



(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 I683944 B

(45) 公告日：中華民國 109 (2020) 年 02 月 01 日

(21) 申請案號：107139942

(22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 10 月 17 日

(51) Int. Cl. : E02F3/40 (2006.01)

(30) 優先權：2013/10/21 美國 61/893,833

(71) 申請人：美商埃斯科集團有限公司 (美國) ESCO GROUP LLC (US)  
美國(72) 發明人：克拉克 羅德 CLARKE, ROD (AU)；卡本特 萊恩 J CARPENTER, RYAN J.  
(US)；考吉爾 諾亞 COWGILL, NOAH (US)；芬利 泰勒 M FINLEY, TAYLOR  
M. (US)；博朗格 約瑟夫 E BLOMBERG, JOSEPH E. (US)；卡本特 克利斯多  
夫 M CARPENTER, CHRISTOPHER M. (US)；比尤利 艾瑞克 L BEWLEY, ERIC  
L. (US)

(74) 代理人：李貞儀；童啓哲

(56) 參考文獻：

TW 265374

審查人員：洪魁升

申請專利範圍項數：16 項 圖式數：27 共 67 頁

(54) 名稱

用於移除和安裝磨損構件的工具

(57) 摘要

一種用於安裝和移除與土方作業設備一起使用的多種磨損部件的方法和工具。該方法和工具允許操作者在安全距離處移除和安裝磨損部件，使得操作者在身體上遠離移除和安裝過程的潛在危險。該工具可以經由操作者手動操作，或者工具可以是半自動或全自動的。

A process and tool for installing and removing various kinds of wear parts used with earth working equipment. The process and tool allows the operator to remove and install the wear parts at a safe distance so that the operator is physically remote from the potential risks of the removal and installation process. The tool may be manually operated via an operator or the tool may be a semi-automated or fully automated.

指定代表圖：

符號簡單說明：

3 . . . 鏟斗

5 . . . 唇部

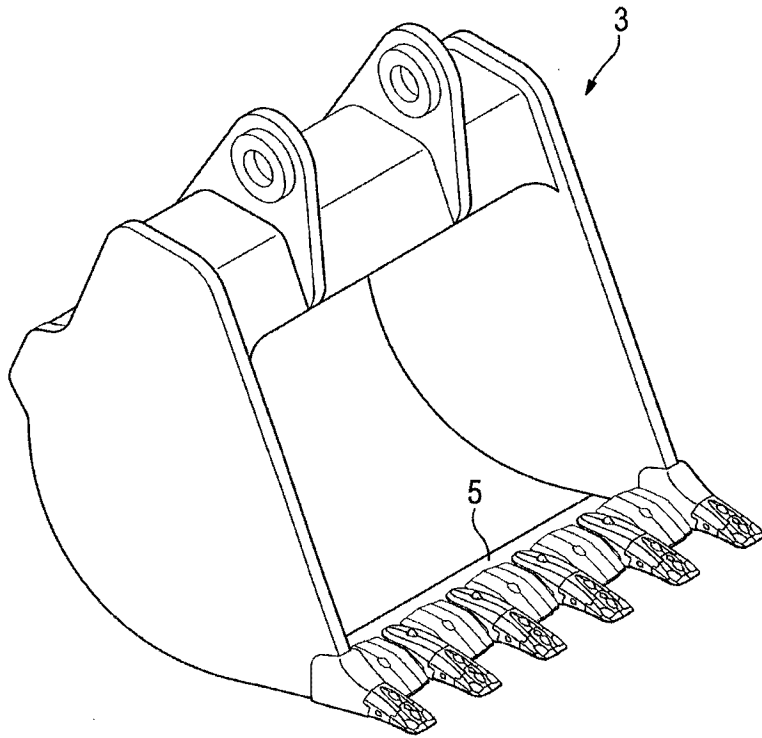


圖 2

# 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)

用於移除和安裝磨損構件的工具

TOOL FOR INSTALLING AND REMOVING WEAR MEMBER

## 【相關申請案之交叉參考】

【0001】 本申請要求 2013 年 10 月 21 日提交的題為 “Automated Wear Assembly Removal and Installation” 的美國臨時專利申請 No.61/893833 的優先權，該申請通過引用整體合併於此。

## 【技術領域】

【0002】 本發明涉及移除和/或安裝工具以及用於在多種土方作業設備上使用的磨損元件的方法。

## 【先前技術】

【0003】 在採礦和建造中，磨損部件通常沿著例如用於拉索機器、索鏟、正鏟、液壓挖掘機、鏟斗輪式挖掘機等的鏟斗的挖掘設備的挖掘邊緣設置。磨損部件保護下面的設備不受不當磨損，並且在一些情況下還執行例如破碎挖掘邊緣之前的地面的其他功能。在使用期間，磨損部件通常遇到重型載入和高摩擦條件。因此，它們必須週期性更換。

【0004】 這些磨損部件通常包括例如固定到挖掘邊緣的基部和安裝在基部上以接合地面的磨損構件的兩個或更多個部件。磨損構件趨於更快速磨損，並通常在基部（也可以是可更換磨損構件）也必須修理或更換之

前更換許多次。這種磨損部件的一個例子是挖掘齒，其附接到挖掘機器的鏟斗唇部。齒通常包括固定到鏟斗唇部的適配器和附接到適配器以開始接觸地面的尖頭。銷或其他類型的鎖定件用來將尖頭固定到適配器。

**【0005】** 通常磨損部件使用在於遠端地點操作的土方作業設備上。將新磨損部件輸送到遠端地點並安裝在土方作業設備上是困難的。例如，在採礦環境中，在需要日常維護時，需要更換的磨損部件可以位於不能容易地運動到維護設施的土方作業設備上。由此，磨損部件通常在土方作業設備處於現場的同時更換。在磨損部件現場更換時，其中需要更換磨損部件的環境可以經受極端環境。例如，溫度會極冷（例如冰凍）或極熱，會下雪、冰雹、下雨或颶風，並且地面會泥濘、不平和/或不穩。另外，環境可以是灰塵的，會對操作者造成健康危險。因此其中必須更換磨損部件的環境是變化的，並且環境通常難以和/或不能預測。

**【0006】** 這些磨損部件是沉重的，並不容易通過安裝者提升，這增加更換磨損部件的難度。新磨損部件通常設計有一體連接到磨損部件的鑄造提升眼孔。吊索系統附接到提升眼孔以便在安裝期間幫助磨損構件提升。但是，如果吊索裝置不安全、打滑或形成夾持點，安裝者也始終處於潛在危險中。安裝者將磨損部件操縱到挖掘設備。一旦磨損部件裝配在挖掘設備上，磨損部件被固定就位。本領域已知的多種方法可用來將磨損部件固定就位。例如，磨損部件可以通過使用例如焊接、螺栓、楔形件或螺紋構件固定或鎖定到挖掘設備。鎖定機構需要安裝者在磨損部件固定之前緊鄰磨損部件。不管磨損部件在安裝時是否附接到吊索系統，磨損部件與挖掘設備分離以及在應用鎖定機構之前掉落或擺動的可能性將安裝者置於潛在危險中。

**【0007】** 隨著磨損部件接觸待挖掘的材料，一體提升眼孔被磨損，無

法得到磨損的磨損部件的附接點。為了移除磨損的磨損部件，在鎖定件移除時，一些操作者簡單地使得部件掉落到地面，或者如果細粒阻止部件釋放，則使用錘子從基部敲擊磨損部件。磨損部件的未受控掉落和錘子的使用使操作者受到危險。此外，操作者仍需要將磨損部件從地面移除到廢棄物堆或桶。移除磨損的磨損部件的另一常見方式是採用使用鏈、條帶或其他機構以固定磨損部件的複雜索具裝置。但是，在移除期間，如果索具裝置不牢固和打滑或形成夾持點，安裝者還是處於潛在危險中。另外，需要在磨損的磨損部件下方延伸的鏈、條帶或其他機構的索具裝置會在索具移除時出現問題。一旦磨損部件運動到廢棄物堆，索具裝置會在磨損部件下方，需要操作者滾動或運動磨損的磨損部件以移除索具裝置。隨著沉重部件滾動或運動離開索具裝置，磨損部件夾持或另外傷害操作者的可能性使操作者處於潛在危險中。操縱磨損的磨損部件的另一替代方式是將提升環焊接到部件。由於在機器地點處需要移動式焊接設備，這是不希望的。另外，磨損部件趨於包括非常硬的鋼，其需要仔細和費時過程來實現高品質焊接。如果存在不良焊接，提升眼孔可以與磨損部件分離，造成磨損部件的未受控運動，對於安裝者變成潛在危險。

### 【發明內容】

【0008】 本發明涉及一種用於安裝和移除與包括例如挖掘設備的土方作業設備一起使用的多種磨損構件的方法。採用本發明的構造，安裝者使用工具來快速和安全地安裝和移除磨損部件。工具特別有利於採礦環境，採礦環境會變化和不能預測，造成安裝和移除磨損部件的過程會難以完成和危險地完成的情況。工具允許安裝者遠離磨損部件，即，在磨損部件從挖掘設備移除和/或安裝到挖掘設備時在身體上與潛在危險隔開一距

離。工具可以經由操作者手動操縱，或者工具可以是半自動或全自動工具。

【0009】 根據本發明的一個方面，工具包括保持磨損構件的至少一個輔助工具、操縱輔助工具以接合磨損構件並從土方作業設備移除磨損構件的至少一個操縱器、控制器和將工具運動到土方作業設備的移動式基部。這種工具可以在整個礦區使用，和/或運動到便利位置以適應磨損構件從可以用於不同位置的設備移除，或維護礦區中操縱的許多不同設備。

【0010】 根據本發明的另一方面，工具包括至少一個輔助工具、可動地支承輔助工具的至少一個操縱器、用於接收有關土方作業設備的資料的輸入裝置和基於接收資料操作輔助工具和操縱器的控制器。這種工具可容易適應廣泛的多種土方作業設備、磨損構件或礦區或其他變化作業環境所面臨的多種狀況。

【0011】 根據本發明的另一方面，工具包括接收和保持安裝在土方作業設備上的磨損構件的匣盒、可動地支承匣盒的操縱器和操作操縱器以便將磨損構件放置在匣盒內並使其從土方作業設備移除的控制器。匣盒以高度安全性提供保持和移除磨損構件的安全和一致性方式。

【0012】 根據本發明的另一方面，工具將夾持構件固定到磨損構件以促進磨損構件與土方作業設備的保持和移除，操縱器可動地支承固定夾持構件的輔助工具，以及控制器。夾持構件的使用使得工具以一致性的接合結構牢固保持廣泛的多種磨損構件。

【0013】 根據本發明的另一方面，工具包括釋放將磨損構件保持到土方作業設備的無錘保持器的至少一個輔助工具、可動地支承輔助工具的至少一個操縱器以及控制器。以此方式，特別是例如在採礦操作中使用的磨損構件的磨損構件的移除利用無錘鎖定件，可以通過遠端定位的用戶實現，以進一步減小與這些磨損構件的移除和安裝相關的危險。

【0014】 根據本發明的另一方面，工具包括可動地支承至少一個輔助工具以便在土方作業設備上移除和安裝磨損構件的單個操縱器和控制器。這種工具在工具部件的尺寸和使用中是有效的，以實現例如磨損的磨損構件通過新的更換磨損構件的更換。

【0015】 根據本發明的另一方面，工具包括可動地支承輔助工具以便保持磨損構件且從土方作業設備移除磨損構件的操縱器，以及控制器，控制器至少部分通過遠端使用者操作工具以增加從土方作業設備移除磨損構件且特別是例如礦區使用的大型磨損構件的安全性。

【0016】 根據本發明的另一方面，用於從礦區中使用的土方作業設備移除磨損構件的採礦工具包括用於釋放將磨損構件固定到土方作業設備的保持器的至少一個輔助工具、支承輔助工具的至少一個操縱器以及操作輔助工具和操縱器的控制器。

【0017】 根據本發明的一個方面，工具被帶到土方作業設備以便以經過該過程的至少部分使得操作者遠離磨損構件以增加使用者的安全性的方式移除和/或更換磨損構件。運動工具的能力允許工具與不容易運動到維護設施的多種土方作業設備一起使用，並為多種和/或許多類型的設備服務。該工具允許磨損部件即使在土方作業設備位於現場時也得到更換。在一種優選構造中，工具通過操作者操作。在另一優選構造中，工具是半自動的，並能夠在沒有操作者的情況下完成安裝和移除的過程的各部分。在另一優選構造中，工具是全自動的，並不需要操作者來完成磨損的磨損部件的移除和安裝。

【0018】 根據本發明的另一方面，工具包括操縱器和在土方作業設備上的移除和/或安裝磨損構件的控制器。在一種優選構造中，操作者使用使用者輸入裝置遠端控制操縱器。在另一優選構造中，控制器在沒有操作者

的情況下使用可程式設計邏輯來完成移除和/或安裝過程的部分或全部。在一種優選構造中，操縱器是伺服電操縱器。在另一優選構造中，操縱器是液壓操縱器。在另一優選構造中，操縱器是氣動的。

【0019】 根據本發明的另一方面，工具被固定在固定位置，並且在磨損部件需要更換時，土方作業設備被帶到工具。這允許土方作業設備可容易地從一個位置運動到另一位置，以便帶到維護設施，維護設施中的環境可更容易控制。

【0020】 根據本發明的另一方面，工具參照資料庫來識別何種磨損部件當前安裝在挖掘設備上。在一種優選構造中，工具遠端地參照資料庫。在其他構造中，用於資料庫的資料可以通過例如設備上的元件（例如條碼、QR 編碼、發送器等）、設備上的磨損識別裝置、移動式資料收集裝置、工具或工具上的控制器內的其他裝置來提供，通過使用者手動輸入等。

【0021】 根據本發明的另一方面，工具從附接到挖掘設備的編碼元件接收資訊。編碼機構可包括有關鏟斗序號、鏟斗容量、安裝有鏟斗的挖掘機器和當前安裝在挖掘設備上的磨損部件類型的資訊。在一種優選構造中，編碼元件是無線電頻率識別（RFID）。在另一優選構造中，編碼元件是條碼。在另一優選構造中，條碼是快速回應（QR）編碼。在另一優選構造中，編碼元件定位在挖掘鏟斗上。

【0022】 根據本發明的另一方面，工具從磨損部件監視單元接收資訊，以識別何種磨損部件當前安裝在挖掘設備上。磨損部件監視單元是監視挖掘設備上的磨損部件的狀況的系統。

【0023】 根據本發明的另一方面，工具從磨損部件監視單元接收資訊以識別挖掘機器上何種磨損部件需要更換。

【0024】 根據本發明的另一方面，工具從磨損部件監視單元的感測器



接收資訊，以輔助工具定位需要更換的磨損部件，並在土方作業設備上安裝新磨損部件時輔助工具。

【0025】 根據本發明的另一方面，工具與資料庫通信以記錄有關工具完成的過程的資訊。在一種優選構造中，工具通信以下項中的至少一種：i) 磨損部件移除和更換的時間和日期，ii) 磨損部件更換所花費多長時間，iii) 安裝磨損部件的機器，iv) 更換和安裝的磨損部件的類型，v) 移除將磨損部件保持到土方作業設備的固定機構所需的轉矩，vi) 用來安裝固定機構以便將磨損部件保持到土方作業設備的轉矩，以及 vii) 更換磨損部件所在地理位置。

【0026】 根據本發明的另一方面，工具使用感測器確定需要更換的磨損部件在挖掘設備上的定向和位置。即使土方作業工具可以定位在不平整地面且磨損部件相對於地面具有多種定向時，感測器也允許工具知道磨損部件的位置和定向。在一種優選構造中，感測器是無源的。在另一優選構造中，感測器是有源的。在另一優選構造中，感測器選自包括接收器、發送器和/或數位感測器的組中。在另一優選構造中，全球定位系統（GPS）接收器用來定位磨損部件。在另一優選構造中，電磁波接收器和發送器用來定位需要更換的磨損部件。在優選構造中，電磁波具有大於可見光譜（例如紅外、微波或無線電頻率[RF]）的波長。在另一優選構造中，機械波接收器和發送器用來定位需要更換的磨損部件。在優選構造中，機械波是超聲頻譜。在另一優選構造中，雷射接收器和發送器用來定位需要更換的磨損部件。在一種優選構造中，數位傾斜儀單元和數位羅盤用來確定需要更換的磨損部件的定向和位置。在一種優選構造中，攝影機和視覺識別軟體用來識別挖掘設備並確定需要更換的磨損部件的定向和位置。

【0027】 根據本發明的另一方面，工具使用自動或半自動過程來從自

主操作的挖掘設備移除和安裝磨損部件，並也能夠通過操作者採用使用者輸入裝置操作。允許自動工具通過操作者操作允許自動過程的其他功能更有效操作。另外，如果自動工具遇到錯誤，使用者輸入裝置允許自動過程繼續。在一種優選構造中，使用者輸入裝置具有觸覺、視覺或聽覺回饋。在一種優選構造中，使用者輸入裝置是操縱桿。在另一優選構造中，使用者輸入裝置是操作者，其通過身體（例如用手）引導操縱器到希望位置。在另一優選構造中，使用者輸入裝置是可佩戴的使用者介面。

【0028】 根據本發明的另一方面，工具通過從數位感測器獲得磨損部件定向和位置來自動地確定磨損部件是否對於移除來說適當定向。在一種優選構造中，數位傾斜儀單元用來確定需要更換的磨損部件的傾斜。在一種優選的構造中，攝影機和視覺識別軟體用來識別挖掘設備，並確定需要更換的磨損部件是否對於移除來說適當定向。

【0029】 根據本發明的另一方面，工具包括用來固定磨損構件的至少兩個相對側的多個臂。在一種優選構造中，多臂工具具有至少兩個臂。在另一優選構造中，多臂工具具有至少三個臂。兩個臂接觸磨損構件的側部，並且一個臂接觸磨損構件的底部以便將磨損構件固定到工具。

【0030】 根據本發明的另一方面，工具包括兩個或更多個輔助工具（或子工具），其組合成單個多用途工具。在一種優選構造中，第一輔助工具固定磨損構件，並且第二輔助工具移除將磨損構件保持到基部的固定機構或保持器。

【0031】 根據本發明的另一方面，工具包括設置輔助工具（或子工具）的操縱器，其具有調節機構，使得工具可以在不調節操縱器的定向的情況下調節。

【0032】 根據本發明的另一方面，磁性帶用來確保待更換的磨損部件

不過早地變得從挖掘設備脫離。在一種優選構造中，磁性帶採用至少一個空氣致動永磁體。

【0033】 根據本發明的另一方面，工具包括兩個輔助工具來移除和安裝磨損部件，第一輔助工具固定磨損部件而不使其掉落，並且第二輔助工具使磨損部件與基部接合和脫離接合。在優選構造中，第一和第二輔助工具都通過操縱器支承。

【0034】 根據本發明的另一方面，具有兩個臂的操縱器用來移除和安裝磨損部件，第一臂固定磨損部件而不使其掉落，並且第二臂使磨損部件與基部接合和脫離接合。

【0035】 根據本發明的另一方面，工具是自動的，並使用多個輔助工具來進行自動過程以便移除和安裝固定到挖掘設備的磨損部件。

【0036】 根據本發明的另一方面，工具使用可調節的多夾鉗夾持器以固定磨損部件，而不使其從附接到挖掘設備的基部掉落。

【0037】 根據本發明的另一方面，匣盒圍繞磨損部件裝配，並固定待移除的磨損部件。在一種優選構造中，匣盒固定到自動工具。在另一自動構造中，匣盒固定到需要操作者操縱匣盒的工具。在另一優選構造中，需要更換的磨損部件被帶到匣盒。

【0038】 根據本發明的另一方面，定位器或引導件固定到匣盒的內壁，以輔助磨損部件適當地定位在匣盒內。

【0039】 根據本發明的另一方面，匣盒用於船運、儲存、安裝和移除磨損部件。

【0040】 根據本發明的另一方面，匣盒具有用於提升匣盒、用於轉動匣盒、用於拉動匣盒或用於推動匣盒的至少一個附接機構。可以提升、拉動或推動的附接機構允許固定在匣盒內的磨損部件從固定到挖掘設備的基

部安裝和移除。

【0041】 根據本發明的另一方面，工具使用加壓流體，以便從磨損部件移除細粒。在一種優選構造中，具有或沒有懸浮摩擦顆粒的加壓空氣用來移除細粒。在另一優選構造中，加壓液體用來移除細粒。

【0042】 根據本發明的另一方面，工具使用振動器，以便從磨損部件移除細粒。在一種優選構造中，振動器通過至少一個電磁體、電再極化永磁體或空氣致動永磁體固定到磨損部件。在一種優選構造中，振動器與工具隔離，使得振動沒有不利地影響工具。

【0043】 根據本發明的另一方面，工具將夾持件固定到固定機構，例如無錘保持器，並使用新附接件從磨損部件移除固定機構。在一種優選構造中，工具使用螺柱、螺柱焊接機和氣動扳手或液壓扳手來移除固定機構。

【0044】 根據本發明的另一方面，使用力控制的工具和匹配固定機構中的開口以便定位的工具與固定機構形成可靠接合，移除和安裝固定機構。

【0045】 根據本發明的另一方面，工具使用切割器來移除固定機構。在一種優選構造中，切割器是電弧切割器。在另一優選構造中，切割器是噴水切割器。在另一優選構造中，切割器以圓形旋轉以便移除固定機構。在另一優選構造中，只切割固定機構的一部分。在另一優選構造中，整個固定機構被完全切掉。在另一優選構造中，切割器是電空氣電弧炬。在另一優選構造中，切割器是雷射。

【0046】 根據本發明的另一方面，工具使用磁體來從磨損構件移除固定機構，並使固定機構在處置倉中處置。在一種優選構造中，磁體是空氣致動永磁體、電磁體或電再極化永磁體。

【0047】 根據本發明的另一方面，工具使用真空來產生與固定機構的可靠接合，以便從磨損部件移除固定機構，並在處置倉處置磨損部件。

【0048】 根據本發明的另一方面，工具將至少一個新件固定到磨損的磨損部件，並使用新的附接件從基部移除磨損部件。在一種優選構造中，工具使用螺柱焊接機，將新件附接到磨損的磨損部件。

【0049】 根據本發明的另一方面，工具使用振動器來開始磨損部件與固定到挖掘設備的基部脫離接合。

【0050】 根據本發明的另一方面，工具使用磁體從基部移除磨損部件，並在處置倉處置磨損部件。在一種優選構造中，磁體是空氣致動永磁體。

【0051】 根據本發明的另一方面，工具使用多夾鉗夾持器，以便從基部移除磨損部件，並在處置倉處置磨損部件。

【0052】 根據本發明的另一方面，處置倉具有用於支承磨損部件的固定裝置，使得每個磨損部件維持在固定位置。

【0053】 根據本發明的另一方面，每個更換磨損構件在貨盤上維持在固定位置和定向，使得工具可以定位新的磨損部件並適當定向待安裝部件。

【0054】 根據本發明的另一方面，工具剛性地夾持磨損部件，使得磨損部件隨著工具運動磨損部件而維持固定定向。

【0055】 根據本發明的另一方面，工具是自動的，並通過將固定機構在新的磨損部件上的當前位置與固定機構在磨損的磨損構件上的之前建立位置比較來證實新的磨損部件完全就座在基座上。

【0056】 根據本發明的另一方面，工具進行視覺檢查，以確保磨損部件完全就座在基座上。在一種優選構造中，視覺檢查使用 2D 視覺攝影機進行。

【0057】 根據本發明的另一方面，工具是自動的，並程式設計有安裝的磨損部件的幾何結構，並程式設計有在磨損部件上何處放置固定機構。

【0058】 根據本發明的另一方面，工具是自動的，並且如果挖掘設備意外運動，具有錯誤處理。

【0059】 根據本發明的另一方面，用於在礦區從土方作業設備移除磨損構件的方法包括操作動力操縱器以便將輔助工具運動到磨損構件附近，操作輔助工具以接合和保持磨損構件，並且經過操縱器和/或輔助工具的操作，從土方作業設備移除磨損構件。

