

臺灣高等法院臺中分院民事判決

107年度重上字第138號

上訴人 高技企業股份有限公司

法定代理人 張景山

訴訟代理人 湯坤道

張秋雄

張慶宗律師

上一人

複代理人 何孟育律師

賴怡馨律師

被上訴人 怡利電子工業股份有限公司

法定代理人 陳錫勳

訴訟代理人 吳紹貴律師

許嘗訓律師

施純欽

上列當事人間請求給付貨款事件，上訴人對於中華民國107年5月30日臺灣彰化地方法院105年度重訴字第18號第一審判決提起上訴，並減縮起訴聲明，本院於111年2月23日言詞辯論終結，判決如下：

主 文

一、原判決關於駁回上訴人後開第二項之訴部分，及該部分假執行之聲請，暨訴訟費用之裁判（除確定部分外）均廢棄。

二、被上訴人應給付上訴人新臺幣602萬9549元，及自民國105年1月13日起至清償日止，按週年利率百分之5計算之利息。

三、其餘上訴駁回。

四、第一、二審訴訟費用（除確定部分外），由被上訴人負擔5分之1，餘由上訴人負擔。

五、本判決所命給付部分，於上訴人以新臺幣201萬元供擔保後得假執行，但被上訴人如以新臺幣602萬9549元預供擔保，

得免為假執行。

事實及理由

壹、程序方面：

按訴狀送達後，原告不得將原訴變更或追加他訴。但擴張或減縮應受判決事項之聲明者，不在此限，民事訴訟法第255條第1項第3款定有明文。又第二審訴之變更或追加，非經他造同意，不得為之。但第255條第1項第2款至第6款情形，不在此限，亦為同法第446條第1項所明定。查本件上訴人於原審請求被上訴人給付新臺幣（以下未載幣別者，均同）3151萬9827元，及自起訴狀繕本送達翌日起至清償日止，按週年利率百分之5計算之利息，嗣於本院就本金部分減縮請求為3136萬5487元（見本院卷(三)第334、343頁），核屬減縮應受判決事項之聲明，依據首揭規定，應予准許，合先敘明。

貳、實體方面：

一、上訴人主張：兩造於民國100年11月15日簽訂「印刷電路空板（即PCB板）」基本採購契約（下稱系爭契約），由被上訴人提供設計圖，並指定材料，上訴人則提供材料並製成PCB板成品交付被上訴人，系爭契約應屬買賣與承攬之混合契約，惟偏重於成品所有權之移轉，即應適用買賣之規定。而自系爭契約簽約日起至104年11月9日止，上訴人已交付被上訴人PCB板196萬餘片，扣除試樣品，約有187萬餘片，被上訴人已支付貨款1億0614萬1062元，惟尚未給付104年1月至11月間貨款3134萬9737元及工程費用（即樣品價金）1萬5750元，合計3136萬5487元（下稱系爭貨款）。又兩造交易期間，雖有如附表一電子郵件往來之內容，但上訴人針對被上訴人反應之不良品，均有加以改善回應，而針對被上訴人為抵銷之損害賠償債權，並無可歸責於上訴人之情事，且被上訴人所受損害，與其主張盲埋孔PCB板之瑕疵間，並無相當因果關係，上訴人不負賠償責任，被上訴人所為抵銷抗辯，自屬無據等情，爰依系爭契約第11條付款約定及民法第367條規定，求為命被上訴人應給付上訴人系爭貨款，及自起訴

01 狀繕本送達翌日起至清償日止，按週年利率百分之5之利
02 息，並願供擔保請准為假執行之宣告（原審為上訴人敗訴之
03 判決，上訴人聲明不服，提起上訴，及減縮起訴聲明）。並
04 上訴聲明：(一)原判決除減縮部分外廢棄。(二)被上訴人應給付
05 上訴人3136萬5487元，及自起訴狀繕本送達翌日起至清償日
06 止，按週年利率百分之5計算之利息。(三)願供擔保請准宣告
07 假執行。

08 二、被上訴人則以：被上訴人固尚有系爭貨款未給付上訴人，惟
09 因上訴人所交付盲埋孔PCB板有如附表九所示瑕疵（下稱系
10 爭瑕疵），造成被上訴人加工製成之電路板即SOC板（又稱
11 系統核心板）不良，致被上訴人受有：(一)如附表二所示PCB
12 板報廢損失24萬4725元、(二)如附表三所示SOC板庫存損害250
13 6萬7882元、(三)如附表四所示客戶索賠5372萬8210元及美金1
14 1萬6054元、(四)如附表五所示前往客戶出差處理費用53萬162
15 5元等損害，依系爭契約第9條9.1、民法第227條第1項及第3
16 60條規定，被上訴人得請求上訴人負損害賠償責任，並執該
17 損害賠償債權與上訴人系爭貨款債權為抵銷，經抵銷後，上
18 訴人請求被上訴人給付前開貨款，已無理由等語，資為抗
19 辯。並答辯聲明：(一)上訴駁回。(二)如受不利判決，願供擔保
20 請准宣告免為假執行。

21 三、本件經依民事訴訟法第463條準用同法第270條之1第1項第3
22 款規定，整理並協議簡化爭點後，兩造同意就本院110年9月
23 27日、11月8日、12月10日準備程序中，協議簡化之爭點為
24 辯論範圍（見本院卷(三)第335-338、424-425頁，卷(四)第9-1
25 0、228、331-349頁之筆錄），其內容如下：

26 (一)不爭執事項（部分用語及編排順序依卷證文義略作調整）：

27 1.兩造於100年11月15日簽訂系爭契約，是買賣與承攬的混合
28 契約，PCB板製程是被上訴人提供設計圖，並指定FR4材料，
29 上訴人則提供該材料製成成品後，再將PCB板售予被上訴
30 人。上訴人先於同年10月19日開始交付樣品，並於同年12月
31 7日開始量產交貨，出貨方式係上訴人委由貨運公司（嘉○

01 ○榮及中○○遞)出貨至被上訴人○○工廠，出貨單及發票
02 則放置在包裝箱內隨貨交予被上訴人入料抽驗人員，並進行
03 收料檢驗後，先將PCB板存放於被上訴人倉庫，待被上訴人
04 要加工製作時，再從倉庫取出，被上訴人製成SOC板的時間
05 短則約一至三天，長則約一週內可完成。

06 2.自系爭契約簽約日起至104年11月9日止，上訴人已交付PCB
07 板，包含試樣品(約5至10萬片)合計196萬餘片，扣除試樣
08 品，約有187萬餘片，被上訴人已支付貨款1億0614萬1062
09 元，被上訴人尚未給付上訴人104年1月至11月間系爭貨款。

10 3.兩造於104年4月9日在被上訴人○○工廠進行瑕疵產品磋商
11 會議，上訴人出席人員有：蔡○明經理、客服丁○增(時任
12 課長)及張○章工程師；被上訴人出席人員有品保陳○祐
13 經理、蔡○地經理、徐○雯副課長、採購林○秀、零工課黃
14 ○昌經理、陳○岳工程師，雙方同意由上訴人取回7片切片
15 檢析。

16 4.於本件訴訟前(起訴日為105年1月7日)，兩造於104年4月1
17 3日合意委由訴外人宜○科技股份有限公司(下稱宜○公
18 司)鑑定，送鑑之樣品，係由被上訴人將有問題之SOC板2片
19 交由上訴人轉交宜○公司鑑定，料號均為00000000000-00，
20 宜○公司於同年月24日出具報告書，其內容詳如原證5及被
21 證6附件4(見原審卷(一)第59-89頁、卷(二)第104-181頁，其中
22 譯本見原審卷(一)第99-176頁，報告總結如附表六所示)。嗣
23 被上訴人又於同年7月初將有問題的SOC板1片逕送宜○公司
24 鑑定(鑑定後，被上訴人有告知上訴人)，料號為00000000
25 000-00，宜○公司於同年7月7日出具報告書，其內容詳如被
26 證6及其附件1(見原審卷(二)第46-92頁)，其中被證6附件1
27 報告內容第3頁記載為：「The crack phenomenon on blind
28 via should be happened by unobvious electroless copp
29 er that can't create a strong bond between electroly
30 tic copper and electrolytic copper interface.After h
31 igh temperature process,the blind via could not endu

re thermalstress causing crack.」(見原審卷(二)第48頁)，其中文翻譯：「盲孔上破裂現象應發生在不顯著(不足)的化學鍍銅層，該不顯著的化學鍍銅層無法在化學鍍銅層及電鍍銅層之間的介面形成強固結構，在高溫製程後，盲孔無法忍受熱應力而造成裂紋。」嗣於104年8月21日，再由被上訴人將有問題之SOC板1片交由上訴人轉交宜○公司鑑定，料號為000000000000-00，宜○公司於104年8月28日出具報告書，其內容詳如被證6附件7(見原審卷(二)第186-196頁)，其第2頁分析結果記載：「切片後OM/SEM/EDS分析：針對K3 via hole進行切片後觀察發現via有crack現象，應為造成功能異常原因」(見原審卷(二)第187頁)。

5.上訴人於104年4、5月間出具品質異常處理表給被上訴人，內容詳如被證6附件8(見原審卷(二)第197-200頁)。

6.上訴人於104年7月22日，出具OPEN不良分析報告，內容詳如被證136(見原審卷(五)第229-238頁)。

7.被上訴人於104年9月10日以Email向上訴人反應所交付之PCB板品質異常，造成被上訴人製成之SOC板不良，而受有實際損失2739萬3150元、預估損失5614萬5805元、實際訂單利潤損失7704萬9214元，合計1億6058萬8169元。於同年11月2日被上訴人更向上訴人反應因SOC板不良，造成被上訴人受有實際損失6664萬8129元、預估損失5614萬5805元、訂單利潤損失1488萬6485元，合計2億7164萬0418元(見原證7)。

8.兩造於原審106年6月16日言詞辯論程序中，合意由訴外人德○○○股份有限公司(下稱德○○○公司)為鑑定單位，並於同年月23日同意送鑑定的樣品為SOC板(見原審卷(四)第247頁)，原審乃協同兩造及德○○○公司人員於同年7月27日至被上訴人公司選取採樣之鑑定樣品SOC板送鑑，而上開鑑定樣品係來自原審卷(五)第28頁之附表編號1、3-6、8-11、13-14、16-20採購訂單，並清點該附表所示20張採購訂單之數量如原審卷(五)第8頁勘驗測量筆錄所示。

