



(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 I547430 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：101104516 (22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 02 月 13 日

(51)Int. Cl. : B66F9/06 (2006.01) B65G43/00 (2006.01)

(30)優先權：2011/02/14 日本 2011-028270

(71)申請人：村田機械股份有限公司 (日本) MURATA MACHINERY, LTD. (JP)
日本(72)發明人：熊澤剛 KUMAZAWA, TSUYOSHI (JP)；佐藤元 SATO, HAJIME (JP)；村上武
MURAKAMI, TAKESHI (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW 200827282A

CN 1809488A

JP 63-72601U

JP 2004-334324A

審查人員：葉大功

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：9 共 35 頁

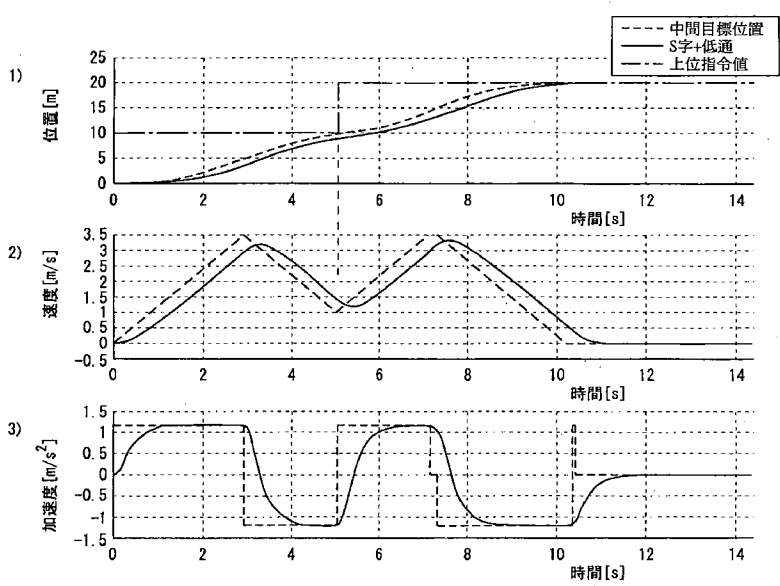
(54)名稱

搬送台車系統及搬送台車的行駛控制方法

(57)摘要

不會有對伺服系統的輸入指令突然被變更的情形。使複數搬送台車沿著共通軌道行駛。搬送台車內係具備有將搬送台車之行駛進行伺服控制的伺服系統，藉由行駛控制部的加減速控制單元，以預定周期生成對伺服系統的中間指令。藉由行駛控制部的平滑化單元，以預定周期生成將所生成的中間指令經複數周期進行平滑化後的平滑化完畢指令，根據所生成的平滑化完畢指令，來控制伺服系統。

指定代表圖：



第8圖

公告本

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101104516

※申請日：101 年 02 月 13 日

※IPC 分類：B66F 9/06 (2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

B65G 43/00 (2006.01)

搬送台車系統及搬送台車的行駛控制方法

二、中文發明摘要：

不會有對伺服系統的輸入指令突然被變更的情形。使複數搬送台車沿著共通軌道行駛。搬送台車內係具備有將搬送台車之行駛進行伺服控制的伺服系統，藉由行駛控制部的加減速控制單元，以預定周期生成對伺服系統的中間指令。藉由行駛控制部的平滑化單元，以預定周期生成將所生成的中間指令經複數周期進行平滑化後的平滑化完畢指令，根據所生成的平滑化完畢指令，來控制伺服系統。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(8)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：無

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於搬送台車系統，尤其係關於複數搬送台車在共通軌道行駛的系統。

【先前技術】

申請人提出例如使 2 台堆高式起重機在共通的軌道上往返行駛，藉由起重機間的通訊，來回避干涉（專利文獻 1：JP3791643B）。在該技術中，複數起重機係以藉由將現在位置、速度、目的位置等彼此進行通訊來回避干涉的方式進行行駛，在必要時即停止。其中，之所以使複數台堆高式起重機沿著共通軌道行駛，是爲了提高在自動倉庫等的內部的搬送能力之故。此外，爲了提高自動倉庫內的潔淨度，複數台堆高式起重機係由共通的非接觸供電裝置受電。

堆高式起重機係按照來自上位控制器的指示，行駛至目的地，俾以交接物品等。堆高式起重機若由上位控制器被指示目的地時，藉由機上控制器，使其發生至目的地的速度模式，將速度模式的資料輸入至行駛電動機的伺服系統。伺服系統係以消除所被輸入的速度模式與實際速度的誤差的方式進行行駛。但是，由於複數台起重機在共通軌道行駛，因此會發生爲了回避干涉等而變更目的地、爲了追隨行駛而配合先行的堆高式起重機來變更目標速度等情形。伴隨此，對伺服系統的輸入指令會突然變更，加減速

度急遽改變，而會產生對起重機及搬送中的物品造成不良影響的可能性。

先前技術文獻

專利文獻

專利文獻 1：JP3791643B

【發明內容】

（發明所欲解決之課題）

本發明之課題在不會發生對伺服系統的輸入指令突然變更的情形。

本發明之追加的課題在於可單純生成中間指令，而且搬送台車可有效率地行駛。

本發明之追加的課題在於將地上側的非接觸供電裝置小型化。

（解決課題之手段）

本發明係一種搬送台車系統，其係供複數搬送台車行駛的搬送台車系統，其特徵為：

具備有：

共通軌道，其係供前述複數搬送台車行駛；

伺服系統，其係被設在前述搬送台車內，對搬送台車之行駛進行伺服控制；及

行駛控制部，其係具備有：以預定周期生成對前述伺

服系統的中間指令的加減速控制單元；及以前述預定周期生成將前述中間指令經複數周期進行平滑化後的平滑化完畢指令的平滑化單元，控制前述伺服系統。

此外，本發明係一種搬送台車之行駛控制方法，其係控制複數搬送台車之行駛的方法，其特徵為：

前述複數搬送台車係沿著共通軌道行駛，

前述搬送台車內係具備有將搬送台車之行駛進行伺服控制的伺服系統，

執行：藉由行駛控制部的加減速控制單元，以預定周期生成對前述伺服系統的中間指令的中間指令生成步驟；

藉由行駛控制部的平滑化單元，以前述預定周期生成將前述中間指令經複數周期進行平滑化後的平滑化完畢指令的平滑化步驟；及

根據所生成的平滑化完畢指令，來控制前述伺服系統的控制步驟。

在本發明中，由於對伺服系統輸入由所生成的中間指令去除高頻成分後的輸入指令，因此即使目的地等被變更，亦不會有對伺服系統的輸入指令急遽變化的情形。在本說明書中，關於搬送車系統的記載係亦照原樣直接適用於搬送台車之行駛控制方法。

較佳為前述加減速控制單元係構成為：在滿足關於搬送台車之行駛的制約條件的範圍內，以搬送台車以最高速度行駛的方式，按每個前述預定周期生成對本次周期的中間指令，並且以可變的方式記憶前述制約條件。若如上所

示，在滿足制約條件的範圍，搬送台車係可以最短時間行駛至目的地，若相較於以最短時間行駛而以能量效率等為優先時，若變更最大速度、最大加速度等制約條件即可。此外，中間指令係僅由對本次周期的指令所構成，不同於速度模式，未包含有至目的地的指令。以最高速度行駛的方式生成本次份的中間指令，因此可簡單生成中間指令，即使制約條件被變更，亦不需要廢棄生成完畢的中間指令。

較佳為平滑化單元係生成經複數周期的中間指令的移動平均作為平滑化完畢指令。由複數次中間指令的移動平均所構成的平滑化完畢指令係即使中間指令在行駛途中急遽變化的情形下，亦變化和緩。

此外，較佳為前述行駛控制部係構成為：另外具備有將高頻成分或搬送台車的固有振動數附近的訊號由前述平滑化完畢指令去除且設為伺服位置指令的濾波器，且將前述伺服位置指令輸入至伺服系統。在平滑化完畢指令的時間序列係有包含有搬送台車之固有振動數附近的訊號的可能性。因此，藉由濾波器，將平滑化完畢指令的時間序列轉換成頻率軸領域的訊號，去除頻率軸領域的訊號中的高頻成分，或去除固有振動數附近的成分。

較佳為前述加速度控制單元係以至少滿足關於搬送台車之最大速度、最大加速度、及最大減速度的制約條件的方式生成中間指令。由於該等制約條件為可變，因此在軌道狀態不良的部位，係將該等嚴謹制約，在欲減小搬送台

