



(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 I817535 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：111120240 (22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 05 月 31 日

(51)Int. Cl. : **G06F16/182 (2019.01)** **G06F16/176 (2019.01)**
G06F16/11 (2019.01) **G06F16/20 (2019.01)**
G06T19/00 (2011.01)

(30)優先權：2021/06/17 日本 2021-101128

(71)申請人：日商會澤技術研究股份有限公司 (日本) AIZAWA INSTITUTE OF TECHNOLOGY
 INC. (JP)
 日本

(72)發明人：會澤大志 AIZAWA, TAISHI (JP)

(74)代理人：黃志揚

(56)參考文獻：

TW	M609535U	TW	201528227A
CN	111460043A	US	2014/0280039A1

審查人員：黃偉程

申請專利範圍項數：5 項 圖式數：10 共 40 頁

(54)名稱

3D物件管理資料、電腦程式，以及3D物件分散式管理方法

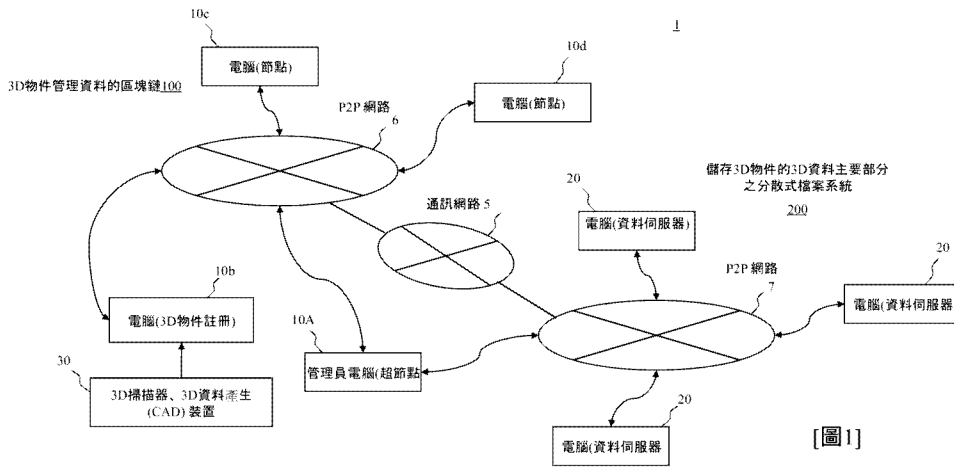
(57)摘要

本發明提供 3D 物件管理資料的資料結構，用以顯示從現實世界中的物理實體數位化的 3D 物件之圖像或藉由將 3D 物件與現實世界同步而在電腦上建立的 3D 物件之圖像。本發明的資料結構係 3D 物件管理資料的一資料結構，其由多台電腦以一分散式方式管理，用以顯示與現實世界同步的 3D 物件之圖像。該資料結構包括一用以識別該 3D 物件的註冊者之註冊者識別碼、一用以指定該 3D 物件的類型之物件類型號、一被指派給已按註冊順序指定類型的 3D 物件之物件序列號、一儲存號，用以指定儲存裝置以儲存指定該要被註冊的 3D 物件的一 3D 形狀之 3D 資料、用以指定該要被註冊的 3D 物件的目前位置之大地位置資料、用以指示該要被註冊的 3D 物件的一方向之方向資料，以及該 3D 資料的最新更新日期與時間。該相關的 3D 資料是從記錄該 3D 物件管理資料的區塊鏈中獲取的，使用一輸入的大地位置以產生與顯示相關的 3D 圖像。

Provided is a data structure for 3D object management data used for displaying images of 3D objects digitized from the physical solids in the real world or 3D objects created on a computer by synchronizing both the 3D objects with the real world. The data structure of the present invention is a data structure of 3D object management data, which is managed in a distributed manner by multiple computers, and is used to display images of 3D objects in synchronization with the real world. The data structure includes a registrant identification code to identify the registrant of the 3D object, an object type number to specify the type of the 3D object, an object serial number assigned to the 3D object whose type has been specified in sequential order of registration, a storage number to specify a storage means storing 3D data to specify a 3D shape of the 3D object to be registered, geodetic position data to specify a current position of the 3D object to be

registered, orientation data to indicate the direction of the 3D object, and the latest updated date and time of the 3D data. The relevant 3D data is acquired from a blockchain, in which the 3D object management data is recorded, using an inputted geodetic position to generate and display relevant 3D images.

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 1:3D 物件分散式管理系統
- 5:通訊網路
- 6:點對點網路
- 7:無線網路
- 10A:超節點
- 10b、10c、10d:一般節點
- 100:區塊鏈
- 20:電腦機組(資料伺服器)
- 200:分散式檔案系統
- 30:外部裝置

[圖1]



I817535

【發明摘要】

【中文發明名稱】 3D物件管理資料、電腦程式，以及3D物件分散式管理方法

【英文發明名稱】 3D object management data, computer program, and method for distributed management of 3D object

【中文】

本發明提供3D物件管理資料的資料結構，用以顯示從現實世界中的物理實體數位化的3D物件之圖像或藉由將3D物件與現實世界同步而在電腦上建立的3D物件之圖像。本發明的資料結構係3D物件管理資料的一資料結構，其由多台電腦以一分散式方式管理，用以顯示與現實世界同步的3D物件之圖像。該資料結構包括一用以識別該3D物件的註冊者之註冊者識別碼、一用以指定該3D物件的類型之物件類型號、一被指派給已按註冊順序指定類型的3D物件之物件序列號、一儲存號，用以指定儲存裝置以儲存指定該要被註冊的3D物件的一3D形狀之3D資料、用以指定該要被註冊的3D物件的目前位置之大地位置資料、用以指示該要被註冊的3D物件的一方向之方向資料，以及該3D資料的最新更新日期與時間。該相關的3D資料是從記錄該3D物件管理資料的區塊鏈中獲取的，使用一輸入的大地位置以產生與顯示相關的3D圖像。

【英文】

Provided is a data structure for 3D object management data used for displaying images of 3D objects digitized from the physical solids in the real world or 3D objects created on a computer by synchronizing both the 3D objects with the real world. The data structure of the present invention is a data structure of 3D object management data,

which is managed in a distributed manner by multiple computers, and is used to display images of 3D objects in synchronization with the real world. The data structure includes a registrant identification code to identify the registrant of the 3D object, an object type number to specify the type of the 3D object, an object serial number assigned to the 3D object whose type has been specified in sequential order of registration, a storage number to specify a storage means storing 3D data to specify a 3D shape of the 3D object to be registered, geodetic position data to specify a current position of the 3D object to be registered, orientation data to indicate the direction of the 3D object, and the latest updated date and time of the 3D data. The relevant 3D data is acquired from a blockchain, in which the 3D object management data is recorded, using an inputted geodetic position to generate and display relevant 3D images.

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

1：3D物件分散式管理系統

5：通訊網路

6：點對點網路

7：無線網路

10A：超節點

10b、10c、10d：一般節點

100：區塊鏈

20：電腦機組（資料伺服器）

200：分散式檔案系統

30：外部裝置

【發明說明書】

【中文發明名稱】 3D物件管理資料、電腦程式，以及3D物件分散式管理方法

【英文發明名稱】 3D object management data, computer program, and method for distributed management of 3D object

【技術領域】

【0001】本發明係關於用以管理3D物件的3D物件管理資料、電腦程式，以及方法。更特別地，本發明係關於用以管理3D物件的3D物件管理資料，其中物件與一現實世界同步，使用3D物件管理資料的電腦程式，以及3D物件的分散式管理方法。

【先前技術】

【0002】鏡像世界(Mirror world)一直被提倡為技術領域的下一代平台。與此一致，關於如何將鏡像世界應用於解決社會問題與經濟發展的討論已經開始有一些進展。鏡像世界將包括人、事物，以及建築物在內的現實世界（實體）的物件與數位孿生世界（數位）同步，數位孿生(digital twin)是 3D 物件對現實世界物件的即時複製。預料這項技術將對社會的未來發展產生重大影響。

【0003】在考慮到與資訊有關的安全性以及其他課題，包括可靠性、真實性，以及公共利益時，不會希望特定公司或組織集中管理與操作代表位於地球上的大量真實物件之 3D 物件。因此需要一種開放且可靠的結構來管理 3D 物件，讓任何人都可以使用與驗證。

【0004】舉例來說，專利文件 1（日本專利申請公開文件第 2020-017264 號）揭示了一種系統和方法，其可在代表現實世界的即時 3D 虛擬世界中實現即時 3D 虛擬物件的雙向互動操作。該方法可藉由在伺服器上儲存與計算持續虛擬

世界系統，在透過網路連接到即時 3D 虛擬副本的真實物件與透過網路連接到真實物件的使用者裝置之間進行雙向互動操作。

【0005】然而，在專利文件 1 中描述的技術中，持續虛擬世界系統係在特定伺服器上被預先儲存與計算。在本系統中運作的真實物件的即時 3D 虛擬副本係由真實物件的所有者提供給持續虛擬世界系統的管理員、政府官員，或者其他與真實物件的所有者合作之相關部門，將即時 3D 虛擬副本輸入到持續虛擬世界系統中。因此，專利文件 1 的技術無法解決上述資料管理的問題。

【0006】[先前專利文件]日本專利申請公開文件第 2020-017264 號。

【發明內容】

[要解決的技術問題]

【0007】本發明係考慮到前述習知問題而提出的。本發明的一個目的是提供 3D 物件管理資料、一種電腦程式，以及一種用以分散式管理由複數台電腦以一分散式方式管理的 3D 物件之方法，這些 3D 物件係被用於在一電腦上重現(在顯示裝置的一螢幕上)，以及三維(3D)形狀的形成，這些形狀係透過將從現實世界中的物理實體數位化的 3D 物件與在一電腦上根據對應現實世界的大地位置 (geodetic position)建立的 3D 物件同步而形成。

[解決技術問題的方案]

【0008】一種根據本發明的一個實施例用以達成前述目的之資料結構，其係由複數台電腦以一分散式方式管理的 3D 物件管理資料之資料結構，該 3D 物件管理資料係用以將一從一現實世界中的一物理實體數位化之 3D 物件以及一在一電腦上建立的 3D 物件顯示為圖像，使得前者與後者與該現實世界同步，該 3D 物件管理資料包括一註冊者識別碼，用以識別該從一現實世界中的一物理實體數位化之 3D 物件或該在一電腦上建立的 3D 物件之註冊者；一用以指定一要被註冊的 3D 物件的一類型之物件類型號；一被指派給已按註冊順序指定類型的

3D 物件之物件序列號；一儲存號，用以指定儲存裝置以儲存指定該要被註冊的 3D 物件的一 3D 形狀之 3D 資料；用以指定該要被註冊的 3D 物件的目前位置之大地位置資料用以指示該要被註冊的 3D 物件所面向的一方向之方向資料；以及該要被註冊的 3D 物件的最新更新日期與時間之資料；其中該 3D 物件管理資料被記錄在一預先定義的區塊鏈中，該大地位置資料作為一搜尋關鍵字，形成該區塊鏈的該複數台電腦中的每一台作為一節點，如果將一大地位置作為一搜尋關鍵字輸入到該區塊鏈中，則從該區塊鏈中獲取與該被輸入的大地位置對應之 3D 物件管理資料，並且根據該獲取的 3D 物件管理資料指定一儲存 3D 資料以指定一 3D 物件的一 3D 形狀之儲存裝置，以便利用從該被指定的儲存裝置獲取的 3D 資料產生一位於該被輸入的大地位置的一 3D 物件之 3D 圖像，以及顯示該 3D 圖像在一顯示裝置上。

