



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I385589B1

(45)公告日：中華民國 102 (2013) 年 02 月 11 日

(21)申請案號：098108623

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 03 月 17 日

(51)Int. Cl. : G06Q10/06 (2012.01)

(71)申請人：國立臺灣科技大學（中華民國）NATIONAL TAIWAN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY (TW)  
臺北市大安區基隆路 4 段 43 號

(72)發明人：王孔政 WANG, KUNG JENG (TW)；王識閔 WANG, SHIH MIN (TW)；林靜敏 LIN, CHIN MIN (TW)

(74)代理人：詹銘文；蕭錫清

(56)參考文獻：

TW 526529

TW I252998

TW I296096

US 6647307B1

審查人員：沈佳瑾

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：6 共 28 頁

(54)名稱

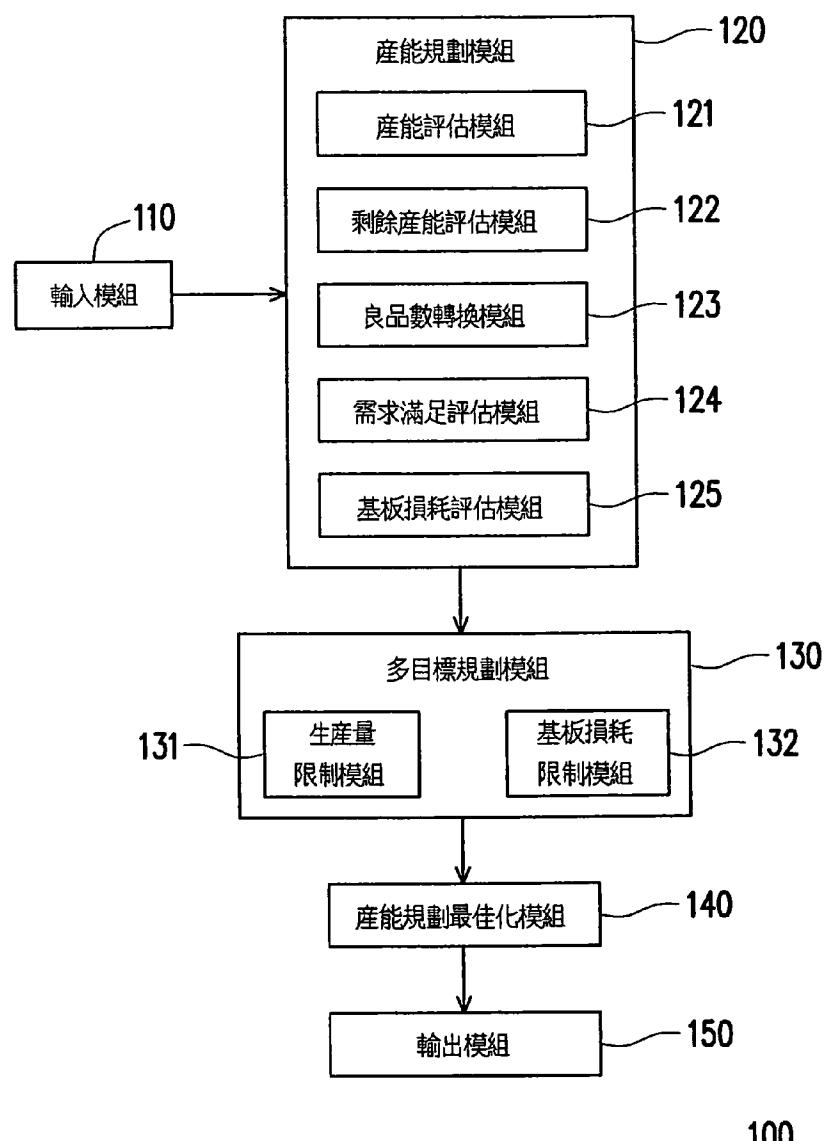
面板業之多目標產能規劃系統與方法

SYSTEM AND METHOD FOR MULTI-OBJECTIVE CAPACITY PLANNING IN PANEL

(57)摘要

一種面板業之多目標產能規劃系統與方法。此系統具有產能規劃模組與多目標規劃模組。利用產能規劃模組分別在不同的決策目標之下，評估其產能規劃方案。利用多目標規劃模組，依照產業特性參數的限制，建立各決策目標的子目標限制條件，以進行決策目標的最佳化。之後，將最佳化的數據繪製成圖形來做為產能規劃方案的取捨依據。

A system and a method for a multi-objective capacity planning in a panel are provided. The system includes a capacity planning module and a multi-objective planning module. The capacity planning module is used to estimate a capacity planning proposal in one of decision objectives. The multi-objective planning module is used to establish a sub-objective limitative condition of each decision objective according to limitations of industry characteristic parameters for optimizing each decision objective. Afterwards, the optimized data is drawn to form a graph so as to regard as the basis for selecting the capacity planning proposal.



