



(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 I808721 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 07 月 11 日

(21)申請案號：111113999

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 04 月 13 日

(51)Int. Cl. : G06F16/00 (2019.01)

G06F13/00 (2006.01)

(30)優先權：2021/04/28 日本

2021-075642

(71)申請人：日商歐姆龍股份有限公司(日本) OMRON CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：田原豐 TAHARA, YUTAKA (JP)；永田雄大 NAGATA, YUTA (JP)

(74)代理人：葉璟宗；卓俊傑

(56)參考文獻：

JP 2008-310532A

US 2014/0297806A1

審查人員：陳奕昌

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：17 共 63 頁

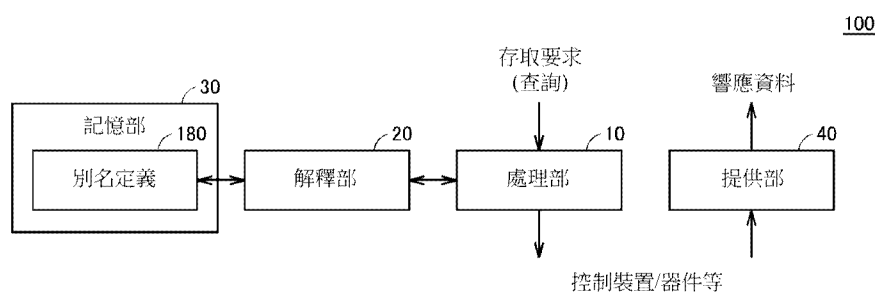
(54)名稱

控制系統、資料提供方法以及中繼處理程式

(57)摘要

本發明的控制系統包括：處理部，依照存取要求，確定針對控制裝置或連接於控制裝置的器件的處理；提供部，將藉由執行所確定的處理而獲得的資料，發送至存取要求的發送源；記憶部，儲存包括至少一個第一字串與長於第一字串的第二字串的組的字串定義；以及解釋部，參照字串定義，將存取要求所包括的第一字串置換為所對應的第二字串。

指定代表圖：



符號簡單說明：

10:處理部

20:解釋部

30:記憶部

40:提供部

100:中繼裝置

180:別名定義

【圖2】



I808721

【發明摘要】

【中文發明名稱】控制系統、資料提供方法以及中繼處理程式

【中文】

本發明的控制系統包括：處理部，依照存取要求，確定針對控制裝置或連接於控制裝置的器件的處理；提供部，將藉由執行所確定的處理而獲得的資料，發送至存取要求的發送源；記憶部，儲存包括至少一個第一字串與長於第一字串的第二字串的組的字串定義；以及解釋部，參照字串定義，將存取要求所包括的第一字串置換為所對應的第二字串。

【指定代表圖】圖2。

【代表圖之符號簡單說明】

10:處理部

20:解釋部

30:記憶部

40:提供部

100:中繼裝置

180:別名定義

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 控制系統、資料提供方法以及中繼處理程式

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種控制系統、資料提供方法以及中繼處理程式。

【先前技術】

【0002】 伴隨近年的資訊與通訊科技（Information and Communication Technology，ICT）的進步或物聯網（Internet of Things，IoT）的關注等，欲獲得由控制裝置所控制的欄位級的資料的需求高漲。

【0003】 針對此種需求，例如日本專利特開 2020-13223 號公報（專利文獻 1）揭示一種能夠藉由通用的介面收集控制系統內的任意器件的任意資訊的結構。又，日本專利特開 2020-13224 號公報（專利文獻 2）揭示一種能夠根據控制系統內的狀態變化高效地收集控制系統內的任意器件的任意資訊的結構。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0004】 [專利文獻 1]日本專利特開 2020-13223 號公報

[專利文獻 2]日本專利特開 2020-13224 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0005】 與上述現有技術相比，提供一種能夠更容易地獲得所需的資料、並且即便於獲得對象的系統結構發生變更的情形時亦能夠更靈活地應對的控制系統等。

[解決課題之手段]

【0006】 依照本發明的某實施形態，提供一種包括一個或多個控制裝置的控制系統。控制系統包括：處理部，依照存取要求，確定針對控制裝置或連接於控制裝置的器件的處理；提供部，將藉由執行所確定的處理而獲得的資料，發送至存取要求的發送源；記憶部，儲存包括至少一個第一字串與長於第一字串的第二字串的組的字串定義；以及解釋部，參照字串定義，將存取要求所包括的第一字串置換為所對應的第二字串。

【0007】 根據該結構，若使用第一字串而非本來的第二字串記述存取要求，則解釋部將存取要求置換為本來的第二字串。藉此，能夠減少生成存取要求的工夫而將所需資料的獲得容易化，並且即便於變更了獲得對象的系統結構的情形時，亦能夠藉由適當更新字串定義的內容而靈活地應對。

【0008】 解釋部可將與存取要求所包括的特定的字串連結的字串解釋為第一字串。根據該結構，僅於與特定的字串連結的情形時，將第一字串置換為第二字串，因此可避免如意外地置換存取要求所包括的字串的情況。

【0009】 存取要求可包括存取路徑，所述存取路徑表示用以對控制系統所包括的控制裝置或器件進行存取的路徑。根據該結構，

能夠使用存取要求明確地指定至對象的控制裝置或器件的路徑。

【0010】 存取要求可包括轉換命令，所述轉換命令特定出針對自控制系統所包括的控制裝置或器件所獲得的資料的轉換處理。根據該結構，提供已指定自控制裝置或器件所獲得的資料的經轉換處理的結果，因此能夠將發送源接收資料後的處理簡化。

【0011】 控制系統可更包括：生成部，探索控制系統所包括的控制裝置及器件，生成第一字串與第二字串的組。根據該結構，能夠使用以自控制系統所包括的任意控制裝置及器件獲得資料的存取要求的生成變得容易。

【0012】 生成部可生成符合預先設定的條件的第一字串與第二字串的組。根據該結構，藉由設定與特定的目的相應的條件，而生成符合該條件的第一字串與第二字串的組，因此能夠使用以獲得資料的存取要求的生成變得容易，並且能夠抑制無用的第一字串與第二字串的組的生成。

【0013】 控制系統可更包括：登錄部，僅將生成部所生成的第一字串與第二字串的組中任意選擇的組，登錄於字串定義。根據該結構，能夠僅登錄與特定的目的相應的第一字串與第二字串的組，因此能夠高效地利用記錄區域等資源。

【0014】 控制系統可更包括：更新部，根據控制系統中的結構的變更，更新字串定義所包括的第一字串與第二字串的組的內容。根據該結構，根據控制系統中的結構的變更而更新第一字串與第二字串的組的內容，因此於結構已變更的控制系統中亦能夠繼續

使用與變更前相同的存取要求。

【0015】 依照本發明的其他實施形態，提供一種包括一個或多個控制裝置的控制系統中的資料提供方法。資料提供方法包括：參照包括至少一個第一字串與長於第一字串的第二字串的組的字串定義，將存取要求所包括的第一字串置換為所對應的第二字串的步驟；依照存取要求，確定針對控制裝置或連接於控制裝置的器件的處理的步驟；以及將藉由執行所確定的處理而獲得的資料，發送至存取要求的發送源的步驟。

【0016】 依照本發明的進而其他實施形態，提供一種中繼處理程式，其用以提供資料，所述資料由電腦所執行，所述電腦與包括一個或多個控制裝置的控制系統建立關聯。中繼處理程式使電腦執行如下步驟：參照包括至少一個第一字串與長於第一字串的第二字串的組的字串定義，將存取要求所包括的第一字串置換為所對應的第二字串的步驟；依照存取要求，確定針對控制裝置或連接於控制裝置的器件的處理的步驟；以及將藉由執行所確定的處理而獲得的資料，發送至存取要求的發送源的步驟。

[發明的效果]

【0017】 根據本發明，與現有技術相比，能夠更容易地獲得所需的資料，並且即便於獲得對象的系統結構發生變更的情形時亦能夠更靈活地應對。

【圖式簡單說明】

【0018】

圖 1 是表示本實施形態的控制系統的整體結構例的示意圖。

圖 2 是表示本實施形態的控制系統的中繼裝置的功能結構的要部的示意圖。

圖 3 是表示本實施形態的控制系統的中繼裝置的硬體結構例的方塊圖。

圖 4 是表示本實施形態的控制系統的控制裝置的硬體結構例的方塊圖。

圖 5 是表示本實施形態的控制系統的中繼裝置的功能結構例的方塊圖。

圖 6 是表示本實施形態的控制系統的中繼裝置中所儲存的別名定義的一例的示意圖。

圖 7 是表示本實施形態的控制系統的中繼裝置所處理的轉換命令的一例的圖。

圖 8 的 (A) ~ 圖 8 的 (D) 是表示本實施形態的控制系統所使用的查詢的一例的圖。

圖 9 的 (A) ~ 圖 9 的 (B) 是表示本實施形態的控制系統所使用的查詢的另一例的圖。

圖 10 的 (A) ~ 圖 10 的 (C) 是表示本實施形態的控制系統中的別名的管理的處理順序的流程圖。

圖 11 是表示本實施形態的控制系統中的查詢的處理順序的流程圖。

圖 12 是表示本實施形態的控制系統中的別名的自動生成的

處理順序的流程圖。

圖 13 是表示本實施形態的控制系統中的用以選擇別名的使用者介面畫面的一例的示意圖。

圖 14 是表示本實施形態的控制系統中的別名的選擇及登錄的處理順序的流程圖。

圖 15 的 (A) ~ 圖 15 的 (B) 是表示本實施形態的控制系統中的別名的更新例的示意圖。

圖 16 是表示根據本實施形態的控制系統中的網路結構的變更而更新別名的處理例的示意圖。

圖 17 是表示根據本實施形態的控制系統的控制裝置內的模組的變更而更新別名的處理例的示意圖。

【實施方式】

【0019】 參照圖式對本發明的實施形態進行詳細說明。再者，對圖中的相同或相當部分標註相同符號，而不再重複其說明。

【0020】 < A. 應用例 >

首先，對應用本發明的場景的一例進行說明。

【0021】 圖 1 是表示本實施形態的控制系統 1 的整體結構例的示意圖。參照圖 1，本實施形態的控制系統 1 包括中繼裝置 100、及一個或多個控制裝置 200-1、控制裝置 200-2、控制裝置 200-3... (以下亦總稱為「控制裝置 200」) 作為主要的結構要素。

【0022】 中繼裝置 100 響應對一個或多個控制裝置 200 所保持、管理、或生成的資料的存取要求 (以下亦稱為「查詢」)，獲得所

要求的資料並響應。

【0023】 一個或多個控制裝置 200 對設備或機械等控制對象進行控制。控制裝置 200 可以可編程邏輯控制器（Programmable Logic Controller，PLC）等一種電腦的形式實現。

【0024】 於圖 1 所示的控制系統 1 中，中繼裝置 100 及控制裝置 200-1、控制裝置 200-2、控制裝置 200-3 以能夠經由網路 2 互相通訊的方式連接。控制裝置 200-1、控制裝置 200-2、控制裝置 200-3 分別經由現場網路 6-1、現場網路 6-2、現場網路 6-3（以下亦總稱為「現場網路 6」）與器件 250-1、器件 250-2、器件 250-3（以下亦總稱為「器件 250」）連接。

【0025】 於本說明書中，「器件」包含保持、管理、或生成任意資料的任意裝置。「器件」例如可包含各感測器及執行控制運算的控制裝置。以下，為了方便說明，而將控制裝置 200 與器件 250 加以區別，但用語「器件」可包括控制裝置 200 及器件 250。

【0026】 圖 1 中作為器件 250 的一例而示出遠程輸入/輸入（Input/Output，I/O）裝置。典型而言，遠程 I/O 裝置包括經由現場網路 6 進行通訊的通訊部、以及用以進行輸入資料的獲得及輸出資料的輸出的輸入輸出部，於與設備或機械等控制對象之間交換輸入訊號（輸入資料）及輸出訊號（輸出資料）。

【0027】 器件 250 中不限於遠程 I/O 裝置，可包括各種感測器或伺服驅動器之類的任意器件。又，圖 1 中示出於現場網路 6 連接有一個器件 250 的結構例，但不限於此，亦可於現場網路 6 連接

多個器件 250。

【0028】 作為現場網路 6，例如較佳為採用以太 CAT (EtherCAT) (註冊商標)、以太網/網際協議 (Internet Protocol, IP) (EtherNet/IP) (註冊商標)、設備網 (DeviceNet) (註冊商標)、康波網 (CompoNet) (註冊商標) 等產業用的通訊協定。

【0029】 控制系統 1 可更包括一個或多個顯示裝置 300。顯示裝置 300 亦稱為人機介面 (Human Machine Interface, HMI) 等，接收來自使用者的操作，對控制裝置 200 發送與使用者操作相應的指令等，並且將自控制裝置 200 獲得的資料等圖形化顯示。

【0030】 中繼裝置 100 除了連接於網路 2 以外，亦連接於網路 4。連接於網路 4 的資訊處理裝置 400 向中繼裝置 100 發送查詢。

【0031】 於圖 1 所示的結構例中，網路 2 相當於所謂的操作技術 (Operational Technology, OT) 網路，網路 4 相當於所謂的資訊技術 (Information Technology, IT) 網路。

【0032】 典型而言，資訊處理裝置 400 為通用電腦。資訊處理裝置 400 例如自瀏覽器等通用應用程式向中繼裝置 100 發送查詢，並自中繼裝置 100 獲得控制裝置 200 所保持、管理、或生成的資料。

【0033】 若概括中繼裝置 100 所執行的處理，則首先，中繼裝置 100 自任意發送源接收查詢後 ((1) 查詢)，執行藉由查詢所指定的處理，藉此獲得資料 ((2) 處理執行及 (3) 資料獲得)。然後，中繼裝置 100 將包括所獲得的資料的響應資料發送至查詢的發送

源（（4）響應資料）。

【0034】 如上所述，中繼裝置 100 對任意查詢提供控制系統 1 所保持、管理、或生成的資料。

【0035】 圖 2 為表示本實施形態的控制系統 1 的中繼裝置 100 的功能結構的要部的示意圖。參照圖 2，中繼裝置 100 包括處理部 10、解釋部 20、記憶部 30、及提供部 40 作為主要的功能結構。

【0036】 處理部 10 依照來自外部的存取要求（查詢），確定對控制裝置 200 或連接於控制裝置 200 的器件 250 的處理。提供部 40 將藉由執行所確定的處理所獲得的資料發送至存取要求（查詢）的發送源。

【0037】 於本實施形態的控制系統 1 中，中繼裝置 100 可依照查詢對控制系統 1 所包括的任意控制裝置 200 及器件 250 執行各種處理。

【0038】 作為中繼裝置 100 所執行的處理，典型而言，可列舉獲得控制裝置 200 或器件 250 所保持或管理的資料的全部或一部分的處理。

【0039】 作為中繼裝置 100 所執行的其他處理，可列舉變更控制裝置 200 或器件 250 的動作或行為的處理。作為變更動作或行為的處理，例如可列舉以下處理。

