I706909

(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 I706909 B**

(45)公告日： 中華民國 109 (2020) 年 10 月 11 日

(21)申請案號：105136013　(22)申請日： 中華民國 105 (2016) 年 11 月 04 日

(51)Int. Cl.：　*B66C13/06　(2006.01)*

(30)優先權：2015/11/06　歐洲專利局　15382550.0

(71)申請人：西班牙商鐵納里亞研究與創新基金會 (西班牙) FUNDACION TECNALIA RESEARCH & INNOVATION　(ES)
西班牙

(72)發明人：羅汀奎茲米璜芶斯　馬莉亞迪拉歐 (ES)；巴拉達　賽德瑞克 (FR)；依薩德　尚帕提斯 IZARD, JEAN-BAPTISTE (FR)；米榭林　米蓋爾 (FR)；楊　海 YANG,HAI (CN)；薩爾　德米 (FR)

(74)代理人：李貞儀；童啓哲

(56)參考文獻：

US　6439407B1　US　2005/0024005A1

US　20015/0203334A1

審查人員：葉大功

申請專利範圍項數：16 項　圖式數：6　共 47 頁

(54)名稱

用於對裝載物定位和定向的設備和方法

(57)摘要

一種用於對裝載物進行定位和定向的設備和方法，設備包括：能沿第一方向移動的支承結構件；系索系統，其包括安裝在支承結構件上的至少六個絞盤和連接至絞盤的至少六個系索；升降機構，安裝在支承結構件上，包括另外的系索，能沿與第一方向垂直的第二方向移動；附接裝置，裝載物能附接至附接裝置而從上方懸吊，附接裝置連接至至少六個系索中每個系索的第二端並連接至另外的系索的自由端；和控制模組。設備提供了對裝載物在六個自由度上的控制。

The invention refers to an apparatus and a method for positioning and orientating a load, which comprises: a support structure movable in a first direction; a tendon system comprising at least six winches mounted on the support structure and at least six tendons connected to the winches; a lifting mechanism mounted on the support structure, comprising a further tendon, and movable in a second direction perpendicular to the first direction; attachment means whereto the load is attachable to suspend from above, the attachment means being connected to a second end of each of the at least six tendons and to a free end of the further tendon; and, a control module being configured to translate synchronously and independently an instruction regarding the load in an actuation over the at least six winches, over the lifting mechanism and over the support structure, such that at least 51% of the load is sustained by the lifting mechanism and the load is suspended from the further tendon which is substantially vertical. The apparatus provides control of the load in the six degrees of freedom.

指定代表圖：

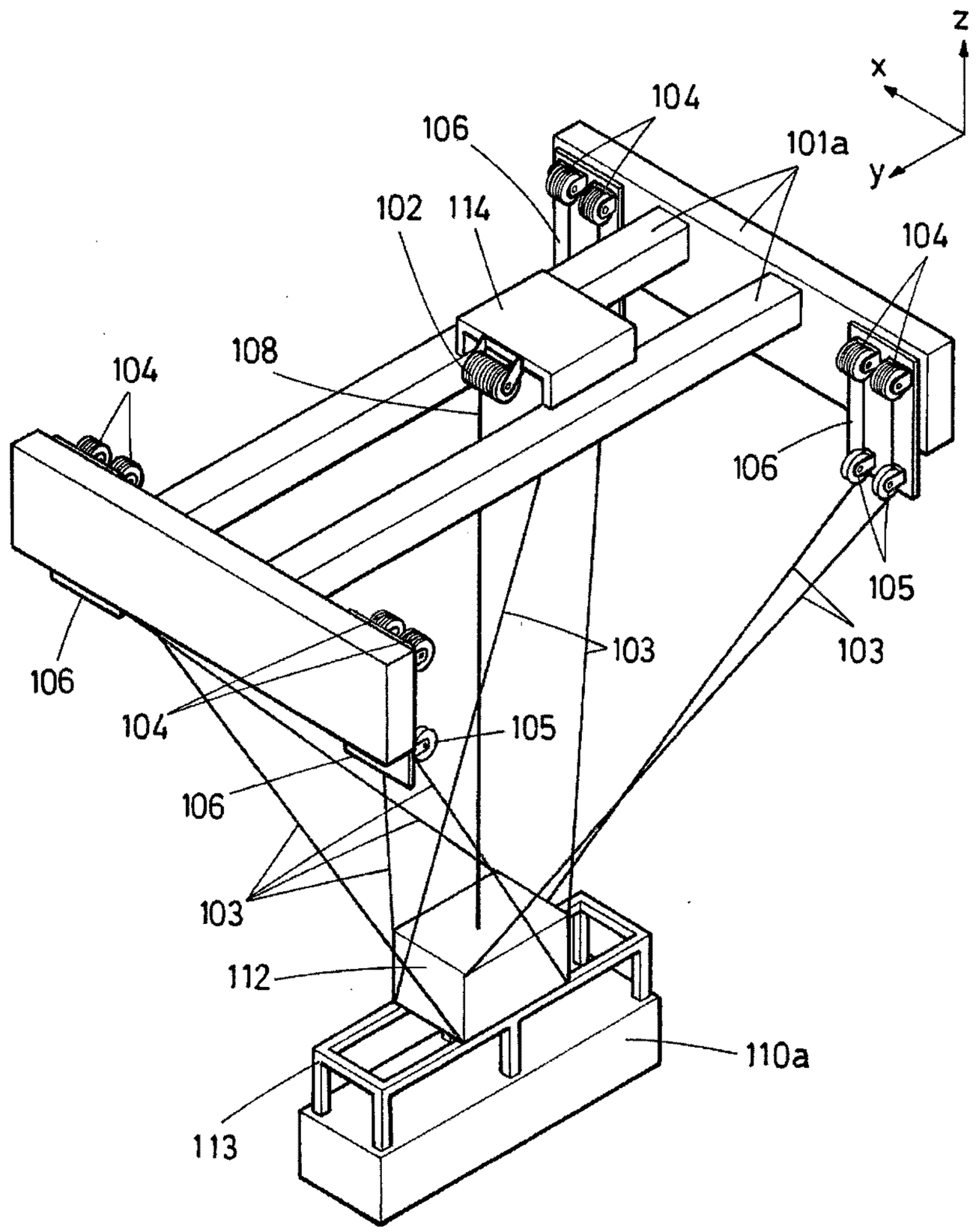


圖 1

符號簡單說明：

102・・・昇降機構

103・・・系索

104・・・絞盤

105・・・導引裝置

106・・・板

108・・・線纜

112・・・可移動平臺

113・・・中間支承件

114・・・推車

101a・・・支承結構件

110a・・・物體

公告本

I706909

發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：　　※IPC 分類：

【發明名稱】(中文/英文)

用於對裝載物定位和定向的設備和方法/APPARATUS AND METHOD FOR POSITIONING AND ORIENTATING A LOAD

【中文】

一種用於對裝載物進行定位和定向的設備和方法，設備包括：能沿第一方向移動的支承結構件；系索系統，其包括安裝在支承結構件上的至少六個絞盤和連接至絞盤的至少六個系索；升降機構，安裝在支承結構件上，包括另外的系索，能沿與第一方向垂直的第二方向移動；附接裝置，裝載物能附接至附接裝置而從上方懸吊，附接裝置連接至至少六個系索中每個系索的第二端並連接至另外的系索的自由端；和控制模組。設備提供了對裝載物在六個自由度上的控制。

【英文】

The invention refers to an apparatus and a method for positioning and orientating a load, which comprises: a support structure movable in a first direction; a tendon system comprising at least six winches mounted on the support structure and at least six tendons connected to the winches; a lifting mechanism mounted on the support structure, comprising a further tendon, and movable in a second direction perpendicular to the first direction; attachment means whereto the load is attachable to suspend from above, the attachment

means being connected to a second end of each of the at least six tendons and to a free end of the further tendon; and, a control module being configured to translate synchronously and independently an instruction regarding the load in an actuation over the at least six winches, over the lifting mechanism and over the support structure, such that at least 51% of the load is sustained by the lifting mechanism and the load is suspended from the further tendon which is substantially vertical. The apparatus provides control of the load in the six degrees of freedom.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（　1　）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

102 昇降機構　　103 系索

104 絞盤　　105 導引裝置

106 板　　108 線纜

112 可移動平臺　　113 中間支承件

114 推車　　101a 支承結構件

110a 物體

【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，請勿任意更動）

【發明名稱】（中文/英文）

用於對裝載物定位和定向的設備和方法/APPARATUS AND METHOD FOR POSITIONING AND ORIENTATING A LOAD

【技術領域】

【0001】 本發明涉及操縱器領域，更特別地涉及系索驅動式操縱器，所述系索驅動式操縱器包括在本文中通常被稱作“系索（tendon）”的多個長形且彈性的牽引元件。

【先前技術】

【0002】 大型和重型部件或機器的操作和組裝是在許多工業中必須執行的最艱巨的任務中的兩個任務。這些任務不僅涉及將物體從一個位置移動到另一個位置，物體的重量和尺寸決定了移動它們所需的功率和空間的大小，而且通常還需要將物體相對精確地定位在特定的場所或位置中。

【0003】 物體的正確放置涉及空間位置，即，角度位置和定向兩者。這意味著必須考慮三個不同的幾何座標和三個不同的角度，使得該系統可以說是由六個自由度（6-DOF）表徵。由於待被處理的通常非常大且重的物體的物理特性，經常需要大量的技術技能或靈活度來正確地調整六個變數。

【0004】 因此，在操作和組裝的背景下必須處理至少兩個不同的問題：提升和移動大且重的物體所需的功率或力以及使物體精確地旋轉和定位以例如使物體相對於工作空間中存在的其他物體或結構件而正確地定位所需的精細度。在例如除其他之外的風力渦輪機、飛機、機床、用於建築物的重型結構、重型設備等的運輸和組裝的情況下，充分的提升能力和適

當的定位的重要性是顯而易見的。

【0005】 已經進行了許多嘗試來設計和生產能夠操縱重型裝載物的操縱器。這些操縱器必須具有的必要能力中的一些能力除其他之外包括：以六個自由度進行控制、在空間中的精確調整和角度位置、在裝載物運動期間搖擺減少、工作空間的有效利用、裝載物的最大支承重量和尺寸等。

【0006】 美國專利No.3081884教示了一種起重機，其包括用於解決裝載物在其處理期間所經受的搖擺的機構。該起重機據稱代表了對據說是效率低或複雜且造價昂貴的現有技術組件的改進。所公開的起重機包括具有防擺動機構的移動小車，該防搖擺機構包括通過旋轉裝置以垂懸的方式保持裝載物提升構件的一組繩索。

【0007】 國際專利申請公開No.WO 97/19888 A1提出了據稱在起重操作期間約束裝載物的搖擺的另一種起重機。該起重機包括使下支承結構從上支承結構件垂懸的六根繩索，其中，兩個結構件中的每一個結構件上的附接點佈置成梯形幾何形狀。附接點的特定幾何形狀可以約束搖擺運動，並且可以通過控制六根繩索中的每一根的長度來對下部支承結構件的位置和姿態進行調節。

【0008】 在美國專利No.4883184中公開了一種具有六個自由度控制的裝載物操作裝置。該裝置適用于高架塔或對角懸臂式起重機並且包括一個附接支架，該附接支架包括，收線絞盤對連接至其的所有六根線纜的長度進行調節的單個的收線絞盤；提升平臺通過六根線纜從支架垂懸，所述六根線纜以等距離且共面的佈置方式固定至附接框架並且構造成在水平面內的對裝載物的不平衡進行調節。通過包括在升降平臺下方的用於旋轉的

裝置來執行裝載物在六個自由度上的角度調節。

【0009】 美國專利No.5585707中公開了能夠在六個自由度中處理裝載物的自動機械。該自動機械包括至少六個卷軸和系索，所述系索附接至操縱平臺並且在工作空間的幾個位置處附接至多個錨點。一些錨點位於比平臺高的高度處，並且一些錨點位於比平臺低的高度處，因此平臺通過上下系索垂懸。平臺由於支承其的系索而被移動和旋轉，所述系索由對分別使系索伸展或縮回的驅動裝置進行控制的電腦控制。

【0010】 美國專利No.6566834中公開了包括具有多個附接和獨立控制的絞盤的絞盤支承結構件的模組化可重新配置的操縱器。通過從絞盤延伸的線纜借助於絞盤的伺服軸來使得操縱器的支承件垂懸，使線纜捲繞以及展開以將支承件定位在選定位置處。操縱器的若干構型可以根據所使用的電纜的數目來實現：六個、七個或九個，基於操縱平臺的物理特性來設定線纜的數目。即使六線纜配置可以實現六自由度的控制，但是僅可以提供有限的旋轉穩定性。

