset printing inks, inkjet printing inks
- Reverse offset printing inks, fine lines: L/S = $\leq 5/\leq 5\mu\text{m}$ • Full printed TFT by excellent printability, high-precision multiple print

各種印刷システム(グラビアオフセット・凸版反転印刷・インクジェットほか)に
適合した、高精細(L/S=5/5 μ m以下)を示す拡大写真

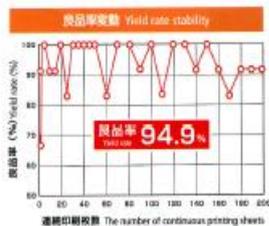
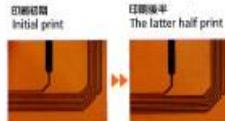
Enlarged photograph of fine line printing (L/S = $\leq 5/\leq 5\mu\text{m}$) for various printing system
(gravure offset printing, reverse offset printing)



高生産性などを実現するインク High-productivity inks

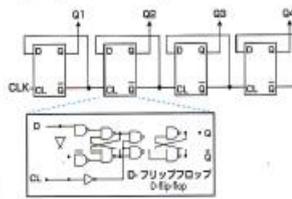
500mm x 500mmサイズ印刷面、200枚連続印刷の1例

Result of 500mm x 500mm print

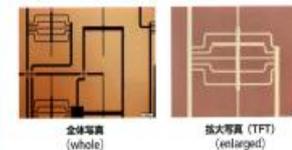


フルプリントド TFT 素子を活用した
回路のイメージ図

The image of circuit with full printed TFT



フルプリントド TFT 素子の拡大写真*
Full printed TFT (enlarged photo)



* 山形大学との協力
Cooperation with Yamagata university

圖 28 大日本油墨(DIC)公司開發之導電金屬油墨

日本アゲファマテリアルズ株式会社

ベルギーに本社を置く Agfa-Gevaert N.V 100% 出資の日本法人として設立されました。
今回は以下の2製品をご紹介します。

1 銀ナノインク **NEW** SI-P1000x

ナノ銀を使用したスクリーン印刷用の高導電銀インクです。メンブレンスイッチ、RFID、熱成型による3D形状の配線、銀メッシュの作成等に使用可能です。

Orgacon SI-P1000x is a conductive Nanosilver screen printing ink for Printed Electronics applications such as Membrane Keyboards, RFID, 3D Electrodes for IMD and Transparent Electrodes.

特徴

高導電性
Highest Conductivity

130°Cでの低温焼成
Low temperature Curing -130°C

細線化が可能
(75 μmもしくはそれ以下)
Fine Line Printing -75um and below

乾燥後膜厚 1 μm 以下
Thin layer- 1um DFT

Membrane Keyboards

- ・高価な製品の需要を削減します
- ・高速なバックライトスイッチの作成が可能
- ・75.00 μmのline/space



RFID

- ・低温焼成の基材にRFIDを低コストで印刷
- ・スマートカードへのアンテナの埋め込みが容易

3D Electrodes for IMD

- ・熱成型による3D形状の電極形成
- ・静電容量タッチセンサーにおいて、従来のコンダクティブインクとの相性が良好



Transparent Electrodes

- ・印刷によりコストを削減したフレキシブル透明電極の作成可能
- ・OPV, OLED, フラップル機器に於いてITOの置き換えが可能
- ・印刷によりインビジブルなEMIシールドの作成

主な用途
Printed Electronics

2 透明導電性ポリマー Orgacon

オルガコン製品は導電性ポリマー PEDOT/PSS を主成分とした溶液、もしくはペレットです。

Orgacon is highly transparent conductive polymer dispersion based on "PEDOT/PSS".

主な用途

Antistatic
フィルム基材への帯電防止層の付与

Electrode
単方向タッチスイッチ用電極
無極性、メンブレンスイッチ等の電極

Polymer Capacitor
ポリマーキャパシタ

[ps://www.agfa.com/](http://www.agfa.com/)