9.德○○○公司針對兩造送樣之SOC板於106年11月13日出具如

附表七編號1之報告（見原審卷(五)第68頁）。原審法院於107年1月11日再函詢德○○○公司：「貴公司鑑定報告所示送鑑PCB板上，有底銅與鍍銅介面開裂、底銅與鍍銅介面孔洞、斷裂面含PCB樹脂溴(Br)、斷裂面含銅氧化異常、斷裂面含高碳異物、玻璃轉換溫度(Tg)異常現象之瑕疵，其原因究係高技公司生產過程所致？或怡利公司加工過程所致？抑或怡利公司存放環境因素所致？」（見原審卷(五)第180頁），德○○○公司則於同年月23日出具如附表七編號2之報告（見原審卷(五)第183頁）。

10.因上訴人之聲請，本院於107年10月31日準備程序期日通知德○○○公司鑑定人員劉○猷到庭作證，證言如附表八所示（見本院卷(一)第106-111頁）。

11.附表一（見原審卷(四)第105-184頁）是兩造間電子郵件往來之內容。

12.上訴人製造生產PCB板之盲孔流程，依序步驟為：(1)雷射燒孔、(2)除膠渣：電漿處理+濕式除膠渣+2次微蝕、(3)導體化：化學銅+第一次電鍍銅、(4)盲孔填孔電鍍銅。盲孔即如台灣電路板協會判斷書第19頁圖12所示，有與上、下層開口之孔洞，埋孔即如該圖所示沒有對外開口之孔洞。圖12的埋孔有3個，其餘4個是盲孔，至於從上層穿透到下層為通孔，即該圖最左邊所示。

13.上訴人所交付被上訴人的PCB板，全部都是用來製作車用影音導航系統（下稱車機）。

14.被上訴人交給如附表四客戶之車機，一台車機內確有9片電路板。

15.本件訴訟兩造有爭執之PCB板，同意以盲埋孔PCB板（下稱系爭PCB板）為限，且被上訴人提供給客戶之每台車機中只有1片系爭PCB板。

16.關於附表三所示SOC板庫存損害部分，如法院認被上訴人得向上訴人請求損害賠償，兩造同意20張採購訂單所採購PCB板類別為①000000000000-00；②000000000000-00；③000000

00000-00；④000000000000-00。而000000000000-00製成SOC板（下稱004-SOC板），其選用PCB板每片稅前單價成本為130元；另000000000000-00、000000000000-00、000000000000-00製成SOC板（下稱005-SOC板），每片PCB板單價成本為129元。

17.關於客戶索賠之美金11萬6054元部分，如被上訴人主張有理由時，兩造同意以新臺幣給付，至於匯率之計算同意1美元以新臺幣30元計算。

(二)爭點（部分用語及編排順序依卷證文義略作調整）：

- 1.上訴人所交付被上訴人系爭PCB板，是否具有系爭瑕疵？該瑕疵與被上訴人主張所受損害間有無因果關係？
- 2.被上訴人請求上訴人賠償如附表二PCB板報廢損失24萬4725元，及如附表三SOC板庫存損害2506萬7882元，有無理由？
- 3.被上訴人請求上訴人賠償其遭客戶索賠如附表四所示之金額損害，有無理由？
- 4.被上訴人請求上訴人賠償因其員工出差而受有支付如附表五所示之處理費用損失，有無理由？
- 5.被上訴人以其對上訴人之損害賠償債權與上訴人系爭貨款債權為抵銷，是否有理由？
- 6.上訴人依系爭契約第11條付款約定及民法第367條規定，請求被上訴人給付貨款，有無理由？

四、本院之判斷：

(一)按買受人對於出賣人，有交付約定價金及受領標的物之義務，民法第367條定有明文。又系爭契約第11條亦約定，被上訴人向上訴人訂購產品經被上訴人確認數量、品質及金額且驗收合格後，即應依兩造同意的付款條件按月結算付款，上訴人因被上訴人依系爭契約或其他兩造間之約定主張扣款時，上訴人所實際收取之款項將為採購訂單總價之驗收金額扣除應扣款項後得之等語，亦有系爭契約可稽（見原審卷(一)第13頁），查兩造於100年11月15日簽訂系爭契約後，至104年11月9日止，上訴人已交付被上訴人PCB板196萬餘片，被

01 上訴人並支付貨款1億0614萬1062元，兩造間就104年1月至1
02 1月間系爭貨款被上訴人未為給付等情，為兩造所不爭執
03 （見不爭執事項1、2），並有系爭契約、繳款通知明細
04 表、應收帳款明細表等可稽（見原審卷(一)第7-58頁），堪信
05 為真實。則上訴人依上開規定請求被上訴人給付尚欠之系爭
06 貨款，自屬有據。

07 （二）被上訴人抗辯：因上訴人所交付系爭PCB板，具有系爭瑕
08 疵，造成被上訴人製成之SOC板不良，致被上訴人受有如下
09 損害：1.如附表二PCB板報廢損失24萬4725元、2.如附表三S
10 OC板庫存損害2506萬7882元、3.如附表四客戶索賠5372萬82
11 10元及美金11萬6054元。4.如附表五被上訴人前往客戶出差
12 處理費用53萬1625元。依系爭契約第9條9.1、民法第227條
13 第1項及第360條規定，被上訴人得請求上訴人負損害賠償責
14 任，並執該損害賠償債權與上訴人系爭貨款債權為抵銷等
15 語。經查：

16 1.上訴人所交付系爭PCB板，具有系爭瑕疵：

17 (1)按鑑定為調查證據方法之一種，當事人因裁判上確定事實
18 所需之證據資料而行鑑定時，參照民事訴訟法第376條之1
19 第1項、第326條第2項前段及第270條之1第1項第3款、第3
20 項之規定，得於起訴前或訴訟進行中，就鑑定人、鑑定範
21 圍、鑑定方法等事項加以合意；此種調查證據方法所定之
22 證據契約，兼有程序法與實體法之雙重效力，具紛爭自主
23 解決之特性及簡化紛爭處理程序之功能。倘其內容無礙於
24 公益，且非屬法院依職權應調查之事項，及不侵害法官對
25 證據評價之自由心證下，並在當事人原有自由處分之權限
26 內，基於私法上契約自由及訴訟法上辯論主義與處分權主
27 義之原則，自應承認其效力，以尊重當事人本於權利主體
28 與程序主體地位合意選擇追求訴訟經濟之程序利益（最高
29 法院102年度台上字第246號判決參照）。本件就上訴人所
30 交付系爭PCB板是否具有系爭瑕疵乙情，業據兩造先後於
31 起訴前、原審言詞辯論程序，就鑑定人、鑑定範圍、鑑定

01 方法等事項加以合意（見不爭執事項4、8.），自屬兩造
02 就如何確定瑕疵存在之證據方法所成立之證據契約。是鑑
03 定機關宜○公司、德○○○公司所為鑑定結果，自應承認
04 其於兩造間具有證據契約之效力，先予敘明。

05 (2)上訴人雖否認系爭PCB板具有被上訴人所稱之系爭瑕疵，
06 惟兩造就如何確定瑕疵存在之證據方法，業有成立證據契
07 約，已如前述，而兩造合意之鑑定機關宜○公司、德○○
08 ○公司就兩造合意之鑑定標的物及鑑定事項進行鑑定，其
09 鑑定結果分別如不爭執事項4、9、及附表六報告總結、
10 附表七公文函所示等情，有該二公司出具之報告、函文
11 （下合稱系爭鑑定結果）在卷可稽，上訴人雖仍質疑系爭
12 鑑定結果，然依德○○○公司鑑定證人劉○猷於本院審理
13 證述如附表八之證言，本院復擬具相關之問題及檢附德○
14 ○○公司鑑定報告2冊，以書面囑託台灣電路板協會鑑定
15 （見本院卷(一)第232頁），經鑑定機關即台灣電路板協會
16 指定專家完成判斷書，於110年7月5日函復本院如附表九
17 之分析與判斷內容，亦有該會(110)電路學字第39號函暨
18 其附件專家判斷書在卷可稽（見本院卷(三)第257頁、外放
19 判斷書）。是綜前所析，兩造間既已成立證據契約，就鑑
20 定機關宜○公司、德○○○公司所為系爭鑑定結果本應受
21 其拘束，且本件依證據契約所確定之事實即系爭鑑定結
22 果，復無證據足以證明與事實不符，系爭鑑定結果自有拘
23 束兩造之效力，上訴人不得再為相反之主張。準此，依上
24 開鑑定結果，上訴人所交付系爭PCB板經被上訴人製成SOC
25 板後，即具有如附表九所示底銅與鍍銅介面開裂、底銅與
26 鍍銅介面孔洞、斷裂面含PCB樹脂溴(Br)、斷裂面含銅氧
27 化異常、斷裂面含高碳異物等系爭瑕疵，觀其造成之原因
28 亦詳如附表九所示，是系爭瑕疵皆係因上訴人生產PCB板
29 過程品質不正常所致，堪以認定。

30 (3)至於上訴人雖擬具意見，聲請再函請台灣電路板協會補充
31 鑑定（見本院卷(三)第293-297、349-353頁），然本院審酌

台灣電路板協會前已就本院詢問事項，逐一回應如附表十所示，故上訴人聲請補充鑑定，核無必要。

2.關於PCB板報廢損失24萬4725元及SOC板報廢損失2506萬7882元部分：

(1)按「產品雖經檢驗，但有隱藏性瑕疵未發現或此項瑕疵並未在檢驗項目內而於甲方（即被上訴人）受領後始發現者，經甲方提出後，乙方（即上訴人）仍須對瑕疵進行矯正或另補償合格品或由甲方進行扣減價款，同時若因此瑕疵使甲方遭受損失或損害者時，乙方應負補償或賠償之責。」系爭契約第9條9.1定有明文，又兩造間之採購訂單，第5條亦載明：「…檢驗規範乃依MIL-STD-1916進行抽樣檢驗，允收水準為0收1退，並採PPM模式管理…」等語（見原審卷《答辯□狀》2-1被證86），而「0收1退」係指每張採購訂單於抽樣檢驗標準所約定容許不良率為零，亦為兩造所不爭執（見本院卷(五)第16頁），堪信為真。

(2)查上訴人依系爭契約生產之PCB板，均已依約交付被上訴人，為兩造所不爭執，然上訴人所交付系爭PCB板，因生產過程品質不正常致生系爭瑕疵，亦經本院認定如上。則被上訴人庫存之PCB板及已製成之SOC板即屬不堪使用，其所受報廢損害即與上訴人生產程序不良具有因果關係，是被上訴人依首揭約定，請求上訴人給付PCB板報廢損失及製成SOC板報廢損失，即屬有據。又關於如附表二PCB板報廢損失24萬4725元及如附表三SOC板庫存損害2506萬7882元，上訴人除抗辯：附表二編號1之PCB板，並未經鑑定有瑕疵外，其餘就附表二、三所示之數量、採購單價或金額，均無意見等語（見本院卷(四)第329頁），然兩造既已於原審合意選樣方式作為瑕疵鑑定之方法，兩造即應受前開鑑定方法及系爭鑑定結果拘束，故附表二編號1之PCB板，雖未經鑑定，仍應認屬被上訴人庫存PCB板報廢之損失，上訴人前開抗辯，尚不足為有利於上訴人之認定。