【0011】 美國專利No.4666362涉及一種平行連杆操縱器，其包括基部，中央柱體和多個線纜的一端安裝在該基部上，柱體和線纜的另一端直接或間接地連接在一起。位於操縱器的基部中的電動或液壓繞線筒通過調節線纜的長度來改變線纜中的張力，並且因此在中央柱體上產生壓縮。產生的壓縮力拉動柱體，從而使操縱器移動。

【0012】 最後，美國專利7267240 B2公開了一種用於保持裝載物在提升齒輪上的位置的方法，其中，經由至少四根線纜從提升齒輪的小車垂懸的裝載物的位置被確定並且裝載物的擺動運動通過調節線纜中至少一根線

纜的長度被抵消。

【0013】 對於在活動過程中需要移動和旋轉大的和/或重的物體的工業來說，具有以安全、受控且精確的方式將支承、移動裝載物並對裝載物進行定位和定向的系統或設備將是非常便利的，並且可以對該系統以自動的、半自動的或手動的操作模式較容易地進行操作。

【發明內容】

【0014】 爲了避免在前述部分中指出的問題，本發明提供了用於對裝載物特別地重型裝載物進行定位和定向的設備和方法，該設備和方法使用至少6個系索的系統通過提供對設備的不同的元件的獨立且同步的致動以使這種裝載物穩定或抑制了這種裝載物的震盪，該設備還包括升降機構，裝載物從升降機構懸吊；設備控制如下方面：升降機構支承裝載物的重量的至少51%。設備提供對裝載物在寬的工作區域中的在六個自由度上的定位和運動方面進行控制。這意味著在裝載物的運動期間對空間和角度位置以及減小的搖動進行精確調節。

【0015】 本發明的第一方面涉及用於對裝載物進行定位和定向的設備，該設備包括：

- 支承結構件，該支承結構件沿第一方向（例如，X方向）可移動，該支承結構件在其中設定了裝載物能夠被定位和定向的區域；

- 系索系統，該系索系統包括：

  - 安裝在支承結構件上的至少六個絞盤；以及

  - 至少六個系索，至少六個系索中的每個系索的第一端連接至至少六個絞盤的相應的一個絞盤。

【0016】 該設備還包括：

- 升降機構，該升降機構安裝在支承結構件上並且能夠沿與第一方向垂直的第二方向（例如，Y方向）移動，該升降機構包括另外的系索；

- 附接裝置，裝載物能夠以從上方懸吊的方式附接至附接裝置，該附接裝置連接至至少六個系索中的每個系索的第二端並且連接至另外的系索的自由端；以及

- 控制模組，控制模組能夠以同步地且獨立的進行如下操作：

- 對至少六個絞盤進行操作以對連接至相應的絞盤的系索的自由長度和/或由系索提供的張力進行調節，

- 對支承結構件進行操作以控制該支承結構件的沿第一方向的運動；以及

- 對升降機構進行操作以控制該升降機構的沿第二方向的運動，以及對升降機構進行操作以對連接至升降機構的另外的系索的自由長度和/或由另外的系索提供的張力進行調節；其中，控制模組配置成將關於裝載物的取向和/或位置的指令傳遞至對至少六個絞盤的致動中、對升降機構的致動中以及對支承結構件的致動中，使得裝載物的至少51%由升降機構承受並且裝載物以基本上豎向的方式懸吊。

【0017】 即，本發明的設備提供了用於系統的各元件中的每個元件的獨立的控制。根據本發明的該方面的設備提供了對裝載物在六個自由度中的控制，而使得裝載物不會在寬的工作區域中擺動。

【0018】 本發明的包括升降機構的設備是有利的，因爲由於裝載物的重量的至少51%由升降機構承受，系索系統能夠主要用於將裝載物定位和旋

轉，而不是用於承受裝載物。由於重量的僅一部分由系索系統承受，系索將不會頻繁地破損，或系索可以在沒有非常大的張力強度的情況下使用，從而得到成本高效的解決方案。通過在裝載物的可變的部分從升降系統傳遞至系索系統，系索系統的6個自由度上的總體剛度還根據將要執行的任務來調節。

【0019】 升降機構的運動和絞盤的運動由控制模組同步地且獨立地控制。一旦裝載物從升降機構的另外的系索懸吊時，這種另外的系索被保持處於大致豎向的位置並且承受裝載物的至少51%。

【0020】 此外，對線纜長度的適當的控制允許根據需要對該裝載物定位和定向，或者允許在可行的工作區域內完成任何規定的軌跡。系索張力還可以被調節以便使裝載物與基部支承件之間的合適的力和力矩平衡或在裝載物與基部支承件之間產生合適的力和力矩。

【0021】 在本發明的各實施方式中的一些實施方式中，裝載物的重量的大於80%且小於100%由升降機構承受。在一些這種實施方式中，升降機構承受裝載物的重量的90%以上。

【0022】 在一些實施方式中，系索系統是主導裝置並且升降機構和支承結構件“跟隨”系索系統；即，控制模組配置成首先將關於裝載物的取向和/或位置的指令傳遞至對系索系統的各元件中的一個或更多個元件的致動中，並且隨後升降機構和支承結構件被致動。請注意，傳遞至支承結構件的指令可以包括使其不移動的指令。這種配置是有利的，因爲對系索系統的致動提供了對在第二方向（Y）上平移的控制以及沿著與第一方向和第二方向垂直的協力廠商向（Z）的平移的控制，還提供對三個旋轉（橫擺、

俯仰和側傾）的控制，並且隨後對升降機構的後續的致動提供了控制以釋放系索系統對裝載物的重量的至少51%或51%以上的承載。在這些實施方式中，升降機構能夠是重力補償系統，即被動元件。

【0023】 在一些其他實施方式中，升降機構是主導裝置並且系索系統和支承結構件“跟隨”升降機構。在這些實施方式中，控制模組配置成首先將關於裝載物的取向和/或位置的指令傳遞至對升降機構的致動中，並且隨後在將指令傳遞至對系索系統的各元件的一個或跟多個元件的致動中，並且傳遞至對支承結構件的致動中。請注意，傳遞至支承結構件的指令可以包括使其不移動的指令。在這些實施方式中，升降裝置能夠是升降機或具有馬達的任何類型的絞盤，並且升降裝置還可以是重量平衡器、配重系統或縮放器。

【0024】 升降機構可以包括在現有技術中公知的用於保持和抵抗較大的力和張力，比如由重型裝載物的重量產生的力的部件或機器。當使用該設備時，升降機構用於附接至裝載物的至少一個附接點。

【0025】 控制模組還提供了對裝載物的運動和旋轉的穩定的控制；這種方式，使得抑制或減小了搖動或擺動運動。這種搖動運動可能由於如下原因：例如裝載物的品質中心的移位，從而在裝載物上產生力的力矩或轉矩；在裝載物上的劇烈的運動，從而產生振動或鐘擺式的運動；以及風的存在。

【0026】 系索系統的至少六個絞盤，所述絞盤優選地成對分佈中的每個絞盤安裝在設備的支承結構件上，從而當使用設備時，絞盤定位在比裝載物的高度高的高度處。

【0027】 系索系統的絞盤中的每個絞盤優選地包括張力感測器和/或長度感測器。

【0028】 在絞盤中包括有用於測量系索所經受的張力或系索的長度，系索捲繞在絞盤的鼓狀物中的長度的感測器可以特別地用於對系索系統進行控制和監控。在本發明的一些實施方式中，由感測器產生的資料被供給至軟體和系統的運算法則，以例如允許或阻止特別的動作、輸出警報或警告、作用在絞盤或升降機構的伺服馬達上，以另外執行特別的動作。

【0029】 在本發明的一些實施方式中，各絞盤中的每個絞盤直接地附接至支承結構件。在本發明的一些其他實施方式中，系索系統的各絞盤中的每個絞盤被間接地附接至支承結構件，在這種情況下，絞盤中的每個絞盤附接至緊固至設備的支承結構件的支承件。在這些實施方式中，借助於例如液壓氣缸、縮放器或剪刀式機構，一個或更多個支承件的位置能夠被調節。在一些其他實施方式中，一個或更多個支承件可以被固定，而不需要用於調節支承件的位置的裝置。

【0030】 當由控制模組接收到對應的指令時，至少六個絞盤中的每個絞盤通過使系索的一部分捲繞或展開可以調節系索的張力，或系索的自由長度，即，系索和裝載物的附接點與絞盤之間的系索的長度，其中，裝載物連接至系索，因此，至少六個系索中的每個系索的自由長度能夠通過相應的絞盤而獨立地改變。

【0031】 在優選的實施方式中，附接裝置當附接至裝載物時在空間上佈置成使得至少六個系索是交叉連結的，即，至少六個系索中的每個系索的在由第一方向和第二方向限定的平面上的投影與至少六個系索中的另一

系索的在所述平面上的投影相交。

【0032】 在優選的實施方式中，本發明的設備還包括三維附接構件，三維附接構件附接至附接裝置，該附接裝置在平行的平面中分佈在附接構件上。

【0033】 在本發明的其他實施方式中，設備還進一步包括二維附接構件（比如可動平臺或工作平臺），該二維附接構件又包括附接裝置，該附接裝置在同一平面中分佈在附接構件上。

【0034】 在這些實施方式中，物體（該物體將被移動、定位和/或定向）能夠通過真空裝置或磁性裝置或一些其他合適的緊固設備從附接構件懸吊。這些實施方式的構型可以在如下情況下是合適的：其中，對於在物體上設置附接點是複雜的情況，或由於在新的裝載物被操縱時系索不必被拆卸和再次附接從而簡化了升降操縱。

【0035】 爲了清楚起見，在這些實施方式中，通過本發明的設備可定位和可定向的裝載物包括從附接裝置懸吊的任何東西，即，包括將被移動的物體和附接構件。在一些實施方式中，關於裝載物的取向和/或位置的指令由預先設定的軌跡給定；即，由先前程式設計的運行軌跡而自動地控制設備。

【0036】 或者本發明的設備能夠經由無線電控制裝置比如接收指令的外部輸入的機械或電氣系統來控制，例如遠端控制，關於裝載物的取向和/或位置的指令通過由這種無線電控制的裝置提供的順序給出。

【0037】 在本發明的一些實施方式中，系索系統的絞盤中的每個絞盤連接至伺服馬達。伺服馬達配置成作用在絞盤上以便調節系索的張力或自

由長度，使得當伺服馬達被操縱時，系索系統的各系索的張力或自由長度將被調節，從而使裝載物運動或旋轉。此外，伺服馬達可以有利地提供指令的外部輸入，從而允許操作經由遠端控制來執行和/或通過運行先前程式設計的軌跡而自動地執行。在通過運行先前程式設計的軌跡而自動地執行的情況下，不需要操作者的干預。

【0038】 這種外部輸入的支承還可以使得能夠使用特別地程式設計用於控制根據本發明的另一方面的設備的軟體和運算規則。軟體和/或運算規則可以包括需要用於簡化設備的操縱且避免系索的碰撞和干涉的邏輯。

【0039】 在本發明中，所有的絞盤位於絞盤的工作區域上，重力用於保持線纜拉緊；這種構型被稱作起重機式構型。沒有線纜攪亂工作區域的下部分，從而避免了線纜碰撞。

【0040】 替代性地，在本發明的一些實施方式中，附接裝置位於至少六個系索的相應的第二端和另外的系索的自由端。在這些實施方式中，附接裝置可以包括環端螺栓、旋轉吊環螺栓以及/或安全鉤，並且物體（待被移動、定位和/或定向）被直接地附接至附接裝置；即，裝載物僅包括待被移動的物體。

【0041】 當使用該設備時，附接裝置附接至設置在裝載物（包括待被移動的物體和在一些實施方式中的附接構件）上的多個附接點中的一個附接點，該一個附接點將由設備操縱和定向。

【0042】 控制模組可以附加地構造成限定（或設定）將由設備操縱的裝載物上的多個附接點。

【0043】 多個附接點至少包括與系索系統中的系索數量一樣的許多

附接點，使得系索系統能夠在一個附接點，系索系統的其他系索不附接在該附接點處，附接至裝載物或附接裝置。除了多個附接點之外，由設備操縱的裝載物包括由升降機構使用的至少附加的附接點。因此，裝載物包括許多附接點，許多附接點的數量等於在系索系統中的系索的數量加上由升降機構需要的許多附接點的數量。

