

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，
其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

美國、 2005.9.30、 11/239,936

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明一般係關於工業控制系統，且更明確地說，本發明係關於在一工業協定中提供一統一定址空間以便利用一奇異（singular）定址模式在各網路上進行通信的系統與方法。

【先前技術】

工業控制器係用於控制工業程序、製造設備、以及其它工廠自動化的特殊用途電腦，例如資料收集或是網路連接系統。於該工業控制系統的核心中係有一邏輯處理器，例如可程式化邏輯控制器(PLC)或是個人電腦型的控制器。舉例來說，可程式化邏輯控制器係由系統設計人員來程式化，用以透過使用者設計的邏輯程式或是使用者程式來操作製造程序。該等使用者程式係儲存在記憶體之中，且通常係由該 PLC 以循序的方式來執行；不過，指令跳躍、迴圈、以及中斷例行程序亦為常見的方式。和該使用者程式相關聯的係用以提供進行 PLC 作業與程式化之動能的複數個記憶體元件或是變數。各 PLC 的差異通常與下面有關：它們能夠處理的輸入/輸出(I/O)數量、記憶體數額、指令的數量與類型、以及該 PLC 的中央處理單元(CPU)的速度。

近年來，已經越來越需要整合各種不同網路類型上的工業控制系統。工業環境中目前常見的其中一種通用網路

便係乙太網路。此網路經常應用在中階或高階的企業網路處，其中，係有各種構件(例如橋接器、路由器、或是其它類型的模組)來提供與工廠中的低階控制網路進行連接與通信的能力。由於乙太網路 IPV4 協定中的網際網路協定(IP)位址的數量相當有限，所以，大部份的工業乙太網路介面均僅支援單一 IP 位址並且係使用其它特定方式來定址該工業系統內的介面。這通常需要用到一客戶系統來支援多種定址模式，以便選擇單一裝置、介面、或是物件，而這便會提高整個系統的複雜度並且增加成本。

【發明內容】

下文中的簡單發明內容係為對本文所述之部份觀點提供基本的理解。此發明內容並非係一廣泛論述，亦並非要確認本文所述之各項觀點的關鍵/重要元素或是界定其範疇。其唯一的目的是僅在以簡化的形式來呈現特定的概念，用以作為稍後提出的更詳細說明的前文。

一平面且奇異的位址空間係與一工業控制協定進行整合，用以幫助在一工業自動化環境中進行通信。於此位址空間的一範例中，IPV6 或是其它的奇異位址空間係被調適成用於工業控制定址。舉例來說，如此便可將個別物件、介面、以及裝置映對至一獨特的 IPV6 位址。使用此單一定址模式的技術，便可使用龐大的 IPV6 定址空間(或是其它的全球定址空間)來定址該工業系統中的每一個物件。因此，於一範例中，一乙太網路介面卡通常僅使用 IPV6 位

址便可回應其範圍內的每一項物件，並且含有路由資訊用以讓一信息抵達該物件。

該等個別位址中每一者均可使用一域名服務(DNS)伺服器而被映對至一使用者指定名稱，以便能夠藉由一使用者指定名稱來定址每一個物件。舉例來說，該些名稱可被排列成一會回應使用者的問題或是實體域的階級架構。於其中一項觀點中，該 DNS 伺服器或是其它的目錄服務可能係將複數個階級名稱映對至一 IPV6 位址(或是其它的全球定址技術)，而工業乙太網路介面則係將該 IPV6 位址映對至該工業自動化系統中的一個別物件。每一個物件可能係具有多個位址，其中一個位址係用來表示其實體位置，而另一個位址則係用來表示其在該使用者問題之邏輯描述中的功能。

為達前面及相關的目的，特定的示範觀點將會於本文中配合下面的實施方式與附圖來作說明。該些觀點代表可實行本發明的各種方式，本發明希望涵蓋所有此等方式。從下文的實施方式中，配合圖式，便可明白本發明的其它優點以及新穎的特點。

【實施方式】

本發明提供的係根據一奇異 (singular) 與統一的位址空間來與複數個控制物件進行通信的系統與方法。依此方式，便可根據單一協定來定址複數個控制物件，降低經由支援多個位址空間的多個網路裝置來進行通信的配置與設

計複雜度。於一項觀點中，本發明提供一種工業通信系統。該系統包含一全球位址協定，其可用來與區域或遠端網路進行通信。一工業協定係被調適成用以介接該全球位址協定，其中，一網路構件係透過該工業協定並且根據該全球位址協定所提供的一位址來與一或多個控制構件進行通信。於其中一範例中，該全球位址協定可能包含一 IPV6 協定。

請注意，本申請案中所使用的「構件」、「協定」、「介面」、以及類似的詞語係用來表示一電腦相關實體；當套用在工業控制的一自動化系統中時，其可能係硬體、硬體與軟體之組合、軟體、或是執行中之軟體。舉例來說，一構件可能係，但是並不僅限於：一在一處理器上執行的程序、一處理器、一物件、一可執行指令、一執行緒、一程式、以及一電腦。舉例來說，於一伺服器上執行的應用程式及該伺服器兩者均可能係本文中的構件。一或多個構件可能駐存在一程序及/或執行緒之內，且一構件可被區域化於一部電腦上及/或被分散在兩部或多部電腦、工業控制器、及/或與其進行通信的模組之間。

先參考圖 1，系統 100 所示的係工業控制通信與網路協定。系統 100 包含複數個控制物件 110(或是構件)，它們係透過一工業協定來與一或多個控制器及/或通信模組 120 進行通信。該等控制物件 110 係根據 130 處所示的一平面且奇異的位址約定或是空間而被指定一網路位址。可運用一或多個網路來介接該奇異位址空間 130，並且根據

空間 130 所提供的位址來介接該等控制物件。網路介面 120 可能駐存在一控制器、通信模組、及/或一分離的實體之上。一搜索構件 150 可用來定位運用邏輯命名慣例與明確位址的控制物件 110、控制器 120、或是網路 140。應該明白的係，明確定址及/或邏輯定址之組合可用來與該等控制器 120 及個別控制物件 110 進行通信。

一般來說，該奇異位址空間 130 可與一工業控制協定進行整合，用以幫助於系統 100 中進行通信。於此位址空間的一範例中，IPV6(舉例來說，乙太網路)係被調適成用以進行工業控制定址。如此便可將個別控制物件 110、網路 140、以及裝置 120 映對至一獨特的 IPV6 位址。使用此單一定址模式，便可使用龐大的、平面 IPV6 定址空間來定址該工業系統 100 中的每一個控制物件 110。位於 120 處的一介面卡通常僅使用空間 130 所提供的全球位址便可回應其範圍內的每一項控制物件 110，並且含有路由資訊用以讓一信息抵達該物件。應該明白的係，實質上，可以用以減少位址並且解析低階控制物件的任何高階全球網路協定均可視為位於本文中所提供的範圍內

一般來說，每一個該等個別位址 130 均可使用該搜索構件 150(舉例來說，域名服務(DNS)伺服器)而被映對至一使用者指定的名稱，以便可藉由一使用者指定的名稱來定址每一個物件 110。舉例來說，該些名稱可被排列成一會回應使用者的問題或是實體域的階級架構。於其中一項觀點中，該 DNS 伺服器或是搜索構件 150 可能會將複數個階

級名稱映對至一位址 130，而工業介面 120 則係將該位址映對至該工業自動化系統 100 中的一個別物件 110。要注意的係，每一個控制物件 110 可能會具有多個位址，其中一個位址係用來表示其實體位置，而另一個位址則係用來表示其在該使用者的工廠或環境之邏輯描述中的功能。