車之行駛風的部位等，係可將最大速度制約為較小。相反地，在軌道狀態良好而沒有行駛風等之限制的部位，係可放鬆該等制約來行駛。接著，搬送台車可以一面滿足最大速度、最大加速度、及最大減速度的制約，一面以最高速度行駛的方式生成中間指令。

較佳為中間指令係由在本次周期的目標位置或在本次周期的目標速度所構成，特佳為中間指令係由在本次周期的目標位置所構成。在生成中間指令時，為了決定在下次周期的目標位置，設定在本次周期的目標速度，根據在前次周期的目標速度來設定在本次周期的目標位置。例如如上所示來生成中間指令。

較佳為搬送台車系統係另外具備有上位控制器，其被設在地上且對搬送台車指示目的地，

前述行駛控制單元係被設在搬送台車，

前述行駛控制單元係另外具備有：與上位控制器及其他搬送台車進行通訊的通訊單元；根據由其他搬送台車所接收到的現在位置、現在速度、及目的地，變更由上位控制器所被指示的目的地且進行輸出的目的地變更單元，

前述加減速控制單元係根據由目的地變更單元所被輸出的目的地與搬送台車的現在位置的偏差，生成在本次周期的目標位置或目標速度。

若如上所示，搬送台車係可自律性進行行駛控制，與在上位控制器設置行駛控制部的情形相比，可減少上位控制器與搬送車間的通訊量。

較佳為前述搬送台車係另外具備有：用以驅動前述伺服系統的車載電源；及管理車載電源的電源控制器，前述行駛控制部係另外具備有：按照來自前述電源控制器的訊號來變更前述最大加速度的加速度限制單元。若如上所示，搬送台車係按照車載電源的狀態，例如可由車載電源取出的電力，來變更最大加速度，藉此不會陷於電力不足地行駛。

特佳為前述車載電源係由：由被設在地上側的共通的非接觸供電裝置所受電的受電線圈、及蓄積所受電的電力的電容器所構成。在電源控制器中，係判明可由電容器的蓄電量取出的電力，並且由受電線圈的輸出電流、輸出電壓等判明非接觸供電裝置的負荷程度。因此，藉由變更最大加速度，即可在非接觸供電裝置的負荷較高時，減小由受電線圈取出的電力。因此亦可為較小能力的非接觸供電裝置。

【實施方式】

以下顯示用以實施本發明之最適實施例。本發明之範圍應根據申請專利範圍之記載，參考說明書的記載及在該領域的周知技術，按照所屬技術領域熟習該技術者的理解來決定。

實施例

在第 1 圖～第 9 圖中顯示實施例的搬送台車系統及其

特性。在各圖中，2 係搬送台車，4 係上位控制器，被設在地上側，用以控制複數台搬送台車 2。各搬送台車 2 係具備有通訊單元 6，與上位控制器 4、其他搬送台車 2、及載入埠、緩衝區等地上設備 34 進行通訊。搬送台車 2 係藉由行駛控制部 8 來控制具備有行駛電動機的伺服系統 10，藉由位置感測器 12 來求出搬送台車 2 的行駛方向位置且反饋至伺服系統 10。位置感測器 12 可為行駛電動機的編碼器，亦可為雷射距離計或磁性線性感測器等的位置感測器。

搬送台車 2 例如為堆高式起重機，亦可為在共通軌道往返行駛而未具備有桅桿與升降台的搬送台車、或在共通軌道圍繞行駛的高架行走車等。搬送台車 2 係除了行駛控制部 8 等以外，具備有升降控制部 14，藉由控制具備有升降電動機的伺服系統 16，使未圖示的升降台沿著桅桿作升降，藉由位置感測器 18，將高度位置反饋至伺服系統 16。此外，升降台係具備有滑動叉或水平關節型機械臂（SCARA, Selective Compliance Assembly Robot Arm）等移載裝置，藉由移載控制部 20 來控制具備有移載電動機的伺服系統 22。接著，藉由位置感測器 24，將滑動叉等的位置資料反饋至伺服系統 22。控制部 8、14、20 的構成在實質上相同，因此以下說明行駛控制部 8。

26 為電源控制器，控制由非接觸供電線所受電的受電線圈 28 及電容器 30，形成為對各電動機的電源。其中沿著軌道設置非接觸供電線，以該供電線與供電電源構成

非接觸供電裝置 38。其中，可利用電容器 30 或未圖示的 2 次電池的電力取代非接觸供電來驅動搬送台車 2，此時，沿著軌道設置充電裝置在複數部位。接著，將可由電容器 30 或 2 次電池供給的電力作為制約條件來限制最大加速度。此外，搬送台車 2 係具備有複數個應力感測器及振動感測器（加速度感測器），測定施加於搬送台車 2 之各部的應力及振動，輸入至控制部 8、14、20，變更最大加速度、最大減速度、最大加速度的變化部分、及最大減速度的變化部分。但是，亦可未設置振動感測器。

複數台搬送台車 2 係相同構成，沿著相同軌道作往返運動，透過通訊單元 6 交換彼此的現在位置、現在速度、目的地等，一面回避干涉，一面進行追隨行駛等。此外，上位控制器 4 係對各搬送台車 2 發出目的地的指令，且發出進行由裝貨至卸貨的搬送作業的指令。搬送台車 2 係在例如潔淨室內的自動倉庫的內部行駛，在自動倉庫設有風扇過濾單元 36，對平面顯示器的匣盒等保管物品供給潔淨空氣。

在實施例中係顯示堆高式起重機作為搬送台車 2，但是亦可為在軌道上往返行駛而未具備有升降台的搬送台車、或高架行走車等。此外，設置搬送台車 2 的位置為自動倉庫的內部，但是並非侷限於此。此外，在實施例中，係將行駛控制部 8 設在搬送台車 2，但是亦可在上位控制器 4 內設置行駛控制部 8，將第 3 圖所示之伺服位置指令 P4 由上位控制器 4 輸入至伺服系統 10。其中由行駛控制部 8

對伺服系統 10 的輸入指令係以例如每 10m 秒等的預定周期進行，將 1 次周期稱為 1 週期。

在第 2 圖中顯示至目的地 P1 的發生的區塊圖。上位控制器 4 係不定期地將目的地 P0 與搬送台車 2 進行通訊，搬送台車 2 係按例如每 1 週期對上位控制器 4 報告現在位置與現在速度等狀態。通訊單元 6 係在與其他搬送台車 2 之間，交換現在位置、現在速度、目的地等資料，在與地上設備 34 等之間，交換關於物品交接、行駛規定等的連鎖（interlock）等訊號。以下在第 2 圖～第 4 圖中，虛線的資料係表示關於搬送台車 2 的移動的制約資料，實線係表示其他資料。通訊單元 6 係對行駛控制部 8 內的目的地發生單元 40，輸入來自上位控制器的目的地 P0 與其他搬送台車的現在位置、現在速度、目的地等資訊、以及關於連鎖等的資訊。目的地發生單元 40 並未發生與其他搬送台車的干涉，以按照連鎖等制約條件的方式，將目的地 P0 轉換成目的地 P1，且輸入至第 3 圖的誤差放大器 42。

第 3 圖的 44 為加減速控制單元，由加速度限制單元 46 將最大加速度及最大減速度被輸入作為制約條件，由速度限制單元 48 將最大速度被輸入作為制約條件。加減速控制單元 44 藉由前次輸出的中間目標位置 P2 與目的地 P1 的誤差，輸出下個週期的中間目標位置 P2。在此，1 週期為例如 10m 秒。此外，加減速控制單元 44 係將中間目標指令作為中間目標速度等而非作為中間目標位置 P2 來進行輸出。在加減速控制單元 44 中，係判別當以最大

減速度減速時，是否可停止在比目的地 P1 更為跟前，若可停止在跟前時，以最大加速度進行加速的方式來設定目標速度。但是，若因加速而超過最大速度時，則將最大速度設為目標速度。此外，若無法停止在目的地 P1 的跟前時，以最大減速度進行減速的方式來設定目標速度。如上所示設定在接下來的 1 週期的中間目標速度，對此乘以 1 週期份的時間，設為在下個週期的中間目標位置 P2。