AGFA

圖 29 歐洲跨國公司愛克發集團所開發之導電漿

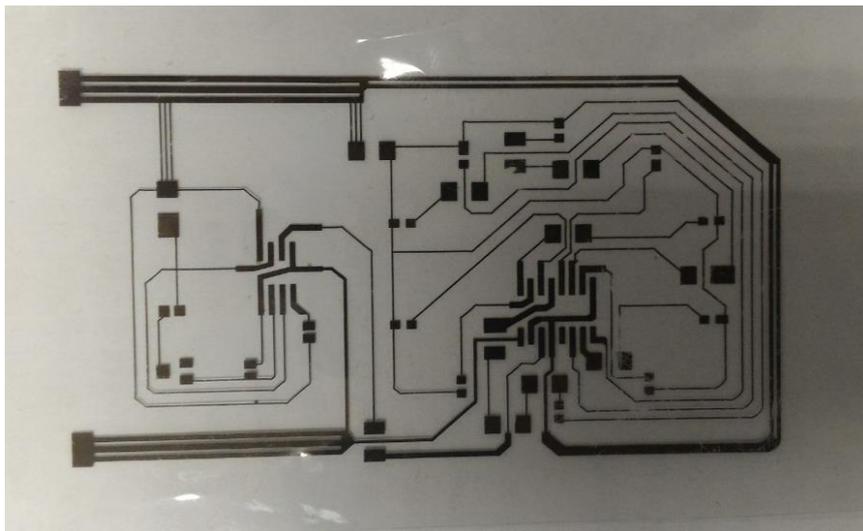
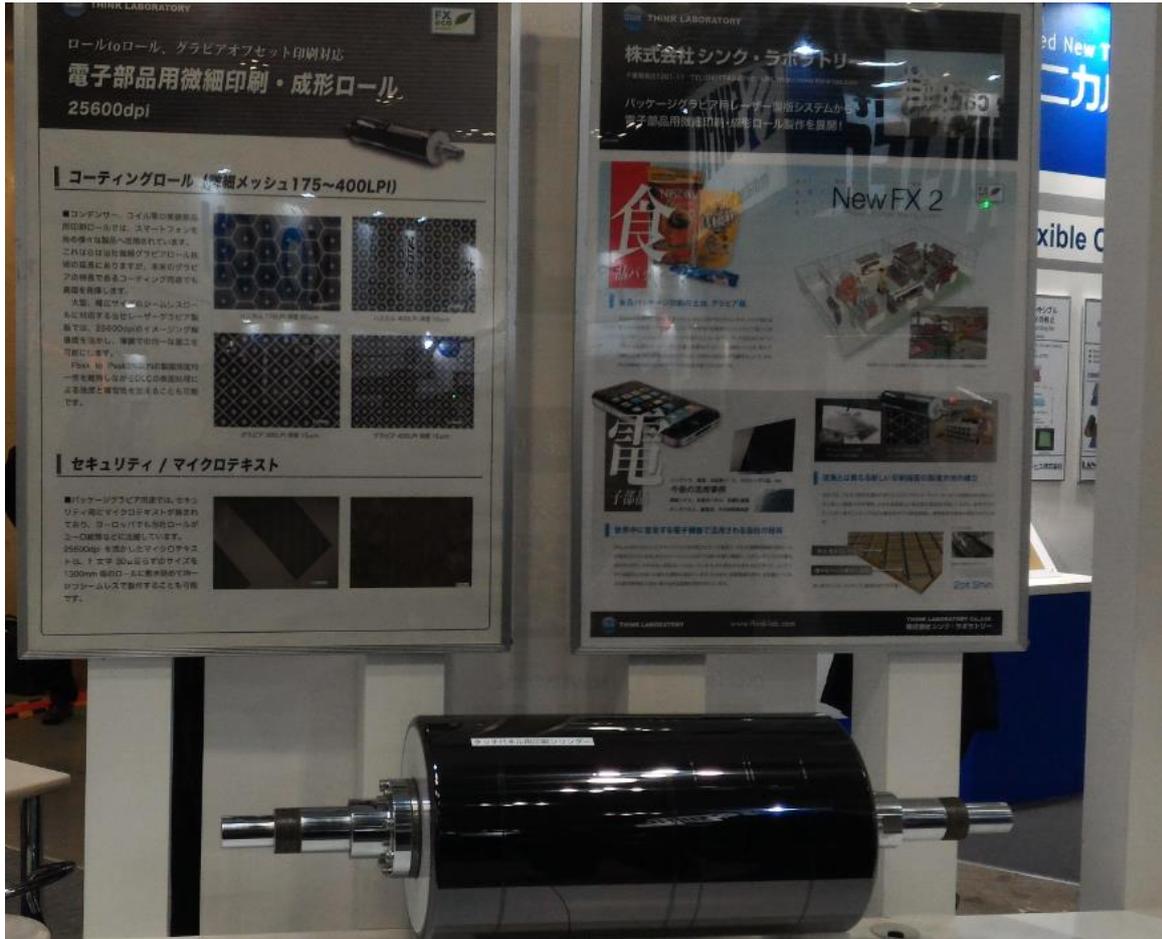


圖 30 日本 KOMURA-TECH 公司所開發之多用途印刷機及現場發送之 PET 電路板



シンプルな印刷方法 (一般的な印刷方法)

グラビア印刷
スクリーン印刷
グラビアオフセット印刷

発展的な印刷方法例

多色連続印刷
両面印刷
機能性材料積層印刷 (UV/IR / 電子線 / 熱風)