於繼續之前，要注意的係，系統 100 可能包含能夠於網路 140 上進行互動的各種電腦或網路構件，例如伺服器、客戶裝置、通信模組、行動電腦、無線構件、...等。同樣地，本文中所用到的 PLC 或控制器等詞語亦可能包含可於多個構件、系統、及/或網路上共享的功能。舉例來說，位於 120 處的一或多個 PLC 可於網路 140 上與各種網路裝置進行通信與協同運作。實質上，這可能包含可透過該網路(該網路包含控制網路、自動化網路、及/或公眾網路)來進行通信的任何類型控制器、通信模組、電腦、I/O 裝置、人機介面(HMI)。該 PLC 或控制器/通信模組 120 可能還會控制各種其它裝置或控制物件 110 並且與它們進行通信，例如輸入/輸出模組，其包含類比 I/O 模組、數位 I/O 模組、程式化/智慧型 I/O 模組；其它可程式化控制器；通信模組；軟體構件；以及類似的裝置。

系統 100 中的網路可能包含公眾網路，例如，網際網路、企業內部網路、以及自動化網路(例如通用工業協定(CIP)網路，其包含 DeviceNet 以及 ControlNet)。其它網路則包含：乙太網路、DH/DH+、遠端 I/O、Fieldbus、Modbus、Profibus、無線網路、串列式協定...等。此外，該等網路裝

置則有各種可能性(硬體構件及/或軟體構件)。該些網路裝置包含下面構件，例如：具有虛擬區域網路(VLAN)能力的交換器、LAN、WAN、代理伺服器、閘道器、路由器、防火牆、虛擬私有網路(VPN)裝置、伺服器、客戶裝置、電腦、組態工具、監視工具、及/或其它裝置。

現在參考圖 2，圖中所示的係一示範的網路結構 200。結構 200 的最上方係一全球位址空間 210，其可被用來定址位於一企業中及控制網路上之低階處的裝置。從該些位址 210 中，便可於 220 處提供一或多個網路介面。該些介面 220 可將該等位址 210 套用在一或多層控制層 230 上，其中，該等一或多層控制層 230 可運作用以被耦接至該等介面。要注意的係，網路介面 220 與控制層 230 可能包含多重維度以支援複數個配置。舉例來說，該等網路介面可能於圖面垂直方向中包含多層，其中，每一層均係一不同類型的工業網路。同樣地，於任何特定的網路介面層 220 處，可能會於該層處存在複數個網路介面構件或裝置，用以介接一個別的控制層 230。搭配該具有複數個垂直與水平維度的網路介面，該控制層同樣可能會具有多重維度，其中，於任何特定的控制層 230 處可能存在著複數個控制構件及/或會有複數層控制層可被配置成用以與該全球位址空間 210 進行通信。

如上所述，IPV6 協定或是其它的奇異定址模式均可作為用於全球位址空間 210 的協定。藉由從該全球位址空間中指定位址給位於控制層 230 處的低階裝置，便可定位此

等裝置並且與它們進行通信。於其中一特定的範例中，可利用 IPV6 協定來產生一控制信息，其中，該信息係從歐洲發出的。該信息係被指定且定址到一運作於位於美國的控制層 230 上的控制器。該控制器可運作於一通用工業協定(CIP)網路或是一裝置網路上，亦可從全球位址空間 210 中被指定一絕對位址。因此，倘若該裝置正運作於該全球位址空間之中的話，那麼，從歐洲發出的遠端信息便係發送一控制信息給位於工廠網路上的該裝置。可以明白的係，可從區域及/或遠端網路互連來源處提供複數則通信以及信息。為繼續本範例，可運用一搜索構件(圖中未顯示)，例如一 DNS，來為要取決於該全球位址空間中的控制層裝置或構件 230 提供邏輯命名慣例。

接著參考圖 3，圖中的示範系統 300 所示的係根據乙太網路 IPV6 協定的通信。系統 300 於 310 處顯示一工業乙太網路，其中係有一乙太網路介面 320 來與該網路進行通信。如上所述，可能會有複數個此等介面來與該網路 320 進行通信。於本範例中，分別會於 324 與 330 處指定兩個 IPV6 位址。於層 320 的下方則存在另一個工業網路 340。工業網路 340 實質上可為任何類型的網路。於本範例中，350 與 360 等兩個控制物件同樣係分別被指定一 IPV6 位址。因此，便可根據一從該乙太網路域 310 中的位址空間中所指定的位址，在控制物件 350 與 360 的區域工業網路 340(舉例來說，CIP 協定、ModBus、ProfiNet)上來定址控制物件 350 與 360。依此方式，乙太網路介面 320 便可針

對單一定址技術來設計而不需要將位址轉換成 340 處的區域工業定址技術。可以明白的係，於網路層 340 處可能會存在複數個控制物件。另外，亦可提供一層以上的層 340，用以支援 IPV6 定址，其中，某些層係巢結在其它層的下方。

要注意的係，舉例來說，可將複數個 IPv6 位址指定給一 CIP 協定內的複數個特定物件。該等 IPv6 位址可被指定給 CIP 協定以外的特殊控制功能而且可被指定給該控制系統中的任何類型實體或構造，舉例來說，標籤(已命名的資料)、例行程序、和一工廠或企業模型有關的實體、...等。當指定複數個 IPv6 位址給複數個裝置內的複數個物件時，可運用不同的模型。該些模型包含一裝置具有由一 CIP(或是其它)協定堆疊所組成的單一實例，其具有單一應用定址空間。多個 IPv6 位址可於該工業協定堆疊以上的一階層處被管理，且該協定堆疊並不需要掌握細節。還有一種整體目錄機制，其可讓搜索某一個 IPv6 位址對應於某一個實體。當取得該 IP 位址之後，便可運用正常的協定機制來存取該實體。

於另一範例中，舉例來說，從 CIP 的觀點來說，每一個 IP 位址均可稱為係「一裝置內的一裝置」。另外，每一個 IP 位址均可稱為單一實體裝置內的一分離 CIP 裝置模型與 CIP 定址空間。該 CIP(或是其它協定)定址模型可經過修正以便自然地支援，必要時，其係使用 IP 位址與 DNS 名稱來表示特定的物件。於又一定址範例中，對其它工業

網路來說，於 340 處，被連接至「另一」網路 340 的裝置可能係自然的 IPv6 裝置，其具有一 IPv6 堆疊。此可能會於一乙太網路以及該「另一」網路 340 之間具有一路由器。另一種方式則係讓該「另一」網路 340 表現成仿若其係一連接複數個 IPv6 裝置的 IPv6 網路。此可能會於該 IPv6 裝置與其它裝置之間包含一閘道器或是轉譯功能。因此，IPv6 路由器裝置可運用於該乙太網路及「其它」網路之間，及/或亦可運用一閘道器裝置以便能夠無縫地將一 IPv6 網路連接一非 IPv6 工業網路(表現成仿若其係 IPv6)。

參考圖 4，示範系統 400 所示的係根據 IPV6 協定及域名服務定址技術的通信示意圖。系統 400 和上面參考圖 3 所述之示範系統 300 雷同。於此情況中，係運用邏輯位址來進行通信，其中，可透過一用以實施下文中會更詳細說明之對照功能的 DNS 伺服器或是其它類型的搜索構件從複數個邏輯名稱中來解析此等位址。於此範例中，一 IPV6 網路 410 係饋送一具有兩個邏輯 DNS 位址的介面模組 420。舉例來說，於 430 處，一進料輸送機係被定址，其係被解析至一實體機箱。於 440 處，一系統裝載機係被定址，其係解析至一不同的機箱名稱。從介面 420 處，可於 450 處和一控制物件加熱器進行通信並且可於 460 處定址一控制物件攪拌裝置。可以明白的係，依此方式可定址複數個此等機箱以及裝置。於另一項觀點中，可提供複數個構件以便獲得一動態或是自動組態的 IP 位址，並且自動地讓一 DNS 系統被更新，讓該構件的名稱與新獲得的 IP 位