加減速控制單元 44 係記憶最大加速度、最大減速度、最大速度等的制約條件。該等制約條件係由加速度限制單元 46 及速度限制單元 48 被輸入且為可變。加速度限制單元 46 係藉由來自電源控制器 26 的訊號來限制消耗電力，此係限制最大加速度。此外，藉由來自應力感測器的訊號來限制最大加速度與最大減速度，藉由來自振動感測器的訊號，來限制例如最大加速度的變化部分與最大減速度的變化部分。速度限制單元 48 係藉由來自例如上位控制器 4 的指令等，來變更最大速度。亦即若搬送量少、且不需要以高速搬送時，係減小最大速度。除此之外，在應避免污染的物品附近減小最大速度、且在自動倉庫的兩端附近，由於搬送台車 2 所上捲的風容易倒流至棚內的物品，因此將最大速度限制為較小。此外，藉由軌道的狀態來限制最大速度、最大加速度、最大減速度。除此之外，藉由與其他搬送台車的相對速度，來限制最大速度。其中若對相同事項輸入複數個不同的制約條件時，最為嚴謹的制約條件較為有效。

按照搬送台車系統的狀況，將對搬送台車 2 的行駛的制約最適化，係藉由加速度限制單元 46 及速度限制單元 48 來施加制約條件，在制約條件範圍內以最大的加速度、減速度及最大速度使其行駛來達成。此外，加減速控制單元 44 係僅生成在下個週期的中間目標位置 P2，並不會生成在此之後的中間目標位置。換言之，並非生成由現在位置至目的地 P0 的速度模式，而是反覆生成接下來的 1 週期份的中間目標位置 P2。

平滑化單元 50 係藉由組合過去複數次的中間目標位置 P2，將中間目標位置 P2 轉換成經平滑化的平滑化目標位置 P3。例如記憶過去 4 週期、8 週期、16 週期等中間目標位置來求出該等移動平均，藉此將複數次的中間目標位置轉換成經平均化的平滑化目標位置 P3 且進行輸出。平滑化並非侷限於單純的移動平均，例如若將前次輸出的平滑化目標位置 P3 與本次的中間目標位置 P2 以 7:1 的比例作內分時，可得與過去 8 週期份的移動平均大致相同的結果，此亦為移動平均之例。

平滑化目標位置 P3 係反映複數次的中間目標位置，因此即使目的地 P1 在行駛途中急遽變化時，變化亦較為和緩。因此，即使進行回避搬送台車間的干涉、將分配完畢的搬送指令重新分配至其他搬送台車等處理，平滑化目標位置 P3 亦不會急遽變化。但是，會有在平滑化目標位置 P3 的時間序列包含有搬送台車 2 的固有振動數附近的訊號的可能性。因此，藉由低通濾波器 52 或未圖示的頻

帶去除濾波器等，將平滑化目標位置 P3 的時間序列轉換成頻率軸領域的訊號，去除頻率軸領域的訊號中的高頻成分，或去除固有振動數附近的成分。而低通濾波器 52 或頻帶去除濾波器係將已去除高頻成分或固有振動數附近的成分的訊號作逆轉換成時間領域的訊號，且設為伺服位置指令 P4。其中亦可設置用以抑制搬送台車 2 之振動的 1 個頻率濾波器，而非各自設置平滑化單元 50 與低通濾波器 52。

將來自低通濾波器 52 的伺服位置指令 P4 輸入至誤差放大器 54。對誤差放大器 54 的另一方輸入係在以位置感測器 12 所求出的行駛方向位置，以消除伺服位置指令 P4 與搬送台車 2 的實際位置的誤差的方式，使伺服系統 10 進行動作來控制未圖示的行駛用伺服電動機。

其中藉由由目的地發生單元 40 至低通濾波器 52 構成行駛控制部 8，但是平滑化單元 50 及低通濾波器 52 亦可移至行駛控制部 8 與伺服系統 10 的中間。此外，亦可對誤差放大器 42 輸入位置感測器 12 的訊號，而非加減速控制單元 44 的中間目標位置 P2。此外，亦可在加減速控制單元 44，預先生成至目的地 P1 的中間目標位置 P2 的時間序列資料，將此以 1 週期分別以 1 資料輸入至平滑化單元 50。但是若如上所示，當目的地 P1 被變更時，必須再次生成中間目標位置 P2 的時間序列資料，沒有效率。

在第 4 圖中顯示關於加減速度及速度的制約施加方式。若由 1 個非接觸供電裝置 38 對複數搬送台車 2 供電，

當搬送台車 2 均以最大加速度加速時，供電裝置 38 的負荷會變大。因此，以電源控制器 26 監視電容器 30 的輸出電壓與受電線圈 28 的輸出電壓，且轉換成可使用的電力或能量，而輸入至加速度限制單元 46。若據此限制最大加速度時，當非接觸供電裝置 38 的負荷較大時，減小最大加速度，而可以較小的非接觸供電裝置 38 來使複數台搬送台車 2 進行動作。其中伺服電動機係例如在減速時將電力回生而對電容器 30 充電。

此外，藉由應力感測器來測定施加至搬送台車 2 之各部的應力，若限制最大加速度與最大減速度時，可減小施加於搬送台車 2 的應力，而使搬送台車 2 的耐久性提升。若藉由振動感測器來限制最大加速度的變化部分、最大減速度的變化部分等時，可減小施加於搬送台車 2 的振動及施加於搬送物品的振動等。但是，該處理與平滑化單元 50 的處理重複，因此亦可省略。在速度限制單元 48 係當搬送量較少時減小最大速度，藉此減小消耗能量。而且，軌道資料記憶部 56 係記憶在沿著搬送台車 2 之行駛軌道的各位置的最大速度，例如在軌道的兩端附近減小最大速度，藉此減小行駛風的影響。此外，在軌道狀態較差的部分限制最大速度等。

在第 5 圖～第 7 圖中顯示實施例中的控制方法。第 5 圖、第 6 圖係顯示全體的制御，在步驟 1 中由上位控制器接收目的地 P0。在步驟 2 中，藉由有無與其他搬送台車的干涉、及與地上設備的連鎖等制約條件，修正目的地

P0，而輸出目的地 P1。在步驟 3，判別是否可由目的地 P1 而在跟前停止，若可停止時，以最大加速度 a_{max} 加速的方式設定本次的中間目標速度 V_n 。亦即 $V_n = V_{old} + a_{max} \cdot \Delta t$ ， V_{old} 係前次的中間目標速度， a_{max} 係最大加速度， Δt 係 1 週期的時間，例如 10m 秒（步驟 4）。在步驟 5，判別 V_n 是否超過最大速度 V_{max} ，若超過時，在步驟 6 中設為 $V_n = V_{max}$ 。此外，若無法在比 P1 更為跟前停止時，以最大減速度減速，本次的目標速度 V_n 為 $V_n = V_{old} - d_{max} \cdot \Delta t$ ， d_{max} 為最大減速度（步驟 7）。

本次的目標速度 V_n 係使用在例如下次的中間目標位置的生成。本次的中間目標位置 P_{2n} 係以 $P_{2n} = P_{2old} + V_{old} \cdot \Delta t$ 來決定， P_{2old} 係前次的中間目標位置（步驟 8）。其中亦可設為 $P_{2n} = P_{2old} + V_n \cdot \Delta t$ 。

移至第 6 圖，將過去 n 次的中間目標位置 P_2 進行平均，藉由移動平均來求出平滑化目標位置 P_3 （步驟 9）。接著去除高頻成分（步驟 10），輸出伺服位置指令 P_4 （步驟 11）。

第 7 圖係顯示關於加減速度及速度之制約的處理，在步驟 12 中根據來自非接觸供電線的受電電壓及電容器的電壓，限制最大加速度。此外，藉由來自應力感測器的訊號，限制最大加速度及最大減速度（步驟 13）。藉由振動感測器的訊號，限制最大加速度及最大減速度的變化率（步驟 14）。其中，步驟 14 亦可省略。此外，藉由搬送量的大小來限制最大速度，藉由軌道上的位置、軌道的狀

態、及所需潔淨度等來限制最大速度（步驟 15）。

將所得之伺服位置指令顯示於第 8 圖、第 9 圖，在該等圖中，1 點鏈線係表示由上位控制器所被下指令的目的地，虛線係表示中間目標位置，實線係表示經由藉由移動平均與低通濾波所致之處理的伺服位置指令。在第 8 圖中係在時刻第 5 秒，目的地由 10m 變更爲 20m，伴隨此，速度與加速度如 2) 及 3) 般改變，施行移動平均而以低通濾波器進行處理，藉此成爲平順的伺服位置指令。在第 9 圖中係在時刻第 5 秒，最大速度由 210m/min 變更爲 150m/min，伴隨此，根據中間目標位置的速度與加速度會急遽變化，但是在施行移動平均與低通濾波後的速度與加速度係平順地改變。