【0040】 ·控制模式的切換（運行模式/編程模式/除錯模式）

·停機

·重啟

- 任務或服務的開始/停止
- 資料追蹤的新建/開始/停止/刪除
- 警報的新建/開始/停止/刪除

關於變更控制裝置 200 或器件 250 的動作或行為的處理，例如，可獲得包括其執行結果等在內的資料作為返回值。

【0041】 如上所述，於本說明書中，「對控制裝置 200 或連接於控制裝置 200 的器件 250 的處理」包含中繼裝置 100 可對任意控制裝置 200 或器件 25 執行的任意處理。又，「藉由執行處理所獲得的資料」包含藉由對對象的控制裝置 200 或器件 250 執行處理所獲得的任意資料。

【0042】 以下，為了方便說明，而主要對獲得控制裝置 200 或器件 250 所保持或管理的資料的處理進行說明。

【0043】 於本實施形態的控制系統 1 中，可利用將查詢所包括的字串的至少一部分縮短為短於該字串而成的其他字串。因此，記憶部 30 儲存作為包括至少一個第一字串與長於第一字串的第二字串的組的字串定義的別名定義 180。

【0044】 別名定義 180 包括至少一個能夠用作查詢的至少一部分的字串（相當於第一字串，以下亦稱為「別名名稱」）、及較該字串（別名名稱）更長的字串（相當於第二字串）的組。下文對別名定義 180 的具體例進行說明。

【0045】 於本說明書中，用語「別名」包含單獨的能夠用作查詢的至少一部分的字串（即別名名稱）、及能夠用作查詢的至少一部

分的字串與表示該字串的實體的更長的字串的組合的兩者。再者，實施形態的控制系統 1 可利用的「別名」亦可稱為「快捷方式」或「縮略表現」。即，「別名」不論名稱為何，均包含如上所述的含義。

【0046】 解釋部 20 參照儲存於記憶部 30 中的字串定義（別名定義 180），將存取要求所包括的第一字串置換為所對應的第二字串。解釋部 20 將存取要求所包括的第一字串置換為所對應的第二字串，處理部 10 基於置換後的存取要求，確定存取對象。因此，即便不知曉存取對象為止的存取路徑等，亦可生成存取要求，並且亦能夠將具體的存取路徑隱藏。進而，即便於控制系統 1 的結構等發生變化的情形時，僅藉由更新第一字串與第二字串的對應關係（別名定義 180）即可應對該變化後的結構，因此無需存取要求自身的修正或變更等。

【0047】 < B.硬體結構例 >

其次，對構成本實施形態的控制系統 1 的裝置的硬體結構例進行說明。

【0048】 （b1：中繼裝置 100）

圖 3 為表示本實施形態的控制系統 1 的中繼裝置 100 的硬體結構例的方塊圖。參照圖 3，中繼裝置 100 為電腦的一例，包括一個或多個處理器 102、光學驅動機 104、主記憶裝置 106、二次記憶裝置 108、通用序列匯流排（Universal Serial Bus，USB）控制器 110、網路控制器 112、網路控制器 114、輸入部 116、及顯示

部 118。該些組件經由匯流排 120 而連接。

【0049】 處理器 102 例如包括中央處理單元 (Central Processing Unit, CPU)、微處理單元 (Micro-Processing Unit, MPU)、圖像處理單元 (Graphics Processing Unit, GPU) 等，讀取儲存於二次記憶裝置 108 中的各種程式，展開至主記憶裝置 106 並執行，藉此實現如下文所述的各種處理。

【0050】 二次記憶裝置 108 相當於圖 2 所示的記憶部 30，例如包括硬磁碟驅動機 (Hard Disk Drive, HDD) 或固態硬碟 (Solid State Drive, SSD) 等。典型而言，於二次記憶裝置 108 中儲存 OS122、及用以實現下文所述的處理的中繼處理程式 124。再者，亦可於二次記憶裝置 108 中儲存圖 3 所示的中繼處理程式 124 以外的所需程式。進而，於二次記憶裝置 108 中儲存系統資訊 170 及別名定義 180 (下文進行詳細說明)。

【0051】 中繼裝置 100 包括光學驅動機 104，自非暫態儲存電腦能夠讀取的程式碼的記錄媒體 105 (例如數位多功能光碟 (Digital Versatile Disc, DVD) 等光學記錄媒體) 讀取其中所儲存的電腦能夠讀取的程式碼，並安裝於二次記憶裝置 108 等。

【0052】 由中繼裝置 100 所執行的各種程式可經由電腦能夠讀取的記錄媒體 105 而安裝，亦可以自網路上的任意伺服器裝置下載的形式安裝。又，本實施形態的中繼裝置 100 所提供的功能亦存在以利用 OS122 所提供的軟體模組的一部分的形式實現的情形。

【0053】 USB 控制器 110 負責經由 USB 連接而與其他資訊處理

裝置之間的資料的交換。網路控制器 112 負責經由網路 2 的與控制裝置 200 等之間的資料的交換。網路控制器 114 負責經由網路 4 的與資訊處理裝置 400 等之間的資料的交換。

【0054】 輸入部 116 包括鍵盤或滑鼠等，受理使用者操作。顯示部 118 包括顯示器、各種指示器、印表機等，輸出來自處理器 102 的處理結果等。

【0055】 圖 3 表示藉由處理器 102 執行程式而提供所需的功能的結構例，但亦可使用專用的硬體電路（例如特殊應用積體電路（Application Specific Integrated Circuit，ASIC）或現場可編程門陣列（Field-Programmable Gate Array，FPGA）等）安裝該些提供的功能的一部分或全部。

【0056】 （b2：控制裝置 200）

圖 4 為表示本實施形態的控制系統 1 的控制裝置 200 的硬體結構例的方塊圖。參照圖 4，控制裝置 200 為電腦的一例，包括處理器 202、晶片組 204、主記憶裝置 206、二次記憶裝置 208、上位網路控制器 210、USB 控制器 212、記憶卡介面 214、現場網路控制器 220、內部匯流排控制器 222、及 I/O 單元 224-1、I/O 單元 224-2…。。

【0057】 處理器 202 例如包括 CPU、MPU、GPU 等，讀取儲存於二次記憶裝置 108 中的各種程式，將其展開於主記憶裝置 206 並執行，藉此實現用以執行控制運算的環境。晶片組 204 對處理器 202 與各組件之間的資料傳輸等進行控制。

【0058】 除了用以實現執行控制運算的環境的系統程式 231 以外，還於二次記憶裝置 208 中儲存記述控制運算的命令的使用者程式 232。

【0059】 上位網路控制器 210 負責經由網路 2 的與中繼裝置 100 等之間的資料的交換。USB 控制器 212 負責經由 USB 連接而與未圖示的支援裝置等之間的資料的交換。

【0060】 記憶卡介面 214 以能夠拆裝記憶卡 216 的方式構成，能夠對記憶卡 216 寫入資料，並自記憶卡 216 讀取各種資料（使用者程式或追蹤資料等）。

【0061】 內部匯流排控制器 222 為搭載於控制裝置 200 的與 I/O 單元 224-1、I/O 單元 224-2…之間交換資料的介面。

【0062】 現場網路控制器 220 負責經由現場網路 6 的與器件 250 等之間的資料的交換。

【0063】 圖 4 表示藉由處理器 202 執行程式而提供所需的功能的結構例，但亦可使用專用的硬體電路（例如 ASIC 或 FPGA 等）安裝該些提供的功能的一部分或全部。

【0064】 （b3：顯示裝置 300）

典型而言，本實施形態的控制系統 1 的顯示裝置 300 使用依照通用的體系結構的硬體（例如通用個人電腦）而實現。顯示裝置 300 的硬體結構例為公知，因此不進行詳細說明。

【0065】 （b4：資訊處理裝置 400）

典型而言，本實施形態的控制系統 1 的資訊處理裝置 400 使

用依照通用的體系結構的硬體（例如通用個人電腦）而實現。資訊處理裝置 400 的硬體結構例為公知，因此不進行詳細說明。

【0066】 <C.中繼裝置 100 的功能結構>

繼而，對本實施形態的控制系統 1 的中繼裝置 100 的功能結構的一例進行說明。

【0067】 圖 5 為表示本實施形態的控制系統 1 的中繼裝置 100 的功能結構例的方塊圖。典型而言，圖 5 所示的各功能藉由中繼裝置 100 的處理器 102 執行中繼處理程式 124 而實現。

【0068】 參照圖 5，中繼裝置 100 包括介面模組 150、別名設定模組 152、查詢處理模組 154、別名解釋模組 156、資料轉換模組 162、及資料成形模組 164 作為主要的功能結構。又，中繼裝置 100 儲存有系統資訊 170 及別名定義 180。

【0069】 介面模組 150 受理來自資訊處理裝置 400 等的查詢，並且向資訊處理裝置 400 發送響應資料。又，介面模組 150 受理來自使用者的各種操作及指示。

【0070】 查詢處理模組 154 相當於圖 2 所示的處理部 10，依照存取要求（查詢）確定對控制裝置 200 或連接於控制裝置 200 的器件 250 的處理。更具體而言，查詢處理模組 154 對所輸入的查詢進行解釋，並將藉由查詢所指定的存取路徑通知至通訊處理模組 160。更具體而言，查詢處理模組 154 參照系統資訊 170，並且基於與來自別名解釋模組 156 的別名相對應的字串，確定存取路徑。

【0071】 別名解釋模組 156 相當於圖 2 所示的解釋部 20，參照別

名定義 180 將存取要求所包括的別名（第一字串）置換為所對應的字串（第二字串）。即，別名解釋模組 156 輸出與存取要求所包括的經指定的別名相對應的字串。

【0072】 通訊處理模組 160、資料轉換模組 162 及資料成形模組 164 相當於圖 2 所示的提供部 40，將藉由執行所確定的處理所獲得的資料發送至存取要求的發送源。

【0073】 更具體而言，通訊處理模組 160 對藉由存取路徑所指定的器件進行存取，並且自該存取目標的器件獲得所指定的資料。

【0074】 資料轉換模組 162 依照查詢所包括的轉換命令，將自對象的器件所獲得的資料進行轉換或加工。更具體而言，資料轉換模組 162 執行數值轉換、單位換算、範圍換算、格式轉換等處理。

【0075】 資料成形模組 164 將所獲得的資料成形為所指定的輸出形式。作為資料格式的一例，可列舉 JS 對象簡譜（JavaScript Object Notation，JSON）形式、超文本標記語言（HyperText Markup Language，HTML）形式、可擴展標記語言（Extensible Markup Language，XML）形式、逗號分隔值（Comma-Separated Values，CSV）形式、文本形式、二元形式等。再者，於對資料格式無指定的情形時，亦可轉換為預先確定的資料格式。

【0076】 別名設定模組 152 依照使用者的操作及指示進行別名的設定、登錄、變更、刪除等。又，別名設定模組 152 亦可執行如下文所述的別名的自動生成等處理。

【0077】 系統資訊 170 例如包括結構資訊 171、器件簡檔 172、

及索引 173。

【0078】 結構資訊 171 包括表示控制系統 1 所包括的器件的連接關係的資訊。具體而言，結構資訊 171 包括對網路拓撲、各器件的位址資訊、及各網路的通訊協定等進行規定的資訊。結構資訊 171 亦可包括與物理性或虛擬的網路拓撲、單元結構相關的資訊（位址、形式、通訊區域等）。結構資訊 171 可預先靜態設定，亦可根據網路結構的變化而動態變化。

【0079】 器件簡檔 172 包括表示各器件的特性的資訊。具體而言，器件簡檔 172 包括器件內的記憶體映射、物件規格、類型資訊、能夠獲得的資料（屬性）、定標等。

【0080】 索引 173 為用於提高對器件的存取的效率的資訊，包括表示控制系統 1 所包括的各器件的狀態值的資訊。具體而言，索引 173 包括器件的屬性值及個體識別編號（串列編號或介質訪問控制（Media Access Control，MAC）位址等）。典型而言，索引 173 為動態生成，但亦可採用事先靜態生成者。再者，索引 173 為用於存取的高速化的資訊，未必為必需，根據狀況安裝即可。

【0081】 別名定義 180 對別名與所對應的字串的關係進行定義。基本上，別名定義 180 用以確定與查詢所包括的別名相對應的字串。

【0082】 圖 6 為表示於本實施形態的控制系統 1 的中繼裝置 100 中所儲存的別名定義 180 的一例的示意圖。參照圖 6，別名定義 180 包括與別名名稱 182 建立對應的字串 184。

【0083】 別名名稱 182 為將任意字串 184 縮短而成的表述。字串 184 可包括表示存取目標的存取路徑及/或資料轉換處理的轉換命令。

【0084】 登錄於別名定義 180 中的別名名稱 182 的數量並無限制，可登錄任意的別名名稱 182。又，只要不為相同的字串，則可採用任意別名名稱 182。

【0085】 又，中繼裝置 100 將查詢所包括的特定的字串解釋為轉換命令，並執行依照該轉換命令的轉換處理。

【0086】 圖 7 為表示本實施形態的控制系統 1 的中繼裝置 100 所處理的轉換命令的一例的圖。參照圖 7，作為轉換命令，包括數值運算、邏輯運算、比較運算、位元運算、有效數位運算、單位轉換等運算處理。中繼裝置 100 只要於查詢中包括用以執行各運算的運算子、字串、指令等轉換命令，則依照該查詢所包括的轉換命令執行所指定的轉換處理或運算處理。

【0087】 如圖 7 所示，查詢（存取要求）可包括特定出對自控制裝置 200 或連接於控制裝置 200 的器件 250 所獲得的資料的轉換處理的轉換命令。

【0088】 再者，轉換命令除了直接包括於查詢中的情形以外，亦存在包括於解釋上述別名所獲得的字串中的情形。進而，亦可將別名與轉換命令加以組合生成查詢。

【0089】 例如，於將所獲得的值（變量名為 Distance 的距離）以小數點後有效數位兩位進行四捨五入的情形時，作為轉換命令，

而可於查詢中包括「ROUND ("Distance",2)」。

【0090】 又，於將所獲得的值（變量名為 Temp 的溫度）自華氏轉換為攝氏的情形時，作為轉換命令，可於查詢中包括「CONVERT ("Temp", FAHRENHEIT, CELSIUS)」。

【0091】 如上所述，於本實施形態的控制系統 1 中，依照查詢所包括的轉換命令，除了資料獲得以外，還可執行任意轉換處理。

【0092】 <D.查詢及別名>

繼而，對本實施形態的控制系統 1 中所處理的查詢及別名進行說明。

【0093】 於本實施形態的控制系統 1 中，查詢可以例如依照用於 Web 服務等的提供的表徵狀態轉移(Representational State Transfer, REST)的形式記述。又，查詢亦可以結構化查詢語言(Structured Query Language, SQL)記述。但查詢的記述可使用任意形式。進而，於普及了記述查詢的新形式的情形時，可採用任意新形式。

