



(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 I629148 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 07 月 11 日

(21)申請案號：103109731

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 03 月 14 日

(51)Int. Cl. : **B25J11/00 (2006.01)****B25J15/00 (2006.01)****B07C5/00 (2006.01)**

(30)優先權：2013/03/14 美國

13/830,692

(71)申請人：布魯克斯自動化股份有限公司 (美國) BROOKS AUTOMATION, INC. (US)
美國

(72)發明人：包諾拉 安東尼 C BONORA, ANTHONY C. (US)；坎潘恩 布萊恩 COMPIAN, BRIAN (US)；漢德森 傑夫 P HENDERSON, JEFF P. (US)；卡爾森 羅伯特 W CARLSON, ROBERT W. (US)

(74)代理人：周良謀；周良吉

(56)參考文獻：

TW 200808631A

TW 201114668A1

US 4460826

US 7861540B2

審查人員：郭彥鋒

申請專利範圍項數：30 項 圖式數：14 共 125 頁

(54)名稱

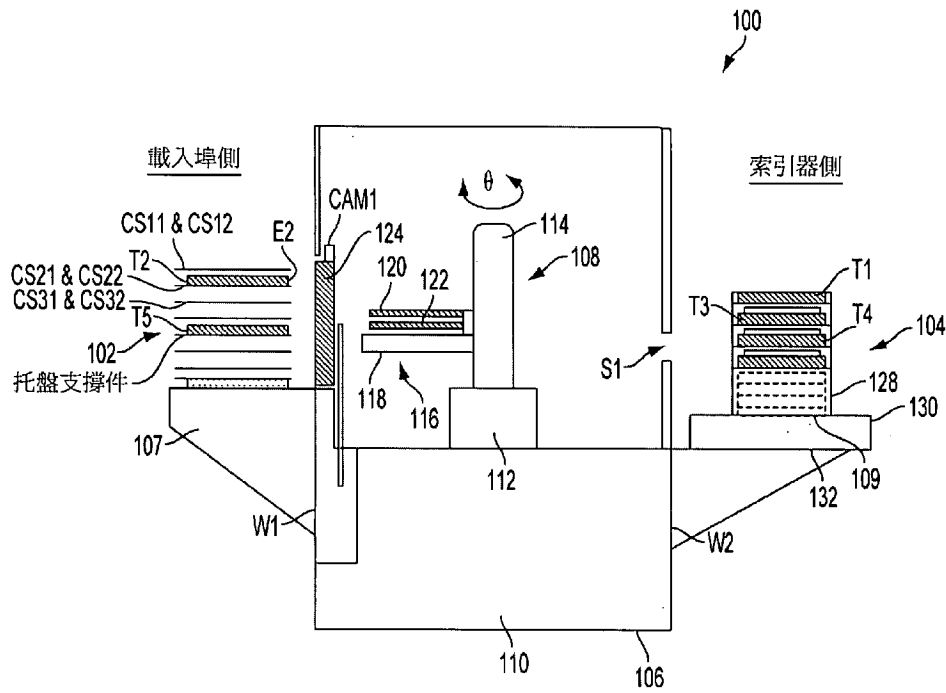
托盤引擎、用以將托盤移至工具和由工具移出之方法、以及用以移動分類器中之托盤的方法
TRAY ENGINE AND METHODS FOR TRANSFERRING TRAYS TO AND FROM TOOLS AND IN SORTERS

(57)摘要

托盤引擎包括垂直驅動支柱、用以旋轉垂直驅動支柱的旋轉機構及接附於垂直驅動支柱的末端作用器。末端作用器包括接附於垂直驅動支柱的末端作用器基座。末端作用器更包括接附於末端作用器基座的滑件，用以在托盤存在時支撐托盤。滑件使托盤沿著末端作用器基座的長度滑動。托盤引擎包括接附於末端作用器基座的驅動機構，用以沿著末端作用器基座的長度移動，以在托盤存在時使托盤沿著該長度線性滑動，並將托盤載入滑件或從滑件卸除托盤。

A tray engine includes a vertical drive column, a rotation mechanism for rotating the vertical drive column, and an end effector attached to the vertical drive column. The end effector includes an end effector base attached to the vertical drive column. The end effector further includes a slide attached to the end effector base to support a tray, when present. The slide enables the tray to slide along a length of the end effector base. The tray engine includes a drive mechanism attached to the end effector base for moving along the length of the end effector base to enable the tray, when present, to slide linearly along the length and load or unload the tray to or from the slide.