01 (3)基上，被上訴人依系爭契約第9條9.1、民法第227條第1項
02 及第360條規定，請求上訴人賠償PCB空板報廢損失24萬47
03 25元及SOC板報廢損失2506萬7882元，即屬有據。

04 3.關於如附表四客戶索賠5372萬8210元及美金11萬6054元部
05 分：

06 (1)按損害賠償請求權係由責任成立與責任範圍所構成。責任
07 的成立，須侵害行為與侵害權益之間有因果關係，是為
08 「責任成立因果關係」。責任的範圍，其所受損害與權益
09 受侵害之間亦須有因果關係，是為「責任範圍因果關
10 係」。不完全給付之加害給付，亦應分別責任成立與責任
11 範圍因果關係，前者係屬責任成立要件，後者則藉以劃定
12 行為人應就何項損害負賠償責任。次按損害賠償之債，以
13 有損害之發生及有責任原因之事實，及二者間有相當因果
14 關係為成立要件，如不合於此項成立要件，即難謂有損害
15 賠償請求權存在，且主張損害賠償請求權之人，依民事訴
16 訟法第277條前段規定，對於其成立要件應負舉證責任
17 （最高法院107年度台上字第523號判決參照）。被上訴人
18 主張因使用上訴人所交付系爭PCB板有系爭瑕疵，致被上
19 訴人遭客戶索賠而受有損害，依前說明，自應由被上訴人
20 就上訴人交付瑕疵PCB板，與其遭客戶索賠之損害間有因
21 果關係負舉證責任。

22 (2)被上訴人主張：因上訴人所交付系爭PCB板有系爭瑕疵，
23 致使被上訴人製成之車機因使用該板而遭客戶索賠如附表
24 四，而被上訴人僅就索賠金額較大之期間金額為抵銷抗
25 辯，其中車○○股份有限公司(下稱車○○公司)索賠期間
26 係104年1月至106年12月、A00公司索賠期間係105年10月
27 至107年1月、A00公司索賠期間104年1月至106年9月、怡
28 利電子科(江蘇)有限公司(下稱江蘇怡利公司)索賠期間係
29 104年6月至105年3月等語，固據其提出電子郵件、J0000
30 公司索賠品項清單、A00公司索賠品項清單、A00公司索賠
31 品項清單、簽呈、應收傳票、雜項應付傳票、付款憑單、

01 統一發票、付款明細、華南商業銀行存款往來明細表暨對
02 帳單、江蘇怡利公司發票暨索賠清單、折讓證明單（以上
03 均見原審卷《答辯□狀》2-2、《答辯□狀》2-1、2-2、本
04 院卷(三)第397-419頁），然均為上訴人所否認，並抗辯：
05 被上訴人提出之客戶索賠清單係其自行提出之私文書，內
06 容是否真正，不無疑問，又被上訴人所出售予客戶之車機
07 係被上訴人自行製作後交付，上訴人僅交付PCB板予被上
08 訴人，後續製成SOC板及車機之組裝等過程，均無參與，
09 客戶索賠之原因，並非上訴人交付系爭PCB板造成的，而
10 且被上訴人已於104年7月6日起另向訴外人楠○電子股份
11 有限公司（下稱楠○公司）訂購同為盲埋孔之PCB板，被
12 上訴人所出售予客戶之車機，並非全數均使用上訴人所交
13 付之系爭PCB板，故被上訴人應先證明客戶反應有瑕疵並
14 為索賠之車機，皆是使用上訴人之系爭PCB板，並且瑕疵
15 均是源自於上訴人交付之系爭PCB板，與其他電路板、零
16 件無涉，上訴人始應就此部分負責等語。

17 (3)經查：被上訴人雖提出前開之電子郵件、J0000公司索賠
18 品項清單、A00公司索賠品項清單、A00公司索賠品項清
19 單、簽呈、應收傳票、雜項應付傳票、付款憑單、統一發
20 票、付款明細、華南商業銀行存款往來明細表暨對帳單等
21 文件為證，但因其中索賠品項清單、簽呈、傳票，均係被
22 上訴人或其客戶單方面製作之私文書，且上訴人已否認其
23 內容之真正，則前開文件至多僅能證明被上訴人有該等單
24 據金額之支出，至於其上所載問題點即造成諸多客戶索賠
25 之原因為何，該等文件均未能證明，據此尚難認定被上訴
26 人遭客戶索賠所受之損害，係使用上訴人所交付系爭PCB
27 板造成的。而且根據被上訴人自承其製成車機後，係交付
28 予客戶車○○公司、A00公司、A00公司（下合稱車○○等
29 3公司），客戶將車機裝機外銷至車廠，車廠將車機組裝
30 至車子，組裝好的車子再外銷到本地或其他國家經銷商販
31 售，最後才到消費者手中，是消費者使用汽車後才向當地

01 經銷商反應，經銷商再反應給車廠，車廠再反應給其出賣
02 人即車○○等3公司，車○○等3公司復向被上訴人索賠，
03 故裝機到反應瑕疵時間即會較為冗長（見本院卷(四)第237
04 頁），至於江蘇怡利公司部分，則係被上訴人將車機出售
05 予江蘇怡利公司，而江蘇怡利公司將影音導航系統出賣予
06 鄭州日產公司，經鄭州日產公司反應影音導航系統有問題
07 後，由江蘇怡利公司向被上訴人索賠（見本院卷(三)第385-
08 389頁、卷(四)第103、399頁），核與車○○公司111年2月2
09 1日函覆本院表示：其下游客戶日商J0000公司因屢接獲客
10 戶反應被上訴人之產品品質不良，轉向車○○公司主張退
11 款或要求補償，車○○公司整理資料後，即製作索賠品項
12 清單向被上訴人要求支付相關費用，經被上訴人確認無誤
13 後即匯款至車○○公司指定帳戶等語（見本院卷(五)第5
14 頁）相符，顯見被上訴人係於交付車機予客戶後，經過相
15 當時日，始接獲車○○等3公司、江蘇怡利公司之索賠，
16 而且被上訴人並未親自查證檢視其製成之車機，僅憑車○
17 ○等3公司、江蘇怡利公司整理消費者反應之書面資料，
18 即據以賠償，而車○○等3公司、江蘇怡利公司所整理之
19 該等書面資料，亦均係渠等公司片面製作，並無檢附相關
20 之證據佐證，則被上訴人製成之車機，是否確有其上所記
21 載之問題，顯非無疑。又縱認消費者反應之問題確實存
22 在，則因從被上訴人製成SOC板至其接獲索賠之時間冗
23 長，且一車機內確有9片電路板，其中1片為盲埋孔PCB板
24 （見不爭執事項14、15.），是造成問題之原因可能有多端
25 （例如組裝不當、外在環境因素、甚或消費者使用方法有
26 誤等等），且由被上訴人接獲索賠時所製作之簽呈（見原
27 審卷《答辯□狀》2-1）觀之，其亦載明客戶反應車機之
28 問題眾多，除SOC板外，尚有MCU、Radio收訊問題、TFT、
29 電容等問題，自難僅因上訴人所交付系爭PCB板存有系爭
30 瑕疵，即可謂消費者反應之問題均係因被上訴人使用系爭
31 PCB板所造成的。況被上訴人於104年至106年間已另向楠

○公司訂購同為盲埋孔之PCB板7萬2876片（即TG150有3萬3764片、TG170有3萬9112片），且被上訴人亦曾因楠○公司交付PCB板有瑕疵，而扣除楠○公司之應收帳款4萬4061元，此亦有楠○公司111年1月27日函文可稽（見本院卷(四)第521頁），則由車○○等3公司、江蘇怡利公司向被上訴人索賠之期間觀之，被上訴人於該期間亦確有使用楠○公司交付具有瑕疵之盲埋孔PCB板製成車機，並非被上訴人遭客戶索賠，即一概認係使用上訴人交付之系爭PCB板所致。

(4)至於被上訴人另主張：兩造於104年5月7日至9日前往江蘇怡利公司之客戶即鄭州日產公司進行PCB品質異常報告，上訴人後於同年月29日寄送鄭州日產公司驗證報告，其結論之第5點載明：「但此次驗證結論，管控藥水濃度及基板材料才是影響盲孔裂紋重要之關鍵」等語，此有電子郵件及測試報告可證（見本院卷(四)第107-119頁），雖上訴人不否認此部分事實（見本院卷(三)第439-440頁），然此僅能證明兩造於該等期日一同前往處理PCB板之瑕疵，並獲致該測試報告，仍不能證明鄭州日產公司或其客戶所反應問題，係與被上訴人使用上訴人交付系爭PCB板製成車機有關，是據此亦難為有利於被上訴人之認定。

(5)基上，被上訴人僅憑車○○等3公司、江蘇怡利公司片面整理之書面文件，即自行推測如附表四其遭客戶索賠所受損害之原因，係因上訴人交付系爭PCB板有系爭瑕疵所致，且其復未能提出證據為切當之證明，即難認被上訴人遭客戶索賠之損害與上訴人交付具瑕疵之系爭PCB板有相當因果關係，是被上訴人依系爭契約第9條9.1、民法第227條第1項及第360條規定，請求上訴人賠償其遭客戶索賠如附表四所示金額，即屬無據。

4.關於如附表五被上訴人前往客戶出差處理費用53萬1625元部分：

(1)關於附表五編號9至12部分，除誤餐費692元（即編號9之1

16元、編號10之288元、編號11之288元之合計），上訴人有爭執外，其餘均不爭執（見本院卷(三)第440頁），則被上訴人依系爭契約第9條9.1、民法第227條第1項及第360條規定，請求上訴人賠償2萬3331元（即 $1140+1080+1160+19951=23331$ ），核屬有據。

(2)關於附表五編號1至8、13至24部分、及編號9至11之誤餐費部分，被上訴人固提出如附表五所示之證據，然均為上訴人所否認（見本院卷(三)第439頁），而該等證據，雖能證明被上訴人因其員工出差而支付差旅費、餐費，然未能證明該等費用之支出與處理上訴人交付具瑕疵系爭PCB板有關，又觀之出差申請單雖記載如附表五所示之出差事由，但該等事由均係被上訴人員工自行填載，是否與事實相符，亦非無疑，且其內容過於簡短，自難據此即認此等費用之支出係因上訴人交付具瑕疵之系爭PCB板所致，故被上訴人依系爭契約第9條9.1、民法第227條第1項及第360條規定，請求上訴人賠償此部分之費用，亦屬無據。