【0009】 3D 物件管理資料係由該複數台電腦中的任一產生，以及用以指定該 3D 物件的一 3D 形狀之 3D 資料係與該 3D 物件管理資料相關，該 3D 資料除了大地位置資料之外的至少一部分被散列，被儲存在一與該區塊鏈分開以一分散式方式管理的儲存裝置中。該從一現實世界中的一物理實體數位化之 3D 物件包含一移動本體與一固定物件。

【0010】 一種根據本發明的一個實施例以達成前述目的之電腦程式，其係用以使得一電腦使用具有前述資料結構之 3D 物件管理資料來產生 3D 圖像，其中該程式使得該電腦執行包含以下的功能：根據一輸入的大地位置，搜尋該記錄了具有該資料結構的 3D 物件管理資料之區塊鏈；從該區塊鏈獲取 3D 物件管理資料，該資料係針對一位於該輸入的大地位置的一某個預定固定範圍內之 3D 物件；指定一儲存裝置，其儲存用以指定與 3D 物件管理資料相關聯的一 3D 物件的一 3D 形狀之 3D 資料；從該指定的儲存裝置獲取 3D 資料以指定該 3D 物件之一 3D 形狀；以及根據用以指定從該儲存裝置獲取的 3D 物件的 3D 形狀之 3D

資料以及從該區塊鏈獲取的 3D 物件管理資料，產生一位於輸入的大地位置的一某個範圍內的一 3D 物件之 3D 圖像。

【0011】一種根據本發明的一個實施例藉由使用複數台電腦的分散式管理來管理 3D 物件以實現前述目的之方法，該方法包括以下步驟：藉由該複數台電腦中的任一臺，準備 3D 資料以指定一從一現實世界中的物理實體數位化的一 3D 物件之 3D 形狀，或者一在一電腦上建立的一 3D 物件之 3D 形狀；產生與該準備的 3D 資料相關聯之 3D 物件管理資料；藉由將一預定散列函數應用於該 3D 物件管理資料的一部分以計算一散列值；將該計算的散列值添加至該 3D 物件管理資料中，以將該 3D 物件管理資料記錄在一由該複數台電腦組成的區塊鏈中；以及將未應用該散列函數的該 3D 物件管理資料的其他部分以及該計算的散列值與該 3D 資料相關聯，以將該 3D 資料儲存在一與該區塊鏈分開而以分散式方式管理的預定儲存裝置中。該 3D 物件管理資料包含，一註冊者識別碼，用以識別要在該區塊鏈中註冊的 3D 物件之註冊者，一物件類型號，用於指定該要被註冊的 3D 物件之類型，一分配給該 3D 物件的物件序列號，其類型已按註冊順序指定；一用以指定一儲存裝置的儲存號，該儲存裝置儲存用以指定該要被註冊的 3D 物件的一 3D 形狀之 3D 資料，大地位置資料，用於指定該要被註冊的 3D 物件之一目前位置，用以指示該要被註冊的 3D 物件所面向的方向之方向資料，以及該要被註冊的 3D 物件的更新日期與時間資料。該區塊鏈係一預定類型的區塊鏈，其中該複數台電腦中的每一台係作為一節點，以及該區塊鏈的實施係由一提供給複數台電腦中的每一台之資料處理應用程式執行，其中該 3D 物件管理資料以該大地位置資料作為一搜尋關鍵字而被註冊在該區塊鏈中，以及該 3D 物件管理資料的未應用散列函數的其他部分包括大地位置資料。

[本發明的功效]

【0012】本發明減少了搜尋與獲取以分散式方式儲存在許多電腦上的 3D

第 4 頁，共 24 頁(發明說明書)

物件之 3D 資料所需的資料處理與資料通訊量。本發明還顯著地減少了在整體分散式管理系統上更新與註冊以分散式方式管理的 3D 物件之 3D 資料所需的資料處理量。

【0013】根據本發明的電腦程式可以根據具有本發明的資料結構之 3D 物件管理資料，根據距離一指定點的某個範圍內的區域之最新資訊有效地產生 3D 圖像。

【0014】此外，根據 3D 物件的分散式管理方法，以分散式方式管理的 3D 物件的 3D 資料之更新記錄被公開管理，因此可提供可靠性與真實性的資料管理。

【圖式簡單說明】

【0015】

圖 1 所示為根據本發明的一個實施例的 3D 物件分散式管理系統的整體結構之示意圖；

圖 2 所示為根據本發明的一個實施例的 3D 物件分散式管理系統的一般節點與超節點的示範硬體配置之示意圖；

圖 3 所示為根據本發明的一個實施例的由 3D 物件管理資料指定的一城市景觀之範例；

圖 4 所示為根據本發明的一個實施例的 3D 物件管理資料的資料結構之示範配置；

圖 5 所示為根據本發明的一個實施例的 3D 物件管理資料的資料結構之範例；

圖 6 所示為根據本發明的一個實施例的 3D 物件分散式管理系統的每一個操作階段的整體結構之流程圖；

圖 7 所示為根據本發明的一個實施例的在 3D 物件管理資料的另一應用中的無人機飛行管理系統之示範配置圖；

圖 8 所示為根據本發明的另一應用的由一飛行路徑產生器建立的飛行路徑之示範圖；

圖 9 所示為根據本發明的又另一應用的產品製造管理模擬裝置之示範組態圖；以及

圖 10 所示為根據本發明的又另一應用的製造管理模擬裝置的輸出裝置的螢幕上顯示的製造場圖像之範例圖。

【實施方式】

【0016】下面將參考附圖詳細描述用以實施本發明之實施例範例。

【0017】首先，將根據本發明一個實施例描述 3D 物件分散式管理系統的示範配置。

【0018】三維(3D)資料是指定物件的三維形狀的數位資料，並且作為 3D 資料有各種類型。舉例來說，藉由測量物件的 3D 形狀之 3D 掃描器獲得的 3D 資料是物件表面的點雲資料(point cloud data)，從電腦上產生 3D 形狀的 3D CAD 軟件等軟體輸出的 3D 資料是建模資料，像是來自 CAD 系統的資料與來自建築資訊模型 (Building Information Modeling, BIM) 模型的資料。此外，還有輸出 3D 資料的裝置，其中包括用於虛擬實境(Virtual Reality, VR)與混合實境(Mixed Reality, MR)的 3D 顯示裝置，以及 3D 印表機等 3D 建模裝置。

【0019】根據本發明的一個實施例的 3D 物件分散式管理系統配置如下：
(1)為了記錄由各種裝置處理而以各種形式的 3D 資料表示之 3D 物件（物理實體與模型），產生具有本發明資料結構的「3D 物件管理資料(3D object management data)」，並記錄在規定的區塊鏈中，作為 3D 物件的分散式管理賬本；以及(2)指

定（表示）3D 物件的 3D 形狀之 3D 資料本身，係藉由分散式管理儲存在由多台電腦形成的分散式檔案系統中，作為與先前區塊鏈分開的系統，或者是儲存在一規定的儲存裝置中。

【0020】在根據本實施例的 3D 物件分散式管理系統中，產生與要被註冊的每個 3D 物件相對應的具有根據本發明的資料結構的唯一 3D 物件管理資料，並且產生的資料與對應的 3D 物件相關聯。與 3D 物件相關聯的 3D 物件管理資料具有稍後描述的資料結構，其至少包括物件識別資訊(object identification information)與大地位置資訊(geodetic location information)。由於這樣的資料結構，想要使用根據本發明的 3D 物件分散式管理系統的使用者只需指定所需的大地位置，就可以獲取與利用位於指定點的某個範圍內的指定 3D 物件的目前（也就是最新）3D 形狀之 3D 資料。

【0021】圖 1 所示為根據本發明的一個實施例的 3D 物件分散式管理系統的整體結構之示意圖。

【0022】參考圖 1，根據本發明的一個實施例的 3D 物件分散式管理系統 1 包括複數台電腦（以下稱為「節點(node)」）(10A、10b、10c、10d)，其形成預定的區塊鏈平台(blockchain platform)100 以記錄 3D 物件管理資料（以下簡稱「3D 物件管理資料的區塊鏈」），以及形成分散式檔案系統(distributed file system)200 的複數台電腦 20（舉例來說，一組資料伺服器）來儲存指定（表示）與 3D 物件管理資料相關聯的 3D 物件的 3D 形狀之 3D 資料（以下稱為「3D 資料本身」），其中節點(10A、10b、10c、10d)與電腦 20 藉由通訊網路(communication network)5，像是網際網路連接，這樣它們就可以相互交流。3D 資料本身的資料格式與資料結構沒有特別限制。儲存 3D 資料本身的儲存裝置不限於分散式檔案系統。

【0023】在 3D 物件分散式管理系統 1 中，每個節點（10A、10b、10c、10d）是一個使用者的一台電腦，形成 3D 物件管理資料的區塊鏈 100，藉由 3D 物件分散式管理系統 1 管理物件的變更歷史與交換 3D 物件的 3D 資料本身。藉由每一台電腦上執行預定的資料處理應用程式，每一台電腦作為一個節點以執行預定的區塊鏈。其中一部分的節點可能被設置為超節點(supernode)10A，負責管理 3D 物件管理資料的區塊鏈 100（接下來，超節點以外的節點通稱為「一般節點(general node)」）。

【0024】舉例來說，超節點 10A（也稱為管理員電腦）是由 3D 物件分散式管理系統 1 的管理成員操作的電腦，用於執行以下處理工作：註冊一個想要使用該系統的新節點；為使用者（一般節點）提供的 3D 物件產生 3D 物件管理資料，將其註冊到區塊鏈，將資料記錄在 3D 物件管理資料的區塊鏈中；將產生的 3D 物件管理資料與要被註冊的 3D 資料之 3D 資料本身相關聯；以及在電腦機組（資料伺服器）上儲存構成（也就是配置）分散式檔案系統的作業環境之資料。

【0025】配置分散式檔案系統的作業環境之電腦機組 20 形成節點，這些節點是構成分散式檔案系統的分散式伺服器，例如星際檔案系統(Inter Planetary File System, IPFS)。

【0026】使用者想要藉由 3D 物件分散式管理系統 1 註冊以及／或者使用 3D 資料，會存取超節點 10A，以從超節點 10A 下載預定的應用程式，讓使用者能夠在使用者電腦上使用本系統的各項功能，並在使用者電腦上安裝程式。然後，使用者執行安裝的應用程式，以註冊使用者資訊，並取得使用者的唯一使用者 ID（註冊者識別碼）。超節點 10A 設有對應表，該對應表儲存使用者 ID 與分配給使用者的區塊鏈（一般節點）的對應關係資訊。

【0027】圖 2 所示為根據本發明的一個實施例的 3D 物件分散式管理系統的一般節點與超節點的示範硬體配置之示意圖。

【0028】構成 3D 物件管理資料的區塊鏈 100 的一般節點(10b、10c、10d) 是使用 3D 物件分散式管理系統 1 的使用者的電腦。每個一般節點包括一控制單元(control unit)11，其具有中央處理單元、ROM，以及 RAM（圖中未顯示），執行預定程式以控制執行各種資料處理，儲存單元(storage unit)12 由像是固態硬碟(SSD)與硬碟（HDD）的儲存裝置組成，以及通訊介面(I/F)單元 13，一般節點透過該單元連接到分散式檔案系統 200 的其他節點與伺服器 20。