【0060】 根據本發明的另一方面，公開用於在礦區使得將磨損構件固定到土方作業設備的保持器運動到釋放位置並將輔助工具運動到保持器附近以便接合和釋放保持器以允許磨損構件移除的方法。

【0061】 根據本發明的另一方面，用於從土方作業設備移除磨損構件的方法包括操作操縱器以便運動輔助工具到磨損構件附近，操作輔助工具以便保持磨損構件，同時操作者保持遠離磨損構件。

【0062】 為了獲得本發明的優點和特徵的進一步理解，可以參照以下說明書和附圖，附圖描述和說明與本發明相關的多種構造和概念。

### 【圖式簡單說明】

#### 【0063】

圖 1 是採礦挖掘機的側視圖；

圖 2 是挖掘機鋤式鏟斗的透視圖；

圖 3 是挖掘機鋤式鏟斗的唇部的透視圖；

圖 4 是齒組件的透視圖；

圖 5 是圖 4 所示的齒元件的分解透視圖；

圖 6 描述根據本發明的自動磨損部件移除和安裝的總體過程步驟；

圖 7 是根據本發明的工具的側視圖；

圖 8 是根據本發明的工具更換器的側視圖；

圖 9 是根據本發明的儲存貨盤的頂視圖；

圖 10 是沿著線 10-10 截取的圖 9 的儲存貨盤的橫截面圖；

圖 10a 是根據本發明的庫形式的儲存貨盤的橫截面圖；

圖 10b 是圖 10a 所示的儲存貨盤的另一橫截面圖，其中匣盒從庫移除；

圖 10c 是圖 10a 所示的儲存貨盤的另一橫截面圖，其中匣盒即將放置在庫內；

圖 11 是根據本發明的工具的第二實施方式的側視圖；

圖 12 是具有本發明的編碼元件的鏟斗的後透視圖；

圖 13 是具有接收器和數位感測器的圖 7 的工具的透視圖。工具的其他細節（包括操縱器、儲存貨盤和工具）被省略以簡化視圖；

圖 14 是根據本發明具有數位感測器的位於平地上的鏟斗的側視圖；

圖 15 是圖 14 所示的鏟斗的側視圖，其中鏟斗傾斜以便磨損部件移除和安裝；

圖 16 是根據本發明附接到磨損構件和基部的磁性帶的透視圖；

圖 17 是根據本發明用於固定磨損部件和固定機構的操縱器和空氣致動永磁體的側視圖；

圖 18a 是根據本發明容納新磨損部件的匣盒的透視圖；

圖 18b 是圖 18a 所示的匣盒的頂視圖，其中磨損部件的各部分和匣盒內側以虛線示出；

圖 18c 是圖 18a 所示的匣盒的前視圖；

圖 18d 是圖 18a 所示的匣盒的側視圖，其中磨損部件的各部分和匣盒內側以虛線示出；

圖 18e 是根據本發明容納磨損的磨損部件的匣盒的透視圖；

圖 18f 是圖 18e 所示的匣盒的頂視圖，其中磨損部件的各部分和匣盒內側以虛線示出；

圖 18g 是圖 18e 所示的匣盒的前視圖；

圖 18h 是圖 18e 所示的匣盒的側視圖，其中磨損部件的各部分和匣盒內側以虛線示出；

圖 19a 是根據本發明用於固定磨損部件的多夾鉗夾持器的透視圖；

圖 19b 是圖 19a 的多夾鉗夾持器的頂視圖；

圖 19c 是圖 19a 的多夾鉗夾持器的側視圖；

圖 19d 是圖 19a 的多夾鉗夾持器的前視圖；

圖 20a 是根據本發明用於移除細粒的壓力清洗系統的透視圖；

圖 20b 是與圖 20a 的壓力清洗系統一起使用的環噴嘴的透視圖；

圖 20c 是與圖 20a 的壓力清洗系統一起使用的框架和滑動支架的透視圖；

圖 21 是根據本發明用於從磨損部件移除細粒的振動器的側視圖；

圖 22a 是根據本發明用於附接輔助移除磨損部件的新件的螺柱焊接機的透視圖。操縱器和工具更換器被省略以簡化視圖；

圖 22b 是根據本發明用於轉動已經附接到磨損部件的新件的扳手頭的透視圖；

圖 22c 是根據本發明具有被附接以便從基部移除磨損構件的新件的磨損構件的透視圖；

圖 23 是根據本發明用於移除固定機構的六角工具的側視圖；

圖 24 是根據本發明用於移除固定機構的切割器路徑的透視圖；

圖 25a 是根據本發明用於移除磨損構件和基部之間的固定機構的切割路徑的透視圖；

圖 25b 是圖 25a 的磨損構件和基部的頂視圖；

圖 25c 是沿著線 25c-25c 截取的圖 25b 的磨損構件和基部的橫截面圖；

圖 25d 是圖 25b 中的磨損構件和基部的橫截面圖，其中固定機構被移除；



圖 26a 是根據本發明用於剛性夾持磨損部件的定制工具的側視圖；

圖 26b 是沿著圖 26a 的線 26b-26b 截取的圖 26a 中的定制工具的橫截面圖；

圖 27a 是根據本發明具有用於剛性夾持磨損部件和移除固定機構的定制工具的操縱器的前透視圖；

圖 27b 是保持磨損部件的圖 27a 所示的定制工具的前側視圖。

### 【實施方式】

【0064】 本發明涉及用於移除和安裝用於包括例如挖掘設備和地面輸送設備的土方作業設備的多種磨損構件的工具和方法。挖掘設備旨在廣義地指代用於採礦、建造和其他活動的任何多種挖掘機器，並例如包括拉索機器、索鏟、正鏟、液壓挖掘機和挖泥機鉸刀。挖掘設備也指代這些機器的地面接合部件，例如鏟斗、鏟片或切割器頭。地面輸送設備也旨在廣義地指代多種設備，其用於輸送土方材料，並例如包括滑槽和採礦卡車箱。本發明適用於移除和安裝挖掘設備的磨損部件，例如挖掘齒和護罩的形式。另外，本發明的一些方面還適用於移除和安裝滑道形式的磨損表面。為了便於描述，磨損部件移除和安裝方法針對更換採礦挖掘機的尖頭來描述。但是，移除和安裝方法可以用於與土方作業設備一起使用的其他磨損部件。

【0065】 為了便於描述使用例如前部、後部、頂部、底部等相對術語。前部或向前的術語通常用來指示使用期間（例如挖掘時）通常的行駛方向，並且上部或頂部通常用來指代在例如材料收集到鏟斗時材料所經過的表面。不過，認識到在多種土方作業機器的操作中，磨損元件可以多種方式定向，並且在使用期間在所有方向上運動。

【0066】 採礦挖掘機 1 裝備有鏟斗 3 以便在挖掘期間收集土方材料

(圖 1)。鏟斗 3 具有作為鏟斗 3 的挖掘邊緣的唇部 5 (圖 2 和 3)。挖掘邊緣是設備的導引與地面接觸的部分。齒元件和護罩通常固定到挖掘邊緣以保護該邊緣並破碎唇部前面的地面。例如美國專利申請 13/547,353 (該申請通過引用合併於此) 公開的多個齒元件 7 和護罩 9 可以附接到鏟斗 3 的唇部 5 (圖 4 和 5)。所示齒 7 包括焊接 (或通過其他方式固定) 到唇部 5 的適配器 11、安裝在適配器 11 上的中間適配器 13 以及安裝在基部 13 上的尖頭 (也稱為末端) 15。雖然示出了一個齒構造 7, 其他齒配置也是可以的。尖頭 15 包括接收鼻部 17 的向後開口空腔, 以及穿透地面的前端 19。通常稱為保持器、銷或鎖定件 21 的固定機構用來將磨損構件 15 固定到基部 13, 並且將基部 13 固定到鼻部 23 (圖 2 和 3), 儘管可以使用不同鎖定件來固定尖頭 15 和基部 13。在此申請中, 尖頭 15 通常指的是磨損構件, 並且中間適配器 13 指的是基部。不過, 中間適配器 13 和適配器 11 也是磨損構件。例如, 在中間適配器 13 需要更換時, 它可以指的是磨損構件, 並且適配器 11 可以指的是基部。類似地, 在適配器 11 需要更換時, 它可以指的是磨損構件, 並且唇部 5 指的是基部。在鏟斗的壽命期間, 磨損構件 11、13、15 通常更換許多次。

**【0067】** 圖 6 示出在挖掘鏟斗 3 上移除和安裝磨損的磨損構件 15 的過程步驟。該過程可以通過安裝者/操作者實現, 或者過程可以是半自動過程 (即過程中的多個步驟可以是自動的) 或者是全自動過程。過程中存在變化。例如, 會希望一次更換多於一個磨損構件, 並且會希望在安裝新磨損構件之前首先移除所有磨損構件。

**【0068】** 根據本發明的一種實施方式, 工具 25 用來移除和安裝磨損構件 15 (圖 7)。工具 25 被帶到需要維護的挖掘設備 1, 使得磨損部件即使在土方作業設備處於遠端位置且磨損部件必須現場更換時也可以更換。工

具 25 例如可以是服務車輛 27，作為移動式基部，其具有至少一個操縱器 29 和至少一個控制器 31，例如具有可程式設計邏輯的中央處理單元（CPU）。控制器可以是單個 CPU 或例如定位在輔助工具、操縱器和/或服務車輛內的 CPU 的組合。控制器可以處於遠端位置，或者如下面描述，可以手動操作或部分手動操作。服務車輛 27 也可裝備有支腿穩定器 33、動力源 35、操縱器平臺 37、儲存倉或貨盤 39 和與操縱器 29 結合使用的輔助工具或子工具 41。服務車輛是輪式的，使其可容易從一個位置運動到另一位置。在未示出的替代實施方式中，服務車輛可具有履帶或可具有輪和履帶。服務車輛 27 通過定位在服務車輛 27 內的操作者驅動到採礦挖掘機 1。替代地，服務車輛 27 經由使用者輸入裝置正常或遠端地驅動到採礦挖掘機 1。例如，服務車輛 27 可以通過定位在服務車輛 27 上的操縱桿（未示出）和攝影機（未示出）遠程驅動。在另一替代中，服務車輛 27 可以是全自動的，並被程式設計以驅動到需要更換磨損構件 15 的採礦挖掘機 1。

**【0069】** 服務車輛 27 被足夠近地驅動到挖掘機鏟斗 3，使得操縱器 29 能夠接近鏟斗 3 上的磨損構件 15。一旦就位，液壓支腿穩定器 33 降低以提供用於操縱器 29 的穩定平臺。操縱器平臺 37 可以足夠低地定位在服務車輛 27 上，在鏟斗 3 設置在地面上時，使得操縱器 29 能夠接近磨損構件 15。在一些情況下，挖掘機操作者會需要調節鏟斗 3，使得鏟斗 3 傾斜或將鏟斗 3 支撐在平臺 43 上，從而在操縱器 29 定位在服務車輛 27 上時（圖 7），操縱器 29 能夠接近磨損構件 15。服務車輛 27 可裝備有提升（未示出）、旋轉和/或平移組件以降低、旋轉和/或運動操縱器 29，使得操縱器 29 能夠接近鏟斗 3 上的磨損構件 15。

**【0070】** 操縱器 29 和輔助工具 41 可以從許多動力源供能。例如，操縱器 29 和輔助工具 41 可以經由服務車輛、發電機或電池供能。

【0071】 操縱器平臺 37 可以裝備有用於操縱器 29 朝著服務車輛 27 的前部、朝著服務車輛 27 的後部和/或朝著服務車輛 27 的任一側滑動的導軌（未示出）。可商業得到的鏈條、液壓致動器或電致動器（驅動齒條和小齒輪或滾珠螺桿）（未示出）可以連接到操縱器 29 以便沿著導軌運動操縱器 29。

【0072】 服務車輛 27 上的儲存倉或貨盤 39 可以是操縱器平臺 37 的部分，與服務車輛 27 形成一體，或可以從服務車輛 27 脫離，使得所有磨損構件 15 在服務車輛 27 部署到現場之前載入到服務車輛 27 上的存儲倉 39 內（圖 7、9 和 10）。儲存倉 39 可裝備有固定裝置或夾具 45，以支承磨損構件 15，使得一旦安裝在服務車輛 27 上，每個磨損構件 15 相對於操縱器 29 具有固定定向和位置。

【0073】 操縱器 29 可以定制建造，或可以是商業上的成品伺服電操縱器或商業上的成品液壓操縱器，或者是商業上的成品氣動操縱器。操縱器 29 可具有一體的力感測，或可以裝備有後繼市場成品力感測裝置。可以使用的操縱器 29 的例子包括但不侷限於具有一體的力感測的 Fanuc m-900ia-400L 伺服電機器人、裝備有 ATI 後繼市場力/轉矩感測器的 ABB IRB 7600-500 伺服電機器人、裝備有 ATI 後繼市場力/轉矩感測器的 Motoman HP500D 伺服電機器人或 Vulcan Action 500 液壓操縱器。

【0074】 服務車輛 27 可以裝備有能夠用來移除和/或安裝磨損構件 15 的多種輔助工具 41 中的一種或多種。輔助工具 41 相對於操縱器 29 優選地定位在固定位置。操縱器 29 可以裝備有工業標準工具更換器 47 以允許操縱器 29 快速地從一個輔助工具改變成另一輔助工具，以進行移除和安裝過程的多種功能。工具更換器 47 具有連接到操縱器 29 的第一側 49 和連接到輔助工具 41 的第二側 51（圖 8）。工具更換器 47 的兩側 49 和 51 在使用時聯

接在一起，並在不使用時脫離。例如，操縱器 29 可以裝備有 ATI 機器人工具更換器。服務車輛 27 可以裝備的多種類型的輔助工具 41 在下面詳細描述。操縱器也可一起支承多個輔助工具 41。

**【0075】** 在替代實施方式（圖 11）中，服務站 53 裝備有動力源 35、具有可程式設計邏輯的 CPU 形式的至少一個控制器 31、至少一個操縱器 29、儲存倉 39 和與操縱器 29 結合使用的輔助工具 41。服務站 53 在許多方面類似於服務車輛 27，具有許多相同的優點和目的。下面描述集中於差別，並不重複適用於服務站 53 的所有類似性。採礦挖掘機 1 被帶到服務站 53 並足夠靠近操縱器 29 定位，使得操縱器 29 能夠接近鏟斗 3 上的磨損構件 15。如同服務車輛 27，服務站 53 可以裝備有用於操縱器 29 前後滑動的導軌（未示出）。服務站 53 中的操縱器 29 和輔助工具 41 可由許多動力源 35 供能。例如，操縱器 29 和輔助工具 41 可以經由發電機、電池供能，或者通過現有動力系統供能。服務站 53 優選地定位在便利位置，以便土方作業工具接近以及操作者訪問。不過，服務站可以定位在現場，並可包括例如運動到不同位置的拖車的移動式基部。

**【0076】** 一旦服務車輛 27 相對於挖掘鏟斗 3 就位或挖掘鏟斗 3 相對於服務站 53 就位，便識別鏟斗 3 上的磨損構件 15 的類型。鏟斗 3 上的磨損構件 15 可以通過操作者手動輸入資訊到控制器 31 內來識別。操作者可輸入與挖掘設備 1 相關的具體識別符，並且控制器 31 可使用識別符來參照識別的挖掘設備 1 上的磨損構件 15 的資料庫。

**【0077】** 在替代實施方式中，操作者或操縱器 29 可具有輔助工具以便從資料庫提取有關磨損部件的狀態的資訊。資料庫可通過定位在挖掘設備 1 上（優選地位於保護區域上）的編碼元件 55 訪問。編碼元件 55 可例如定位在鏟斗 3 的背部（圖 12）或位於操作鏟斗（未示出）的土方作業機器

上。編碼元件可以例如是 RFID、條碼或 QR 編碼。在未示出的替代實施方式中，輔助工具可從移動式資料收集裝置提取資訊。編碼機構 55 或資料庫可儲存例如鏟斗序號、鏟斗容量、安裝鏟斗的機器、鏟斗的部件數量以及當前安裝到鏟斗 3 上的磨損構件 15 的類型。資料接著輸入到控制器 31。具有外部可程式設計邏輯控制器 (PLC) (未示出) 或外部 PC (未示出) 的控制器 31 可進行檢查，以確保待安裝的磨損構件 15 與鏟斗 3 相容。

**【0078】** 在又一替代實施方式中，控制器 31 可從鏟斗狀況監視單元 (未示出) 提取當前安裝在鏟斗 3 上的磨損構件 15 的類型。鏟斗狀況監視單元可以是監視和儲存鏟斗 3 上的每個磨損構件 15 的當前磨損特徵並在磨損構件 15 即將磨損超過磨損構件 15 的最小磨損曲線時給出報警的系統。在挖掘設備 1 上的磨損構件 15 需要維護時，報警可無線地發送到設備操作者和無線裝置。為了確定鏟斗上的每個磨損構件 15 的最小磨損曲線，狀況監視單元可參照具有用於磨損構件 15 的多種類型的多種磨損曲線的資料庫。鏟斗狀況監視單元的多個方面可例如通過 Motion Metrics 銷售的齒磨損監視系統或類似的鏟斗狀況監視單元或從移動式資料收集裝置來實現。

**【0079】** 除了輔助確定當前安裝在鏟斗 3 上的磨損構件 15 的類型之外，鏟斗狀況監視系統還能夠將其他資訊通信給工具 25。鏟斗狀況監視系統和工具 25 之間的通信可以是無線的，或經過纜線。鏟斗狀況監視系統可通信例如磨損的具體磨損構件 15，使得磨損構件 15 應該在下一個維護視窗之前更換。鏟斗狀況監視系統可在安裝和移除過程期間輔助工具，為工具提供回饋。例如，鏟斗狀況監視系統可從其感測器 (例如攝影機、加速器) 提供資訊，以輔助工具定位和固定磨損的磨損部件，並將新的磨損部件安裝在挖掘設備的基座上。

**【0080】** 在替代實施方式中，工具可與鏟斗狀況監視系統的資料庫或

另一單獨資料庫通信以便記錄有關安裝和移除過程的資訊。工具可例如通信如下項中的至少一種：i)磨損部件移除和更換的時間和日期；ii)磨損部件更換所花費的時間；iii)安裝磨損部件的機器；iv)更換和安裝的磨損部件的類型；v) 移除將磨損部件保持到土方運動設備的固定機構所需的轉矩；vi) 用來安裝固定機構以便將磨損部件保持到土方運動設備的轉矩；以及vii) 更換磨損部件的地理位置。

**【0081】** 如果採礦挖掘機 1 不裝備有鏟斗狀況監視單元，操作者可以觀察每個磨損構件 15 的當前磨損特性並將哪個磨損構件 15 需要更換手動輸入到控制器 31 中。例如 CPU、外部 PLC 或外部 PC 的控制器 31 也可將有關更換的磨損構件 15 的資訊傳遞到無線裝置。如果沒有磨損構件 15 需要更換，控制器 31 可被程式設計為不繼續移除和安裝過程。

**【0082】** 如果一個或多個磨損構件 15 需要更換，控制器 31 可確定磨損構件 15 相對於操縱器 29 的位置。鏟斗 3 和服務車輛 27 或服務站 53 可裝備有感測器，使得磨損部件的定向和位置可以得到確定，而不考慮磨損部件相對於地面的定向。感測器可以是有源或無源感測器，並且可以例如是接收器、發送器和數位感測器。鏟斗 3 可以具有永久安裝在鏟斗 3 上的接收器、發送器和數位感測器，或者感測器可以在移除和安裝過程之前通過操作者放置在鏟斗 3 上。例如，鏟斗 3 可以具有至少一個 GPS 接收器 57，並且服務車輛 27 或服務站 53 也可具有至少三個 GPS 接收器 57（圖 13）。例如傾斜儀單元 59 和/或羅盤 61 的附加數位感測器可以校準的起始角度定位在鏟斗的表面上，使得控制器 31 可確定鏟斗 3 相對於服務車輛 27 或服務站 53 的定向和位置。校準起始角度可以例如是鏟斗 3 的平表面（例如在鏟斗 3 靜置在水準地面上時）。控制器 31 可具有鏟斗和磨損構件幾何結構資料庫，以輔助將磨損構件 15 定位在鏟斗 3 上。控制器 31 可基於鏟斗 3 的傾

斜角度、由 GPS 接收器 57 確定的服務車輛 27 和鏟斗 3 的位置以及由鏟斗和磨損構件幾何結構資料庫確定的磨損構件 15 的位置來確定何處操縱操縱器 29。在另一實施方式中，鏟斗 3 和服務車輛 27 或服務站 53 都可具有代替 PGS 接收器 57 的電磁波接收器和/或發送器、機械波接收器和/或發送器或雷射接收器和/或發送器。電磁波可以例如具有大於可見光譜的波長（例如紅外、微波或無線電頻率）。機械波可例如具有超聲光譜的波長。接收器和發送器可類似於 Nikon iGPS 系統或 iTrack 的局部定位系統中所使用的那些。

**【0083】** 在替代實施方式中（圖 27a 和 27b），磨損構件在空間內相對於操縱器的位置可以使用攝影機 32、視覺識別軟體和鏟斗/磨損構件幾何結構來確定。例如，操縱器可裝備有一個或多個攝影機 32，並且控制器（例如 CPU、外部 PLC 或外部 PC）可以裝備有視覺識別軟體。操縱器可以旋轉、轉動或上下或圓形操縱，直到視覺識別軟體識別挖掘設備、鏟斗或磨損構件。一旦視覺識別軟體識別挖掘設備、鏟斗或磨損構件，控制器可確定鏟斗的定向和位置。操縱器可接著更靠近鏟斗或磨損構件操縱，直到視覺識別軟體識別鏟斗或磨損構件上的獨特特徵。獨特特徵可以例如是獨特鑄造表面、獨特設計焊接板或獨特表面硬化型式。獨特特徵可優選地定位在不會完全磨損的位置。獨特特徵可優選地具有位於磨損構件或鏟斗上的型式，使得控制器可確定鏟斗或磨損構件所定向的方向。操縱器可被驅動到獨特特徵，並且鏟斗或磨損構件上的原始位置可被建立。基於建立的原始位置和鏟斗/磨損構件幾何結構，操縱器可操縱到在鏟斗上移除和/或安裝磨損構件所需的多個位置。

**【0084】** 在替代實施方式中，磨損構件 15 在空間內相對於操縱器 29 的位置可以由操作者使用使用者輸入裝置（即控制器 31）來輸入，以便將



品。在替代實施方式中，至少一個附接機構 87 設置用於固定匣盒 699，並且至少一個附加附接機構 87 設置用於提升、拉動和推動。

【0091】 多個匣盒 69 和新磨損構件 15 可以從磨損構件 15 離開製造的時刻到磨損構件 15 安裝在挖掘設備 1 上的時刻在儲存倉 39 內容納、儲存、船運和運輸。多個匣盒 69 和磨損的磨損構件 15 可以從磨損構件 15 從挖掘設備 1 移除的時刻到磨損構件 15 改造、再生或丟棄的時刻在儲存倉 39 內容納、儲存、船運和運輸。在替代實施方式中，匣盒 69 可以放置在庫形式的儲存倉 39 內，使得在一個匣盒從儲存倉內取出時，其他匣盒滑動到新位置，使得新匣盒準備從儲存倉 69 移除（圖 10a 和 10b）。一旦匣盒 69 用來移除磨損的磨損構件 15，具有磨損的磨損構件 15 的匣盒 69 可以放回到相同儲存倉 39 內，或者可以放置在不同儲存倉 39 內（圖 10c）。