- 100 . . . 多目標產能  
 規劃系統  
 110 . . . 輸入模組  
 120 . . . 產能規劃模  
 組  
 121 . . . 產能評估模  
 組  
 122 . . . 剩餘產能評  
 估模組  
 123 . . . 良品數轉換  
 模組  
 124 . . . 需求滿足評  
 估模組  
 125 . . . 基板損耗評  
 估模組  
 130 . . . 多目標規劃  
 模組  
 131 . . . 生產量限制  
 模組  
 132 . . . 基板損耗限  
 制模組  
 140 . . . 產能規劃最  
 佳化模組  
 150 . . . 輸出模組

圖 1

100

101-10-2  
年 月 日修正本

# 發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：98108623

※ 申請日：98.3.17

※ I P C 分類：G06Q 10/06 (2012.01)

## 一、發明名稱：

面板業之多目標產能規劃系統與方法 / SYSTEM  
 AND METHOD FOR MULTI-OBJECTIVE CAPACITY  
 PLANNING IN PANEL

## 二、中文發明摘要：

一種面板業之多目標產能規劃系統與方法。此系統具有產能規劃模組與多目標規劃模組。利用產能規劃模組分別在不同的決策目標之下，評估其產能規劃方案。利用多目標規劃模組，依照產業特性參數的限制，建立各決策目標的子目標限制條件，以進行決策目標的最佳化。之後，將最佳化的數據繪製成圖形來做為產能規劃方案的取捨依據。

## 三、英文發明摘要：

A system and a method for a multi-objective capacity planning in a panel are provided. The system includes a capacity planning module and a multi-objective planning module. The capacity planning module is used to estimate a capacity planning proposal in one of decision objectives. The multi-objective planning module is used to establish a

sub-objective limitative condition of each decision objective according to limitations of industry characteristic parameters for optimizing each decision objective. Afterwards, the optimized data is drawn to form a graph so as to regard as the basis for selecting the capacity planning proposal.

#### 四、指定代表圖：

(一) 本案之指定代表圖：圖 1

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

100：多目標產能規劃系統

110：輸入模組

120：產能規劃模組

121：產能評估模組

122：剩餘產能評估模組

123：良品數轉換模組

124：需求滿足評估模組

125：基板損耗評估模組

130：多目標規劃模組

131：生產量限制模組

132：基板損耗限制模組

140：產能規劃最佳化模組

150：輸出模組

#### 五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種產能規劃系統與方法，且特別是有關於一種面板業之多目標產能規劃系統與方法。

### 【先前技術】

隨著產業形態與結構的改變，光電產業在市場的競爭日趨激烈。近年來，正值傳統陰極射線管（Cathode Ray Tube，CRT）產品換機潮，薄膜電晶體（Thin-Film Transistor，TFT）液晶顯示器（Liquid Crystal Display，LCD）已漸成主流。在市場日漸擴大的同時，企業無不競相擴展新世代產能以滿足市場潛在需求。

在 TFT-LCD 面板製造業中，公司對於產能規劃大多考慮許多面向。例如，業務部分期望能夠達成生產量最大化之目標，而生產部分卻以玻璃基板利用為主要考慮目前。TFT-LCD 面板製造業於產能規劃時，常面臨多目標方案選擇上的挑戰。

據此，目前 TFT-LCD 面板製造業如何在多目標間取得適當的規劃結果，一直是此產業所面臨的挑戰。

### 【發明內容】

本發明提供一種面板業之多目標產能規劃系統，在多目標衝突下，提供圖形化的多目標關係圖，以做為產能規劃方案取捨依據。

本發明提供一種面板業之多目標產能規劃方法，以圖形化方式展現多目標取捨關係，藉以輔助決策者進行最佳產能規劃方案的選擇。

本發明提出一種面板業之多目標產能規劃系統，包括輸入模組、產能規劃模組、多目標規劃模組以及輸出模組。輸入模組用以投入面板的產業特性參數。產能規劃模組用以提供第一決策目標與第二決策目標，而依據產業特性參數分別評估在第一決策目標與第二決策目標之下面板的生產量與原料投入量。其中，第一決策目標為最小化面板的玻璃基板損耗率，該第二決策目標為最大化面板的生產量。多目標規劃模組用以提供第一子目標限制條件與第二子目標限制條件，以分別限制第一決策目標與第二決策目標。上述第一子目標限制條件為限制生產量的下限值，第二子目標限制條件為限制玻璃基板損耗率的上限值。產能規劃最佳化模組用以依據第一子目標限制條件與第二子目標限制條件，分別計算第一決策目標與第二決策目標各自的輸出值。輸出模組用以依據第一決策目標與第二決策目標各自的輸出值，分別繪製第一曲線與第二曲線至座標圖中，並在第一曲線、第二曲線與座標圖的座標軸所包覆的聯集範圍的邊界中，選出一組輸出值。

在本發明之一實施例中，上述產能規劃模組包括產能評估模組、剩餘產能評估模組、良品數轉換模組、需求滿足評估模組以及基板損耗評估模組。產能評估模組限制實際產能小於或等於理論產能。剩餘產能評估模組評估面板

於目前生產期的剩餘產能，以將剩餘產能加入至下一個生產期的理論產能。良品數轉換模組依據產品良率，評估生產量的良品數。需求滿足評估模組限制良品數大於或等於市場需求量。基板損耗評估模組依據生產量與基板切割利用率，評估玻璃基板損耗率。

在本發明之一實施例中，上述多目標規劃模組包括生產量限制模組以及基板損耗限制模組。生產量限制模組在第一決策目標中，限制生產量大於或等於下限值。基板損耗限制模組在第二決策目標中，限制玻璃基板損耗率小於或等於上限值。

從另一觀點來看，本發明提出一種面板業之多目標產能規劃方法。首先，投入面板的產業特性參數。接著，提供第一決策目標與第二決策目標，以依據產業特性參數分別評估在第一決策目標與第二決策目標之下面板的生產量與原料投入量。其中，第一決策目標為最小化面板的玻璃基板損耗率，第二決策目標為最大化面板的生產量。之後，建立第一子目標限制條件與第二子目標限制條件，以分別限制第一決策目標與第二決策目標。其中，第一子目標限制條件為限制生產量的下限值，第二子目標限制條件為限制玻璃基板損耗率的上限值。然後，依據第一子目標限制條件與第二子目標限制條件，分別計算第一決策目標與第二決策目標各自的輸出值。最後，依據上述輸出值，分別繪製第一曲線與第二曲線至座標圖中，以在第一曲線、第二曲線與座標圖的座標軸所包覆的聯集範圍的邊界中，選