【0029】通訊介面(I/F)單元 13 支援點對點(peer-to-peer)網路 6 連結（P2P 網路），一個節點透過它建立與其他節點之間的連結，以及實現節點與 P2P 網路 7 之間的連結，P2P 網路 7 由圖 1 所示的分散式檔案系統的伺服器 20，透過通訊網路 5 如網際網路組成。

【0030】此外，一般節點包括一輸入裝置(input device)14，其接收來自使用者的命令；以及輸出裝置(output device)15，其由像是顯示裝置的顯示設備形成，用以顯示由控制單元 11 產生的操作畫面，以及根據從伺服器 20 接收的 3D 資料本身與 3D 物件管理資料產生的 3D 圖像。

【0031】構成一般節點的電腦不限於個人電腦，也可以是智慧型手機、平板電腦等行動裝置、頭戴式顯示器(head-mounted displays，HMD)等具有圖像顯示功能的可穿戴裝置。在這種情況下，輸入／輸出裝置可以用各種形式納入每個裝置中。

【0032】可以為一般節點提供一外部裝置(external device)30，像是 3D 掃描器或雷達成像裝置。也可以將具有稍後描述的資料結構的 3D 物件管理資料與外部裝置 30 檢測或產生的 3D 物件之 3D 資料本身相關聯，以將 3D 物件管理資料記錄在 3D 物件管理資料的區塊鏈 100 中。

【0033】超節點 10A 是執行管理員電腦功能的電腦，並且可以由，舉例來說，作為應用程式介面(application program interface，API)伺服器 105 與管理資料產生伺服器 300 的多台電腦形成。

【0034】伺服器 105 是提供應用程式介面(API)的伺服器，其允許將想要新使用根據本實施例的 3D 物件分散式管理系統 1 的使用者的電腦被記錄在記錄 3D 物件管理資料的區塊鏈 100 之節點中，讓電腦使用 3D 物件管理資料的區塊鏈。超節點 10A 的 API 伺服器 105 因應來自新使用者電腦的存取，向新使用者電腦發送允許新使用者使用系統功能的預定應用程式（以下簡稱「app」）。API 伺服器 105 上也會實施 API，它與一般節點的電腦上執行的 app 一起工作以執行預定的功能。

【0035】API 伺服器 105 包括一控制單元(control unit)101，由中央處理單元、ROM，以及 RAM（圖中未顯示）等裝置構成，一第一儲存單元(first storage unit)110，由 SSD、HDD 等裝置構成，以及通訊介面(I/F)單元 120，伺服器 105 通過該單元連接到一般節點（10b、10c、10d）與伺服器 20。通訊介面(I/F)單元 120 的功能與一般節點的通訊介面(I/F)單元 13 相同。

【0036】API 伺服器 105 藉由，舉例來說，由網際網路形成的 P2P 網路 6 與各節點(10b、10c、10d)通訊，並透過網際網路或預定的通訊網路與管理資料產生伺服器 300 通訊，以執行以下操作：要求管理資料產生伺服器 300 產生 3D 物件管理資料；將管理資料產生伺服器 300 產生的 3D 物件管理資料記錄在 3D 物件管理資料的區塊鏈 100 中；以及將部分被散列的 3D 物件管理資料與要被註冊的 3D 物件的 3D 資料本身相關聯，以將資料儲存在分散式檔案系統 200 的儲存裝置中，該儲存裝置是資料伺服器 20 中的任何一個。以下將描述對 3D 物件管理資料的一部分進行散列的資料處理之細節。

【0037】管理資料產生伺服器 300 產生 3D 物件管理資料，使得伺服器 300 與 API 伺服器 105 一起對從一般節點接收到、要被註冊的 3D 物件之 3D 資料本身進行資料擷取與格式轉換等操作，用以將 3D 物件管理資料儲存到區塊鏈 100。

【0038】管理資料產生伺服器 300 包括控制單元 301，其由中央處理器、ROM，以及 RAM（圖中未顯示）等裝置構成、一儲存各種資料與程式的第二儲存單元 310，用以生成 3D 物件管理資料，以及一通訊介面(I/F)單元 320，伺服器 300 透過該單元連接到一般節點（10b、10c、10d）與 API 伺服器 105。

【0039】管理資料產生伺服器 300 的第二儲存單元 310 儲存用於物件識別的資料表，該資料表用以指定要被註冊的 3D 物件的 3D 資料本身表示的實物或模型。當管理資料產生伺服器 300 從一般節點（10b、10c、10d）接收到新的 3D 物件註冊請求時，伺服器 300 讀取物件識別資料表，決定與接收到的 3D 物件對應的物件類型（項目），並按照註冊的順序決定的類型為每個 3D 物件指派一個唯一的物件序列號。

【0040】根據從一般節點（10b、10c、10d）接收到的 3D 物件的註冊資訊，管理資料產生伺服器 300 將唯一的儲存號指派給分散式檔案系統 200 中的一特定儲存裝置（資料伺服器 20 的任何一個），其中係儲存要被註冊的 3D 物件的 3D 資料本身。指派的儲存號被納入 3D 物件管理資料中作為構成 3D 物件管理資料的資料項之一而與 3D 資料本身相關聯，並被記錄在 3D 物件管理資料的區塊鏈 100 中。用於指定儲存 3D 資料本身的儲存裝置的資訊可以儲存在管理資料產生伺服器 300 的第二儲存單元 310 中，該資訊係與儲存號相關聯。

【0041】接下來，將描述根據本發明的一個實施例的 3D 物件管理資料的資料結構。以下說明的 3D 物件的 3D 資料本身，是指在地球上某一點的市區內之建築物，在顯示裝置的螢幕上以 3D 圖像的形式顯示時，使用 3D 資料本身的

情況。根據本發明的 3D 物件管理資料可以應用於其他情況，而不限於這種情況。

【0042】圖 3 所示為根據本發明的一個實施例的由 3D 物件管理資料指定的一城市區域的建築的 3D 圖像之範例。圖 3 說明如果使用者或一般節點藉由對 3D 物件管理資料的區塊鏈 100 的大地位置或座標指定一特定點 TP，則根據本實施例使用 3D 物件管理資料獲取 3D 資料本身，其中 3D 資料本身係用於顯示從指定點開始某個範圍內的真實建築物的 3D 圖像（半徑幾十到幾百米的區域，用實心圓表示），以及物件（im110、im120、im130、im140、im150），像是虛擬放置在該區域的結構與人員。以下將描述本發明的用於搜索位於從指定點開始的某個範圍內的 3D 物件並獲取與該物件對應的 3D 物件管理資料的特徵。

【0043】圖 4 所示為根據本發明的一個實施例的 3D 物件管理資料的資料結構之示範配置。3D 物件管理資料是針對 3D 資料單獨生成的，與 3D 資料的資料本身分開記錄在 3D 物件管理資料的區塊鏈 100 中。因此，在使用者根據本實施例的 3D 物件分散式管理系統 1 中註冊從現實世界中的物理實體數位化的 3D 物件或在電腦上建立的 3D 物件之後，其他使用者可以搜索指定要被註冊的 3D 物件的 3D 形狀之 3D 資料。3D 物件管理資料根據註冊的 3D 物件的 3D 資料本身發生的變化在有需要時進行更新。當註冊的 3D 物件的位置（現有位置）已經改變時，3D 物件管理資料也會被更新。

【0044】換句話說，在 3D 物件管理資料與要被註冊的 3D 物件的 3D 資料本身直接耦合的狀態下，3D 物件管理資料不會與要被註冊的 3D 物件的 3D 資料本身一起更新。相反地，只有在註冊的 3D 物件的 3D 資料本身以及／或者在 3D 物件的現有位置中發生的變化的歷史被記錄在 3D 物件管理資料中。對應地，由於 3D 物件管理資料不包含具有大量資料的 3D 資料，由於更新量（由更新的 3D 物件管理資料配置的增加區塊）很小。這使得可幾乎即時（上傳後的幾秒到

幾分鐘內)在區塊鏈中記錄反映註冊 3D 物件位置變化的 3D 物件管理資料與 3D 資料本身。

【0045】藉由使用具有本發明所述資料結構的 3D 物件管理資料，使用者（節點）可以從網路上的 3D 物件的 3D 資料本身的儲存位置獲取與指定點對應的真實、最新的 3D 資料本身，也就是，來自儲存 3D 資料本身的儲存裝置。

【0046】參考圖 4，根據本發明的一個實施例的 3D 物件管理資料用以將在電腦上建立的 3D 物件與對應於現實世界的大地位置處從現實世界中的物理實體數位化的 3D 物件同步，使得兩者建立的 3D 物件與代表現實世界中物理實體的 3D 物件在顯示裝置的螢幕上顯示為 3D 圖像。為了實現這一點，根據本發明的一個實施例的 3D 物件管理資料被配置為具有樹狀資料結構，該樹狀資料結構包括(1)地球上特定點的大地測量位置資料，用作檢索的索引，其為根節點；(2)複數個物件類型號，其用以指定要被註冊的 3D 物件的類型之物件識別資料，在比根節點低的一個中間節點中；以及(3)包含以下描述的資料項之資料，以指定代表相關 3D 物件的 3D 資料本身的儲存位置以及資料的註冊者（也就是，準備者、建立者，或所有者）在更下層葉節點中的儲存位置。

【0047】在根據本實施例的 3D 物件分散式管理系統 1 中，只有註冊者被授權對註冊的 3D 物件進行更新或改變操作。

【0048】圖 5 所示為根據本發明的一個實施例的 3D 物件管理資料的資料結構之範例。參考圖 5，本實施例的 3D 物件管理資料 401 由包含以下資料的元組(tuple)構成：(1)與構成根節點的大地位置資料相關聯的指定 3D 物件的類型之物件類型號。(2)物件序列號，按順序添加至已指定類型的每個 3D 物件；(3)指示 3D 物件所面對的方向（方位）的方位資料；(4)儲存號，用以指定儲存 3D 物件的電腦；(5)註冊者識別碼，用於識別 3D 物件的註冊者；(6)3D 物件的最近更新日期與時間（新註冊的註冊日期與時間）。

【0049】根據本實施例的 3D 物件分散式管理系統 1，在具有前述資料結構的 3D 物件管理資料中，3D 物件管理資料中除了構成根節點的大地位置資料的部分與根節點下面的物件類型號在註冊者的節點（電腦）使用預定的散列函數進行散列。得到的散列值在註冊者的節點（電腦）（如圖 5 的 402）處與要被註冊的 3D 物件之 3D 資料本身結合，將要被註冊的 3D 物件的 3D 資料本身儲存在一個預定的分散式檔案系統 200 的資料伺服器 20 中，資料伺服器 20 由註冊者指定。儲存 3D 資料本身的儲存裝置不限於分散式檔案系統。