【0092】 替代地，可以使用具有固定磨損構件 15 而不使其掉落的第二臂和使磨損構件 15 從挖掘機脫離接合的第二臂的一個操縱器（未示出）。第一臂可使用多夾鉗夾持器 95 來將磨損構件 15 固定到操縱器（圖 19a-19d）。多夾鉗夾持器 95 可具有彼此相對的兩個外臂 97。每個外臂 97 具有沿著每個臂 97 的後表面 103 並從內表面 101 延伸的楔形件 99。每個外臂 97 具有可以沿著內表面 101 滑動的內部楔形件 105。空腔 107 在外臂 97 和內部楔形件 105 之間延伸。滑動機構 109 插入每個空腔 107。滑動機構可以例如是螺釘、氣動缸或液壓缸。每個外臂 97 固定到在每個相對的外臂 97 之間延伸的支承件 111。空腔 113 從一個外臂 97 延伸經過支承件 111 並經過另一外臂 97。滑動機構 109 被插入空腔 113，使得相對臂能夠一起滑動且滑動分離。為了將多夾鉗夾持器 95 附接到磨損構件 15，操縱器 29 使外臂 97 彼此滑動分離，並且操縱器 29 使內部楔形件 105 滑動遠離後表面 103。操縱器使多夾鉗夾持器 95 放置在磨損構件 15 之上並使相對的外臂 97 滑動

到一起，使得每個後表面 103 和每個楔形件 99 配合在磨損構件 15 和基部 13 之間。在此位置，每個後表面 103 鄰接基部 13，並且楔形件 99 鄰接磨損構件。接著，操縱器 29 使每個內部楔形件 105 朝著後表面 103 滑動，直到內部楔形件 105 鄰接磨損構件 15 的前端 19。磨損構件 15 現在被固定，並準備固定機構 21 從磨損構件 15 移除。

【0093】 如果採礦挖掘機 1 用於生成細粒的環境，細粒在磨損構件 15 和基部 13 之間以及圍繞固定機構 21 周圍的區域內積累，可以採用用於使細粒脫位的輔助工具 41。輔助工具可通過操作者手動使用，或者可以與操縱器 29 一起使用。例如，可以採用當前在採礦工業中用於移除細粒的常見工具。常見工具可以例如是氣動針去垢器（未示出）或可以是壓力清洗系統。例如，用於壓力清洗系統 123 的噴嘴 121 可以設置成附接到操縱器 29（圖 20a）。壓力清洗系統 123 示出具有有一個噴嘴 121，但是可具有多於一個噴嘴 121。壓力清洗系統 123 可以使用例如空氣的清潔劑，具有或不具有懸浮摩擦顆粒或水來移除細粒。在替代實施方式中，壓力清洗系統 123 可採用環噴嘴 122，其具有圍繞環的許多面向內孔口 124 以便輸送清潔劑（圖 20b）。環噴嘴 122 生成圍繞磨損構件 15 的清潔劑薄層。環可設置固定裝置 130 以便將環固定到工具更換器 47（圖 8）。操縱器 29 可沿著磨損構件 15 的縱向軸線經過環噴嘴 122。在替代實施方式中，壓力清洗系統 123 可採用框架 126，其具有安裝到框架 126 的滑架 128（圖 20c）。滑架能夠隨著清潔劑從噴嘴 121 分散到滑架 128 上而沿著框架 126 來回滑動。框架 126 可以設置類似於與圖 20b 中的環噴嘴 122 一起使用的固定裝置 130 的固定裝置（未示出）。操縱器可沿著磨損構件 15 的縱向軸線經過框架 126。

【0094】 在替代實施方式中，振動器 125 可用來使細粒從磨損構件 15 脫位。例如，操縱器 29 可用於通過扳手 127 使振動器 125 降低到磨損的

磨損構件 15 上 (圖 21)。振動器 125 被隔離，使得振動不對於操縱器 29 造成損害。在未示出的替代實施方式中，工具可不具有扳手 127，並且振動器 125 可與操縱器 29 隔離，例如通過空氣彈簧或橡膠囊體，以確保振動不損害操縱器 29。振動器 125 可以是 CDX 防爆電振動器或類似的商業上得到的振動器。至少一個空氣致動永磁體 65 可通過旋轉安裝件 129 安裝到振動器 125。空氣致動永磁體 65 可以是 Optimag 氣動提升磁體、SAV 531.03 NEO-AIR 500、SCHUNK 提升磁體 MHM-P 或類似的商業上可得到的空氣致動永磁體。旋轉安裝件 129 允許空氣致動永磁體 65 相對於磨損構件 15 的外表面定向。

**【0095】** 為了使磨損構件 15 和基部 13 之間的固定機構 21 脫離接合，操縱器 29 可採用輔助工具 41 來將夾持構件或件 131 附接到鎖定件 21。例如，將夾持構件 131 附接到鎖定件 21 的操縱器 29 和輔助工具 41 被驅動到磨損構件 15 的正上方的計畫位置。計畫位置可以如上所述經由使用者輸入裝置手動輸入，或者可以如上所述經由接收器和鏟斗幾何結構確定。接著，操縱器 29 被進一步沿著鎖定件 21 的軸線朝著磨損構件 15 驅動，直到操縱器 29 上的力回饋與指示輔助工具 41 接觸磨損鎖定件 21 的力峰值符合。輔助工具 41 接著將夾持件 131 附接到鎖定件 21。將件附接到鎖定件 21 允許操縱器 29 不需要與鎖定件 21 準確對準以便移除。夾持件可具有多種不同形狀，並且可例如是柱形螺柱、包括環凹槽的帶花鍵螺柱、T 形螺柱、L 形螺柱或帶刀片螺柱。操縱器 29 可以轉換到另一輔助工具 41 以移除鎖定件。用於附接件 131 的輔助工具 41 可以例如是螺柱焊接機 133，並且移除鎖定件 21 的輔助工具 41 可以例如是與螺柱 131 的形狀匹配的氣動或液壓扳手 135 (圖 22a 和 22b)。夾持構件 131 也可通過機械裝置附接。在給定例子中，鎖定件 21 具有螺紋銷，其可以通過用氣動或液壓扳手轉動銷來釋放。其他附接或輔助工具可用於其他類型的鎖定件。操縱器 29 可以轉換到另一

輔助工具 41 並回到件或螺柱 131 的計畫位置以便夾持螺柱 131 並在定位在服務車輛 27 或服務站 53 的處置倉 137 中處置鎖定件 21。

【0096】 在替代實施方式中，匹配鎖定件開口 22 的形狀的輔助工具 41 可以附接到操縱器 29。操縱器 29 上的力控制和演算法可用來找到鎖定件 21 內的開口 22。例如，操縱器 29 和匹配鎖定件開口 22 的形狀的六角工具 139 可以驅動到磨損構件 15 的正上方的計畫位置 X（圖 23）。計畫位置 X 可以經由使用者輸入裝置手動輸入或可以如上所述經由接收器和鏟斗幾何結構確定。接著，操縱器 29 沿著鎖定件 21 的軸線進一步朝著磨損構件 15 驅動，直到操縱器 29 上的力回饋與指示六角工具 139 接觸磨損構件 15 的力峰值符合。操縱器 29 繼續在正交於鎖定件 21 的縱向軸線的平面上以可變的大致圓形型式運動，直到力降低指示六角工具 139 與鎖定件開口 22 至少部分對準。操縱器 29 可轉動六角工具 139，以輔助六角工具 139 在鎖定件開口 22 內對準。操縱器 29 繼續在正交於鎖定件 21 的縱向軸線的平面上以可變的大致圓形型式運動，直到力再次降低，指示六角工具 139 與鎖定件開口 22 進一步對準。操縱器 29 繼續這種型式，直到六角工具 139 與鎖定件開口 22 完全對準。操縱器 29 轉動六角工具 139 以使鎖定件 21 退回離開開口 20。如果鎖定件 21 在釋放位置上不能保持在磨損構件 15 內，操縱器 29 可轉換到例如抽吸杯（未示出）或空氣致動永磁體 65（圖 17）的另一輔助工具 41，以夾持鎖定件 21 以便處置。抽吸杯或空氣致動永磁體 65 被驅動到鎖定件 21 的正上方的計畫位置 X。接著，操縱器 29 被進一步朝著磨損構件 15 驅動，直到操縱器 29 上的力回饋與力峰值符合。抽吸杯或空氣致動永磁體 65 接著被接合，以夾持鎖定件 21，從而在定位在服務車輛 27 或服務站 53 上的處置倉 137 內處置鎖定件 21。

【0097】 在又一替代中，操縱器 29 可採用輔助工具 41 來切割鎖定件

21。鎖定件 21 可被完全切割，或者只有鎖定件 21 的部分被切掉。切割器 141 可通過操縱器 29 運動，使得切割器 141 切割倒截錐形路徑 142，使得只有鎖定件 21 和磨損構件 15 被切割(圖 24 和 25a-25d)。基部 13 保持未切割，使得基部 13 不需要更換。在替代實施方式中，只有鎖定件 21 被切割。倒截錐形運動路徑可以例如在基部 13 的鍵槽空隙 140 中匯合。切割器 141 可以是電空氣電弧炬、噴水切割器或雷射。如果整個鎖定件 21 沒有切割，操縱器 29 可轉換到例如抽吸杯(未示出)或磁體 65(圖 17)的另一輔助工具 41，以便移除鎖定件 21 並在定位在服務車輛 27 內或服務站 53 上的處置倉 137 內處置鎖定件 21。也可以使用移除其他類型的保持器或鎖定件的其他輔助工具。

【0098】 為了使磨損的磨損構件 15 從基部 13 脫離接合，操縱器 29 可首先採用輔助工具 41，將至少一個夾持件 131 附接到磨損的磨損構件 15。例如，操縱器 29 和將夾持件 131 附接到磨損構件 15 的輔助工具 41 被驅動到磨損構件 15 的正上方的計畫位置。計畫位置可以經由使用者輸入裝置手動輸入，或可以如上所述經由接收器和鏟斗幾何結構確定。接著，操縱器 29 朝著磨損構件 15 進一步驅動，直到操縱器 29 上的力回饋與指示輔助工具 41 接觸磨損構件 15 的力峰值符合。輔助工具 41 接著將至少一個件 131 附接到磨損構件 15。輔助工具 41 可將一個件 131 附接到磨損構件的每側(圖 22c)。輔助工具 41 例如可以是螺柱焊接機 133(圖 22a)。夾持構件也可以機械地附接到磨損構件，例如通過插入鎖定件開口的夾具或鎖定件的部件(例如 Pascal Corporation of Itami, Hyogo, Japan 銷售的膨脹夾具)。操縱器 29 可接著轉換到另一輔助工具 41 並回到新件或螺柱 131 的計畫位置以夾持螺柱 131。操縱器 29 可以沿著基部 13 的縱向軸線在螺柱 131 上拉動，以使磨損的磨損構件 15 被拉動離開基部 13。在替代實施方式中，輔助工具 41 還

可將夾持件 131 附接到基部 13 (未示出)。將件 131 附接到基部 13 允許輔助工具 41 貼靠基部 13 上的新件 131 和磨損構件 15 進行槓桿作用，以便將磨損構件 15 拉動離開基部 13。操縱器 29 可接著在定位在服務車輛 27 內或服務站 53 上的處置倉 137 內處置磨損的磨損構件 15。處置倉 137 可具有固定裝置或夾具 (未示出) 以支承磨損的磨損構件 15，使得部件保持在固定位置。

**【0099】** 在替代實施方式中，磨損的磨損構件 15 可通過操縱器 29 沿著基部 13 的縱向軸線拉動匣盒 69 或多夾鉗夾持器 95 而從基部 13 脫離接合。

**【0100】** 在替代實施方式中，磨損的磨損構件 15 可最初使用振動器 125 從基部 13 脫離接合。振動器 125 可類似於以上針對移除細粒描述的振動器 125 (圖 21)。在最初分離之後，操縱器 29 可轉換到另一輔助工具 41，例如類似於用來夾持待處置的鎖定件的空氣致動永磁體 65 (圖 17) 的空氣致動永磁體 65。空氣致動永磁體 65 被驅動到磨損構件 15 的正上方的計畫位置 X。接著，操縱器 29 被進一步朝著磨損構件 15 驅動，直到操縱器 29 上的力回饋與力峰值符合。空氣致動永磁體 65 接著被接合以夾持磨損的磨損構件 15。操縱器 29 沿著基部 13 的縱向軸線拉動空氣致動永磁體 65 和磨損構件 15，以使磨損的磨損構件 15 退回離開基部 13，從而在定位在服務車輛 27 上或服務站 53 內的處置倉 137 中處置磨損構件 15。

**【0101】** 一旦磨損的磨損構件 15 已經從基部 13 移除，基部 13 上的細粒可需要在安裝新磨損構件 15 之前移除。存在用於移除細粒的多種輔助工具，並且該工具可通過操作者手動使用，或者可以與操縱器 29 一起使用。例如，可以採用當前在採礦工業中用於移除細粒的常見工具。常見工具可例如是氣動針去垢器 (未示出) 或可以是之前描述的壓力清洗系統 123 或振動器 125 (圖 20a、20b、20c 和 21)。

【0102】 每個新磨損構件 15 (即待安裝的磨損構件, 不管它是新的, 還是部分使用的) 定位在儲存倉或貨盤 39 上的具體位置上。每個新磨損構件 15 可以固定定向定位在固定裝置或夾具 45 上 (圖 9 和 10)。在替代實施方式中, 每個新磨損構件 15 可以貨盤 39 上的具體固定定向和位置定位在匣盒 69 內。每個貨盤 39 相對於操縱器 29 定位在具體固定位置。在基部 13 準備安裝新磨損構件 15 時, 控制器 31 可以使用貨盤 39 的計畫位置和貨盤上的新磨損構件 15 的計畫位置, 以操縱操縱器 29 到新磨損構件 15。在替代實施方式中, 操作者可以使用使用者輸入裝置 (未示出) 形式的控制器來操縱操縱器 29 到新磨損構件 15。

【0103】 操縱器 29 可使用輔助工具 41 以剛性地夾持新磨損構件 15。輔助工具 41 可以例如是剛性地夾持磨損構件 15 上的提升眼孔 169 的定制工具 165 (圖 26a 和 26b)。定制工具 165 可例如包括在兩端形成螺紋 181 並橫向經過磨損構件 15 上的提升眼孔 169 的 U 形螺栓 167、具有橫向凸緣 173 和與 U 形螺栓 167 對準的孔 175 的雙楔形塊 171 以及旋到 U 形螺栓 167 的端部的兩個螺母 177。雙楔形塊 171 被放置在 U 形螺栓上面, 使得 U 形螺栓 167 的端部進入雙楔形塊 171 上的孔 175。螺栓 177 旋到 U 形螺栓 167 的端部上, 以貼靠提升眼孔 169 緊固雙楔形塊 171。一旦螺母 177 完全緊固, 定制工具 165 在提升、定向和定位磨損構件 15 的同時消除磨損構件 15 的橫向和前/後運動。雙楔形塊 171 可具有用於附接工具更換器 47 (圖 8) 的表面 179, 使得定制工具 165 可與操縱器 29 一起使用。在替代實施方式中 (未示出), 夾持夾緊機構與三腳架穩定樞轉支腳可用來剛性地夾持磨損構件 15。樞轉支腳可例如採用氣動、液壓或電缸。

【0104】 在新磨損構件 15 剛性地固定到操縱器 29 時, 控制器 31 操縱新磨損構件 15 回到基部 13 的計畫位置。由於操縱器 29 以固定定向拾取

磨損構件 15 並由於定制工具以固定定向維持新磨損構件 15，控制器 31 可定向磨損構件 15 以裝配在基部 13 上。操縱器 29 將新磨損構件 15 推動到基部 13 上。為了確保磨損構件 15 完全就座在基部 13 上，控制器 31 將新磨損構件 15 上的鎖定件開口 22 的當前位置與磨損的磨損構件 15 上的鎖定件 21 的計畫移除位置比較。在替代實施方式中，進行視覺檢查。視覺檢查可以通過操作者進行，或者可以通過 2D 視覺攝影機（未示出）進行。攝影機（未示出）可定位在操縱器 29 上以輔助操作者視覺檢查。

**【0105】** 在替代實施方式中，操縱器 29 可以夾持匣盒 69 上的附接機構 87 以便從貨盤提升匣盒 69。由於磨損構件 15 在匣盒 69 內具有固定定向，並且匣盒 69 在貨盤 39 上具有固定定向和位置，控制器 31 可轉動和定向匣盒 69 和匣盒 69 內的磨損構件 15，以裝配在基部 13 上。在操縱器 29 固定到附接機構 87 的同時，操縱器 29 將新磨損構件 15 推動到基部 13，直到磨損構件 15 完全就座在基部 13 上。彈簧銷 82 可以安裝在匣盒 69 內的引導件或定位器 81 內（圖 18b）。彈簧銷 82 可接合新磨損構件 15 內的凹口以便將磨損構件 15 保持在匣盒 69 內。彈簧銷 82 接合磨損構件 15，直到固定機構 21 在磨損構件 12 和基部 13 之間就位，並且此時，彈簧銷 82 被釋放並且新磨損構件 15 與匣盒 69 脫離接合。

**【0106】** 一旦新磨損構件 15 完全就座在基部 13 上，控制器 31 定位新固定機構 21。控制器 31 可程式設計有待安裝的磨損構件 15 的類型，並程式設計有新磨損構件 15 的幾何結構。基於磨損構件 15 的程式設計幾何結構，操縱器 29 可確定固定機構 21 需要定位在磨損構件 15 上的何處。如果新固定機構 21 與磨損構件 15 成一體，控制器 31 操縱操縱器 29 到磨損構件 15 上的適當位置。如果固定機構 21 不與磨損構件 15 成一體，控制器 31 操縱操縱器 29 到服務倉 39。類似於磨損構件 15，固定機構 21 可以固定位置



和定向定位在貨盤 39 上。在替代實施方式中，操作者可使用使用者輸入裝置（未示出）以操縱操縱器 29 到固定機構 21。

【0107】 為了在磨損構件 15 和基部 13 之間接合固定機構 21，匹配鎖定件開口 22 的形狀的輔助工具 41 可附接到操縱器 29。例如，如上所述，操縱器 29 上的力控制和演算法可用來將六角工具 139 放置在鎖定件開口 22 內（圖 23）。一旦六角工具 139 完全就座在鎖定件開口 22 內，六角工具旋轉鎖定件以便將磨損構件 15 完全固定到基部 13。在當前例子中，六角工具 139 可用來驅動鎖定件 21 進入鎖定件開口 22，以便將鎖定件 21 保持在保持位置，從而將尖頭固定到基部。在具有一體鎖定件的磨損構件中，鎖定件可以通過控制器始終將磨損構件保持在基部上而位於確定位置。

【0108】 控制器 31 可以裝備有錯誤處理特徵。例如，如果鏟斗 3 上的基部 13 在移除和完整過程之間運動，操縱器 29 裝備有力回饋，使得如果力回饋在操縱器 CPU 或控制器 31 沒有預期遇到力的位置上遇到力，操縱器 29 返回到原始位置。操作者可使用使用者輸入裝置（未示出）重新輸入基部 13 位置到控制器 31 中，以操縱操縱器 29 到基部 13 上的具體位置。在替代實施方式中，控制器 31 可使用鏟斗 3 以及服務車輛 27 或服務站 53 上的接收器、發送器和數位傳感器重新學習基部 13 位置。

【0109】 以上公開內容描述用於移除和安裝磨損部件的過程的具體例子。該過程包括本發明的不同方面和特徵。一種實施方式中的特徵可以與另一實施方式中的特徵一起使用。給出的例子和公開的特徵組合不旨在局限於它們必須一起使用的含義。

## 【符號說明】

【0110】

|          |            |
|----------|------------|
| 1 採礦挖掘機  | 43 平臺      |
| 3 鏟斗     | 45 夾具      |
| 5 唇部     | 47 工具更換器   |
| 7 齒元件    | 49 第一側     |
| 9 護罩     | 51 第二側     |
| 11 適配器   | 53 服務站     |
| 13 基部    | 55 編碼元件    |
| 15 尖頭    | 57GPS 接收器  |
| 17 接收鼻部  | 59 傾斜儀單元   |
| 19 前端    | 61 羅盤      |
| 20 開口    | 63 磁性帶     |
| 21 鎖定件   | 65 空氣致動永磁體 |
| 22 開口    | 67 金屬帶     |
| 23 鼻部    | 69 匣盒      |
| 25 工具    | 71 頂壁      |
| 27 服務車輛  | 73 底壁      |
| 29 操縱器   | 75 側壁      |
| 31 控制器   | 79 側壁      |
| 32 攝影機   | 80 螺柱      |
| 33 支腿穩定器 | 81 定位器     |
| 35 動力源   | 83 內表面     |
| 37 操縱器平臺 | 85 螺柱焊接    |
| 39 貨盤    | 87 附接機構    |
| 41 子工具   | 91 開口      |

- 95 多夾鉗夾持器
- 97 外臂
- 99 楔形件
- 101 內表面
- 103 後表面
- 105 內部楔形件
- 107 空腔
- 109 滑動機構
- 111 支承件
- 113 空腔
- 121 噴嘴
- 122 環噴嘴
- 123 壓力清洗系統
- 124 內孔口
- 125 振動器
- 126 框架
- 127 扳手
- 128 滑架
- 129 旋轉安裝件
- 130 固定裝置
- 131 夾持構件
- 133 螺柱焊接機
- 135 液壓扳手
- 137 處置倉
- 141 切割器
- 142 倒截錐形路徑
- 165 定制工具
- 167 U形螺栓
- 169 眼孔
- 171 雙楔形塊
- 173 橫向凸緣
- 175 孔
- 177 螺母
- 179 表面
- 181 螺紋
- 191a 臂
- 191b 臂
- 191c 臂
- 193 可調節表面
- 195 移除工具
- 197 組合工具
- 199 調節機構
- X 計畫位置

I683944

## 發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：

### 【發明名稱】(中文/英文)

用於移除和安裝磨損構件的工具

TOOL FOR INSTALLING AND REMOVING WEAR MEMBER

### 【中文】

一種用於安裝和移除與土方作業設備一起使用的多種磨損部件的方法和工具。該方法和工具允許操作者在安全距離處移除和安裝磨損部件，使得操作者在身體上遠離移除和安裝過程的潛在危險。該工具可以經由操作者手動操作，或者工具可以是半自動或全自動的。

### 【英文】

A process and tool for installing and removing various kinds of wear parts used with earth working equipment. The process and tool allows the operator to remove and install the wear parts at a safe distance so that the operator is physically remote from the potential risks of the removal and installation process. The tool may be manually operated via an operator or the tool may be a semi-automated or fully automated.