出一組輸出值。

在本發明之一實施例中，上述計算第一決策目標的輸出值為在第一決策目標中，以生產量的數量大於或等於下限值為限制，分別以不同的生產量來評估所對應的玻璃基板損耗率，直至實際產能大於理論產能或良品數小於市場需求量。而計算第二決策目標的輸出值為在第二決策目標中，以玻璃基板損耗率小於或等於上限值為限制，分別以不同的玻璃基板損耗率來評估所對應的生產量，直至實際產能大於理論產能或良品數小於市場需求量。

基於上述，本發明之多目標產能規劃系統與方法是在多目標衝突之下，以圖形化方式來展現多目標之間取捨關係，據以輔助決策人員進行最佳產能規劃方案的選擇。

為讓本發明之上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

### 【實施方式】

一般來說，對面板製造業而言，生產量最大化與玻璃基板浪費最小化這兩項目標是背道而馳的。當生產量越大，玻璃基板必然產生越多的浪費。因此，本發明提出一種面板業之多目標產能規劃系統與方法，以協助決策者在多個衝突目標之間取得一個合適的產能規劃方案。

圖 1 是依照本發明一實施例所繪示的多目標產能規劃系統的方塊圖。請參照圖 1，多目標產能規劃系統 100 包括輸入模組 110、產能規劃模組 120、多目標規劃模組 130、

產能規劃最佳化模組 140 以及輸出模組 150。在此，多目標產能規劃系統 100 例如是藉由電腦程式語言所撰寫之程式，以透過電腦的中央處理單元來執行之。以下即詳細介紹各模組。

輸入模組 110 用以將面板的產業特性參數投入至產能規劃模組 120 中。在本實施例中，決策者可從歷史資料、現有資料與預測資料中取出能夠充分代表面板業特性的資料做為產業特性參數，以輸入至輸入模組 110 中。在此，輸入模組 110 例如為一使用者介面，以供使用者輸入各種參數。

上述產業特性參數包括各廠區的理論產能、市場需求量、產品良率、基板切割利用率、基板經濟切割數、各種產品的產能當量以及各種產品於各個廠區的指派可行性。

為了方便說明，下述以代號來表示上述各產業特性參數。其中，以  $p$  代表生產期， $i$  代表廠區編號， $j$  代表產品尺寸。 $e_{p,i}$  代表第  $p$  期第  $i$  廠之理論產能。 $d_{p,j}$  代表尺寸為  $j$  的產品在第  $p$  期的市場需求量。 $a_{i,j}$  代表指派可行性，為尺寸為  $j$  的產品於第  $i$  廠的生產限制。由於並非所有尺寸產品都可以在每個廠區生產，某些尺寸較大的產品僅適用於高世代工廠進行生產。據此，各個廠區對於不同尺寸的產品會有其限制性存在。

$yd_{p,j}$  代表尺寸為  $j$  的產品在第  $p$  期的產品良率，各廠生產各尺寸產品的良率將影響市場需求的滿足。 $f_{i,j}$  代表於尺寸為  $j$  的產品在第  $i$  廠的基板切割利用率。由於產品尺

寸不同，並非所有尺寸的產品均能於玻璃基板上完整切割而不浪費。因此，隨著產品尺寸的不同，玻璃基板在切割之後可能造成的玻璃基板損耗率亦不同。例如，當切割利用率为 83% 時，意味著有 17% 比例的損耗量，也就是玻璃基板損耗率为 17%。

$c_{n_{i,j}}$  代表經濟切割率，尺寸為  $j$  的產品在第  $i$  廠的玻璃基板切割率。各尺寸產品在各世代廠的經濟切割率代表一塊玻璃基板最符合經濟效益下之切割數。 $k_{i,j}$  代表產品當量，尺寸為  $j$  的產品在第  $i$  廠的產品當量。實務上進行產能規劃時，通常先以某一特定產品做為產能估算基準，並評估其餘產品使用產能的比例。

當輸入模組 110 接收到產業特性參數時，便將上述產業特性參數投入到產能規劃模組 120 進行評估。

產能規劃模組 120 提供第一決策目標與第二決策目標，而依據產業特性參數分別評估在第一決策目標與第二決策目標之下面板的生產量與原料投入量。其中，原料投入量與玻璃基板損耗率具有一相關性。例如，在生產量不變的情況下，當玻璃基板損耗率提高時，原料投入量相對會提高；當玻璃基板損耗率下降時，原料投入量相對便不需太多。

上述第一決策目標與第二決策目標兩者為衝突目標。第一決策目標為最小化面板的玻璃基板損耗率，第二決策目標為最大化面板的生產量。

另外，產能規劃模組 120 會根據產業特性參數來建立

多個子模組。這些子模組包括產能評估模組 121、剩餘產能評估模組 122、良品數轉換模組 123、需求滿足評估模組 124 及基板損耗評估模組 125。

產能評估模組 121 用以限制實際產能小於或等於理論產能。其中，實際產能是依據生產量、指派可行性與產能當量所計算而得。由於每一個製程受限於廠內的資源（包括人力、機械和設備等）而有不同的生產量限制。因而實際產能應小於或等於理論產能。

$$\sum_j (a_{i,j} \times Y_{p,i,j} \times k_{i,j}) \leq e_{p,i} + E_{p,i} .$$

其中， $Y_{p,i,j}$  代表尺寸為  $j$  的產品在第  $i$  廠第  $p$  期的生產量（包括良品數與不良品數）， $E_{p,i}$  為上一個生產期的剩餘產能， $e_{p,i}$  為當期的理論產能。

