

【11】證書號數：I665445

【45】公告日：中華民國 108 (2019) 年 07 月 11 日

【51】Int. Cl. : G01N21/95 (2006.01) H01L21/66 (2006.01)
G06T7/00 (2017.01) H01L21/67 (2006.01)

發明

全 10 頁

【54】名稱：光學晶粒至資料庫檢測

OPTICAL DIE TO DATABASE INSPECTION

【21】申請案號：105110705

【22】申請日：中華民國 105 (2016) 年 04 月 01 日

【11】公開編號：201702587

【43】公開日期：中華民國 106 (2017) 年 01 月 16 日

【30】優先權：2015/04/03

美國

62/142,926

2016/03/31

美國

15/088,081

【72】發明人：威爾斯 凱斯 巴克利 (US) WELLS, KEITH BUCKLEY；李小軍 (CN) LI, XIAOCHUN；高 理升 (US) GAO, LISHENG；羅 濤 (US) LUO, TAO；胡柏爾 馬庫斯 (DE) HUBER, MARKUS

【71】申請人：美商克萊譚克公司

KLA-TENCOR CORPORATION

美國

【74】代理人：陳長文

【56】參考文獻：

TW 200425371A

TW 201502499A

US 2013/0093878A1

US 2014/0037187A1

WO 2008/141064A1

WO 2013/018259A1

審查人員：謝介銘

【57】申請專利範圍

1. 一種經組態以偵測一晶圓上之缺陷之系統，其包括：一光學檢測子系統，其包括至少一光源及一偵測器，其中該光源經組態以產生引導至一晶圓之光，且其中該偵測器經組態以偵測來自該晶圓之光且回應於該所偵測光而產生影像；及一或多個電腦子系統，其等經組態用於：基於用於印刷於該晶圓上之一設計之資訊產生一呈現影像，其中該呈現影像係由該光學檢測子系統針對印刷於該晶圓上之該設計產生之一影像之一模擬；比較該呈現影像與由該光學檢測子系統產生之該晶圓之一光學影像，其中使用一倍縮光罩將該設計印刷在該晶圓上；及基於該比較之結果偵測該晶圓上之缺陷。
2. 如請求項 1 之系統，其中該產生包括將用於該設計之該資訊中之多邊形轉換成一灰階影像。
3. 如請求項 2 之系統，其中以子像素精確度執行該轉換該等多邊形。
4. 如請求項 2 之系統，其中該產生進一步包括藉由將偏置校正及隅角修圓應用至該灰階影像而產生一經修改灰階影像。
5. 如請求項 4 之系統，其中該產生進一步包括基於該經修改灰階影像及用於印刷於該晶圓上之該設計之該資訊估計該晶圓之一近場。
6. 如請求項 5 之系統，其中該產生進一步包括產生一初始呈現影像，其係由該光學檢測子系統基於該近場及該光學檢測子系統之一光學模型而針對印刷於該晶圓上之該設計產生之該影像之另一模擬。