在實施例中係可得以下效果。

(1) 即使在行駛途中變更目的地、最大速度、最大加速度、最大減速度等，對伺服系統 10 的輸入亦慢慢變化，而不會急遽變化。此係依平滑化單元 50 所致者。因此藉由爲了回避搬送台車 2 間的干涉等，即使頻繁變更目的地等，亦可平順地行駛。

(2) 加減速控制單元 44 係以在制約條件的範圍內以最短時間行駛的方式發生中間目標位置，因此搬送能力高。

(3) 另一方面，按照消耗電力、應力等來限制加速度及減速度，按照軌道的狀態等來限制例如最大速度，藉此可以最適速度與加減速度來行駛。

(4) 尤其按照消耗電力來限制最大加速度，藉此可以

較小的非接觸供電裝置 38 來驅動複數搬送台車 2。此外，按照應力來限制最大加速度與最大減速度，藉此可減小施加於搬送台車 2 及搬送物品的力。

(5)依搬送負荷的大小、軌道上的位置、軌道的狀態等來限制最大速度等，藉此可減小消耗能量，而減輕行駛風等。

(6)加減速控制單元 44 係若生成在下個週期的中間目標位置 P2 即可，並不需要生成至目的地 P1 的速度模式。因此，即使目的地 P1 被頻繁變更，或最大加速度、最大減速度、最大速度等被變更，生成完畢的資料亦不會浪費。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係實施例的搬送系統的全體區塊圖

第 2 圖係實施例的搬送系統的區塊圖，顯示關於目的地 P1 的發生的區塊。

第 3 圖係實施例的搬送系統的區塊圖，顯示關於由目的地 P1 對伺服位置指令 P4 的轉換的區塊。

第 4 圖係實施例的搬送系統的區塊圖，顯示關於最大加速度、最大減速度、最大速度的制約條件的區塊。

第 5 圖係顯示實施例的控制演算法的流程圖，顯示至發生本次之中間目標位置 P2_n 的處理。

第 6 圖係顯示實施例的控制演算法的流程圖，顯示至將本次之中間目標位置 P2_n 轉換為伺服位置指令 P4 的處

理。

第 7 圖係顯示實施例的控制演算法的流程圖，顯示對加速度、減速度、及最大速度的制約。

第 8 圖係在實施例中來自上位控制器的目的地 P0、中間目標位置 P2、及伺服位置指令 P4 的波形圖，1)係表示搬送台車的位置，2)係表示搬送台車的速度，3)係表示搬送台車的加速度，在第 5 秒，目的地由 10m 變更爲 20m 之例。

第 9 圖係在實施例中來自上位控制器的目的地 P0、中間目標位置 P2、及伺服位置指令 P4 的波形圖，1)係表示搬送台車的位置，2)係表示搬送台車的速度，3)係表示搬送台車的加速度，在第 5 秒，最大速度由 210m/min 變更爲 150m/min 之例。

【主要元件符號說明】

2：搬送台車

4：上位控制器

6：通訊單元

8：行駛控制部

10、16、22：伺服系統

12、18、24：位置感測器

14：升降控制部

20：移載控制部

26：電源控制器

- 28 : 受電線圈
- 30 : 電容器
- 32 : 感測器群
- 34 : 地上設備
- 36 : 風扇過濾單元
- 38 : 非接觸供電裝置
- 40 : 目的地發生單元
- 42、54 : 誤差放大器
- 44 : 加減速控制單元
- 46 : 加速度限制單元
- 48 : 速度限制單元
- 50 : 平滑化單元
- 52 : 低通濾波器
- 56 : 軌道資料記憶單元

七、申請專利範圍：

1. 一種搬送台車系統，其係供複數搬送台車行駛的搬送台車系統，其特徵為：

具備有：

共通軌道，其係供前述複數搬送台車行駛；

伺服系統，其係被設在前述搬送台車內，對搬送台車之行駛進行伺服控制；及

行駛控制部，其係具備有：以預定周期生成對前述伺服系統的中間指令的加減速控制單元；及以前述預定周期生成將前述中間指令經複數周期進行平滑化後的平滑化完畢指令的平滑化單元，控制前述伺服系統，

而且前述加減速控制單元係構成爲：在滿足關於搬送台車之行駛的制約條件的範圍內，以搬送台車以最高速度行駛的方式，按每個前述預定周期生成對本次周期的中間指令，並且以可變的方式記憶前述制約條件。

2. 如申請專利範圍第 1 項之搬送台車系統，其中，前述平滑化單元係構成爲：生成經複數周期的中間指令的移動平均作爲平滑化完畢指令。

3. 如申請專利範圍第 2 項之搬送台車系統，其中，前述行駛控制部係構成爲：另外具備有將高頻成分或搬送台車的固有振動數附近的訊號由前述平滑化完畢指令去除且設爲伺服位置指令的濾波器，且將前述伺服位置指令輸入至伺服系統。

4. 如申請專利範圍第 1 項之搬送台車系統，其中，前

述加減速控制單元係以至少滿足關於搬送台車之最大速度、最大加速度、及最大減速度的制約條件的方式生成中間指令。

5.如申請專利範圍第 4 項之搬送台車系統，其中，前述中間指令係由在本次周期的目標位置或在本次周期的目標速度所構成。

6.如申請專利範圍第 5 項之搬送台車系統，其中，搬送台車系統係另外具備有上位控制器，前述上位控制器係被設在地上且對搬送台車指示目的地，

前述行駛控制部係被設在搬送台車，

搬送台車係具備有：與上位控制器及其他搬送台車進行通訊的通訊單元，

前述行駛控制部係另外具備有：根據由其他搬送台車所接收到的現在位置、現在速度、及目的地，變更由上位控制器所被指示的目的地且進行輸出的目的地發生單元，

前述加減速控制單元係構成爲：根據由目的地發生單元所被輸出的目的地與搬送台車的現在位置的偏差，生成在本次周期的目標位置或目標速度。

7.如申請專利範圍第 6 項之搬送台車系統，其中，前述搬送台車係另外具備有：用以驅動前述伺服系統的車載電源；及管理車載電源的電源控制器，

前述行駛控制部係另外具備有：按照來自前述電源控制器的訊號來變更前述最大加速度的加速度限制單元。

8.如申請專利範圍第 7 項之搬送台車系統，其中，前

述車載電源係由：由被設在地上側的共通的非接觸供電裝置所受電的受電線圈、及蓄積所受電的電力的電容器所構成。

9.一種搬送台車之行駛控制方法，其係控制複數搬送台車之行駛的方法，其特徵為：

前述複數搬送台車係沿著共通軌道行駛，

前述搬送台車內係具備有將搬送台車之行駛進行伺服控制的伺服系統，

執行：藉由行駛控制部的加減速控制單元，在滿足關於搬送台車之行駛的制約條件的範圍內，以搬送台車以最高速度進行行駛的方式，對前述伺服系統按每個預定周期生成對本次周期的中間指令的中間指令生成步驟；

藉由行駛控制部的平滑化單元，以前述預定周期生成將前述中間指令經複數周期進行平滑化後的平滑化完畢指令的平滑化步驟；及

根據所生成的平滑化完畢指令，來控制前述伺服系統的控制步驟，

而且另外執行使前述制約條件以可變的方式記憶在前述加減速控制單元的步驟。

10.如申請專利範圍第 9 項之搬送台車之行駛控制方法，其中，藉由前述行駛控制部的濾波器，按每個前述預定周期執行生成由平滑化完畢指令的移動平均去除高頻成分或搬送台車之固有振動數附近的訊號的伺服位置指令的步驟，