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 100 . . . 系統
- 102 . . . 卡匣
- 104 . . . 索引器
- 106 . . . 分類器
- 107 . . . 擱架
- 108 . . . 托盤引擎
- 109 . . . 底部表面
- 110 . . . 基座
- 112 . . . θ 角馬達
- 114 . . . 垂直驅動支柱
- 116 . . . 末端作用器
- 118 . . . 末端作用器基座
- 120 . . . 上滑件
- 122 . . . 下滑件
- 124 . . . 門
- 128 . . . 索引器模組
- 130 . . . 索引器基座
- 132 . . . 擱架
- CAM . . . 相機
- CS . . . 支撐件
- E . . . 邊緣
- S . . . 槽
- T . . . 托盤
- W . . . 側壁



申請日: 103/03/14

【發明摘要】

IPC分類: B25J 11/00 (2006.01)
B25J 15/00 (2006.01)
B07C 5/00 (2006.01)

【中文發明名稱】 托盤引擎、用以將托盤移至工具和由工具移出之方法、以及用以移動分類器中之托盤的方法

【英文發明名稱】 Tray Engine and Methods for Transferring Trays to and from Tools and in Sorters

【中文】

托盤引擎包括垂直驅動支柱、用以旋轉垂直驅動支柱的旋轉機構及接附於垂直驅動支柱的末端作用器。末端作用器包括接附於垂直驅動支柱的末端作用器基座。末端作用器更包括接附於末端作用器基座的滑件，用以在托盤存在時支撐托盤。滑件使托盤沿著末端作用器基座的長度滑動。托盤引擎包括接附於末端作用器基座的驅動機構，用以沿著末端作用器基座的長度移動，以在托盤存在時使托盤沿著該長度線性滑動，並將托盤載入滑件或從滑件卸除托盤。

【英文】

A tray engine includes a vertical drive column, a rotation mechanism for rotating the vertical drive column, and an end effector attached to the vertical drive column. The end effector includes an end effector base attached to the vertical drive column. The end effector further includes a slide attached to the end effector base to support a tray, when present. The slide enables the tray to slide along a length of the end effector base. The tray engine includes a drive mechanism attached to the end effector base for

moving along the length of the end effector base to enable the tray, when present, to slide linearly along the length and load or unload the tray to or from the slide.