剩餘產能評估模組 122 用以評估面板於目前生產期的剩餘產能，以將剩餘產能加入至下一個生產期的理論產能。由於面板製造業的特性為預先生產產品。因此，上一個生產期的剩餘產能若超出當期的市場需求量，其存貨可做為滿足下一個生產期需求之用。

$$E_{p,i} = E_{p-1,i} + e_{p-1,i} - \sum_j (a_{i,j} \times Y_{p,i,j}) .$$

其中， $E_{p,i}$  代表第  $i$  廠於第  $p$  期的剩餘產能。

良品數轉換模組 123 依據產品良率，評估生產量的良品數。由於投入量必須考慮不良品的產生，而市場需求量為良品數的需求量，規劃產能時要考慮投入量與實際良品之差異。

$$Y_{p,i,j} \times yd_{p,i} = X_{p,i,j} .$$

其中， $X_{p,i,j}$  代表第 p 期第 i 廠生產 j 尺寸產品的生產量中的良品數。

需求滿足評估模組 124 用以限制生產出的面板的良品數大於或等於市場需求量。

$$\sum_j (a_{i,j} \times Y_{p,i,j} \times cn_{i,j}) \times yd_{p,i} \geq d_{p,j}$$

基板損耗評估模組 125 依據生產量與基板切割利用率，評估玻璃基板損耗率。也就是以當期的生產量、基板切割利用率以及各廠區的玻璃基板的標準面積，計算產能規劃方案的總玻璃基板損耗率。

$$H_{p,i,j} = X_{p,i,j} \times (1 - f_{i,j}) \times g_i$$

其中， $H_{p,i,j}$  代表第 p 期第 i 廠生產 j 尺寸產品的玻璃基板損耗率， $g_i$  代表第 i 廠的玻璃基板的標準面積。

據此，根據產能規劃模組 120 的估算結果，可發現在第一決策目標之下時，若欲最小化玻璃基板損耗率，將選擇基板切割利用率較大的參數，以盡可能減少玻璃基板的浪費。另一方面，在第二決策目標之下，若欲使生產量最大化時，則會選擇較小的產能當量與較大的經濟切割率以提高生產量。

多目標規劃模組 130 依據第一決策目標與第二決策目標，分別提供第一子目標限制條件與第二子目標限制條件，以分別限制第一決策目標與第二決策目標。在此，第一子目標限制條件為限制生產量的下限值，第二子目標限

制條件為限制玻璃基板損耗率的上限值。

換言之，在執行產能規劃模組 120 之後，由於產業考  
良多目標面向，多目標規劃模組 130 便會加入對應的子目  
標限制條件，以進行主要決策目標（第一決策目標與第二  
決策目標）的最佳化。在此，多目標規劃模組 130 包括生  
產量限制模組 131 以及基板損耗限制模組 132。

生產量限制模組 131 用以在第一決策目標中，限制生  
產量大於或等於一下限值。

$$\sum_p \sum_i \sum_j (a_{i,j} \times X_{p,i,j} \times cn_{i,j}) \geq \text{下限值}.$$

基板損耗限制模組 132 用以在第二決策目標中，限制  
玻璃基板損耗率小於或等於一上限值。

$$\sum_p \sum_i \sum_j H_{p,i,j} \leq \text{上限值}.$$

產能規劃最佳化模組 140 則是依據第一子目標限制條  
件與第二子目標限制條件，分別計算第一決策目標與第二  
決策目標各自的輸出值。在此，產能規劃最佳化模組 140  
是利用一產能規劃最佳化工具來計算第一決策目標與第二  
決策目標的輸出值。產能規劃最佳化工具例如為 ILOG 業  
務規則管理系統（Business Rule Management System，  
BRMS）。

輸出模組 150 依據第一決策目標與第二決策目標各  
自的輸出值，分別繪製第一曲線與第二曲線至座標圖中，並  
在第一曲線、第二曲線與座標圖的座標軸所包覆的聯集範  
圍的邊界中，選出一組輸出值。

進一步地說，在由第一決策目標與第二決策目標的輸出值所形成之圖形中，在此兩曲線結合的最外範圍即可做為提供決策者於多目標衝突下的產能規劃方案取捨時的參考。輸出模組 150 以圖形化方式使得決策者能夠根據衝突目標之間明確關係來進行決策，以在生產量最大化與玻璃基板浪費最小化兩者之間的進行適當地取捨。

以下即搭配上述多目標產能規劃系統 100 來說明面板業之多目標產能規劃方法。圖 2 是依照本發明一實施例所繪示的面板業之多目標產能規劃方法的流程圖。請同時參照圖 1 及圖 2，首先，在步驟 S205 中，由輸入模組 110 將面板的產業特性參數投入至產能規劃模組 120 中。產業特性參數包括理論產能、市場需求量、指派可行性、產品良率、基板切割利用率、基板經濟切割數以及產能當量。

接著，在步驟 S210 中，產能規劃模組 120 將輸入模組 110 所投入的產業特性參數做為設定參數和子模組之限制式的基準，而提供第一決策目標與第二決策目標。其中，第一決策目標為最小化面板的玻璃基板損耗率，第二決策目標為最大化面板的生產量。

之後，在步驟 S215 中，由多目標規劃模組 130 建立第一子目標限制條件與第二子目標限制條件，以分別限制第一決策目標與第二決策目標。其中，第一子目標限制條件為限制生產量的下限值，第二子目標限制條件為限制玻璃基板損耗率的上限值。