グラビア製版・印刷の特長と可能性

版精度が高く、形状の自由度が高い

175LPI 精度60 μ m ~ 400LPI 精度10 μ m (Think Ink Think Inkの空室特許)

総線印刷 3 μ m / 3 μ US / 多段転写

インキ、被印刷物の材料幅が広い

インキ粘着範囲が広い
インキ材料と機能性
+ Agペースト
+ 透明導電性インキ (CNTなど)
被印刷物の材料範囲が広い
- フィルム / ガラス、金属ほか

版性能が高い

高硬度
- Crめっき / DLCコート、500~1400HV
高耐熱
- 金属ロールで250℃対応
高耐溶剤性
- 薬、アルカリ、有機溶剤
縁角調整

印刷以外に利用可能 (成形 / 金属箔)

SUS板エッジ、マイクロレンズ、ホログラム等の成形用途
DLCバナーニング / 微細金属箔、金属粉の生成
機能性シャフト

実用事例

コンデンサ、電線、光拡散シート、SUSエンボス紙、etc.
今後の活用事例
微細コイル、太陽電池パネル、有機EL駆逐

圖 31 日本 Think Laboratory 公司所發展之微細印刷的製版技術

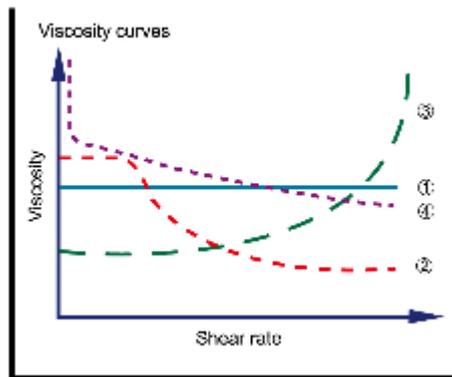
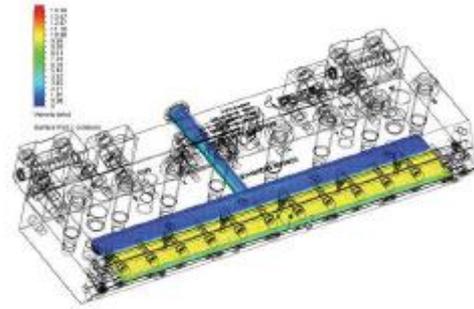


圖 32 (a) 美國 Coating Tech 公司所生產之狹縫式塗佈模具 (slot die) (b)流變模擬圖(c)可根據塗液流變性及製程條件運用軟體模擬真實流道

三、心得

- (一) 為因應未來可撓曲及大尺寸面板之大量需求，相當多廠商推出各種銀網技術來取代 ITO，也有幾家廠商開始使用銅網來取代銀網，由於銀是貴金屬且價格昂貴，因此以銅網來取代銀網將是未來的趨勢。在金屬導電膠方面，除銀膠外，也有幾家廠商開始開發銅漿、銀銅殼核結構之導電膠，以及因應未來伸縮性智慧紡織需求所開發之導電漿，以爭取未來導電漿市場之龐大商機。
- (二) 此次參加 Finetech Japan 平面顯示器與印刷電子商展以及其他五項同時展出之商展（包括: 1st Ceramics、7th Film Tech Japan、5th Plastic Japan、3rd Metal Japan，以及 Photonix 2016 等商展）後，除了在目前研究領域中學習很多新知，在其他領域亦收獲良多，其中在陶瓷展中，可以發現眾多日本廠商推出各種新材料與奈米粉體之技術，以掌握上游原材料技術在相關先進陶瓷應用之關鍵點，在金屬展中，此次展出內容涵蓋鐵合金、銅合金、鋁合金，和鈦合金等材料，充分展現日本對於材料科學研究之積極投入，在塑膠展中，日本廠商沒有因為近來石油價格低迷而減緩替代性生質材料的開發，反而在這次展覽會上看到很多由傳統材料創新提升至商業化的生質材料，充分表現對環境之友善的積極態度，以上這些研究態度與精神都值得我們學習。

四、建議事項

- (一) 以銅油墨取代銀油墨是未來趨勢，本所未來可針對各種產品應用端，結合各種印刷技術，開發不同特性化與應用市場之抗氧化導電銅油墨，並建立自我之專利版圖。
- (二) 本所開發之有機太陽電池，初期可以奈米銀線基材來取代 ITO 電極，以降低有機太陽電池大面積模組之成本，最後再以銅奈米線來取代銀奈米線，並進一步延伸至伸縮性產品之市場。
- (三) 此次 Finetech 商展有很多展品都是新開發或正開發之產品，在廠商官網或網路上皆找不到相關訊息，因此建議未來可定期派員參加類似之商展，蒐集產業之最新發展資訊。