【0044】 在本發明的一些實施方式中，設備的系索系統包括：

- 至少八個絞盤；以及

- 至少八個系索，至少八個系索中的每個系索連接至至少八個絞盤中的相應的一個絞盤。

【0045】 在這種實施方式中，由於八個絞盤可以直接地或間接地以對稱的佈置方式附接至支承結構件以形成例如矩形的幾何形狀，所以設備的操作會更簡單且更易懂。當系索和絞盤總體上對稱佈置時，定位和定向的任務會對個人負責的情況而言更簡單。這對於操縱以類似於矩形棱柱或方形棱柱的幾何形狀爲特徵的裝載物而言是便利的，該矩形或方形棱柱具有八個較好限定的拐角或頂點，當設備使用時，系索系統的各系索可以附接至八個較好限定的拐角或頂點，然而，在本發明的一些其他實施方式中，以這種幾何形狀爲特徵的裝載物通過包括六個系索的系索系統和六個絞盤來定位和定向。

【0046】 在本發明的一些實施方式中，支承結構件包括移動結構件。在這些實施方式中的一些實施方式中，移動結構件是推車或可動梁。升降機構可以連接至推車或可動梁，使得機構可以由於推車或可動梁的運動而移動。除了系索系統的定位能力之外，移動結構件可以有利地用於更好地

使裝載物移動和定位、特別地用於使裝載物移動相對長地距離，使得最終的且精確的位置調節通過系索系統執行。

【0047】 在本發明的一些實施方式中，支承結構件包括一個或兩個或更多個梁。在一些其他實施方式中，支承結構件包括一個、兩個或更多個桁架。在本發明的一些實施方式中，支承結構件可以構造成安裝在起重系統的軌道上。

【0048】 在一些實施方式中，系索系統包括至少六個系索導引裝置，至少六個系索中的每個系索從相應的絞盤佈線至至少六個系索導引裝置中的相應的一個系索導引裝置，並且至少六個系索導引裝置中的每個系索導引裝置構造成朝向相應的方嚮導引相應的系索。

【0049】 在本發明的一些實施方式中，系索系統的各系索中的每個系索從相應的絞盤朝向待被直接操縱的裝載物導引。在本發明的一些其他實施方式中，系索系統在系統中包括數量與許多系索導引裝置的數量相同的系索，並且系索中的每個系索從相應的絞盤佈線至系索導引裝置中的一個系索導引裝置，該系索導引裝置又朝向裝載物導引系索。系索導引裝置的使用可以是有利的以避免系索與設備的其他部分干涉或碰撞，例如，避免系索與支承結構件或與其他系索的干涉或碰撞。在一些實施方式中，系索導引裝置附接至絞盤。在一些其他實施方式中，系索導引裝置附接至支承結構件，或附接至緊固至支承結構件的一個或更多個附加結構件。

【0050】 根據本發明的一方面的系索系統不限於絞盤，並且因此，替代性地，可以使用現有技術中公知的其他類似的工具或器件，比如絞車。

【0051】 本發明的另一方面涉及用於對裝載物進行定位和定向的方

法，包括：

- 將裝載物附接至用於對裝載物進行定位和定向的設備的附接裝置，設備包括支承結構件、系索系統和安裝在支承結構件上的升降機構；附接裝置連接至系索系統的至少六個系索，至少六個系索的每個系索連接至系索系統的至少六個系索的相應的一個系索，並且連接至升降機構；

- 使裝載物從升降機構的另外的系索的自由端懸吊；

- 將關於裝載物的取向和/或位置的指令傳遞至對至少六個絞盤的致動中、對升降機構的致動以及支承結構件的致動中，使得裝載物的重量的至少51%由升降機構承受並且裝載物通過如下同步且獨立地操作而以大致豎向的方式懸吊：

- 對至少六個絞盤進行操作以對連接至相應的絞盤的系索的自由長度和/或由系索提供的張力進行調節，以及

- 對支承結構件進行操作以對支承結構件沿第一方向的運動進行控制，以及；

- 對升降機構進行操作以對升降機構沿第二方向的運動進行控制，並且對升降機構進行操作以對連接至升降機構的另外的系索的自由長度和/或由另外的系索提供的張力進行，從而該設備提供對裝載物的在六個自由度上的控制。

【0052】 在本發明的一些實施方式中，裝載物的重量的大於80%且小於100%由升降機構承受。在一些實施方式中，升降機構承受裝載物的重量的90%以上。

【0053】 在優選的實施方式中，至少六個系索以交叉式的系索構型附接至裝載物或附接構件，其暗含的意思是，至少六個系索中的每個系索在由第一方向和第二方向限定的平面上的投影與至少六個系索中的另一系索在該平面上的投影相交。

【0054】 該交叉連結式構型以如下方式實現：

- 在裝載物或附接構件上設定第一區域和第二區域，第一區域和第二區域分別爲如下中的一者：

- 當裝載物位於支承表面上時對裝載物進行操縱之前，第一區域和第二區域分別爲裝載物或附接構件的頂表面和底表面；以及

- 當裝載物位於支承表面上時對裝載物進行操縱之前，第一區域和第二區域分別爲裝載物或附接構件的頂表面或底表面的靠內區域和靠外區域；

- 在裝載物上設定多個附接點以用於附接系索系統，該系索系統包括位於第一區域上的至少兩個附接點的第一組附接點，以及位於第二區域上的至少兩個附接點的第二組附接點；

- 如下將至少六個系索附接至裝載物或附接構件的附接點：

（a）將系索系統的第一系索附接至附接點的第一組附接點的選擇的點，其中，導引點與第一組附接點的選擇的點之間的距離 大於至少相應的導引點與第一組中的與所述選擇的點不同的點之間的另一距離；

（b）將系索系統的還未附接至裝載物的系索附接至與用於先前附接的系索所附接的附接點所在的第一附接組不同的附接組中的選擇的點，並且使得相應的導引點最靠近用於先前附接的系索的導引點；其中，

所選擇的點不是相應的附接組的最靠近用於先前附接的系索的附接點的點；所選擇的點不是用於已附接至裝載物的任何其他系索的附接點；以及相應的導引點與所選擇的點之間的距離大於至少相應的導引點與同一附接組中的與所選擇的點不同的點之間的另一距離；以及

（c）重複步驟（b），直到系索系統的至少六個系索附接至第一附接組或第二附接組中的附接點為止。

【0055】 包括用於將系索附接至裝載物或附接構件的步驟的方法提供了裝載物在工作區域的大體積中的定位和定向能力，其中系索之間沒有干涉。在這些實施方式中的一些實施方式中，系索附接至裝載物的兩個表面使得附接點安置於至少兩個不相交的平面並且不是共面的。在本發明的一些其他實施方式中，系索在多個附接點處附接至裝載物或附接構件的表面，多個附接點的特徵在於至少兩組附接點：在表面的靠內區域中的至少第一組附接點，以及在表面的靠外區域中的至少第二組附接點。在這些實施方式中的一些實施方式中，表面的靠內區域包括表面的幾何形狀中心，並且靠外區域環繞靠內區域並且包括表面的周邊。

【0056】 在本發明的一些實施方式中，系索系統包括如與系索系統中的系索一樣多的許多系索導引裝置，並且至少六個系索中的每個系索從相應的導引裝置朝向裝載物導引，其中，系索中的每個系索從系索的相應的絞盤佈線至系索的相應的導引裝置；導引點可以限定用於系索中的每個系索，其中，系索朝向裝載物離開相應的導引裝置。在本發明的一些實施方式中，導引裝置中的每個導引裝置在絞盤的附近；在一些情況下，導引裝置可以已經結合至絞盤。在一些其他實施方式中，導引裝置中的每個導引

裝置可以直接地或類似間接地附接至支承結構件，例如，每個導引裝置附接至緊固至支承結構件的其他結構件。

【0057】 系索導引裝置的使用可以是有利的以避免系索與結構件、平臺等之間的碰撞，結構件、平臺等包括設備的對應于本發明的另一方面的部件，例如該設備的支承結構件。此外，有用的是避免系索之間的碰撞。系索導引裝置還可以特別地當裝載物被定位和旋轉時減少在設備的操作期間由系索經受的摩擦。系索導引裝置的一些非限制性示例例如是滑輪或皮帶輪。

【0058】 該方法優選地還包括對系索系統進行第一致動的步驟，即，首先關於裝載物的取向和/或位置的指令被傳遞至對至少六個絞盤的致動，並且隨後傳遞至對升降機構的致動，並且傳遞至對支承結構件的致動。

【0059】 或方法還可以包括對升降機構進行第一致動的步驟，無論何時，升降機構是主導裝置，以加長和/或縮短升降機構的長度或升降機構的部件的長度，以使裝載物豎向地移動，並且隨後對系索系統進行致動並且對支承結構件進行致動。

【0060】 升降機構可以捲繞或展開系索的一部分，即例如系索的一部分圍繞機構的鼓狀部卷起，並且改變附接至機構的裝載物的高度或豎向位置。在本發明的一些實施方式中，用於改變自由長度的裝置可以適於例如通過接收指令的外部輸入的機械或電氣系統對改變自由長度的裝置進行遠端控制。在本發明的其他實施方式中，用於改變自由長度的裝置通過運行先前程式設計的軌跡而自動地調節。

【0061】 在本發明的一些實施方式中，系索系統的絞盤和導引裝置，

如果存在導引裝置的位置在絞盤的操縱期間處於比裝載物更高的高度，這不僅有利於由於重量的一部分重量被承受而保持裝載物拉緊，而且還用於保持工作區域的大體積無障礙。在這些實施方式中的一些實施方式中，工作區域的體積，該工作區域的體積低於裝載物的最小高度、由裝載物的一個或多個點限定，可以實際上不受設備的元件的影響，並且因此在對裝載物進行定位和定向期間幾乎不產生與設備的干涉。例如，當僅存在於工作區域的一部分中的元件是飛機的機身時，堆疊集裝箱或組裝飛機的機翼或渦輪是特別有利的。

【0062】 限定在前述部分中的本發明的不同的方面和各實施方式能夠彼此結合，只要不同的方面和各實施方式彼此相容即可。

【0063】 根據下文的詳細描述，本發明的附加的優點和特徵將變得明顯，並且在所附權利要求中特別地指出。

【圖式簡單說明】

【0064】 爲了完成描述並且爲了更好地理解本發明，提供了一組附圖。所述附圖形成本說明書的整體部分並且示出了本發明的實施方式，其不應被解釋爲限制本發明的範圍，而僅作爲如何實施本發明的示例。附圖包括以下圖示：

圖1是根據本發明的示例性實施方式的系索驅動式操縱器的示意性立體圖。

圖2是根據本發明的另一示例性實施方式的系索驅動式操縱器的示意性立體圖。

圖3是根據本發明的另一示例性實施方式的系索驅動式操縱器的示意

性立體圖。

圖4A和4B以俯視圖和立體圖部分地示出了根據本發明的類似於圖3的示例性實施方式附接系索系統的系索的方法。

圖5A和5B以俯視圖和立體圖部分地示出了根據本發明的類似於圖2的示例性實施方式附接系索系統的系索的方法。

圖6A和6B以俯視圖和立體圖部分地示出了根據本發明的類似於圖1的示例性實施方式附接系索系統的系索的方法。

【實施方式】

【0065】 以下描述不是在限制意義上進行，而是僅僅出於描述本發明的廣泛原理的目的而給出的。現將參照示出根據本發明的元件和結果的上述附圖通過示例的方式描述本發明的實施方式。

【0066】 圖1示出了本發明的系索驅動操縱器的第一示例性實施方式的立體圖。支承結構件101a包括在兩個桁架之間平行佈置的兩個梁，這兩個桁架也平行佈置且垂直于梁。支承結構件101a安裝在起重機框架（爲了清楚起見未在附圖中示出）的頂部上；支承結構件101a設置成具有沿著兩個桁架的縱向方向、即圖1中的X方向的移動能力。

【0067】 升降機構102附接至呈推車114形式的移動結構，並且連接至支承結構件101a。推車114可以通過例如穿過固定至梁的一些軌道的移動機構沿著兩個梁的縱向軸線（圖1中的Y方向）移動。

【0068】 本發明的設備還包括附接裝置，裝載物可以以從上方懸吊的方式附接至附接裝置。

【0069】 在圖1中示出的實施方式中，該設備還包括作爲附接構件的

可移動平臺112，該可移動平臺112包括附接裝置。線纜108附接至可移動平臺112，可移動平臺112又直接地或間接地附接至物體110a，並且線纜108還連接至升降機構102。在一些其他實施方式中，該線纜108可以是具有足以承受由升降機構102支承的裝載物的重量的拉伸強度的鏈、繩索或任何長形元件。