在第一決策目標下（玻璃基板損耗率最小化），藉由

生產量限制模組 131 限制生產量大於或等於一下限值，以評估玻璃基板損耗率。也就是說，將生產量控制在一定的數量之下來評估玻璃基板損耗率。

同理，在第二決策目標下（生產量最大化），藉由基板損耗限制模組 132 來限制玻璃基板損耗率小於或等於一上限值，以評估生產量。

然後，在步驟 S220 中，產能規劃最佳化模組 140 依據第一子目標限制條件與第二子目標限制條件，分別計算第一決策目標與第二決策目標各自的輸出值。

詳細地說，在第一決策目標中，以生產量的數量大於或等於下限值為限制，分別以不同的生產量來評估所對應的玻璃基板損耗率，直至生產量不符合產能評估模組與需求滿足評估模組的限制。換言之，先以玻璃基板損耗率最小化為目標，以最大生產量為限制，將生產量限制（第一決策目標的衝突目標）由寬鬆至嚴謹進行排序，分成數階段估計其生產量限制下之最小化玻璃基板損耗率，直至無此行規劃案產生為止。

另一方面，在第二決策目標中，以玻璃基板損耗率小於或等於上限值為限制，分別以不同的玻璃基板損耗率來評估所對應的生產量，直至生產量不符合產能評估模組與需求滿足評估模組的限制。換言之，以生產量最大化為目標，以玻璃基板損耗面積（也就是玻璃基板損耗率，為第二決策目標的衝突目標）為限制，將玻璃基板損耗面積由寬鬆至嚴謹進行排序，分成數階段估計其限制下之最大生

產量，直至無可行規劃案（例如實際產能已大於理論產能，或者良品數已小於市場需求量）產生為止。

舉例來說，圖 3A~圖 3C 是依照本發明一實施例所繪示的產能規劃最佳化結果的示意圖。請同時參照圖 3A~圖 3C，圖 3A 為分別以第一決策目標與第二決策目標所求得的最大總生產量與最小玻璃基板損耗面積。圖 3B 與圖 3C 分別為產能規劃最佳化模組 140 在第一決策目標與第二決策目標下的產能規劃最佳化數值結果。在圖 3B 與圖 3C 中，距離生產滿載之生產量是指以耗盡所有產能所能生產之最大生產量來扣掉目前生產量。

在圖 3B 中，產能規劃最佳化模組 140 在玻璃基板損耗率最小化的目標之下，限制生產量的下限值。圖 3B 的欄位“生產量限制”是在生產量 37,567,240 至 69,903,063 取出多個區間值來分別做為第一決策目標中的第一子目標限制條件的下限值。以生產量的區間值 40,000,000 為例，

$$\sum_p \sum_i \sum_j (a_{i,j} \times X_{p,i,j} \times cn_{i,j}) \geq 40,000,000.$$

在此限制條件之下，藉由產能規劃最佳化模組 140 以最小化玻璃基板損耗率為目標，來評估距離生產滿載之生產量與玻璃基板損耗面積，而求出距離生產滿載之生產量 29,903,063 以及玻璃損耗面積 835,769。其餘以此類推，進而分別記錄每次執行所得之玻璃基板損耗面積與距離生產滿載之生產量。之後，再分別將距離生產滿載之生產量與玻璃基板損耗面積正規化至 0~1 之間，如圖 3B 中的正規化後之生產閒置率以及正規化後之玻璃基板損耗率。

同理，圖 3C 為在生產量最大化的目標之下，限制玻璃基板損耗面積的上限值。圖 3C 的欄位“玻璃基板損耗面積的上限值”是在玻璃基板損耗面積 833,940 至 1,070,108 之間取出多個區間值來分別做為第二決策目標中的第二子目標限制條件的上限值。以區間值 1,000,000 為例，則

$$\sum_p \sum_i \sum_j H_{p,i,j} \leq 1,000,000.$$

返回圖 2，最後，在步驟 S215 中，輸出模組 150 依據上述輸出值（正規化後之生產閒置率與正規化後之玻璃基板損耗率），分別繪製第一曲線與第二曲線至座標圖中。例如，輸出模組 150 根據上述求獲得之輸出值，將正規化後之生產閒置率與玻璃基板損耗率分別設為一個二維座標圖上的座標 X 軸和 Y 軸之交點，以在第一曲線、第二曲線與座標軸所包覆的聯集範圍的邊界中，選出一組輸出值。

圖 4 是依照本發明一實施例所繪示的生產量與玻璃基板損耗率之間關係的示意圖。請參照圖 4，實線為第一決策目標的輸出值所對應之曲線，虛線代表第二決策目標的輸出值所對應之曲線。

藉由圖形上比較兩條曲線，觀察其呈現結果，決策者可瞭解玻璃基板損耗量與生產量的關係。決策者在清楚瞭解目標之間的關係之後，便可在實線與虛線兩條曲線與座標軸所包覆的聯集範圍的邊界中，根據決策者的目標組合偏好（即生產量最大化與玻璃基板損耗量最小化）選擇出一個點。此點所代表之產能規劃方案即為最適合的產能規劃方案。

另外，在 TFT-LCD 面板製造業中，其薄膜電晶體（Thin-Film Transistor，TFT）製程、彩色濾光片（Color Filter，CF）製程以及液晶螢幕（Liquid Crystal Display，LCD）製程均適用於本實施例。

綜上所述，在上述實施例中，由於產業考慮多目標面向，在各個決策目標中加入對應的子目標限制條件，以進行決策目標的最佳化。也就是，主要決策目標為玻璃基板損耗率最小化時，執行子目標限制條件而對生產量進行限制。當主要決策目標為生產量最大化時，執行子目標限制條件而對玻璃基板損耗率進行限制。在執行完最佳化程序之後，便以圖形化方式來展現多目標之間取捨關係，據以輔助決策人員進行最佳產能規劃方案的選擇。

雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，故本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