【指定代表圖】 圖1A

【代表圖之符號簡單說明】

100 系統

102 卡匣

104 索引器

106 分類器

107 擱架

108 托盤引擎

109 底部表面

110 基座

112 θ 角馬達

114 垂直驅動支柱

116 末端作用器

118 末端作用器基座

120 上滑件

122 下滑件

124 門

128 索引器模組

130 索引器基座

132 擱架

【發明圖式】

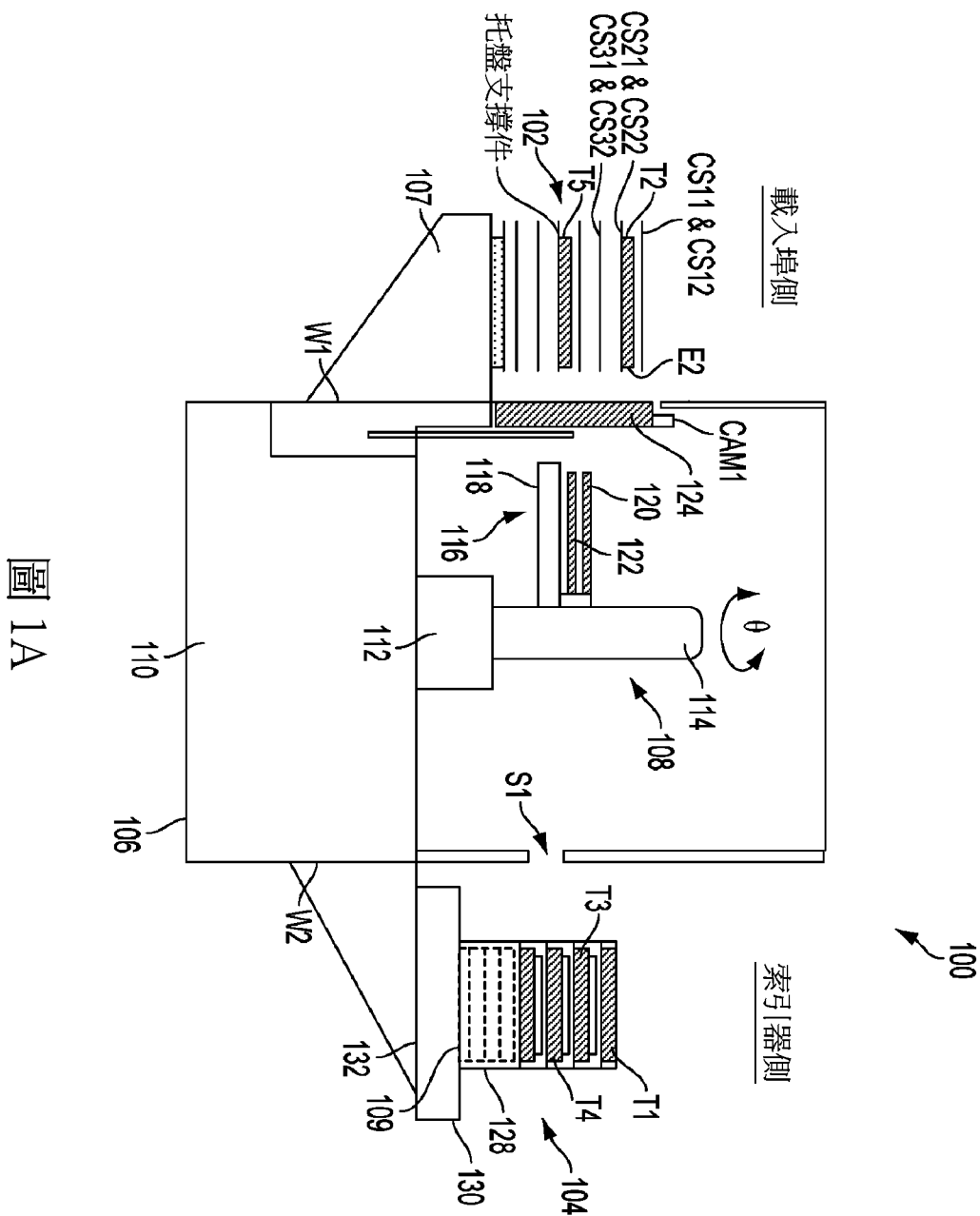


圖 1A

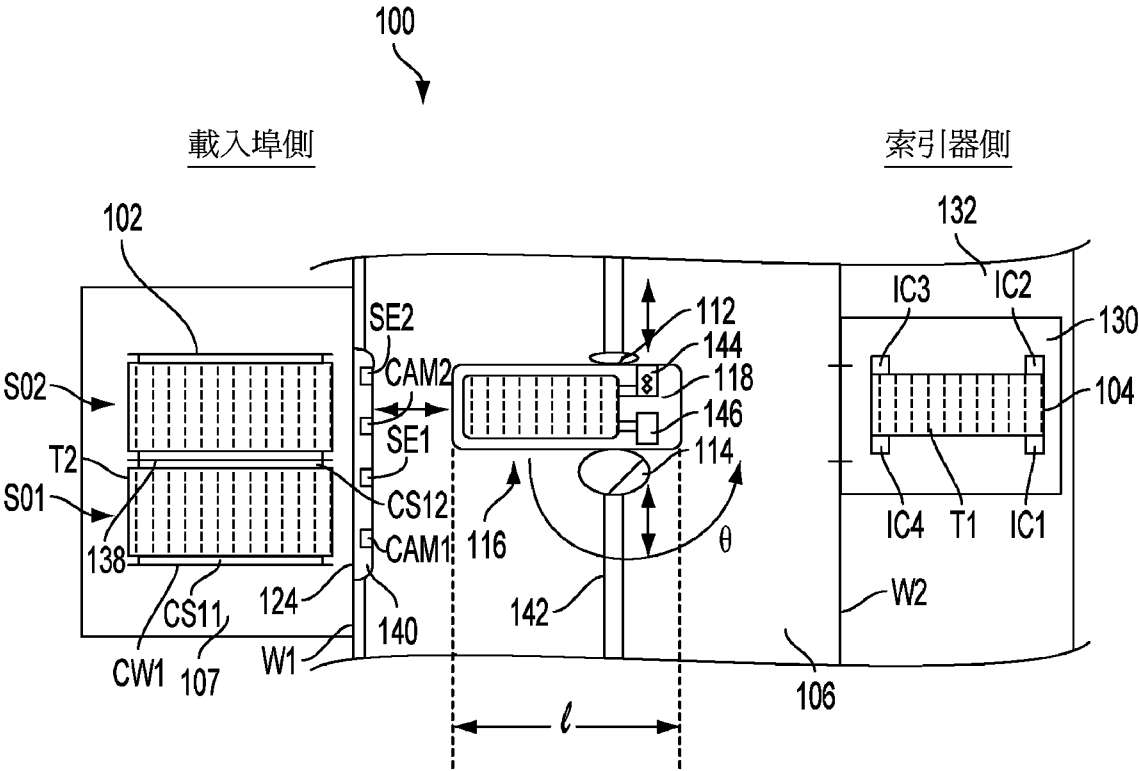


圖 1B