址產生關聯。此項能力可利用被複製在不同位置處的名稱來表示各項構件，而不需要進行手動組態及將特定的 IP 位址與名稱產生關聯。

現在參考圖 5，系統 500 所示的係一替代的網路互連觀點。於此項觀點中，可配合上面所述的全球定址技術來運用其它的通信協定。圖中有複數個控制器服務 510 至 530 係透過一 XML 型協定 550 來與一全球位址網路雲 540 進行互動，其中，XML 型協定 550 可配合上面所述的工業協定來運用。協定 550 可能係一被定義用於一公共通信系統上的開放標準，例如網際網路。於其中一項觀點中，可運用一簡易物件存取協定 (Simple Object Access Protocol, SOAP) 550 來作為用於 XML 網路服務的通信協定。SOAP 係一項開放規格，用以定義各項服務之間的信息的 XML 格式。該項規格可能包含描述如何將程式資料表示為 XML 以及如何運用 SOAP 來實施遠端程序呼叫。該項規格的前述非必要部份係用來施行遠端程序呼叫 (RPC) 型的應用，其中，一 SOAP 信息 (其含有一可呼叫功能以及要傳送給該項功能的參數) 係從一客戶裝置 (例如一控制系統) 中被送出，而該伺服器則係回傳一具有該項被執行功能之結果的信息。大部份目前的 SOAP 施行方式均支援 RPC 應用程式，因為熟悉 COM 應用程式或 CORBA 應用程式的程式設計師均係瞭解 RPC 樣式。SOAP 還會支援文件樣式應用程式，因此，所提供的 SOAP 信息可能係一 XML 文件周圍的包裝信息。文件樣式的 SOAP 應用程式非常富有彈性，其中，

一控制系統 XML 網路服務可善用此項彈性來建構可能難以利用 RPC 來施行的控制器服務。

控制器服務 510 至 530 亦可運用一開放的介面標準(例如 560 至 568 處所示的網路服務描述語言(WSDL))，以便和該等控制器服務來進行互動。一般來說，一 WSDL 檔案或介面係一 XML 文件，其描述的係一組 SOAP 信息以及如何交換該等信息。換言之，WSDL 560 至 564 係利用 SOAP 來描述哪一個介面描述語言(IDL)係 CORBA 或 COM。因為 WSDL 係 XML 格式，所以其便可被讀取與編輯，不過於大部份的情況中，其係利用軟體來產生與使用。WSDL 係規定一要求信息所含的內容以及如何以明確的標記來構成該回應信息。舉例來說，一 I/O 服務可能會規定要如何從該服務中要求輸入以及要如何以一回應的形式將輸出送至該項服務。於另一項觀點中，可從一輸入服務中要求輸入，其中，該回應則係該等輸入已被收到的確認信號。輸出可以一要求的形式被送至一輸出服務，其中，來自該項服務的回應則係該等輸出已被收到。可以明白的係，該等控制器服務可於一控制系統中的各網路層處被執行，其中，此等層可透過上面所述的全球與奇異定址技術來定址。

系統 500 可能還包含一搜索構件 570，其中，可公佈且決定該等控制器服務 510 至 530。於其中一項觀點中，可於 570 處提供一通用描述、發現和整合規範(UDDI)，其係充當一種邏輯式「電話」目錄(舉例來說，「黃頁」、「白頁」、「綠頁」)，用以描述網路服務。一 UDDI 目錄登錄

項便係一 XML 檔案，其係描述一控制器系統以及其所提供的服務。一般來說，UDDI 目錄中的一登錄項係有三個部份。「白頁」描述的係提供該項服務的構件：名稱、位址、...等。「黃頁」包含以標準分類(例如北美工業分類系統(North American Industry Classification System)以及標準工業分類(Standard Industrial Classifications))為主的工業類別。「綠頁」則詳盡地描述與該項服務的介面，讓使用者可撰寫一應用程式來運用該項網路服務。服務的定義方式係透過一被稱為種類模型(Type Model)或是 tModel 的 UDDI 文件來進行。於眾多情況中，該 tModel 含有一 WSDL 檔案，其係描述一和 XML 網路服務介接的 SOAP 介面，不過，該 tModel 通常非常彈性，而足以描述幾乎任何種類的服務。該 UDDI 目錄還包含數個選項，用以搜尋該等服務用以建立遠端應用。舉例來說，可搜尋一特定地理位置中一服務的供應商或是搜尋一指定類型的實體。接著，該 UDDI 目錄便可供應資訊、聯繫、連結、以及技術資料，以供決定於一控制程序要運用哪些服務。該搜索構件 570 可配合一全球定址技術(舉例來說，乙太網路 IPV6)來找出低階控制元件(例如控制器服務 510 至 530)。

圖 6 所示的係一於 s 奇異位址空間上進行通信的程序 600。為達簡化解釋的目的，雖然圖中以一連串的动作來顯示與說明該項方法，不過，應該瞭解與明白的係，該項方法並不僅限於圖中的動作順序，因為部份的动作可以不同的順序來進行及/或與圖中所示與所述之其它動作同時進

行。舉例來說，熟習本技術的人士將會瞭解與明白，亦可將一方法表示成係一狀態圖中的一連串相關狀態或事件。再者，即使未施行圖中所示的所有動作仍可實現本文中所述的方法。

於 610 處，係根據開放的標準來定義一或多個控制器服務類型與協定。如上面所述，此可能包含用以於複數個工業網路上進行通信的乙太網路 IPV6 協定。其它的協定則可能包含用以和該項服務進行互動的 XML 型協定。舉例來說，該等服務類型可被定義成一處理服務、一邏輯服務、一輸入及/或一輸出服務、以及一控制器資訊服務。可以明白的係，可定義複數個控制與通信物件。於 614 處，係根據全球或奇異位址空間來定義介面。舉例來說，此可能包含用以描述如何由該等控制物件來處理控制要求與回應的介面以及用以描述如何於網路上進行定址與傳輸的介面。

要注意的係，亦可運用其它公開可取得的標準/協定/服務。舉例來說，一企業服務可被定義為用以協調一組織之各部份全部的營運或控制程序(舉例來說，批次、品質、ERP)的不同部份。為幫助達成一致的批次品質，舉例來說，可定義且提供一項遵循一模組式批次自動化國際標準的服務，例如，由標準(S88、S95)所定義的服務；該項標準還定義各種模型及術語，以供確認用於進行批次生產的設備能力及程序。該些程序與能力可由一相關的服務來定義與提供。該些標準係規定介於企業與製造控制之間的資訊

流。因此，便可提供模型化於該些國際標準上的遠端服務，且該些遠端服務係運作用以協調來自該工廠層的各项控制程序，其中，該等控制程序係分佈在運用該等控制程序的行業中。

藉著進入 622，於該處係定義服務資料，用以描述由一個別服務物件來使用與產生的資料。一般來說，可運用 XML 來定義該資料，不過，含有工業控制資料的其它類型資料亦可與該項服務進行交換。於 624 處，可為一服務定義複數個存取模式。此可能包含定義：是否向一服務或物件來輪詢資料結果；是否已經完成處理之後的服務廣播資料；及/或該項服務是否被組態在一要求與應答模式之中，以便響應於該項服務的一特定要求來交換資料。

於 628 處，係找出控制器服務或物件。如上面所述，此可能包含輪詢一 UDDI 目錄，用以決定該項服務與該等個別介面。於 632 處，在已於全球位址空間中找出一控制器物件之後，資料便係與該項服務進行交換，以便影響一控制程序的作業(舉例來說，自動交換 I/O 資料與 I/O 服務，以便自動實施遠端處理服務)。於 636 處，係根據於 624 處所定義的存取模式從一個別的服務或控制物件中取出結果。舉例來說，一處理服務可於定期的間隔處來輪詢一狀態服務，用以取出聚集自複數項網路服務的工廠層狀態資訊。於 640 處，可依據從 636 處取出的結果來實施一或多項控制動作。舉例來說，一 I/O 服務可依據取自一處理服務的處理結果來供給能量給一輸出裝置。

圖 7 所示的係一用以定址工業控制系統內之控制物件的一示範 IPV6 資料封包 700 的示意圖。如圖所示，資料封包 700 可能包含一目的地乙太網路位址 710、一來源乙太網路位址 720、以及一 IPV6 標頭與酬載部 730。一般來說，一乙太網路上的 IPV6 封包 700 的內定最大傳送單元 (MTU) 大小為 1500 個位元組。由一含有一 MTU 選項 (該 MTU 選項係規定一較小的 MTU) 的路由器廣告 (Router Advertisement)，或是藉由手動組態每一個節點便可縮減此大小。倘若於一乙太網路介面上所收到的一路由器廣告具有一 MTU 選項，用以規定一大於 1500 或是大於一手動組態數值的 MTU。其中，該 MTU 選項可被登記以進行系統管理或是被棄置。