【0094】 另一方面，來自中繼裝置 100 的響應資料可以 JSON (JavaScript Object Notation) 形式或 HTML (HyperText Markup Language) 形式記述。

【0095】 圖 8 的 (A) ~ 圖 8 的 (D) 為表示本實施形態的控制系統 1 所使用的查詢的一例的圖。圖 8 的 (A) ~ 圖 8 的 (D) 示出依照 REST 的查詢的例。圖 8 的 (A) ~ 圖 8 的 (D) 所示的查詢為要求自從控制系統 1 所包括的控制裝置 200(或遠程 I/O 裝置)所連接的單元起進而經由 IO-Link 所連接的器件(例如溫度感測器)

獲得輸入資料（例如溫度的計測值）。即，圖 8 的（A）～圖 8 的（D）所示的查詢要求相當於第一階層的控制裝置 200（或遠程 I/O 裝置）、相當於第二階層的單元、相當於第三階層的器件（例如溫度感測器）的三個階層的存取。

【0096】 參照圖 8 的（A），查詢 500 包括存取目標記述部 502 及查詢記述部 504、查詢記述部 505、查詢記述部 506、查詢記述部 507、查詢記述部 508。存取目標記述部 502 包括指定與中繼裝置 100 的通訊協定的流程、及特定出中繼裝置 100 的權限。查詢記述部 504、查詢記述部 505、查詢記述部 506、查詢記述部 507、查詢記述部 508 意指用以特定出獲得資料的對象的存取路徑。

【0097】 如圖 8 的（A）所示，查詢（存取要求）可包括表示用以對控制系統 1 所包括的控制裝置 200 或器件 250 進行存取的路徑的存取路徑。

【0098】 查詢記述部 504 記述特定出相當於第一階層的控制裝置 200（或遠程 I/O 裝置）的「eip」的項目。於圖 8 的（A）所示的例子中，為「192.168.250.100」。即，特定出網路位址為「192.168.250.100」的控制裝置 200（或遠程 I/O 裝置）作為存取對象。

【0099】 查詢記述部 505 記述特定出相當於第二階層的單元的「unitno」的項目。於圖 8 的（A）所示的例子中，為「0x01」。即，特定出單元編號為「0x01」的單元作為存取對象。

【0100】 查詢記述部 506 記述特定出用以連接於相當於第三階層

的器件的 IO-Link 的「iokink」的項目。於圖 8 的（A）所示的例子中，為「port1」。即，特定出 IO-Link 的主端口編號為「port1」的 IO-Link 作為存取對象。

【0101】 查詢記述部 507 記述特定出用以連接於相當於第三階層的器件的 IO-Link 器件的索引編號的「Index」的項目。於圖 8 的（A）所示的例子中，為「0x12」。即，特定出 IO-Link 器件的索引編號為「0x12」的器件作為存取對象。

【0102】 查詢記述部 508 記述特定出中繼裝置 100 對查詢 500 的響應資料的形式的「format」的項目。於圖 8 的（A）所示的例子中，為「json」。即，指定來自中繼裝置 100 的響應資料的形式為「JSON」。

【0103】 如圖 8 的（A）所示，階層越深，用以對控制系統 1 所包括的器件及單元進行存取的路徑越長。因此，生成查詢亦需要工夫。因此，於本實施形態的控制系統 1 中，可利用將查詢所包括的字串的至少一部分縮短為短於該字串而成的其他字串。

【0104】 中繼裝置 100 將查詢所包括的別名解釋為所對應的字串，並執行所指定的處理。

【0105】 圖 8 的（B）中示出使用別名 514 記述圖 8 的（A）所示的查詢 500 所包括的查詢記述部 504、查詢記述部 505、查詢記述部 506、查詢記述部 507、查詢記述部 508 的查詢 510。於圖 8 的（B）所示的查詢 510 中，除了表示應解釋為別名的「get_alias」的項目 512 以外，還記述別名 514。中繼裝置 100 將為「temperature」

的別名 514 處理為意指查詢記述部 504、查詢記述部 505、查詢記述部 506、查詢記述部 507、查詢記述部 508 的記述。其結果為，與圖 8 的（A）所示的查詢 500 同樣地進行處理。

【0106】 如上所述，藉由使用別名，無需記述至存取對象的資料源為止的路徑，可將查詢的記述簡化。又，由於無需揭示具體的存取路徑，故而於安全性方面亦有利。即，能夠隱藏控制系統 1 的具體的存取路徑，因此能夠降低來自惡意的第三者的攻擊的風險。

【0107】 再者，如圖 8 的（B）所示，中繼裝置 100（圖 5 所示的別名解釋模組 156）亦可將與查詢（存取要求）所包括的特定的字串（作為項目 512 的「get_alias」等關鍵字）連結的字串解釋為別名 514。

【0108】 圖 8 的（B）中示出將查詢 500 所包括的全部存取路徑匯總為一個別名的例子，但亦可針對存取路徑所包括的任意要素分別設定別名。

【0109】 圖 8 的（C）表示使用別名 524、別名 525、別名 526、別名 527、別名 528 記述圖 8 的（A）所示的查詢 500 所包括的查詢記述部 504、查詢記述部 505、查詢記述部 506、查詢記述部 507、查詢記述部 508 的查詢 520。

【0110】 圖 8 的（D）表示使用別名 524 記述圖 8 的（A）所示的查詢 500 所包括的查詢記述部 504、並且使用別名 536 記述查詢記述部 505、查詢記述部 506、查詢記述部 507 的查詢 530。

【0111】 別名 524、別名 525、別名 526、別名 527、別名 528、別名 534、別名 536 均不記述特定的位址或路徑，而是使用抽象化的字串。因此，即便控制系統 1 的結構發生變化，只要使用別名記述，則僅藉由更新別名與包括存取路徑的字串的對應關係，即無需變更查詢本身。同樣地，即便所獲得的資料的對象發生變化，僅藉由更新別名與包括存取路徑的字串的對應關係，即無需變更查詢本身。

【0112】 圖 9 的 (A) ~ 圖 9 的 (B) 為表示本實施形態的控制系統 1 所使用的查詢的另一例的圖。圖 9 的 (A) 中示出用以對控制裝置 200 所保持、管理、或生成的資料進行存取的查詢 540 的例子。查詢 540 包括用以獲得控制裝置 200 所保持的警報標誌及記憶卡的錯誤的查詢記述部 542。即，查詢記述部 542 所包括的「AlarmFlags」及「Card1Err」分別意指「警報標誌」及「記憶卡的錯誤」。

【0113】 查詢 548 使用別名 546 記述查詢 540 的內容。此時，於圖 9 的 (B) 所示的別名定義 180 中，「get_values="_AlarmFlags,_Card1Err"&format=json」的記述對應於「SDCardError」的別名 546。

【0114】 於該狀態下，除了警報標誌及記憶卡的錯誤以外，還產生獲得系統錯誤的必要性。於該情形時，查詢 540 如查詢 541 般變更。即，查詢記述部 543 除了「AlarmFlags」及「Card1Err」以外，還包括意指系統錯誤的「SystemErr」。

【0115】 即便於存在此種查詢記述部的變更的情形時，藉由更新別名定義 180 中對應於別名 546 的字串（包括存取路徑），亦可直接使用相同的別名 546。即，無需變更包括別名 546 的查詢 548。

【0116】 更具體而言，於圖 9 的（B）所示的別名定義 180 中，藉由將對應於「SDCardError」的別名 546 的字串更新為「get_values="_AlarmFlags,_Card1Err,_SystemErr"&format=json」，而可任意變更同一別名 546 的獲得對象。

【0117】 <E.別名的處理順序>

繼而，對本實施形態的控制系統 1 中的別名的處理順序進行說明。

【0118】 圖 10 的（A）～圖 10 的（C）為表示本實施形態的控制系統 1 中的別名的管理的處理順序的流程圖。典型而言，圖 10 的（A）～圖 10 的（C）所示的各步驟藉由中繼裝置 100 的處理器 102 執行中繼處理程式 124 而實現。

【0119】 圖 10 的（A）表示別名於別名定義 180 的登錄處理的處理順序。參照圖 10 的（A），中繼裝置 100 受理新的別名與所對應的字串（步驟 S10）。藉此，中繼裝置 100 對所受理的別名是否已登錄於別名定義 180 進行判斷（步驟 S12）。

【0120】 若所受理的別名尚未登錄於別名定義 180（於步驟 S12 中為否），則中繼裝置 100 對對應於該別名的字串是否符合規定的規則進行判斷（步驟 S14）。

【0121】 若對應於別名的字串符合規定的規則（步驟 S14 中為是），

則中繼裝置 100 將所受理的別名與所對應的字串登錄於別名定義 180 (步驟 S16)。然後，中繼裝置 100 響應別名的登錄正常結束的意旨 (步驟 S18)。然後，結束處理。

【0122】 與此相對，若所受理的別名已登錄於別名定義 180 (步驟 S12 中為是)，或對應於別名的字串不符合規定的規則 (步驟 S14 中為否)，則中繼裝置 100 響應別名的登錄錯誤結束的意旨 (步驟 S20)。然後，結束處理。

【0123】 圖 10 的 (B) 表示自別名定義 180 刪除別名的處理的處理順序。參照圖 10 的 (B)，中繼裝置 100 受理刪除對象的別名 (步驟 S30)。藉此，中繼裝置 100 對所受理的別名是否已登錄別名定義 180 進行判斷 (步驟 S32)。

【0124】 若所受理的別名已登錄於別名定義 180 (步驟 S32 中為是)，則中繼裝置 100 將與所受理的別名相對應的條目自別名定義 180 中刪除 (步驟 S34)。然後，中繼裝置 100 響應別名的刪除正常結束的意旨 (步驟 S36)。然後，結束處理。

【0125】 與此相對，若所受理的別名尚未登錄於別名定義 180 (步驟 S32 中為否)，則中繼裝置 100 響應別名的刪除錯誤結束的意旨 (步驟 S38)。然後，結束處理。

【0126】 圖 10 的 (C) 表示別名定義 180 的初始化處理的處理順序。參照圖 10 的 (C)，中繼裝置 100 受理別名定義 180 的初始化指示 (步驟 S40)。藉此，中繼裝置 100 依照所受理的初始化指示，刪除對象的別名定義 180 的全部條目 (步驟 S42)。然後，中繼裝

置 100 響應別名的初始化正常結束的意旨（步驟 S44）。然後，結束處理。

【0127】 圖 11 為表示本實施形態的控制系統 1 中的查詢的處理順序的流程圖。典型而言，圖 11 所示的各步驟藉由中繼裝置 100 的處理器 102 執行中繼處理程式 124 而實現。

【0128】 參照圖 11，中繼裝置 100 自資訊處理裝置 400 等受理查詢（步驟 S50）。然後，中繼裝置 100 對所受理的查詢是否包括別名進行判斷（步驟 S52）。

【0129】 若所受理的查詢包括別名（步驟 S52 中為是），則中繼裝置 100 參照別名定義 180 對是否已登錄查詢所包括的別名進行判斷（步驟 S54）。

【0130】 若尚未登錄查詢所包括的別名（步驟 S54 中為否），則中繼裝置 100 響應錯誤結束的意旨（步驟 S56）。然後，結束處理。

【0131】 若已登錄查詢所包括的別名（步驟 S54 中為是），則中繼裝置 100 參照別名定義 180 獲得與別名相對應的字串（步驟 S58），並將所受理的查詢所包括的別名置換為所獲得的字串（步驟 S60）。

【0132】 如上所述，中繼裝置 100 參照至少包括一個別名名稱與字串的組的別名定義 180，執行將存取要求所包括的別名名稱置換為所對應的字串的處理（步驟 S50～步驟 S60）。

【0133】 若所受理的查詢不包括別名（步驟 S52 中為否），或於執行步驟 S60 後，中繼裝置 100 對藉由查詢所包括的存取路徑所

指定的器件進行存取（步驟 S62）。如上所述，中繼裝置 100 依照存取要求確定對控制裝置 200 或連接於控制裝置 200 的器件 250 的處理。

【0134】 然後，中繼裝置 100 自該存取目標的器件獲得所指定的資料（步驟 S64）。進而，中繼裝置 100 對查詢（或將查詢中的別名置換為所對應的字串所得的結果）是否包括轉換命令進行判斷（步驟 S66）。

【0135】 若查詢包括轉換命令（步驟 S66 中為是），則中繼裝置 100 執行依照該轉換命令的轉換處理（步驟 S68）。另一方面，若查詢不包括轉換命令（步驟 S66 中為否），則跳過步驟 S68 的處理。

【0136】 繼而，中繼裝置 100 藉由將所獲得的資料成形為規定的資料格式而生成響應資料（步驟 S70），並將響應資料發送至查詢的發送源（步驟 S72）。

【0137】 如上所述，中繼裝置 100 將藉由執行所確定的處理所獲得的資料發送至查詢的發送源（步驟 S64～步驟 S72）。然後，結束處理。

【0138】 藉由如以上的處理順序，實現別名的管理及包括別名的查詢的處理。

【0139】 < F.別名的自動生成處理 >

於上述說明中，示出藉由使用者指定別名及所對應的字串而登錄於別名定義 180 的處理例。除了此種手動進行的登錄處理以外，亦可安裝如以下所說明的別名的自動生成處理。

【0140】（f1：別名的自動生成處理）

圖 12 為表示本實施形態的控制系統 1 中的別名的自動生成的處理順序的流程圖。典型而言，圖 12 所示的各步驟藉由中繼裝置 100 的處理器 102 執行中繼處理程式 124 而實現。

【0141】 參照圖 12，中繼裝置 100 探索連接於網路 2 的控制裝置 200（步驟 S100）。控制裝置 200 的探索例如使用位址解析協定（Address Resolution Protocol，ARP）或因特網包探索器（Packet Internet Groper，ping）等。

【0142】 繼而，中繼裝置 100 自探索到的控制裝置 200 中選擇一個（步驟 S102）。然後，中繼裝置 100 對連接於所選擇的控制裝置 200 的器件進行探索（步驟 S104）。器件的探索可使用通用工業協定（Common Industrial Protocol，CIP）標識（Identity）物件讀取等協定。

【0143】 繼而，中繼裝置 100 自探索到的器件獲得變量資訊及實際結構資訊（步驟 S106）。變量資訊及實際結構資訊的獲得可使用單元間通訊所固有的指令、EtherCAT 的指令、IO-Link 的指令等。然後，中繼裝置 100 對於所獲得的變量資訊所包括的各資料，確定字串（包括存取路徑）及暫定的別名名稱（步驟 S108）。