【0050】同時，3D 物件管理資料被記錄在 3D 物件管理資料的區塊鏈 100 中（如圖 5 的 403）。此時，在對應於前述 3D 物件管理資料的部分之散列值已經被添加到 3D 物件管理資料之後，記錄 3D 物件管理資料。因此，如果使用者想要在一給定顯示裝置的螢幕上顯示存在於特定點的物件之 3D 圖像，或者要在特定點設置的 3D 物件的 3D 圖像與在現實世界中的 3D 圖像同步，使用者只需輸入特定點的大地位置和目前時間以搜索 3D 物件管理資料的區塊鏈 100，即可從儲存在給定的分散式檔案系統 200 中的 3D 物件中獲取相關 3D 物件的真實與最新的 3D 資料。可以輸入目前時間，使得系統接收到大地位置的輸入的時間被自動添加到輸入資料中，而不是由使用者執行的輸入。

【0051】在根據本實施例的 3D 物件分散式管理系統中，註冊的 3D 物件之 3D 資料本身被設置為只能由註冊者更新。如果由 3D 資料本身指定（表示）的 3D 物件發生關於其現形位置或其 3D 形狀的變化，則註冊者可以將這些變化反映在 3D 物件管理資料與 3D 資料本身上，也就是，隨時或即時更新 3D 物件管理資料與 3D 資料本身。

【0052】雖然使用者可以在自己的電腦上改變獲取的 3D 物件的排列方式，但使用者無法篡改原始 3D 資料本身，即使原始 3D 資料本身被篡改，資料的真實性可以透過區塊鏈中的歷史資訊來判斷。

【0053】如果 3D 物件是真實的可移動實體（或移動體），則可以對註冊者的節點（電腦）進行編程，以執行根據來自位置感測器或連接到其節點的其他裝置的位置檢測資料即時更新 3D 物件管理資料的大地位置資料之功能。

【0054】以下是根據本發明一個實施例的 3D 物件分散式管理系統的操作範例。

【0055】圖 6 所示為根據本發明的一個實施例的 3D 物件分散式管理系統的每一個操作階段的整體結構之流程圖。

【0056】以下描述一般節點 10b 與超節點 10A 輸出代表 3D 物件的 3D 圖像之一般操作。如果一般節點 10b 向區塊鏈 100 發送資料註冊或更新要求，則超節點 10A 在(1)資料註冊或更新階段，以及(2)資料利用階段進行預定處理以回應要求。

【0057】在這個流程之後，代表由一般節點 10b 指定的點的 3D 物件之 3D 圖像被輸出到最初要求註冊或更新資料的一般節點 10b。根據本發明的 3D 物件的分佈式管理方法包括以下步驟，以下將描述每個操作。

【0058】在圖 6 所示的註冊／更新階段。如果一般節點 10b 向 3D 物件分散式管理系統 1 的 3D 物件管理資料之區塊鏈 100 發送 3D 物件註冊要求（步驟 S10），則形成區塊鏈 100 的電腦機組中的超節點 10A 如前述接收要求（步驟 100）。超節點 10A 根據接收到的要求識別節點，並決定是要求新資料還是資料更新（步驟 S110）。

【0059】在要求新資料的情況下，如果從一般節點 10b 向超節點 10A 輸入（傳輸）3D 物件的資訊（步驟 S11），則根據輸入的 3D 物件資訊，參考預定的資料表，超節點 10A 決定對應 3D 物件的類型之物件類型號以及按照註冊的先後順序指派給 3D 物件的類型之物件序列號。超節點 10A 還產生包含圖 3 所示的資料項目之 3D 物件管理資料，以圖 5 為例（步驟 S120）。

【0060】用以產生 3D 物件管理資料的 3D 物件資訊包括但不限於 3D 物件的註冊者姓名、物件名稱、目前位置，或安裝位置（在大地測量系統中）、3D 物件的方向、指定儲存 3D 物件的 3D 資料本身的儲存裝置的資訊，以及註冊日期。

【0061】接著，超節點 10A 對產生的 3D 物件管理資料的一部份（如圖 5 的 401）應用預定的散列函數以計算散列值，並傳送計算得到的散列值至發送要求(步驟 S130)的一般節點 10b。超節點 10A 將計算出的散列值添加至 3D 物件管理資料中（與資料關聯的散列值），並將該 3D 物件管理資料記錄在 3D 物件管理資料的區塊鏈 100 中（步驟 S140）。同時，一般節點 10b 將經過散列處理的部分 3D 物件管理資料與 3D 物件的 3D 資料本身（如圖 5 的 402）相關聯，並將該 3D 資料本身儲存在由註冊者指定的預定的儲存裝置（步驟 S12）。儲存 3D 資料本身的儲存裝置可以是預先鏈接到根據本實施例的 3D 物件分散式管理系統的分散式檔案系統 200，或者配置為可由 3D 物件分散式管理系統的使用者存取之任何儲存裝置。

【0062】相形之下，如果要求是更新資料，則一般節點 10b 自己更新被記錄在區塊鏈 100 中的待更新 3D 物件管理資料的適用資料項目，並傳送更新後的資料至 3D 物件管理資料的區塊鏈 100。超節點 10A 對更新後的 3D 物件管理資料的一部分進行散列處理，並將散列值添加至待更新的原始 3D 物件管理資料中（如圖 5 的 403），如步驟 S130 所執行的，並添加計算得到的散列值到 3D 物件管理資料（連接到資料的散列值）以將該 3D 物件管理資料記錄在 3D 物件管理資料的區塊鏈 100 中（步驟 S140），並傳送新計算的散列值至一般節點 10b，以執行資料更新。然後，一般節點 10b 將 3D 物件管理資料中已經更新的部分對應的散列值與相關 3D 物件的 3D 資料本身相關聯，並儲存該 3D 資料本身（更新 3D 資料本身）在註冊者指定的預定儲存裝置中（步驟 S12）。

【0063】每當相關 3D 物件的現行位置（或安裝位置）發生移動或相關 3D 物件的形狀發生變化時，可以即時或可選擇時間地重複 3D 物件的前述更新階段。

【0064】接下來，在圖 6 所示的使用階段，舉例來說，如果從一般節點 10c 向 3D 物件管理資料的區塊鏈 100 輸入（傳輸）包括指定特定點的大地位置資料的搜索關鍵字（步驟 S40），則根據輸入的大地位置在區塊鏈 100 中搜索對應的 3D 物件管理資料（步驟 S400）。此時，使用預先安裝的 3D 物件分散式管理系統 1 的應用程式（例如智慧型合約）在一般節點 10c 執行於指定點搜索位於某個範圍內的 3D 物件，該流程被納入至應用程式中。

【0065】3D 物件管理資料的區塊鏈 100 將與輸入的大地位置資料對應的 3D 物件管理資料輸出（回應）至發送要求的一般節點 10c（步驟 S410）。輸出的 3D 物件管理資料與儲存了對應的 3D 資料的儲存單元(分散式檔案系統中的任一個資料伺服器 20)之資訊相關聯，其中該資訊包括儲存單元的儲存號。

【0066】根據從 3D 物件管理資料的區塊鏈 100 所獲取的 3D 物件管理資料，一般節點 10c 指定儲存裝置（例如分散式檔案系統中的資料伺服器），其中 3D 物件的 3D 資料本身被儲存在位於指定點（以及距該點某個範圍內的區域），並從指定的儲存裝置(資料伺服器)獲取 3D 物件的相關 3D 資料本身(步驟 S41)。接著，一般節點 10c 根據獲取的 3D 資料本身與 3D 物體管理資料，產生相關 3D 物體的 3D 圖像，並將 3D 圖像顯示在顯示裝置的螢幕上，使得 3D 圖像在指定點與現實世界同步（步驟 S42）。

【0067】接下來，將描述根據本發明的一個實施例的 3D 物件管理資料的其他應用。以下描述的 3D 物件管理資料是將資料應用於無人駕駛飛行器（也稱為無人機）飛行的範例。在本例中，資料係用來根據 3D 物件的 3D 資料以決定

飛行器的路線，3D 物件是某個市區內的一組數位化建築物，以確保飛行器的安全穩定飛行。

【0068】在本應用範例中，藉由從圖 1 所示的 3D 物件分散式管理系統 1 中獲取表示無人機飛行計劃飛行的市區內建築物的 3D 形狀之 3D 資料，建立無人機飛行路徑。

【0069】圖 7 所示為根據本發明的一個實施例的在 3D 物件管理資料的另一應用中的無人機飛行管理系統之示範配置圖。在根據應用範例的飛行管理系統中，無人機 500 係透過一無線網路 7 與一飛行路徑產生器 600 連接。

【0070】圖 8 所示為根據本發明的另一應用範例的由一飛行路徑產生器建立的飛行路徑之示範圖。

【0071】飛行路徑產生器 600 藉由無人機 500 飛行的複數個 3D 空間來表示飛行空間。飛行路徑產生器 600 根據 3D 物件的 3D 資料在每個 3D 空間中建立飛行路徑，這些 3D 物件是從實體存在於每個 3D 空間中的建築物數位化的。在這種情況下，飛行路徑產生器 600 從根據先前描述的本發明的一個實施例之 3D 物件分散式管理系統 1 獲取對應每個 3D 空間 (A1、A2) 的 3D 資料。

【0072】無人機 500 配備一控制單元、一位置資訊獲取單元、一記憶體單元，以及一無線通信單元 (未顯示於圖中)，利用記錄在記憶體單元中的路線資訊，從起點 P1 飛到目的地 P2。

【0073】飛行路徑產生器 600 由一通用電腦形成。產生器 600 包括一控制單元 601，控制單元 601 具有包括中央處理單元、ROM，以及 RAM (圖中未顯示) 在內的裝置，藉由執行預定的電腦程式來執行各種資料處理與控制；一 3D 資料獲取單元 602、一飛行路徑決定單元 603、一飛行位置追蹤單元 604，每個裝置都藉由在控制單元上執行的預定電腦程式操作；一無線/有線通訊單元 605 與無人機進行無線通訊，並透過像是網際網路等通訊網路 5 與 3D 物件分散式管

理系統 1 通訊；以及一記憶體單元 606。

【0074】在本應用範例中，飛行路徑產生器 600 的 3D 資料獲取單元 602 係作為 3D 物件分散式管理系統 1 中的一般節點。為了由飛行路徑產生器 600 建立飛行路徑，藉由輸入主要飛行點的大地位置，3D 資料獲取單元 602 根據輸入的大地位置資料，可以從各個大地位置的某個範圍內（例如，在幾十到幾百米的半徑內）的 3D 空間（A1、A2），從 3D 物件分散式管理系統 1 中獲取目前 3D 物件（如建築物與山丘）的真實 3D 資料。獲取 3D 資料的過程與圖 6 描述的方法相同，因此不再贅述。

【0075】飛行路徑生成器 600 的 3D 資料獲取單元 602 的功能可以由形成 3D 物件分散式管理系統 1 的節點之電腦代替，該節點與飛行路徑產生器 600 分離。

【0076】飛行路徑決定單元 603 根據 3D 資料獲取單元 602 獲取的 3D 物件之 3D 資料確定飛行路徑，飛行位置跟踪單元 604 獲取無人機 500 的位置資訊，透過無線／有線通訊單元 605 從無人機 500 的位置資訊獲取單元獲取。飛行路徑決定單元 603 決定的飛行路徑儲存在記憶體單元 606 中，也可以傳輸到無人機 500 以預先儲存在無人機 500 的儲存單元中。

