

【11】證書號數：I938304

【45】公告日：中華民國 115 (2026) 年 09 月 11 日

【51】Int. Cl. : H10P74/00 (2026.01) G06N20/00 (2019.01)
G06T5/00 (2024.01) G06T7/00 (2017.01)

發明

全 6 頁

【54】名稱：用於基於半導體之應用的深度學習影像去除雜訊

【21】申請案號：111120165

【22】申請日：中華民國 111 (2022) 年 05 月 31 日

【11】公開編號：202314887

【43】公開日期：中華民國 112 (2023) 年 04 月 01 日

【30】優先權：2021/05/31

印度

202141024096

2021/07/21

美國

63/223,976

2022/04/14

美國

17/721,300

【72】發明人：古拉堤 阿蒂堤雅 (IN) GULATI, ADITYA；庫努如 瑞海文 (IN) KONURU, RAGHAVAN；拉克希米 納拉辛漢 尼維蒂莎 (IN) LAKSHMI NARASIMHAN, NIVEDITHA；普瑞瑪西文 沙瑞維南 (IN) PARAMASIVAM, SARAVANAN；普莉霍爾 馬丁 (US) PLIHAL, MARTIN；俄帕魯里 普拉山堤 (US) UPPALURI, PRASANTI

【71】申請人：美商科磊股份有限公司
美國

KLA CORPORATION

【74】代理人：陳長文

【56】參考文獻：

TW 201944064A

TW 202041850A

CN 110858391A

CN 112580507A

US 2006/0290930A1

審查人員：陳俊宏

【57】申請專利範圍

1. 一種經組態以判定一樣品之資訊之系統，其包括：

一電腦子系統；及

一或多個組件，其或其等由該電腦子系統執行；

其中該一或多個組件包括經組態用於對由一成像子系統產生之一樣品之一影像去除雜訊的一深度學習模型；且

其中該電腦子系統經組態用於自該去除雜訊之影像判定該樣品之資訊，其中在該影像或該去除雜訊之影像中偵測到一缺陷，及其中判定該樣品之該資訊包括自該去除雜訊之影像僅判定該缺陷之屬性之一第一部分，自該影像僅判定該缺陷之該等屬性之一第二部分，及自該等屬性之該第一部分與該第二部分判定該缺陷之資訊。

2. 如請求項 1 之系統，其中深度學習模型進一步經組態為一卷積神經網路。

3. 如請求項 1 之系統，其中該影像係其中在該去除雜訊之前偵測到一缺陷之一測試影像。

4. 如請求項 3 之系統，其中該缺陷係藉由該樣品之一熱掃描偵測。

5. 如請求項 1 之系統，其中該去除雜訊係在使用該影像執行之缺陷偵測之前執行。

6. 如請求項 1 之系統，其中該影像係該樣品之一測試影像，且其中該深度學習模型進一步經組態用於對對應於該測試影像之一參考去除雜訊。

7. 如請求項 6 之系統，其中該參考係由該成像子系統在對應於產生該測試影像之該樣品上之一位置之該樣品上之一位置處產生之該樣品之一額外影像。
8. 如請求項 6 之系統，其中判定該樣品之該資訊進一步包括自該去除雜訊之測試影像減去該去除雜訊之參考，從而產生一差分影像並基於該差分影像偵測該樣品上之缺陷。
9. 如請求項 6 之系統，其中該缺陷係在該去除雜訊之前在該測試影像中偵測，且其中判定該缺陷之該資訊進一步包括自該去除雜訊之測試影像減去該去除雜訊之參考，從而產生一差分影像並基於該差分影像判定該缺陷之額外資訊。
10. 如請求項 1 之系統，其中該電腦子系統進一步經組態用於基於由該成像子系統產生之該樣品之測試影像偵測該樣品上之缺陷及用於將該等測試影像輸入至該深度學習模型中用於該去除雜訊，且其中藉由該電腦子系統輸入至該深度學習模型之該等測試影像僅包括其中偵測到該等缺陷之一或多者之該等測試影像。
11. 如請求項 1 之系統，其中判定該缺陷之該資訊包括判定該缺陷是否係一擾亂點。
12. 如請求項 1 之系統，其中該電腦子系統進一步經組態用於使用包括該同一影像之多個具雜訊實現及一平均損失函數之一訓練集來訓練該深度學習模型。
13. 如請求項 12 之系統，其中該同一影像之該多個具雜訊實現係針對一額外樣品產生，且其中該樣品及該額外樣品具有形成於其等上之不同層。
14. 如請求項 1 之系統，其中該成像子系統係一基於光之成像子系統。
15. 如請求項 1 之系統，其中該成像子系統係一基於電子之成像子系統。
16. 如請求項 1 之系統，其中該樣品係一晶圓。
17. 一種儲存程式指令之非暫時性電腦可讀媒體，該等程式指令可在一電腦系統上執行用於執行用於判定一樣品之資訊之一電腦實施方法，其中該電腦實施方法包括：
藉由將由一成像子系統產生之一樣品之一影像輸入至經組態用於執行去除雜訊之一深度學習模型中來對該影像去除雜訊，其中該深度學習模型係包含於由該電腦系統執行之一或多個組件中；及
自該去除雜訊之影像判定該樣品之資訊，其中在該影像或該去除雜訊之影像中偵測到一缺陷，及其中判定該樣品之該資訊包括自該去除雜訊之影像僅判定該缺陷之屬性之一第一部分，自該影像僅判定該缺陷之該等屬性之一第二部分，及自該等屬性之該第一部分與該第二部分判定該缺陷之資訊。
18. 一種用於判定一樣品之資訊之電腦實施方法，其包括：
藉由將由一成像子系統產生之一樣品之一影像輸入至經組態用於執行去除雜訊之一深度學習模型中來對該影像去除雜訊，其中該深度學習模型係包含於由一電腦子系統執行之一或多個組件中；及
自該去除雜訊之影像判定該樣品之資訊，其中該輸入及判定係由該電腦子系統執行，其中在該影像或該去除雜訊之影像中偵測到一缺陷，及其中判定該樣品之該資訊包括自該去除雜訊之影像僅判定該缺陷之屬性之一第一部分，自該影像僅判定該缺陷之該等屬性之一第二部分，及自該等屬性之該第一部分與該第二部分判定該缺陷之資訊。