I547430

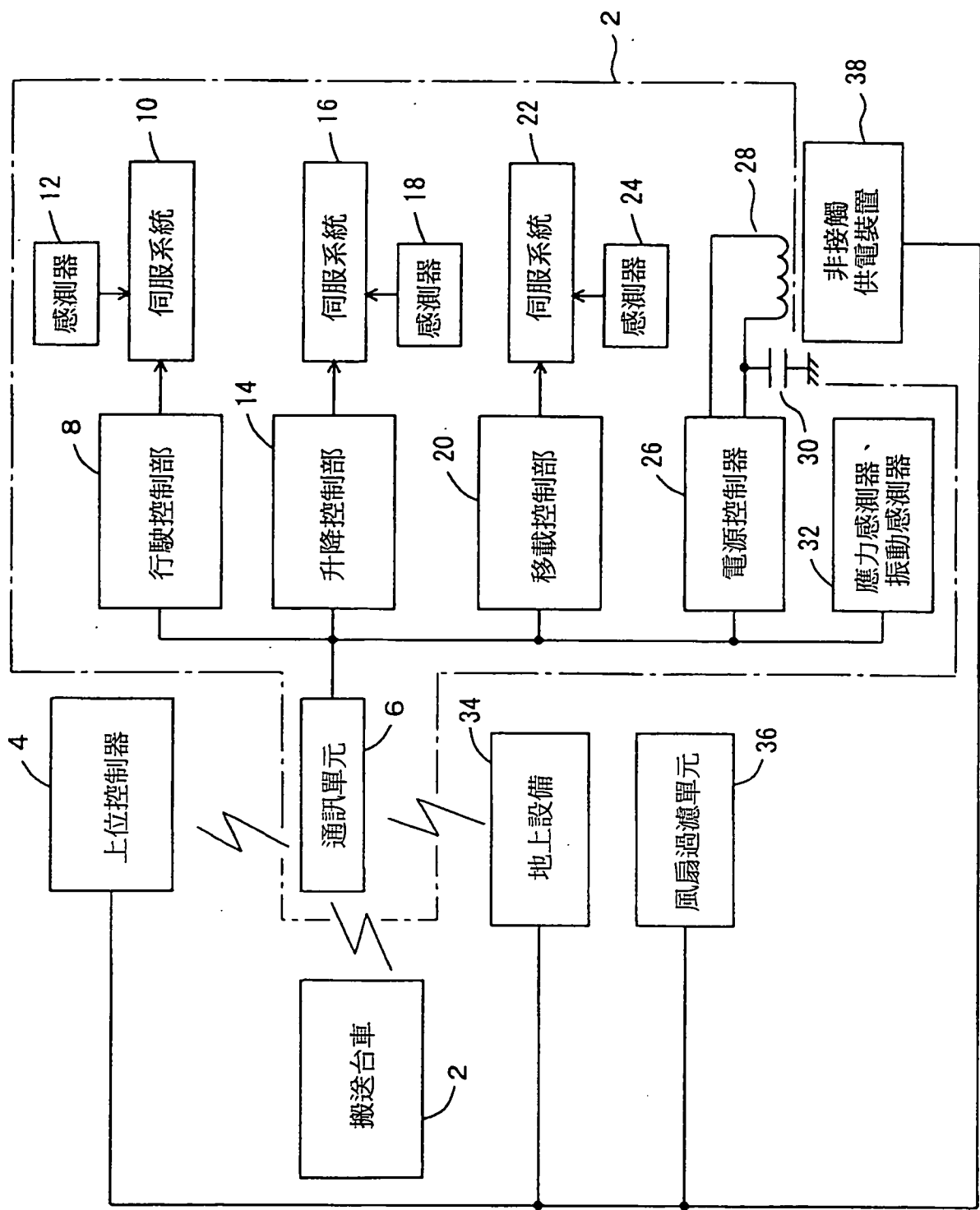
第 101104516 號

104 年 12 月 14 日

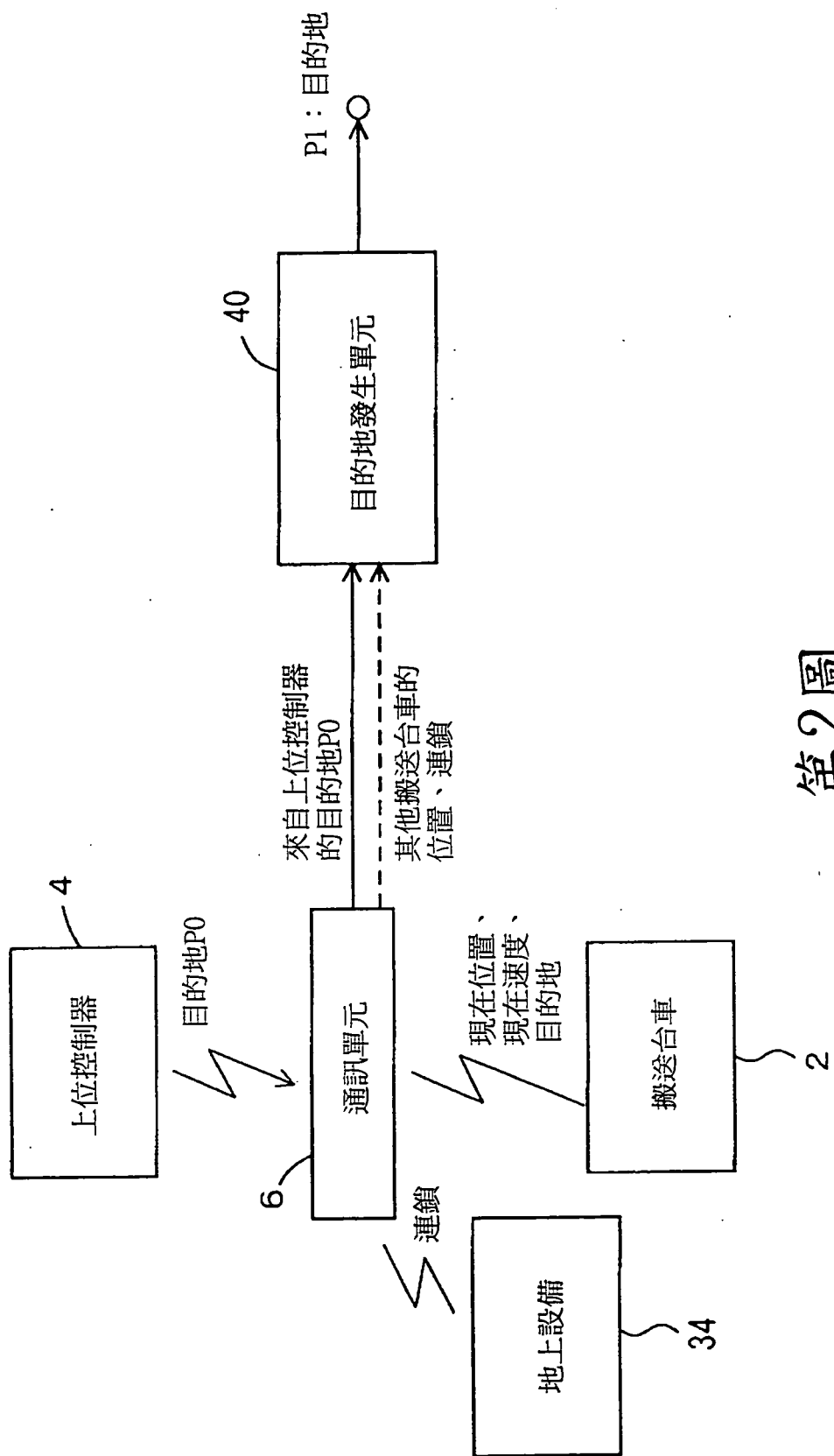
修(更)正替換頁