【0077】根據本應用範例的飛行路徑產生器 600 無需預先獲取具有大量資料的廣域 3D 地圖資訊，因此可以避免待建立的飛行路徑與目前實際狀態以及獲取的資料之間的差異，這是因為 3D 地圖資訊的更新周期通常較長。

【0078】接下來，將進一步說明根據本發明的一個實施例的 3D 物件管理資料的另一應用範例。以下描述的 3D 物件管理資料的示範應用說明如何使用資料來模擬混凝土產品製造場（工廠）中的產品製造與管理。

【0079】在此應用範例中，係使用了重現混凝土製品製造場的鏡像世界。在實際的製造場中，製造了多個混凝土製品，每個產品都被放置在場內的特定

位置，以特定的順序出貨。在製造產品之前，在電腦上進行模擬，包括每個產品的移動順序、每個產品的移動路徑以及重型機械的使用方式。根據模擬的基礎以製造與管理產品。

【0080】 在使用 3D 資料執行前述模擬的情況下，表示製造場或產品的 3D 形狀之 3D 資料應該使用具有根據本發明的資料結構的 3D 物件管理資料來管理。這樣可使得模擬所需的 3D 資料最少，藉此顯著減少資料處理以收集 3D 資料與建立 3D 圖像所需的時間及營運成本。另外，藉由在根據本發明的 3D 物件分散式管理系統中記錄要製造的產品的 3D 資料，可以將製造後的產品的儲存狀態以產品的指定位置資訊（大地位置資料）之 3D 資料發布。這樣提供了一個優勢，舉例來說，讓製造商更容易與運輸公司等相關公司進行協調。

【0081】 圖 9 所示為根據本發明的又另一應用範例的產品製造管理模擬裝置之示範組態圖。藉由在連接到根據本發明的 3D 物件分散式管理系統 1 的電腦上，其作為一般節點 10d，以實施模擬裝置，根據本應用範例，該電腦係作為製造管理模擬裝置。也可以在與一般節點 10d 耦合的單獨的模擬裝置上實施模擬裝置，本發明不限於此。一般節點 10d 藉由連接至支援 P2P 網路連結的通訊網路 5 與 3D 物件分散式管理系統 1 連接。

【0082】 一般節點 10d，也作為製造管理模擬裝置，係由通用電腦組成。一般節點 10d 包括一控制單元 11，該控制單元 11 具有包括中央處理單元、ROM，以及 RAM（圖中未顯示）在內的裝置，並且透過執行預定的電腦程式來執行各種資料處理和控制；一 3D 資料註冊單元 702、一 3D 資料獲取單元 704，以及一模擬單元 706，每個裝置各自藉由在控制單元上執行的預定程式操作；一記憶體單元 12 儲存各種程式與資料；一通訊介面(I/F)單元 13 係用以在物件分散式管理系統中提供一般節點 10d 與其他節點 10a、10b、10c 及伺服器 20 之間的網路連接；一輸入裝置 14 接收來自使用者的指令；以及一輸出裝置 15，其由像是顯示

器等顯示裝置構成，該顯示裝置顯示控制單元 11 產生的操作螢幕與從伺服器 20 接收的 3D 資料之 3D 圖像。

【0083】圖 10 所示為根據本發明的又另一應用的製造管理模擬裝置的輸出裝置的螢幕上顯示的製造場圖像之範例圖。

【0084】輸出裝置 15 的螢幕 1000 顯示重型機械（起重機）810 與放置在真實製造場 800 內的混凝土製品(900a、900b、900c、900d)。這些混凝土製品被 3D 資料註冊單元 702 記錄在 3D 物件分散式管理系統 1 中，其中混凝土製品與具有根據本發明的資料結構之 3D 物件管理資料相關聯。如此一來允許以 3D 資料的形式管理每個混凝土產品，藉由該資料可以透過產品的目前位置取得每個混凝土產品。

【0085】如果從輸入裝置 14 輸入指定特定製造場 800 的大地位置資料（大地座標），則 3D 資料獲取單元 704 使用根據本發明的 3D 物件管理資料，從指定點（與製造場所相對應的區域）開始的某個範圍內獲取包括其中現存的混凝土製品與重型機械在內的結構之 3D 資料。

【0086】模擬單元 706 使用由 3D 資料獲取單元 704 獲取的 3D 資料，以根據從輸入裝置 14 輸入的使用者指令進行模擬。舉例來說，在混凝土產品 900a 被安裝在製造場 800 的重型機械（起重機）810 移動的情況下，使用圖像 3D 資料進行模擬，根據在製造場 800 中的其他混凝土製品(900a、900b、900c、900d)的位置以決定製造場 800 的哪個位置最適合放置產品。在此模擬中，要移動的混凝土製品 900a 可能是尚未存在的預製混凝土製品的 3D 物件。

【0087】在每個混凝土產品根據模擬實際移動後，3D 資料註冊單元 702 根據每個產品目前所在位置的資料更新每個移動的混凝土產品之 3D 物件管理資料，並記錄 3D 物件分散式管理系統 1 中的資料。混凝土產品的移動位置不限於製造場 800 內，也可以是使用該產品的工地。因此，每個混凝土產品都可以

在其製造後進行歷史管理，包括使用該產品的位置（或地點）。

【0088】如前所述，藉由使用具有上述資料結構的 3D 物件管理資料，3D 物件管理系統可以顯著地減少更新 3D 物件管理資料所需的資料處理量，即使由 3D 資料表示的 3D 物件的現有位置或佈置發生變化。這是因為具有龐大資料量的 3D 資料本身不包括在 3D 物件分散式管理系統中。此外，在使用 3D 資料時，由於要獲取的 3D 資料僅限於從指定點開始的某個範圍內的區域的資料，因此從分散式檔案系統傳輸的資料量很小，達到高效率產生 3D 圖像。此外，由於對 3D 物件管理資料的一部分進行了散列處理，因此即使資料被非法篡改，系統也可以檢測到這樣的事件，因此可以使用真實的資料。

【0089】儘管以上已經參考附圖說明了本發明的特定實施例，但是熟悉此技藝者應可理解，本發明不限於前面描述的實施例，而是可以在不悖離本發明的技術範疇的情況下，以各種方式進行修改和實施。

【符號說明】

【0090】

1：3D 物件分散式管理系統

5：通訊網路

6：點對點（P2P）網路

7：P2P 網路、無線網路

10A：超節點

10b、10c、10d：一般節點

11、101、301：控制單元

12：儲存單元

13、120、320：通訊介面(I/F)單元

- 14：輸入裝置
- 15：輸出裝置
- 20：電腦、電腦機組、伺服器、資料伺服器
- 30：外部裝置
- 100、403：區塊鏈
- 105：應用程式介面(API)伺服器
- 110：第一儲存單元
- 200：分散式檔案系統
- 300：管理資料產生伺服器
- 310：第二儲存單元
- 401、403：3D 物件管理資料
- 402：3D 資料
- 500：無人機
- 600：飛行路徑產生器
- 601：控制單元
- 602、704：3D 資料獲取單元
- 603：飛行路徑決定單元
- 604：飛行位置追蹤單元
- 605：無線／有線通訊單元
- 606：記憶體單元
- 702：3D 資料註冊單元
- 706：模擬單元
- 800：製造場
- 810：重型機械（起重機）

900a、900b、900c、900d：混凝土製品

1000：螢幕

A1、A2：3D 空間

P1：起點

P2：目的地

TP：特定點

im110、im120、im130、im140、im150：物件

S10、S11、S12、S100、S110、S120、S130、S140、S40、S41、S42、S400、S410：

步驟

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種由複數台電腦以一分散式方式管理的3D物件管理資料之資料結構，該3D物件管理資料係用以將一從一現實世界中的一物理實體數位化之3D物件以及一在一電腦上建立的3D物件顯示為圖像，使得前者及後者與該現實世界同步，該3D物件管理資料包含：

一註冊者識別碼，以識別該從一現實世界中的一物理實體數位化之 3D 物件或該在一電腦上建立的 3D 物件之註冊者；

一指定一要被註冊的 3D 物件的一類型之物件類型號；

一被指派給已按註冊順序指定類型的 3D 物件之物件序列號；

一儲存號，用以指定儲存裝置以儲存指定該要被註冊的 3D 物件的一 3D 形狀之 3D 資料；

一指定該要被註冊的 3D 物件的目前位置之大地位置資料；

一指示該要被註冊的 3D 物件所面向的一方向之方向資料；以及

一該要被註冊的 3D 物件的最新更新日期與時間之資料；

其中該 3D 物件管理資料被記錄在一預先定義的區塊鏈中，該大地位置資料作為一搜尋關鍵字，形成該區塊鏈的該複數台電腦中的每一台作為一節點；

如果將一大地位置作為一搜尋關鍵字輸入到該區塊鏈中，則從該區塊鏈中獲取與該被輸入的大地位置對應之 3D 物件管理資料，並且根據該獲取的 3D 物件管理資料指定一儲存 3D 資料以指定一 3D 物件的一 3D 形狀之儲存裝置，以便利用從該被指定的儲存裝置獲取的 3D 資料產生一位於該被輸入的大地位置的一 3D 物件之 3D 圖像，以及顯示該 3D 圖像在一顯示裝置上。

【請求項2】 如請求項1所述之3D物件管理資料之資料結構，其中該3D物件管理資料係由該複數台電腦中的任一產生，以及用以指定該3D物件的一3D形狀之3D資料係與該3D物件管理資料相關，該3D資料除了大地位置資料之外的至

少一部分被散列，被儲存在一與該區塊鏈分開以一分散式方式管理的儲存裝置中。

【請求項3】 如請求項1所述之3D物件管理資料之資料結構，其中該從一現實世界中一物理實體數位化之3D物件包含一移動本體與一固定物件。

【請求項4】 一種電腦程式，用以使得一電腦使用具有如前述請求項1至3項中任一項所述之資料結構之3D物件管理資料來產生3D圖像，其中該程式使得該電腦執行包含以下的功能：

根據一輸入的一大地位置，搜尋記錄了具有該資料結構之 3D 物件管理資料之一區塊鏈；

從該區塊鏈獲取 3D 物件管理資料，該資料係針對一位於距該輸入的大地位置的一預定固定距離的範圍內之 3D 物件；

指定一儲存裝置，其儲存用以指定與 3D 物件管理資料相關聯的一 3D 物件的一 3D 形狀之 3D 資料；

從該指定的儲存裝置獲取 3D 資料以指定該 3D 物件之一 3D 形狀；以及

根據用以指定從該儲存裝置獲取的 3D 物件的 3D 形狀之 3D 資料以及從該區塊鏈獲取的 3D 物件管理資料，產生一位於距該輸入的大地位置的一預定固定距離的範圍內的一 3D 物件之 3D 圖像。

【請求項5】 一種藉由複數台電腦分散式管理3D物件之方法，該方法包含：

藉由該複數台電腦中的任一，準備 3D 資料以指定一從一現實世界中的物理實體數位化的一 3D 物件之 3D 形狀，或者一在一電腦上建立的一 3D 物件之 3D 形狀；