【0144】 又，若存在探索到的器件以外的器件，則中繼裝置 100 自該器件獲得 I/O 資訊（步驟 S110）。I/O 資訊的獲得可使用 CIP Identity 物件讀取等協定。

【0145】 最終，中繼裝置 100 基於所獲得的實際結構資訊、器件

的資訊、器件設定檔案資訊等，對於能夠存取的各器件確定字串及暫定的別名（步驟 S112）。

【0146】 即，於步驟 S108 中，自動生成用以對特定的資料進行存取的存取路徑及別名，於步驟 S112 中，自動生成用以對特定的器件進行存取的存取路徑及別名。

【0147】 中繼裝置 100 對是否已對探索到的全部控制裝置 200 完成處理進行判斷（步驟 S114）。若探索到的控制裝置 200 中尚有處理未完成者（步驟 S114 中為否），則中繼裝置 100 選擇其他控制裝置 200（步驟 S116）。然後，重複步驟 S104 以下的處理。

【0148】 若已對探索到的全部控制裝置 200 完成處理（步驟 S114 中為是），則結束處理。

【0149】 藉由採用如上所述的別名的自動生成處理，具有如以下的優點。

【0150】 即，能夠自動生成用以對控制系統所包括的控制裝置 200 所保持、管理、或生成的資料進行存取的存取路徑及所對應的別名名稱的候選，並且能夠自動生成用以對連接於控制裝置 200 的器件所保持、管理、或生成的資料進行存取的存取路徑及所對應的別名名稱的候選。

【0151】 進而，亦能夠自動生成向控制系統所包括的控制裝置 200 及連接於控制裝置 200 的器件的存取路徑及所對應的別名名稱的候選。

【0152】 又，亦能夠一覽顯示所生成的別名名稱的候選及所對應

的存取路徑。再者，關於別名名稱的候選，可依照預先確定的規則自動確定，亦可基於所對應的存取路徑自動確定。

【0153】 如上所述，中繼裝置 100 可以如下方式構成：對控制系統 1 所包括的控制裝置 200 及器件 250 進行探索，而能夠執行生成別名名稱（第一字串）與存取路徑等字串（第二字串）的組的生成處理（圖 5 所示的別名設定模組 152）。

【0154】 （f2：生成別名時的過濾）

於上述別名的自動生成處理中，基本上對於全部能夠存取的資料及器件生成表示存取路徑的別名。此時，可任意設定所生成的別名的範圍。即，可設定關於所生成的別名及所對應的字串的過濾。作為此種過濾的項目，可使用如以下者。

【0155】 ·網路範圍（例如 IP 網路位址、網路階層、協定種類等）

- 步驟（例如塗裝步驟、組裝步驟、檢查步驟等）
- 裝置分布（例如包裝機、成形機等）
- 裝置製造商（例如 A 公司、B 公司等）
- 裝置名（例如線路 A_XX Machine 等）
- 裝置內模組（例如機構 A、機構 B 等）
- 裝置運行時間
- 裝置狀態屬性（例如正常、異常等）
- 裝置日誌屬性（例如正常、異常等）
- 器件廠商（例如 A 公司、B 公司等）
- 器件簡檔（例如控制器、遠程 I/O、感測器、伺服等）

- 器件名稱
- 變量屬性（例如名稱、尺寸、輸入輸出、資料類型等）
- 器件運行時間或動作次數（例如接點開/關次數等）
- 與裝置或步驟相關的任意識別值

使用者可於如上所述的項目中任意指定一個或多個，而僅自動生成滿足所指定的條件的別名。

【0156】 藉由安裝此種過濾，具有如以下的優點。

即，可根據目的或用途而僅生成所需的別名，因此可減少使用別名的系統的設計或製作所需的工作量。

【0157】 又，由於僅生成符合所指定的條件的別名，故而能夠縮短生成別名的時間，並且能夠降低生成別名時所產生的網路負載。

【0158】 如上所述，中繼裝置 100 可生成符合預先設定的條件的別名名稱（第一字串）與存取路徑等字串（第二字串）的組（圖 5 所示的別名設定模組 152）。

【0159】 （f3：別名的選擇及登錄）

於上述別名的自動生成處理中，基本上對於能夠存取的全部資料及器件生成存取路徑的候選。其後，可僅將所生成的別名的候選中由使用者任意指定者登錄於別名定義 180。

【0160】 圖 13 為表示用以選擇本實施形態的控制系統 1 中的別名的使用者介面畫面 190 的一例的示意圖。參照圖 13，使用者介面畫面 190 顯示所生成的別名的候選的一覽 196。使用者向條件輸

入表 192 輸入所需的條件後，對別名的候選的一覽 196 中符合所輸入的條件的候選的核取方塊 194 進行勾選。

【0161】 最終，使用者選擇 OK 按鈕 198 後，將選擇時所勾選的別名的候選登錄於別名定義 180。

【0162】 圖 14 為表示本實施形態的控制系統 1 中的別名的選擇及登錄的處理順序的流程圖。典型而言，圖 14 所示的各步驟藉由中繼裝置 100 的處理器 102 執行中繼處理程式 124 而實現。

【0163】 參照圖 14，中繼裝置 100 輸出包括所生成的別名的候選的一覽的使用者介面畫面（步驟 S150）。中繼裝置 100 受理輸入至條件輸入表中的條件後（步驟 S152），提取符合所輸入的條件的別名（步驟 S154）。然後，中繼裝置 100 勾選與所提取的別名相對應的核取方塊（步驟 S156）。

【0164】 最終，中繼裝置 100 接收使用者對 OK 按鈕的選擇，將所勾選的別名登錄於別名定義 180（步驟 S158）。然後，結束別名的登錄處理。

【0165】 藉由安裝此種別名的登錄處理，具有如以下的優點。

即，於自動生成的大量別名中，使用者可僅適當選取所需的別名登錄於別名定義 180。如上所述，中繼裝置 100 可僅將自所生成的別名名稱（第一字串）與存取路徑等字串（第二字串）的組中任意選擇的組登錄於別名定義 180（圖 5 所示的別名設定模組 152）。

【0166】 （f4：外部裝置中的執行形態）

於上述說明中，示出中繼裝置 100 執行別名的過濾、選擇及登錄等處理的典型例，但不限於此，亦可由外部的資訊處理裝置（例如開發支援裝置等）提供中繼裝置 100 所提供的功能的至少一部分。

【0167】 <G.別名的動態更新>

如上所述，將別名名稱與字串建立對應而儲存於別名定義 180 中。於將別名登錄別名定義 180 後，存在變更對象的控制系統 1 的結構的情形。於此種情形時，需要更新別名名稱及/或別名路徑。對此種別名的更新處理的一例進行說明。

【0168】 圖 15 的（A）～圖 15 的（B）為表示本實施形態的控制系統 1 中的別名的更新例的示意圖。圖 15 的（A）中示出變更網路位址等網路結構的例子。圖 15 的（B）中示出變更控制裝置內的模組的例子。

【0169】 參照圖 15 的（A），例如將控制裝置的網路位址（IP 位址）自「192.168.1.XX」變更為「192.168.2.XX」。由此，需要更新對應於別名名稱 186 的字串 188 的對象部分。

【0170】 參照圖 15 的（B），變更控制裝置內的模組。由此，需要更新字串 188 的對象部分，並且亦需要更新所對應的別名名稱 186。即，於使用表示對象的模組的字串作為別名名稱 186 的情形時，需要根據對象的模組的變更亦更新字串。

【0171】 如上所述的控制系統 1 的結構的變更等可能因等級變更或裝置的更換等而發生。並且，若變更控制系統 1 的結構，則需

要更新構成別名的別名名稱 186 及字串 188。以下，對更新別名的方法的一例進行說明。

【0172】 圖 16 為表示根據本實施形態的控制系統 1 中的網路結構的變更而更新別名的處理例的示意圖。參照圖 16，連接於控制裝置 200 或中繼裝置 100 的開發支援裝置提供用以設定及變更控制系統 1 的網路結構的使用者介面畫面 600。

【0173】 使用者可於使用者介面畫面 600 上設定或變更控制裝置 200 的網路位址（IP 位址）。更具體而言，使用者介面畫面 600 顯示用以受理各控制裝置 200 的網路位址的設定的設定對話框 602。藉由自開發支援裝置向控制裝置 200 提供新的設定，而變更控制裝置 200 的網路位址。

【0174】 伴隨此種網路位址的變更，中繼裝置 100 對與別名名稱 186 相對應的字串 188 的對象部分進行更新。

【0175】 圖 17 為表示根據本實施形態的控制系統 1 的控制裝置 200 內的模組的變更更新別名的處理例的示意圖。參照圖 17，連接於控制裝置 200 或中繼裝置 100 的開發支援裝置提供用以設定及變更控制系統 1 的控制裝置 200 的模組結構的使用者介面畫面 610。

【0176】 使用者可於使用者介面畫面 610 上設定或變更控制裝置 200 的模組結構。更具體而言，使用者介面畫面 610 視覺性顯示連接於所選擇的控制裝置 200 的器件。並且，使用者介面畫面 610 可受理拖放表示追加或變更的模組的物件 612 的操作。藉由此種

拖放操作，變更控制裝置 200 的模組結構的設定。藉由自開發支援裝置向控制裝置 200 提供新的設定，而變更控制裝置 200 的模組結構。

【0177】 伴隨此種控制裝置 200 的模組結構的變更，中繼裝置 100 對與別名名稱 186 相對應的字串 188 的對象部分進行更新，並且視需要亦更新別名名稱 186。

【0178】 為了實現如上所述的別名的更新，中繼裝置 100 較佳為藉由相對路徑（以特定的階層為基準的路徑表述）管理別名的存取路徑。藉由利用相對路徑進行管理，於變更了任一階層的結構的情形時，能夠更容易地變更與該變更的階層相關聯的存取路徑。

【0179】 如圖 16 及圖 17 所示，藉由安裝與使用者對開發支援裝置的操作連動而自動更新別名名稱 186 及字串 188 的處理，能夠減少使用者更新別名的工夫，並且能夠防止忘記更新別名等。

【0180】 如上所述，中繼裝置 100 可根據控制系統 1 中的結構的變更，執行更新別名定義 180 所包括的別名名稱（第一字串）與存取路徑等字串（第二字串）的組的內容的更新處理。

【0181】 <H.其他實施形態>

於本說明書中，主要對中繼裝置 100 響應查詢而每次自存取目標獲得資料的結構例進行了說明，但中繼裝置 100 亦可採用如暫時保存（所謂的快取）資料的結構。進而，中繼裝置 100 亦可如代理伺服器般發揮功能，預先自控制系統 1 所包括的控制裝置

200 及器件獲得資料，並儲存於自身的資料庫中。

【0182】 於本說明書中，主要對獨立於控制裝置 200 及顯示裝置 300 的中繼裝置 100 執行查詢的處理的例子進行了說明，但控制裝置 200 或顯示裝置 300 亦可執行與上述中繼裝置 100 同樣的處理。

【0183】 進而，亦可為中繼裝置 100 與控制裝置 200 或顯示裝置 300 聯合實現上述查詢的處理。於該情形時，上述查詢的處理所需的功能分散配置於中繼裝置 100、控制裝置 200 及顯示裝置 300 中的多個。

【0184】 進而，亦可使用網路上被稱為雲端的資源實現用以實現中繼裝置 100 所執行的查詢的處理的功能的一部分或全部。例如，可將別名定義 180 儲存於雲端上的資料庫中。

【0185】 如上所述，用以實現查詢的處理的硬體結構可為任意結構，可適當選擇與各時代相應的硬體或與所要求的性能相應的硬體。

【0186】 <I.附註>

如上所述的本實施形態包含如以下的技術思想。

[結構 1]

一種控制系統，其為包括一個或多個控制裝置 200 的控制系統 1，且包括：

處理部 10：154，依照存取要求 500、510、520、530、540、541、548 確定所述控制裝置或對所述控制裝置的處理；

提供部 40：160、162、164，將藉由執行所述所確定的處理

所獲得的資料發送至所述存取要求的發送源；

記憶部 30：108，儲存包括至少一個第一字串 182、186 與長於所述第一字串的第二字串 184、188 的組的字串定義 180；以及

解釋部 20：156，參照所述字串定義，將所述存取要求所包括的第一字串置換為所對應的第二字串。

[結構 2]

如結構 1 所記載的控制系統，其中所述解釋部將與所述存取要求所包括的特定的字串 512 連結的字串解釋為第一字串。

[結構 3]

如結構 1 或結構 2 所記載的控制系統，其中所述存取要求包括存取路徑，所述存取路徑表示用以對所述控制系統所包括的所述控制裝置或所述器件進行存取的路徑。

[結構 4]

如結構 1 至結構 3 中任一項所記載的控制系統，其中所述存取要求包括轉換命令，所述轉換命令特定出針對自所述控制系統所包括的所述控制裝置或所述器件所獲得的資料的轉換處理。

[結構 5]

如結構 1 至結構 4 中任一項所記載的控制系統，更包括：生成部 152，對所述控制系統所包括的所述控制裝置及所述器件進行探索，而生成第一字串與第二字串的組。

[結構 6]

如結構 5 所記載的控制系統，其中所述生成部生成符合預先

設定的條件的第一字串與第二字串的組。

[結構 7]

如結構 5 或結構 6 所記載的控制系統，更包括：登錄部 152，僅將所述生成部所生成的第一字串與第二字串的組中任意選擇的組登錄於所述字串定義。

[結構 8]

如結構 1 至結構 7 中任一項所記載的控制系統，更包括：更新部，根據所述控制系統中的結構的變更，對所述字串定義所包括的第一字串與第二字串的組的內容進行更新。

[結構 9]

一種資料提供方法，其為包括一個或多個控制裝置 200 的控制系統 1 中的資料提供方法，且包括：

參照包括至少一個第一字串與長於所述第一字串 182、186 的第二字串 184、188 的組的字串定義 180，將存取要求 500、510、520、530、540、541、548 所包括的第一字串置換為所對應的第二字串的步驟 S50～S60；

依照所述存取要求，確定針對所述控制裝置或連接於所述控制裝置的器件的處理的步驟 S62；以及

將藉由執行所述所確定的處理所獲得的資料發送至所述存取要求的發送源的步驟 S64～S72。

[結構 10]

一種中繼處理程式，其為用以提供由與包括一個或多個控制

裝置 200 的控制系統 1 建立關聯的電腦所執行的資料的中繼處理程式 124，所述中繼處理程式使所述電腦執行如下步驟：

參照包括至少一個第一字串與長於所述第一字串的第二字串的組的字串定義，將存取要求 500、510、520、530、540、541、548 所包括的第一字串置換為所對應的第二字串的步驟 S50～S60；