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】：**第(2)圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】：**

3 鏟斗

5 唇部

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：**

圖式

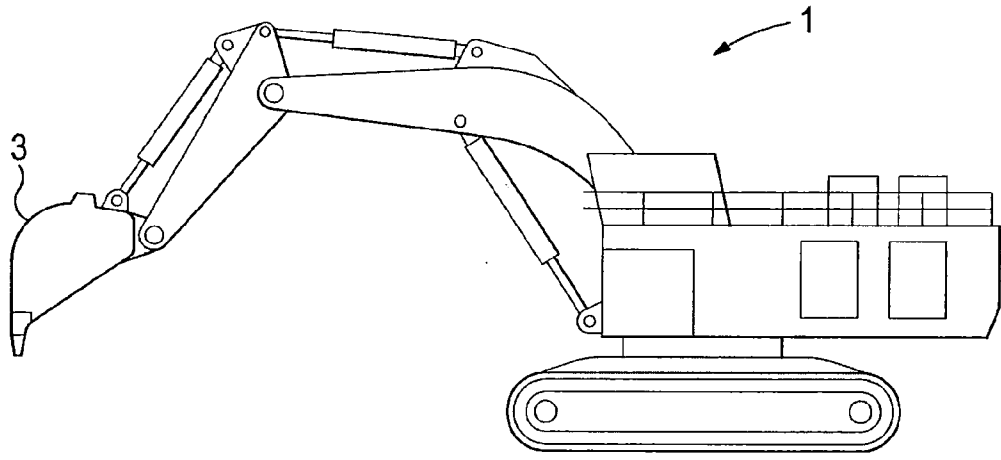


圖 1

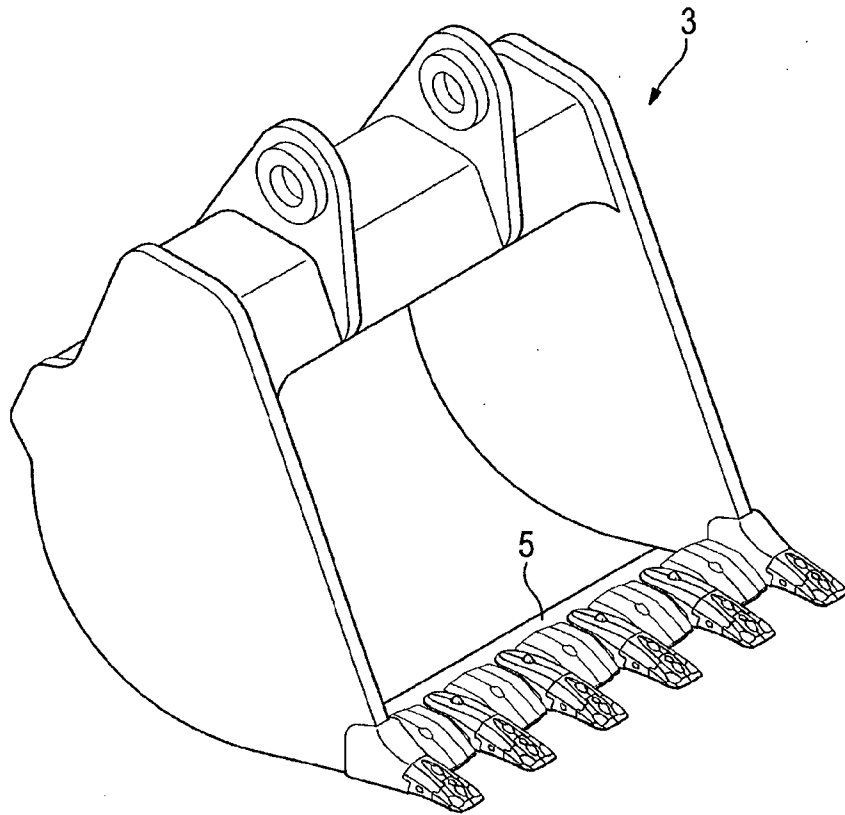


圖 2

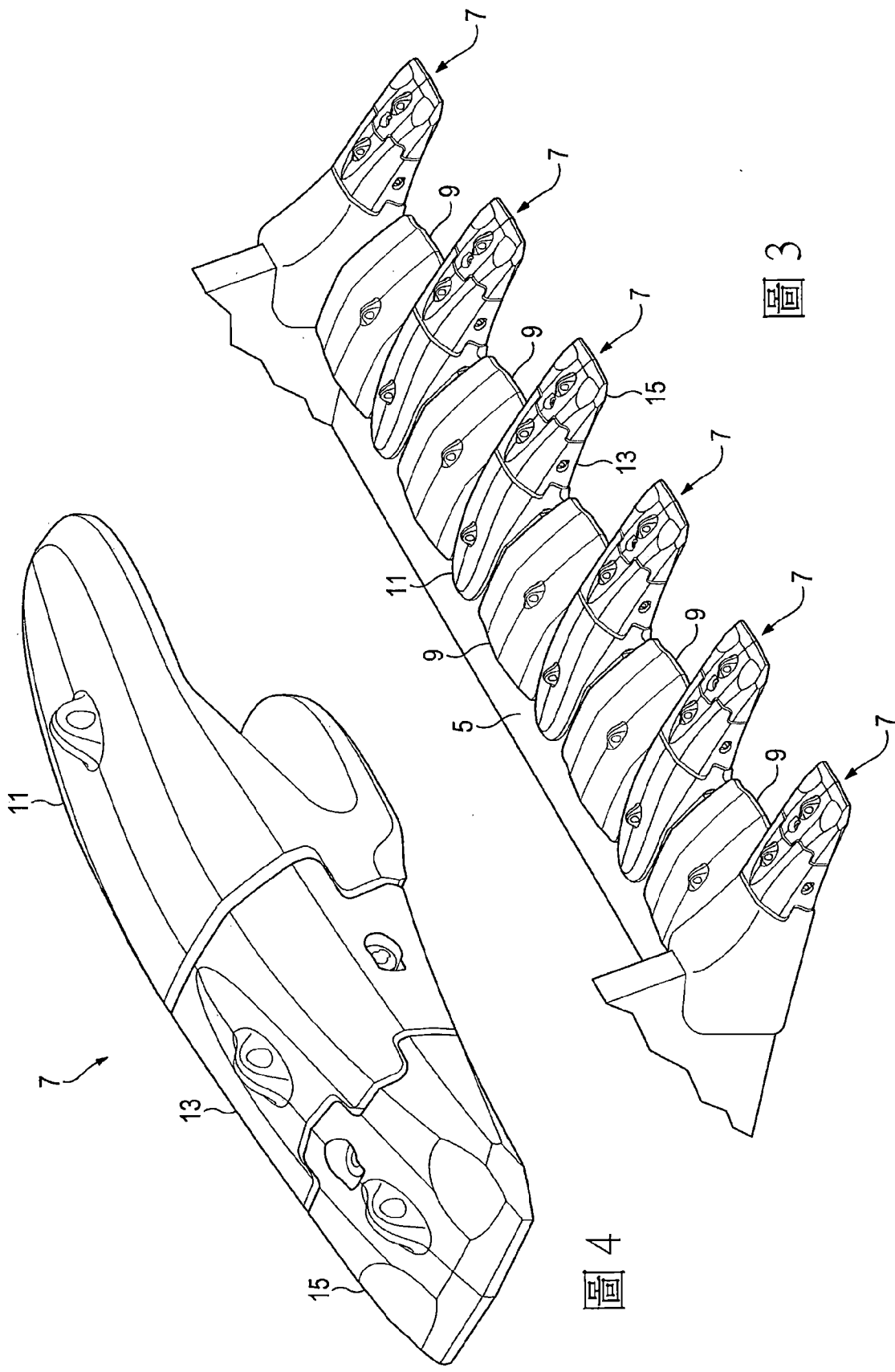


圖 4

圖 3

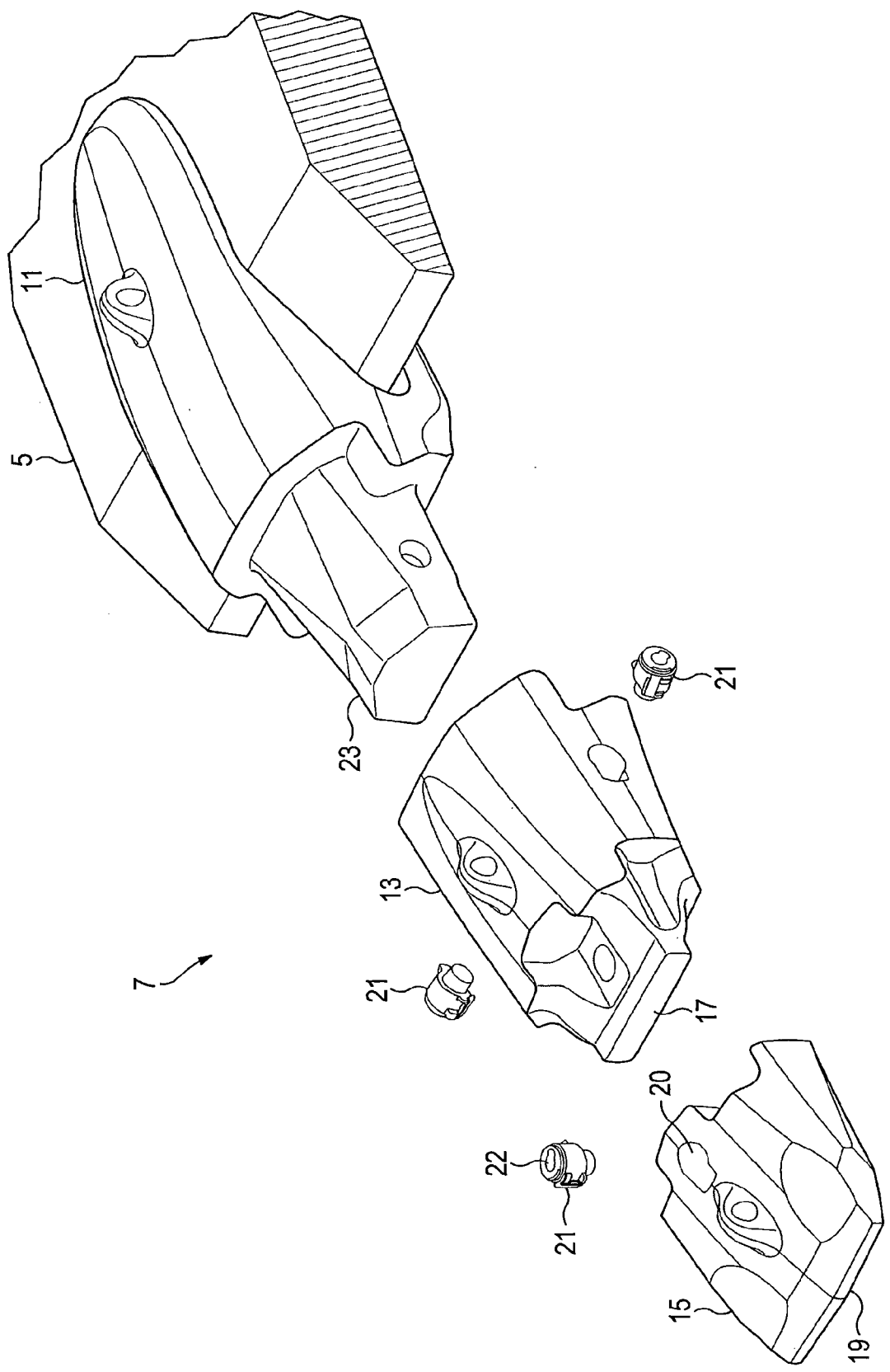


圖 5



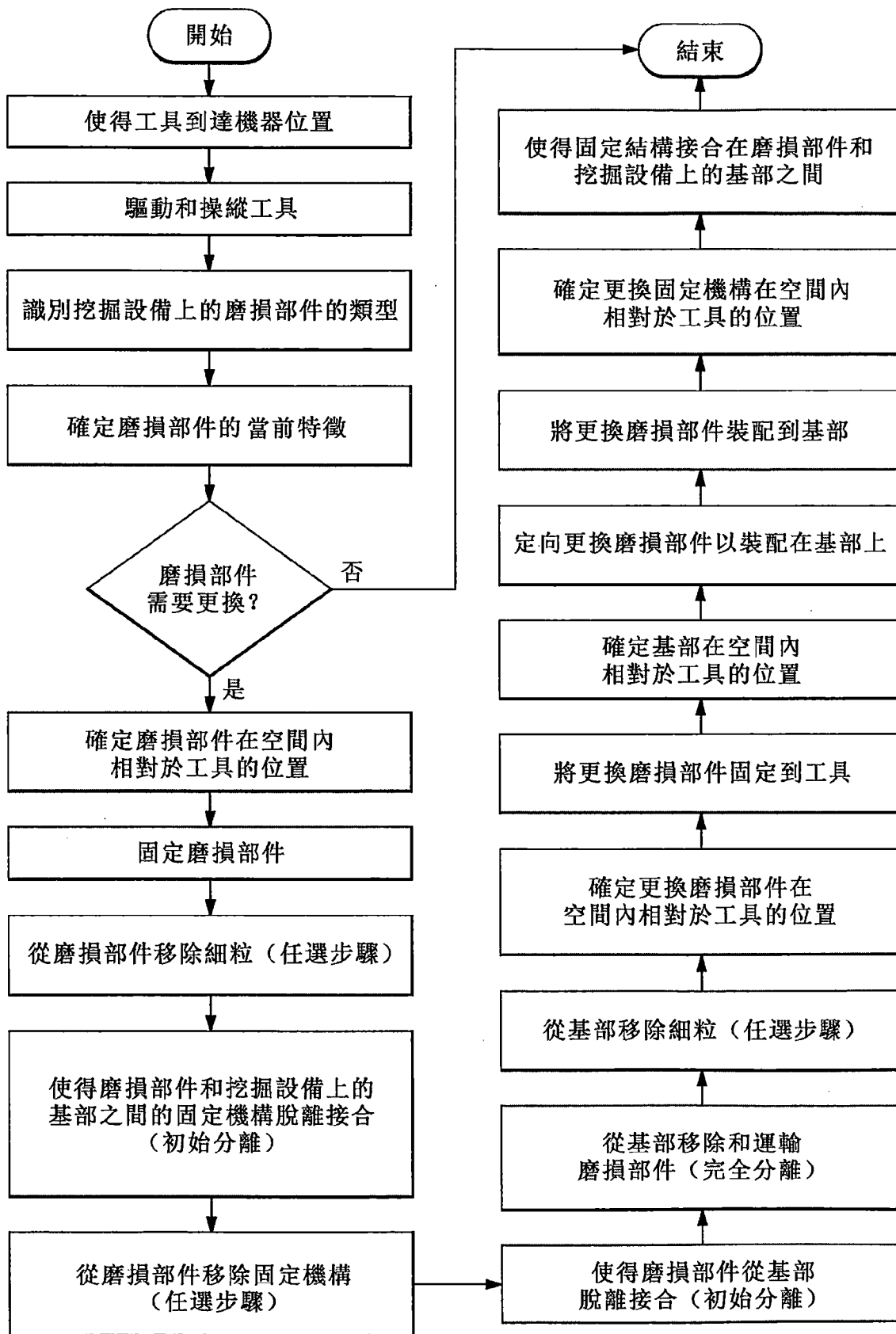


圖 6

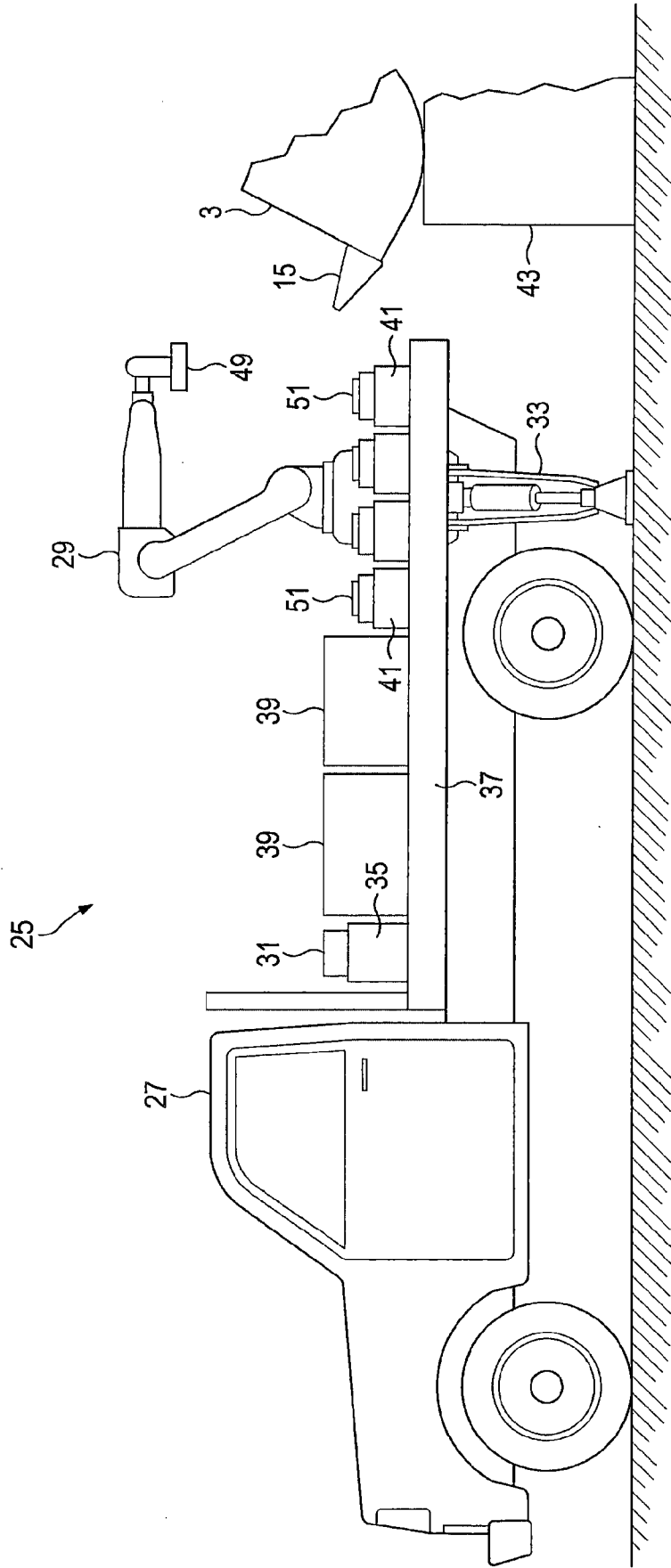


圖 7

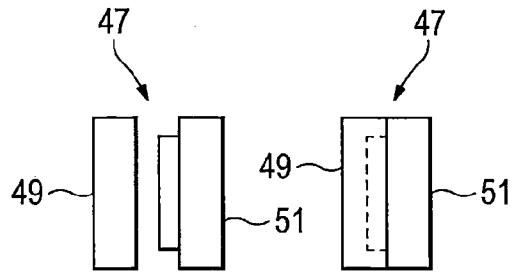


圖 8

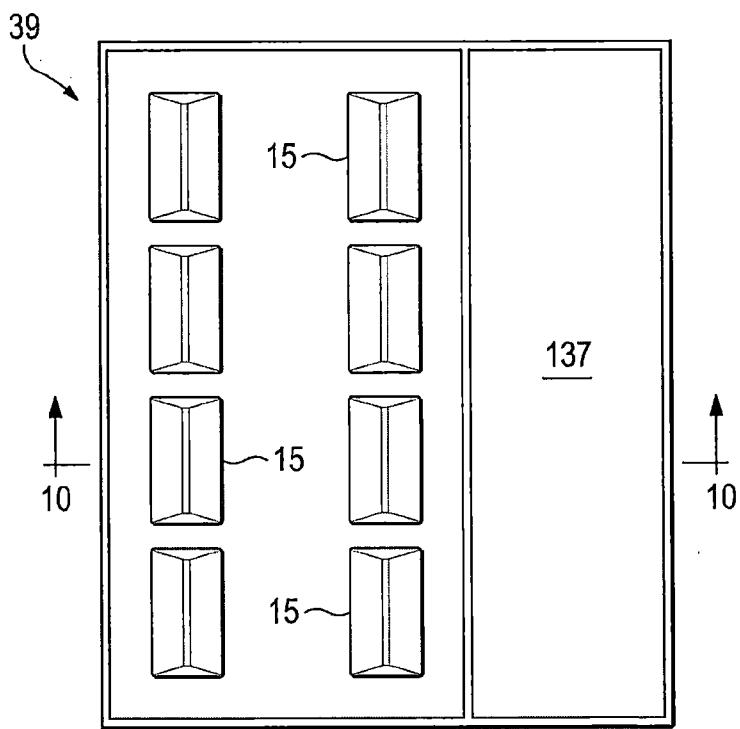


圖 9

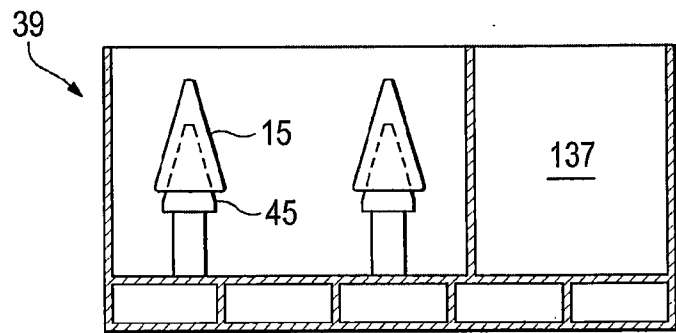


圖 10

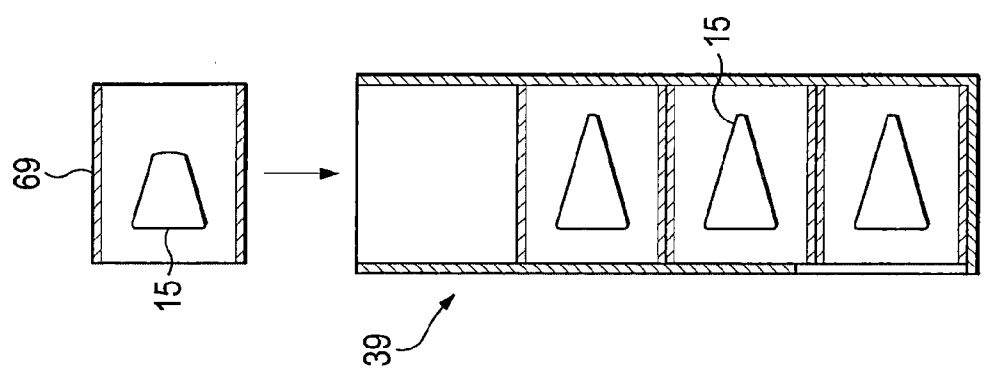


圖 10A

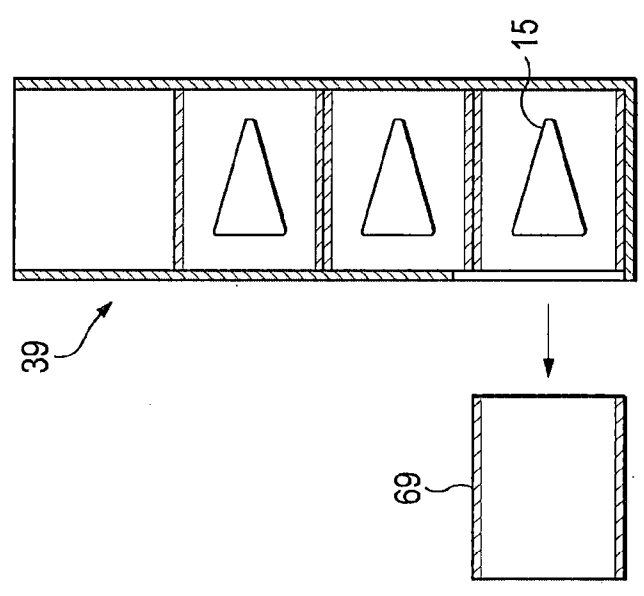


圖 10B

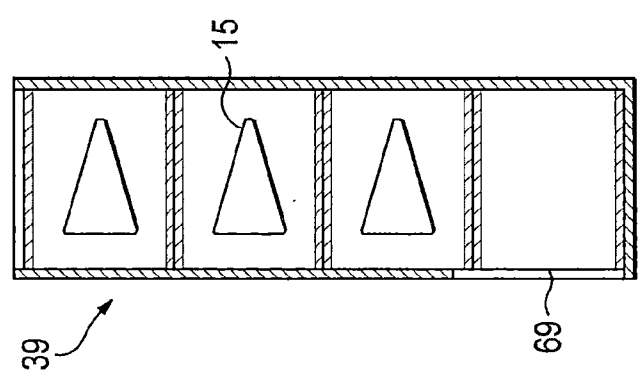


圖 10C

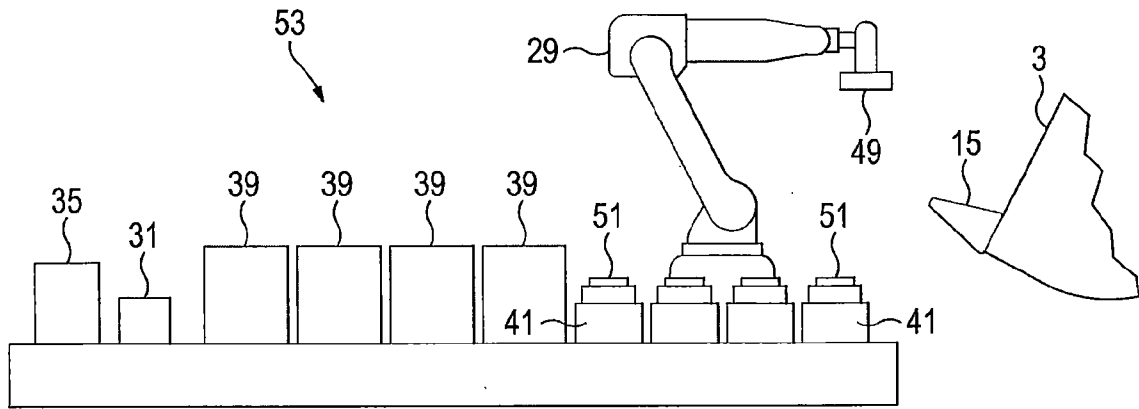


圖 11

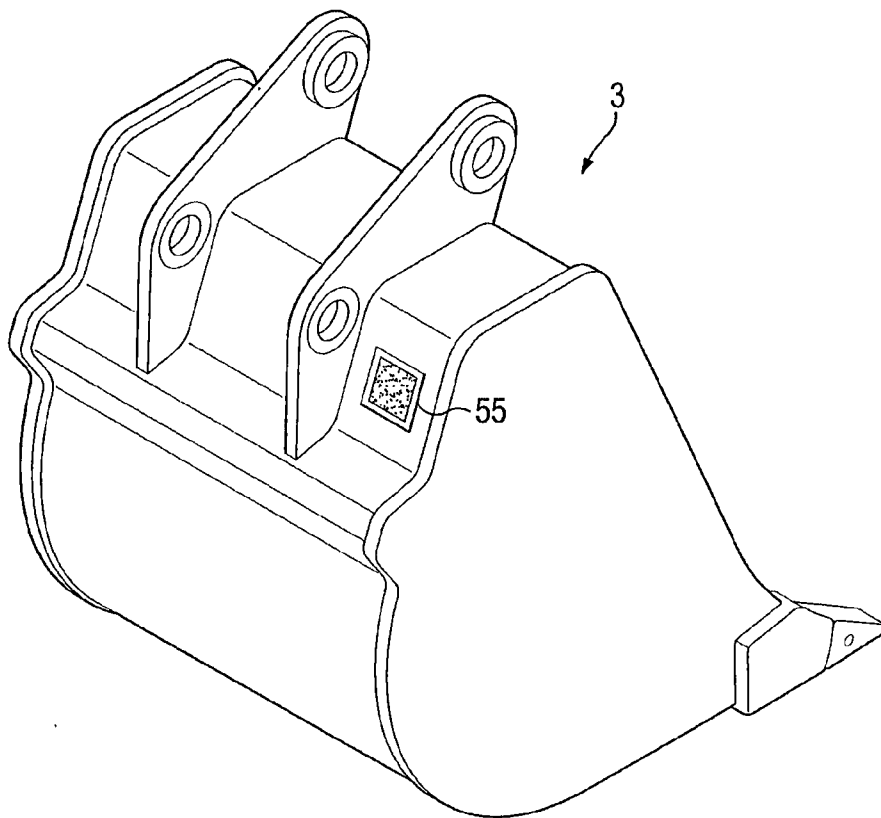


圖 12

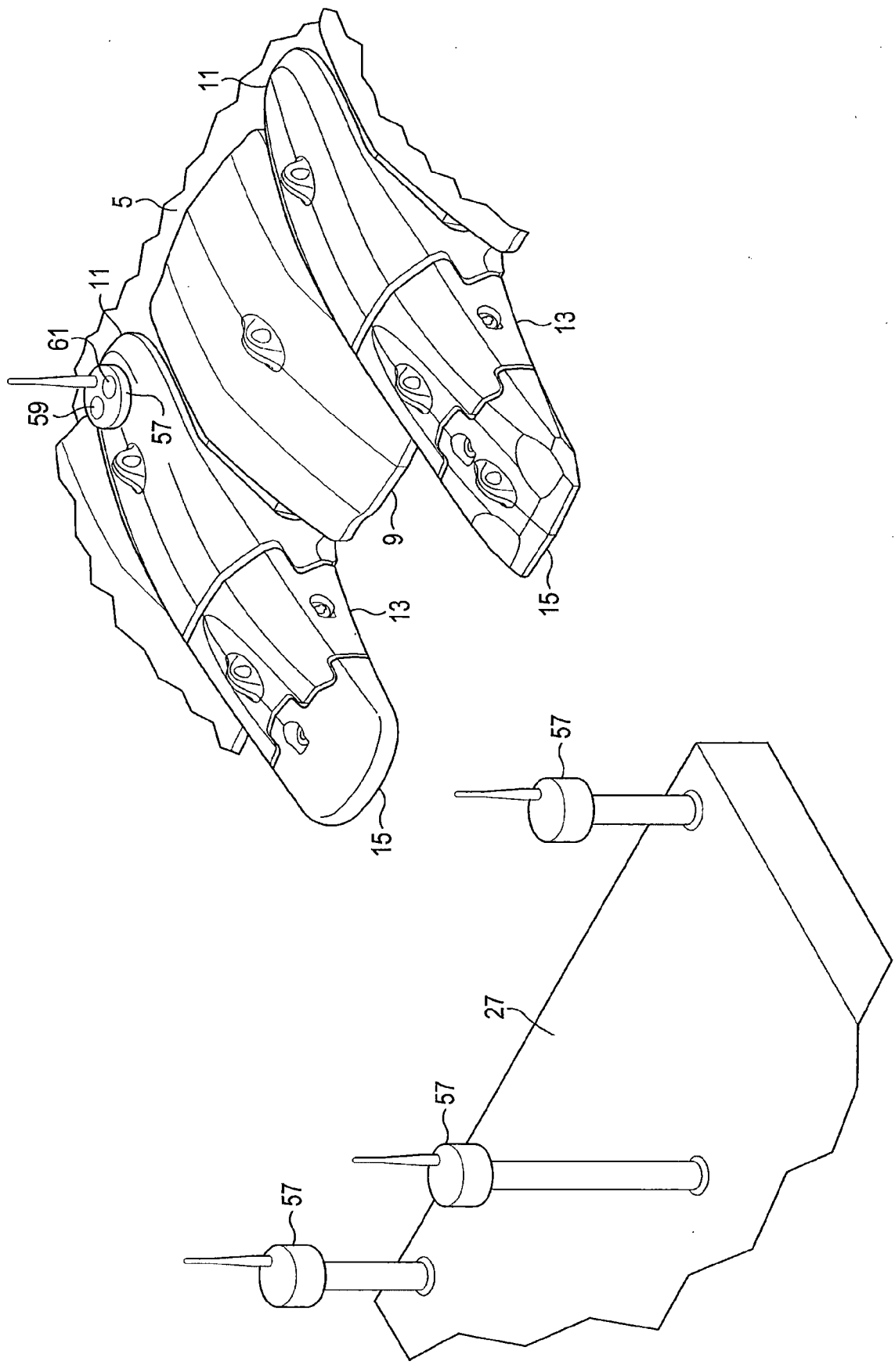


圖 13

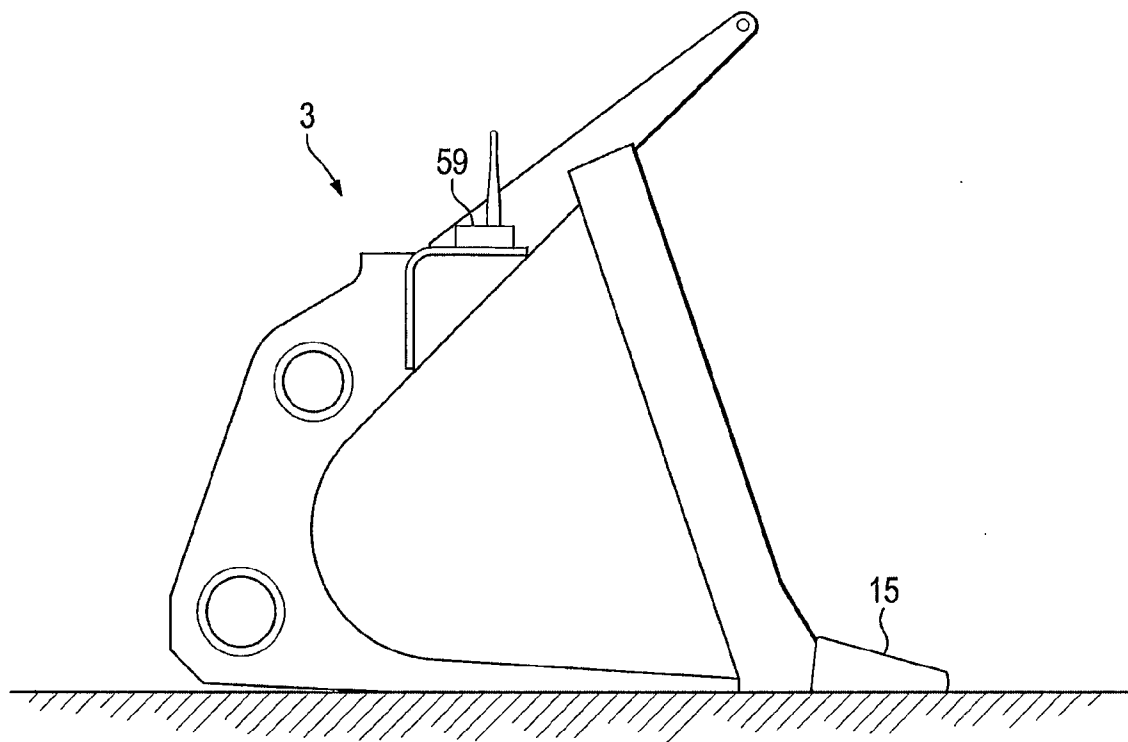


圖 14

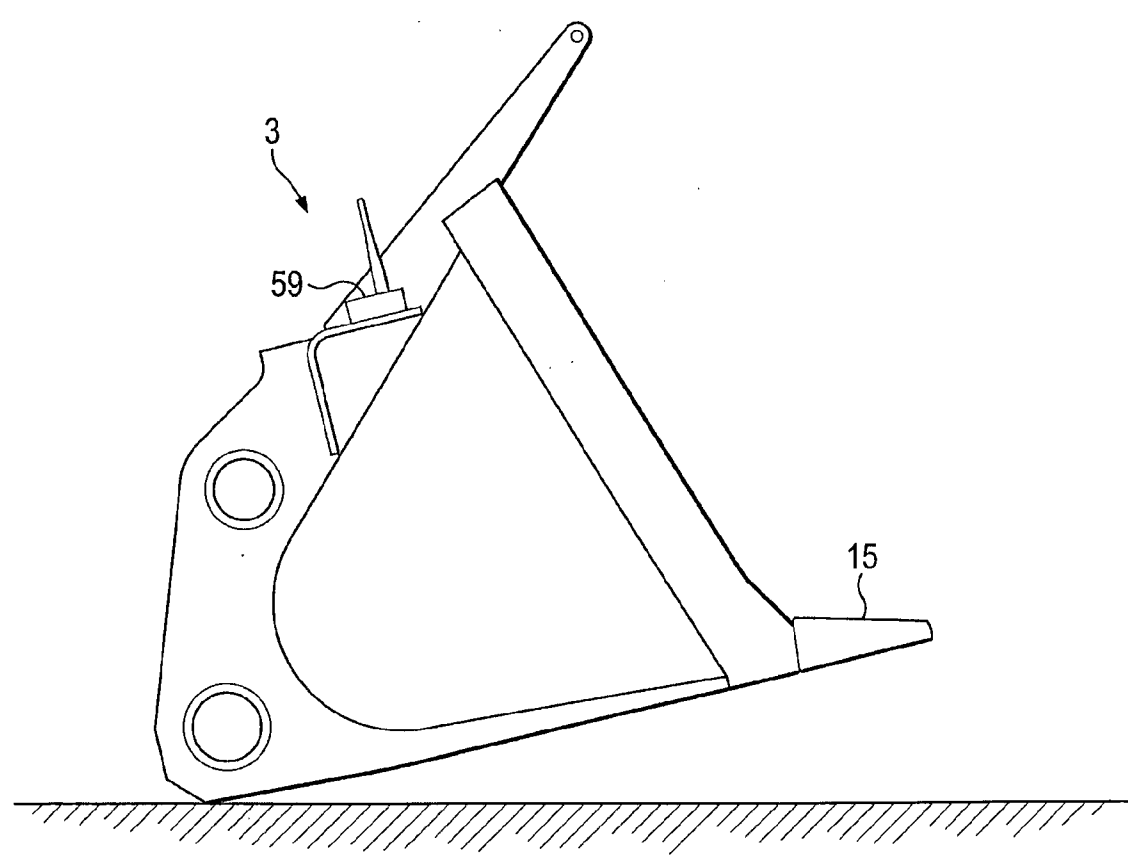


圖 15

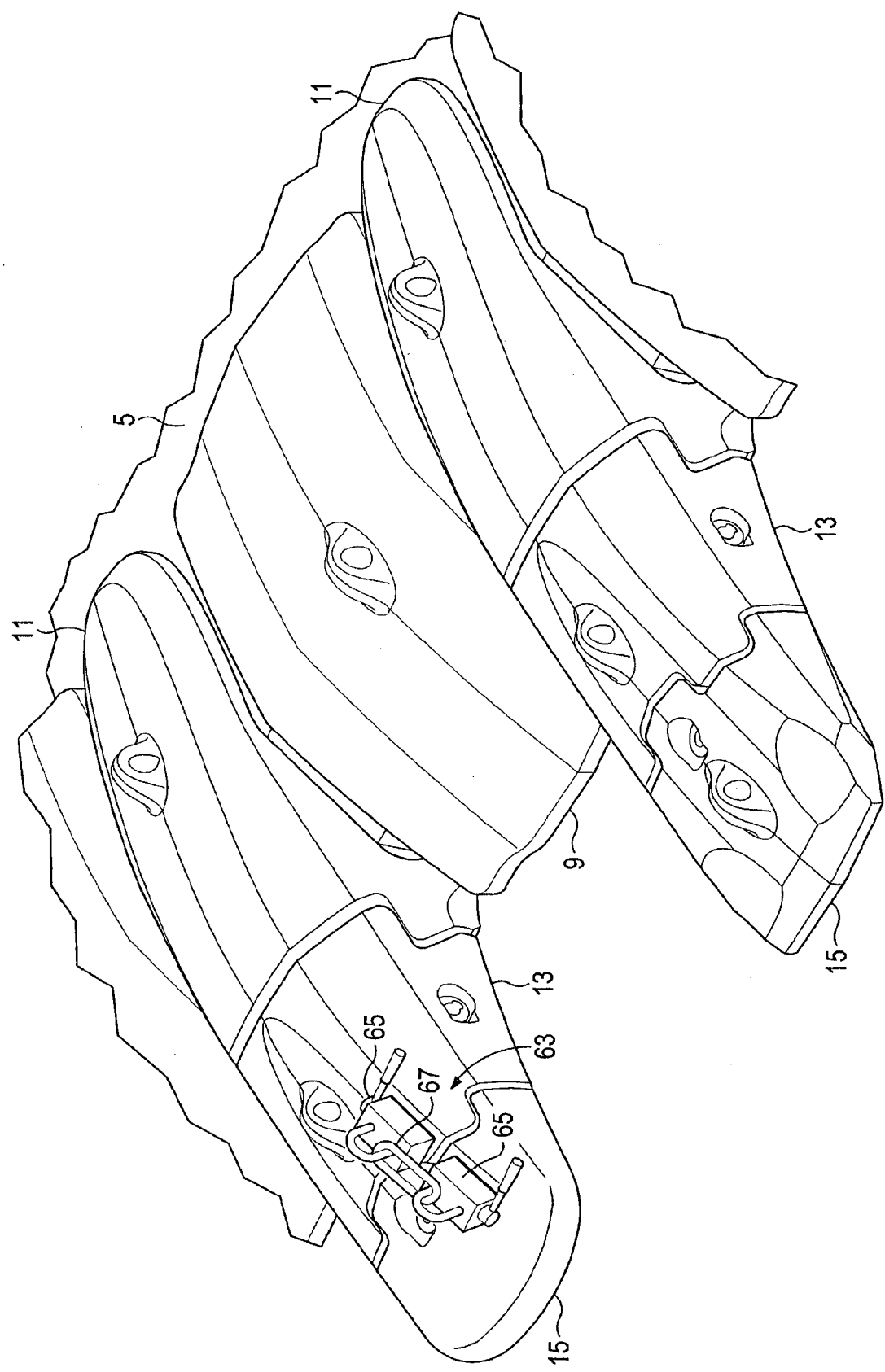


圖 16



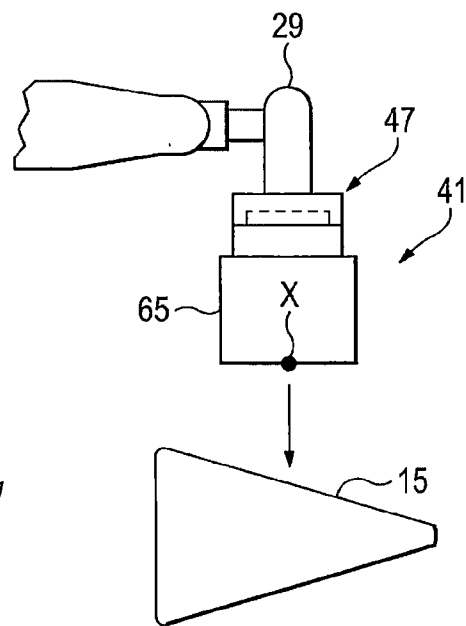


圖 17

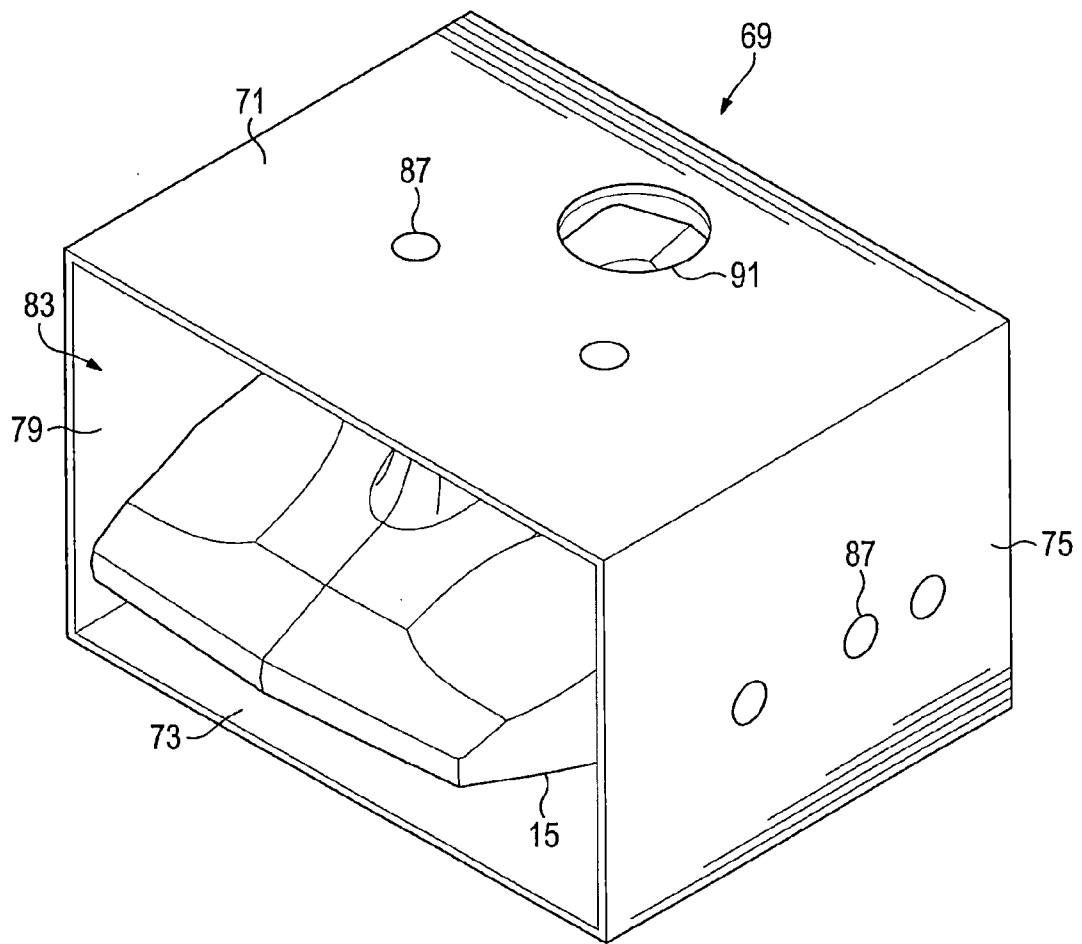


圖 18A

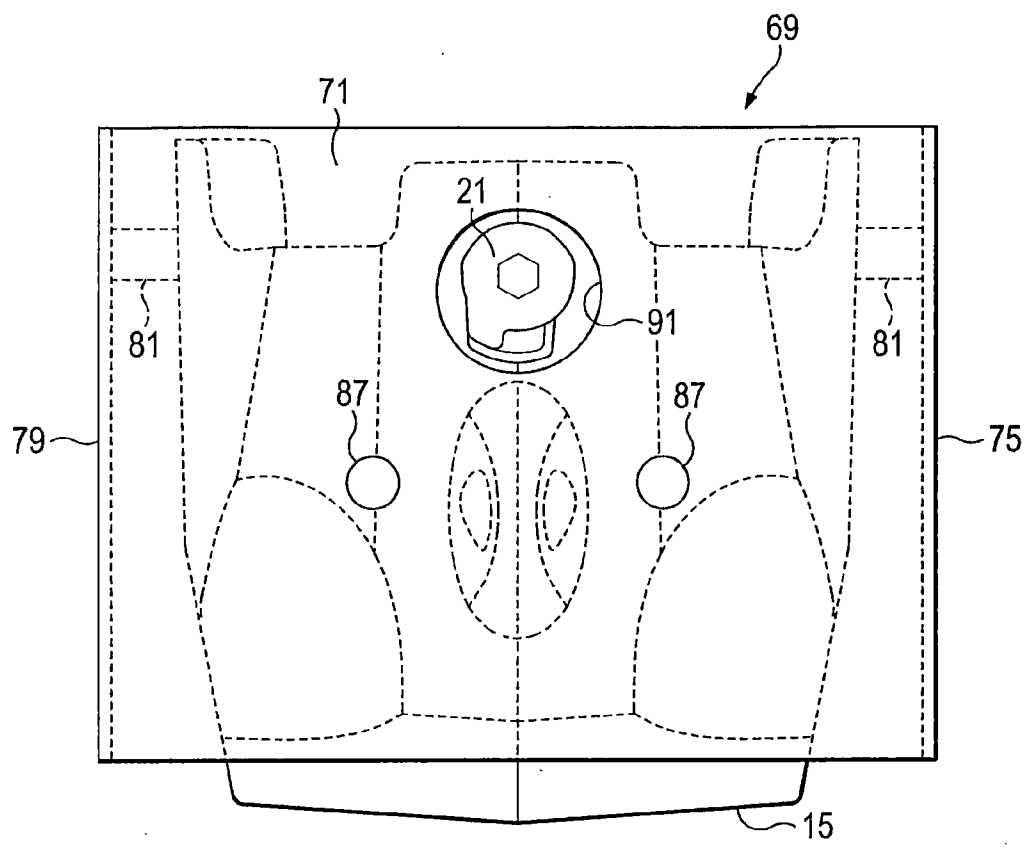


圖 18B

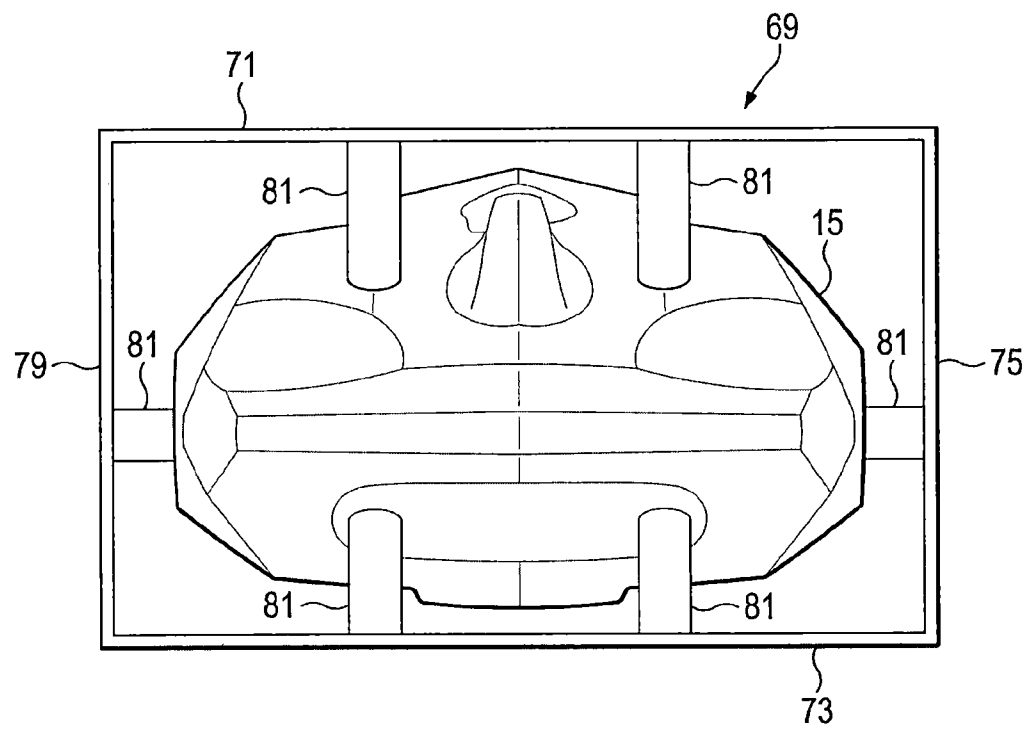


圖 18C

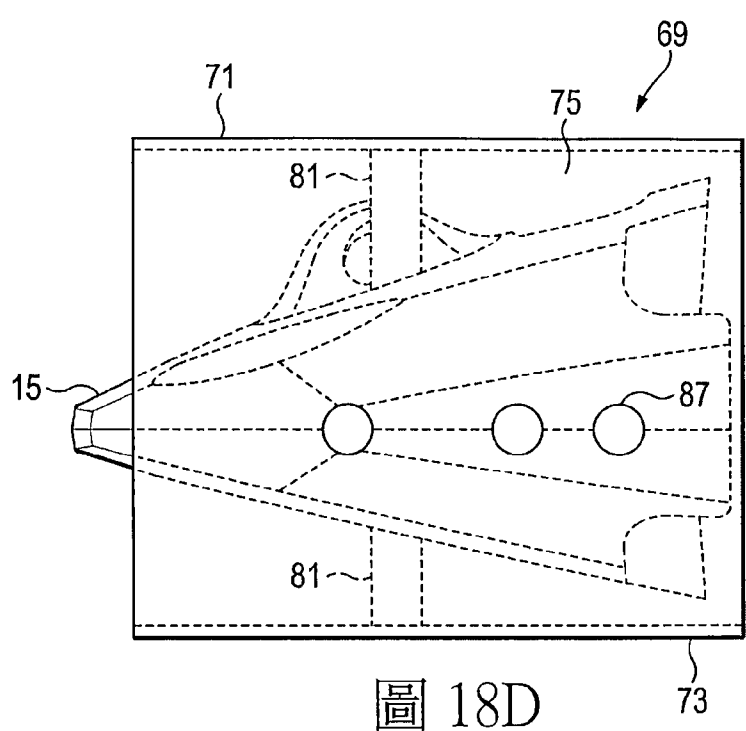


圖 18D

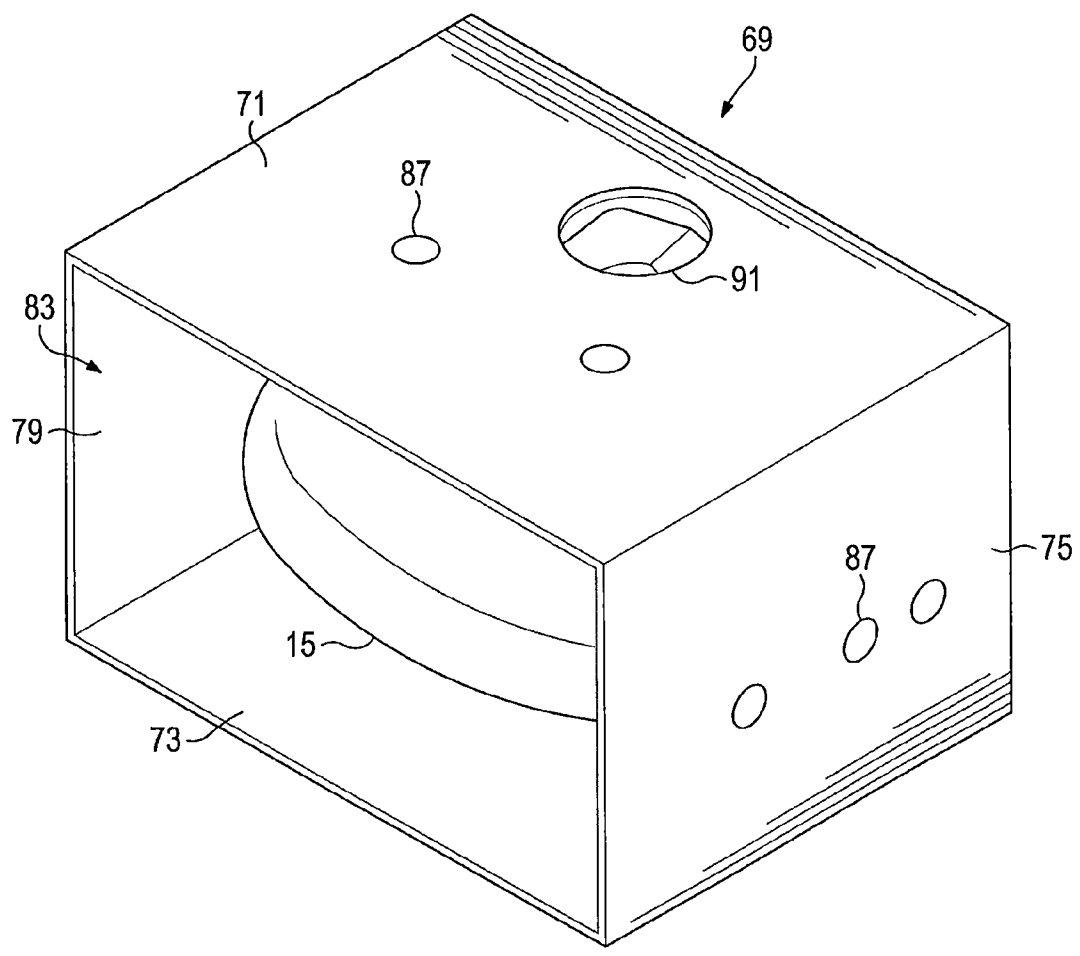


圖 18E

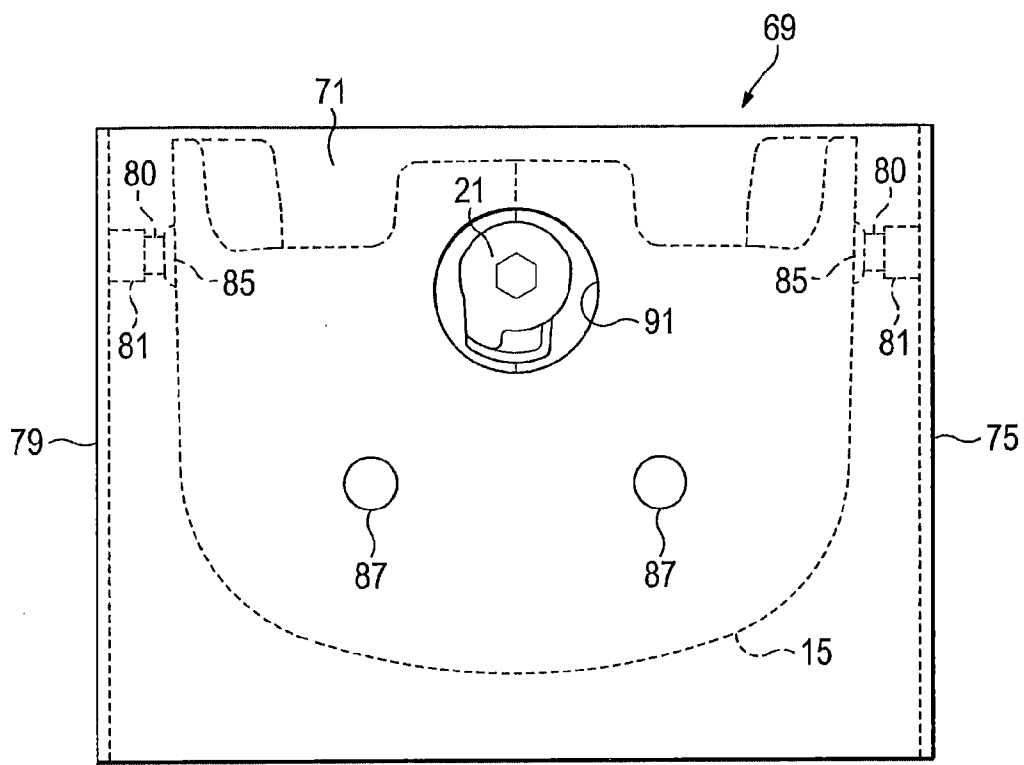


圖 18F

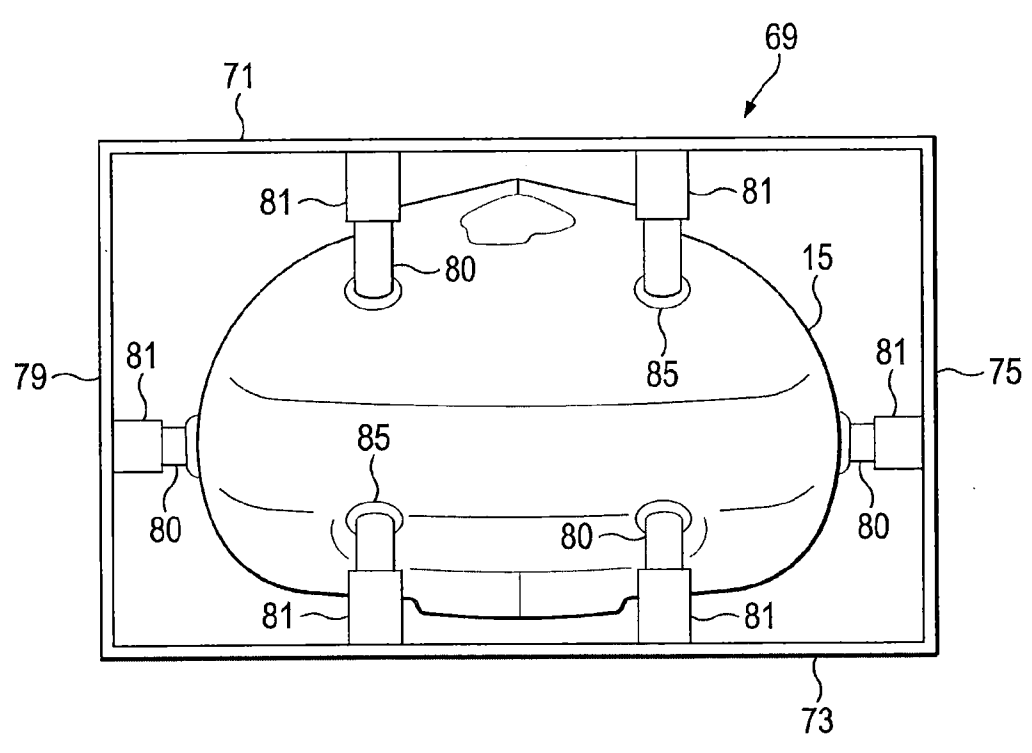