藉由該複數台電腦中的任一的該台電腦，產生與該準備的 3D 資料相關聯之 3D 物件管理資料；

藉由該複數台電腦中的任一的該台電腦，藉由將一預定散列函數應用於該 3D 物件管理資料的一部分以計算一散列值；

藉由該複數台電腦中的任一的該台電腦，將該計算的散列值添加至該 3D 物件管理資料中，以將該 3D 物件管理資料記錄在一由該複數台電腦組成的區塊鏈中；以及

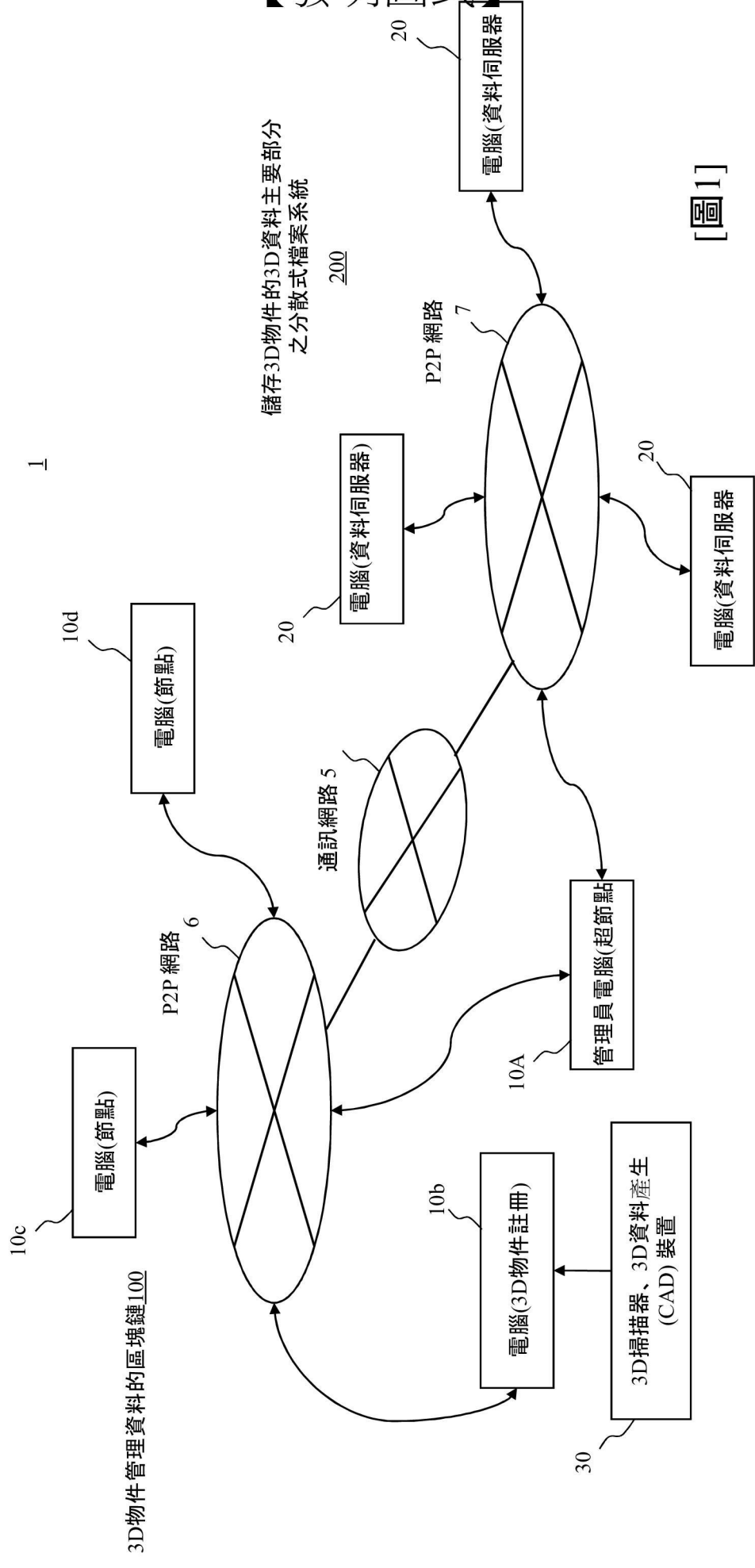
藉由該複數台電腦中的任一的該台電腦，將未應用該散列函數的該 3D 物件管理資料的其他部分以及該計算的散列值與該 3D 資料相關聯，以將該 3D 資料儲存在一與該區塊鏈分開而以分散式方式管理的預定儲存裝置中；

其中該 3D 物件管理資料包含：

- 一註冊者識別碼，用以識別要在該區塊鏈中註冊的 3D 物件之註冊者；
- 一物件類型號，用於指定該要被註冊的 3D 物件之類型；
- 一分配給該 3D 物件的物件序列號，其類型已按註冊順序指定；
- 一用以指定一儲存裝置的儲存號，該儲存裝置儲存用以指定該要被註冊的 3D 物件的一 3D 形狀之 3D 資料；
- 一大地位置資料，用於指定該要被註冊的 3D 物件之一目前位置；
- 一用以指示該要被註冊的 3D 物件所面向的方向之方向資料，以及該要被註冊的 3D 物件的更新日期與時間資料；

其中該區塊鏈係一預定類型的區塊鏈，其中該複數台電腦中的每一台係作為一節點，以及該區塊鏈的實施係由一提供給複數台電腦中的每一台之資料處理應用程式執行；其中該 3D 物件管理資料以該大地位置資料作為一搜尋關鍵字而被註冊在該區塊鏈中，以及該 3D 物件管理資料的未應用散列函數的其他部分包括大地位置資料。

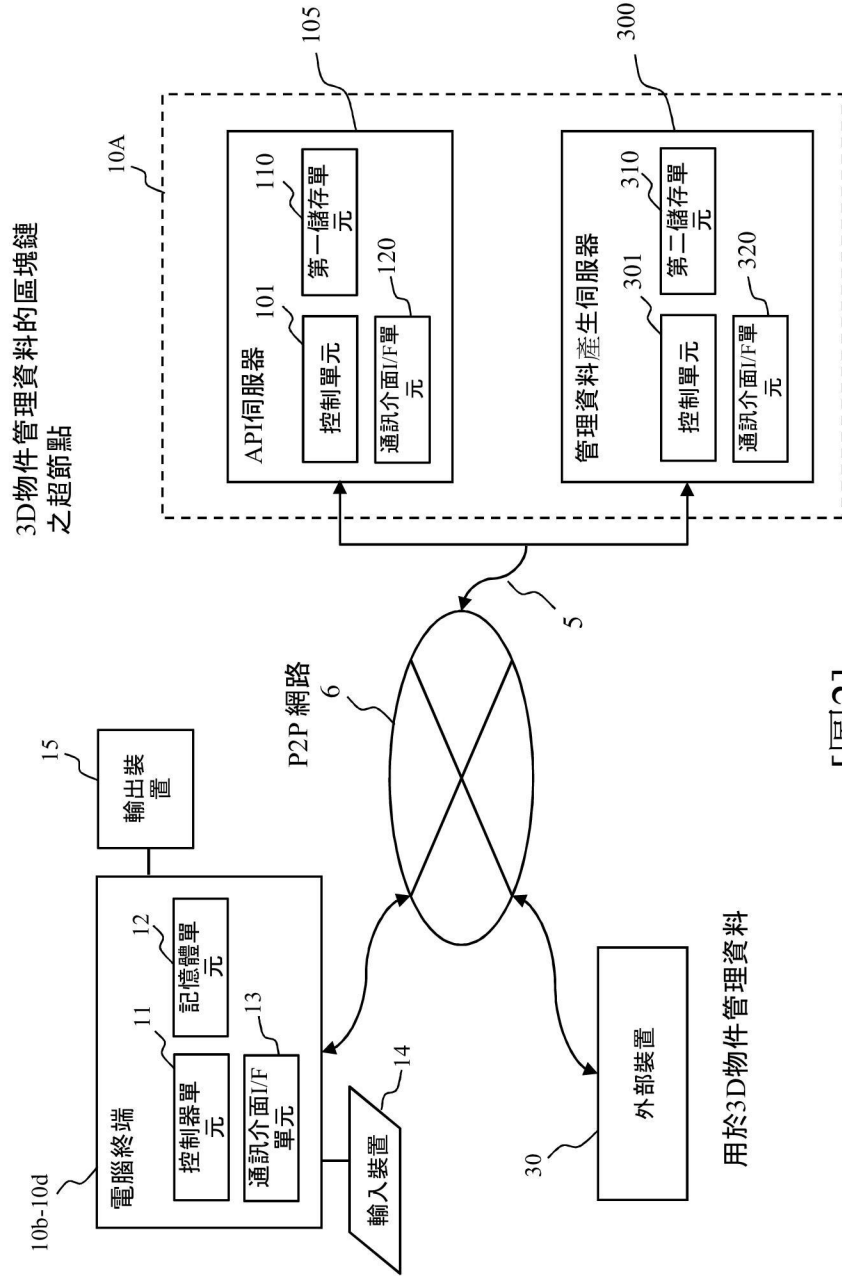
【發明圖式】



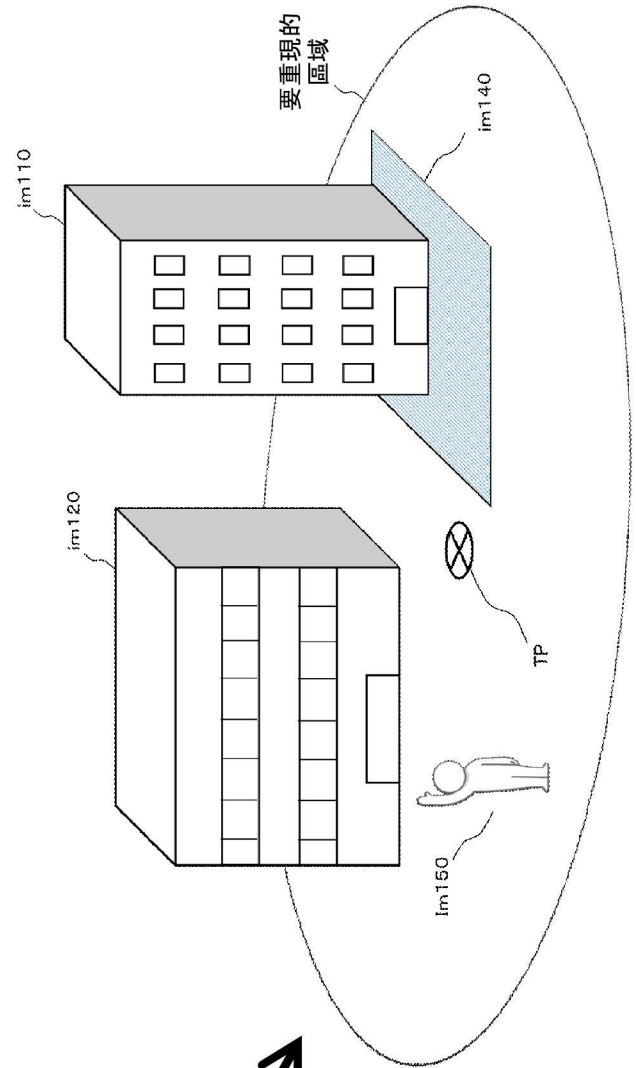
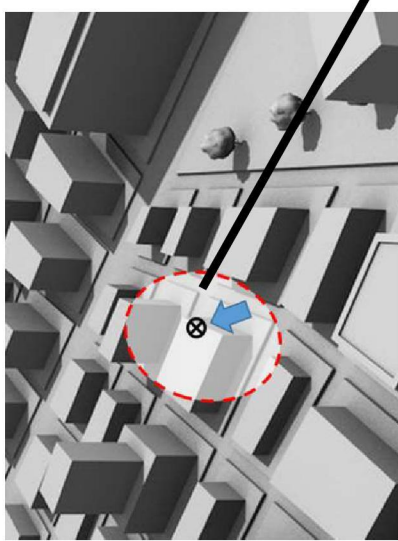
[圖1]