7. 如請求項 6 之系統，其中該產生進一步包括藉由修改該初始呈現影像以最小化該初始呈現影像與由該光學檢測子系統產生之該光學影像之間之差異而自該初始呈現影像產生該呈現影像。
8. 如請求項 1 之系統，其中該產生包括基於用於印刷於該晶圓上之該設計之該資訊計算該晶圓之一近場，且其中用於印刷於該晶圓上之該設計之該資訊包括幾何形狀及材料特性。
9. 如請求項 8 之系統，其中該產生進一步包括產生一初始呈現影像，其係由該光學檢測子系統基於該近場及該光學檢測子系統之一光學模型而針對印刷於該晶圓上之該設計產生之該影像之另一模擬。
10. 如請求項 9 之系統，其中該產生進一步包括藉由修改該初始呈現影像以最小化該初始呈現影像與由該光學檢測子系統產生之該光學影像之間之差異而自該初始呈現影像產生該呈現影像。
11. 如請求項 1 之系統，其中該一或多個電腦子系統進一步經組態用於基於以下各者訓練用於該產生之一或多個模型：藉由針對一或多個其他晶圓上之一或多個所選擇位點執行該產生而產生之針對該一或多個所選擇位點之一或多個額外呈現影像；及由該光學檢測子系統針對該一或多個其他晶圓上之該一或多個所選擇位點產生之一或多個光學影像。
12. 如請求項 11 之系統，其中產生該呈現影像包括修改一初始呈現影像以最小化該初始呈現影像與由該光學檢測子系統產生之該光學影像之間之差異，其中離線產生該初始呈現影像，且其中線上執行產生該呈現影像。
13. 如請求項 12 之系統，其中針對印刷於該晶圓上之該設計中之一整個晶粒產生該初始呈現影像，且其中針對該晶圓之一整體進一步線上執行產生該呈現影像。
14. 如請求項 1 之系統，其中僅針對印刷於該晶圓上之該設計中之一或多個區域執行該產生使得未針對該設計之一整體執行該產生。
15. 如請求項 1 之系統，其中該一或多個電腦子系統進一步經組態用於基於以下各者訓練用於該產生之一或多個模型：藉由針對一或多個其他晶圓上之兩個或兩個以上區域執行該產生而產生之針對該兩個或兩個以上區域之兩個或兩個以上額外呈現影像；及由該光學檢測子系統針對該一或多個其他晶圓上之該兩個或兩個以上區域產生之兩個或兩個以上光學影像，且其中與針對該兩個或兩個以上區域之一第一者執行之該訓練不同地執行針對該兩個或兩個以上區域之一第二者執行之該訓練。
16. 如請求項 15 之系統，其中產生該呈現影像包括修改一初始呈現影像以最小化該初始呈現影像與由該光學檢測子系統產生之該光學影像之間之差異，其中離線產生該初始呈現影像，且其中線上執行產生該呈現影像。
17. 如請求項 16 之系統，其中針對印刷於該晶圓上之該設計中之一晶粒中之該兩個或兩個以上區域之全部產生該初始呈現影像，且其中針對該晶圓之一整體中之該兩個或兩個以上區域之全部進一步線上執行產生該呈現影像。
18. 如請求項 1 之系統，其中該一或多個電腦子系統包括兩個或兩個以上電腦子系統，且其中該兩個或兩個以上電腦子系統之至少一者並非包含該光學檢測子系統之一工具之部分。
19. 如請求項 1 之系統，其中該一或多個電腦子系統包括至少一虛擬檢測系統。
20. 如請求項 1 之系統，其中該一或多個電腦子系統進一步經組態用於基於該等所偵測缺陷判定該倍縮光罩是否通過合格性檢定。
21. 如請求項 1 之系統，其中該一或多個電腦子系統進一步經組態用於基於該等所偵測缺陷判定對該晶圓執行之一或多個程序步驟之一效能。
22. 如請求項 21 之系統，其中該晶圓係一短迴路晶圓。

23. 一種非暫時性電腦可讀媒體，其儲存可在一電腦系統上執行以執行用於偵測一晶圓上之缺陷之一電腦實施方法之程式指令，其中該電腦實施方法包括：基於用於印刷於一晶圓上之一設計之資訊產生一呈現影像，其中該呈現影像係由一光學檢測子系統針對印刷於該晶圓上之該設計產生之一影像之一模擬，其中該光學檢測子系統包括至少一光源及一偵測器，其中該光源經組態以產生引導至該晶圓之光，且其中該偵測器經組態以偵測來自該晶圓之光且回應於該所偵測光而產生影像；比較該呈現影像與由該光學檢測子系統產生之該晶圓之一光學影像，其中使用一倍縮光罩將該設計印刷在該晶圓上；及基於該比較之結果偵測該晶圓上之缺陷，其中該產生、該比較及該偵測係藉由一或多個電腦子系統執行。
24. 一種用於偵測一晶圓上之缺陷之電腦實施方法，其包括：基於用於印刷於一晶圓上之一設計之資訊產生一呈現影像，其中該呈現影像係由一光學檢測子系統針對印刷於該晶圓上之該設計產生之一影像之一模擬，其中該光學檢測子系統包括至少一光源及一偵測器，其中該光源經組態以產生引導至該晶圓之光，且其中該偵測器經組態以偵測來自該晶圓之光且回應於該所偵測光而產生影像；比較該呈現影像與由該光學檢測子系統產生之該晶圓之一光學影像，其中使用一倍縮光罩將該設計印刷在該晶圓上；及基於該比較之結果偵測該晶圓上之缺陷，其中該產生、該比較及該偵測係藉由一或多個電腦子系統執行。

圖式簡單說明

在閱讀以下詳細描述且參考隨附圖式之後便將瞭解本發明之其他目標及優點，其中：圖 1 係繪示如本文中描述般組態之一系統之一實施例之一側視圖之一示意圖；圖 2 至圖 6 係繪示可由本文中描述之一或多個電腦子系統執行之步驟之多項實施例之流程圖；及圖 7 係繪示儲存可在一電腦系統上執行以用於執行本文中描述之一或多個電腦實施方法之程式指令之一非暫時性電腦可讀媒體之一項實施例之一方塊圖。