圖 18G

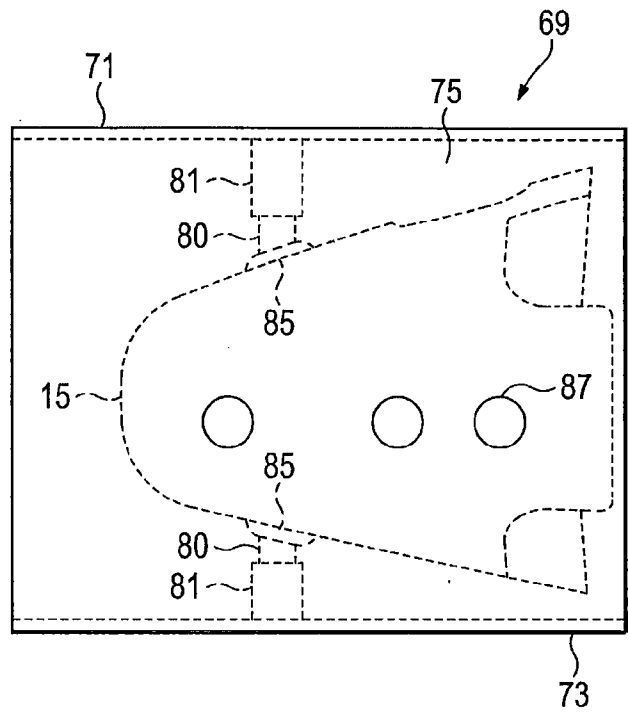


圖 18H

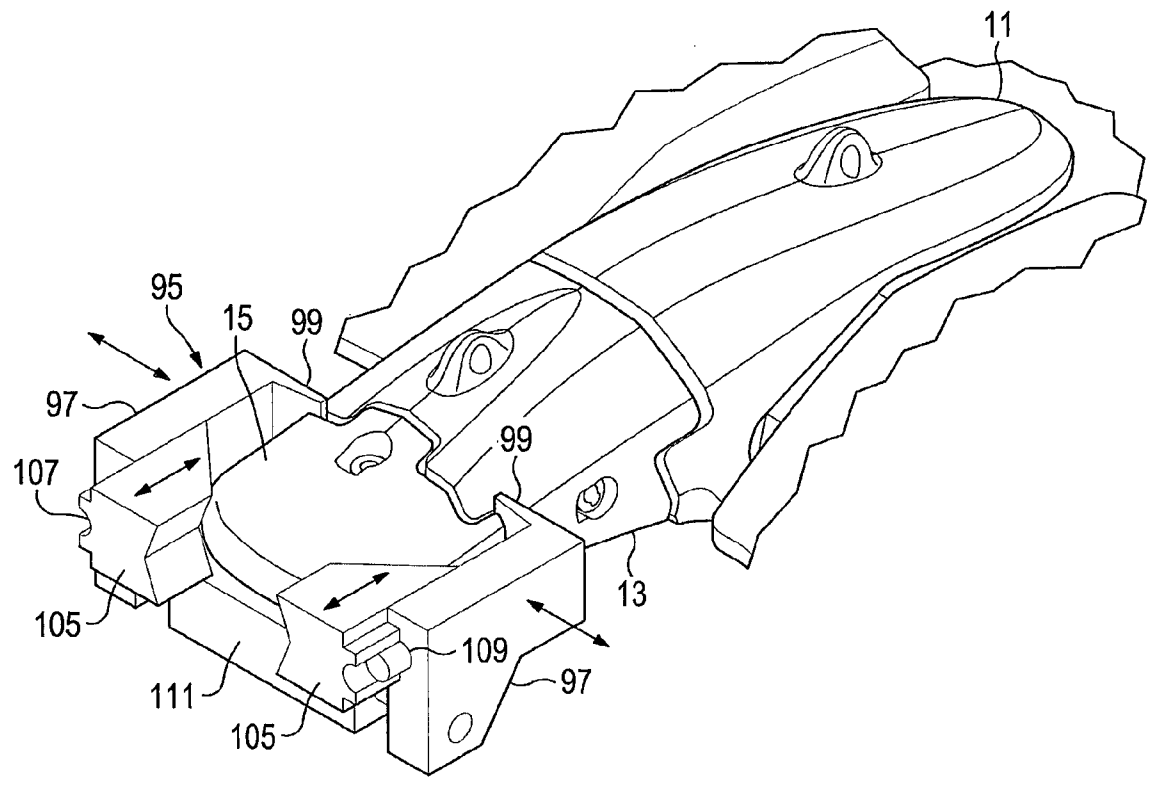


圖 19A

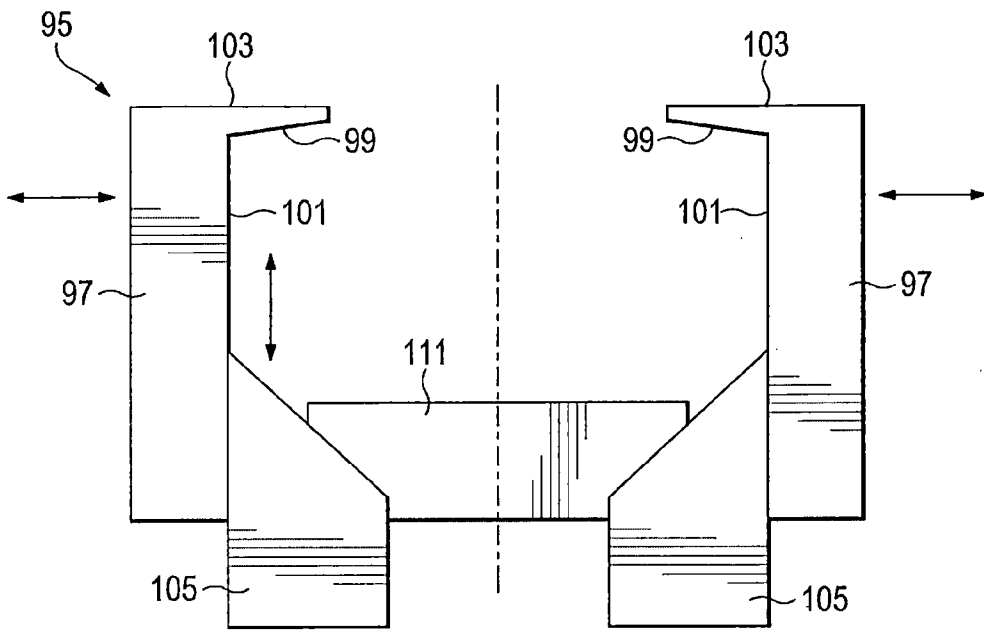


圖 19B

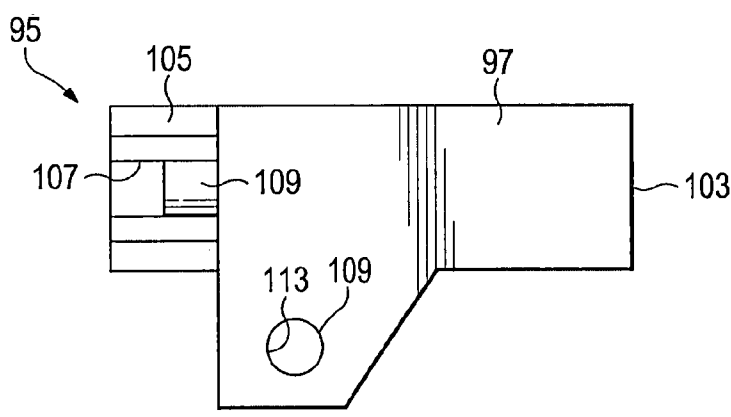


圖 19C

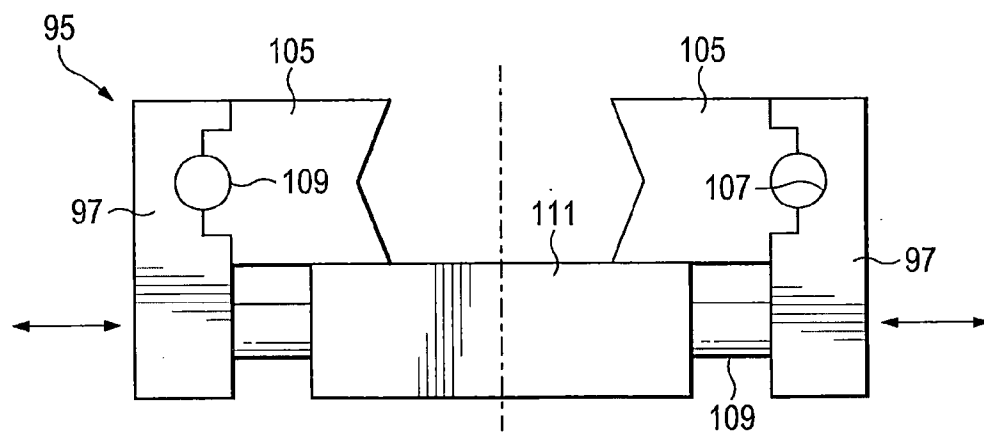


圖 19D

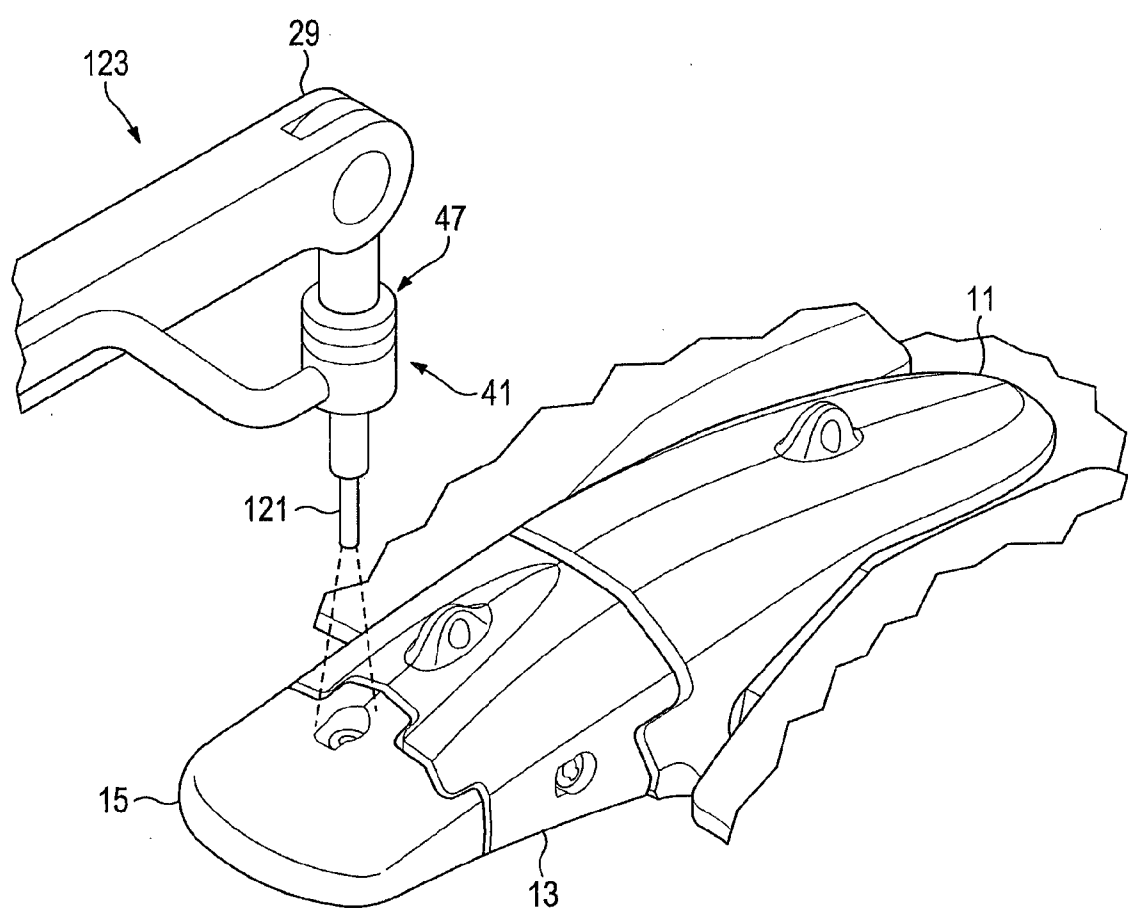


圖 20A

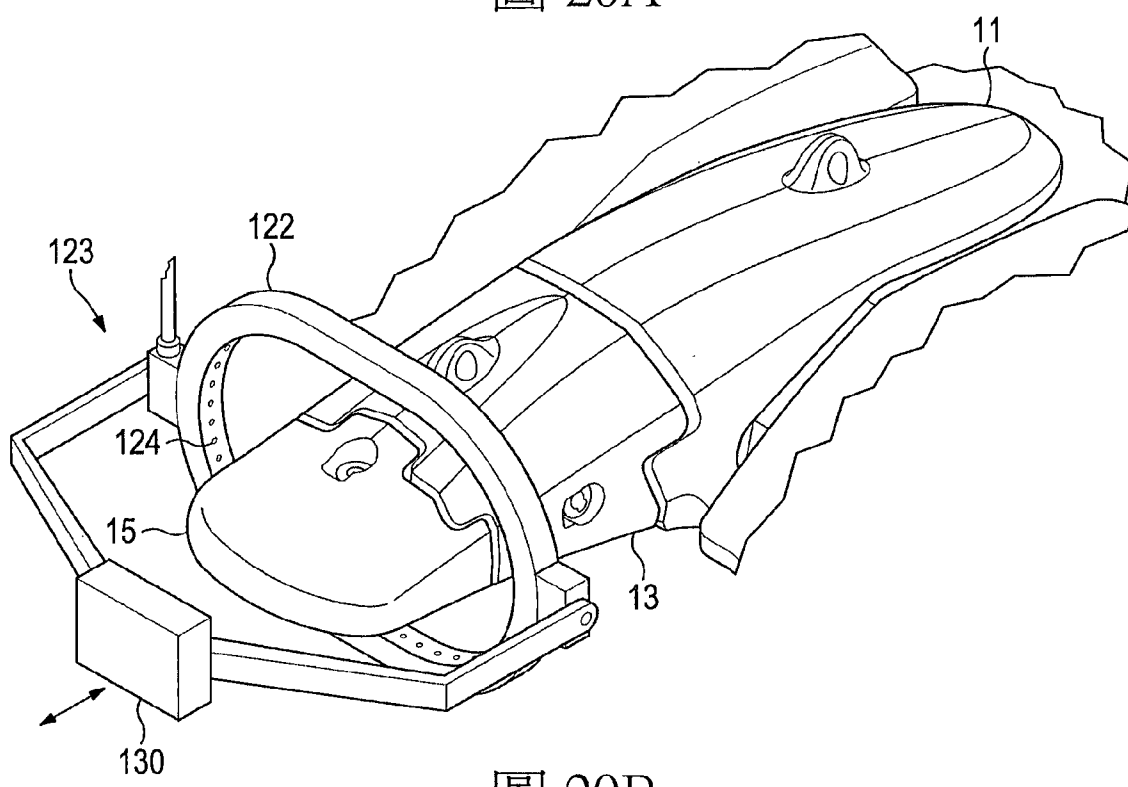


圖 20B

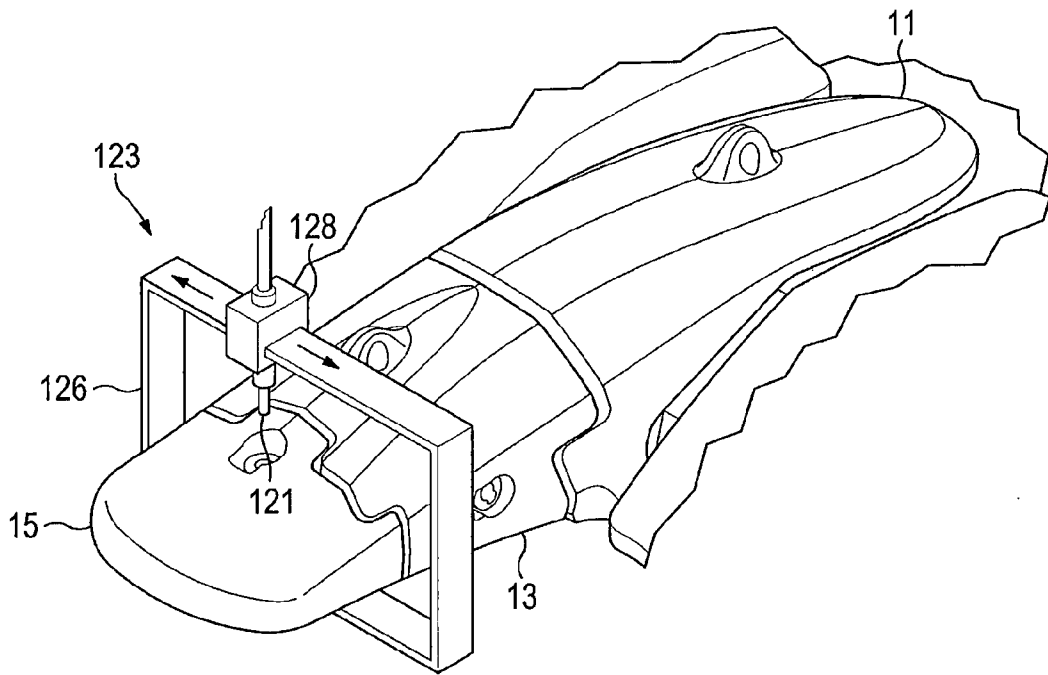


圖 20C

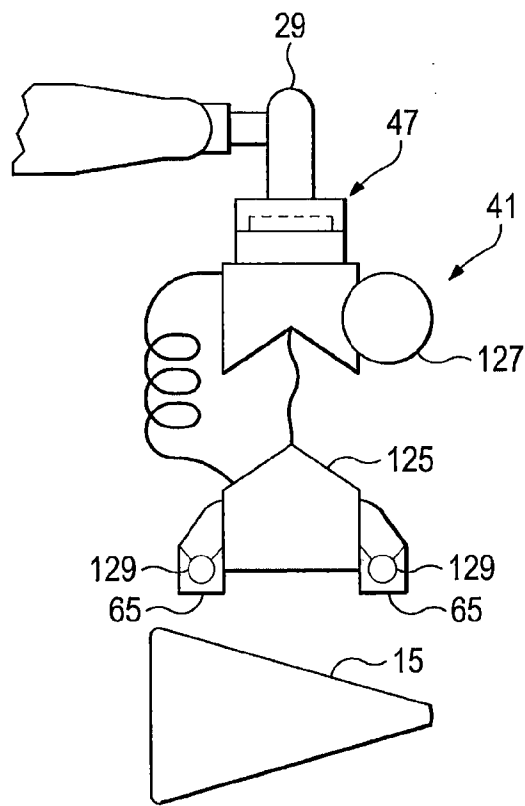


圖 21



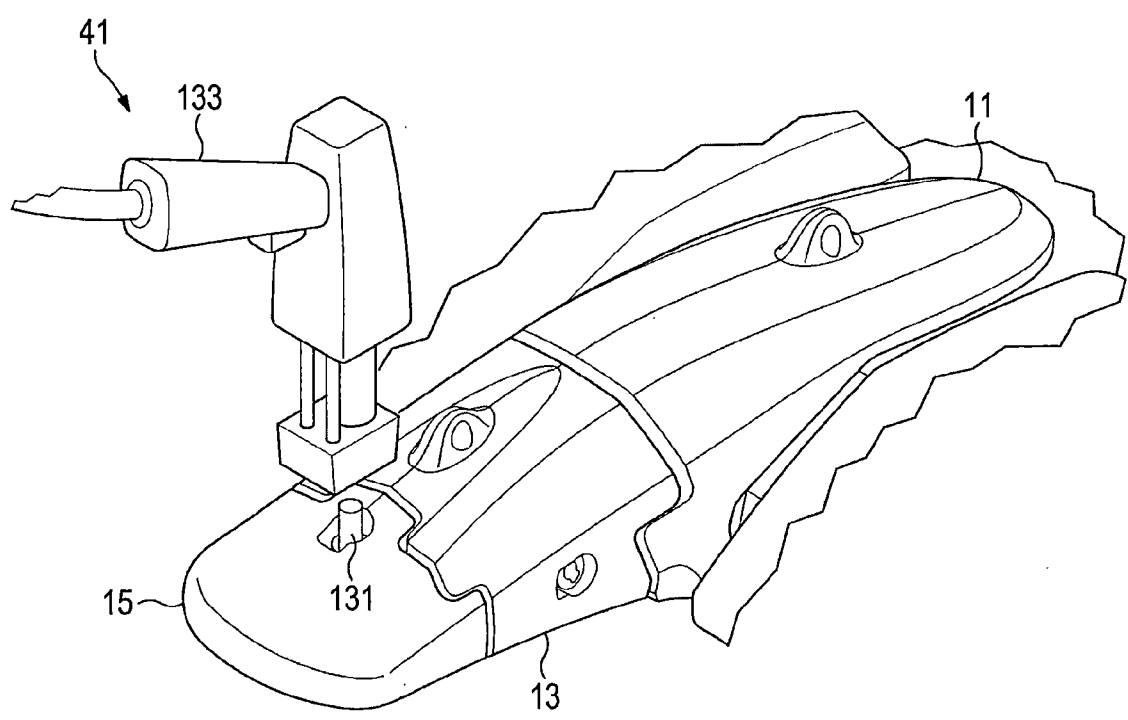


圖 22A

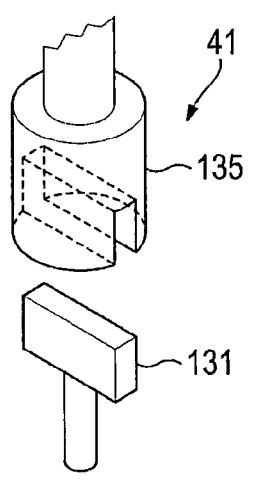


圖 22B

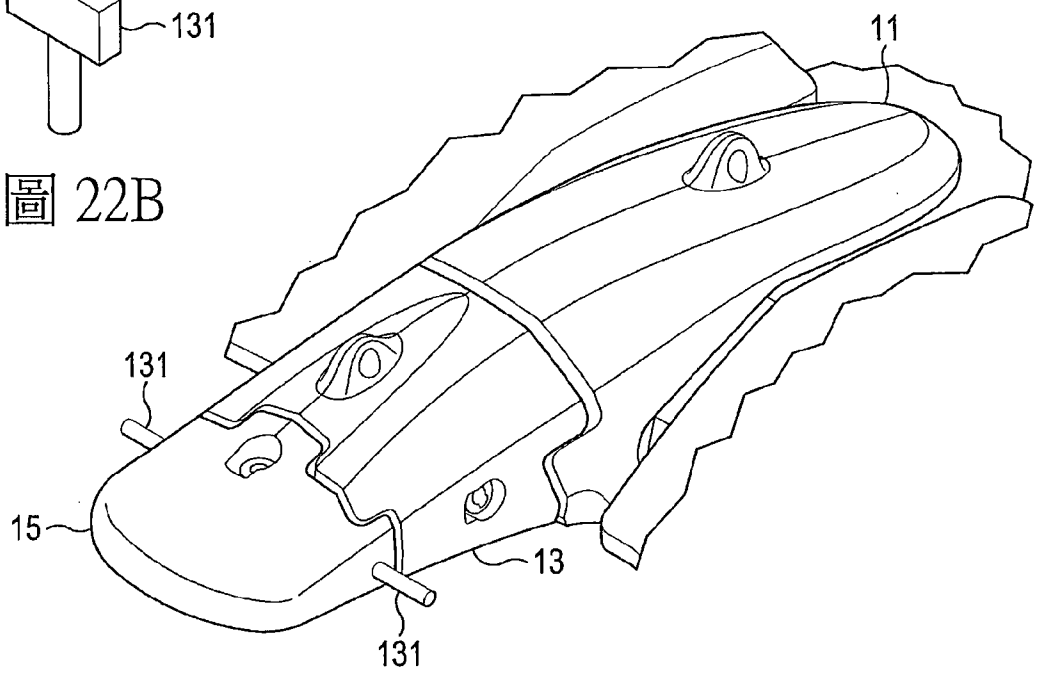


圖 22C

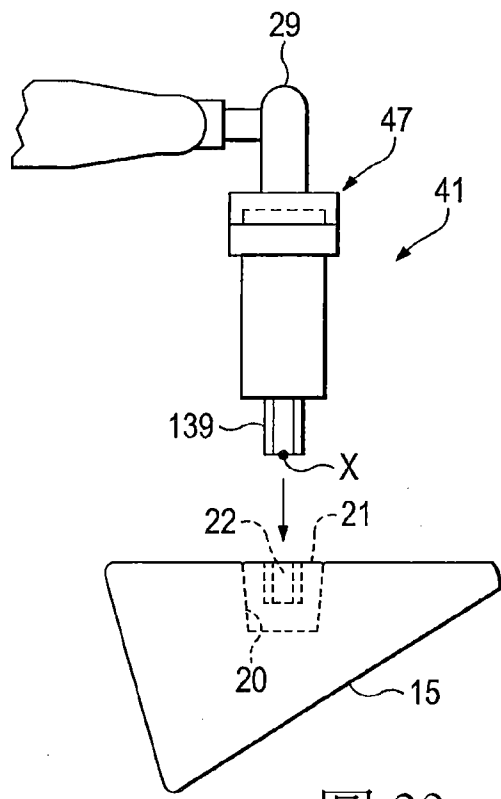


圖 23

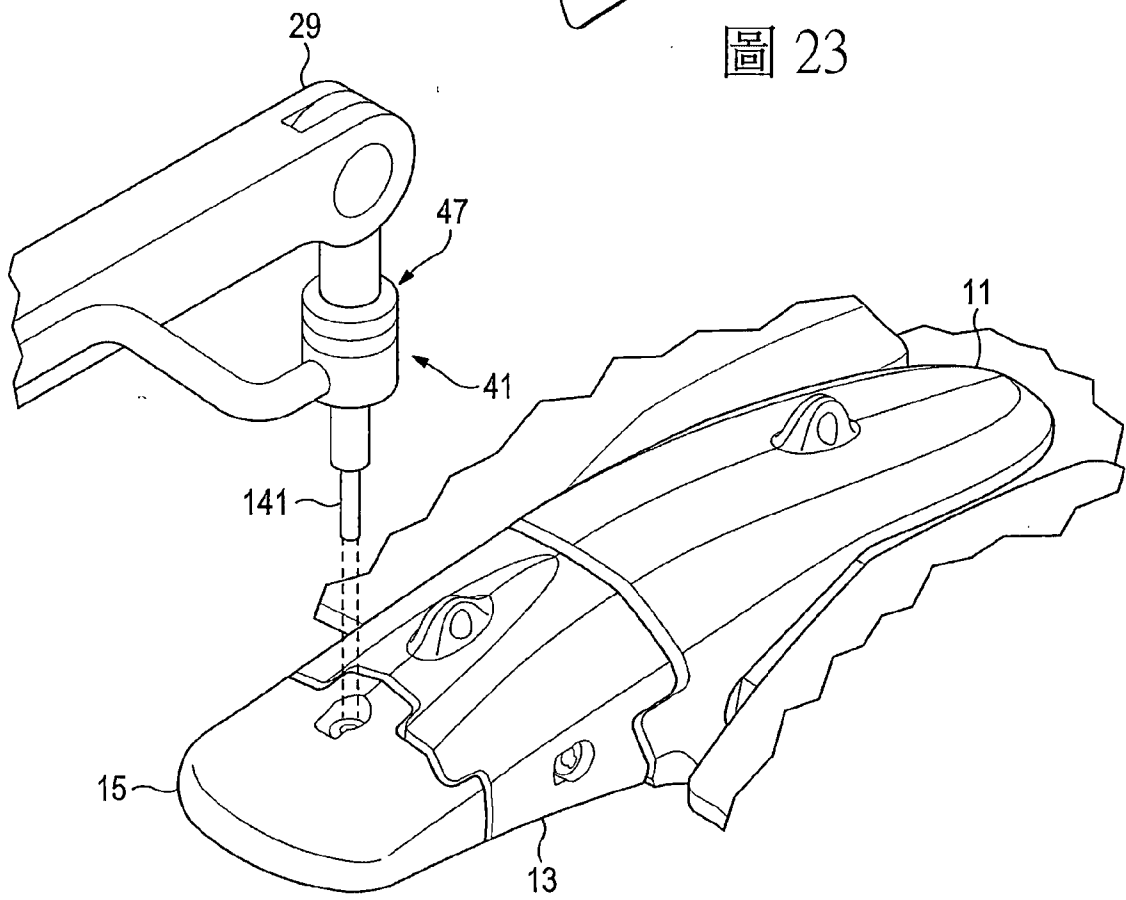


圖 24

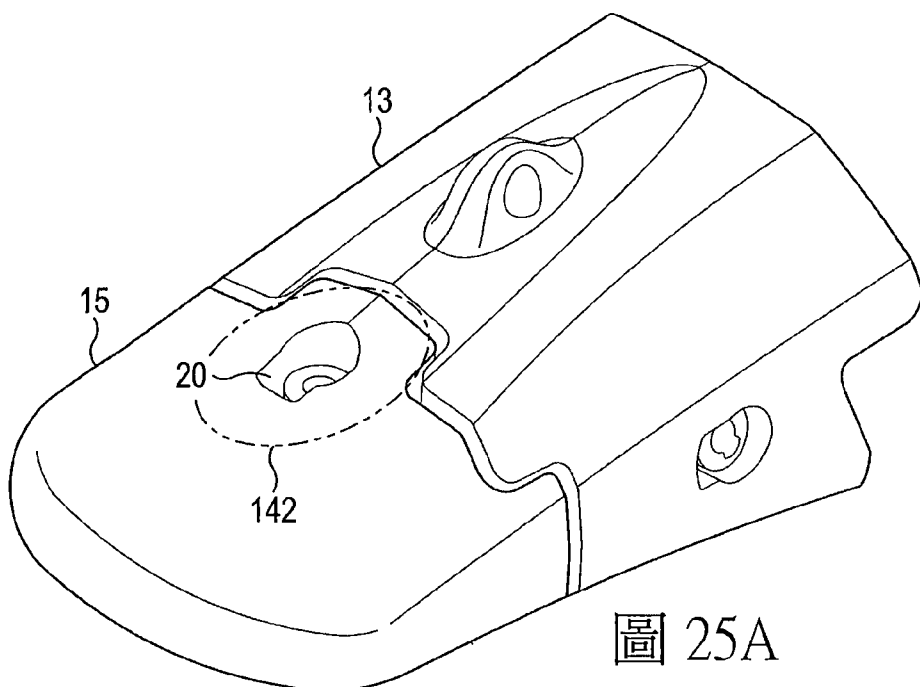


圖 25A

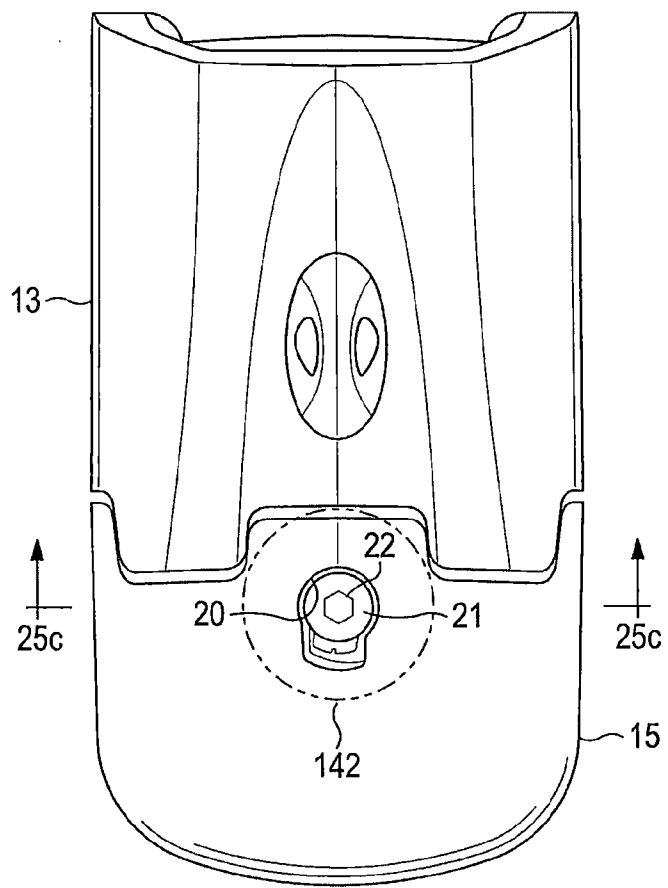


圖 25B

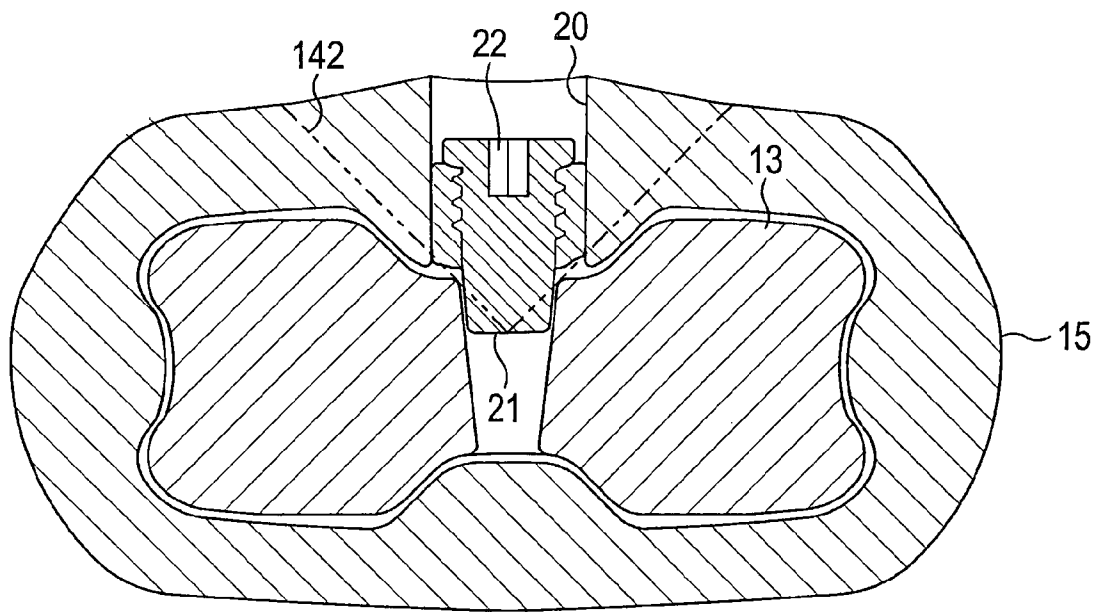


圖 25C

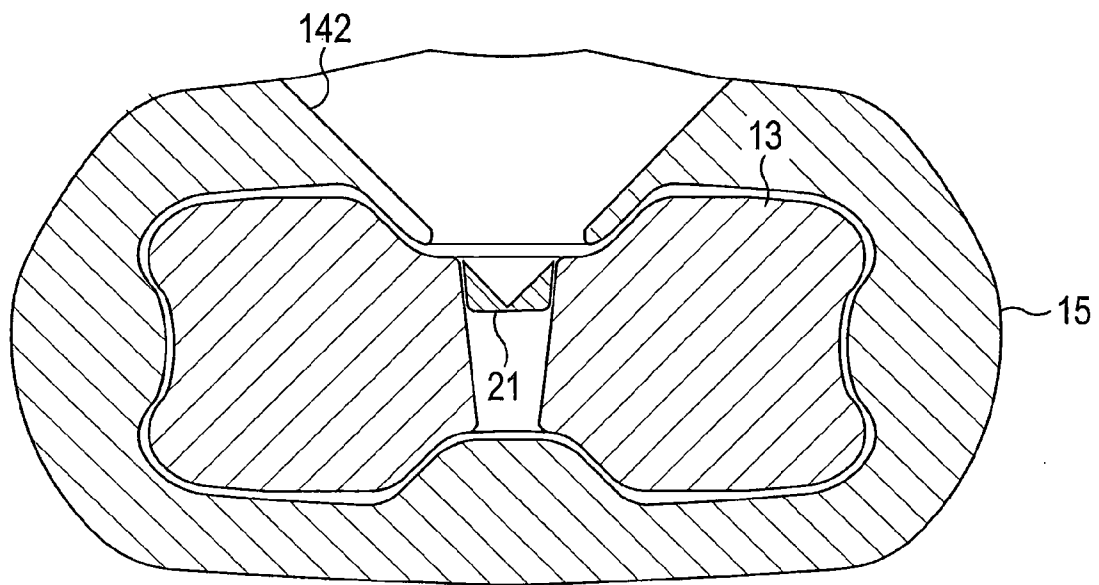


圖 25D

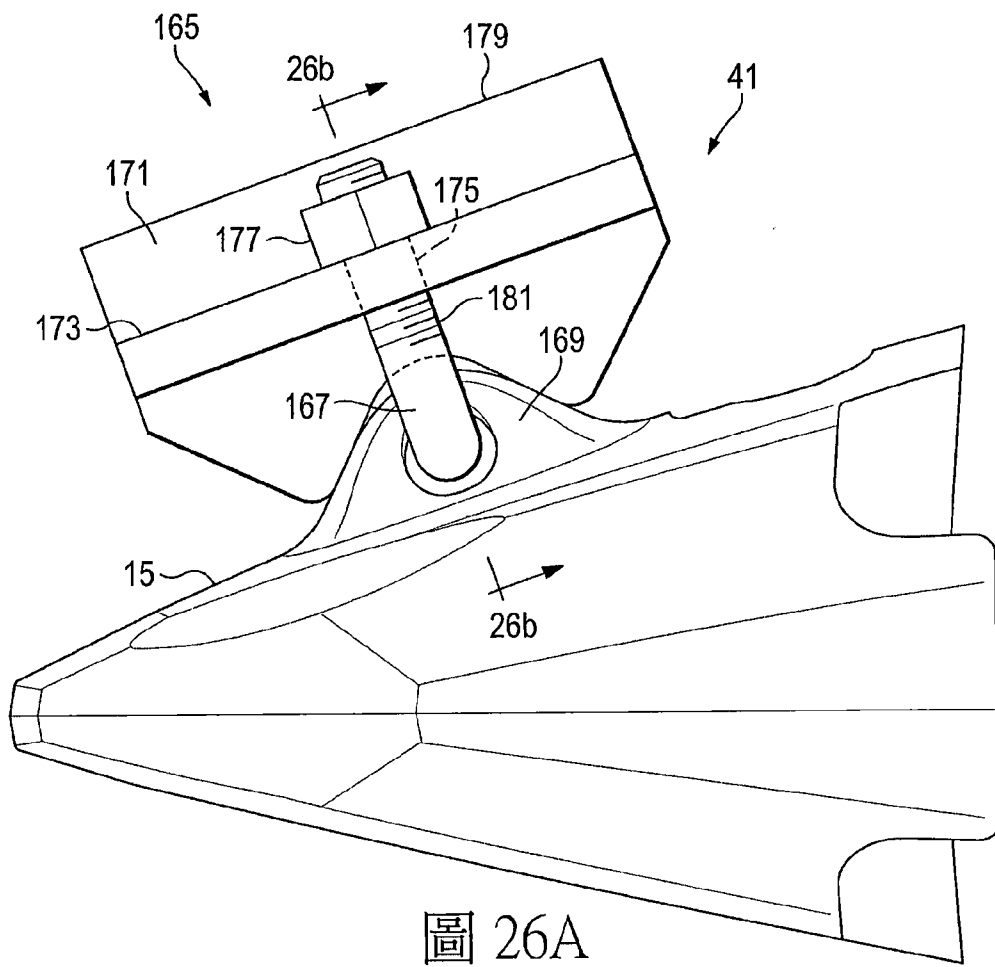


圖 26A

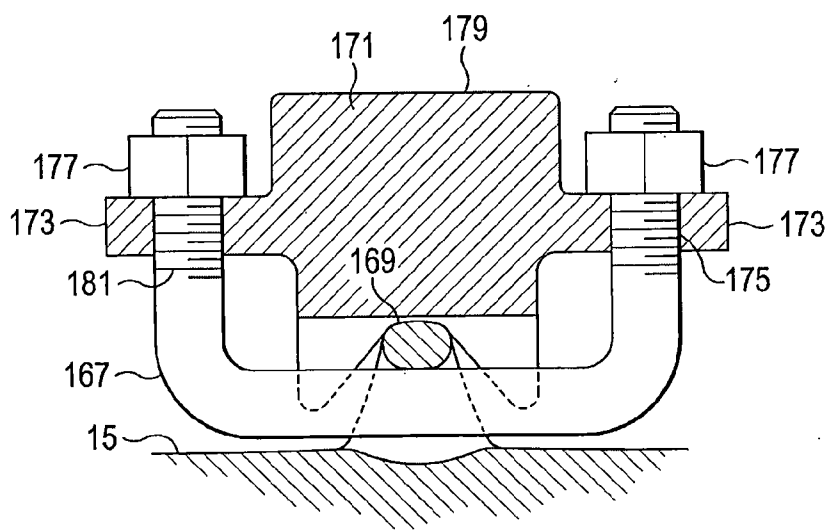


圖 26B

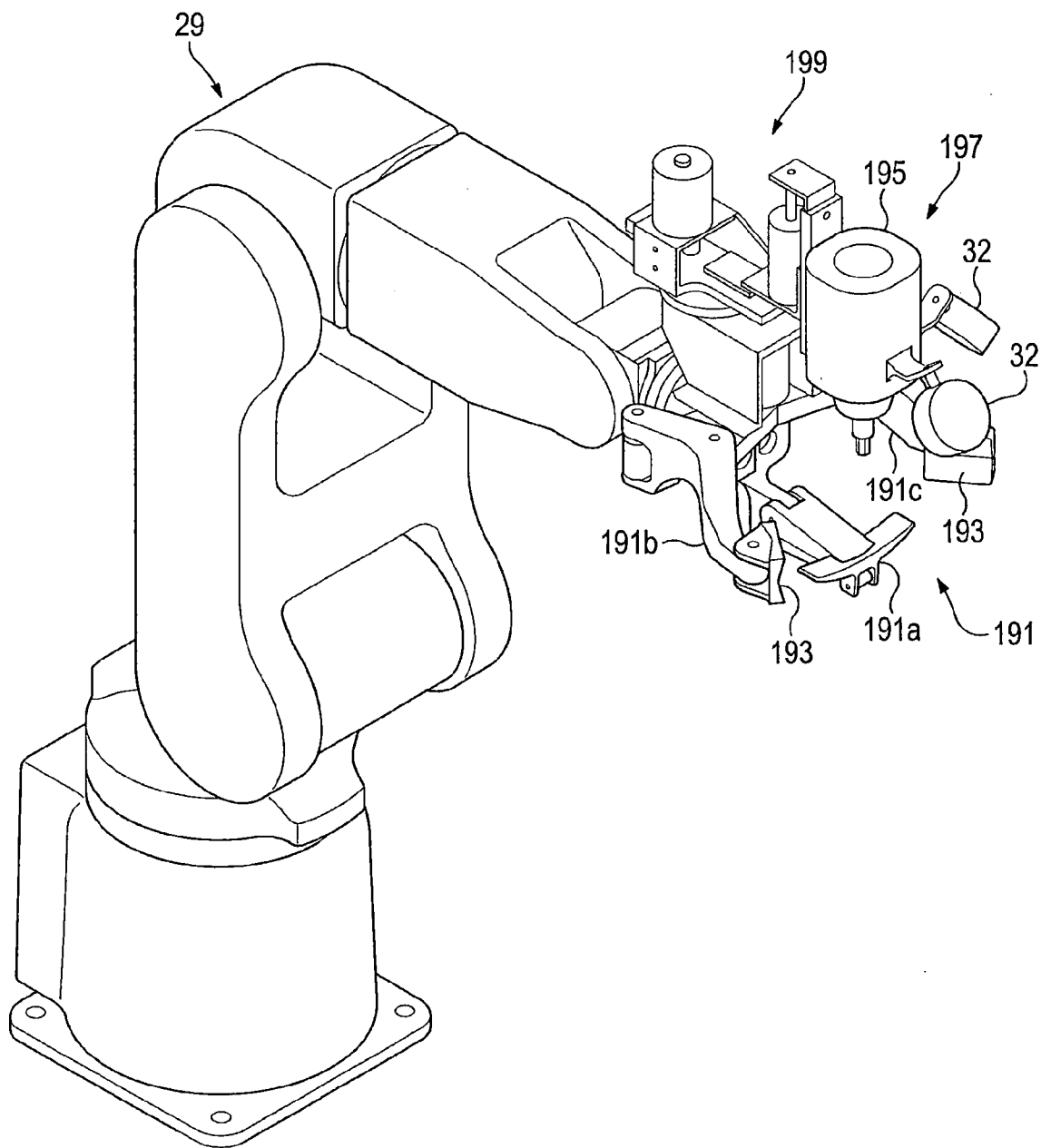


圖 27A

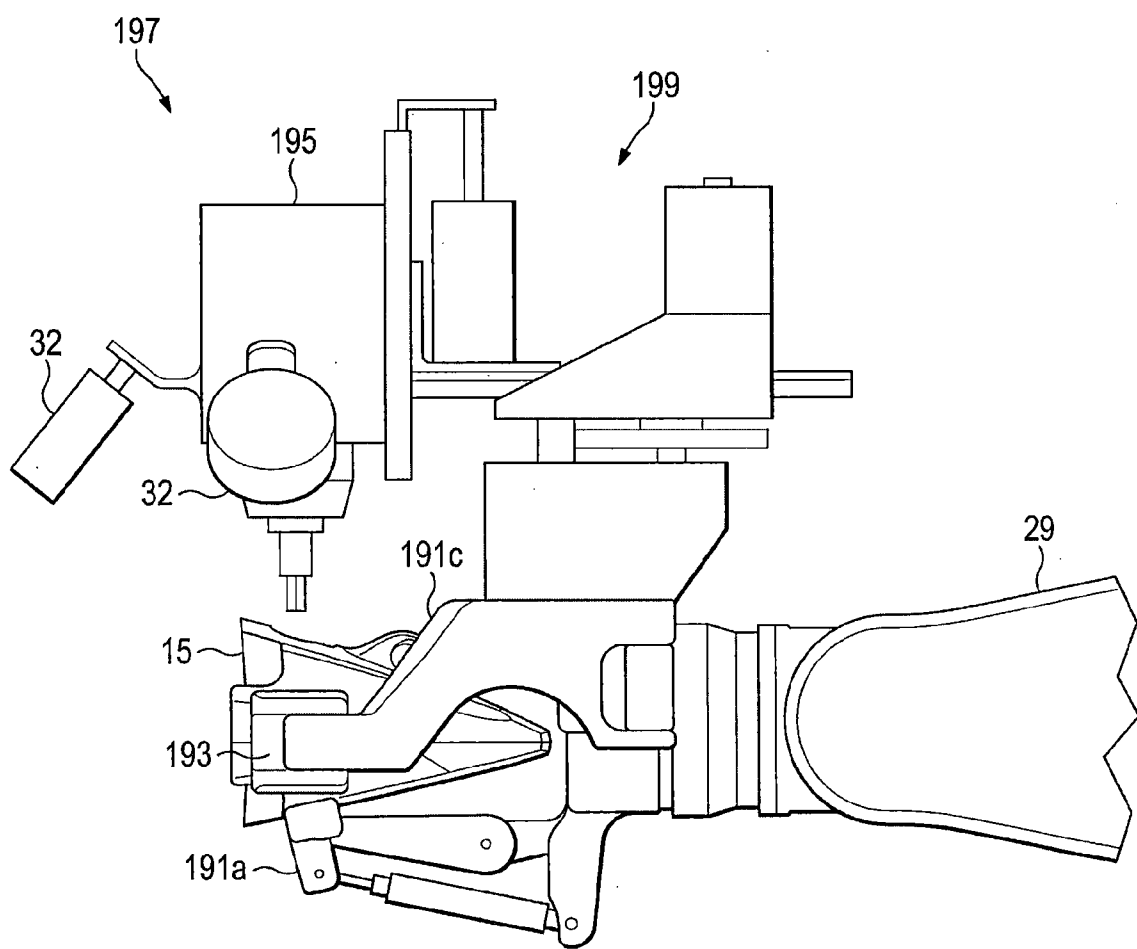


圖 27B

操縱器 29 操縱到磨損構件 15 上的具體位置。在此例子中，控制器 31 是使用者輸入裝置，例如操縱桿或可佩戴的使用者介面（未示出）。替代地，操作者可在身體上（例如通過他們的手）引導操縱器 29。例如，操作者可操縱操縱器 29，使得操縱器 29 直接位於磨損構件 15 和挖掘設備 1 的基部 13 之間的固定機構 21 上方，使得控制器 31 被程式設計有磨損構件 15 相對於操縱器的位置和定向。操作者優選地遠離磨損構件 15 和操縱器，即與其隔開安全距離定位。如果操作者定位在他們不能從身體上看到磨損構件 15 的位置，操縱器 29 和服務車輛 27 或服務站 53 可裝備有攝影機 32（圖 27a 和 27b）以輔助將操縱器 29 視覺地操縱到磨損的磨損構件 15。使用者輸入裝置還可以具有觸覺、視覺或聽覺回饋以便從操縱器 29 提供資訊。回饋例如可以是振動、視覺燈或可聽到的聲音。回饋例如可以在操縱器接觸物體時給予操作者。