1

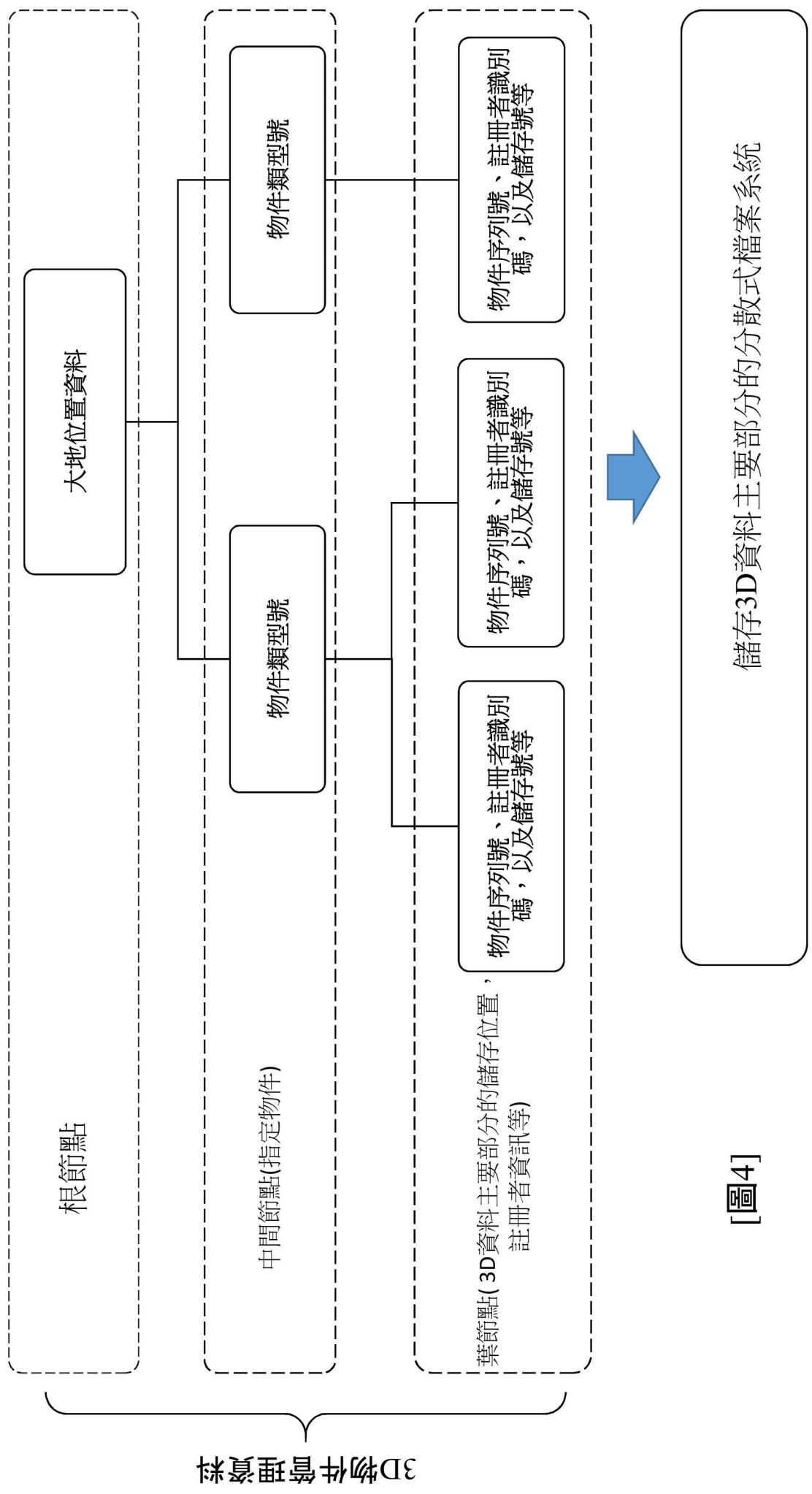
3D物件管理資料的區塊鏈
之一般節點



[圖2]



[圖3]



3D物件管理資料

[圖4]

3D物件管理資料的資料結構範例

401

大地位置(經度, 緯度, 海拔)	物件類型號	物件序列號	方向	儲存號	註冊者識別碼	最後更新日期/時間
139.7664811, 35.6806923, 3.3	B12W135H002	000010	82	SAS012024	123456	202004061102
139.7664800, 35.6806824, 5.2	B45W223H125	000003	204	100WD537	567890	202004061147

散列



儲存在分散式檔案系統的3D資料的資料結構範例

402

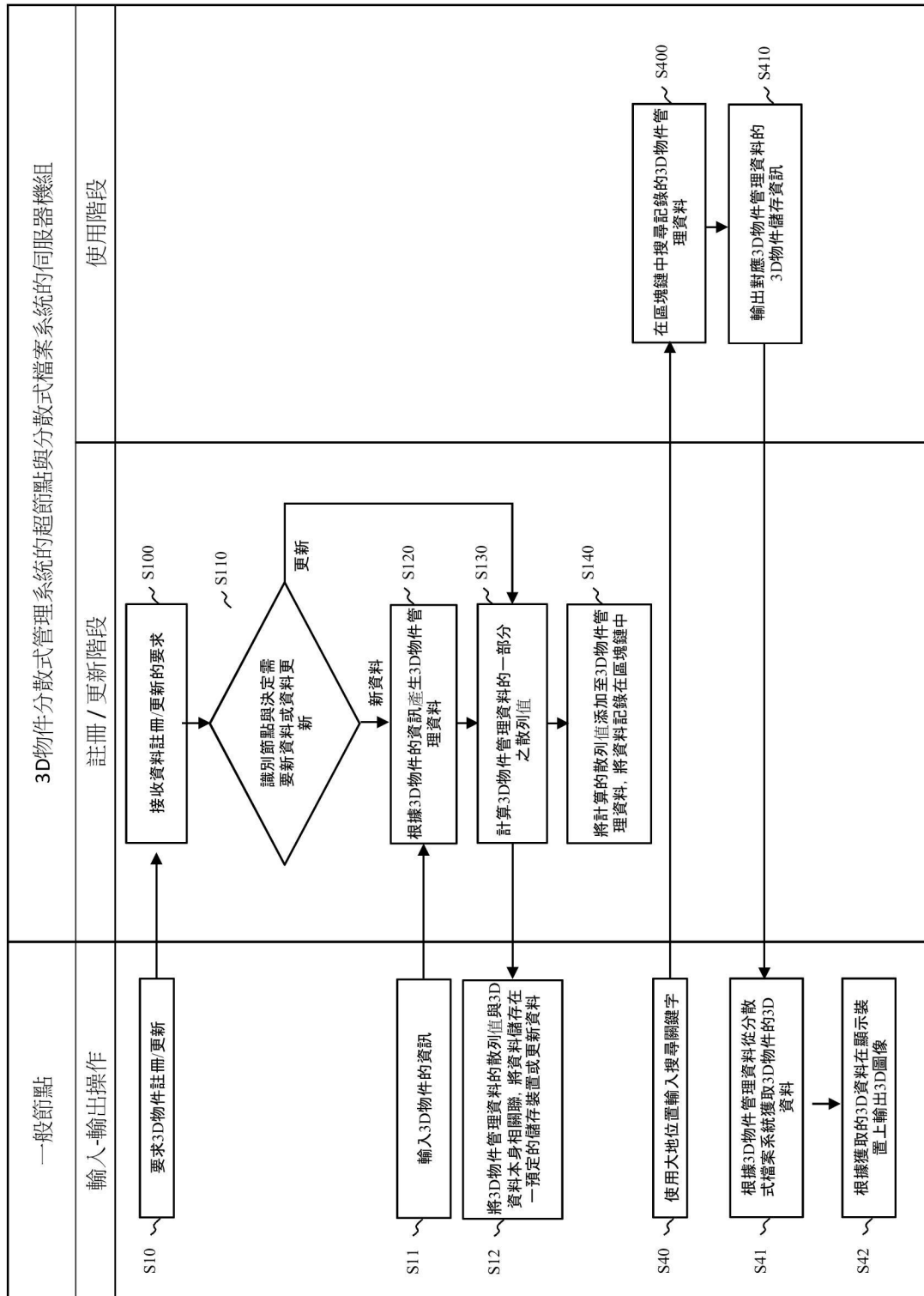
大地座標	物件類型號	對應一部分的3D物件管理資料之散列值	3D資料本身
139.7664811, 35.6806923, 3.3	B12W135H002	26e135f8700.....2000
139.7664800, 35.6806824, 5.2	B45W223H125	a45b8422312.....5000

[圖5]