### 【圖式簡單說明】

圖 1 是依照本發明一實施例所繪示的多目標產能規劃系統的方塊圖。

圖 2 是依照本發明一實施例所繪示的面板業之多目標產能規劃方法的流程圖。

圖 3A~圖 3C 是依照本發明一實施例所繪示的產能規劃最佳化結果的示意圖。

圖 4 是依照本發明一實施例所繪示的生產量與玻璃基板損耗率之間關係的示意圖。

#### 【主要元件符號說明】

100：多目標產能規劃系統

110：輸入模組

120：產能規劃模組

121：產能評估模組

122：剩餘產能評估模組

123：良品數轉換模組

124：需求滿足評估模組

125：基板損耗評估模組

130：多目標規劃模組

131：生產量限制模組

132：基板損耗限制模組

140：產能規劃最佳化模組

150：輸出模組

S205~S225：本發明一實施例之多目標產能規劃方法各步驟

## 七、申請專利範圍：

1. 一種面板業之多目標產能規劃系統，包括：  
一輸入模組，投入該面板的一產業特性參數；  
一產能規劃模組，提供一第一決策目標與一第二決策目標，而依據該產業特性參數分別評估在該第一決策目標與該第二決策目標之下該面板的一生產量與一原料投入量，其中該第一決策目標為最小化該面板的一玻璃基板損耗率，該第二決策目標為最大化該生產量；  
一多目標規劃模組，提供一第一子目標限制條件與一第二子目標限制條件，以分別限制該第一決策目標與該第二決策目標，其中該第一子目標限制條件為限制該生產量的一下限值，該第二子目標限制條件為限制該玻璃基板損耗率的一上限值；  
一產能規劃最佳化模組，依據該第一子目標限制條件與該第二子目標限制條件，分別計算該第一決策目標與該第二決策目標各自的輸出值；以及  
一輸出模組，依據該第一決策目標與該第二決策目標各自的輸出值，分別繪製一第一曲線與一第二曲線至一座標圖中，並在該第一曲線、該第二曲線與該座標圖的座標軸所包覆的聯集範圍的邊界中，選出一組輸出值。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之多目標產能規劃系統，其中該產業特性參數包括：一理論產能、一市場需求量、一指派可行性、一產品良率、一基板切割利用率、一基板經濟切割數以及一產能當量。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之多目標產能規劃系統，其中該產能規劃模組包括：

一產能評估模組，限制一實際產能小於或等於該理論產能，其中該實際產能是依據該生產量、該指派可行性與該產能當量所計算而得；

一剩餘產能評估模組，評估該面板於一目前生產期的一剩餘產能，以將該剩餘產能加入至下一個生產期的理論產能；

一良品數轉換模組，依據該產品良率，評估該生產量的一良品數；

一需求滿足評估模組，限制該良品數大於或等於該市場需求量；以及

一基板損耗評估模組，依據該生產量與該基板切割利用率，評估該玻璃基板損耗率。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之多目標產能規劃系統，其中該多目標規劃模組包括：

一生產量限制模組，在該第一決策目標中，限制該生產量大於或等於該下限值；以及

一基板損耗限制模組，在該第二決策目標中，限制該玻璃基板損耗率小於或等於該上限值。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之產能規劃系統，其中產能規劃最佳化模組藉由一產能規劃最佳化工具，分別計算該第一決策目標與該第二決策目標各自的輸出值，其中計算該第一決策目標與該第二決策目標各自的輸出值的步

驟包括：

在該第一決策目標中，以該生產量的數量大於或等於該下限值為限制，分別以不同的生產量來評估所對應的玻璃基板損耗率，直至該生產量不符合該產能評估模組或該需求滿足評估模組的限制；以及

在該第二決策目標中，以該玻璃基板損耗率小於或等於該上限值為限制，分別以不同的玻璃基板損耗率來評估所對應的生產量，直至該生產量不符合該產能評估模組或該需求滿足評估模組的限制。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之多目標產能規劃系統，該產能規劃最佳化模組更包括分別正規化該第一決策目標與該第二決策目標各自的輸出值至一數值範圍內，使得該輸出模組將該第一決策目標與該第二決策目標各自所正規化後之輸出值，分別設定為該座標圖中的一維度，以形成一座標點。

7. 一種面板業之多目標產能規劃方法，包括：

投入該面板的一產業特性參數；

提供一第一決策目標與一第二決策目標，以依據該產業特性參數分別評估在該第一決策目標與該第二決策目標之下該面板的一生產量與一原料投入量，其中該第一決策目標為最小化該面板的一玻璃基板損耗率，該第二決策目標為最大化該生產量；

建立一第一子目標限制條件與一第二子目標限制條件，以分別限制該第一決策目標與該第二決策目標，其中

該第一子目標限制條件為限制該生產量的一下限值，該第二子目標限制條件為限制該玻璃基板損耗率的一上限值；

依據該第一子目標限制條件與該第二子目標限制條件，分別計算該第一決策目標與該第二決策目標各自的輸出值；以及

依據該第一決策目標與該第二決策目標各自的輸出值，分別繪製一第一曲線與一第二曲線至一座標圖中，以在該第一曲線、該第二曲線與該座標圖的座標軸所包覆的聯集範圍的邊界中，選出一組輸出值。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之多目標產能規劃方法，其中該產業特性參數包括：一理論產能、一市場需求量、一指派可行性、一產品良率、一基板切割利用率、一基板經濟切割數以及一產能當量。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之多目標產能規劃方法，其中在提供該第一決策目標與該第二決策目標的步驟之後，更包括：

限制一實際產能小於或等於該理論產能，其中該實際產能是依據該生產量、該指派可行性與該產能當量所計算而得；

評估該面板於一目前生產期的一剩餘產能，以將該剩餘產能加入至下一個生產期的理論產能；

依據該產品良率，評估該生產量的一良品數；

限制該良品數大於或等於該市場需求量；以及

依據該生產量與該基板切割利用率，評估該玻璃基板

損耗率。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之多目標產能規劃方法，其中在建立該第一子目標限制條件與該第二子目標限制條件的步驟之後，更包括：