圖式簡單說明

熟習此項技術者在獲益於較佳實施例之以下詳細描述的情況下並在參考隨附圖式之後將變得明白本發明之進一步優點，其中：

圖 1 及圖 1a 係繪示如本文中描述般組態之一系統之實施例之側視圖的示意圖；

圖 2 係繪示可由本文中描述之實施例執行之用於訓練一深度學習模型之步驟的一流程圖；

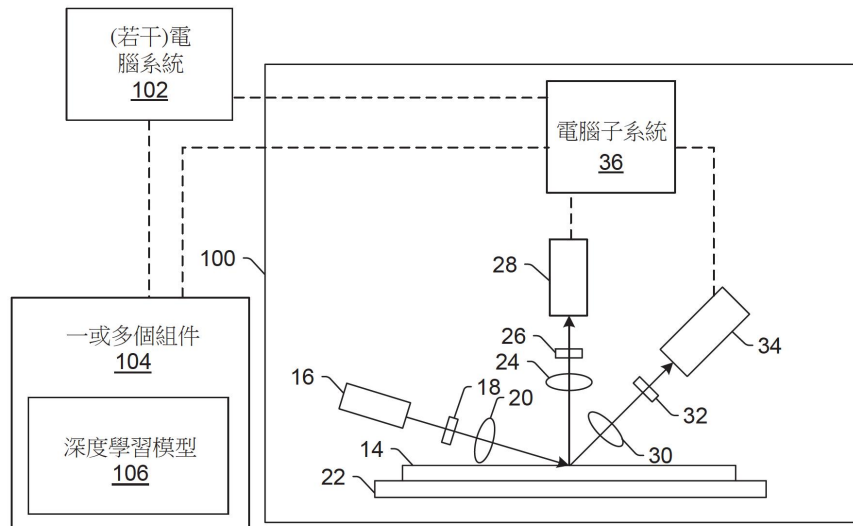
圖 3 係繪示可由本文中描述之實施例執行之用於產生去除雜訊之影像之步驟的一流程圖；

圖 4 係繪示可由本文中描述之實施例執行之用於自一或多個去除雜訊之影像判定一樣品之資訊之步驟的一流程圖；及

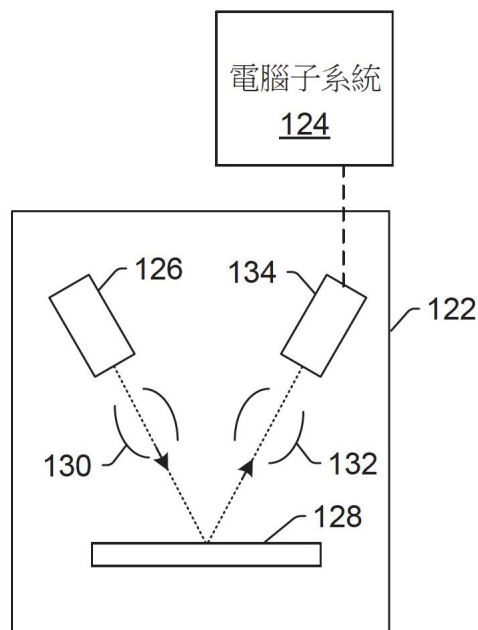
(3)

圖 5 係繪示儲存用於引起一電腦系統執行本文中描述之一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的一方塊圖。

雖然本發明易有各種修改及替代形式，但本發明之特定實施例在圖式中藉由實例展示且在本文中詳細描述。圖式可能未按比例。然而，應理解，圖式及其等之詳細描述並不意欲將本發明限於所揭示之特定形式，恰相反，本發明將涵蓋落在如由隨附發明申請專利範圍定義之本發明之精神及範疇內的全部修改、等效物及替代物。