依照所述存取要求，確定針對所述控制裝置或連接於所述控制裝置的器件的處理的步驟 S62；以及

將藉由執行所述所確定的處理所獲得的資料發送至所述存取要求的發送源的步驟 S64～S72。

【0187】 <J.優點>

於本實施形態的控制系統中，由於可使用別名記述存取要求（查詢），故而能夠減少生成查詢的工夫。又，由於能夠隱藏具體的存取路徑，故而能夠提高安全性能。進而，於變更了控制系統 1 的結構等的情形時，只要根據變更後的結構更新別名定義 180 的登錄內容，則亦可直接使用變更前所使用的查詢，而能夠靈活地應對控制系統 1 的結構的變更。

【0188】 應認為，本次所揭示的實施形態於所有方面為例示，並不進行限制。本發明的範圍由申請專利的範圍而非由所述說明表示，包括與申請專利的範圍均等的含義及範圍內的全部變更。

【符號說明】

【0189】

1:控制系統
2、4:網路
6、6-1～6-3:現場網路
10:處理部
20:解釋部
30:記憶部
40:提供部
100:中繼裝置
102、202:處理器
104:光學驅動機
105:記錄媒體
106、206:主記憶裝置
108、208:二次記憶裝置
110、212:USB 控制器
112、114:網路控制器
116:輸入部
118:顯示部
120:匯流排
122:OS
124:中繼處理程式
150:介面模組
152:別名設定模組

154:查詢處理模組

156:別名解釋模組

160:通訊處理模組

162:資料轉換模組

164:資料成形模組

170:系統資訊

171:結構資訊

172:器件簡檔

173:索引

180:別名定義

182、186:別名名稱

184、188:字串

190、600、610:使用者介面畫面

192:條件輸入表

194:核取方塊

196:一覽

198:OK 按鈕

200、200-1～200-3:控制裝置

204:晶片組

210:上位網路控制器

214:記憶卡介面

216:記憶卡

220:現場網路控制器

222:內部匯流排控制器

224、224-1、224-2:I/O 單元

231:系統程式

232:使用者程式

250、250-1～250-3:器件

300:顯示裝置

400:資訊處理裝置

500、510、520、530、540、541、548:查詢

502:存取目標記述部

504、505、506、507、508、542、543:查詢記述部

512:項目

514、524、525、526、527、528、534、536、546:別名

602:設定對話框

612:物件

S10～S44、S50～S72、S100～S116、S150～S158:步驟

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種控制系統，包括一個或多個控制裝置，且包括：

處理部，依照存取要求，確定針對所述控制裝置或連接於所述控制裝置的器件的處理；

提供部，將藉由執行所確定的所述處理而獲得的資料，發送至所述存取要求的發送源；

記憶部，儲存包括至少一個第一字串與長於所述第一字串的第二字串的組的字串定義；

解釋部，參照所述字串定義，將所述存取要求所包括的第一字串置換為所對應的第二字串；以及

生成部，對所述控制系統所包括的所述控制裝置及所述器件進行探索，生成第一字串與第二字串的組。

【請求項2】 如請求項 1 所述的控制系統，其中

所述解釋部將與所述存取要求所包括的特定的字串連結的字串解釋為第一字串。

【請求項3】 如請求項 1 所述的控制系統，其中

所述存取要求包括存取路徑，所述存取路徑表示用以對所述控制系統所包括的所述控制裝置或所述器件進行存取的路徑。

【請求項4】 如請求項 1 至請求項 3 中任一項所述的控制系統，其中

所述存取要求包括轉換命令，所述轉換命令特定出針對自所述控制系統所包括的所述控制裝置或所述器件所獲得的資料的轉

換處理。

【請求項5】 如請求項 1 至請求項 3 中任一項所述的控制系統，
其中

所述生成部生成符合預先設定的條件的第一字串與第二字串的組。

【請求項6】 如請求項 1 至請求項 3 中任一項所述的控制系統，
更包括：

登錄部，僅將所述生成部所生成的第一字串與第二字串的組
中任意選擇的組，登錄於所述字串定義。

【請求項7】 如請求項 1 至請求項 3 中任一項所述的控制系統，
更包括：

更新部，根據所述控制系統中的結構的變更，對所述字串定義
所包括的第一字串與第二字串的組的內容進行更新。

【請求項8】 一種資料提供方法，為包括一個或多個控制裝置的
控制系統中的資料提供方法，且包括：

參照包括至少一個第一字串與長於所述第一字串的第二字串的
組的字串定義，將存取要求所包括的第一字串置換為所對應的
第二字串的步驟；

依照所述存取要求，確定針對所述控制裝置或連接於所述控制
裝置的器件的處理的步驟；

將藉由執行所確定的所述處理而獲得的資料，發送至所述存
取要求的發送源的步驟；以及

對所述控制系統所包括的所述控制裝置及所述器件進行探索，
生成第一字串與第二字串的組的步驟。

【請求項9】 一種中繼處理程式，其用以提供資料的中繼處理程式，所述資料由電腦所執行，所述電腦與包括一個或多個控制裝置的控制系統建立關聯，所述中繼處理程式使所述電腦執行如下步驟：

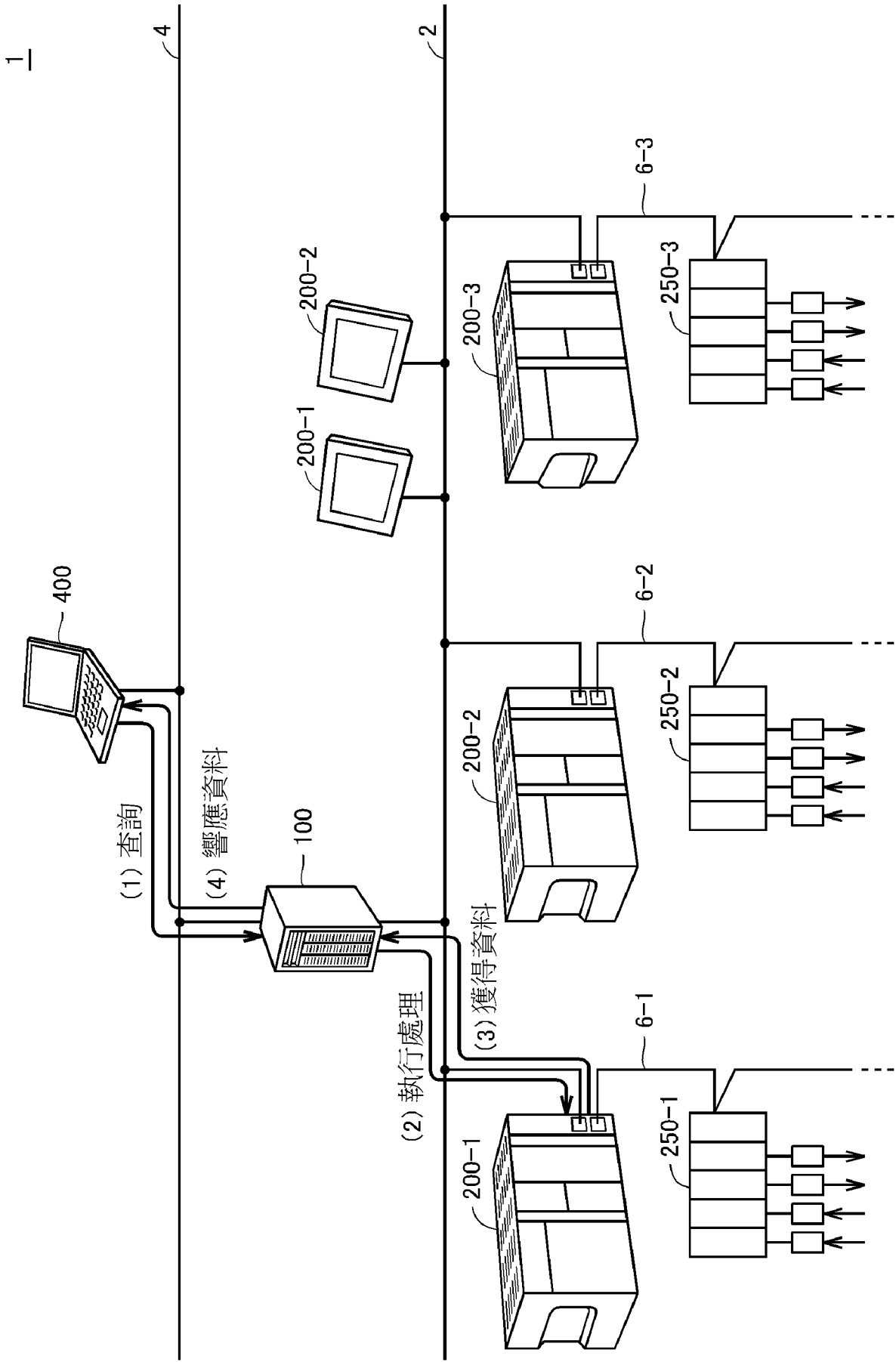
參照包括至少一個第一字串與長於所述第一字串的第二字串的組的字串定義，將存取要求所包括的第一字串置換為所對應的第二字串的步驟；

依照所述存取要求，確定針對所述控制裝置或連接於所述控制裝置的器件的處理的步驟；

將藉由執行所確定的所述處理而獲得的資料，發送至所述存取要求的發送源的步驟；以及

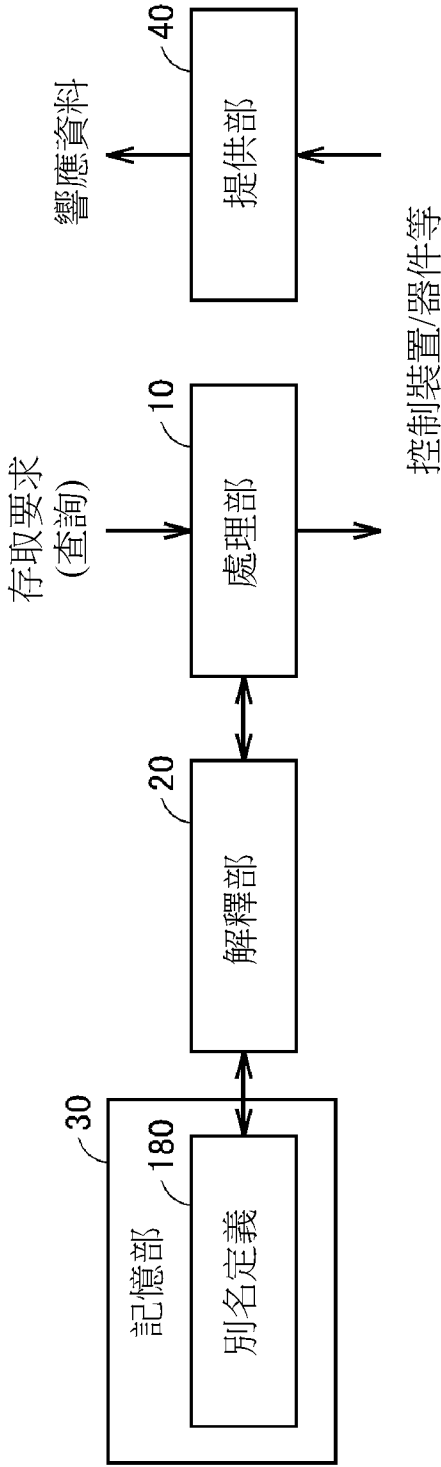
對所述控制系統所包括的所述控制裝置及所述器件進行探索，
生成第一字串與第二字串的組的步驟。