雖然本發明易於以多種修改及替代形式呈現，但本發明之特定實施例藉由實例而以圖式展示且將在本文中詳細描述。然而，應瞭解，圖式及其詳細描述不意欲將本發明限於所揭示之特定形式，而相反，本發明欲涵蓋落於如由隨附申請專利範圍界定之本發明之精神及範疇內之全部修改、等效物及替代。

(4)

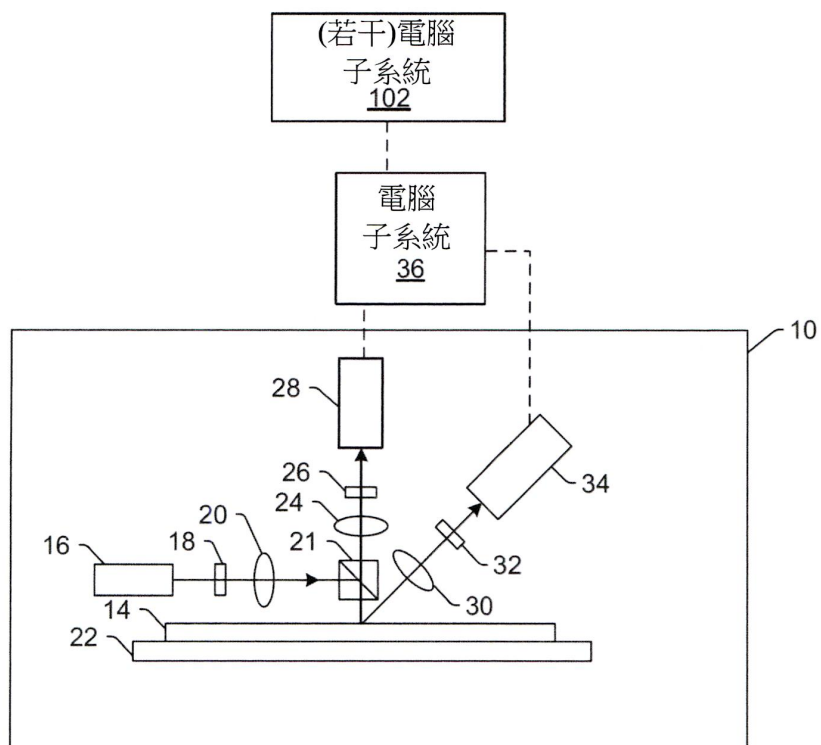


圖 1

(5)