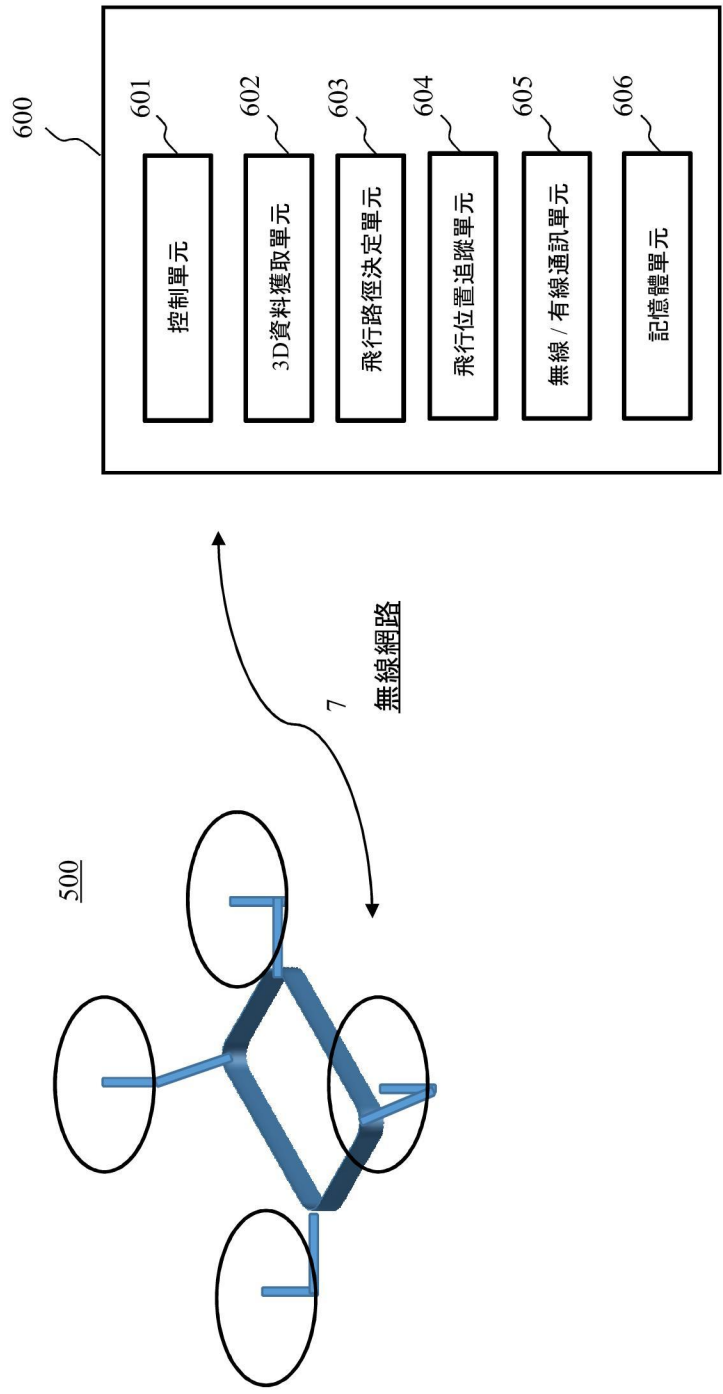
記錄在區塊鏈的3D物件管理資料之資料結構範例

403

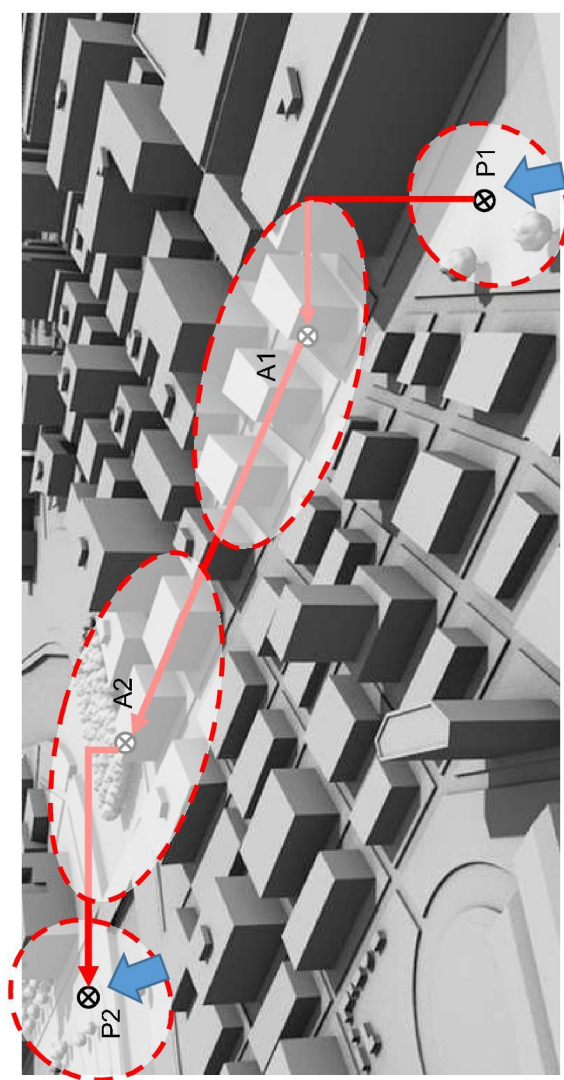
大地位置(經度, 緯度, 海拔)	物件類型號	物件序列號	方向	儲存號	註冊者識別碼	最後更新日期/時間	對應一部分的3D物件管理資料之散列值
139.7664811, 35.6806923, 3.3	B12W135H002	000010	82	SAS012024	123456	202004061102	26e135f8700.....2000
139.7664800, 35.6806824, 5.2	B45W223H125	000003	204	100WD537	567890	202004061147	a45b8422312.....5000



[圖6]

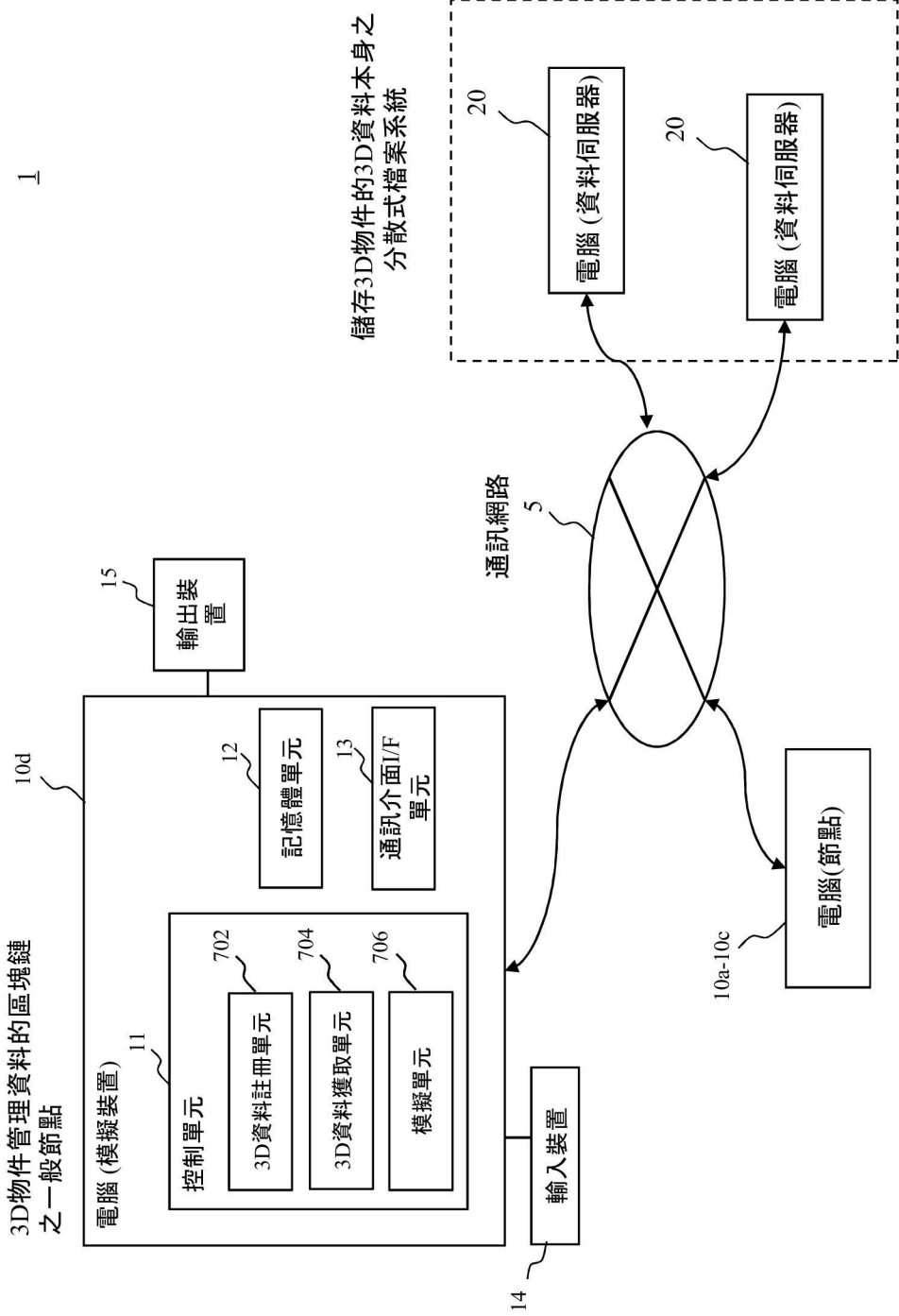


[圖7]

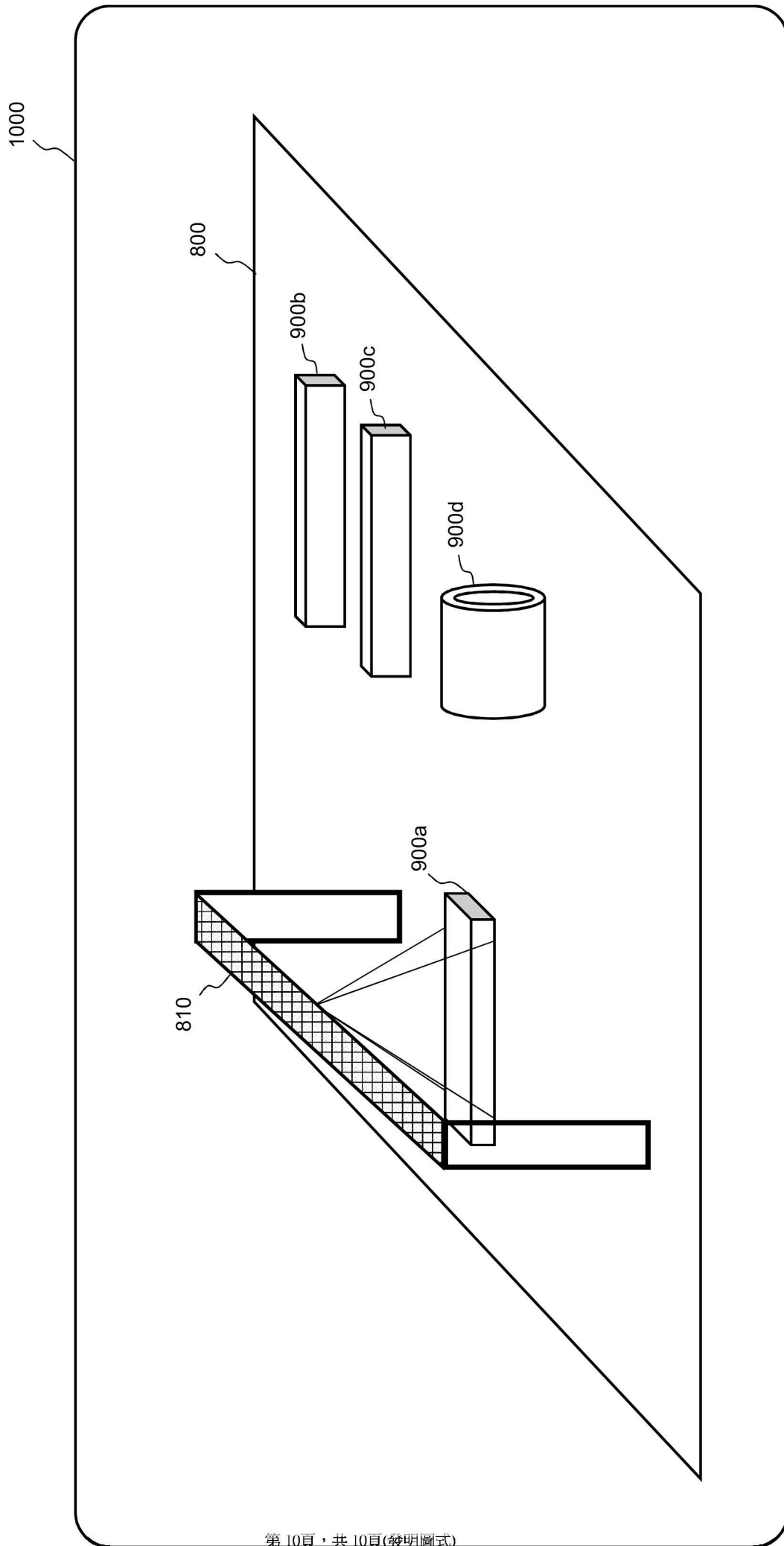


[圖8]

1



[圖9]



[圖10]