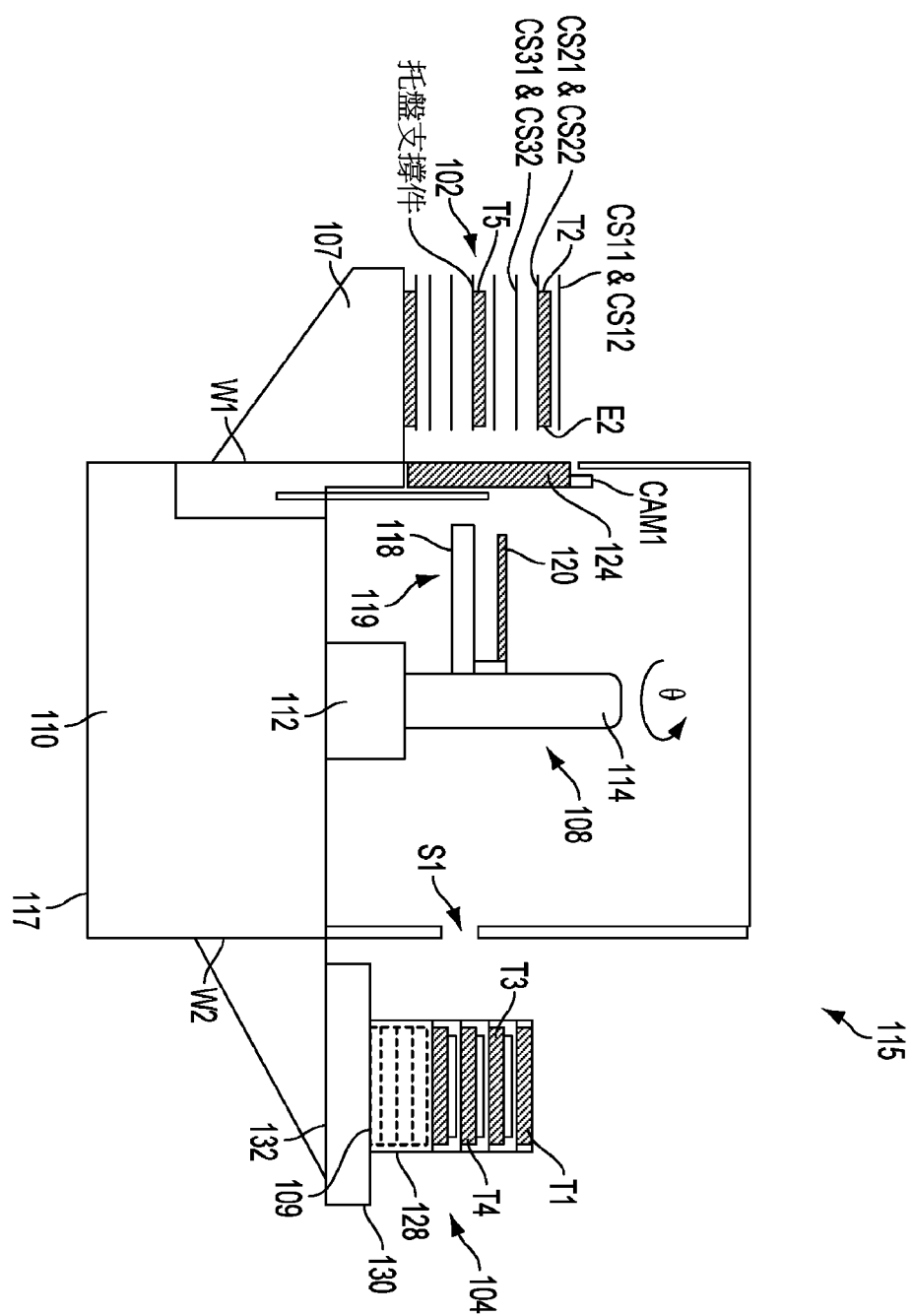


圖 10

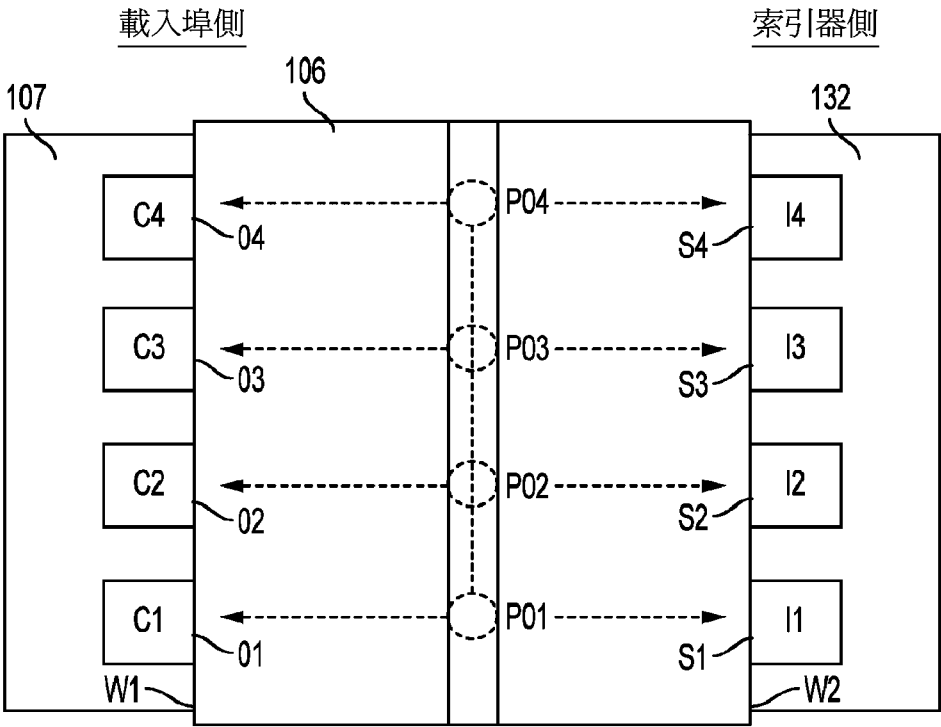


圖 2

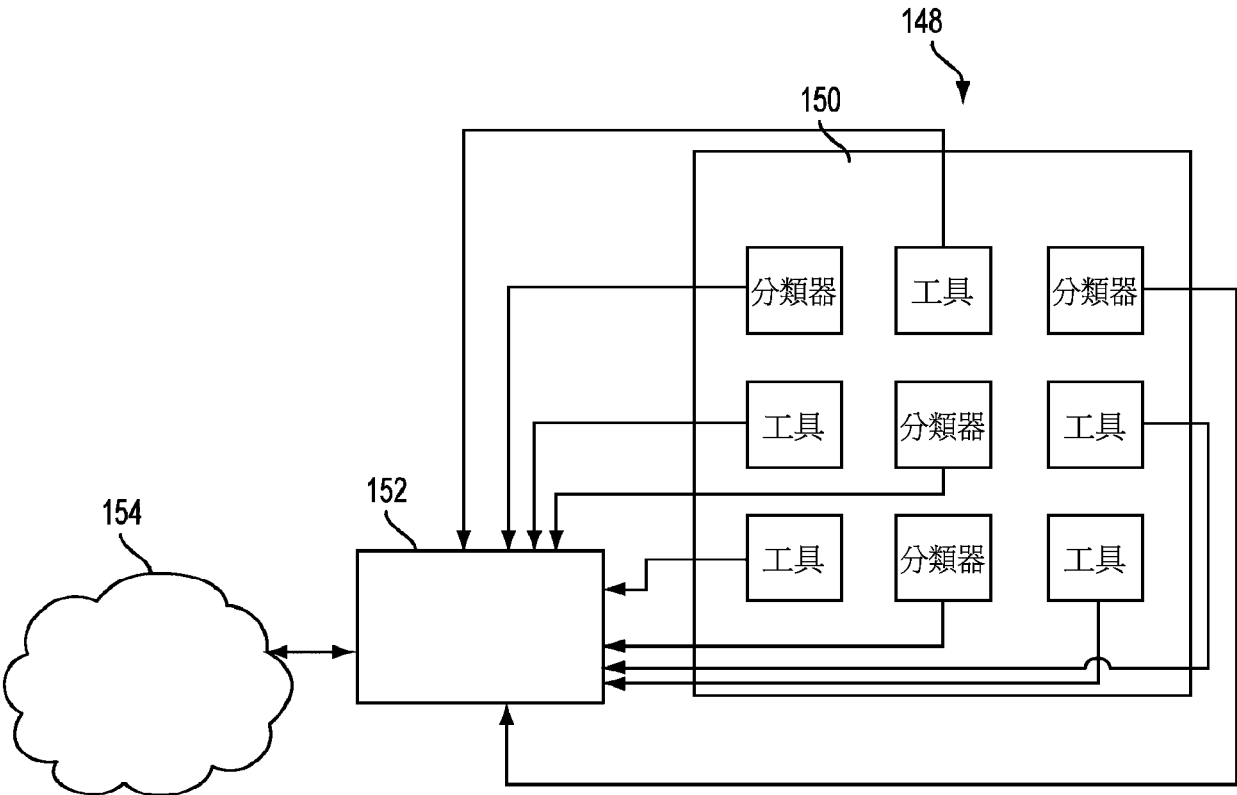