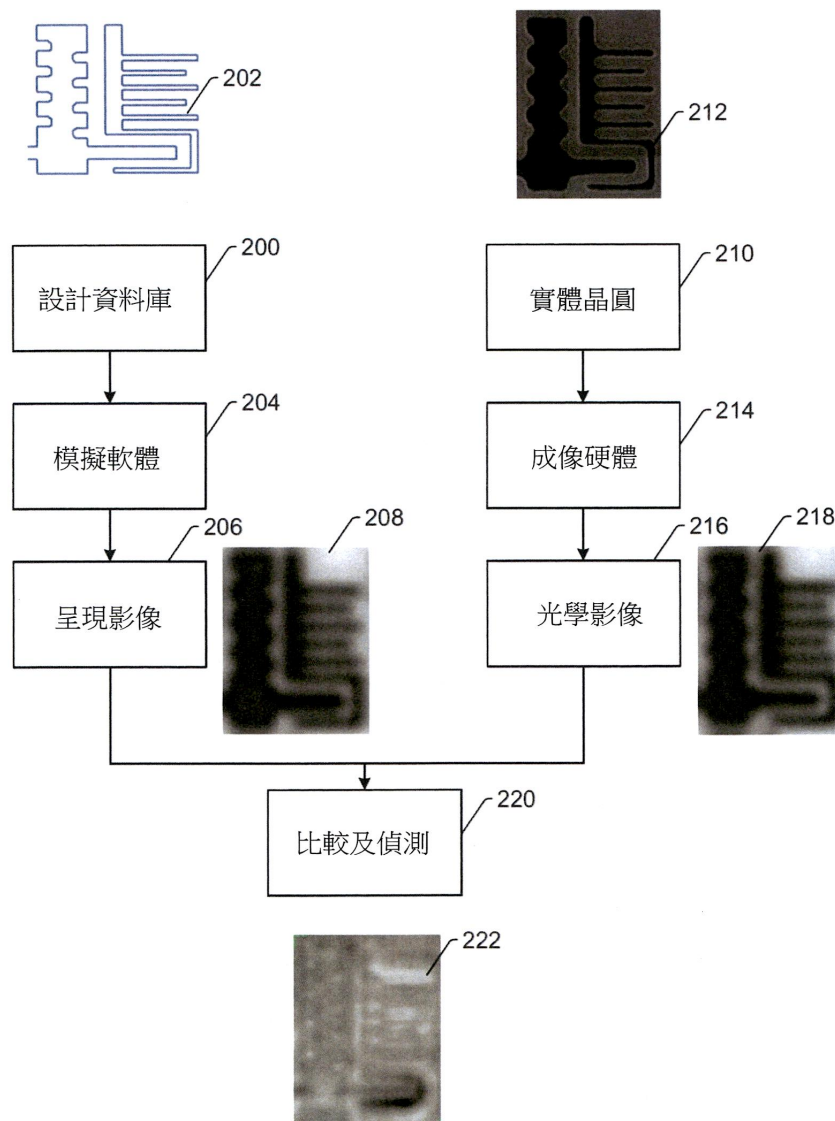


圖 2

(6)

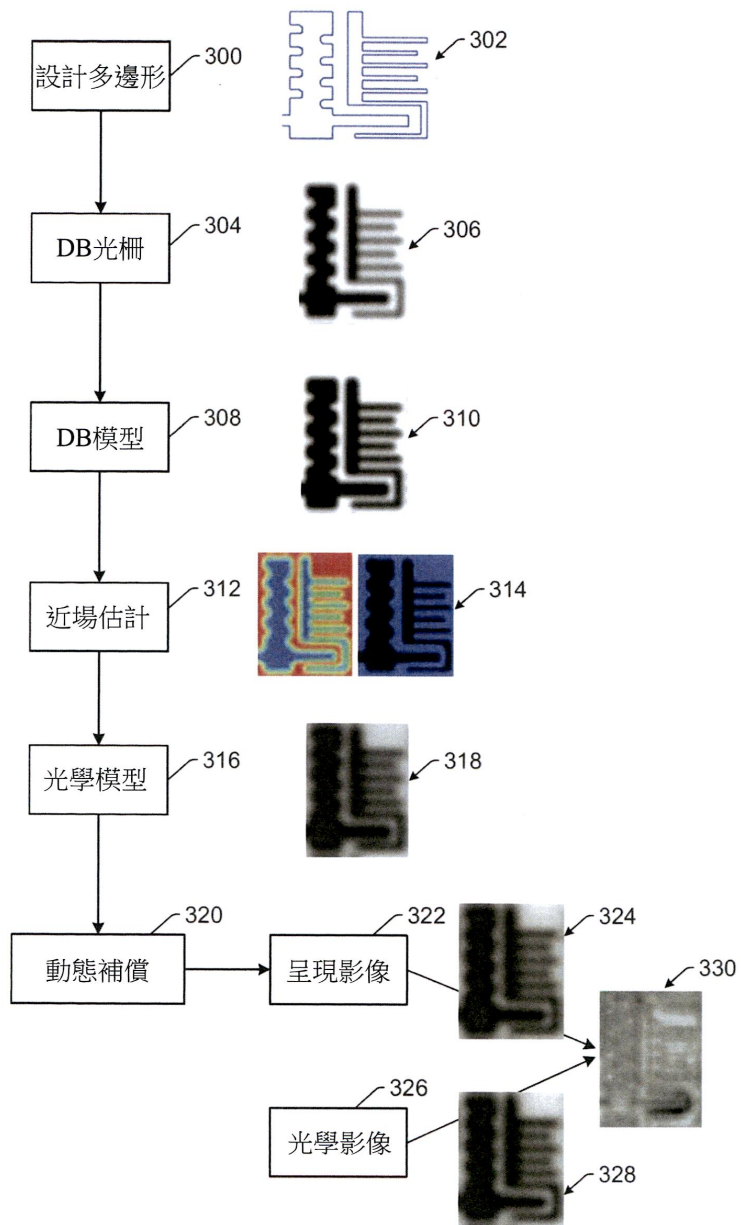


圖 3

(7)