一般來說，IPV6 係該網際網路協定的新版本，其係被設計成用以作為 IP version 4 (IPv4) [RFC-791] 的後續版本。IPv6 係將 IP 位址的大小從 32 位位元增加至 128 位位元，以便支援更多層的定址階級、更多的可定址節點、以及更簡單的位址自動組態方式。藉由於多播位址中增加一「範圍」欄位便可改良多播路由的縮放性 (scalability)。並且可定義一種新類型的位址，稱為「任播 (anycast) 位址」，用以將一封包發送至一群節點中的任一節點。部份的 IPv4 標頭欄位已經被丟棄或是變成非必要欄位，以便縮小封包處置的常見處理成本，並且用以限制 IPv6 標頭的頻寬成本。改變 IP 標頭選項的編碼方式便可更有效地前傳、對選項長度的限制可較不嚴謹、以及會有更大的彈性以於未來引進

新的選項。可加入一項新的能力來對屬於該發送器要求進行特殊處置的特殊流量「流」的封包進行標記，例如非內定的服務或是「即時」服務的品質。其它的擴展則係支援認證、資料完整性、以及(非必要的)資料保密性。

封包 700 的一訊框格式包含會於複數個標準乙太網路訊框中被傳送的複數個 IPv6 封包。該乙太網路標頭含有目的地乙太網路位址與來源乙太網路位址以及乙太網路型編碼，其含有十六進位數值 86DD。該資料欄位於該 IPv6 標頭後面含有酬載，而且可填補複數個位元組以符乙太網路鏈路的最小訊框尺寸。一乙太網路介面的介面辨識符號 [AARCH]係以從該介面的內建 48 位元 IEEE 802 位址中推導出來的一 EUI-64 辨識符號 [EUI64]為主。該 EUI-64 的形成方式如下。

乙太網路位址的 EUI(前面三個位元組)係變成 EUI-64 的的 company_id(前面三個位元組)。EUI 的第四與第五位元組係被設為固定的十六進位數值 FFFE。該乙太網路位址的最後面三個位元組係變成 EUI-64 的最後面三個位元組。接著，藉由對「通用/區域」(U/L)位元(其係該 EUI-64 的第一個位元組中最低階旁邊的位元)進行餘補，便可從 EUI-64 中構成該介面辨識符號。對此位元進行餘補通常係將數值 0 變成數值 1，因為，一介面的內建位址係被預期為來自一被普遍管理的位址空間並且具有一全球獨特的數值。

一通用管理的 IEEE 802 位址或是一 EUI-64 的意義係

由一 U/L 位元位置中的 0 所賦予；而一全球獨特的介面辨識符號的意義則係由對應位置中的 1 所賦予。舉例來說，一內建位址之十六進位值為 34-56-78-9A-BC-DE 的乙太網路介面的介面辨識符號可能係 36-56-78-9A-BC-DE。一自動設定或是由軟體設定的不同的 MAC 位址並不應該被用來推導該介面辨識符號。倘若用到此一 MAC 位址的話，那麼，其全球獨特性便應該要反映在該 U/L 位元的數值中。用於對一乙太網路介面進行無國界網路自動組態 [ACONF] 的一 IPv6 位址前置碼的長度為 64 位元。

圖 8 所示的係用於和工業控制系統進行通信的示範乙太網路 IPV6 位址模式 800。一般來說，乙太網路定址模式可能包含區域鏈路位址模式 810、單播定址模式 820、以及多播定址模式 830。對區域鏈路位址模式 810 來說，一乙太網路介面的 IPv6 區域鏈路位址 [AARCH] 係藉由將該介面辨識符號附加至前置碼 FE80::/64 而形成的。對單播位址映對模式 820 來說，當該鏈路層係乙太網路時，一來源/目標鏈路層位址選項便係具有下面形式。其包含複數個選項欄位，用以規定類型 1 為來源鏈路層位址，而類型 2 為目標鏈路層位址。長度可以 8 個位元組為單位來規定。乙太網路位址則係一 48 位元的乙太網路 IEEE 802 位址，其具有標準的位元順序。這便係該介面目前所回應的位址，且該位址可能會不同於用來推導該介面辨識符號的內建位址。

就多播位址映對模式 830 來說，一具有一多播目的地

位址 DST(其係由 DST[1]至 DST[16]十六個位元組所組成)的 IPv6 封包係被傳送至前面兩個位元組的十六進位數值為 3333 且最後面四個位元組為 DST 的最後面四個位元組的乙太網路多播位址處。一般來說，其和舊版的乙太網路可能略有不同。下面便係舊版之間可能的功能差異，例如，一位址符記(Address Token)(其係一節點的 48 位元 MAC 位址)係被該介面辨識符號(其長度係 64 位元且係以 EUI-64 格式[EUI64]為主)取代。一 IEEE 定義的映對係從在於從 48 位元 MAC 位址至 EUI-64 形式之間。用於進行無國界自動組態的一前置碼的長度為 64 位位元，而非 80。區域鏈路前置碼係縮短至 64 位位元。

上面所述者包含本發明的各項示範觀點。當然，本文並無法說明各構件或方法的每一種可能組合而達到說明該些觀點的目的，不過，熟習本技術的人士便可瞭解，本發明亦可能會有眾多其它組合與置換方式。據此，本文所述之觀點希望能夠涵蓋落在隨附申請專利範圍之精神與範疇內的所有此等替代例、修正例、以及變化例。再者，就本發明之實施方式或申請專利範圍中所使用的「包含(include)」一詞來說，此詞語和「包括(comprising)」同樣具有包容(inclusive)的涵義。當用到「包括(comprising)」一詞時，其係被視為係一申請專利範圍項中的傳統用字。

【圖式簡單說明】

圖 1 所示的係工業控制系統網路通信的示意方塊圖。

圖 2 所示的係一示範的網路與定址結構。

圖 3 所示的係根據乙太網路 IPV6 協定的通信示意圖。

圖 4 所示的係根據乙太網路 IPV6 協定及一域名服務定址技術的通信示意圖。

圖 5 所示的係一替代的網路通信系統示意圖。

圖 6 所示的係一用於 s 奇異位址空間的通信程序流程圖。

圖 7 所示的係一用以和一工業控制系統進行通信的示範乙太網路 IPV6 資料封包的示意圖。

圖 8 所示的係乙太網路 IPV6 定址模式範例的示意圖。

【主要元件符號說明】

100	工業系統
110	控制物件
120	控制器及通信模組
130	奇異位址空間
140	網路
150	搜索構件
200	網路結構
210	全球位址空間
220	網路介面
230	控制層
300	系統
310	工業乙太網路

320	乙太網路介面
340	工業網路
350	控制物件
360	控制物件
400	系統
410	IPV6 網路
420	介面模組
430	進料輸送機
440	系統裝載機
450	加熱器
460	攪拌裝置
500	系統
510	控制器服務
520	控制器服務
530	控制器服務
540	全球位址網路雲
550	XML 型協定
560	網路服務描述語言 (WSDL)
564	網路服務描述語言 (WSDL)
568	網路服務描述語言 (WSDL)
570	搜索構件
700	IPV6 資料封包
710	目的地乙太網路位址
720	來源乙太網路位址

730	IPV6 標頭與酬載部
800	乙太網路 IPV6 位址模式
810	區域鏈路位址模式
820	單播定址模式
830	多播定址模式

五、中文發明摘要：

本發明提供根據一奇異與統一的位址空間來與複數個控制物件進行通信的系統與方法。於一項觀點中，本發明提供一工業通信系統。該系統包含一全球位址協定，其可用來與區域或遠端網路進行通信。一工業協定係被調適成用以介接該全球位址協定，其中，一網路構件係透過該工業協定並且根據該全球位址協定所提供的一位址來與一或多個控制構件進行通信。

六、英文發明摘要：

Systems and methods are provided for communicating with control objects according to a singular and unified address space. In one aspect, an industrial communications system is provided. The system includes a global address protocol that can be employed to communicate with local or remote networks. An industrial protocol is adapted to interface with the global address protocol, where a network component communicates with one or more control components via the industrial protocol and in accordance with an address supplied by the global address protocol.