**【0085】** 為了確保磨損構件 15 不過早地與挖掘設備 1 脫離接合，鏟斗 3 可向上傾斜，使得磨損構件 15 對於重力來說處於一個角度上，從而將磨損構件 15 在基部 13 上保持就位。傾斜儀單元 59 以校準起始角度定位在鏟斗表面上。鏟斗的表面可以例如是鏟斗 3 的平表面（例如在鏟斗 3 靜置在水平地面上時）。傾斜儀單元 59 可以將鏟斗 3 的當前定向無線地傳遞到控制器 31，使得控制器 31 可以確定鏟斗 3 何時對於重力處於安全定向，以便在固定機構 21 移除之後將磨損構件 15 保持就位（圖 14 和 15）。替代地，燈或其他音訊、視覺或觸覺回饋（未示出）可為操作者指示鏟斗 3 何時處於安全定向以繼續移除過程。

**【0086】** 在替代實施方式中，優選為多臂工具 191 形式的輔助工具可在磨損構件 15 的兩個或更多側固定磨損構件（圖 27a 和 27b）。在所示例子中，多臂工具 191 具有三個臂，一個臂 191a 接觸磨損構件 15 的底部，並且



兩個臂 191b 和 191c 接觸磨損構件 15 的側部，但多臂工具 191 可設置多於三個臂或少於三個臂。另外，多臂工具 191 可夾持磨損構件上的任何兩個相對表面（例如臂可夾持磨損構件的頂部和底部，或者臂可夾持磨損構件的側部以及磨損構件的頂部，或者臂可夾持磨損構件的頂部、底部和側部）。每個臂 191a-191c 可以打開和閉合，使得側臂 191a 和 191c 側向運動，並彼此更靠近和遠離運動，並且底臂 191a 上下運動。臂可以經由馬達運動，或者可以液壓運動。臂 191a-191c 足夠遠地間隔開，使得在臂處於打開位置時，磨損構件配合在臂提供的開口內，並且同樣彼此足夠近地間隔開，使得在磨損構件位於開口內時，臂完全接觸和接合磨損構件。每個臂 191a-191c 另外可具有接觸磨損構件 15 的可調節表面 193。可調節表面 193 允許臂 191a-191c 更好地接觸磨損構件的不同表面。另外，可調節表面 193 允許臂 191a-191c 更好地接觸磨損的磨損構件。

**【0087】** 在一種優選的實施方式中，多臂工具 191 與移除工具 195 形式的第二輔助工具相結合，以形成固定磨損構件 15 並可從磨損構件 15 移除固定機構的組合工具 197。此操作也可通過具有多種能力的單個輔助工具來實現。在所示實施方式中，移除工具 195 設置只調節移除工具 195 的位置而不調節操縱器 29 的整體位置（即操縱器具有細微控制）的調節機構 199。雖然調節機構 199 只在圖 27a 和 27b 所示的實施方式中示出，調節機構 199 可適用於移除和安裝過程中使用的任何多種的多臂輔助工具。調節機構 199 為移除工具 195 提供兩個或更多個自由度，使得移除工具 195 可側向和上下運動，而不調節操縱器臂 29 的位置。移除工具 195 示出具有六角工具 201（儘管也可以具有其他工具）來移除固定機構。多臂工具 191 與移除工具 195 的組合允許一個工具 197 用來移除磨損的磨損構件，並安裝新磨損構件。組合工具 197 形式的輔助工具可將固定磨損構件的任何多種輔助

工具與從磨損構件移除和安裝固定機構的任何多種輔助工具組合。另外，作為組合工具 197 的輔助工具可將多於兩個輔助工具組合在一起（例如組合工具可具有固定磨損構件的輔助工具、移除細粒的輔助工具以及移除固定機構的輔助工具）。