【0070】 在這種情況下，物體110a通過位於物體110a與可移動平臺112之間的中間支承件113附接至可移動平臺112。系索系統的八個系索103附接至可移動平臺112的八個附接點，在這種情況下，八個附接點是可移動平臺112的頂點或相對靠近頂點的位置；物體110a可以因此隨著可移動平臺112的運動而移動和旋轉。當例如由於易碎或不規則的表面原因而難以將附接點佈置在物體上時，使用可移動平臺112或任何其他附接構件是有利的。該可移動平臺112或附接構件還可以減少從一個物體變換到另一物體所需的時間，因爲系索可能已經附接至附接構件，這避免了將系索從物體拆除並將系索附接至另一個物體。

【0071】 儘管未示出，但本發明的物體110a也可以直接地連接至附接構件。

【0072】 在圖1的實施方式中，升降機構102包括升降機，升降機被構造成將線纜108在升降機的鼓狀物中捲繞和展開。通過捲繞和展開線纜108的自由長度、也就是說線纜108附接至可移動平臺112的點與升降機之間的長度，物體110a沿著線纜108的對應于豎向方向（圖1中的Z方向）的縱向軸線移動。因此，在這種情況下，物體110a豎向地移動，即其高度變化。

【0073】 本發明的設備還包括具有八個系索103的系索系統，八個系

索103中的每個系索連接至八個絞盤104中的一個絞盤。如下所述，絞盤中的每個絞盤由控制模組單獨控制，以通過回饋控制來調節系索的長度和/或張力；也就是說，所有的系索是可獨立致動的。

【0074】 在優選實施方式中，絞盤104被感測器化，也就是說，絞盤包括用於測量例如在系索中的張力或自由長度或者絞盤與第二端之間的長度的感測器。

【0075】 系索103從相應的絞盤104佈線至相應的導引裝置105，並且從導引裝置105被導引朝向裝載物、也就是說朝向可移動平臺112，可移動平臺112通過中間支承件113保持物體110a。在圖1中示出的設備的實施方式中，每對絞盤104及其相應的導引裝置105附接至相應的板106，板106固定至支承結構件101a的桁架。板也可以固定至梁或支承結構件的其他部分。儘管可以優選地成對地佈置絞盤和/或導引裝置，也就是說，每個絞盤和/或導引裝置中的兩者相對接近，但是在本發明的一些實施方式中，絞盤和/或其導引裝置各自單獨地附接至板106或絞盤和/或導引裝置可附接至的任何其他結構。

【0076】 絞盤104中的一些絞盤或全部絞盤和/或導引裝置105中的一些導引裝置或全部導引裝置也可以（參見圖3）直接地附接至支承結構件101a，並且一些其他的絞盤和/或導引裝置附接至比如連接至支承結構件的板106的結構。

【0077】 如在圖1中示意性地示出的，絞盤104包括導引裝置105。可以在系索改變其方向並且基本上朝向裝載物定向的位置處限定用於系索系統的每個系索103的導引點。在該實施方式中，用於相應的系索的導引點限

定在相應的導引裝置105處，因爲這些導引點是系索103朝向裝載物重新定向的位置。在其中系索系統可以不包括導引裝置105的本發明的一些實施方式中，相應的導引點可以限定在相應的絞盤104處，因爲絞盤可能已經使系索103朝向裝載物定向。在該特定示例中，導引裝置105是包括用於旋轉以便當物體110a被定位和定向時改變滑輪所面向的方向的裝置的滑輪。

【0078】 如前所述，在通過控制模組接收相應的指令時，絞盤104中的每個絞盤可以通過捲繞和展開絞盤的捲筒中的系索來調節相應的系索的張力或自由長度，並且因此改變施加至裝載物的力。結果是，裝載物可以被移動和旋轉，並且因此物體110a也可以被移動和旋轉。當系索系統的系索中的一些系索或者所有系索的張力被適當地修改時，裝載物可以以受控且安全的方式被定位和定向。還可以調節張力或自由長度以便在部件被移動時和在其不被移動時抑制裝載物的擺動運動。

【0079】 另外，該控制模組還可操作以在支承結構件101a上方致動，以便控制其在桁架的縱向方向上或X方向上的移動以及在升降機構102上的移動，從而控制其在Z方向上的移動，並且以便調節由升降機構的線纜108支承的自由長度和/或張力。

【0080】 該控制模組單獨且同步地致動上述元件，使得系索系統支承使所有系索處於張力下所需的重量的一部分，並且由升降機構支承的其餘部分是大部分重量；換句話說，裝載物（在這種情況下爲物體110a、可移動平臺112和中間支承件113的總和）的重量的至少51%由升降機構102承受。優選地，升降機構102承受大於80%且小於100%的裝載物的重量。

【0081】 在圖1中示出的該優選實施方式中，系索系統根據由控制模

組基於預程式設計的軌跡或者基於用戶在希望移動和定向裝載物的遙控裝置上的輸入而給出的指令被用作主導裝置並且升降機構和支承結構件遵循該主導裝置。

【0082】 在本實施方式中：

- 系索系統與僅在X方向上提供運動的支承結構件（台架）結合提供如下所示裝載物的運動：Y-Z平移和所有旋轉橫擺、俯仰和側傾。

- 推車114提供沿Y方向的運動。

- 升降機構102（在這種情況下是升降機）提供沿Z方向的運動。

【0083】 因此，系索系統負責運動。推車被認爲是從動裝置，升降機也是從動裝置。裝載物的Y位置由系索系統給出且推車114複製該位置。升降機將系索系統從裝載物的至少51%中釋放；無論裝載物的Z位置是什麼，控制模組都指示升降機將恒定的力施加在裝載物上，以便承受其重量的至少51%。

【0084】 圖2中示出了本發明的設備的另一示例性實施方式。該設備包括支承結構件101b，該支承結構件101b包括呈矩形佈局的多個桁架。升降機構102通過附接至可移動梁116而連接至支承結構件101b，所述梁連接至支承結構件101b。可移動梁116可以沿著垂直於其縱向軸線的方向移動。線纜108連接至升降機構102。待被移動和/或定向的物體110b設置成具有用於升降機構102的至少一個附接點。在這種情況下，裝載物僅爲物體110b。所述至少一個附接點優選地位於物體110b的頂部表面上，並且基本上靠近所述表面上的裝載物的質心的投影，以減小導致不期望的旋轉或擺動運動的力矩。

【0085】 在圖2中，系索系統還包括八個系索103、八個絞盤104和八個導引裝置105。八個絞盤104緊固至支承結構件101b，並且八個導引裝置105也固定至支承結構件101b，與相應的絞盤略微間隔開。導引裝置105佈置成形成矩形幾何形狀的基本對稱佈局。在本發明的一些實施方式中，在導引裝置105（例如，在圖1的實施方式中）之間沒有對稱性，並且形成的幾何形狀也可以與矩形不同，即使爲了簡化裝載物的操作形成基本上規則的幾何形狀和保持對稱性是優選的。可以考慮待被移動的裝載物的形狀以定位導引裝置，以便使潛在的工作空間最大。

【0086】 在圖2的實施方式中，附接裝置是環形螺栓（在附圖中未示出），環形螺栓附接到至少八個系索103的相應的第二端（每個系索103的第一端捲繞在相應的絞盤104上）和線纜108的自由端。

【0087】 在該實施方式中，所有的系索103通過環形螺栓附接至分佈在物體110b的同一表面上的附接點。儘管物體110b具有厚度但是其基本上是平面的，並且除了用於升降機構102的至少一個附接點之外，將八個附接點佈置在同一表面上是方便的。在這種情況下，優選地，附接點的第一子集佈置在物體110b的頂部表面的靠內區域上，並且附接點的第二子集佈置在靠外區域上，該靠外區域是圍繞所述頂部表面的靠內區域。

【0088】 裝載物或物體110b的形狀特徵可以對應於例如金屬板的形狀特性。

【0089】 在圖3中示出了根據本發明的另一可能的實施方式。支承結構件101c包括多個桁架。桁架被佈置成形成共用中間的桁架的兩個矩形佈局。升降機構102固定至移動結構115，移動結構115在這種情況下環繞中間

的桁架。移動結構115可以沿著被環繞的桁架移動，並且因此，升降機構102可以移動。

【0090】 在圖3的實施方式中，這些附接裝置是六個旋轉吊環螺栓(圖中未示出)，每個旋轉吊環螺栓附接到至少六個系索103的相應第二端和附加系索108的自由端。

【0091】 在圖3示出的示例性實施方式中，物體110c具有帶六個頂點的三角形形狀。此外，在這種情況下，裝載物僅是物體110c。物體110c上的附接點被佈置在每個頂點中或者佈置在基本上靠近每個頂點的可以比頂點支承更大的張力的位置中。在系索103的第二端處和在纜索108的自由端處的旋轉吊環螺栓（未示出）附接至物體110c上的這些附接點。具有六個系索的在圖3中示出的設備的實施方式特別適合於移動和旋轉具有六個頂點的裝載物。

【0092】 在該實施方式中，升降機構102用作主導裝置，系索系統和移動結構115由控制模組同步且獨立地致動，以將物體110c例如從碼頭或裝載車廂移動至拖車或用於車輛、機器或設備的元件的區域，並且系索系統可以在裝載物操作的最後階段中精確地定位和定向裝載物或物體110c。

【0093】 使用升降機構作爲主導裝置可以簡化用於移動裝載物的控制指令，因爲只有一個長度或自由長度必須被修改，而通過系索系統執行相同動作可能需要作用在系索系統的所有的系索的長度上。此外，通過系索系統提升裝載物可能導致系索所經受的張力的增加，並且因此增加由於系索的斷裂而導致失敗的機會。

【0094】 在圖4A和圖4B中分別以俯視圖和立體圖示出了根據本發明

的方面的附接至物體的系索的示意圖。被操縱的物體210a具有包括六個頂點的三棱柱的形狀，特別適於在所述頂點上佈置附接點。在操縱物體210a之前將物體放置在支承表面290上時，可以在物體210a上限定頂表面251和底表面252。在一些實施方式中，支承表面290可以是地面。在一些其他的實施方式中，支承表面290可以是卡車的拖車、容器（例如，可以在作爲支承表面的容器的頂部上作爲裝載物的另一容器）。在頂表面251上還佈置有另一附接點220，使得被操縱的物體210a從升降機構懸吊下來，該升降機構保持該被操縱的物體210a的至少51%的重量。頂表面251包括用於系索系統的第一組附接點261a、262a和263a，並且底表面252包括用於系索系統的第二組附接點261b、262b和263b。

【0095】 系索系統包括六個系索211-216，所述六個系索中的每個系索具有對應的導引點201-206。該系索系統還包括六個絞盤，所述絞盤在圖4A和圖4B中未示出。僅爲了說明的目的，系索212、214和216用虛線表示，所述虛線表示系索212、214和216附接至下表面252上的附接點，所述系索的材料和性能類似於以實線示出的系索211、213、215，其中，所述實線表示系索211、213、215附接至頂表面251的點。在本發明的一些實施方式中，導引點210-206限定在系索系統的對應的導引裝置上。在本發明的一些其他的實施方式中，導引點210-206限定在系索系統的對應的絞盤上。

【0096】 系索211-216中的任一系索可以是在用於將系索附接至物體210a的方法中的第一系索。考慮將系索211作爲第一系索，當對應的導引點210與選擇的點261a之間的距離大於對應的導引點210與第一組附接點中的不同於選擇的點261a的點之間的至少另一距離，例如，對應的導引點210與

選擇的點261a之間的距離大於導引點210與點262a之間的距離時，該系索附接至第一組的選擇的點261a。

【0097】 將被附接至物體210a的下一個系索是系索212，因爲系索212的對應的導引點202最接近與先前附接的系索211對應的導引點201。由於系索211附接至第一組的點，系索212將附接至替代第一組的組，即，第二組附接點的點。系索212的選擇的點是263b，因爲這樣的點不是第二組的最接近點261a的最接近點（最接近點是261b，在該實施方式中，點261b與點261a共用物體210a的邊緣），選擇的點263b不是已經附接的任何其他系索的附接點，並且導引點202與選擇的點263b之間的距離大於導引點202與點261b和262b（第二組的不同於選擇的點263b的點）中的一者之間的距離，在本情況中，是至少到點262b的距離。

【0098】 因爲每個系索使其對應的導引點203-206最接近先前附接的系索，導引點203最接近導引點202、導引點204最接近導引點203等，因此其他系索附接至物體210a的順序是：系索213、系索214、系索215和系索216。根據前面描述的相同標準，所述系索替代性地附接至第一組和第二組的點，因此，系索213附接至選擇的點262a、系索214附接至選擇的點261b、系索215附接至選擇的點263a並且系索216附接至選擇的點262b。