【發明圖式】



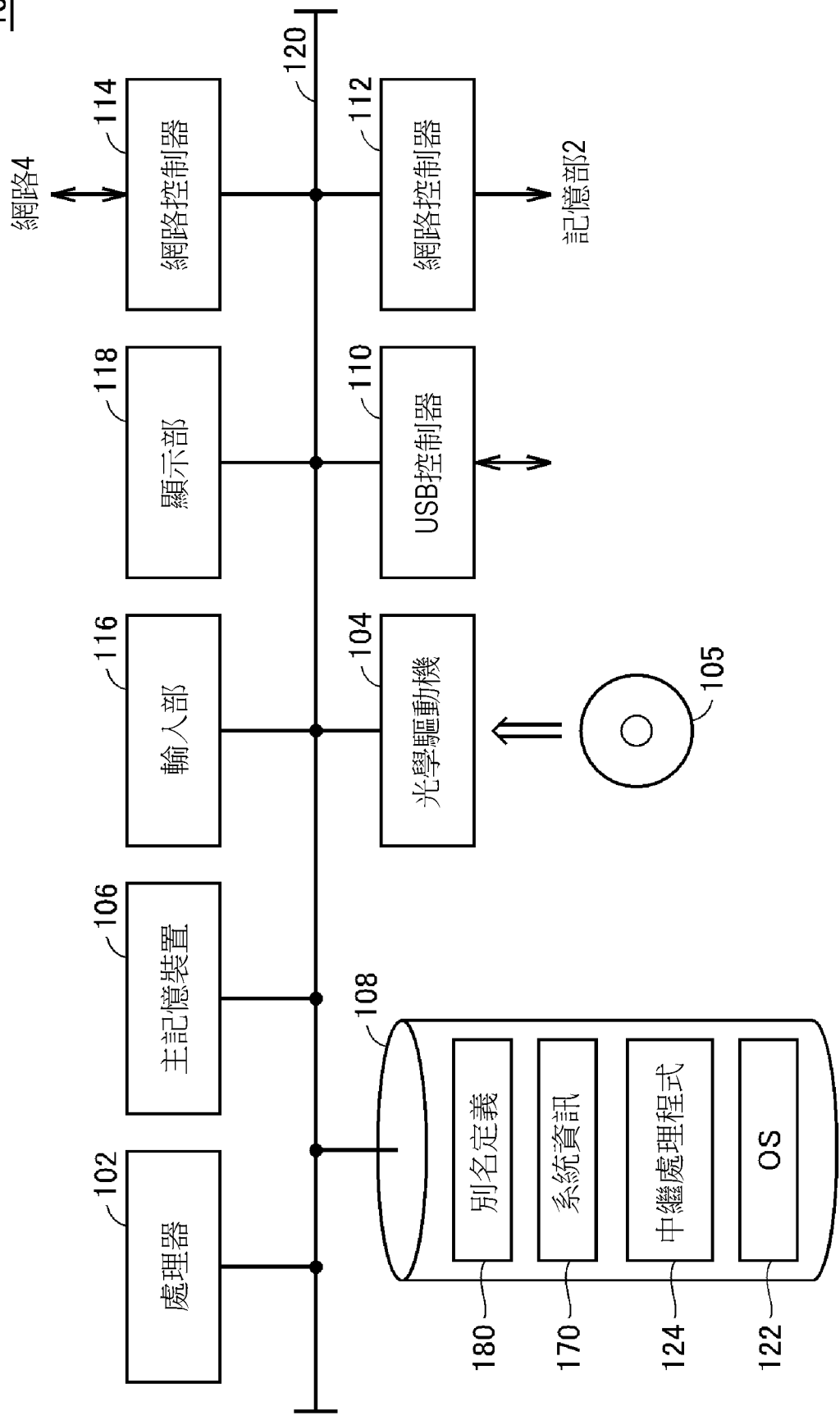
【圖1】

100

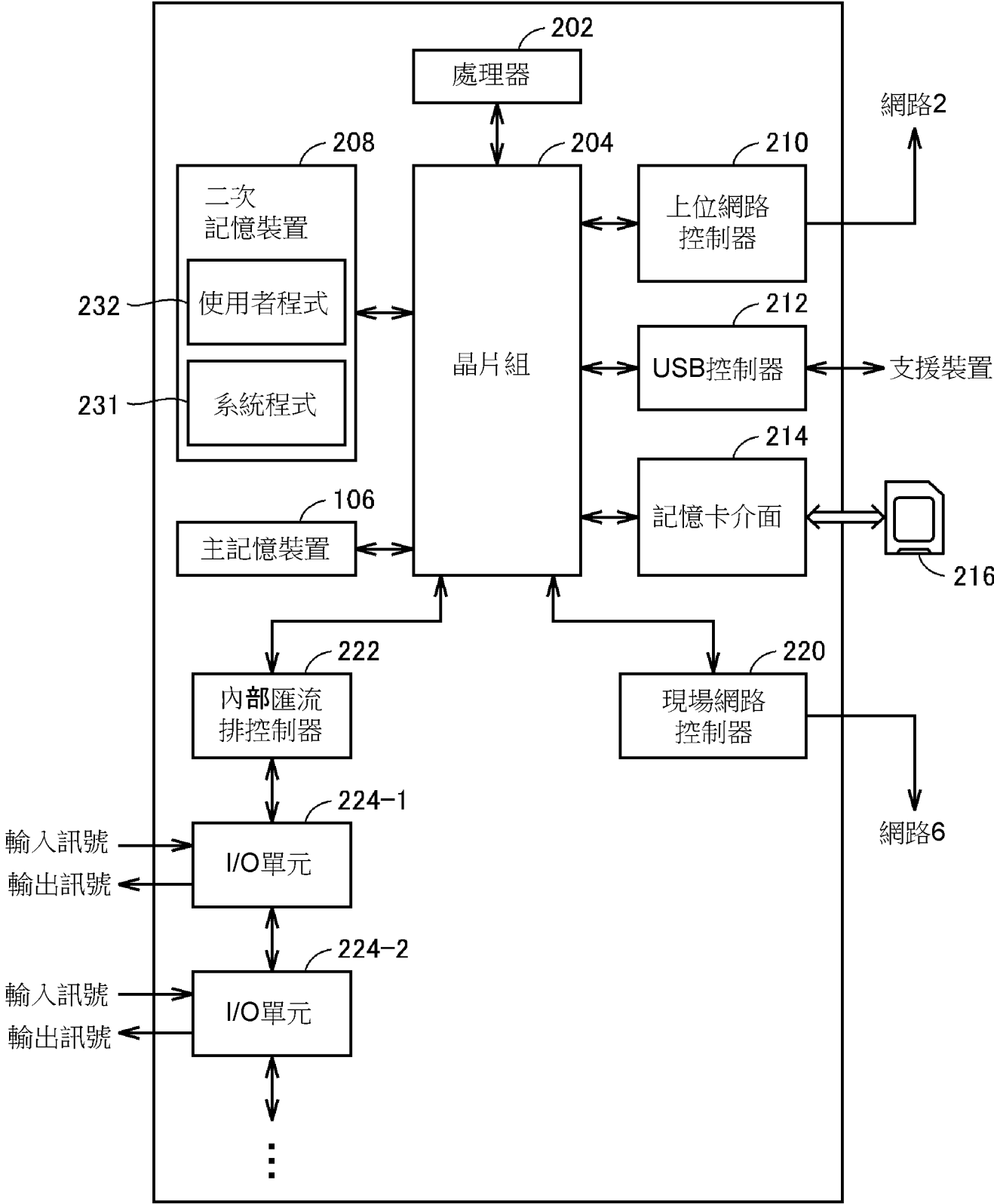


【圖2】

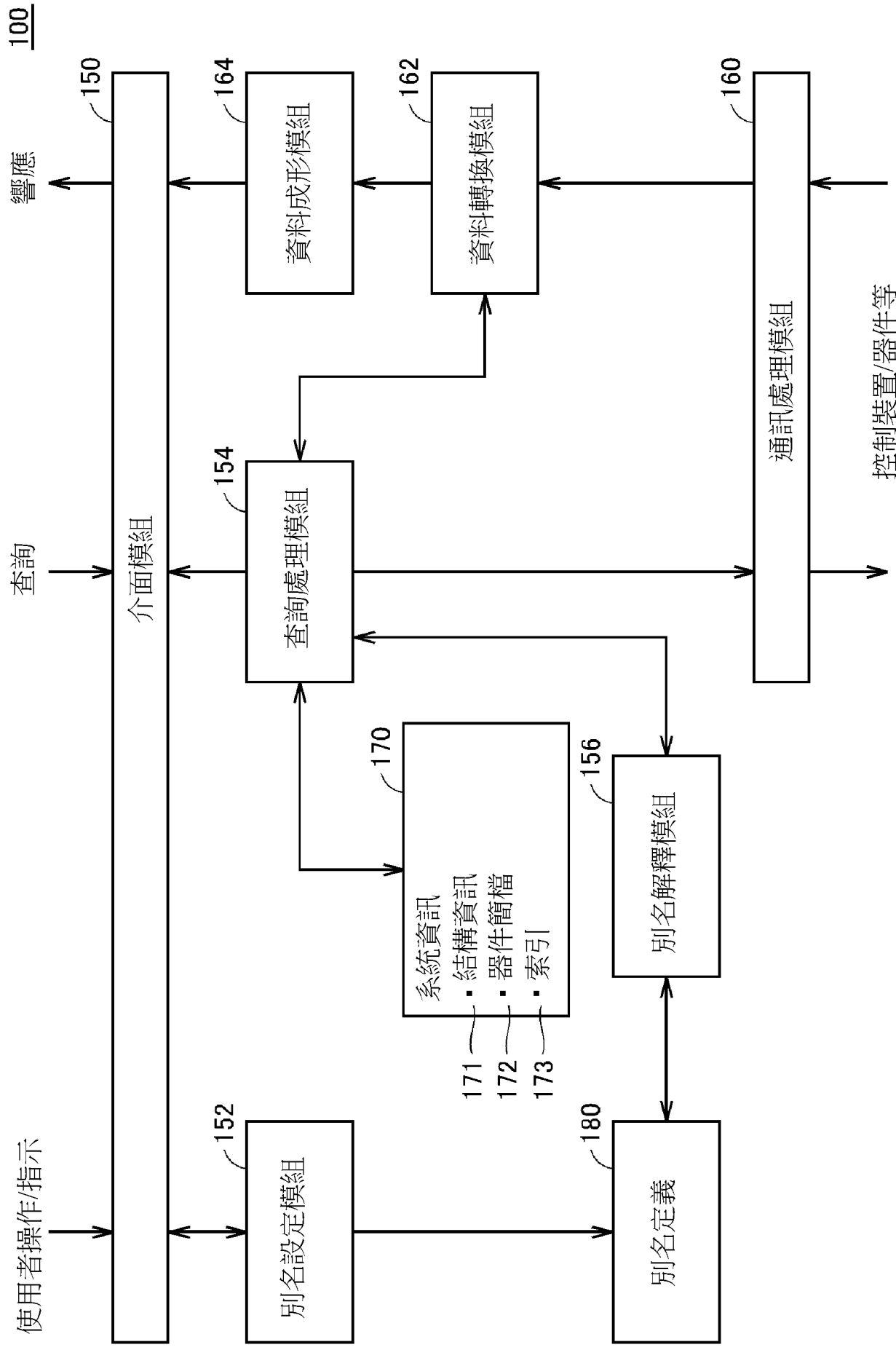
100



【圖3】



【圖4】



【圖5】

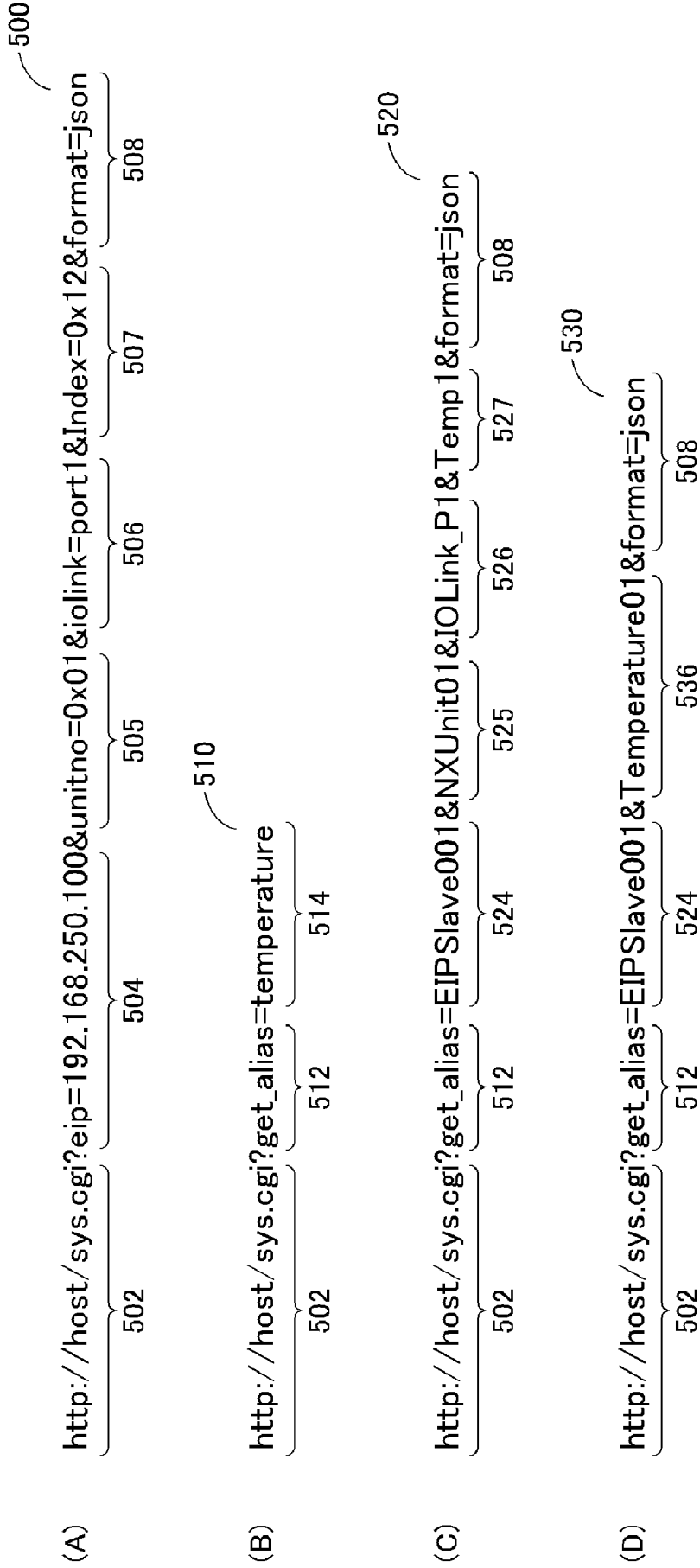
180

別名名稱	182	184	字串
temperature			eip=192.168.250.100&unitno=0x01&iolink=port1&Index=0x12&format=json
SDCardError			get_values="_AlarmFlags_Card1Err"&format=json
...			...

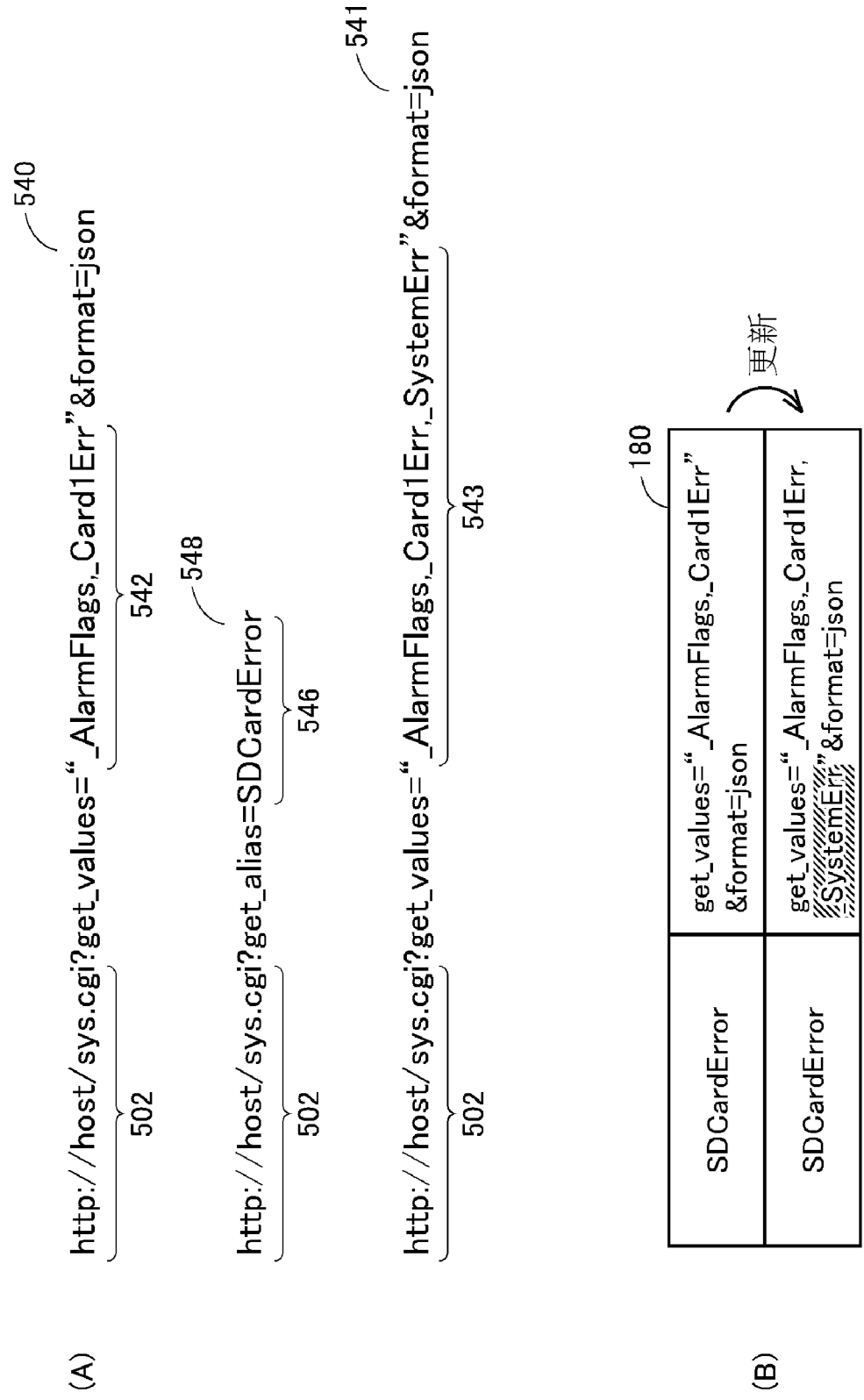
【圖6】

運算種類	例
數值運算	+, -, *, /, %, ^
邏輯運算	&&, , !
比較運算	==, !=, <, <=, >, >=,
位元運算	!, &, ^, ~, <<, >>
有效數位運算 (四捨五入、不進位捨棄、 進位捨棄)	ROUND (DATA, NUM_DIGITS) ROUNDUP (DATA, NUM_DIGITS) ROUNDDOWN (DATA, NUM_DIGITS)
單位轉換 (距離·重量·距離·速度·溫度)	CONVERT(DATA, UNITFROM, UNITTO)