【0088】 在替代實施方式中，磁性帶 63 可將磨損構件固定到基部(圖 16)。磁性帶 63 可由至少一個空氣致動永磁體 65 製成。至少一個空氣致動永磁體 65 可以固定到磨損的磨損構件 15，並且另一空氣致動永磁體 65 可固定到基部 13，並且兩個空氣致動永磁體 65 可例如通過金屬帶 67 彼此固定。磁性帶 63 可手動施加或通過操縱器 29 施加。空氣致動永磁體 65 可例如是 Optimag 氣動提升磁體、SAV 531.03 NEO-AIR 500 磁體、SCHUNK 提升磁體 MHM-P 或類似的商業上得到的空氣致動永磁體。

【0089】 在又一替代實施方式中，可以使用兩個（或更多個）操縱器 29（未示出）。第一操縱器可用來固定磨損構件 15，不使其掉落，並且第二操縱器可用來使磨損構件 15 從挖掘機（未示出）脫離接合。第一操縱器可使用例如空氣致動永磁體 65 的工具以固定磨損構件 15（圖 17）。控制器 31 驅動操縱器 29 和空氣致動永磁體 65 到磨損構件 15 正上方的程式設計位置 X。接著，操縱器 29 和空氣致動永磁體 65 可進一步朝著磨損構件 15 驅動，直到操縱器 29 上的力回饋與力峰值符合。空氣致動永磁體 65 可接著接合以固定磨損構件 15。

【0090】 在替代實施方式中，匣盒 69 可用來固定磨損構件 15（圖 18e-18f）。匣盒 69 具有頂壁 71、底壁 73 和在頂壁 71 和底壁 73 之間延伸的兩個相對的側壁 75、79。匣盒 69 的內表面 83 上的引導件或定位器 81 可輔助磨損構件 15 在匣盒 69 內的適當定位。定位器可以是固定到一個壁的附加件，或者定位器可以是一個壁的一體部分。定位器可以是指示磨損構件何

時在匣盒內適當定位的感測器。定位器 81 可以位於頂壁 71、底壁 73、第一側壁 75、第二側壁 77 或其組合的內表面 83 上。除了匣盒 69 能夠容納磨損的磨損構件 15 以便移除、儲存和船運之外，匣盒 69 還可以用來容納新磨損構件 15 以便船運、儲存和安裝（圖 18a-18d）。但是，匣盒可只用於容納磨損的磨損構件，或者可只用於容納新磨損構件。匣盒 69 的一致形狀允許磨損構件 15 更容易儲存和船運。定位器 81 可例如是中空的，使得螺柱 80 可插入定位器 81 中。螺柱 80 可以具有彈性構件，使得在螺柱 80 接合磨損構件 15 時，螺柱被進一步推入定位器。在未示出的替代實施方式中，定位器 81 可以是彈性的，使得隨著磨損構件插入匣盒，定位器接合磨損構件。例如，定位器可以是匣盒的一個壁的一部分的切口，使得切口形成延伸進入匣盒的空腔以接合磨損構件（未示出）的突片。磨損的磨損構件 15 可以是焊接或通過其他方式固定 85 到螺柱 80 和/或定位器 81 以便附加支承的螺柱，但是這不是必須的，並且螺柱或定位器可足以將磨損構件保持就位。螺柱焊接 85 可以通過操作者進行，或者可以使用操縱器 29 進行。匣盒 69 的壁 71、73、75 和 79 可以設置至少一個附接機構 87 以便將匣盒 69 固定到提升裝置。附接機構可以例如是提升眼孔、空氣致動永磁體或例如側壁 75、79 內的一個或多個孔。提升裝置例如可以是吊具或操縱器 29。