5.綜上，被上訴人因上訴人交付具瑕疵之系爭PCB板，致其受有PCB板報廢損失24萬4725元、SOC板報廢損失2506萬7882元，及被上訴人因其員工出差而受有支付差旅費用損失2萬3331元，則被上訴人依系爭契約第9條9.1、民法第227條第1項及第360條規定，請求上訴人賠償此部分之損失2533萬5938元（即 $244725+00000000+23331=00000000$ ），應屬可採；至被上訴人逾此範圍之請求，則屬無據。

(三)關於被上訴人以上訴人應賠償其損失2533萬5938元為抵銷抗辯部分：

1.按二人互負債務，而其給付種類相同，並均屆清償期者，各得以其債務，與他方之債務，互為抵銷，但依債之性質不能抵銷或依當事人之特約不得抵銷者，不在此限；抵銷，應以意思表示，向他方為之，其相互間債之關係，溯及最初得為抵銷時，按照抵銷數額而消滅，民法第334條第1項、第335條第1項分別定有明文。又抵銷為消滅債務之單獨行為，只

01 須與民法第334條所定之要件相符，一經向他方為此意思表示
02 示即生消滅債務之效果，原不待對方之表示同意（最高法院
03 50年台上字第291號裁判先例參照）。

04 2.經查，兩造均不爭執上訴人對被上訴人有系爭貨款3136萬54
05 87元存在，而被上訴人對上訴人亦有損害賠償債權2533萬59
06 38元存在，亦經本院認定如前，則被上訴人以該損害賠償債
07 權與上訴人本件系爭貨款債權為抵銷乙節，應屬可採。而經
08 被上訴人為抵銷後，均溯及被上訴人最初得為抵銷時，按照
09 抵銷數額而消滅，是經上開抵銷後，上訴人依系爭契約第11
10 條付款約定及民法第367條規定，請求被上訴人給付貨款602
11 萬9549元（即 $000000000 - 000000000 = 00000000$ ），應有理由。
12 逾此部分之請求，即無理由。

13 （四）末按給付有確定期限者，債務人自期限屆滿時起，負遲延責
14 任。給付無確定期限者，債務人於債權人得請求給付時，經
15 其催告而未為給付，自受催告時起，負遲延責任。其經債權
16 人起訴而送達訴狀，或依督促程序送達支付命令，或為其他
17 相類之行為者，與催告有同一之效力。民法第229條第1項、
18 第2項定有明文。又遲延之債務，以支付金錢為標的者，債
19 權人得請求依法定利率計算之遲延利息。但約定利率較高
20 者，仍從其約定利率。應付利息之債務，其利率未經約定，
21 亦無法律可據者，週年利率為百分之5，民法第233條第1
22 項、第203條亦定有明文。是本件上訴人就被上訴人應給付
23 前揭貨款，業以起訴狀繕本之送達，為催告之意思表示，被
24 上訴人並於105年1月12日收到本件起訴狀繕本，有送達證書
25 可考（見原審卷(一)第96頁），被上訴人遲未給付，當應負遲
26 延責任，是上訴人就上開請求應予准許之部分，請求自起訴
27 狀繕本送達被上訴人翌日起，即自同年月13日起至清償日
28 止，按週年利率百分之5計算之利息，亦有理由。

29 五、綜上所述，上訴人依系爭契約第11條付款約定及民法第367
30 條規定，請求被上訴人給付602萬9549元，及自105年1月13
31 日起，至清償日止，按週年利率百分之5計算之利息部分，

01 為有理由，應予准許；逾此部分之請求，為無理由，不應准
02 許。至被上訴人依系爭契約第9條9.1、民法第227條第1項及
03 第360條規定，以逾2533萬5938元之損害賠償債權，與上訴
04 人系爭貨款之請求為抵銷抗辯，不應准許。從而，原審就上
05 開應准許部分，為上訴人敗訴之判決，尚有未洽，上訴論旨
06 指摘原判決此部分不當，求予廢棄改判，為有理由，爰由本
07 院廢棄改判如主文第二項所示。至於上訴人之請求不應准許
08 部分，原審為上訴人敗訴之判決，並駁回其假執行之聲請，
09 經核並無不合，上訴意旨指摘原判決此部分不當，求予廢棄
10 改判，為無理由，應駁回此部分之上訴。又上訴人勝訴部
11 分，兩造均陳明願供擔保宣告准免假執行，經核均無不合，
12 爰分別酌定相當擔保金額准許之。

13 六、本件事證已臻明確，兩造其餘之攻擊或防禦方法及所用之證
14 據，經本院斟酌後，認為均不足以影響本判決之結果，爰不
15 逐一論列，附此敘明。

16 七、據上論結，本件上訴為一部有理由、一部無理由，依民事訴
17 訟法第450條、第449條第1項、第79條、第463條、第390條
18 第2項、第392條第2項，判決如主文。

19 中 華 民 國 111 年 3 月 30 日
20 民事第二庭 審判長法官 楊國精
21 法官 李立傑
22 法官 陳正禧

23 正本係照原本作成。

24 如不服本判決，應於收受送達後20日內向本院提出上訴書狀，其
25 未表明上訴理由者，應於提出上訴後20日內向本院補提理由書狀
26 （均須按他造當事人之人數附繕本）。

27 因疫情而遲誤不變期間，得向法院聲請回復原狀。

28 上訴時應提出委任律師或具有律師資格之人之委任狀；委任有律
29 師資格者，另應附具律師資格證書及釋明委任人與受任人有民事
30 訴訟法第466條之1第1項但書或第2項所定關係之釋明文書影本。

31 如委任律師提起上訴者，應一併繳納上訴裁判費。

01

書記官 陳信和

02

中 華 民 國 111 年 3 月 30 日

03

附表一：兩造電子郵件往來內容

04

被證15 編號	證據出處 原審卷(四)	內容
附件1	第 109 頁 正面	103.3.22被上訴人： 1. 不良品於3/24(一)寄出貴司提供分析…請注意 查收2. 000000000000-00週期1410，此為對策品 週期，為何尚有不良品流出?請確認… 3. 不良分析報告請於收到不良品三日內回覆分析 原因與改善對策。
	第 108 頁 反面	103.3.26上訴人:000000000000-00 U0402異物殘 留
	第 108 頁 正面	103.5.5上訴人:不好意思，漏了提交此份報告。 此片不良板報廢處理。
附件2	第 111 頁 反面	103.5.9被上訴人:檢附兩造會議記錄 1. 目前怡利的高技OPEN ISSUES請回改善計策、改 善計畫、功能ISSUES、殘膠ISSUES 3. 由於內層OPEN ISSUES遲無法解決，請評估再高 技產線做A. 做完冷熱衝擊後再測試B. 過IRREFLO W後再測試 4. 做任何改善對策，請提供改善前後的數據(2014 客訴案件先行處理) 5. 殘膠分析報告回覆
	第 111 頁 正面、第 116頁、1 17頁	103.5.13上訴人出具怡利電子功能性改善回覆報 告：製程改善：將目前的”負”片流程更改 為”正”片流程，以改善線路缺口造成的OPEN不 良。備註:目前此3個料號先上鎖，待貴司下新訂 單時即導正正片生產流程，導入D/C1423以後異常 檢出改善:目前針對此三個料號，於功能性電測0/

		S前先行過IR-Reflow之後，再進行電測O/S以檢出不良
附件3	第 120 頁 正面及反面	103.5.13上訴人:附件為我司針對內層OPEN ISSUE 回覆的改善報告. 實際導入D/C和數量待貴司下新訂單時再提供，請知悉。被上訴人:只做IR-REFLOW，沒有辦法做冷熱衝擊在做OS測嗎?是因為沒有設備?還是只做IR-REFLOW就可以篩選出敝司的內層OPEN的不良?不論怎樣的製程，不良品都應該不會到敝公司。所以幾個數據，你們要統計一下，藉此來驗證有效性。1. 正負片製程改善前的不良率，改善後的不良率。2. 增加IR-REFLOW後才做O.S測試的不良率。
	第 120 頁 正面	103.5.14上訴人:因為冷熱衝擊屬於破壞性測試，故無法針對此做品質確認，因為由不良板分析狀況皆屬於藕斷絲連型居多，故藉由IR-REFLOW受熱將不良檢出，以減少降低不良留出。
附件4	第 123 頁 正面	103.10.16被上訴人:貴司來料異常明細如下請協助確認10/17回覆報告
附件5	第 124 頁 正面	103.12.2上訴人:空板200PCS測試結果有發現1PCS不良，同時進行切片如附件，因異常類型類似於貴司料號000000000000-00斷線異常，故須再與敝司廠內生產幹部進行討論，完整報告預定12/5提供
附件6	第 128 頁 正面	103.12.5上訴人:針對異常之分析報告如附請查收而流出對策部分尚未能提供定案需再以後續交與貴司驗證板之上件結果才能評估對策有效性另外想向貴司詢問此料號1426週期是否仍有庫存?
	第 127 頁 反面	103.12.8被上訴人:附件為貴司來料異常11月份尚未回覆明細，已逾期多日尚未回覆，請貴司於今日下班前回覆。
	第 127 頁 反面	103.12.8上訴人:補上兩份異常報告，目前吃錫不良仍持續請廠商分析中

	第 126 頁 反面	103.12.26被上訴人:請協助回覆10~12月份分析報告。
	第 126 頁 正面及反面	103.12.30被上訴人:請問報告何時回覆?請協助今日回覆如不回覆敝司將採取後續行動。103.12.31上訴人:剩餘報告回覆如附件所示。
附件7	第 129 頁 反面	104.1.15被上訴人:貴司來料異常明細如下。不良品已於1/15寄出煩請協助分析回覆報告
附件8	第 132 頁 反面	104.4.9被上訴人:如今日會議討論請協助依時程回覆測試報告及確認製程變異。補充: 1. 連同4/8寄出不良品2PCS(R0128~U401K2)(R132~U401L2)今日帶回6PCS不良品(1PCS確認為R0128~U401K2)其餘5PCS客訴品煩請協助確認R0128~R0131等點區域驗證確認 2. 今日帶回3P0817ND005-0D*2K煩請協助4/15回覆測試飛針結果
	第 131 頁 正面	104.4.13上訴人:先提供初步分析結果供貴司參考,其餘部分依會議紀錄行程進行作業。
附件9	第 138 頁 正面	104.4.15被上訴人: 1. 請協助今日回覆4/9帶回2K測試後良率?及物料何時寄回怡利。 4. 目前敝司已寄給貴司及貴司帶回已屆10片不良品?請問為何只有2片的分析報告?其餘PCB板為何都無法確認嗎? 5. 會議記錄中所提直通PASS及維修PASS下批入料請協助回覆可行結果?何時開始執行?
附件10	第 140 頁 正面	104.4.17被上訴人:此次PCB品質事件讓敝司面臨前所未有的壓力,因為事態發生原因不明,客戶端已經有將車“call back”更換的要求,call back在汽車行業是非常嚴重的事件,影響的是reputation, business及客戶的confidence,影響的不是單一客戶,範圍之大可想而知,另一層面是面臨車廠以數倍計的索賠損失,快速的對應對策