【0099】 實際上，附接至物體210a的第一系索211可以已經附接至點263a，因爲它也將滿足所有標準，導致用於其他系索的其他選擇的點;這可以是本發明的一些實施方式的情況。第一系索211也可以已經附接至第二組選擇的點，而不是根據相同方式附接至第一組選擇的點。因此，在本發明的一些實施方式中，該方法導致附接至物體210a的系索的不同但類似的構

型。在圖4A和圖4B中示出的系索佈置可以例如應用至圖3的實施方式。

【0100】 現在，圖5A和5B分別以俯視圖和立體圖示出了根據本發明的示例性實施方式的系索的佈置。物體210b將由包括系索221-228的系索系統操縱，所述系索中的每個系索具有限定的對應的導引點201-208。物體210b包括六個側面但基本上是平面的，即物體的厚度相對較小。在這樣的實施方式中，系索221-228優選地附接至物體的同一表面。特別地，當物體210將要被操縱並且仍然位於支承表面290上時，可以在物體210b上限定頂表面。該頂表面包括用於升降機構的至少一個附接點220，該附接點220優選地盡可能靠近在所述表面上的物體210b的品質中心的投影，以便減小由品質中心的移位產生的扭矩。

【0101】 此外，可以在頂表面上限定靠內區域254和靠外區域253。靠外區域253包括在靠外區域253的外周邊的頂點或大致接近所述頂點的位置處的第一組附接點271a、272a、273a和274a。靠內區域254包括位於多邊形209（爲了說明的目的，用虛線表示）的頂點處的第二組附接點271b、272b、273b和274b。在該實施方式中，多邊形209可以建立靠外區域253的內周邊，因此靠外區域完全圍繞靠內區域254。靠內區域254和靠外區域253的限定是相當任意的，並且實際上，與靠內區域對應的點可以不圍繞顯然也是以任意方式限定的多邊形比如多邊形209佈置。靠內區域表示附接點比靠近靠外區域上的附接點更靠近中心的表面的一部分，其中，靠外區域上的附接點可以位於頂表面的頂點處。因此，靠內區域和靠外區域可以以許多其它幾何形狀、形狀和尺寸表示。

【0102】 如果系索221被認爲是附接至物體210b的第一系索，則即使

可以替代地使用系索222-228中的任一個系索，但是附接點也是第一組附接點，在本示例中，所述附接點佈置在靠外區域253上的選擇的點271a，這是因爲對應的導引點201與點271a之間的距離大於導引點201與第一組的另一附接點（點271a）之間的至少另一距離並且小於導引點201與第一組的另一點（點273a或點274a）之間的至少另一距離。在本發明的一些其他實施方式中，代替點271a，選擇的點可以是點273a，因爲點273a滿足相同的要求。並且在本發明的一些其它實施方式中，第一系索根據相同過程附接至第一組附接點的選擇的點，而不是附接至第一組的選擇的點。

【0103】 由於與還未附接的系索222對應的導引點202最接近與在本方法的前述步驟中附接的系索對應的導引點201，因此，系索222附接至靠近替代先前附接的系索221的選擇的點271a的組的選擇的點附近。系索222的選擇的點是點274b，點274b沒有被任何其他已經附接的系索使用並且不是第二組中最靠近第一組的選擇的點271a的點（最靠近的是點271b），並且對應的導引點202與選擇的點274b之間的距離大於對應的導引點202與第二組的另一點（點272b）之間的至少另一距離並且小於對應的導引點202與第二組的另一點（點273b）之間的至少另一距離。

【0104】 在該過程之後，系索系統的其他系索附接至物體210b，使得在每個步驟中，選擇其導引點最接近先前附接的系索的導引點的系索，並且每個系索附接至替代先前附接的系索所屬的組的組的點。以這種方式，系索223附接至點272a、系索224附接至點273b、系索225附接至點273a、系索226附接至點271b、系索227附接至點274a、系索228附接至點272b。在本發明的一些實施方式中，應用相同的方法導致附接至物體210a的系索的不

同但相似的構型，這是因爲例如第一系索具有兩個可能的將被附接的點（在第一組中），並且還可以附接至第二組的兩個可能的點；附接至第一組而不是第二組的點的第一系索的限定是任意的。圖5A和5B所示的系索佈置可以例如應用至圖2的實施方式。

【0105】 圖6A和6B中以俯視圖和立體圖表示了物體210c，所述附圖示出了將系索231-238附接至所述物體210c的方法。當物體210c放置在支承表面290上並且當系索231-238將要附接至該物體時，在物體210c上限定了頂表面255和底表面256。在頂表面255上佈置至少一個附接點220，使得升降機構可以承受物體的一部分重量。

【0106】 在本發明的一些實施方式中，在定位和定向裝載物的整個過程中，導引點201-208不處於相同的位置中，因爲對應的導引裝置或絞盤（在圖4A、4B、5A、5B、6A、6B中的任一圖中未示出）可以由於例如其所固定的結構的位置的變化（使用例如液壓缸、受電弓或剪刀機構）而改變其位置。在這種情況下，如果導引點的位置在系索已經附接時大體上改變，可以重新調節系索至物體或裝載物的附接。

【0107】 爲了更清楚地解釋所使用的附接點（位於底部表面256上），系索232、234、236和238用虛線表示，但是除此之外，系索232、234、236和238類似于系索231、233、235和237（用實線表示）。

【0108】 包括點281a、282a、283a和284a的第一組附接點佈置在頂表面255上。包括點281b、282b、283b和284b的第二組附接點佈置在底表面256上。應用與以上關於圖5A和圖5B所述的方法類似的方法，系索的可能構型是：具有導引點201的系索231附接至點281a、具有導引點202的系索232附

接至點283b、具有導引點203的系索233附接至點282a、具有導引點204的系索234附接至點284b、具有導引點205的系索235附接至點283a、具有導引點206的系索236附接至點281b、具有導引點207附接至點284a並且具有導引點208的系索238附接至點282b。在本發明的一些實施方式中，應用下述方法導致其他的系索構型：使用另一系索作爲第一系索、或者導引點限定在其他位置處、或者使用在方法的每個步驟處滿足標準的其他選擇的點。

【0109】 系索231-238連接至對應的絞盤（在圖6A和6B中未示出），使得系索的拉力或自由長度可以被單獨調節，以便對物體210c進行定位和定向。

【0110】 在本發明的一些實施例中，導引點201-208限定在相應的導引裝置上。在本發明的絞盤具有已經結合的導引裝置或者系索系統不再包括導引裝置的其它實施方式中，導引點201-208限定在相應的絞盤上。

【0111】 在本發明的一些實施方式中，物體210a、210b和210c中的任一物體是將被操縱的裝載物。在一些其它的實施方式中，物體210a、210b和210c中的任一物體是具有連接至附接構件的物體的附接構件；是物體與附接構件的總和的裝載物。在一些其他的實施方式中，物體210a、210b和210c中的任一物體是具有連接至附接構件和中間支承件的物體的附接構件和中間支承件；是物體、中間支承件和附接構件的總和的裝載物。在任何情況下，控制模組調節裝置的不同元件，使得升降機構至少維持連接構件、物體以及可以有助於物體連接至附接構件的任何中間支承件的總重量的至少51%。

【0112】 術語“系索”已經用於涵蓋可以在本發明的上下文中使用

的任何類型的柔性牽引元件，例如線纜、繩、線、鏈、帶等。

【0113】 在本文中，術語“包括”及其派生詞（例如“包括有”等）不應該被理解爲具有排除含義，也就是說，這些術語不應該被解釋爲排除所描述和所定義的內容包括其他元件、步驟等的可能性。

【0114】 本發明顯然不限於本文所述的具體實施方式，而是還包括在權利要求中限定的本發明的一般範圍內本領域技術人員可以考慮到的任何變型（例如，關於材料、尺寸、部件、構型等的選擇）。

【符號說明】

【0115】

102 昇降機構

103 系索

104 絞盤

105 導引裝置

106 板

108 線纜

112 可移動平臺

113 中間支承件

114 推車

101a 支承結構件

110a 物體

101b 支承結構件

110b 物體

116 可移動梁

101c 支承結構件

110c 物體

115 移動結構

201 導引點

202 導引點

203 導引點

204 導引點

206 導引點

208 導引點

211 系索

212 系索

213 系索

214 系索

215 系索

216 系索

220 附接點

210a 物體

209 支承表面

251 頂表面

252 底表面

290 支承表面

261a 附接點

262a 附接點

263a 附接點

261b 附接點

262b 附接點

263b 附接點

221 系索

222 系索

223 系索

224 系索

225 系索

226 系索

227 系索

228 系索

253 靠外區域

254 靠內區域

210 b 物體

271a 附接點

272a 附接點

273a 附接點

274a 附接點

271b 附接點

272b 附接點

273b 附接點

274b 附接點

210c 物體

231 系索

232 系索

233 系索

234 系索

235 系索

236 系索

237 系索

238 系索

255 頂表面

256 底表面

207 導引點

282a 附接點

284a 附接點

282b 附接點

284b 附接點

205 導引點

281a 附接點

283a 附接點

281b 附接點

283b 附接點

申請專利範圍

1. 一種用於對裝載物進行定位和定向的設備，所述設備包括：

支承結構件，所述支承結構件能夠沿第一方向移動，所述支承結構件設定使所述裝載物能夠定位和定向的區域；

系索系統，所述系索系統包括：

至少六個絞盤，所述至少六個絞盤中的每個絞盤附接至緊固至所述支承結構件的支承件或直接安裝在所述支承結構件上；以及

至少六個系索，所述至少六個系索中的每個系索的第一端連接至所述至少六個絞盤中的相應的一個絞盤；

其特徵在於，所述設備還包括：

升降機構，所述升降機構安裝在所述支承結構件上並且能夠沿與所述第一方向垂直的第二方向移動，所述升降機構包括另外的系索；

附接裝置，所述裝載物能夠以從上方懸吊的方式附接至所述附接裝置，所述附接裝置連接至所述至少六個系索中的每個系索的第二端並且連接至所述另外的系索的自由端；以及

控制模組，所述控制模組能夠以同步且獨立的方式進行如下操作：

對所述至少六個絞盤進行操作以對連接至相應的所述絞盤的所述系索的自由長度和/或由所述系索提供的張力進行調節，

對所述支承結構件進行操作以控制所述支承結構件的沿所述第一方向的運動；以及

對所述升降機構進行操作以控制所述升降機構沿所述第二方向的運動，並且對所述升降機構進行操作以對連接至所述升降機構的所述另外

的系索的自由長度和/或由所述另外的系索提供的張力進行調節，

從而所述設備提供了對所述裝載物在六個自由度上的控制；

其中，所述控制模組配置成將關於所述裝載物的取向和/或位置的指令轉化至對所述至少六個絞盤的致動、對所述升降機構的致動以及對所述支承結構件的致動中，使得所述裝載物的至少51%由所述升降機構承受並且所述裝載物從大致豎向的所述另外的系索懸吊。

2. 如請求項1所述的設備，其中，當所述附接裝置附接至所述裝載物時，所述附接裝置在空間上佈置成使得所述至少六個系索中的每個系索在由所述第一方向和所述第二方向限定的平面上的投影與所述至少六個系索的投影中的另一投影相交，該構型稱為交叉連結。

3. 如請求項1所述的設備，還包括附接至所述附接裝置的三維附接構件或二維附接構件，所述附接裝置分別分佈在平行的平面中或同一平面中。

4. 如請求項1所述的設備，其中，所述附接裝置位於所述至少六個系索的相應的第二端處並且位於所述另外的系索的所述自由端。

5. 如請求項1所述的設備，其中，關於所述裝載物的所述取向和/或所述位置的所述指令由預先設定的軌跡給定、或者通過遠端控制手動地給定。

6. 如請求項1所述的設備，其中，所述升降機構安裝在移動結構件上，所述移動結構件又安裝在所述支承結構件上。

7. 如請求項1所述的設備，其中，所述系索系統包括：

至少八個絞盤；以及

至少八個系索，所述至少八個系索中的每個系索連接至所述至少八個絞盤中的相應的一個絞盤。

8. 如請求項1所述的設備，其中，所述至少六個絞盤或所述至少八個絞盤分佈成至少三對絞盤或至少四對絞盤。

9. 如請求項8所述的設備，其中，當所述附接裝置附接至所述裝載物時，所述附接裝置在空間上佈置成使得連接至絞盤的一個系索在由所述第一方向和所述第二方向限定的平面上的投影與連接至最靠近的一對絞盤中的絞盤的系索的投影相交。

