

【發明說明書】

【中文發明名稱】冷卻系統

【英文發明名稱】COOLING SYSTEM

【技術領域】

【0001】本發明實施例是有關於一種冷卻系統。

【先前技術】

【0002】水資源的有效利用是產業發展之重要因素，其對用水的需求隨著工業的持續發展而不斷增加，因此如何有效節省用水達成水資源使用最佳化，成為企業追求永續發展的重要目標之一。冷卻水塔於工業應用上非常廣泛，特別於半導體產業在量產過程中需要使用大量之冷卻用水，其一般皆以製程回收水作為主要水源。

【0003】然而，將半導體業製程廢水回收再利用，供給冷卻水塔使用，長時間下來會產生大量的泡沫。這種產生的泡沫不但會影響冷卻水塔本身的散熱效率，同時亦會使冷卻水化學品加藥量（例如消泡劑量）增加。如此一來，不僅增加生產成本，更會增加對環境所造成的傷害。

【發明內容】

【0004】本發明實施例提供一種冷卻系統，其可降低消泡劑的用量並可達到良好的消泡效果。

【0005】 本發明實施例的一種冷卻系統包括一塔體、多個散熱元件、一進液單元、一集液槽、一風扇單元以及一補液及消泡單元。塔體具有一出風口與一入風口。散熱元件配置於塔體內且位於出風口與入風口之間。進液單元連接塔體以提供一冷卻液至塔體，冷卻液的一流動路徑通過散熱元件。集液槽連接塔體。散熱元件設置於進液單元與集液槽之間。集液槽用以收集通過散熱元件的冷卻液。風扇單元設置於塔體，以驅動一氣流從入風口進入塔體並流經散熱元件而從出風口排出塔體。補液及消泡單元連接塔體並包括一導液管，導液管設置於集液槽上方並包括多個噴液孔，其中各噴液孔的一軸心方向與一重力方向之間的一夾角實質上介於 20 度至 60 度之間。

【0006】 為讓本發明實施例的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。

【圖式簡單說明】

【0007】

結合附圖閱讀以下詳細說明可最好地理解本發明實施例的各個方面。應注意的是，根據業界中的標準實務，各種特徵並非按比例繪製。事實上，為論述清晰起見，可任意增大或減小各種特徵的尺寸。

圖 1 是依照本發明某些例示性實施例的冷卻系統的示意圖。

圖 2 是依照本發明某些例示性實施例的冷卻系統的補液及消泡單元的使用情境示意圖。

圖 3 是依照本發明某些例示性實施例的冷卻系統的補液及消泡單元的示意圖。

圖 4 是依照本發明某些例示性實施例的冷卻系統的補液及消泡單元的消泡情境示意圖。

【實施方式】

【0008】 以下揭露內容提供用於實作所提供標的之不同特徵的許多不同的實施例或實例。以下闡述元件及排列的具體實例以簡化本揭露內容。當然，這些僅為實例且不旨在進行限制。舉例來說，以下說明中將第一特徵形成於第二特徵「之上」或第二特徵「上」可包括其中第一特徵與第二特徵被形成為直接接觸的實施例，也可包括其中所述第一特徵與所述第二特徵之間可形成有附加特徵進而使得所述第一特徵與所述第二特徵可能不直接接觸的實施例。另外，本揭露內容可能在各種實例中重複使用標號及/或字母。這種重複是出於簡潔及清晰的目的，而不是自身表示所論述的各種實施例及/或配置之間的關係。

【0009】 此外，為易於說明，本文中可能使用例如「之下(beneath)」、「下面(below)」、「下部(lower)」、「上方(above)」、「上部(upper)」等空間相對性用語來闡述圖中所示的一個元件或特徵與另一(其他)元件或特徵的關係。所述空間相對性用語旨在除圖中所繪示的