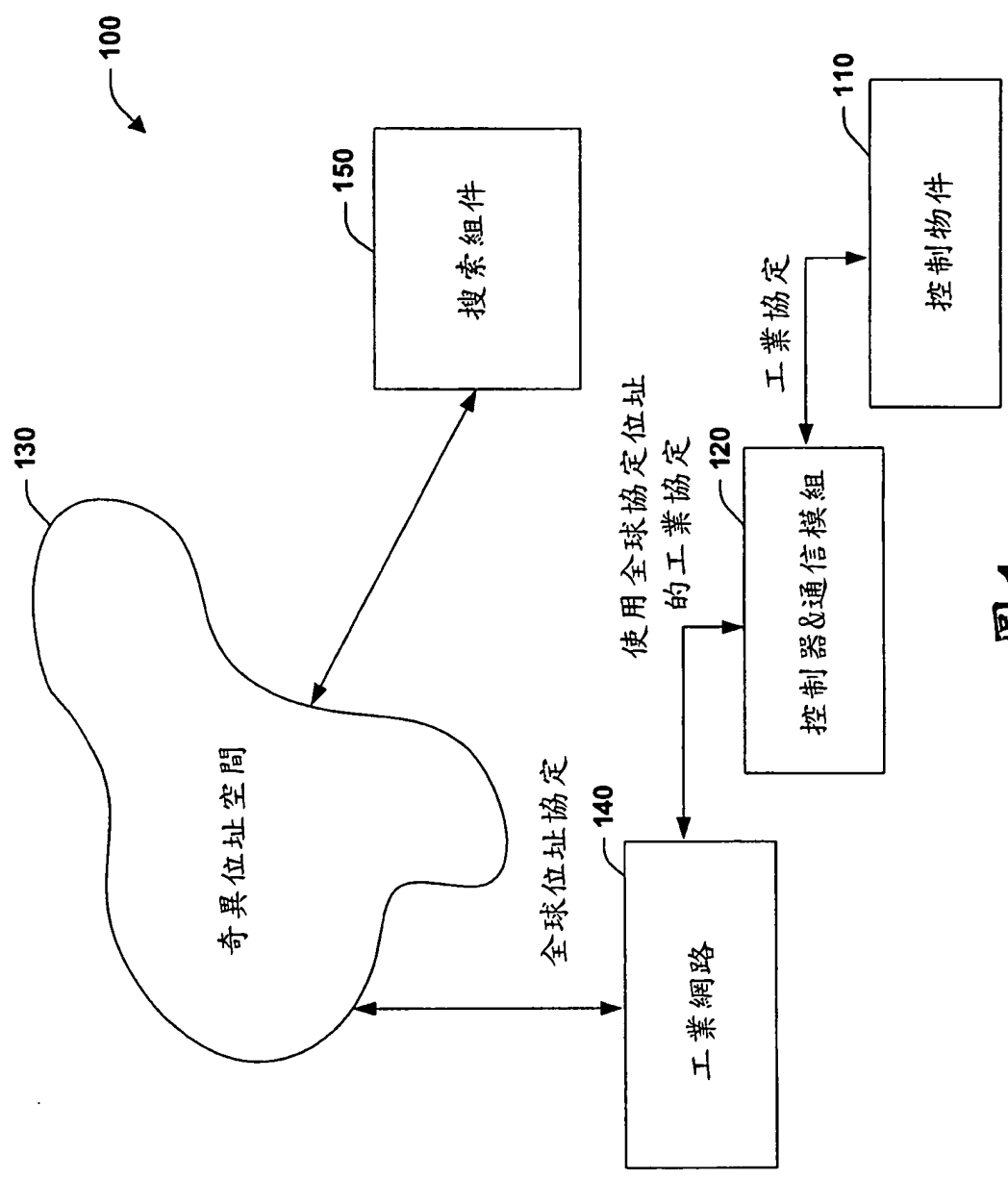


圖1

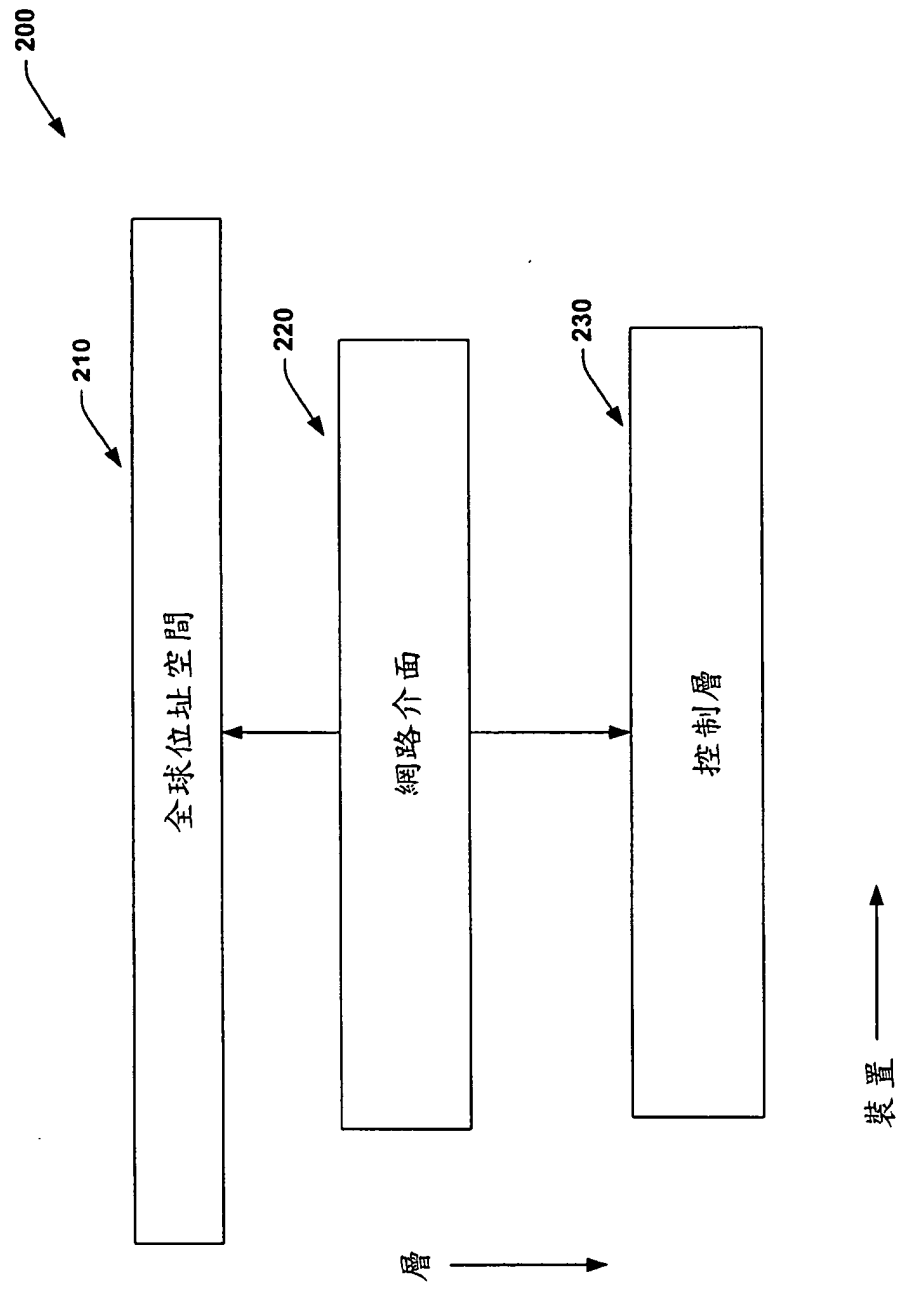


圖 2

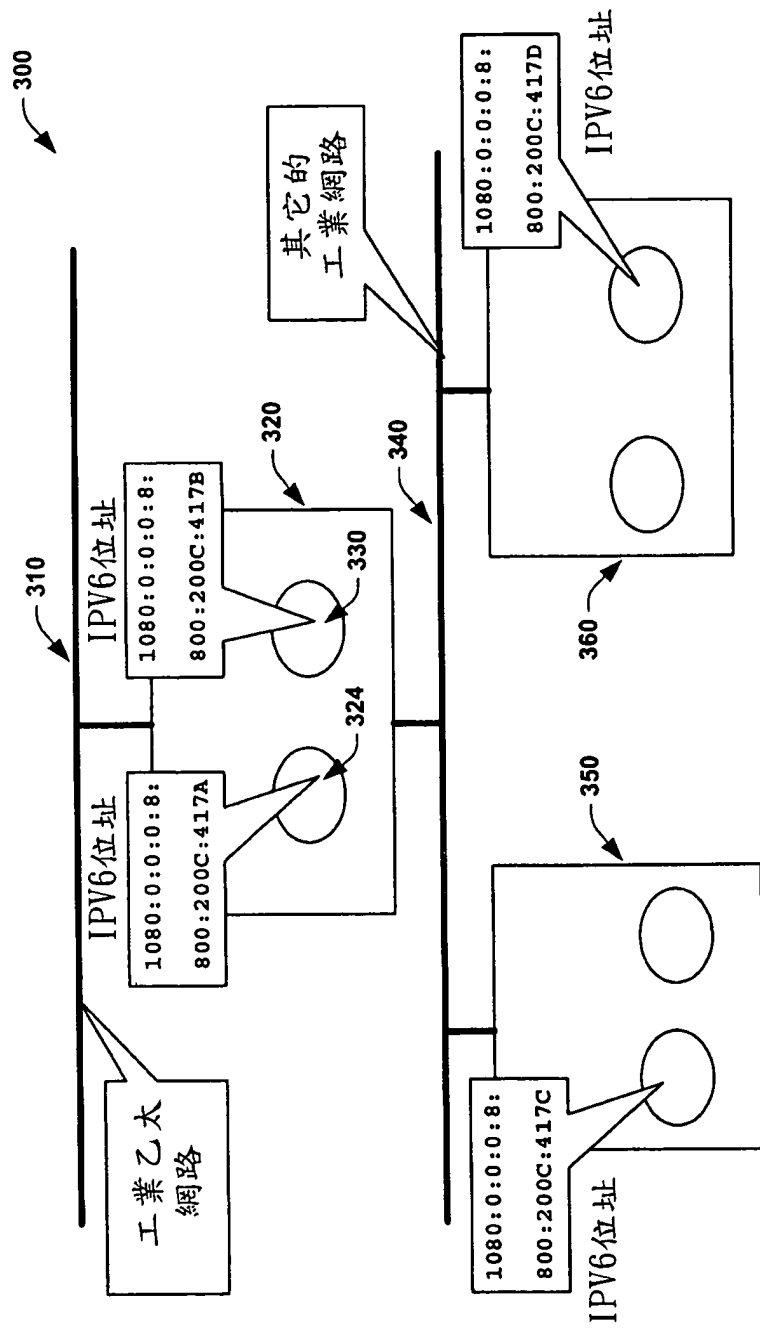


圖 3

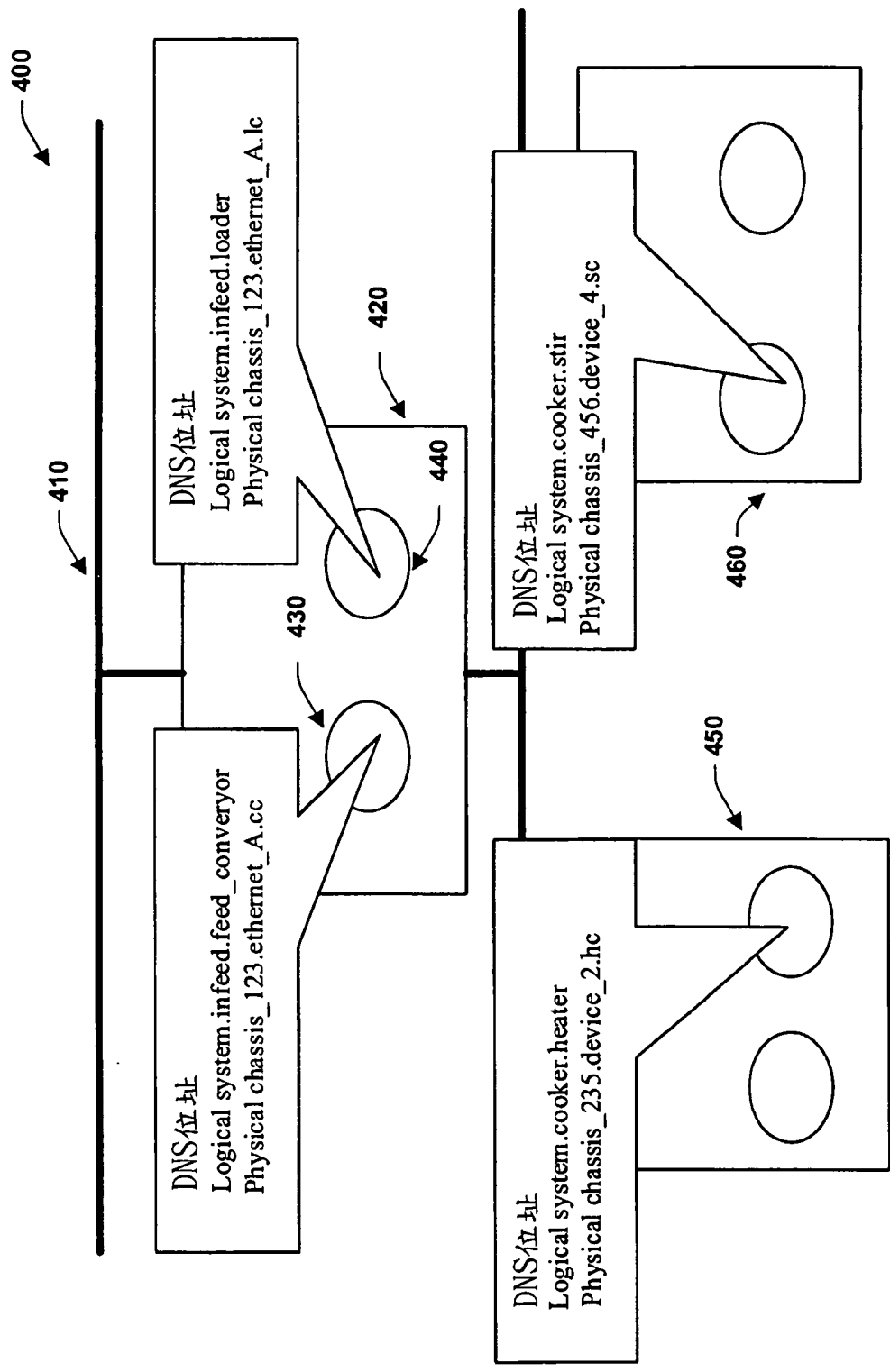


圖 4

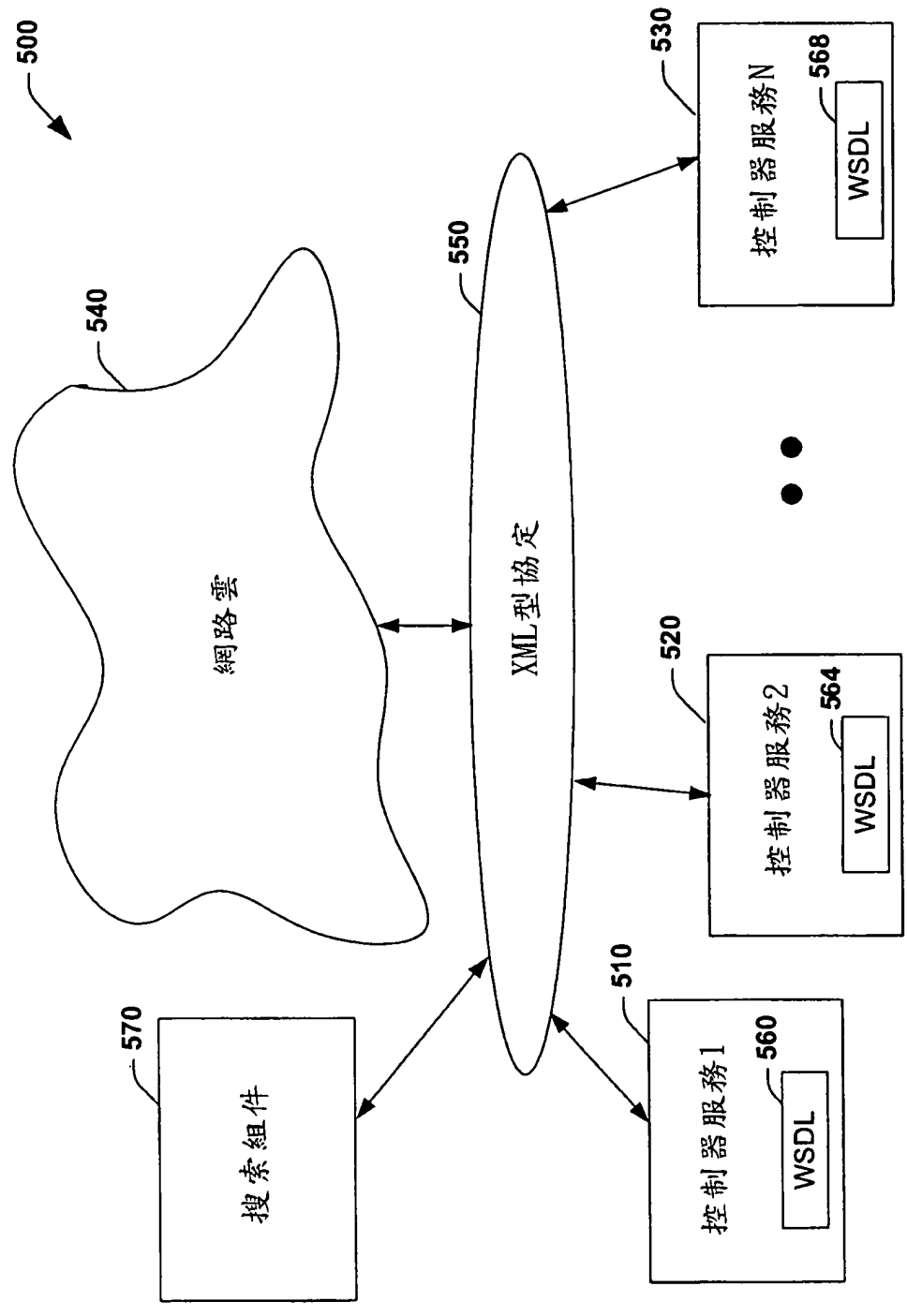


圖 5

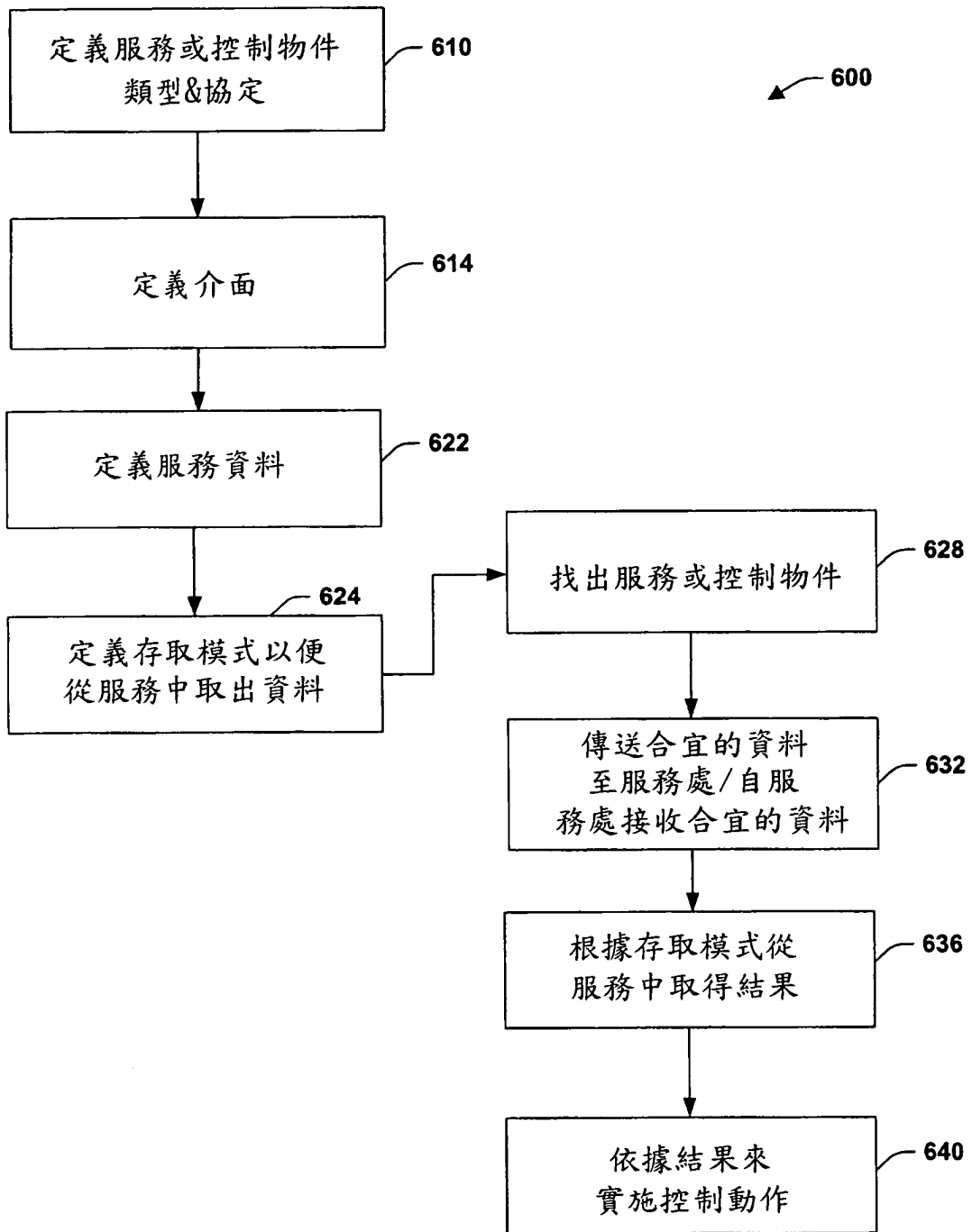


圖 6

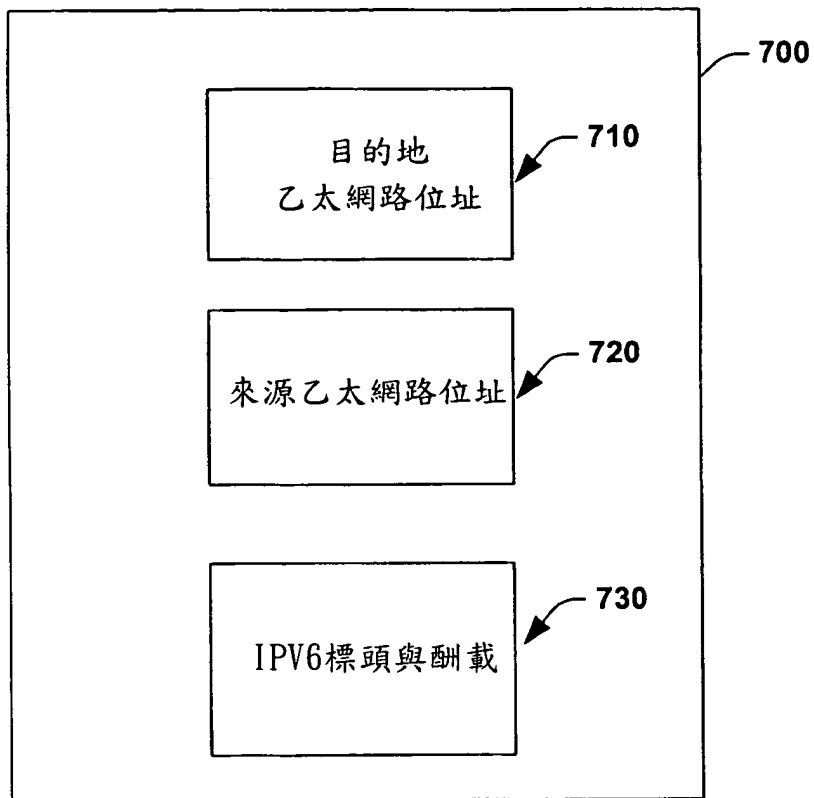


圖 7

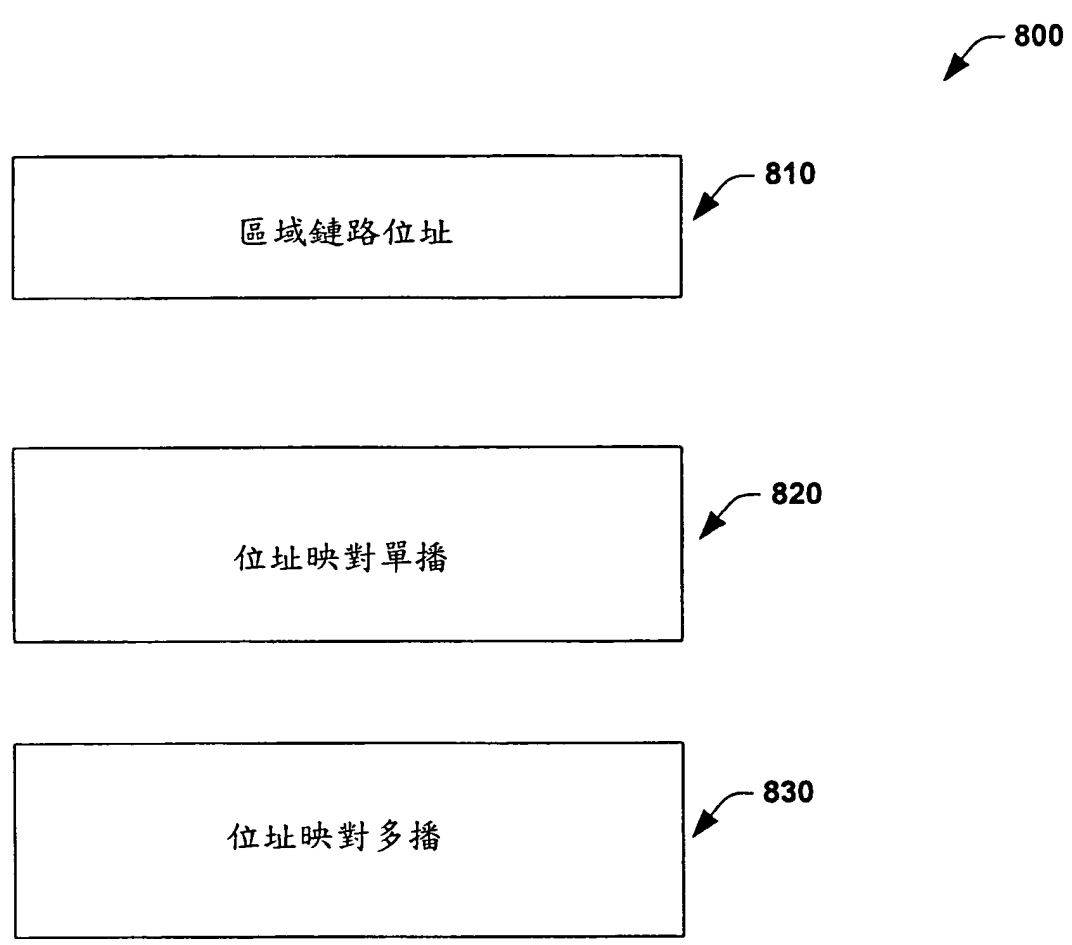


圖 8

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(一)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100	工業系統
110	控制物件
120	控制器及通信模組
130	奇異位址空間
140	網路
150	搜索構件