10. 如請求項1至9中的任一項所述的設備，其中，所述升降機構至少包括升降機、或滑輪組、或重力補償系統、或具有彈簧的絞盤。

11. 如請求項1至9中的任一項所述的設備，其中，所述系索系統的所述絞盤中的每個絞盤連接至伺服馬達。

12. 一種用於對裝載物進行定位和定向的方法，包括：

將所述裝載物附接至用於對裝載物進行定位和定向的設備的附接裝置，所述設備包括支承結構件、系索系統以及安裝在所述支承結構件上的升降機構；所述附接裝置連接至所述系索系統的至少六個系索及所述升降機構，所述至少六個系索中的每個系索連接至至少六個絞盤中的相應的一個絞盤，並且所述至少六個絞盤中的每個絞盤直接安裝在所述支承結構件或附接至緊固至所述支承結構件的支承件；以及

使所述裝載物從所述升降機構的另外的系索的自由端懸吊；

將關於所述裝載物的取向和/或位置的指令轉化至對所述至少六個絞盤的致動、對所述升降機構的致動以及對所述支承結構件的致動中，使得所述裝載物的至少51%由所述升降機構承受並且所述裝載物通過以同步且獨立的方式進行如下操作而以大致豎向的方式懸吊：

對所述至少六個絞盤進行操作以調節連接至相應的絞盤的所述系索的自由長度和/或由所述系索提供的張力，

對所述支承結構件進行操作以對所述支承結構件的沿第一方向的運動進行控制，以及；

對所述升降機構進行操作以對所述升降機構的沿第二方向的運動進行控制，並且對所述升降機構進行操作以調節連接至所述升降機構的所述另外的系索的自由長度和/或由所述另外的系索提供的張力，

從而所述設備提供對所述裝載物的在六個自由度上的控制。

13. 如請求項12所述的方法，還包括在空間上將所述附接裝置附接至所述裝載物，使得所述至少六個系索是交叉連結的，意思是，所述至少六個系索中的每個系索在由所述第一方向和所述第二方向限定的平面中的投影與所述至少六個系索的投影中的另一投影相交，即，所述至少六個系索處於交叉連結構型。

14. 如請求項12至13中的任一項所述的方法，其中，關於所述裝載物的所述取向和/或所述位置的所述指令首先被轉化至對所述至少六個絞盤的致動中，並且隨後轉化至對所述升降機構的致動以及對所述支承結構件的致動中。

15. 如請求項12至13中的任一項所述的方法，其中，關於所述裝載物的所述取向和/或所述位置的所述指令首先被轉化至對所述升降機構的致動中，並且隨後轉化至對所述至少六個絞盤的致動以及對所述支承結構件的致動中。

16. 如請求項12至13中的任一項所述的方法，其中，所述方法包括將所述裝

載物附接至附接裝置，所述附接裝置連接至所述系索系統中的至少八個系索，所述至少八個系索中的每個系索連接至至少八個絞盤中的相應的一個絞盤中。

圖式

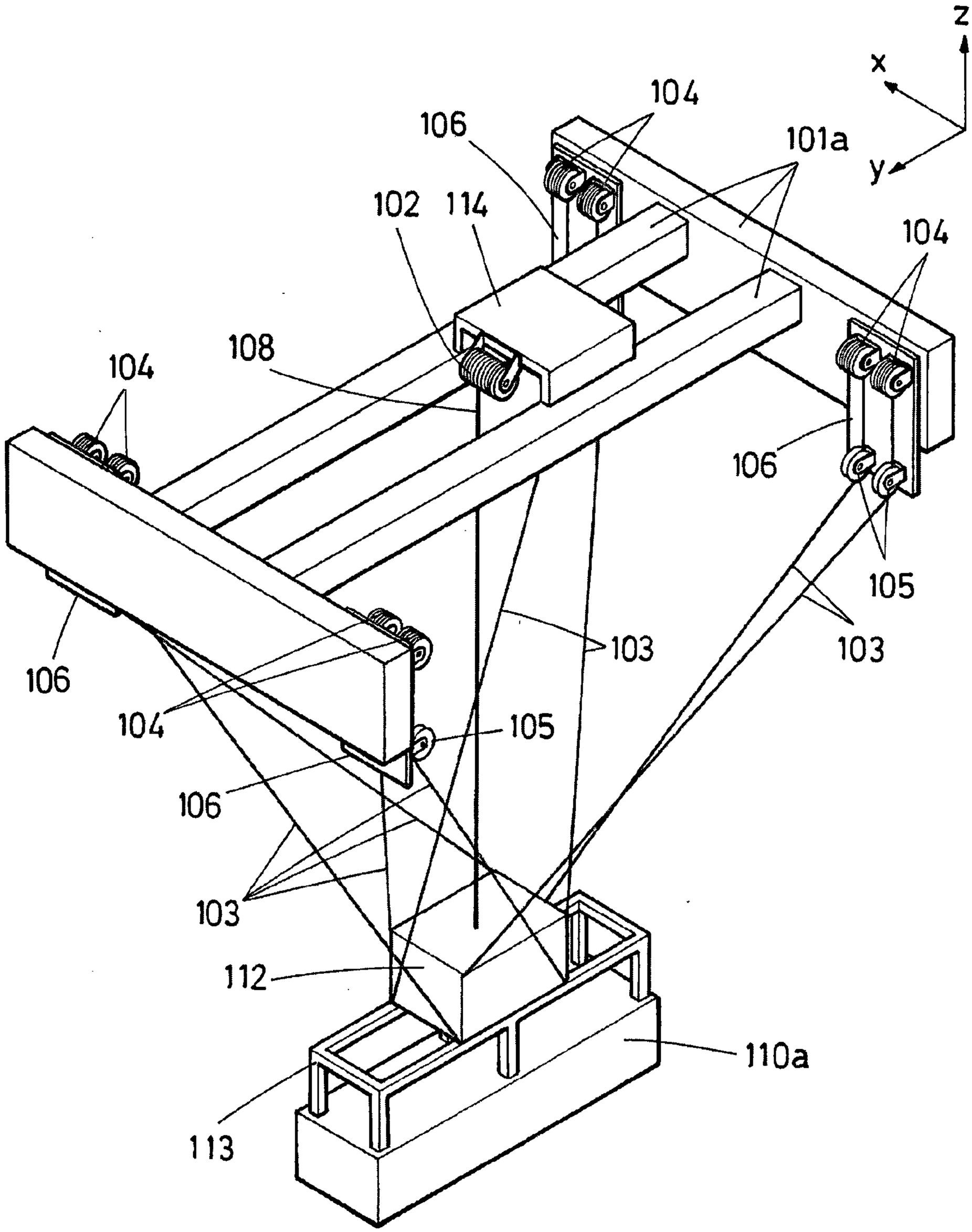

z
x
y
104
106
101a
102
114
104
108
104
106
106
105
103
103
104
105
106
103
112
110a
113