在替代實施方式中，土方運動設備可以被帶到匣盒 69。匣盒 69 的壁 71、73、75 和 79 可具有開口 91，使得一旦匣盒 69 安裝在磨損構件 15 上，便可接近磨損構件 15 和基部 13 之間的固定機構 21。附接機構 87 也可用來提升匣盒 69、轉動匣盒 69、拉動匣盒 69 或推動匣盒 69。可以提升、拉動或推動的附接機構 87 允許固定在匣盒 69 內的磨損構件 15 在固定到操縱器 29 的同時從基部 13 安裝和移除。匣盒 69 與附接機構 87 組合可消除磨損構件 15 上的提升眼孔的需要。消除磨損構件 15 上的提升眼孔可最小化磨損構件 15 的製造不良

## 申請專利範圍

1. 一種移除和/或安裝工具，包括至少一個輔助工具，所述至少一個輔助工具保持用於土方作業設備的磨損構件並運動將磨損構件固定到土方作業設備的保持器；至少一個操縱器，所述至少一個操縱器可動地支承至少一個輔助工具；控制器，所述控制器引導至少一個輔助工具和至少一個操縱器的運動，使其協作以釋放保持器並使磨損構件與土方作業設備接合、保持和移除；以及移動式基部，所述移動式基部使得工具從第一位置運動到具有磨損構件的土方作業設備。

2. 如請求項 1 所述的移除和/或安裝工具，其中，至少一個操縱器包括液壓操縱器。

3. 如請求項 1 所述的移除和/或安裝工具，其中，操縱器和輔助工具是液壓操作的。

4. 如請求項 1 所述的移除和/或安裝工具，其中，移動式基部是能夠運動到希望位置以便從土方作業設備移除磨損構件的服務車輛、輪式服務站或履帶式服務站。

5. 如前述請求項中的任一項所述的移除和/或安裝工具，包括用於接收通過控制器使用的有關土方作業設備的資料的輸入裝置。

6. 如請求項 5 所述的移除和/或安裝工具，其中，輸入裝置接收來自土方作業設備上的磨損部件監視單元的資訊。

7. 如請求項 1 所述的移除和/或安裝工具，包括確定待移除的磨損構件的位置和定向的至少一個感測器。

8. 如請求項 1 所述的移除和/或安裝工具，其中，至少一個輔助工

具包括接觸磨損構件的相對側的第一臂和第二臂。

9. 如請求項 8 所述的移除和/或安裝工具，其中，至少一個輔助工具包括大致垂直於第一臂和第二臂接觸磨損構件的表面的第三臂。

10. 如請求項 1 所述的移除和/或安裝工具，其中，至少一個輔助工具和至少一個操縱器能夠操作以便旋緊和旋鬆保持器的至少一部分，從而釋放保持器。

11. 如請求項 1 所述的移除和/或安裝工具，其中，至少一個輔助工具和至少一個操縱器能夠通過控制器操作以便代替移除的磨損構件安裝更換磨損構件，並運動保持器以便將磨損構件固定到土方作業設備。

12. 如請求項 1 所述的移除和/或安裝工具，其中，控制器根據可程式設計邏輯操作。

13. 如請求項 1 所述的移除和/或安裝工具，其中，控制器通過遠端用戶至少部分手動操作。

14. 一種移除和/或安裝方法，包括在礦區將液壓動力操縱器從第一位置運動到具有磨損構件的土方作業設備，操作液壓動力操縱器以運動支承在操縱器上的輔助工具到土方作業設備上的磨損構件附近，操作輔助工具以接觸和保持磨損構件，以及操作輔助工具和操縱器中的一個或多個以便從土方作業設備移除磨損構件。

15. 如請求項 14 所述的移除和/或安裝方法，包括在輪式車輛上運輸工具到土方作業設備。

16. 如請求項 15 所述的移除和/或安裝方法，包括在土方作業設備上安裝更換磨損構件來代替移除的磨損構件。