民國 104 年 12 月 14 日修正

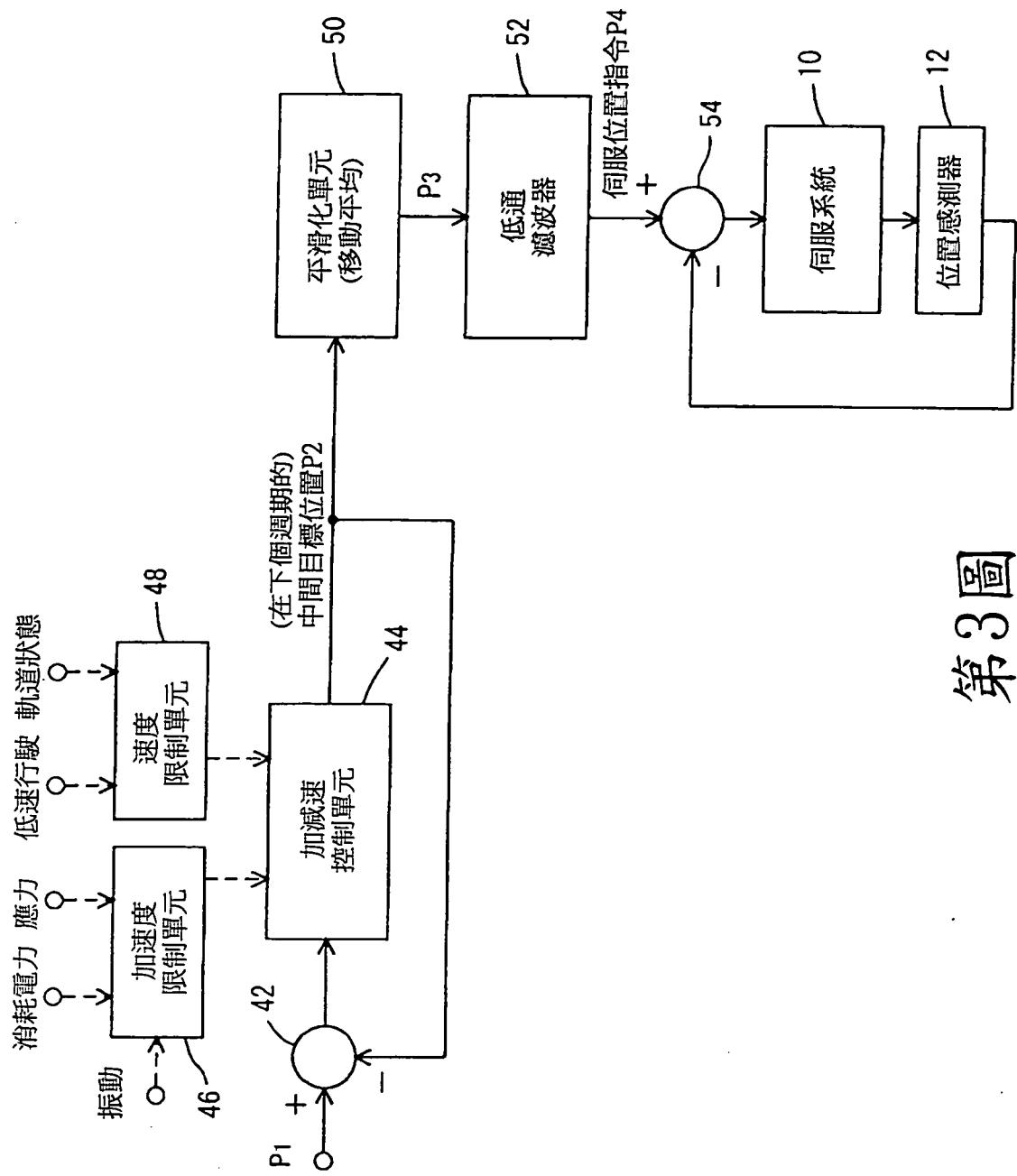
在前述控制步驟中係將伺服位置指令以前述預定周期
輸入至前述伺服系統。



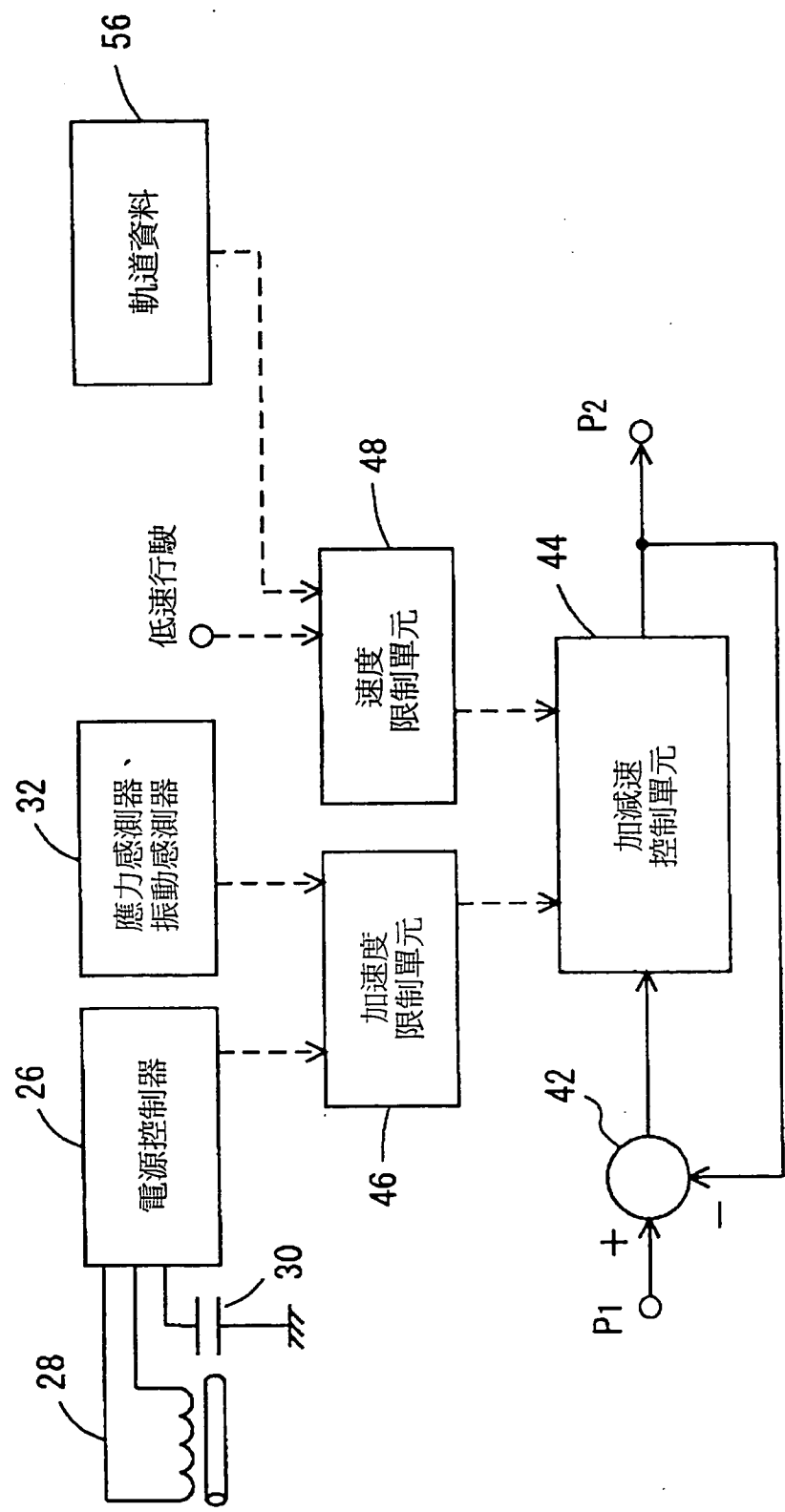