在該第一決策目標中，限制該生產量大於或等於該下限值；以及

在該第二決策目標中，限制該玻璃基板損耗率小於或等於該上限值。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述之多目標產能規劃方法，其中計算該第一決策目標與該第二決策目標各自的輸出值的步驟，包括：

在該第一決策目標中，以該生產量的數量大於或等於該下限值為限制，分別以不同的生產量來評估所對應的玻璃基板損耗率，直至該實際產能大於該理論產能或該良品數小於該市場需求量；以及

在該第二決策目標中，以該玻璃基板損耗率小於或等於該上限值為限制，分別以不同的玻璃基板損耗率來評估所對應的生產量，直至該實際產能大於該理論產能或該良品數小於該市場需求量。

12. 如申請專利範圍第 7 項所述之多目標產能規劃方法，其中計算該第一決策目標與該第二決策目標各自的輸出值是藉由一產能規劃最佳化工具而求出。

13. 如申請專利範圍第 7 項所述之多目標產能規劃方法，其中分別繪製該第一曲線與該第二曲線至該座標圖中

的步驟，包括：

分別正規化該第一決策目標與該第二決策目標各自的輸出值至一數值範圍內；以及

將該第一決策目標與該第二決策目標各自所正規化後之輸出值，分別設定為該座標圖中的一維度，以形成一座標點。

## 八、圖式：

101年10月2日修(更)正審核凖

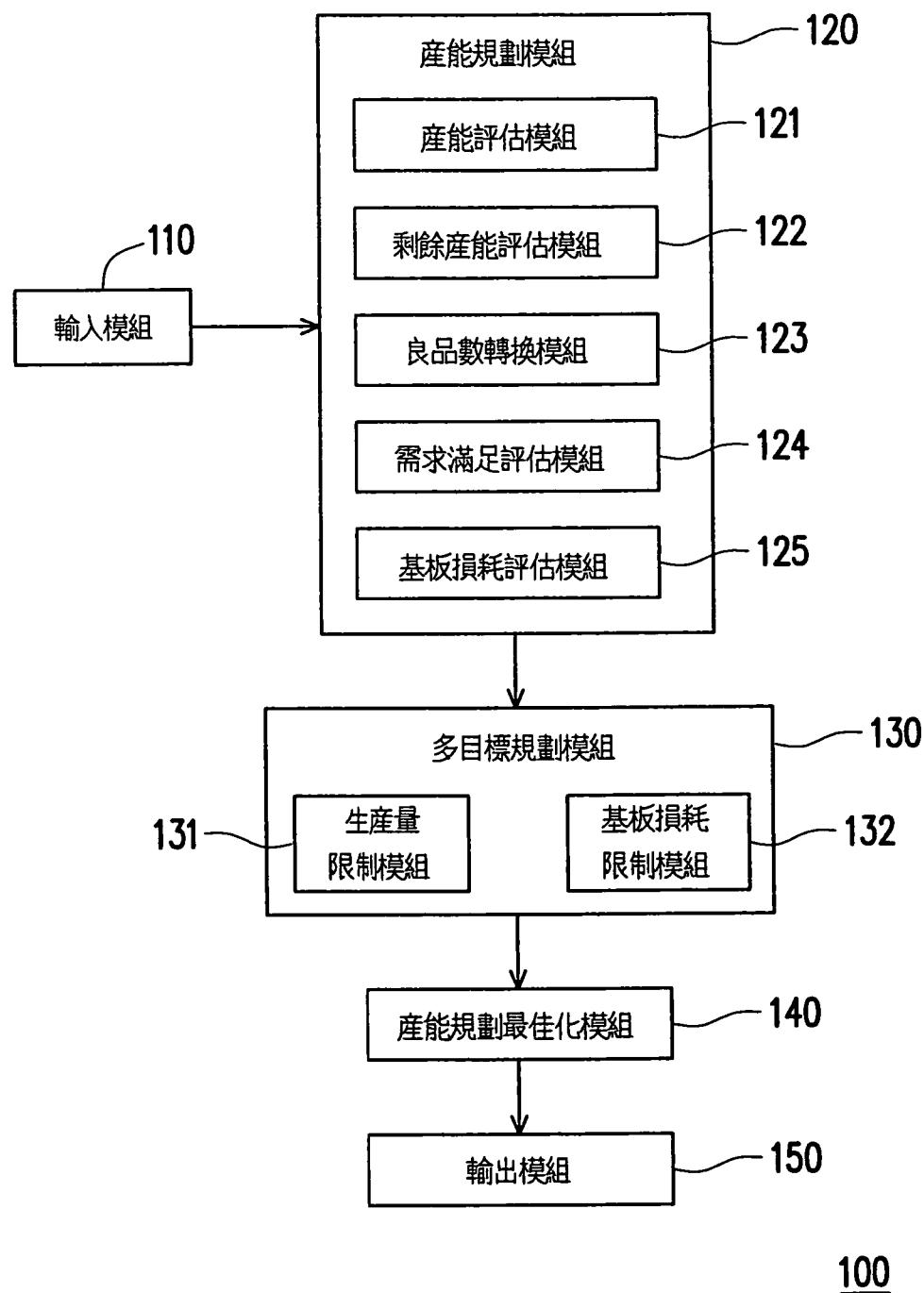


圖 1

100

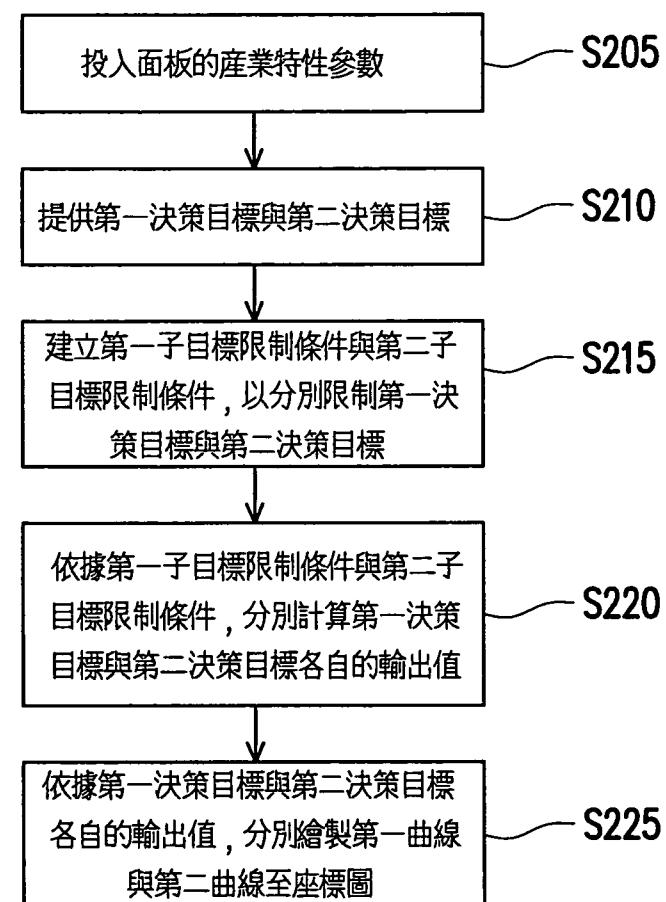


圖 2

輸出值 決策目標	玻璃基板損耗率 最小化	生產量最大化
玻璃基板損耗面積	833,940	1,070,108
生產量	37,567,240	69,903,063

圖 3A

生產量限制	距離生產滿載 之生產量	玻璃基板 損耗面積	正規化後之 生產閒置率	正規化後之 玻璃基板損耗率