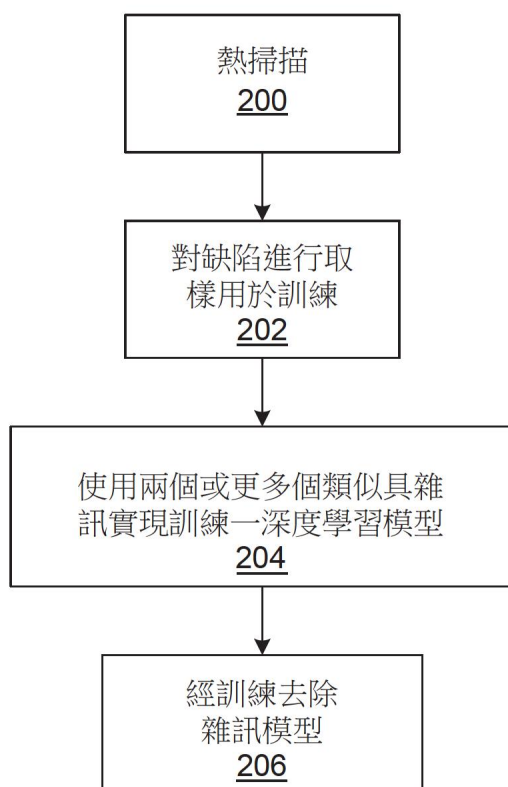


【圖1】



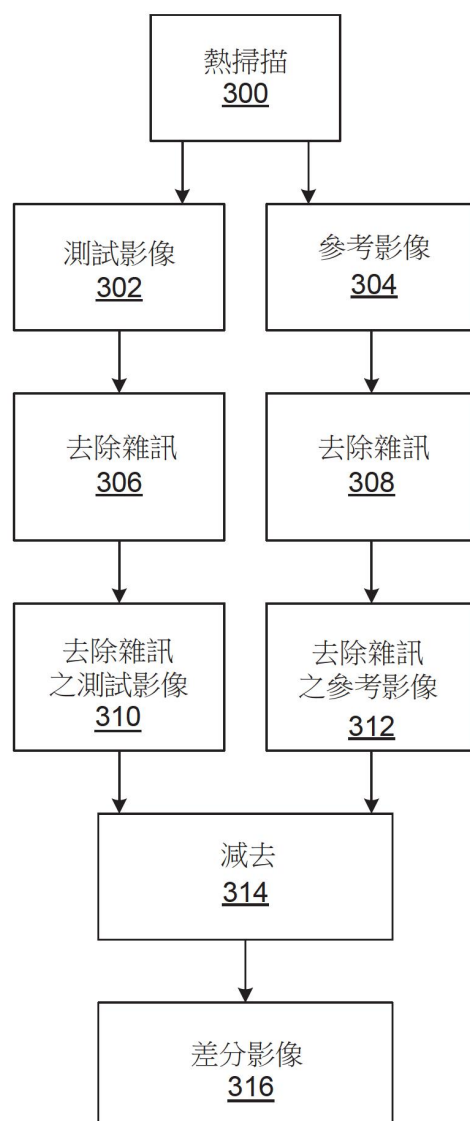
【圖1a】

(4)



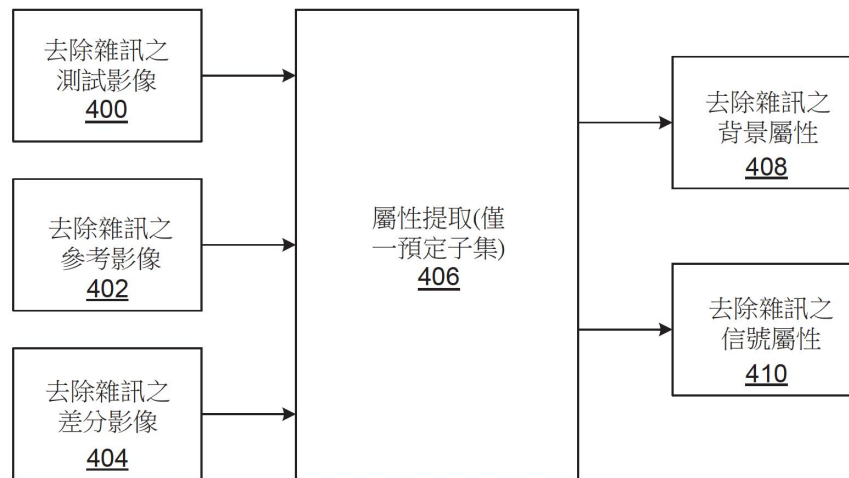
【圖2】

(5)

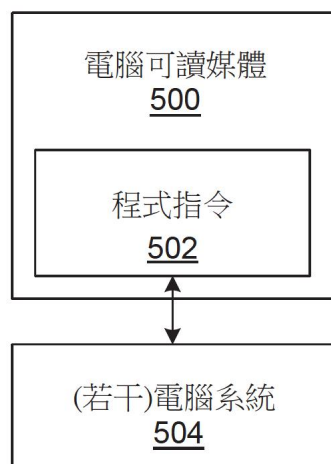


【圖3】

(6)



【圖4】



【圖5】