圖 1

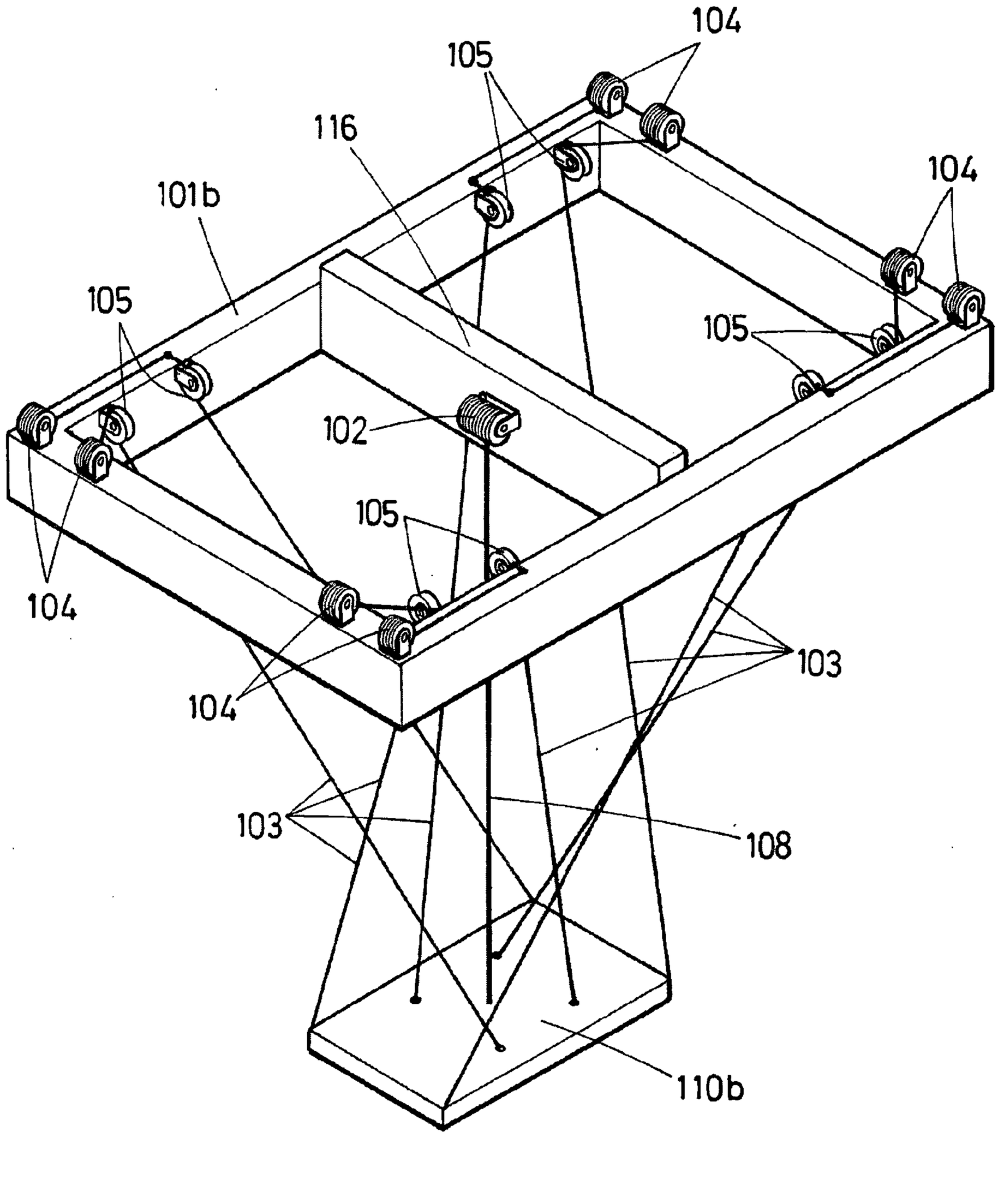


圖 2

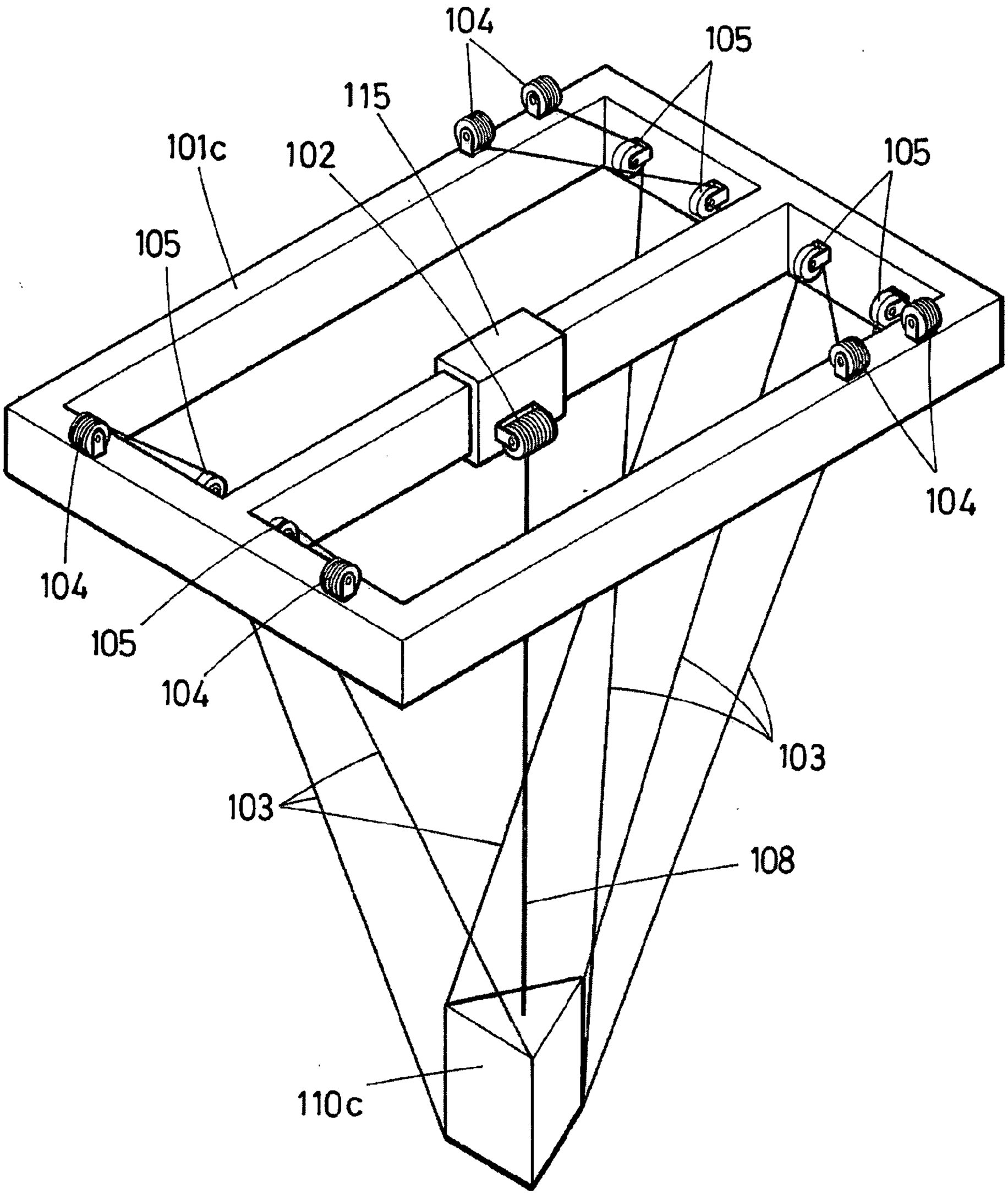


圖 3

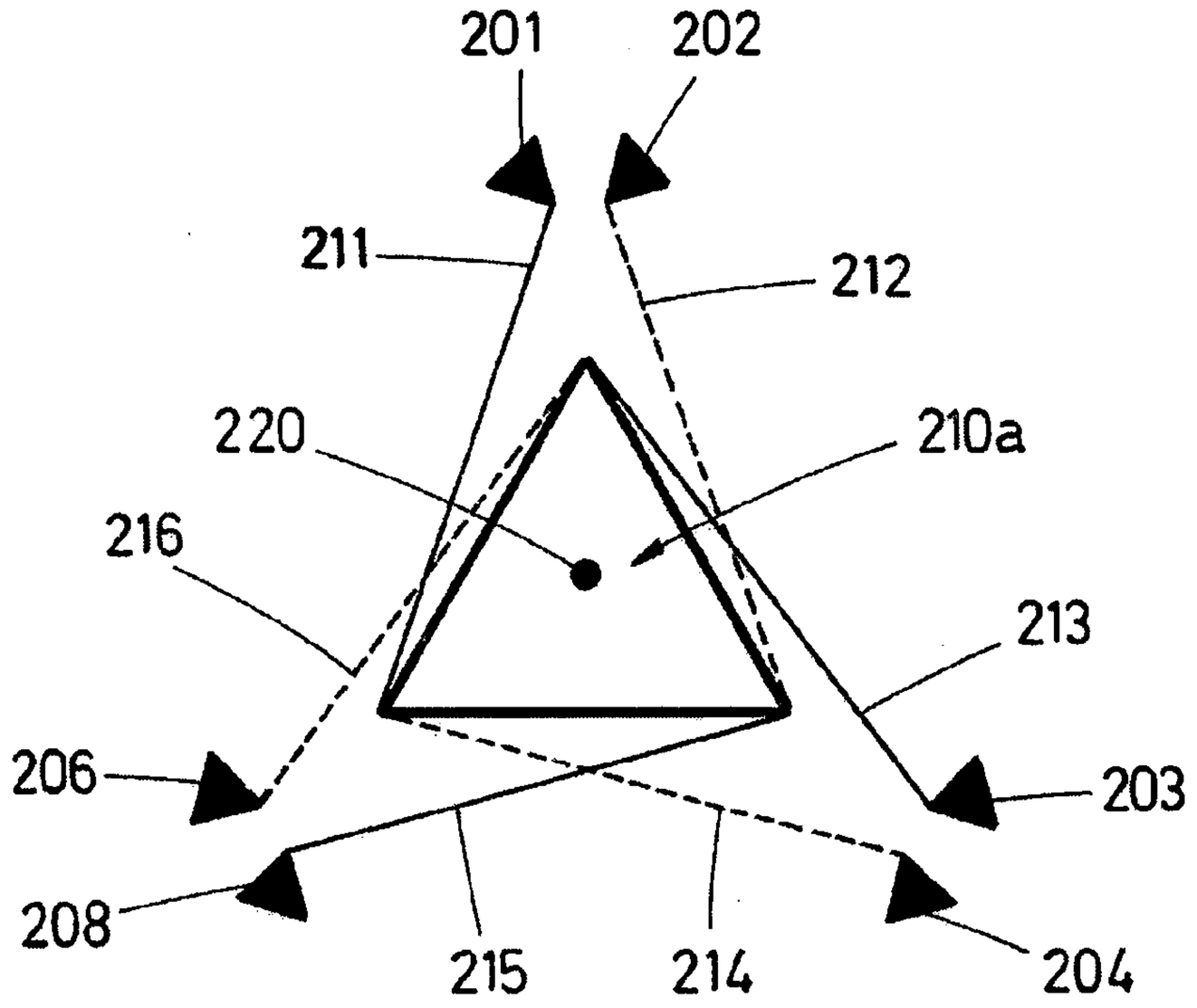

201
202
211
212
220
210a
216
213
206
203
208
215
214
204

圖 4A

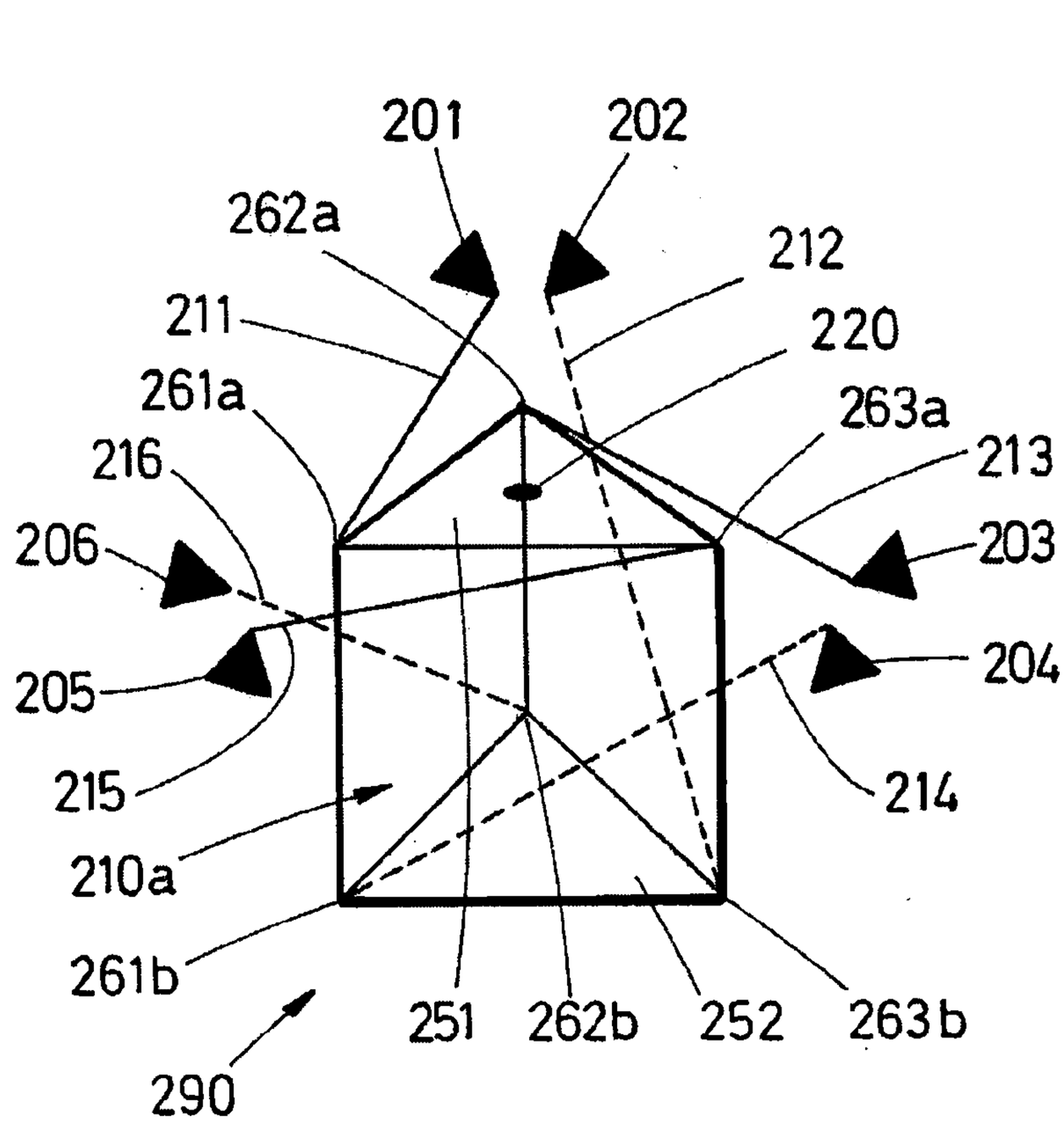

201
202
262a
212
211
220
261a
263a
216
213
206
203
205
204
215
214
210a
261b
251
262b
252
263b
290

圖 4B

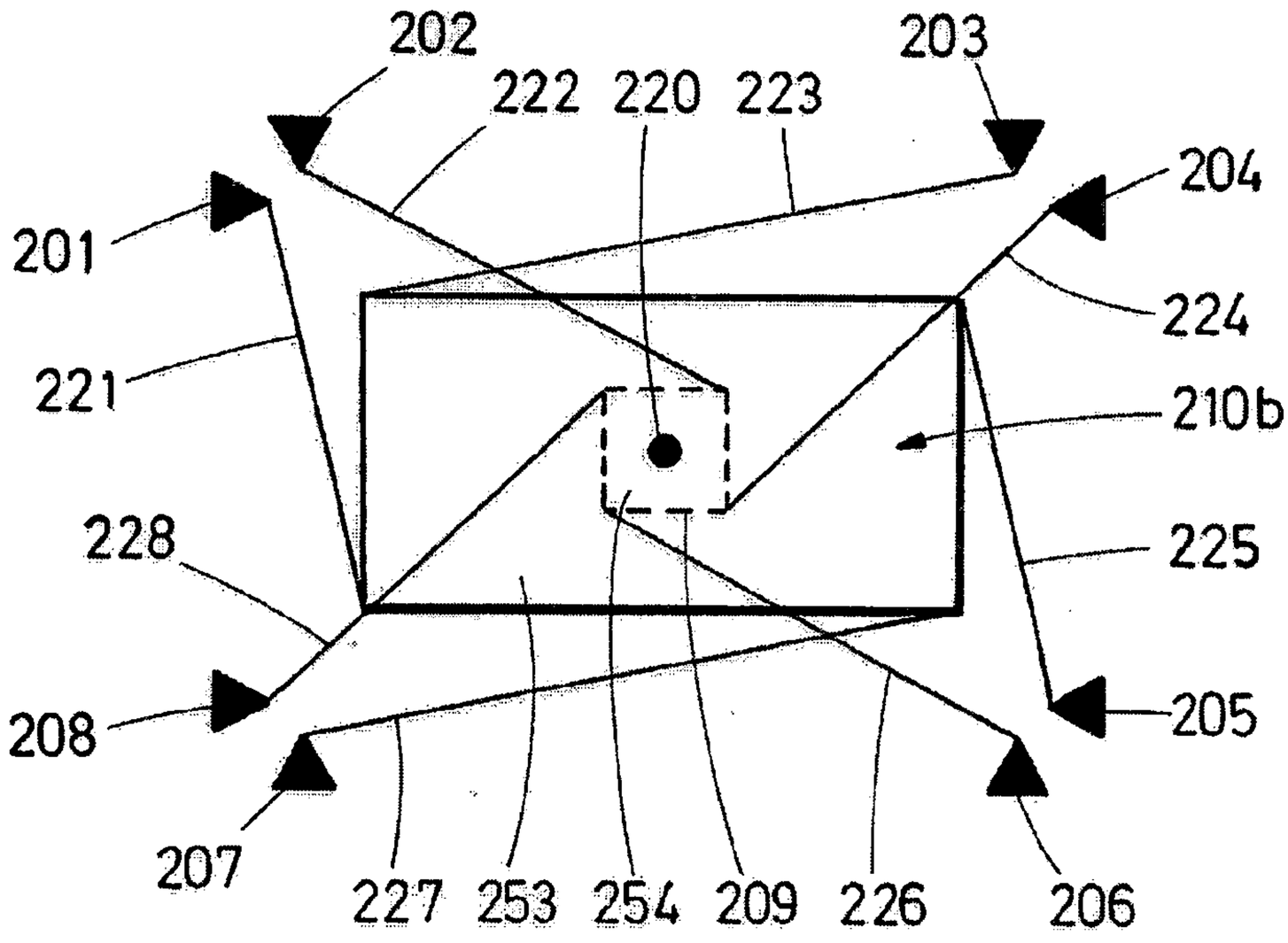

202
222
220
223
203
201
204
224
221
210b
228
225
208
205
207
227
253
254
209
226
206