取向外更囊括裝置在使用或操作中的不同取向。設備可具有其他取向（旋轉 90 度或處於其他取向）且本文中所用的空間相對性描述語可同樣相應地進行解釋。

【0010】 圖 1 是依照本發明某些例示性實施例的冷卻系統的示意圖。請參照圖 1，在本實施例中，冷卻系統 100 包括一塔體 110、多個散熱元件 120、一進液單元 130、一集液槽 140、一風扇單元 150 以及一補液及消泡單元 160。塔體 110 具有一出風口 112 與一入風口 114。散熱元件 120 配置於塔體 110 內，並且散熱元件 120 設置於塔體 110 的出風口 112 與入風口 114 之間，以使一氣流可由入風口 114 進入塔體 110，並通過散熱元件 120 後再由出風口 112 離開塔體 110。在本實施例中，散熱元件 120 可為多個散熱鰭片。

【0011】 在本實施例中，進液單元 130 連接塔體 110，以提供一冷卻液 CL 至塔體 110。舉例而言，進液單元 130 可包括多個噴嘴 132，以將冷卻液 CL 噴灑至塔體 110 內。在本實施例中，集液槽 140 也連接於塔體，散熱元件 120 則設置於進液單元 130 與集液槽 140 之間。舉例而言，進液單元 130 可如圖 1 所示之設置於塔體 110 的上部，而集液槽 140 可設置於塔體 110 的下部，散熱元件 120 則設置於進液單元 130 與集液槽 140 之間，以使冷卻液 CL 的流動路徑可由進液單元 130 進入塔體 110，並通過散熱元件 120 而落入集液槽 140。集液槽 140 用以收集通過散熱元件 120 之降溫過後的冷卻液 CL。

【0012】 在本實施例中，冷卻系統 100 更可包括冷卻液管路 170，而集液槽 140 則可對應包括一出液口 142，以連通冷卻液管路 170。如此配置，集液槽 140 所收集的降溫過的冷卻液 CL 可經由出液口 142 排出至冷卻液管路 170。冷卻液管路 170 連通進液單元 130 及集液槽 140，以使冷卻液 CL 可在冷卻系統 100 循環。

【0013】 進一步而言，冷卻系統 100 更可包括如圖 1 所示之冷卻液儲存槽 180，其用以儲存冷卻液 CL，以供一冷卻裝置使用。在本實施例中，冷卻裝置可例如為一空調設備。冷卻液管路 170 分別連接於進液單元 130 與冷卻液儲存槽 180 之間以及集液槽 140 與冷卻液儲存槽 180 之間。如此配置，經冷卻裝置使用後的溫度較高的冷卻液 CL 可經由冷卻液管路 170 流入進液單元 130，並經由進液單元 130 導入塔體 110。此溫度較高的冷卻液 CL 流經散熱元件 120 以進行散熱及降溫，而降溫後的冷卻液 CL 則落入集液槽 140 內並經由集液槽 140 的出液口 142 導出塔體 110，再通過冷卻液管路 170 將此降溫後的冷卻液 CL 送回冷卻液儲存槽 180 供冷卻裝置使用。

【0014】 在本實施例中，風扇單元 150 設置於塔體 110，以驅動一氣流從入風口 112 進入塔體 110 並流經散熱元件 120 而從出風口 112 排出塔體 110。如此配置，冷卻系統 100 可利用風扇單元 150 所驅動的氣流來進行塔體 110 內的熱對流，進而對流經散熱元件 120 的冷卻液 CL 進行散熱。在本實施例中，風扇單元 150 可設置於出風口 112 處。

【0015】 圖 2 是依照本發明某些例示性實施例的冷卻系統的補液及消泡單元的使用情境示意圖。圖 3 是依照本發明某些例示性實施例的冷卻系統的補液及消泡單元的示意圖。圖 4 是依照本發明某些例示性實施例的冷卻系統的補液及消泡單元的消泡情境示意圖。請先參照圖 1 至圖 3，冷卻系統 100 內的冷卻液 CL 可能會在上述的循環過程中產生損耗（例如：蒸發），因此，補液及消泡單元 160 可連接至一補給液源，並如圖 1 所示之連接至塔體 110，以在特定時點（例如：預設的時間區間或當集液槽 140 內的冷卻液低於預設液面高度時）提供補給液 SL 至集液槽 140。舉例來說，集液槽 140 內可設置一檢測裝置(未繪示)，例如感測器、浮球等。當集液槽 140 內冷卻液的液面高度低於預設值時，即可由檢測裝置檢測出來，並由補給液源將補給液 SL 注入集液槽 140 中，以保持冷卻液的量在所需的範圍內。