		改善將客戶的影響降到最低，是貴我雙方必須嚴肅且積極去面對處理，必須和時間賽跑。因上週貴司幹部到訪檢討並取走不良品後，遲未能有進一步的解析發現，事實上是因解析設備能力不足，無法解析到不良點，故冒昧要求貴司即刻轉送專業LAB做解析。初步解析結果昨天下午已有結論，確實有裂痕造成線路OPEN，但截至今早的檢討，造成的真正原因貴司尚無法明確，尚無法做出正確的矯正措施，下週一敝司必須得到貴司明確的分析原因結論及對策，故還請張董事長這兩天協助督促，以達到貴我雙方持續合作的必要條件。另SEM等解析設備一般具規模的專業板廠皆會具備，以貴司的規模應當具備，如此才能針對製程客戶端的異常做最即時的處置，請貴司能慎重考慮。
附件11	第143頁	104.4.16上訴人:附件為宜特針對SEM分析照片，故煩請先行過目。SEM有解析看到盲孔與鍍銅面銜接處有輕微裂痕問題
	第 145 頁 正面	104.8.25上訴人:經我司RD主管確認後，附件貴司提供的D/1426分析報告也屬於盲埋孔異常，故不需要再重新送給宜特作分析。
附件14	第 154 頁 正面	104.8.27上訴人:取回異常板D/C 1506送宜特分析結果，如附件。確認為盲埋孔底部異常，正式報告預計9/1提供。
附件16	第 171 頁 正面	104.9.4上訴人:RE:高技交貨3P0817NDX微蝕深度不足造成開路問題:「D/C1436切片，如附圖，請查收。確認底部微裂」
附件17	第 179 頁 正面	104.9.17被上訴人:如電話提9/16有帶回一片3P0817ND008-00(D/C:1524)分析，請協助將分析切片狀況照片寄出以利雙方確認問題點是否跟宜特分析一致?我手頭上不良品待敝司確認做法再行拆解零件寄至貴司確認可否檢出?

01

	第 178 頁 正面	104.9.17上訴人:切片如下,目前切片結果與宜特類似,故煩請貴司協助將另一片板子去除零件退回我司再次電測確認以釐清是否機台無法測出因為微短還是人員留出
附件18	第 184 頁 正面	105.1.12被上訴人:我司收到客戶反映00000000000-00功能異常,數量一共163PCS;不良品異常點我司確認疑似為R012、R0121、R0127該區域位置盲埋孔開路(不良品我司皆有標示不良孔位置)針對不良品請貴司安排人員至我司司一同確認並是否為微蝕深度不足造成?

02

附表二：PCB空板報廢損失新臺幣24萬4725元（報廢損失計算表見原審卷《答辯□狀》2-1）

03

04

編號	採購訂單	庫存量	採購單價(元)	報廢金額(元)
1	0000-0000000000 被證25採購訂單	1044片 被證24庫存照片	135	140,940
2	0000-0000000000 被證27採購訂單	629片 被證26庫存照片	165	103,785
	合 計			244,725

05

附表三：SOC板報廢損失2506萬7882元（報廢損失計算表見原審卷《答辯□狀》2-1）

06

07

004-SOC板				
材料成本計算表				
品項	數量	單位	金額(元)	證據出處
IC	19	個	1178.1319	被證31 IC列表 被證32 IC採購訂單
PCB空板	1	片	130	被證86 PCB板採購訂單
二極體	7	個	2.63	被證34二極體列表 被證35二極體採購訂單
振盪器	3	個	26.48	被證37振盪器採購訂單
連接器	7	個	47.8	被證38連接器列表

(續上頁)

01

				被證39連接器採購訂單
電阻	251	個	3.4362	被證42電阻列表 被證43電阻採購訂單
電容	238	個	21.0060	被證44電容列表 被證45電容採購訂單
電晶體	4	個	1.6330	被證46電晶體列表 被證47電晶體採購訂單
電感	5	個	10.9380	被證48電感列表 被證49電感採購訂單
濾波器	21	個	18.5302	被證50濾波器列表 被證51濾波器採購訂單
合計			1440.5853	
人工製費計算表				
	工時(秒)	機 時 (秒)	工費金額(元)	
基板		78	92.8356	
自動光學檢測		60.3	58.5754	
半成品測試	310		72.1060	
點膠&塗膠	30		6.9780	
程式燒錄	108.78		25.3022	
合計			255.7972	

02

005-SOC板				
材料成本計算表				
品項	數量	單位	金額(元)	證據出處
IC	19	個	1162.8229	被證54 IC列表被 證55 IC採購訂單
PCB空板	1	片	129	被證86 PCB板採購訂單
二極體	7	個	2.63	被證57二極體列表 被證58二極體採購訂單
振盪器	3	個	26.4800	被證60振盪器採購訂單
連接器	7	個	47.8	被證61連接器列表 被證62連接器採購訂單

(續上頁)

01

電阻	255	個	3.4652	被證65電阻列表 被證66電阻採購訂單
電容	232	個	21.0110	被證67電容列表 被證68電容採購訂單
電晶體	4	個	1.6330	被證69電晶體列表 被證70電晶體採購訂單
電感	5	個	10.9380	被證71電感列表 被證72電感採購訂單
濾波器	19	個	17.6802	被證75濾波器列表 被證76濾波器採購訂單
合計			1423.4603	
人工製費計算表				
	工時(秒)	機 時 (秒)	工費金額(元)	
基板		78	92.8356	
自動光學檢測		60.1	58.3811	
半成品測試	310		72.1060	
點膠&塗膠	30		6.9780	
程式燒錄	108.78		25.3022	
合計			255.6029	

02
03

附表四：客戶索賠計新臺幣5372萬8210元及美金11萬6054元

編號	客戶名稱	金額(新臺幣)
1	車○○股份有限公司	5173萬1503元
2	A00公司	美金6萬3902元 即新臺幣191萬7060元
3	A00公司	美金5萬2152元 即新臺幣156萬4560元
4	怡利電子科(江蘇)有限公司	199萬6707元

04
05

附表五：前往客戶出差處理費用新臺幣53萬1625元

編號	日期	出差事由	類別	金額(元)	證據出處原審
----	----	------	----	-------	--------

					卷(三)
1	104. 4. 15	會同上訴人 前往宜特做 PCB切片	餐費	340	第270頁 雜項發票 出差申請單
2	104. 4. 15	會同上訴人 前往宜特做 PCB切片	餐費	340	第271頁 雜項發票 出差申請單
3	104. 4. 23 ~5. 14	林○煥前往 印尼 A00 公 司為827TAM 品質處理	機票 落地簽 車資 膳雜費	13, 600 1, 000 000 00, 658	第271至280頁 旅行業收據 落地簽 車資收據 出差申請單
4	104. 4. 23 ~5. 14	蕭○張前往 印尼 A00 公 司維修827T AM系列	機票 落地簽 膳雜費	13, 600 1, 096 20, 658	第281至287頁 旅行業收據 落地簽 出差申請單
5	104. 4. 23 ~5. 14	林○偉支援 印尼處理	機票 落地簽 膳雜費	13, 600 1, 096 20, 658	第288至295頁 旅行業收據 落地簽 出差申請單
6	104. 4. 27 ~5. 14	葉○冠支援 印尼處理	機票 落地簽 膳雜費	13, 600 1, 089 16, 812	第296至302頁 旅行業收據 落地簽 出差申請單
7	104. 4. 27 ~4. 30	陳○祐前往 印尼做TAM 品質報告	機票 落地簽 住宿費 車資 膳雜費	13, 600 1, 089 7, 896 1, 060 3, 736	第303至310頁 旅行業收據 落地簽 收據 收據 出差申請單
8	104. 4. 27	施純欽前往	機票	13, 600	第311至318頁

	~4.30	印尼做TAM 品質報告	落地簽 住宿費 膳雜費	1,089 7,896 3,736	旅行業收據 落地簽 收據 出差申請單
9	104.4.27	陳○岳前往 上訴人公司 監察製程	車資 誤餐費	1,140 116	第319至320頁 車票 出差申請單
10	104.5.5	黃○昌前往 上訴人公司 PCB板問題 對策	高鐵費 油資 誤餐費	000 000 000	第321至322頁 車票 發票 出差申請單
11	104.5.5	陳○祐前往 上訴人公司 PCB板異常 分析處理	高鐵費 誤餐費 停車費	1,000 000 00	第323至324頁 車票 收據 出差申請單
12	104.5.7 ~5.9	陳○祐前往 鄭州日產PC B品質異常 報告	機票 台胞簽 住宿費 車資 膳雜費	13,000 000 0,453 1,430 2,217	第325至334頁 旅行業收據 河南省票據 發票 車票 出差申請單
13	104.5.20 ~6.18	林○偉前往 印尼為SOC 板重工	機票 落地簽 車資 車資 膳雜費	13,900 1,000 000 000 00,630	第335至341頁 旅行業收據 落地簽 收據 發票 出差申請單
14	104.5.20 ~6.18	蕭○彰前往 印尼為SOC 板重工	機票 落地簽 車資 膳雜費	13,900 1,000 000 00,630	第342至348頁 旅行業收據 落地簽 發票

					出差申請單
15	104.6.1 ~6.30	林○煥前往 印尼為SOC 板重工	機票 落地簽 車資 膳雜費	13,900 1,000 000 00,750	第349至354頁 旅行業收據 支出明細表 收據 出差申請單
16	104.6.4 ~6.5	張○威前往 日本帶回不 良品	機票 車資 住宿費 車資 膳雜費 車資	15,000 000 000 000 0,720 1,400	第355至366頁 旅行業收據 收據 收據 車票 出差申請單 請款明細單
17	104.6.4 ~6.5	鐘○芳前往 日本帶回不 良品	機票 車資 住宿費 膳雜費 車資	15,000 000 0,957 3,720 1,300	第367至377頁 旅行業收據 收據 收據 出差申請單 請款明細單
18	104.6.23 ~6.24	洪○君前往 日本帶損品 回台灣分析	機票 住宿費 膳雜費 車資	15,200 1,972 3,716 1,400	第378至386頁 旅行業收據 收據 出差申請單 請款明細單
19	104.6.23 ~6.24	陳○惠前往 日本帶損品 回台灣分析	機票 車資 住宿費 膳雜費 車資	15,200 1,699 1,972 3,716 1,400	第387至397頁 旅行業收據 收據 收據 出差申請單 請款明細單
20	104.7.17	徐○雯前往	高鐵票	1,105	第398至399頁