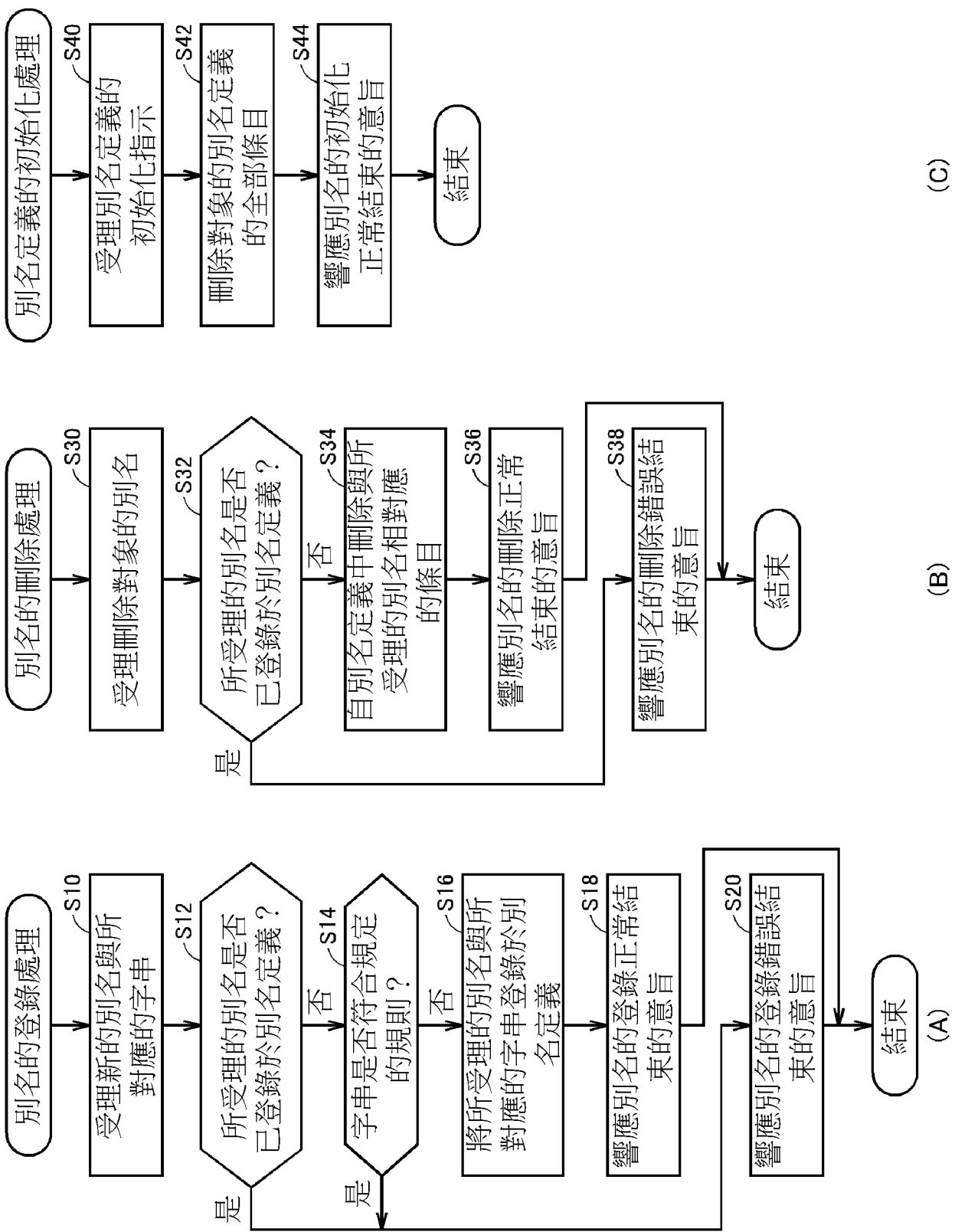
【圖7】



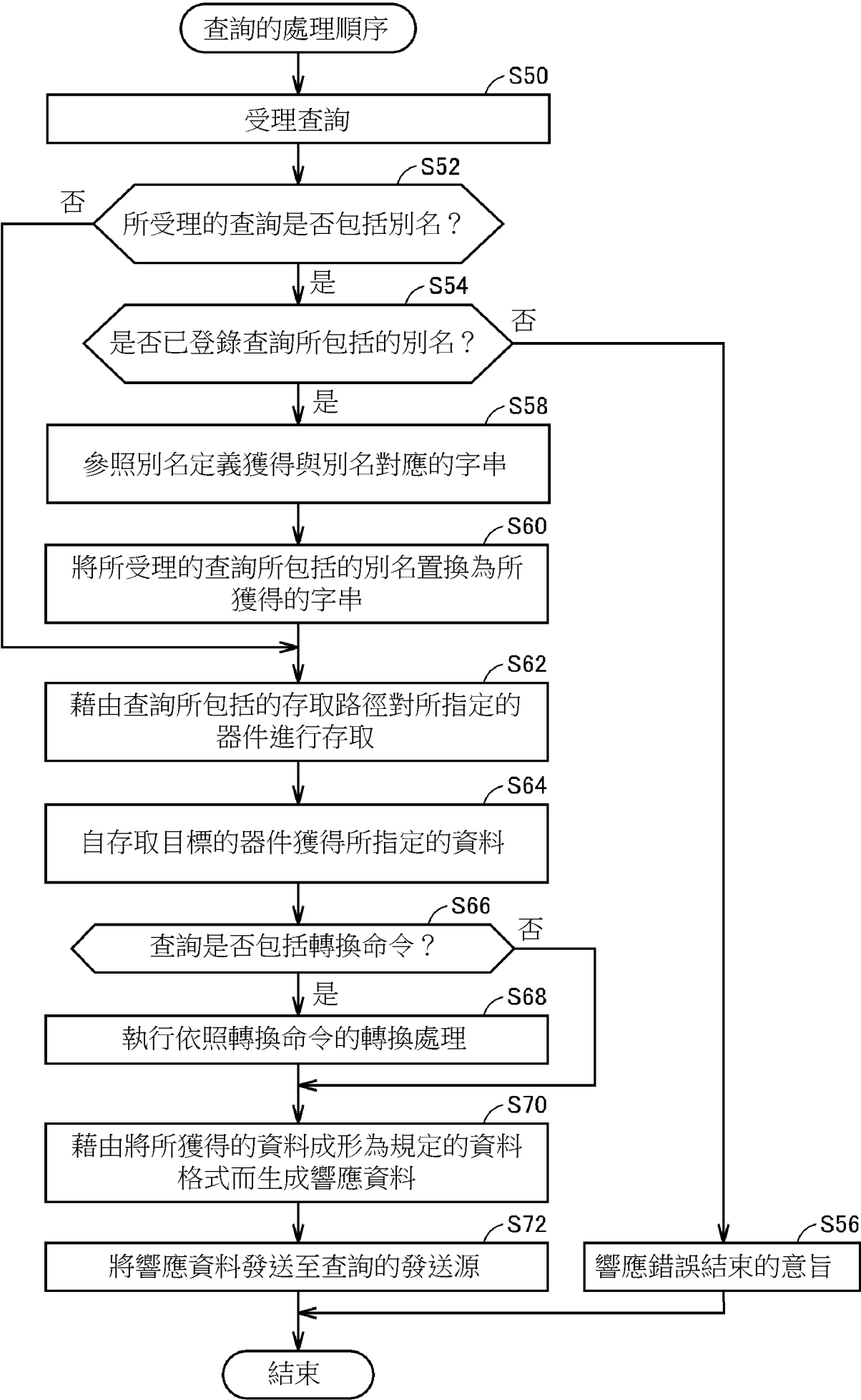
【圖8】



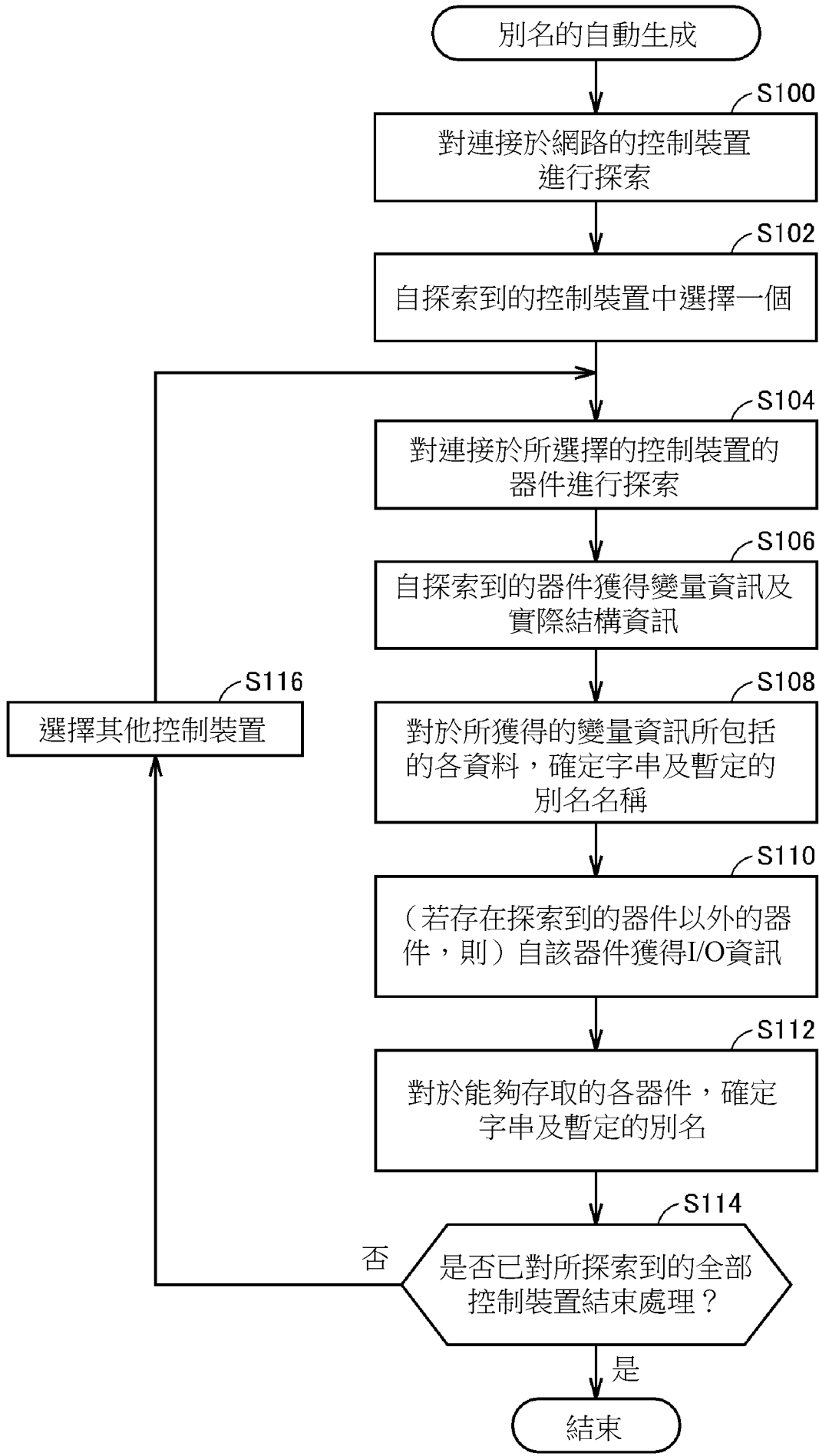
【圖9】



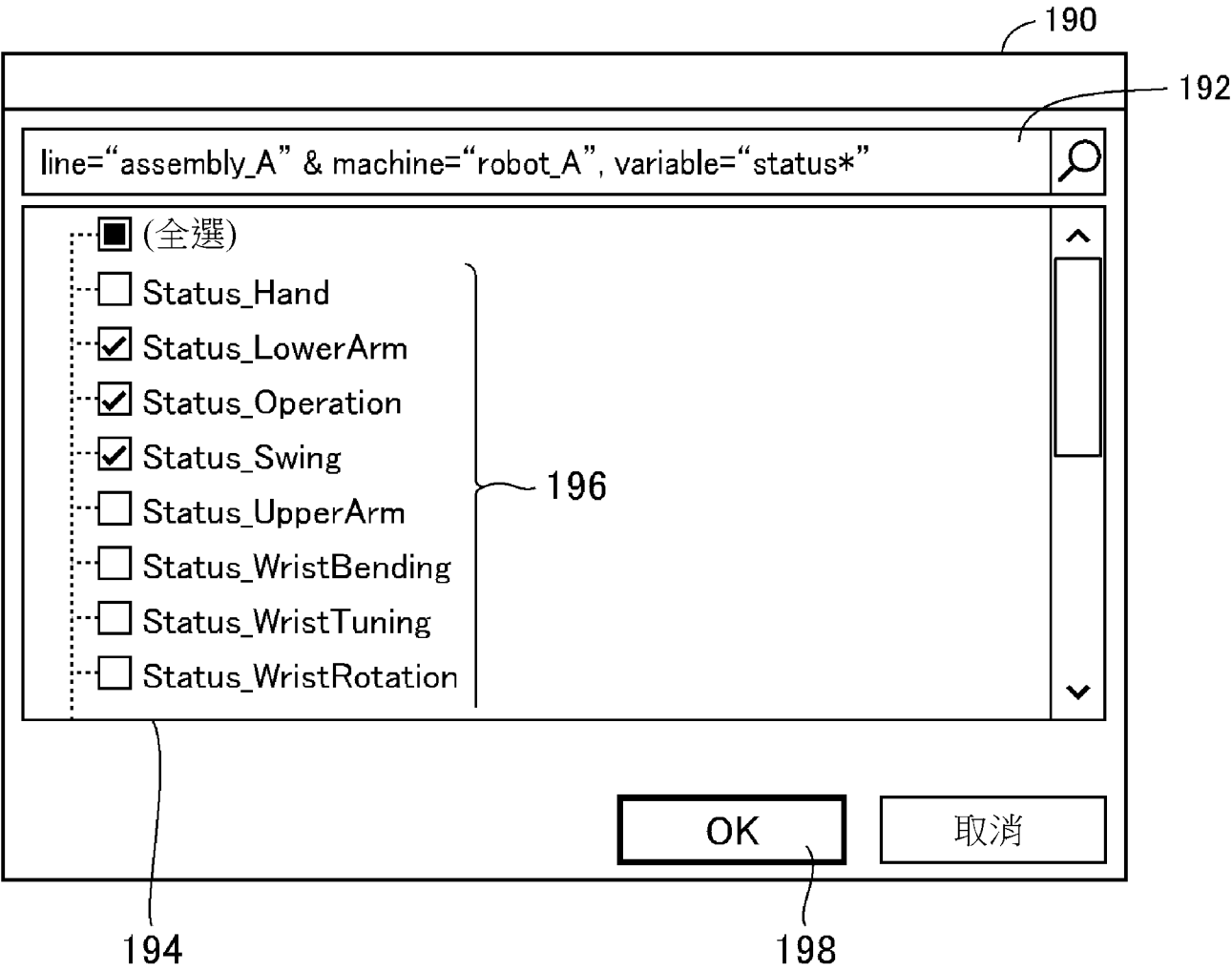
【圖10】



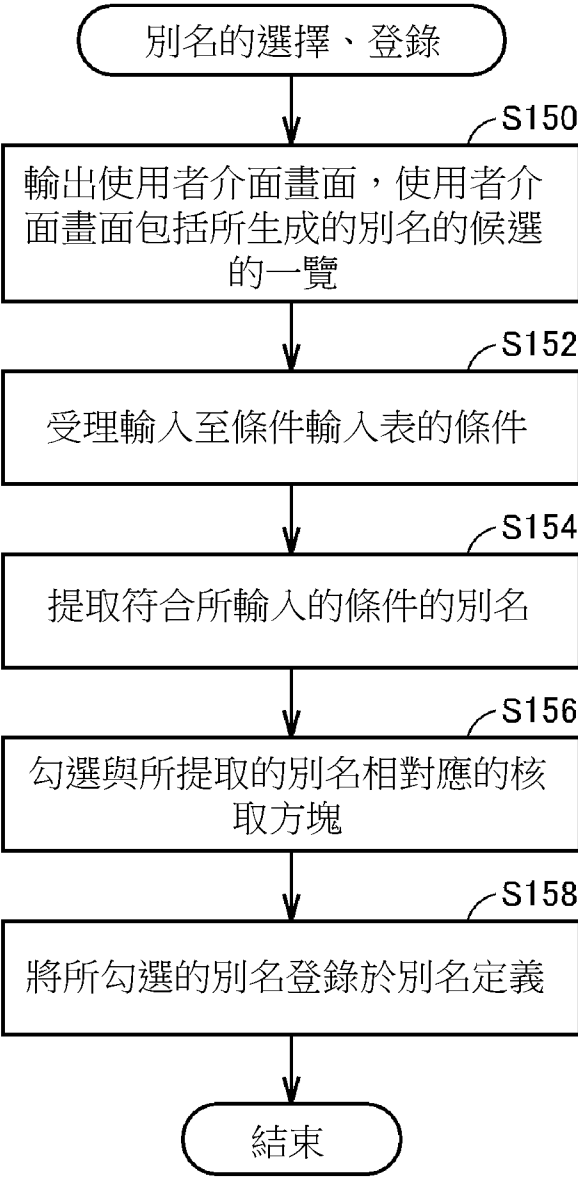
【圖11】



【圖12】

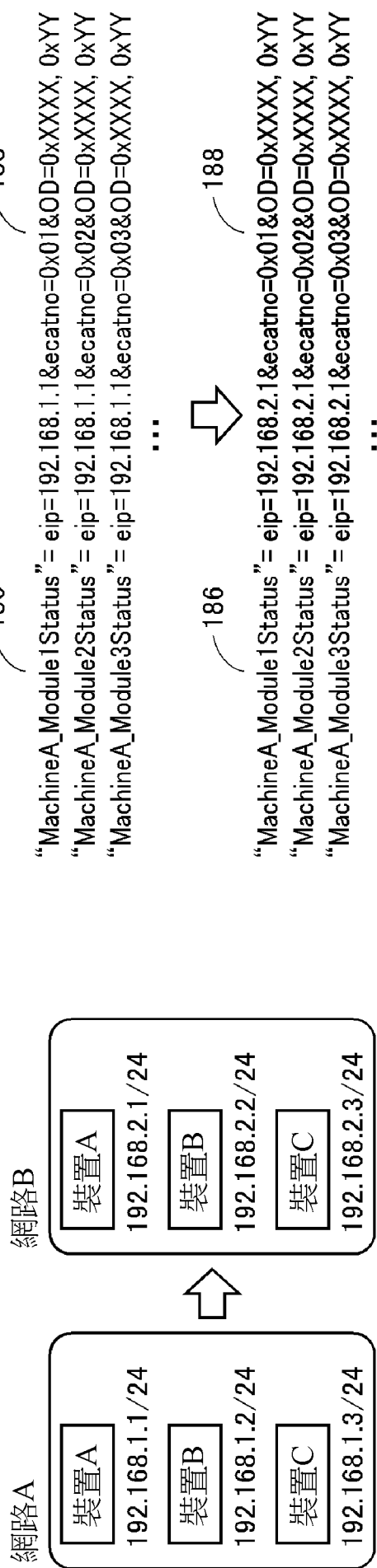


【圖13】

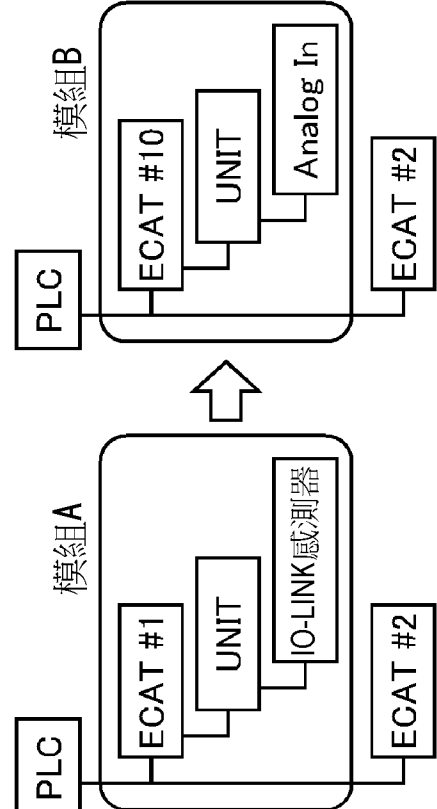


【圖14】

(A) 網路結構變更 (網路位址變更)

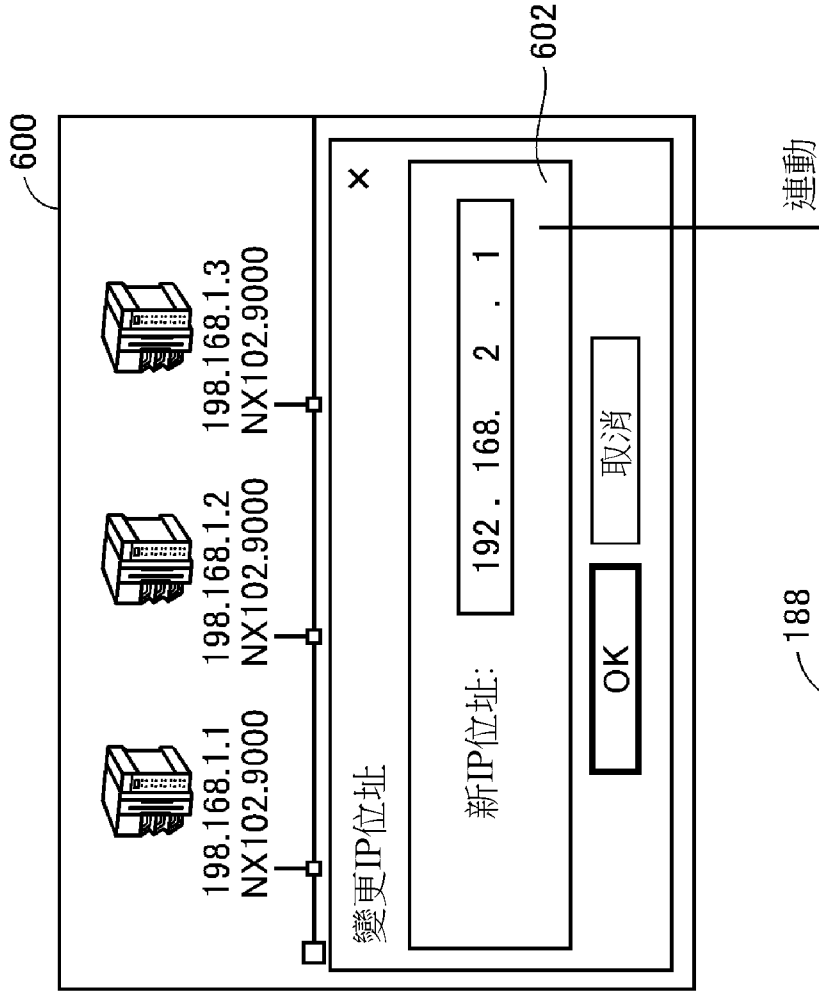
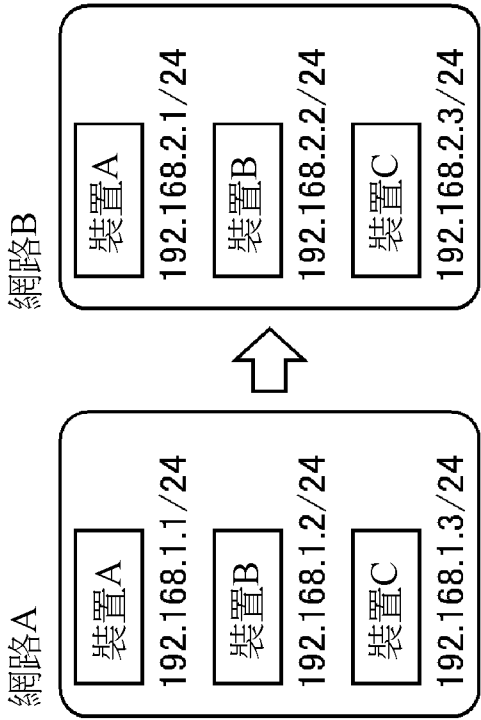