【0016】 進一步而言，補液及消泡單元 160 可如圖 2 及圖 3 所示之包括一導液管 162，其設置於集液槽 140 上方並包括多個噴液孔 164，使補給液源可經由補液及消泡單元 160 的噴液孔 164 提供補給液 SL 至集液槽 140。在本實施例中，導液管 162 可設置於集液槽 140 與入風口 114 之間。並且，導液管 162 的軸向可如圖 2 所示之實質上平行於集液槽 140 的側壁。

【0017】 除此之外，冷卻液 CL 可例如因為空氣品質、溫度、泥沙、化學藥劑、水質等種種因素的影響而於集液槽 140 內產生大量的泡沫 BL。當氣體混入冷卻液 CL 中時，這些氣體的氣液界面可能

被界面活性劑所包圍，並由於低密度而慢慢升到冷卻液 CL 的亦表面而形成泡沫 BL (如圖 4 的左圖所示)。因此，在本實施例中，補液及消泡單元 160 可設計為使補給液 SL 以例如特定角度、特定速率等形式噴淋至集液槽 140 的液面，使其能之衝破氣泡壁而使泡沫 BL 不能穩定地存在，進而達到消泡的作用 (如圖 4 的中間及右圖所示)。因此，本實施例的補液及消泡單元 160 一方面可提供補給液 SL 至集液槽 140，另一方面可利用補給液 SL 噴淋至液面的衝擊力來對集液槽 140 內的冷卻液 CL 進行消泡。舉例而言，補液及消泡單元 160 可設計為各個噴液孔 164 的軸心方向 A1 與重力方向 G1 之間的夾角 θ_1 約介於 20 度至 60 度之間，並且，在一實施例中，夾角 θ_1 可約為 30 度，由各噴液孔 164 噴淋至集液槽 140 的液面的噴淋速率約介於 2.6m/s 至 6m/s 之間，並且，在一實施例中，上述的噴淋速率可約為 3.8m/s。進一步而言，各噴液孔 164 的孔徑 D1 約介於 2mm 至 3mm 之間，並且，在一實施例中，孔徑 D1 可約為 2.5mm。此外，相鄰兩噴液孔 164 之間間距 L1 約介於 100mm 至 260mm 之間，並且，在一實施例中，間距 L1 可約為 180mm。在一實施例中，相鄰兩噴液孔 164 之間間距 L1 與噴液孔 164 的孔徑 D1 的比值約介於 50 至 86 之間，進一步而言，間距 L1 與孔徑 D1 的比值可約為 72。當然，任何所屬技術領域中具有通常知識者應了解，上述的數值範圍僅用以舉例說明，補液及消泡單元 160 的噴液孔 164 的尺寸、配置方式及補給液 SL 的噴淋速度等設計參數可依冷卻系統 100 實際的需求而做調整，以達到提供

補給液 SL 至集液槽 140 以及對集液槽 140 內的冷卻液 CL 進行消泡等多種功效。

【0018】 在本實施例中，消泡劑可經由補液及消泡單元 160 提供至集液槽 140 內，也就是說，提供至集液槽 140 內的補給液 SL 可包括冷卻液及/或消泡劑。冷卻液及消泡劑可同時經由補液及消泡單元 160 提供至集液槽 140，也可於不同時點分別提供至集液槽 140。如此，由於本實施例的補液及消泡單元 160 可利用補給液噴淋至液面的衝擊力來對集液槽 140 內的冷卻液 CL 進行消泡，因而可大幅降低消泡劑的用量，甚至，在某些實施例中，冷卻系統 100 可無須使用消泡劑來進行消泡，而僅透過噴液孔 164 的設計以利用補給液噴淋至液面的衝擊力對集液槽 140 內的冷卻液 CL 進行消泡。