		上訴人公司 監察			高鐵票
21	104.7.29 ~7.30	林○煥前往 日本攜回不 良品	機票 車資 住宿費 車資 膳雜費	16,000 000 0,376 1,190 3,800	第400至407頁 旅行業收據 收據 收據 車票 出差申請單
22	104.8.24 ~8.25	黃○惠前往 日本攜回不 良品主機回 台	機票 車資 膳雜費 車資	13,300 1,813 3,940 1,400	第408至417頁 旅行業收據 收據 出差申請單 請款明細單
23	104.8.24 ~8.25	王○琪前往 日本攜回不 良品主機回 台	機票 住宿費 膳雜費 車資	13,300 4,023 3,940 1,400	第418至427頁 旅行業收據 收據 出差申請單 請款明細單
24	104.9.15 ~9.16	鄭○元前往 日本攜回不 良品主機	機票 車資 住宿費 膳雜費 車資	13,000 000 0,601 3,924 1,400	第428至438頁 旅行業收據 收據 收據 出差申請單 請款明細單

02 附表六：宜○公司104年4月24日失效分析報告書（見原審卷(一)第
03 59-89頁、卷(二)第104-181頁，其中譯本即原審卷(一)第99
04 -176頁）之報告總結(見原審卷(一)第100-101頁)
05

分析結果	1.熱微光顯微鏡分析： 在#4PCBA盲孔旁有發現異常熱點。 2.切片後掃描式電子顯微鏡附加能量分散光譜儀分析： (1)在空PCB的所有分析的盲孔沒有發現任何裂痕。
------	--

	(2)失效的PCBA#3and#4沿著異常電性迴路阻值量測後，發現異常盲孔的切片有裂痕。 (3)#4BGA切片結果發現錫球在PCB端有正常IMC形成，但零件端卻有大量IMC崩落。在崩落的IMC偵測到有(Cu, Au, Ni, Sn)元素，此可能為BGA在封裝階段所形成的IMC，在經過零件組裝的SMT迴焊製程後，由新產生的(Ni, Sn)IMC在鎳層上進行推離效應而崩落。 3.雙粒子束聚焦式離子束顯微切割儀分析： 在盲孔的銅裂痕介面沒有發現明顯的化學銅存在，且PCB基材樹脂亦發現與銅介面有脫層現象。 4.DB-FIB後掃描式電子顯微鏡附加能量分散光譜儀分析： (1)在盲孔的銅裂痕介面間有發現Br及高C的元素物質。 (2)有些EDS分析位置，只有發現Cu與O元素存在。 5.聚合物玻璃轉換溫度分析： Tg測試結果(154.57°C)符合HTE-590-2(FR-4)材料規範($\geq 150^{\circ}\text{C}$)，所以PCB有經受正常的材料烘烤過程。
結 論	根據所有已分析結果，沒有發現有組裝迴焊及PCB材料烘烤的異常，所以盲孔鍍銅斷裂的發生原因，可能如下： 1.沒有明顯的化學銅形成，讓底銅與電鍍銅間產生強力的結合。 2.在盲孔的銅裂痕介面間偵測到Br及高C的異常元素，所以底銅表面應有PCB樹脂的殘餘污染物存在，造成鍍銅的結合力異常。 3.有些裂痕介面的EDS分析位置，只發現有Cu與O元素存在，懷疑是銅有些微氧化現象而影響化學銅的沉積。 綜合以上論點，會比較傾向PCB有品質異常的問題，而造成PCB在高溫焊錫組裝環境下，讓裂痕在盲孔的銅層介面間受熱應力作用產生。所以如要改善此種狀況，可能要從PCB的製造品質管控與材料採用著墨。

附表七：德○○○公司鑑定報告

編號	函文日期及字號	報告內容	證據出處
1	106年11月13日 德宜字00000000號	1. 故障分析結果總論表分別指出送樣之SOC板失效模式有「底銅與鍍銅介面開裂、底銅與鍍銅介面	原審卷(五) 第68頁

01

		孔洞、斷裂面含PCB樹脂溴(Br)、斷裂面含銅氧化異常、斷裂面含高碳異物、玻璃轉換溫度(ΔT_g)異常(吸濕)」等項 2. 總結：「發現大部分異常品在盲孔裂縫或孔洞處有含溴膠渣殘留、化學鍍銅層氧化的PCB品質異常。吸濕異常則無法判斷起源。」	
2	107年1月23日 德宜字第00000000號	有關鑑定查明事項，回覆如下： 1. 底銅與鍍銅介面孔洞、斷裂面含PCB樹脂溴(Br)、斷裂面含銅氧化異常、斷裂面含高碳異物等異常，偏屬高技公司的PCB生產過程品質不正常所致。 2. 玻璃轉換溫度(T_g)異常現象之吸濕瑕疵，則無法清楚界定源自於何處所與何階段(到鑑定分析前止)。 3. PCB吸濕(易同時在組裝加工過程中，伴隨發生PCB樹脂材爆裂的爆板現象。但這次鑑定分析無發現此現象)及PCB原材生產品質異常，皆是可能造成怡利公司在正常組裝加工過程中，讓PCB底銅與鍍銅介面開裂的異常起源。	原審卷(五) 第183頁

02 附表八：鑑定證人劉○猷於本院107年10月31日準備程序期日之
03 證言（見本院卷(一)106-111頁）
04

編號	問 題	證 言
1	學歷、經歷為何？有無鑑定的相關經驗？	我從事相關的鑑定業已經有十幾年了，是從P C B A組裝廠出來的。我是臺灣科技大學機械研究所畢業了。之前也有從事本件類似的鑑定。我鑑定過的案子，我的實驗室也經過國際機構、及國

		內機構認證，我今天有整理相關資料，就是我之前鑑定的案件，受法院囑託關於晶片模組、封裝鑑定的，至少有三件。也有作民間的鑑定。法院囑託的部分，這三件都是與P C B、S O C的鑑定有關。
2	何謂爆板？	就是P C B受到熱漲冷縮的過程，在P C B的厚度方向，會有劇烈的漲縮變異，產生P C B內材的開裂，就是所謂的爆板。
3	爆板的成因為何？	原因很多，如果P C B有吸濕，這是一個原因。如果P C B板的樹脂材料在P C B製程中，固化不良，也容易產生爆板。這是爆板的兩個主因，當然還有其他次因，有很多種，無法一一詳述。
4	關於孔洞部分：上訴人高技公司所交付之PCB空板，須依被上訴人之設計，鑽密密麻麻的孔（導通），再進行電鍍（在空板表面及孔內鍍銅），在電鍍過程中是否會產生孔洞？	這個部分，如果P C B製程中品質管控優良的話，是不易產生孔洞的。今日庭呈資料第五頁中有P C B一線大廠管控的圖面，一線大廠的產品，並沒有發現明顯的孔洞現象。高技鑑定的圖面，有很嚴重的孔洞現象。
5	是否知悉上開電鍍過程會有化學氧化還原交互作用？如以SEM（掃描式電子顯微鏡）切片，發現有孔洞，是否即表示上訴人所生產之PCB空板有瑕疵？	我知道。有孔洞明顯的被發現，代表P C B製程的品質管控有異常。
6	本案31片SOC板（被上訴人挑29片、上訴人挑2片）送鑑定前是否均經被上訴人以電表檢測過？被上訴人是否均係將電阻偏高（即歐姆較高）之SOC板送德○○○公司鑑定？如所鑑定之SOC板「底	當初樣品是經過兩造雙方同意並測試過，才送到我的實驗室做鑑定的。當初有經過電表檢測，怡利公司是將電阻偏高異常的樣品送來鑑定。 底銅與鍍銅介面有孔洞代表品質管控有異常，如我剛才所述。

	銅與鍍銅介面有孔洞」，是否即可判斷係上訴人所交付之PCB板在生產過程品質不正常所致？	
7	關於溴膠渣（Br）部分：是否知悉上訴人所生產之PCB空板係如何組成？ 上訴人所生產之PCB空板係由PP膠片及基板所組成【即上下兩片基板中間以PP膠片黏著】，PP膠片是否含有溴膠渣（Br）元素？ PCB空板之盲孔製程接縫處，如殘留溴膠渣（Br）是否為正常現象？	我了解上訴人生產的P C B如何組成。根據上訴人所提供的P P膠片資料，顯示此材料為含有溴元素（Br）。盲孔製程，如果盲孔的底銅與鍍銅的介面（接縫處），有溴（Br）物質出現，則為不正常現象。
8	本次鑑定，鑑定人是否挑附件一所示位置進行鑑定？該位置是否PP膠片位置？鑑定人為何挑該位置進行鑑定？挑該位置進行鑑定是否合理？該鑑定方式是否被上訴人所要求？	附件一的鑑定位置，是我們實驗室根據分析狀態而去選定的，我選定位置都是根據實際有異常與沒有異常的位置來做比較，沒有異常位置，要確定PP膠片是否含有溴（Br）元素，這個是實驗室在做公平、公正鑑定的時候，所要進行的步驟，與被上訴人無關，也不是被上訴人所要求。
9	附件一所示位置之溴膠渣（Br）含量能否確認在盲孔圓形底部佔盲孔底部多少面積？究竟佔多少面積始能判定有瑕疵？	依分析樣品，是切剖面狀態，所以無法去量測及判定污染溴膠渣（Br）面積會有多大。一般來說，只要在底銅與鍍銅接觸面或介面，發現有溴膠渣（Br），就可說是品質有問題。
10	一般PCB空板在EDS（能量散射光譜儀）解析下，如不挑PP膠位置鑑定，是否仍會殘留溴膠渣（Br）？	一般來說，除了PP膠片及殘留的溴膠渣（Br）會有溴元素殘留之外，其餘地區不應出現溴元素。
11	PCB空板盲孔接縫處如僅有極少溴膠渣（Br）元素，是否會造成盲孔斷裂（OPEN）？	接縫處如有溴膠渣（Br）殘留品之異常，則會造成接縫處會有應力集中的現象，此會造成後續耐用可靠性的問題，也易造成盲孔斷裂的情形。