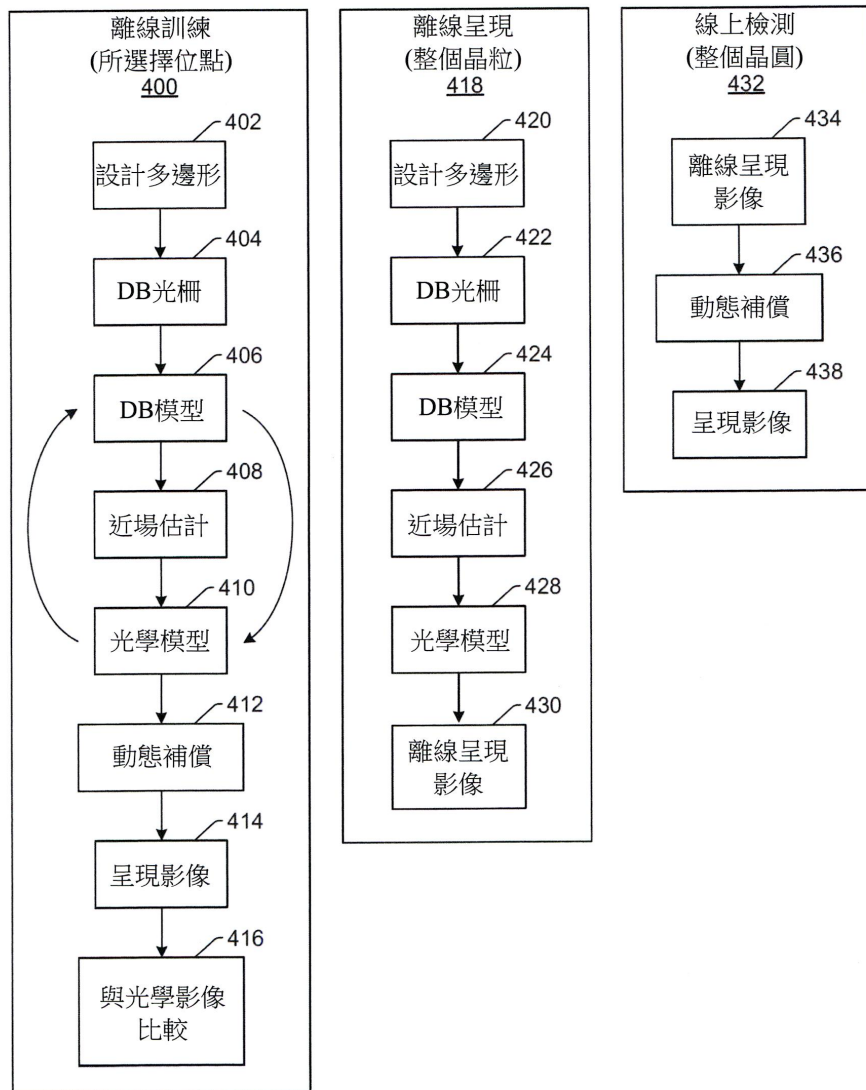


圖 4

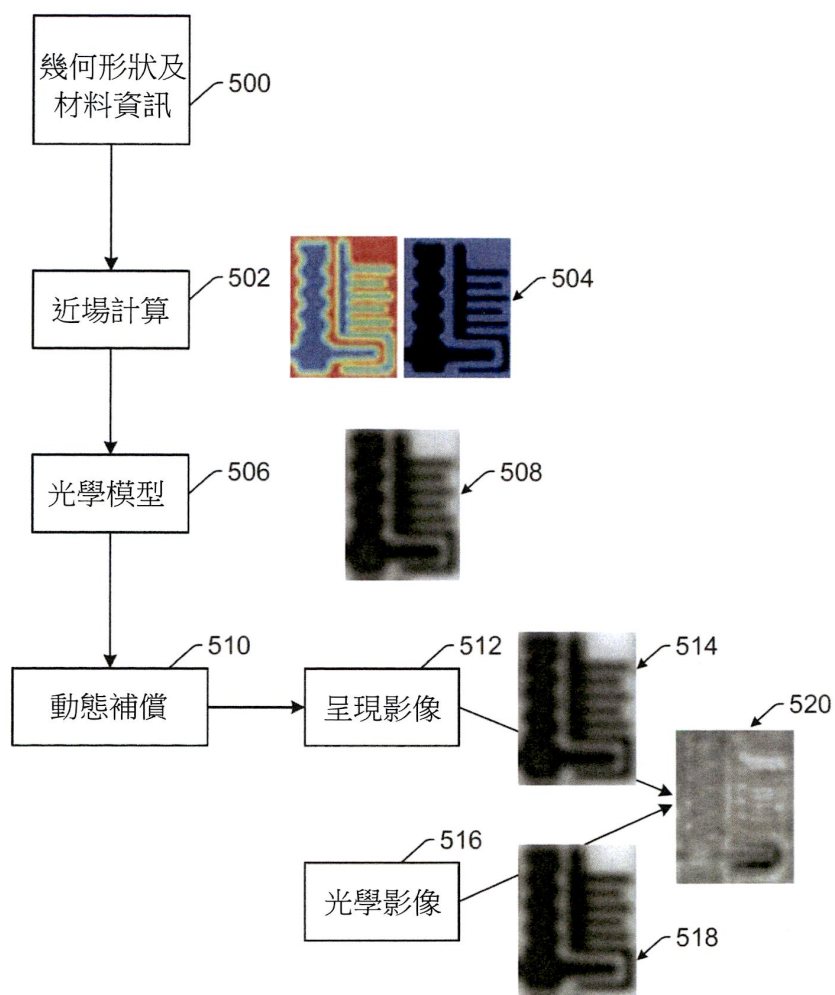


圖 5

(9)