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：95135318

※ 申請日期：95.9.25

※IPC 分類：

H04L 12/56 (2006.01)

H04L 12/00 (2006.01)

H04L 29/06 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具有用於工業協定之擴展位址空間能力之系統及方法

SYSTEM AND METHOD WITH EXTENDED ADDRESS SPACE

CAPABILITY FOR AN INDUSTRIAL PROTOCOL

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

洛克威爾自動科技公司

ROCKWELL AUTOMATION TECHNOLOGIES, INC.

代表人：(中文/英文)

約翰 M. 米勒 / MILLER, JOHN M.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國俄亥俄州 44124 梅菲爾高地亞倫布萊雷路 1 號

1 Allen-Bradley Drive, Mayfield Heights, OH 44124 US

國籍：(中文/英文)

美國 / US

三、發明人：(共 4 人)

姓名：(中文/英文)

1. 肯伍德 H. 荷爾 / HALL, KENWOOD H.

2. 史考特 A. 圖考維克 / TUTKOVICS, SCOT A.

3. 大衛 A. 維斯寇 / VASKO, DAVID A.

4. 布萊恩 A. 貝基 / BATKE, BRIAN A.

國籍：(中文/英文)

1.~4. 美國 / US

十、申請專利範圍：

1. 一種工業通信系統，其包括：

一全球位址協定，其係用來與區域或遠端網路進行通信；

一工業協定，其係被調適成用以介接該全球位址協定；

至少一網路構件，其係透過該工業協定並且根據該全球位址協定所提供的一位址來與一或多個控制構件進行通信；以及

一或多項控制物件，該等控制物件具有多個位址，至少一個位址係用來表示一實體位置，而至少另一個位址則係用來表示一工廠或環境中的一邏輯描述中的功能。

2. 如申請專利範圍第 1 項之系統，該全球位址協定係一 IPV6 協定或是一乙太網路 IPV6 協定。