【0019】 綜上所述，在本發明實施例的冷卻系統中，補液及消泡單元可被設計為使補給液以例如特定角度、特定速率等形式噴淋至集液槽的液面，使其能衝破集液槽內的冷卻液的氣泡壁，而使集液槽內的冷卻液的泡沫不能穩定地存在，因而達到消泡的作用。因此，本發明實施例的補液及消泡單元一方面可提供補給液至集液槽，以保持集液槽內的冷卻液的量在所需的範圍內，另一方面可透過其噴液孔的設計以利用補給液噴淋至液面的衝擊力來對集液槽內的冷卻液進行消泡。因此，本發明實施例的冷卻系統可大幅降低甚至省去消泡劑的用量，進而可降低消泡劑的成本以及消泡劑對環境所造成的傷害。

【0020】 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實施例，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明實施例的精神和範圍內，當可作些許的更動與潤飾，故本發明實施例的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0021】

- 100：冷卻系統
- 110：塔體
- 112：出風口
- 114：入風口
- 120：散熱元件
- 130：進液單元
- 132：噴嘴
- 140：集液槽
- 142：出液口
- 150：風扇單元
- 160：補液及消泡單元
- 162：導液管
- 164：噴液孔
- 170：冷卻液管路
- 180：冷卻液儲存槽

A1：軸心方向

CL：冷卻液

D1：孔徑

G1：重力方向

L1：間距

SL：補給液

θ_1 ：夾角



I649023

【發明摘要】

【中文發明名稱】冷卻系統

【英文發明名稱】COOLING SYSTEM

【中文】一種冷卻系統包括塔體、散熱元件、進液單元、集液槽、風扇單元及補液及消泡單元。塔體具有出風口與入風口。散熱元件配置於塔體內且位於出風口與入風口之間。進液單元連接塔體以提供冷卻液至塔體，冷卻液的流動路徑通過散熱元件。集液槽連接塔體。散熱元件設置於進液單元與集液槽之間，集液槽用以收集通過散熱元件的冷卻液。風扇單元設置於塔體以驅動氣流從入風口進入塔體並流經散熱元件而從出風口排出塔體。補液及消泡單元連接塔體並包括導液管，其設置於集液槽上方並包括多個噴液孔。各噴液孔的軸心方向與重力方向間的夾角實質上介於20度至60度之間。

【英文】 A cooling system includes a tower body including an air outlet and an air inlet, heat-dissipation components, liquid-inlet unit, a liquid-collecting tank, a fan unit and a refill-and-defoaming unit. The liquid-inlet unit is connected to the tower body to provide a cooling liquid thereto. A path of the cooling liquid passes through the heat-dissipation components. The heat-dissipation components are disposed between the liquid-inlet unit and the liquid-collecting tank, which connects the tower body to collect the cooling

liquid passing through the heat-dissipation components. The fan unit is disposed on the tower body to drive an air to flow from the air inlet through the heat-dissipation components to the air outlet. The refill-and-defoaming unit connects the tower body and includes a liquid-guiding pipe above the liquid-collecting tank and including liquid-sprinkling holes. An angle included between an axial direction of each liquid-sprinkling hole and a gravity direction is substantially 30 degrees.

【指定代表圖】圖2。

【代表圖之符號簡單說明】

100：冷卻系統

120：散熱元件

140：集液槽

160：補液及消泡單元

162：導液管

164：噴液孔

A1：軸心方向

G1：重力方向

SL：補給液

θ_1 ：夾角

【特徵化學式】

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種冷卻系統，包括：

一塔體，具有一出風口與一入風口；

多個散熱元件，配置於該塔體內且位於該出風口與該入風口之間；

一進液單元，連接該塔體以提供一冷卻液至該塔體，該冷卻液的一流動路徑通過該些散熱元件；

一集液槽，連接該塔體，該散熱元件設置於該進液單元與該集液槽之間，該集液槽用以收集通過該散熱元件的該冷卻液；

一風扇單元，設置於該塔體，以驅動一氣流從該入風口進入該塔體並流經該些散熱元件而從該出風口排出該塔體；以及

一補液及消泡單元，連接該塔體並包括一導液管，該導液管設置於該集液槽上方並包括多個噴液孔，其中各該噴液孔的一軸心方向與一重力方向之間的一夾角實質上介於 20 度至 60 度之間。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述的冷卻系統，其中該補液及消泡單元連接一補給液源，以經由該些噴液孔提供一補給液至該集液槽。