第1圖



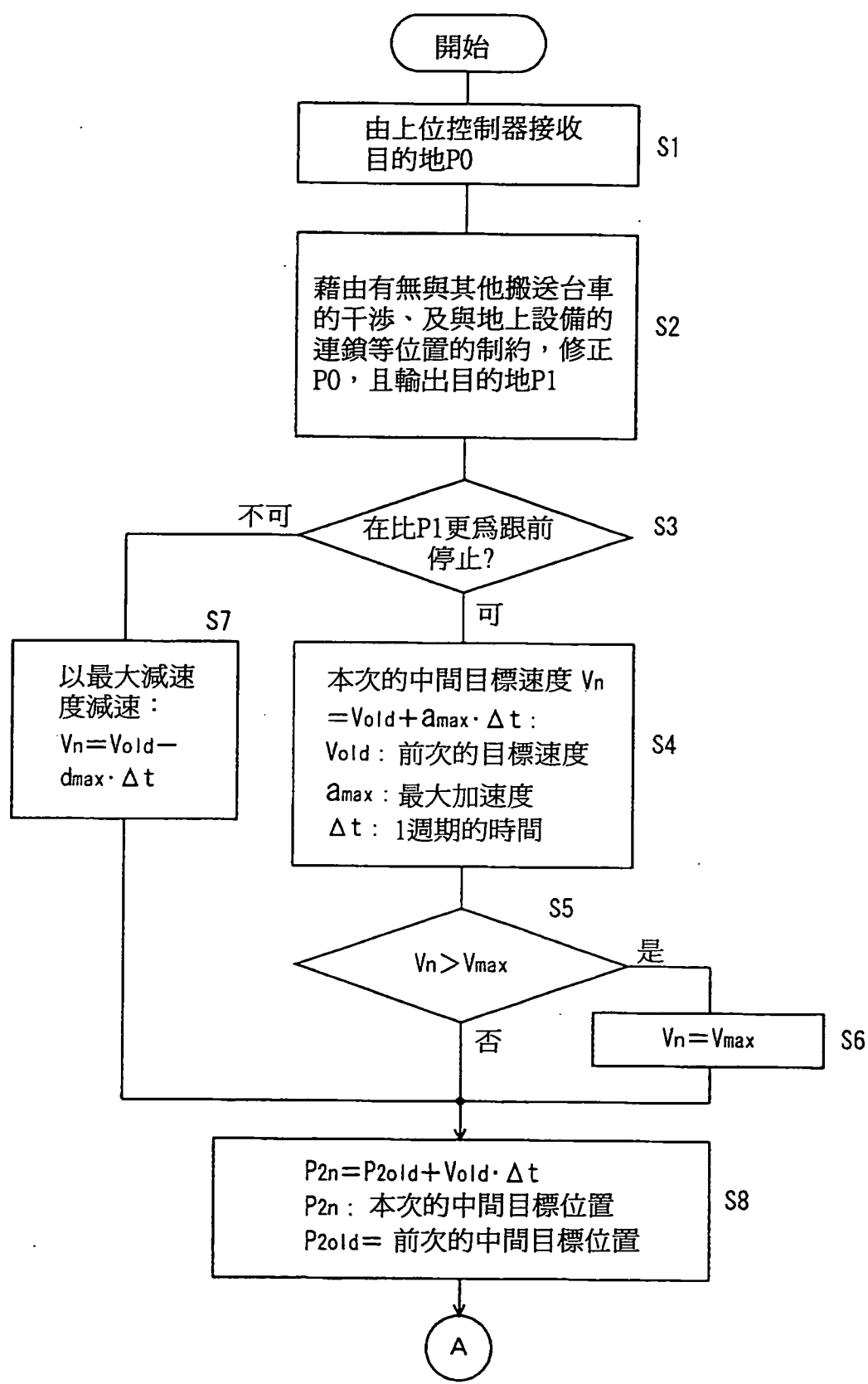
第2圖



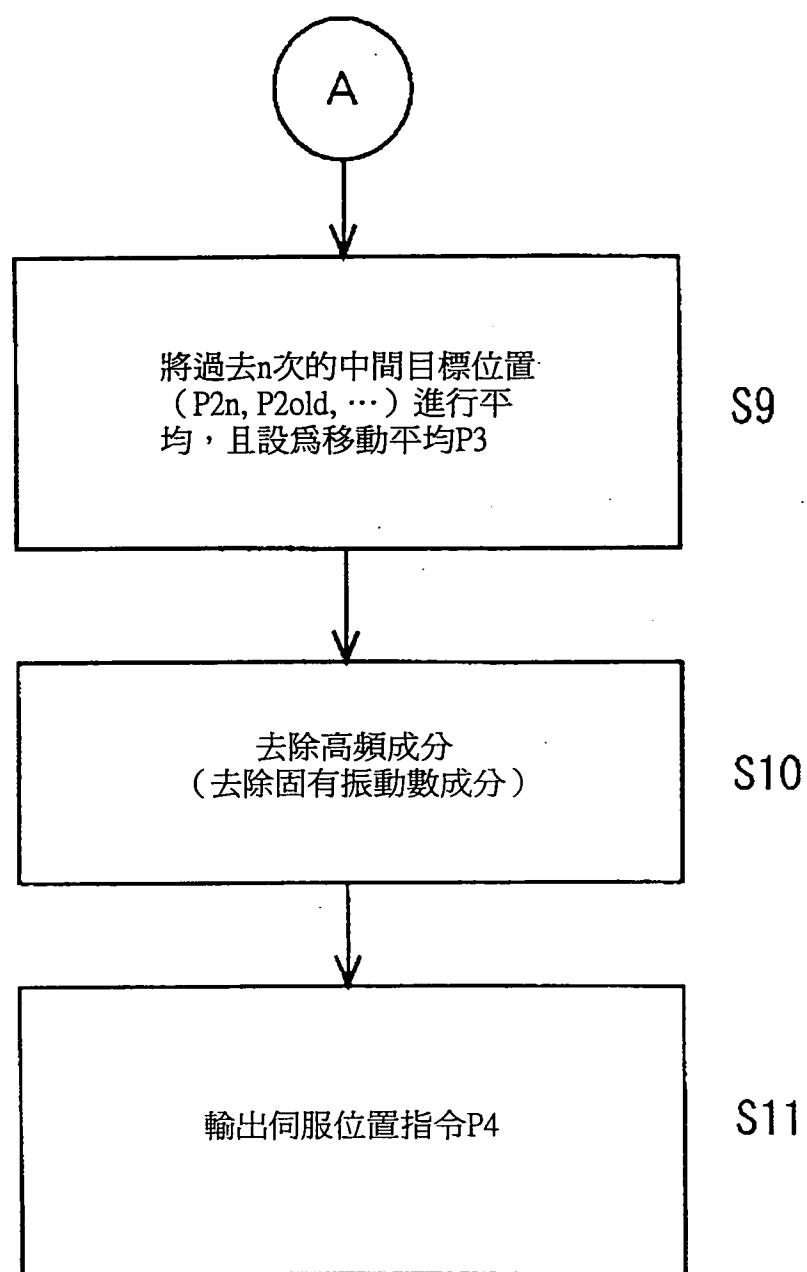
第3圖



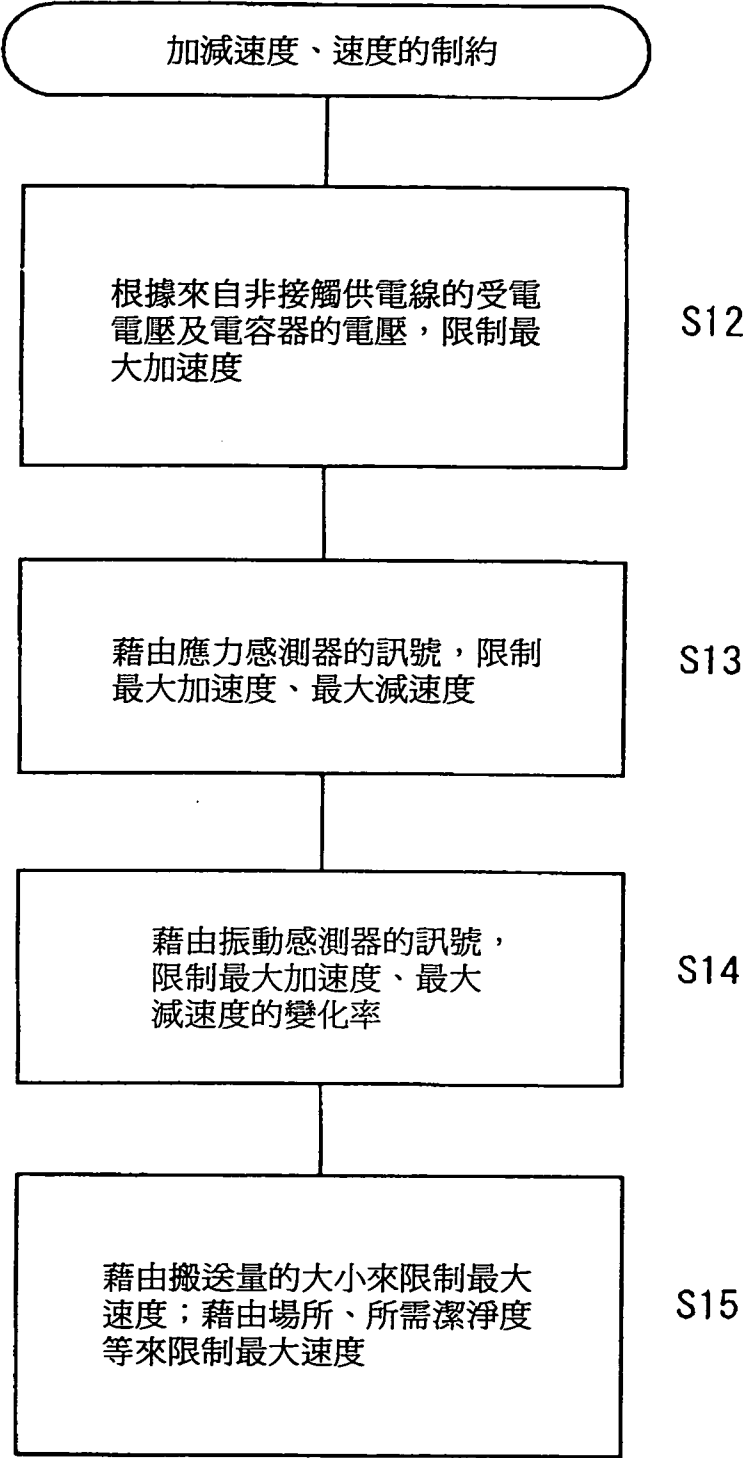