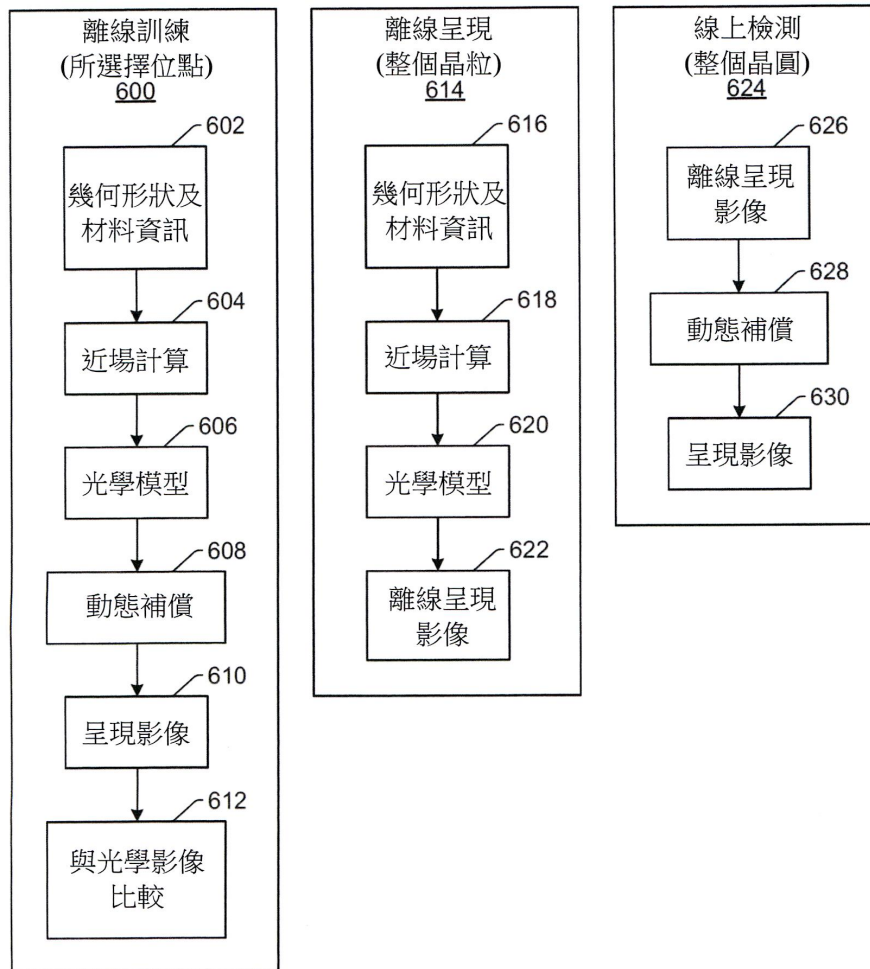


圖 6

(10)

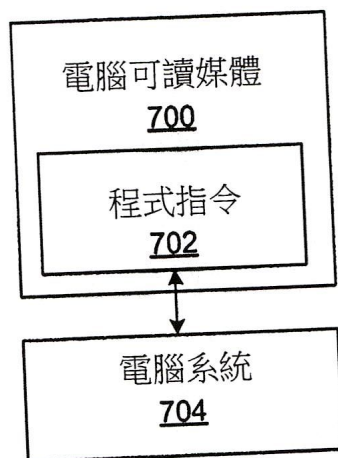


圖 7