【第3項】 如申請專利範圍第1項所述的冷卻系統，其中該補給液包括冷卻液及/或消泡劑。

【第4項】 如申請專利範圍第2項所述的冷卻系統，其中該補給液經由各該噴液孔噴淋至該集液槽的一液面的一噴淋速率實質上介於 2.6m/s 至 6m/s 之間，以對該液面進行消泡。

【第5項】 如申請專利範圍第1項所述的冷卻系統，其中各該噴液孔的一孔徑實質上介於2mm至3mm之間。

【第6項】 如申請專利範圍第1項所述的冷卻系統，其中相鄰兩噴液孔的一間距實質上介於100mm至260mm之間。

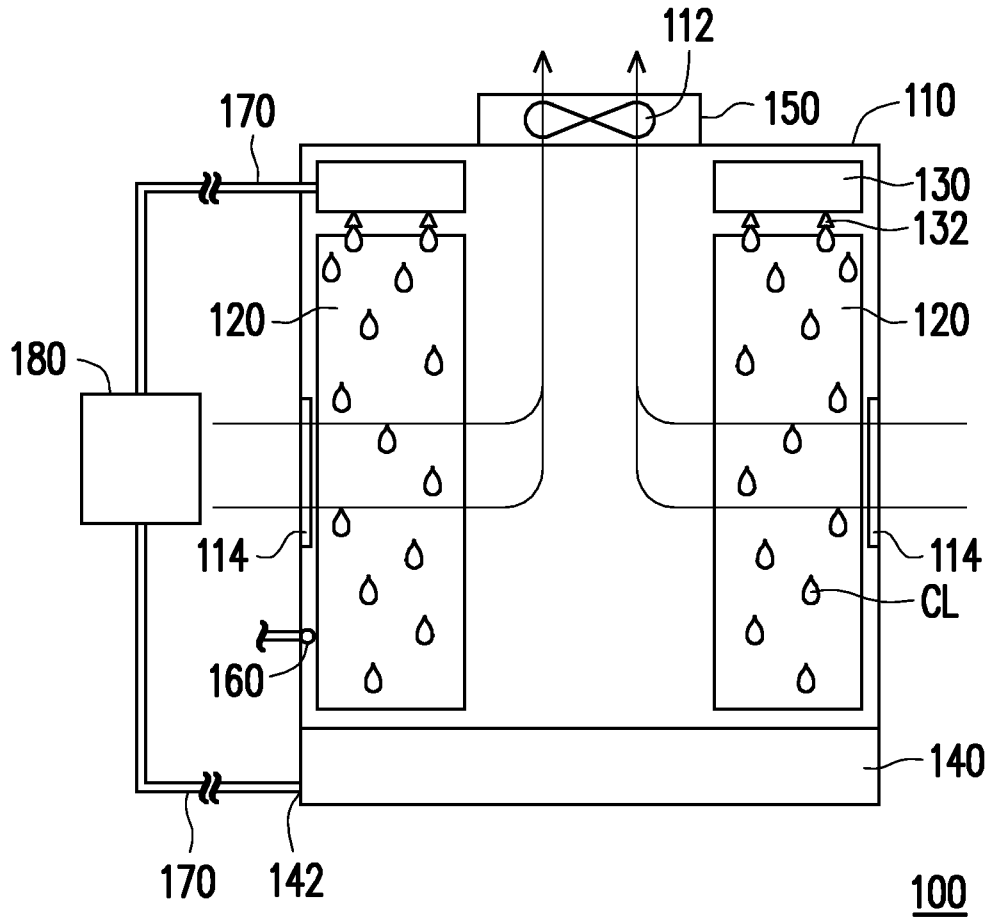
【第7項】 如申請專利範圍第1項所述的冷卻系統，其中該導液管的一軸向實質上平行於該集液槽的一側壁。