第4圖



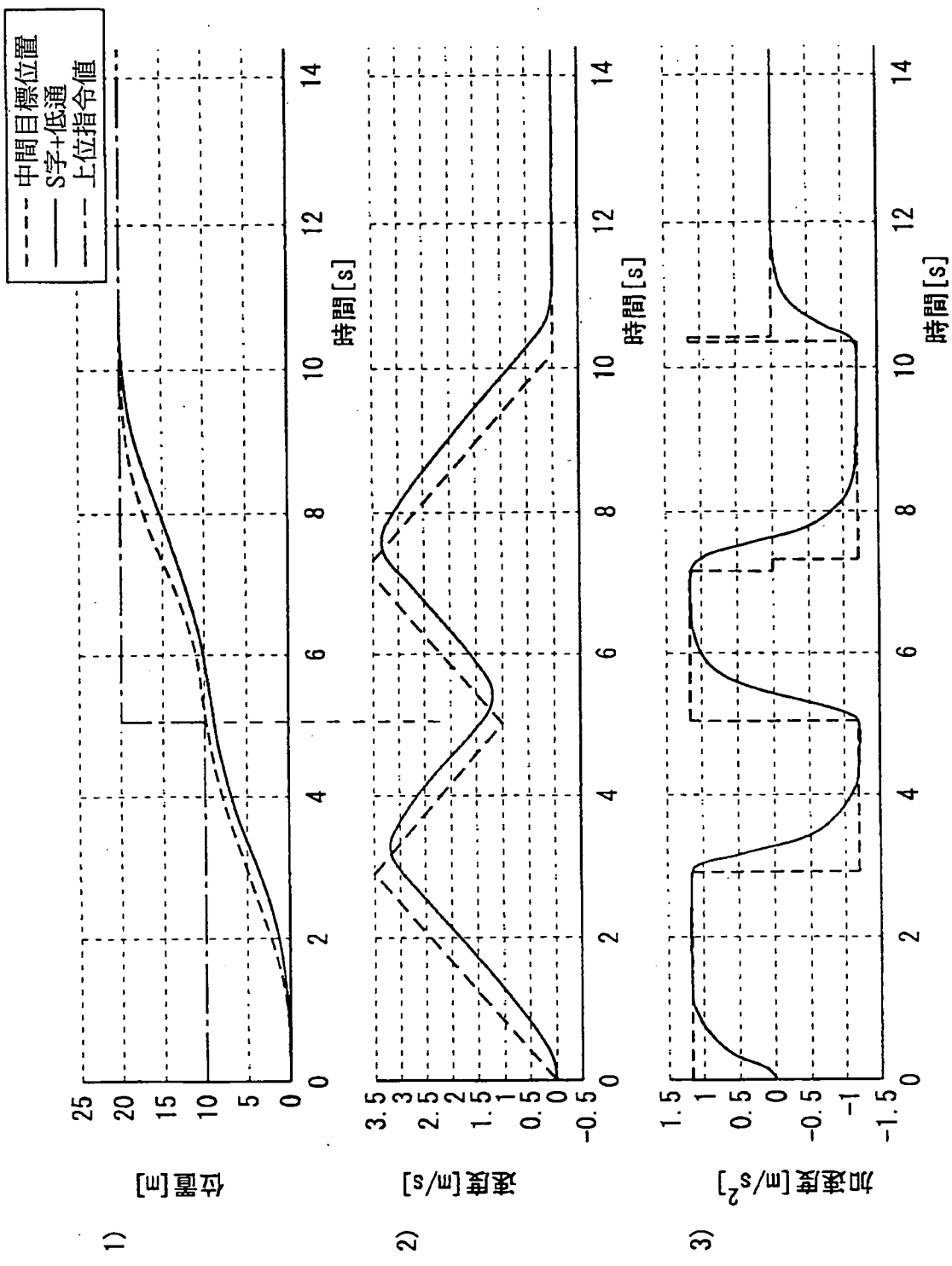
第5圖



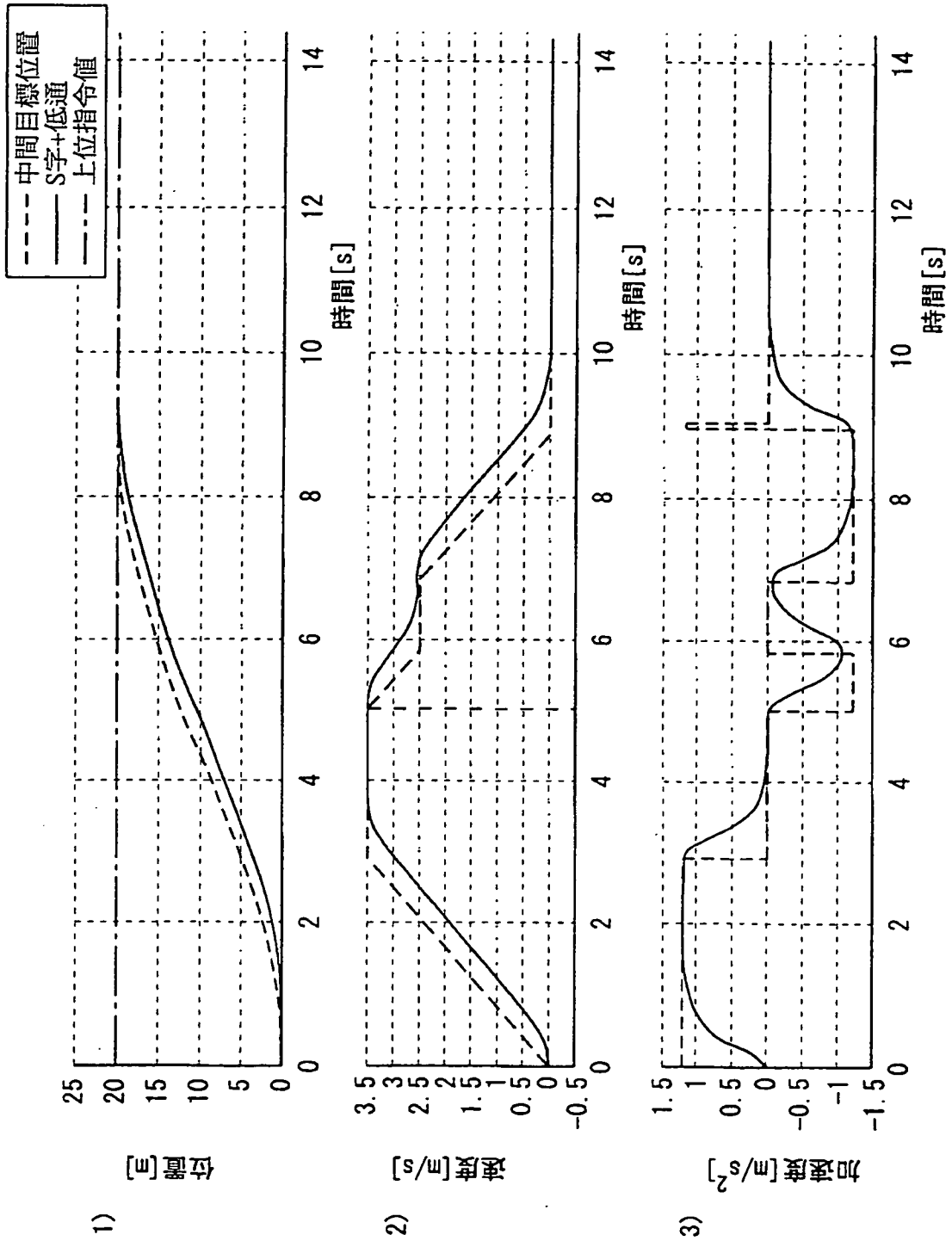
第6圖



第7圖



第8圖



第9圖