3. 如申請專利範圍第 1 項之系統，該工業協定係被用在各控制系統之間並且包含通用工業協定 (CIP) 或是與 ModBus 相關的協定中至少其中一者。

4. 如申請專利範圍第 1 項之系統，該等控制物件係被指定一來自該全球位址協定中的一位址。

5. 如申請專利範圍第 4 項之系統，其進一步包括一使用者介面，用以取得一動態或是自動組態的網際網路協定位址。

6. 一種電腦可讀取媒體，其上儲存著一資料結構，用以根據申請專利範圍第 1 項幫助進行工業通信，其包括：

一第一資料欄位，用以定義一全球位址協定；

一 第二資料欄位，用以規定一工廠網路協定；以及
一 第三資料欄位，用以規定一控制物件目的地，該控制物件目的地係部份根據該全球位址協定而定。

7.如申請專利範圍第6項之電腦可讀取媒體，其進一步包括一第四資料欄位，用以規定一信息的至少一來源位置。

8.一種工業控制通信方法，其包括：

指定一全球網路位址給至少一控制物件；

於一工業控制網路上找出該控制物件；以及

利用該全球網路位址來與該控制物件進行通信，

其中該（等）控制物件具有多個位址，至少一個位址係用來表示一實體位置，而至少另一個位址則係用來表示一工廠或環境中的一邏輯描述中的功能。

9.如申請專利範圍第8項之方法，其進一步包括將至少一協定堆疊與單一應用定址空間產生關聯。

十一、圖式：

如次頁