12	鑑定報告指稱「斷裂面含PCB樹脂溴膠渣(Br)」偏屬上訴人之PCB板生產過程品質不正常所致，是否有根據？	陳述如前。
13	關於氧化銅部分：SOC板組裝受熱後，如存放超過二年，以EDS（能量散射光譜儀）進行解析，是否會檢出氧化銅？	因為此次鑑定的盲孔是內埋在PCB內部，無法與環境氧氣接觸，所以銅不會產生氧化現象，因此EDS解析也不會檢測出氧化銅。
14	能否判斷是先有氧化銅？或斷裂後才產生氧化銅？	氧化銅出現，不是在斷裂後才產生的，所以是先有氧化銅。
15	所鑑定之SOC板是否可能因存放在一般環境過久即可產生氧化銅？	內埋銅不會產生氧化現象，只有外露在環境中的才會產生氧化銅的現象。
16	依被上訴人倉庫所張貼環境標示，SOC是存放在溫度18-30°C，濕度30-70%RH，無真空包裝狀態下，如存放超過二年，是否會產生氧化銅？	同上所述。
17	依鑑定報告附件二所示，SOC板測 ΔT_g 檢驗已吸濕無法判斷是進料、組裝生產或異常分析前造成，是否仍能佐證上訴人所交付之PCB空板有瑕疵？	ΔT_g 是所謂的樹脂材的玻璃轉化溫度， Δ 就是兩個溫度的差值，這差值異常會跟吸濕爆板現象相關，與銅接觸面溴膠渣(Br)殘留及孔洞無關，所以是可以鑑定PCB有無異常。
18	是否仍判斷是在被上訴人組裝SOC板之前或之後所造成的 ΔT_g ？	這個問題無法判斷，因為吸濕第一會牽涉到PCB出廠給系統廠（被上訴人）是否有問題，第二牽涉到系統廠PCB的儲存環境，第三，牽涉到從PCBA（就是SOC板）到我們鑑定前的儲存環境，所以我們沒辦法判斷。
19	這次的鑑定，並沒有出現爆板的現象。所以跟 ΔT_g 點的變化，並沒有任何關聯？	ΔT_g 點來說，如被上訴人所說，是有吸濕現象，但不一定會造成所謂的爆板，但是此案例無爆板現象。如果 ΔT_g

		點異常，則比較容易產生爆板。
20	鑑定報告指稱「斷裂面含銅氧化異常」偏屬高技公司之PCB板生產過程品質不正常所致，是否有根據？	如前所述。
21	關於盲孔裂部分：SOC 板在維修受熱情況下，是否會造成盲孔開裂？□SOC 板上件組裝時使用不當之溫度參數，是否有機會造成盲孔開裂？	如果SOC板在不正常的製程溫度下，容易讓PCB產生劇烈熱膨脹現象，就可能造成盲孔開裂。
22	所謂的製程溫度是否包含溫度參數？	這在業界的認知是相同的東西。
23	SOC板盲孔開裂後，依被上訴人倉庫所張貼環境標示，SOC是存放在溫度18-30°C，濕度30-70%RH，無真空包裝狀態下，如存放超過二年，是否會產生氧化銅？	陳述同前。
24	如被上訴人對於線路（layout）設計不良，當SOC板長時間處於90-100°C高溫下，是否將造成BGA（球格陣列封裝）處無法解熱（散熱）？是否會造成PCB空板之盲孔發生微裂現象？	線路設計不當，如果處在攝氏90-100度的情況下，BGA零件是會有散熱性問題，如果此散熱問題，不會造成溫度的冷熱急遽變化，就不會發生盲孔微裂現象。
25	如果有冷熱急遽變化，就有可能產生盲孔微裂的現象？	有可能。但我不知道這塊板子有無處在冷熱急遽變化的環境。如果板子維持在穩定的溫度狀態下，是不會產生盲孔微裂現象。
26	（提示原證十照片）上訴人生產的PCB空板是經過被上訴人打上密密麻麻的製程，才成為SOC板，如果在被上訴人打上密密麻麻的	此次鑑定的案例來說，盲孔的不良，會比較牽涉到PCB品質的管控，包含接縫處有溴膠渣（Br）、有孔洞，這跟PCB的設計、或跟系統廠的組裝較不相關，如果此次鑑定只是單純的接縫處裂

	過程中，有設計不良，或者管控不當，或者良率不當，會不會影響你的鑑定結果？	開現象，而無上述溴膠渣（Br）及孔洞的異常，此就會造成實驗室無法判斷失效的起因。
27	證人並沒有回答我所述 S O C 板的設計不良或者後來管控（含保存）不當，是否會影響鑑定的結果？	因為 P C B 送給系統廠的時候，盲埋孔已經是在 P C B 的內部，系統廠不可能把他拆開，一些溴膠渣（Br）與孔洞就不可能在系統組裝上產生。氧化銅顆粒的產生，會在 P C B 的化學銅製程不良而產生。
28	化學銅製程不良，指的是上訴人生產的過程嗎？	是的，是指上訴人 P C B 的生產過程。
29	如被上訴人對於SOC板之設計違反 IPC 或 INTEL 之設計規範？或DMP 零件是否違反原廠設計規範？是否可能造成SOC 板過熱40-50℃而產生盲埋孔龜裂？	如果 P C B 受熱維持在攝氏40-50 度的溫度下，而不超過玻璃轉化溫度，就不容易產生盲埋孔龜裂，如果是受到激烈的冷熱溫度變化，就可能造成盲埋孔龜裂。如果在過溫40或50度穩定水準下，是不會產生龜裂，如果有多次與室溫做溫度交替，如下降到室溫20到25度，則可能造成龜裂。
30	如果在這種溫度變化情況下產生盲埋孔龜裂，是否有溴膠渣（Br）及孔洞的現象產生？	不會。
31	不會產生溴膠渣（Br）及孔洞，則會不會產生高碳異物？	不會的，除非樹脂再溶解。樹脂再溶解應該會在攝氏3 百多度，等於是樹脂再液化或裂解化。
32	此次鑑定，有無發現樹脂液化或裂解的現象？	沒有。
33	是否了解被上訴人組成 S O C 板後，在出貨前是否會做溫度（高低溫）的測試？	我不知道他們會不會做溫度測試。這是每一家系統廠會根據他們產品的特性去決定是否要做高低溫的測試。
34	鑑定報告指稱「斷裂面含高碳異物等異常」偏屬高技公司之PCB板生產過程品質不正常所致，是否有依據？	同前所述，我針對溴膠渣（Br）及孔洞的品質異常也有說明，且說明是一致的。

01

35	盲孔與孔洞有何不同？	盲孔是指P C B內部線路連接的實體銅，孔洞則是氣泡孔。
----	------------	------------------------------

02

附表九：台灣電路板協會之分析與判斷（見專家判斷書第9-10頁）

03

04

瑕疵項目	佔切片數比例(總數31)	關聯性	說明
1. 底銅與鍍銅介面開裂	26/31	是本案SOC板品質異常的主因	盲孔底銅與鍍銅介面開裂將影響互連品質（訊號完整性SI，若走電流則其電阻增加影響功能），開裂的原因如下： 1.1 有本表2、3、4、5項的瑕疵。 1.2 盲孔底銅表面不潔或粗糙度不足，造成盲孔鍍銅與底銅間附著力不夠，無法承受後續SOC板組裝時的冷熱溫度變化產生的應力而開裂。 1.3 盲孔底銅有不良沙銅（銅結晶鬆散）出現，經過後續SOC板組裝時的冷熱溫度變化產生的應力而開裂。 1.4 盲孔底銅有化鈮化銅的沉積未去除，經過後續SOC板組裝時的冷熱溫度變化產生的應力而開裂。
2. 底銅與鍍銅介面孔洞	31/31	是本案SOC板品質異常的主因	31個切樣100%都有介面孔洞的異常，此異常可歸納以下數個可能原因： 2.1 本表中的3、4、5項所含異物造成的介面孔洞。 2.2 盲孔底銅表面在電鍍前有點狀氧化，電鍍後形成孔洞。 2.3 盲孔導體化（化學銅）及電鍍過程產生的氫氣沒有完全排出

			，形成微小氣泡殘留在介面，後續被電鍍銅包覆形成孔洞。
3. 斷裂面含PCB樹脂溴(Br)	19/31	是1及2項瑕疵的造成主因之一	斷裂面檢測到的溴(Br)元素是來自電路板材料環氧樹脂中的添料(本案電路板材料使用南亞NP-155FTL，其詳細規格見專家判斷書表4)，是止燃劑成分之一，此異物不應該出現在底銅與鍍銅介面，唯一可能是盲孔製程後的除膠渣不完全，殘餘的含溴膠渣被包覆在盲孔鍍銅層與內層底銅間。
4. 斷裂面含氧化銅異常	26/31	是1及2項瑕疵的造成主因之一	電路板空板的電鍍填銅盲孔底部與底銅交接處，因是封閉環境，正常製程盲孔內皆是無氧純銅成份，會於盲孔底銅介面有氧化銅的產生，就本案檢測資料來看有兩個可能性： 4.1製程異常，鍍銅前介面已有氧化現象，有氧的殘留未清潔乾淨，也就是在電路板製作過程，盲孔導體化(化學銅)與電鍍銅製程中介面已形成氧化銅，非空板進行組裝成SOC板的過程中造成其介面的氧化，此和本表第2項瑕疵的3.之說明有關連。 4.2另一個可能的狀況是，因電路板材含濕率高(見第6項瑕疵說明)，若組裝前盲孔底銅與鍍銅介面已存在如清潔度問題、粗糙度不足、以及含異物如膠渣等的缺陷，其電鍍銅與底銅間附著力不足，加上組裝過程的高溫使板材內水氣膨脹的應力使盲孔底開裂，組裝完水氣依然存在介面間，時間久了就可能形成氧化銅，其特徵是在盲孔底

			的兩側角落開裂，且有較大氧化銅面積，如專家判斷書圖5, 8, 9。
5. 斷裂面含高碳異物	8/31	是1及2項瑕疵的造成主因之一	斷裂面檢測到的碳(C)元素，是來自電路板材料中的環氧樹脂(Epoxy)的主成分(見表2)之一，不應該出現在底銅與鍍銅介面，唯一可能是盲孔製程後的除膠渣不完全，殘餘的環氧樹脂膠渣被包覆在鍍銅層與內層底銅間。
6. (略)			
7. 沒有1、3、4、5項瑕疵，但有底銅與鍍銅介面孔洞瑕疵	3/31		7.1若僅單純介面微細孔洞可能造成的原因，如第2項瑕疵之2.2.和3.3)之說明。 7.2切片僅可看到線，無法看到面，所以也有可能性是介面有異物形成的空洞，但切片位置沒切到異物。
8. 有底銅與鍍銅介面孔洞或開裂瑕疵，但沒有溴或碳之異物殘留	9/31		8.1沒有溴或碳之異物殘留表示其除膠渣製程品質正常。 8.2孔洞或開裂內有氧化銅異常現象，參考本表第4項之說明。

02 附表十：台灣電路板協會之分析與判斷（見專家判斷書第18-41
03 頁）
04

編號	問題	台灣電路板協會之判斷
1	造成SOC板底銅與鍍銅介面開裂、孔洞等瑕疵之原因為何？	1.本案爭議之電路板產品為HDI(High Density Interconnection高密度連結)結構之多層電路板，見專家判斷書示意圖（下稱示意圖）12，底銅與鍍銅介面指的就是其結構中的盲孔(BlindHole)孔壁和孔內透過導體化和電鍍銅製程，和內層底銅(也稱Target Land)連通的介