37,567,240	32,335,823	833,940	0.00	1.00
38,739,707	31,163,356	833,940	0.04	1.00
39,000,000	30,903,063	834,318	0.04	1.00
40,000,000	29,903,063	835,769	0.08	0.99
41,000,000	28,903,063	837,316	0.11	0.99
⋮				
68,000,000	1,903,063	939,434	0.94	0.55
69,000,000	903,063	979,056	0.97	0.39
69,903,063	0	1,070,108	1.00	0.00

圖 3B

玻璃基板損耗 面積限制	生產量	距離生產滿載 之生產量	正規化後之 玻璃基板損耗率	正規化後之 生產閒置率
1,079,965	69,903,063	0	0.00	1.00
1,050,000	69,861,697	41,366	0.12	1.00
1,040,000	69,838,275	64,788	0.16	1.00
1,030,000	69,814,854	88,210	0.20	1.00
1,020,000	69,791,432	111,631	0.24	1.00
1,010,000	69,695,299	207,765	0.28	0.99
1,000,000	69,527,839	375,224	0.33	0.99
⋮				
850,000	48,838,613	21,064,451	0.94	0.32
840,000	42,678,323	27,224,741	0.98	0.13
833,940	38,739,709	31,163,354	1.00	0.00

圖 3C

I385589

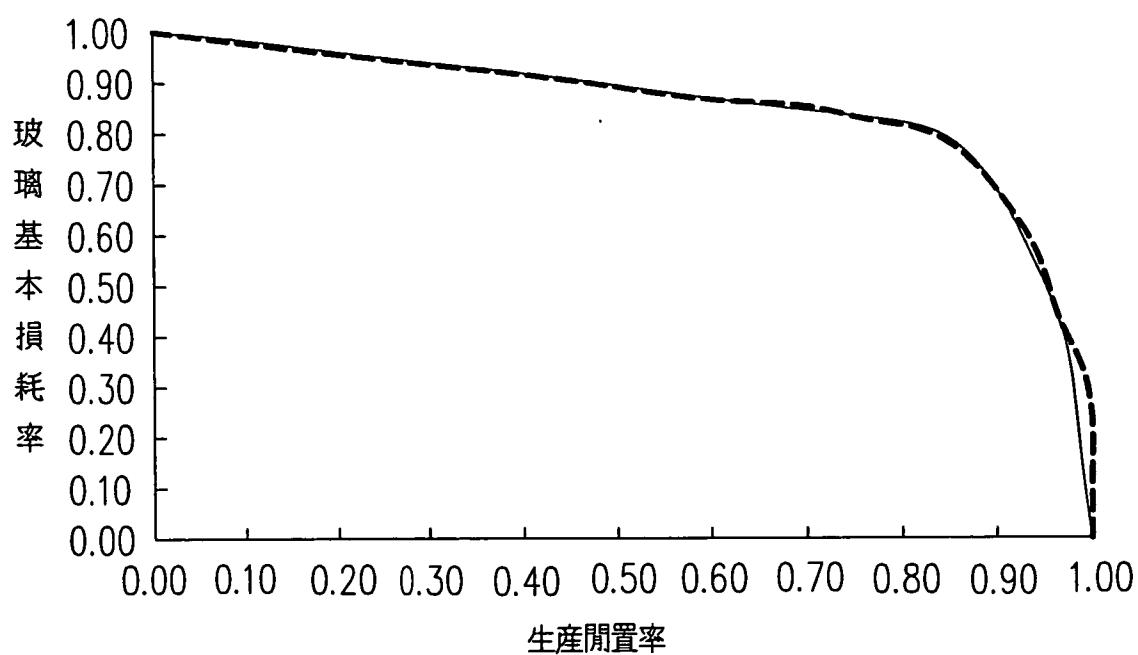


圖 4