【第8項】 如申請專利範圍第1項所述的冷卻系統，其中該風扇單元設置於該出風口處。

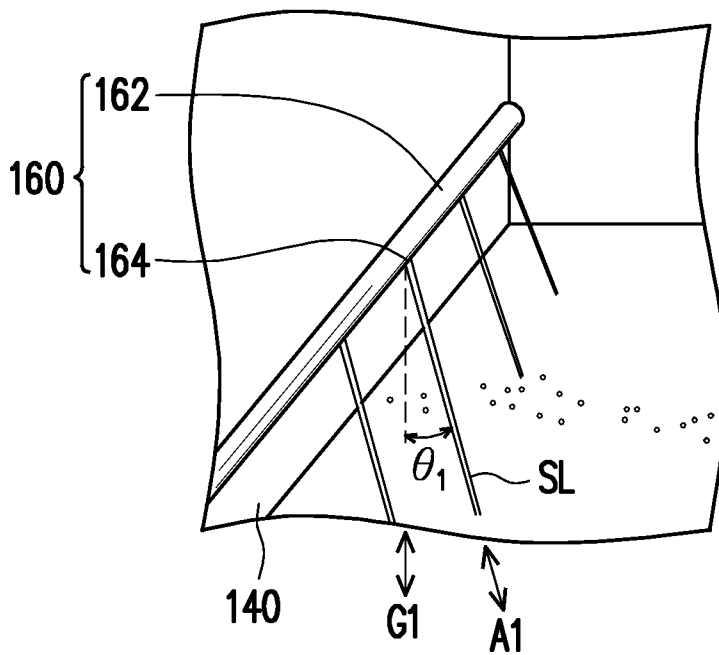
【第9項】 如申請專利範圍第1項所述的冷卻系統，更包括一冷卻液管路，連通該進液單元及該集液槽，以將該冷卻液由該進液單元導入該塔體，並將該冷卻液由該集液槽導出該塔體。

【第10項】 如申請專利範圍第9項所述的冷卻系統，其中該集液槽更包括一出液口，連通該冷卻液管路，以將該集液槽所收集的該冷卻液經由該出液口排出至該冷卻液管路。

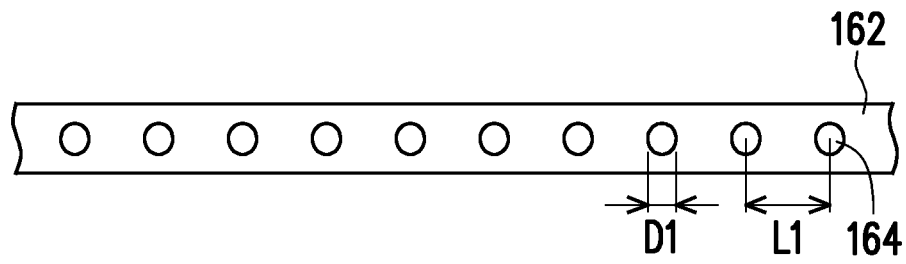
【發明圖式】



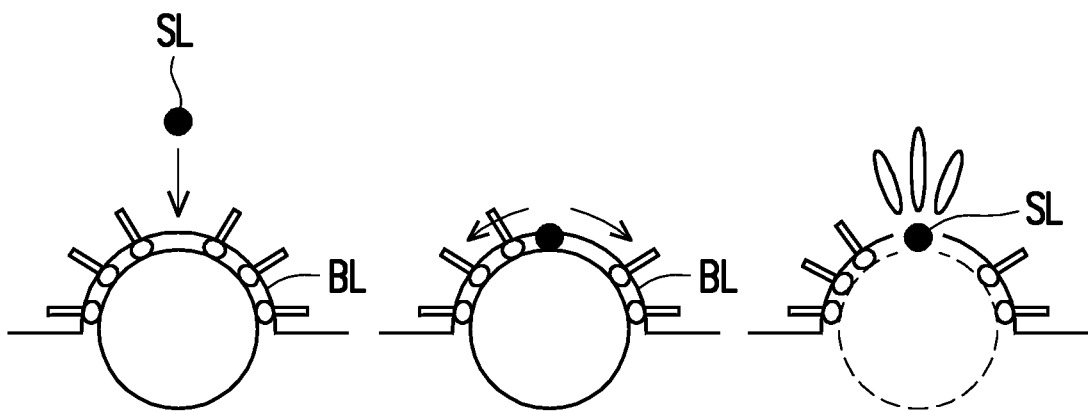
【圖1】



【圖2】



【圖3】



【圖4】