	面，見示意圖13，盲孔製作步驟及其品質要求如專家判斷書第20頁表5所述。在進行鍍銅前，必須將孔盲孔孔壁以及底銅表面的膠渣及汙染去除，示意圖14是除膠渣前後對照。在內層底銅表面並需做適當的微蝕粗度，以增加鍍銅和底銅的附著力。 2.底銅與鍍銅介面開裂、孔洞等瑕疵的可能原因有下列幾項： (1)盲孔孔銅與底銅之介面有異物 如示意圖12及15所示，此案SOC板電路板設計是HDI結構，盲孔要求是電鍍銅填孔，若介面間有異物或汙染未即時清潔去除，例如環氧樹脂膠渣、氧化物、或其他汙染物等就會被包覆在填孔的鍍銅層中，在後續的組裝過程有可能造成開裂、孔洞等瑕疵。 (2)盲孔孔銅與底銅介面附著力不良 正常製程狀態下鍍銅層與內層底銅材質同為金屬銅，其附著力是足夠的；若內層底銅表面處理狀況不佳，例如化學銅前處理之整孔及微蝕條件，使附著力不夠，SOC板在組裝及使用過程中因高溫、通電與環境溫度的冷熱變化衝擊下，因為絕緣基材與銅的CTE（熱膨脹係數）差異頗大，因此有應力的產生，此應力的產生就可能讓盲孔孔銅與底銅出現開裂分離情形。 (3)長期的冷、熱溫度循環下，惡劣環境或正常環境下都有可能-盲孔孔銅與底銅之介面開裂，造成產品失效 畢竟盲孔電鍍銅和內層底銅兩者因電鍍條件差異很大，所以銅的結晶顆粒以及其延展性等都有差異，會因為長時間的絕緣基材與銅的Z軸熱膨脹差異產生的應力，使介面產生開裂瑕疵。至於多久時間，以及
--	--

		溫度差異多大會造成開裂失效，這和電子產品的應用環境及壽命設定有關係。
2	未維持溫度對組裝SOC板之影響？未維持溫度或冷熱差在什麼情況下會造成SOC板有底銅與鍍銅介面開裂孔洞等瑕疵？	這部分需視狀況，電路板目前使用材料是以環氧樹脂+玻璃纖維(FR4)為主，此材料在厚度(Z軸)的熱膨脹係數和銅差異很大(銅為17ppm，FR4在Tg以下是40~60ppm，Tg以上則是250~270ppm-依本案材料NP-155 FTL之規格)，能夠承受冷熱溫度差異的條件，以及多少次的冷熱循環，主要看底銅與鍍銅介面的附著力，意即電路板在製程中盲孔鍍銅與底銅的品質狀態。若依電路板常依循的『IPC-6012規範(D版本) 3.10.7 Thermal Shock』的內容(示意圖16)： 規範中採用的冷熱溫度循環測試方法是依循IPC-TM-650, Method 2.6.7.2，業界對於需要較高可靠度的電子產品採用Test Condition D，見專家判斷書表6。測試環境設在-55°C~+125°C，溫度循環經過100次後做電性測試(電阻變化不能大於10%)以及微切片評估。 IPC-6012D版本後針對汽車應用的板子有另一補充規範『IPC-6012DA Automotive Applications Addendum to IPC-6012D Qualification and Performance Specification for Rigid Printed Boards』，此規範在Thermal stress及Thermal shock有更嚴苛的測試條件，如專家判斷書表7。 經Thermal stress以及Thermal shock後，依表3.10的規範，內層底銅和鍍銅間不可分離(separation)，意即不得有開裂的瑕疵，見專家判斷書表8。 除IPC(美系)外也有其他機構有類似規範，例如日本有JIS規範，這些機構的

		通用規範外，各汽車大廠也會有其自己的驗證要求程序、條件等制度規範。就本案為例，此SOC板製成車用的導航影音系統，使用場所是車內，車子會行駛於全世界各地，必須認知它會在惡劣環境、高低溫差異很大之下使用，因此零下4、50°C，到高溫4、50°C，車內溫度7~80°C，甚至更高溫度都有可能。 另一考慮項目是此產品的設計是幾年壽命？目前車子壽命20年應該是很正常，所以車電是屬哪一種應用，其可靠度的測試要求將不一樣。專家判斷書表9是IPC-6012DA說明的車用產品應用對照，不同應用其品質要求等級不同，其可靠的測試條件就不同，如此才可保證產品的使用壽命。就本案之SOC板怡利公司所要求的可靠度測試條件：焊錫性測試255+/-5°C/10sec，以及後來要求高技公司做冷熱衝擊測試，測試條件：+85°C~-40°C各30mins、24cycle，這些可靠度測試條件對汽車用板來說是基本必須達到的品質狀態。高技公司另找檢測單位所做的通電升溫試驗，其溫度到80°C也應是電路板可以承受的範圍。如專家判斷書表7所示，IPC-6012DA對於Class2的車電產品其高溫測試-40°C/+125°C可耐500小時，冷熱衝擊-40°C/+125°C可耐500cycle，所以怡利公司有無傳達其產品的可靠度要求給高技公司，高技公司在此要求下去設計其最佳製程條件，這是兩造的採購契約，因屬法律問題，須由法院進行認定判斷。
3	在溫度未穩定或在冷熱溫差激烈變化下，是否會產生盲埋孔龜裂，或溴膠渣及孔洞現象？	有可能產生盲埋孔龜裂，但不會有溴膠渣及孔洞現象。

4	SOC 板內部盲埋孔有「底銅與鍍銅介面開裂、底銅與鍍銅介面孔洞」瑕疵現象，上開瑕疵現象會對SOC板產生何影響？	盲埋孔之底銅與鍍銅介面有開裂及孔洞現象，會影響電性連通的可靠度，影響的程度視開裂及孔洞佔了盲孔底銅的面積比例，面積小可能不會影響功能，面積大時將影響對應的線路連通，導致功能不穩，甚至造成斷路而使該有的功能完全喪失。
5	系爭SOC板係要做導航影音系統使用，而觀諸系爭SOC板方塊圖（同被上證一），系爭SOC板內部盲埋孔有「底銅與鍍銅介面開裂、底銅與鍍銅介面孔洞」瑕疵出現，則： 1.NO4 LPDDR1/記憶體與CPU/核心處理器通路間，是否會造成導航影音系統出現無法開機或開機後當機問題？	會，記憶體與CPU間的通路若有電性連續問題，可能有時開路、有時連通，就會造成導航影音系統出現無法開機或開機後當機問題。
	2.NO 10 CPU/核心處理器中RGB888 Interface與TFT-LCD/液晶顯示器通路間，是否會造成導航影音系統出現無畫面或黑屏或畫面顯示異常問題？	會，同上理由，相關功能的電性連通性問題，會造成導航影音系統出現無畫面或黑屏或畫面顯示異常。
	3.NO 14 CPU/核心處理器與Audio Codec/音效編解碼器通路間，是否會造成導航影音系統出現聲音輸出錯誤問題？	會，同上理由，相關功能的電性連通性問題，會造成導航影音系統出現聲音輸出錯誤問題。
	4.NO 23 CPU/核心處理器與AUX-IN影像輸入	機率不高，依SOC方塊圖顯示，核心處理器與AUX-IN影像輸入、Ipod、DVDLoader/

	入、Ipod、DVD Loader/DVD光碟機通路間，是否會造成導航影音系統出現無法正常切換至倒車畫面、AUX-in畫面或DVD畫面問題？	DVD光碟機通路間有電性連通問題，會影響個別功能的畫面顯示，除非切換的相關線路也出現問題，才會影響倒車畫面、AUX-in畫面或DVD畫面的正常切換。
	5.N0 25 CPU/核心處理器與電壓轉化器通路間，是否會造成導航影音系統出現車機不斷反覆開機，且車機觸控無反應或者電源開關控制異常且無法正常控制電源問題？	有可能。依SOC方塊圖顯示，N025是LDO及DC-DC降壓設計相關線路，當其間的盲孔有如上瑕疵，使輸入電壓不能滿足「最小壓差」的要求時，LDO或DC-DC電壓轉換器就無法正常工作，亦即，電性連通可能不穩或甚至開路，會使導航影音系統出現車機不斷反覆開機，且車機觸控無反應，或者電源開關控制異常且無法正常控制電源問題。
		總結： 1.從德凱宜特（股）公司所做的兩份檢測報告分析，31件SOC板的檢測樣品都有盲孔電鍍銅和底銅介面孔洞現象，26件有開裂現象，經研判至少有22件發現的異常和高技的製程控管不當有關，請參照專家判斷書表3的分析內容。此22件檢測的盲孔電鍍銅和底銅間有膠渣的成分，此膠渣成分和電路板材料成分相同，只有在電路板製造過程製造參數不當才有可能形成這種瑕疵，此膠渣未除盡在經過SOC板上零件組裝的高溫製程中，會造成介面的開裂空洞等瑕疵，此空洞開裂直接影響電性功能。例如電阻增加影響電性，也可能在連通時產生高溫度，進一步讓開裂空洞更嚴重。 2.31片板子皆有空洞現象，從板子盲孔的設計結構來分析，因為導體化製程中的藥水進出盲孔較一般通孔困難，且盲孔

		孔徑非常細，所以常在介面產生微細的空洞，但正常而言這些微細空洞不會多，且一般不會影響電子產品功能。但若是屬高可靠度要求產品，常在一些高溫環境下運作，則此空洞在可靠度測試後的電性測試可能不合格。 3. 另有9件SOC板沒有膠渣成分殘留，但有氧化銅、開裂空洞情形，有兩個可能情況，見專家判斷書表3第4項說明： (1) 製程異常，鍍銅前介面已有氧化現象，有氧的殘留未清潔乾淨，也就是在電路板製作過程，盲孔導體化（化學銅）與電鍍銅製程中介面已形成氧化銅，非空板進行組裝成SOC板的過程中造成其介面的氧化。 (2) 另一個可能的狀況是，因電路板材含濕率高，若組裝前盲孔底銅與鍍銅介面已存在如清潔度問題、粗糙度不足、以及含異物如膠渣等的缺陷，其電鍍銅與底銅間附著力不足，加上組裝過程的高溫使板材內水氣膨脹的應力使盲孔底開裂，水氣進入開裂孔洞內，組裝完儲放期間若繼續吸濕，時間久了就可能形成氧化銅，其特徵是在盲孔底的兩側角落開裂，且有較大氧化銅面積，檢測報告的照片中多有此跡象。然因此SOC板是僅組裝完零件就庫存，沒有組裝成成品通電，因此介面附著力不夠可能性較高。但高技公司質疑這些SOC板是否可能經過長時間通電，在冷熱溫衝擊下形成開裂？這個質疑本人無法判斷，但可以從SOC板上CPU的零件腳和電路板銅墊間的IMC成長狀況，或許可以協助判斷。
--	--	--