圖 3

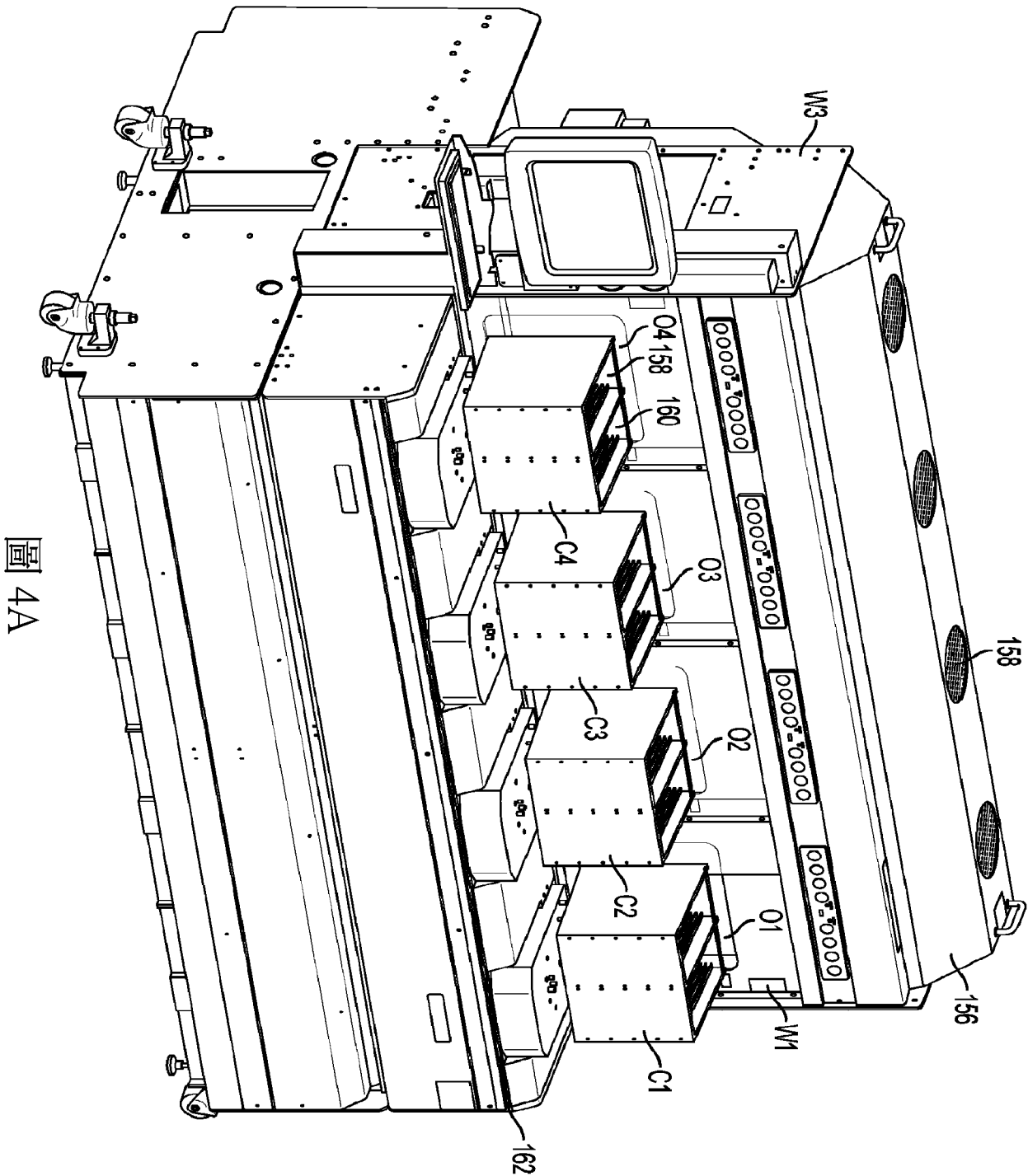
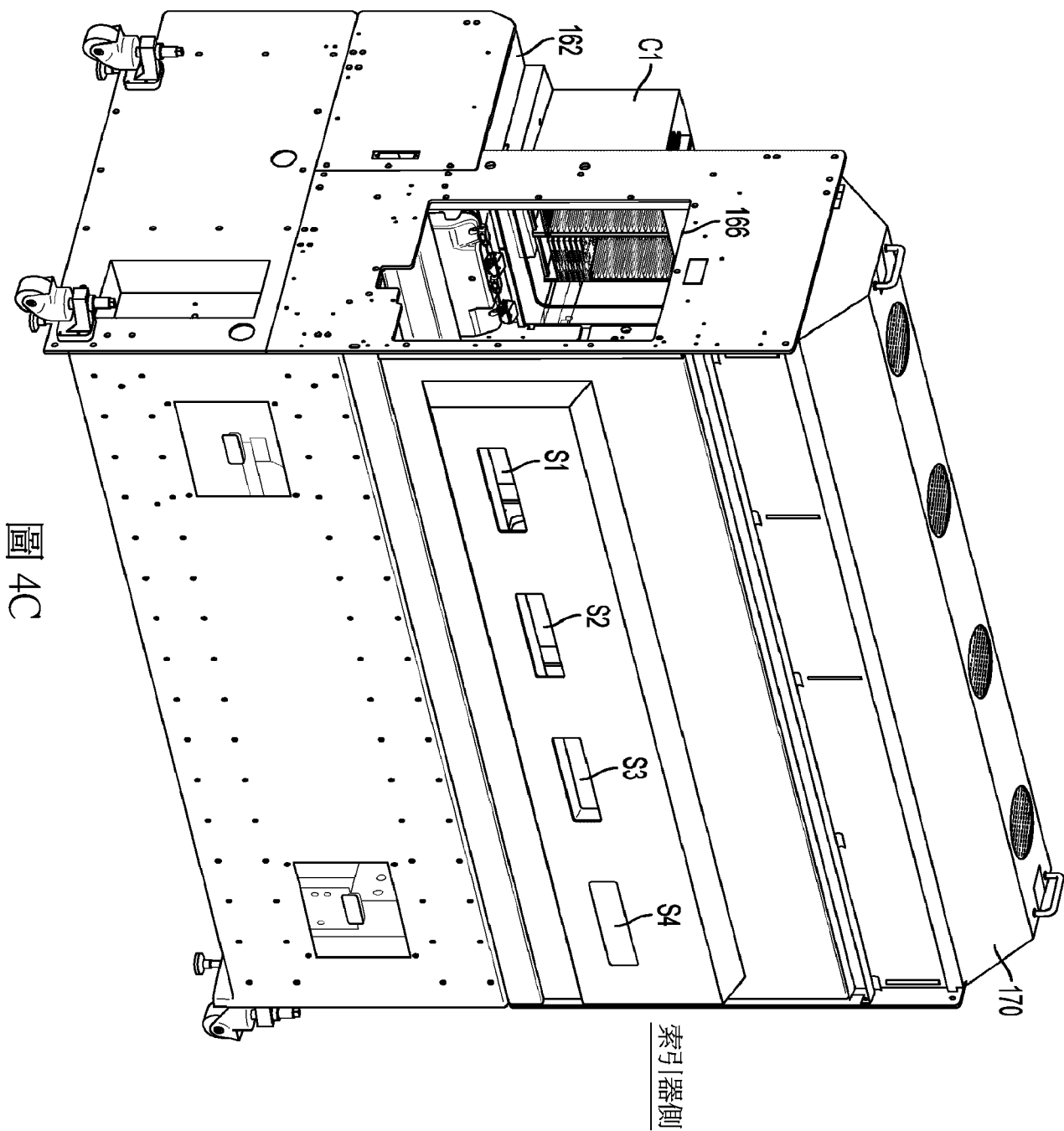