圖 5A

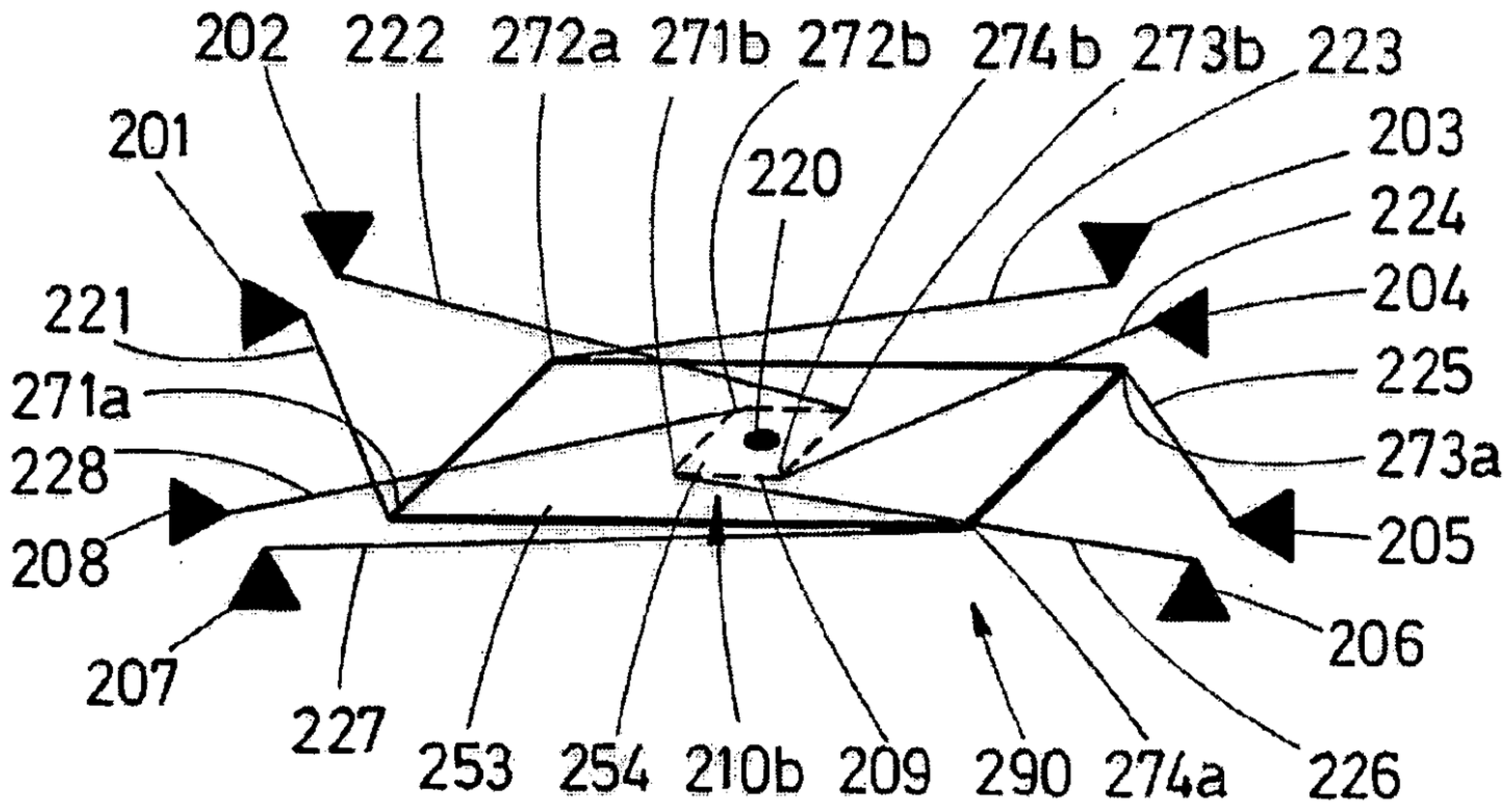

202
222
272a
271b
272b
274b
273b
223
201
220
203
224
221
204
271a
225
228
273a
208
205
207
206
227
253
254
210b
209
290
274a
226

圖 5B

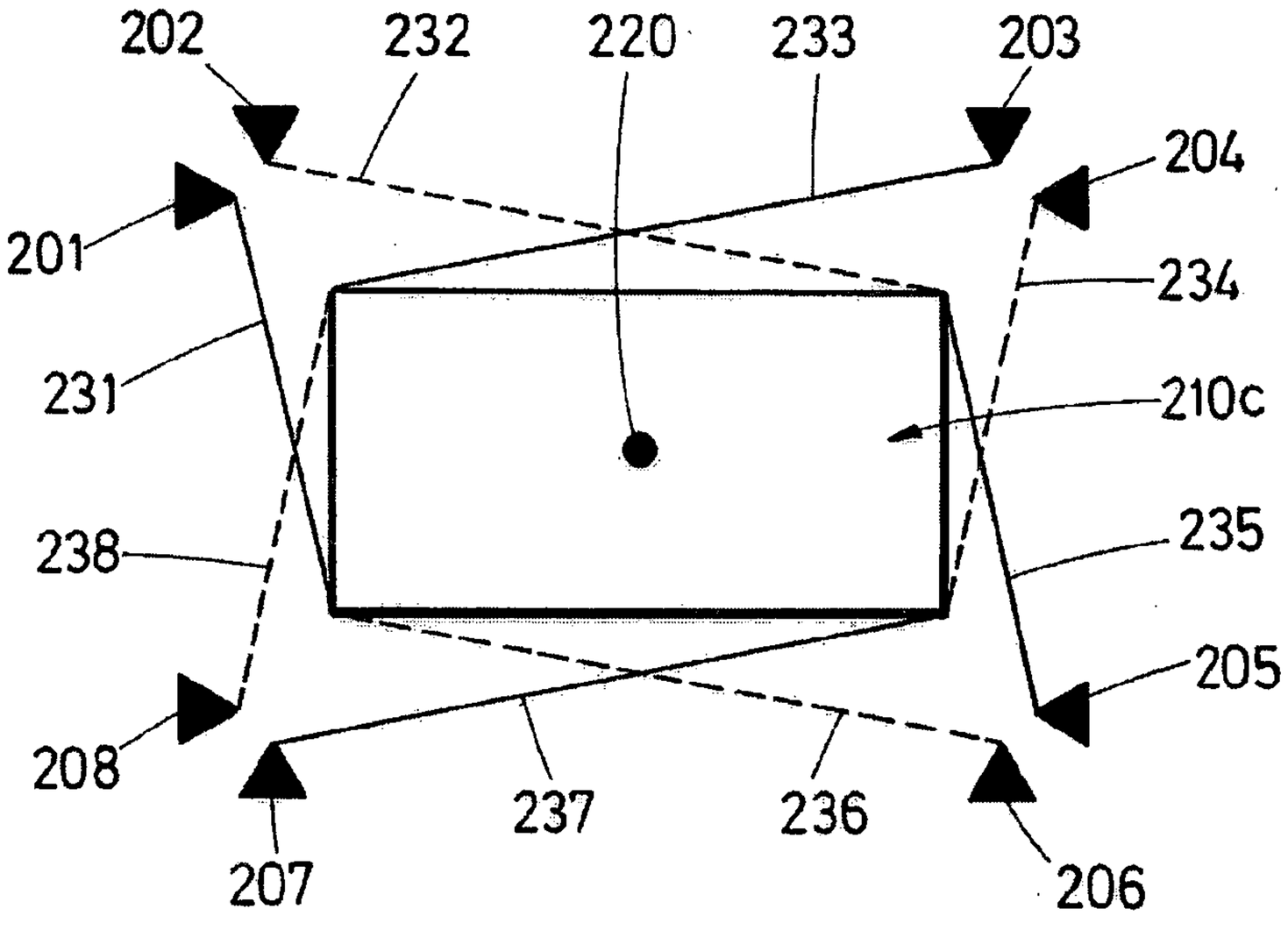

202
232
220
233
203
204
201
234
231
210c
238
235
205
208
237
236
207
206

圖 6A

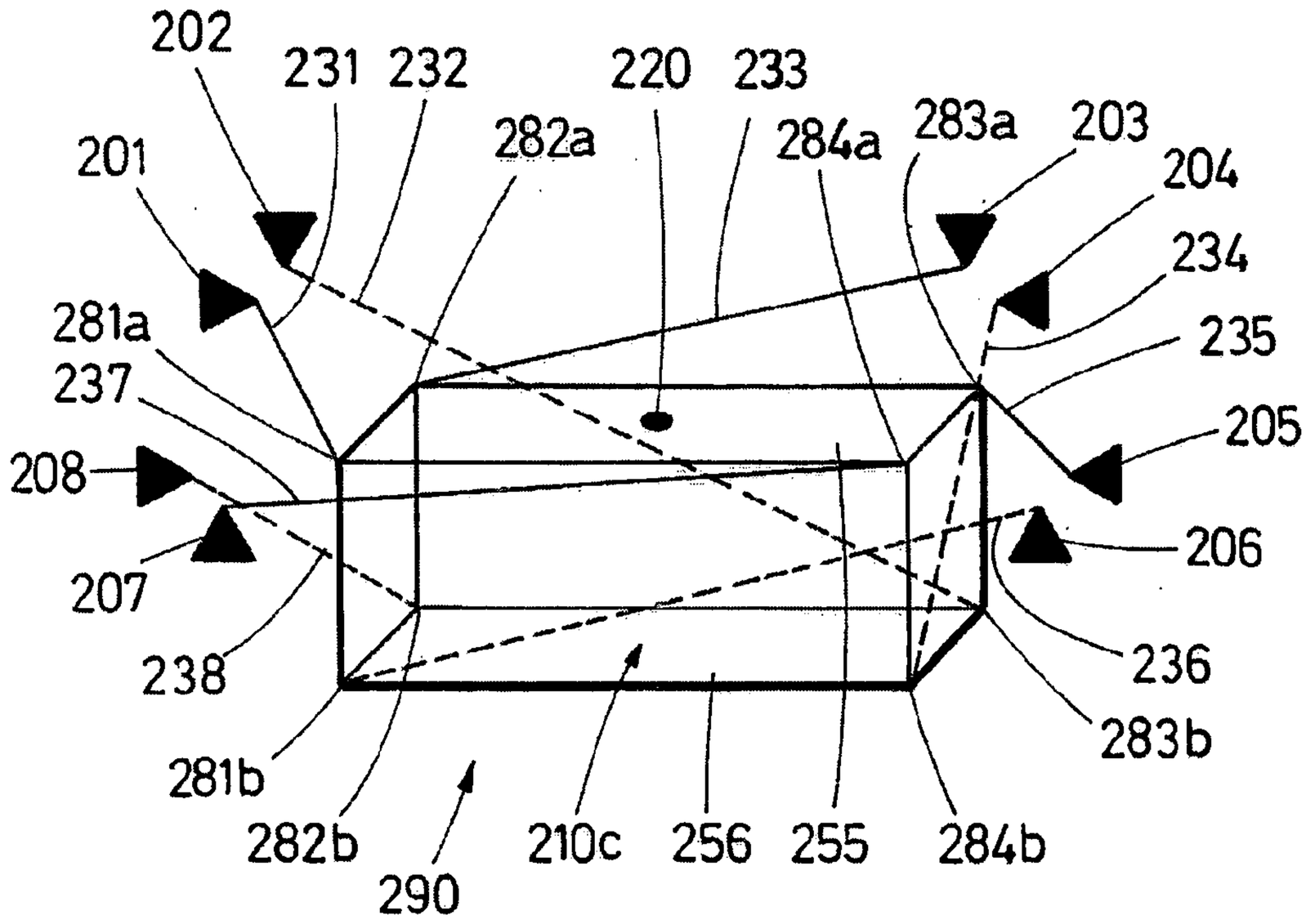

202
231
232
220
233
282a
284a
283a
203
201
204
234
281a
235
237
205
208
206
207
236
238
283b
281b
282b
210c
256
255
284b
290

圖 6B