(B) 控制裝置內的模組變更 (裝置內模組更換)



【圖15】

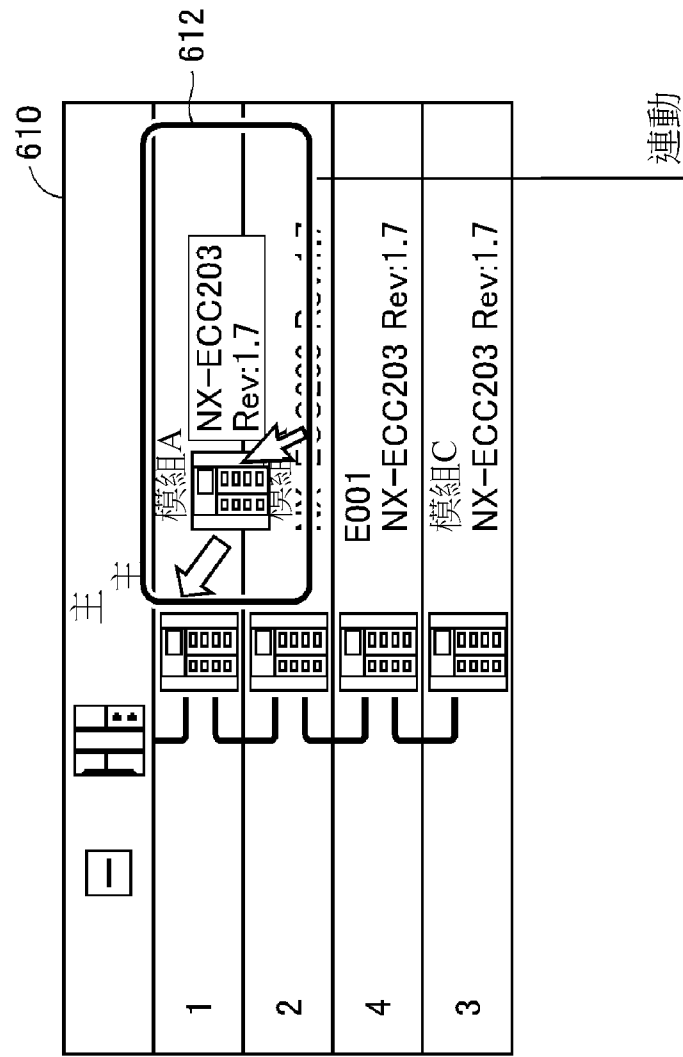
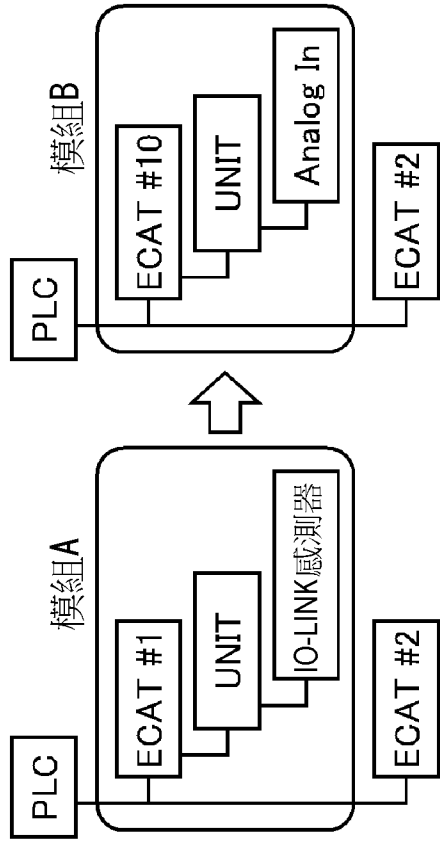
(A) 網路結構變更 (網路位址變更)



186 “MachineA_Module1Status” = eip=192.168.1.1&ecatno=0x01...
188
186 “MachineA_Module1Status” = eip=192.168.2.1&ecatno=0x01...
188

【圖16】

(B) 控制裝置內的模組變更（裝置內模組更換）



“MachineA_ModuleAStatus” = eip=192.168.1.1&ecatno=0x01&OD=0xAAAA, 0xAA

...



“MachineA_ModuleBStatus” = eip=192.168.1.1&ecatno=0x10&OD=0xAAAA, 0xAA

...

【圖17】