圖 4A



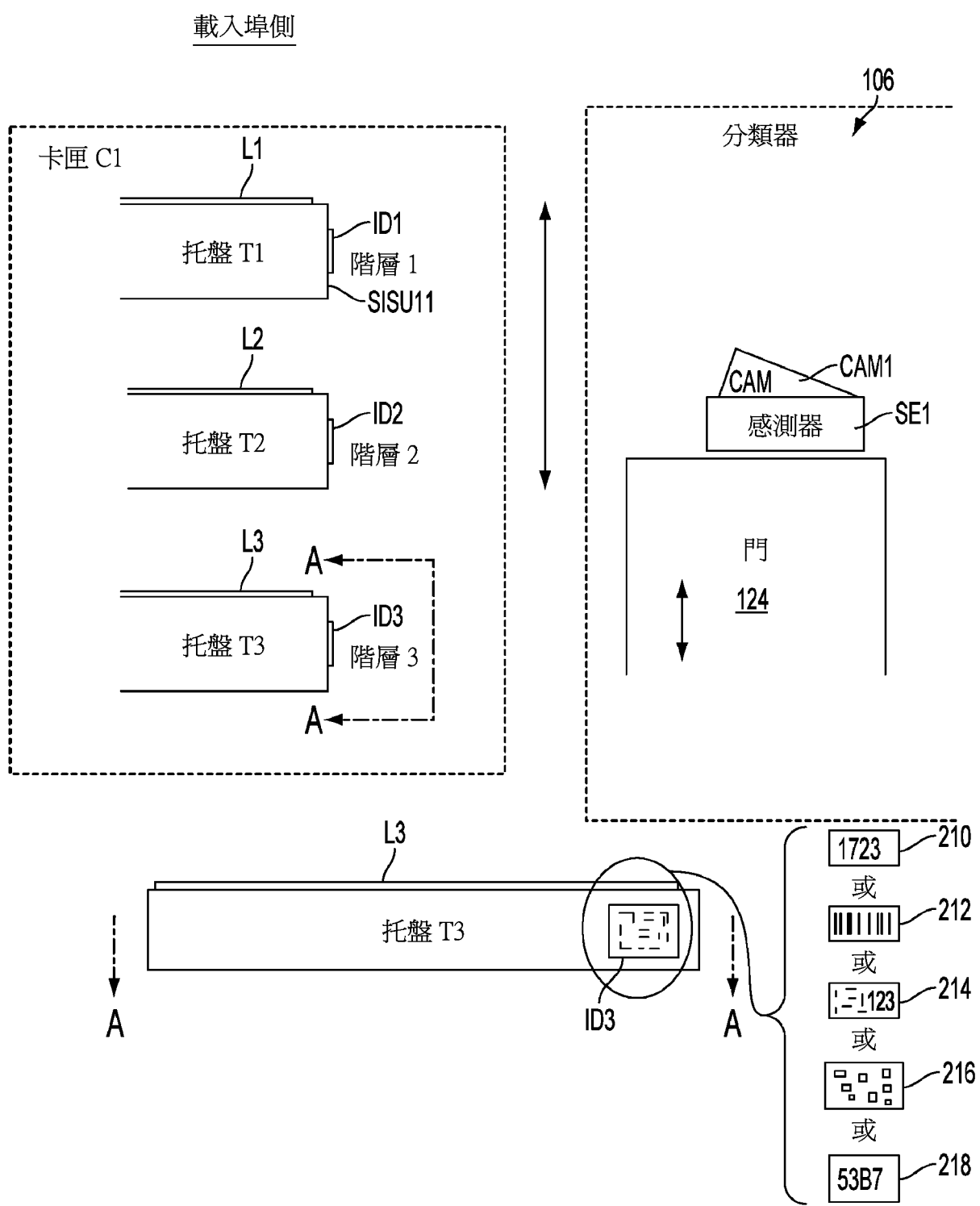
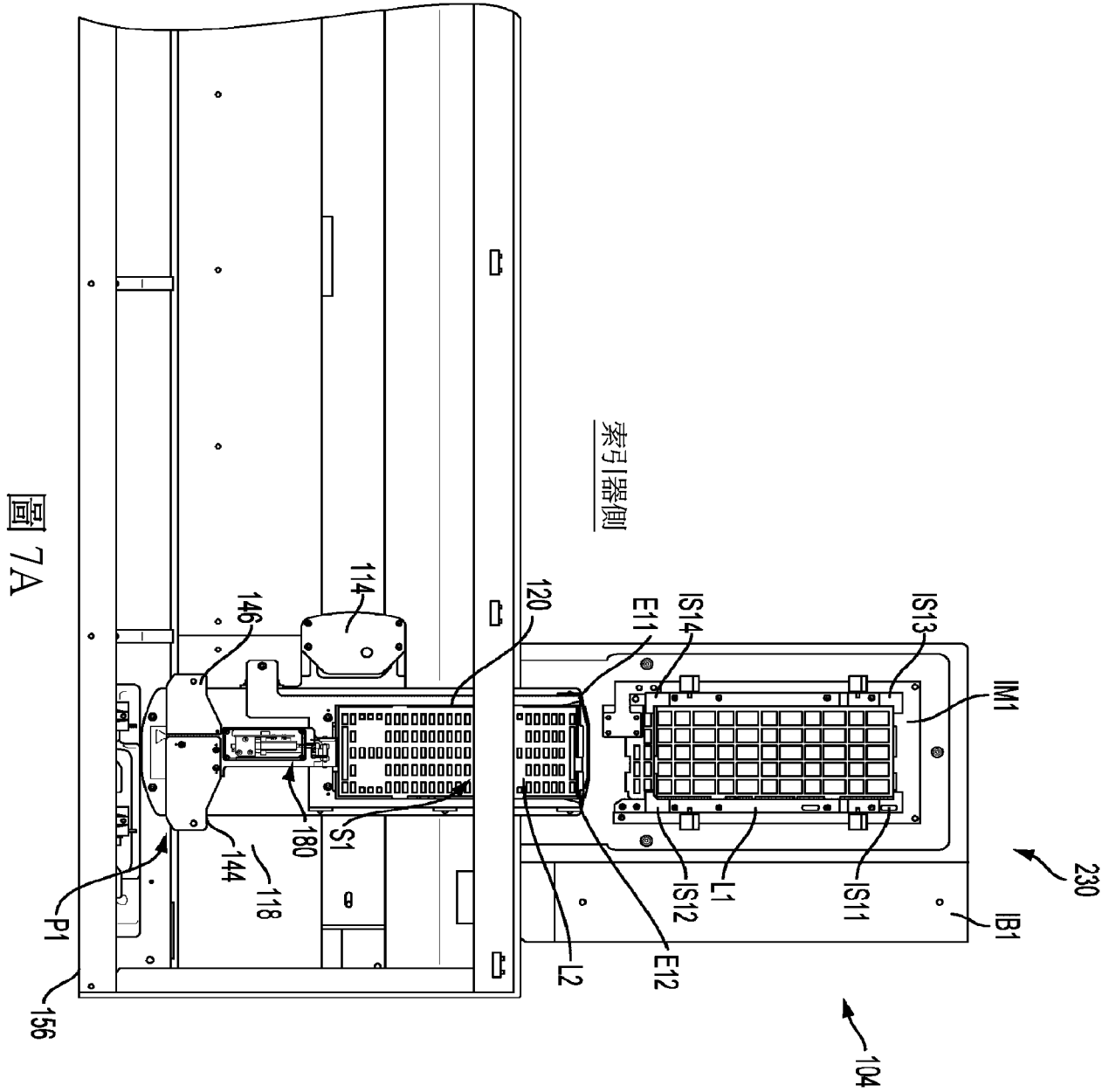


圖 6B



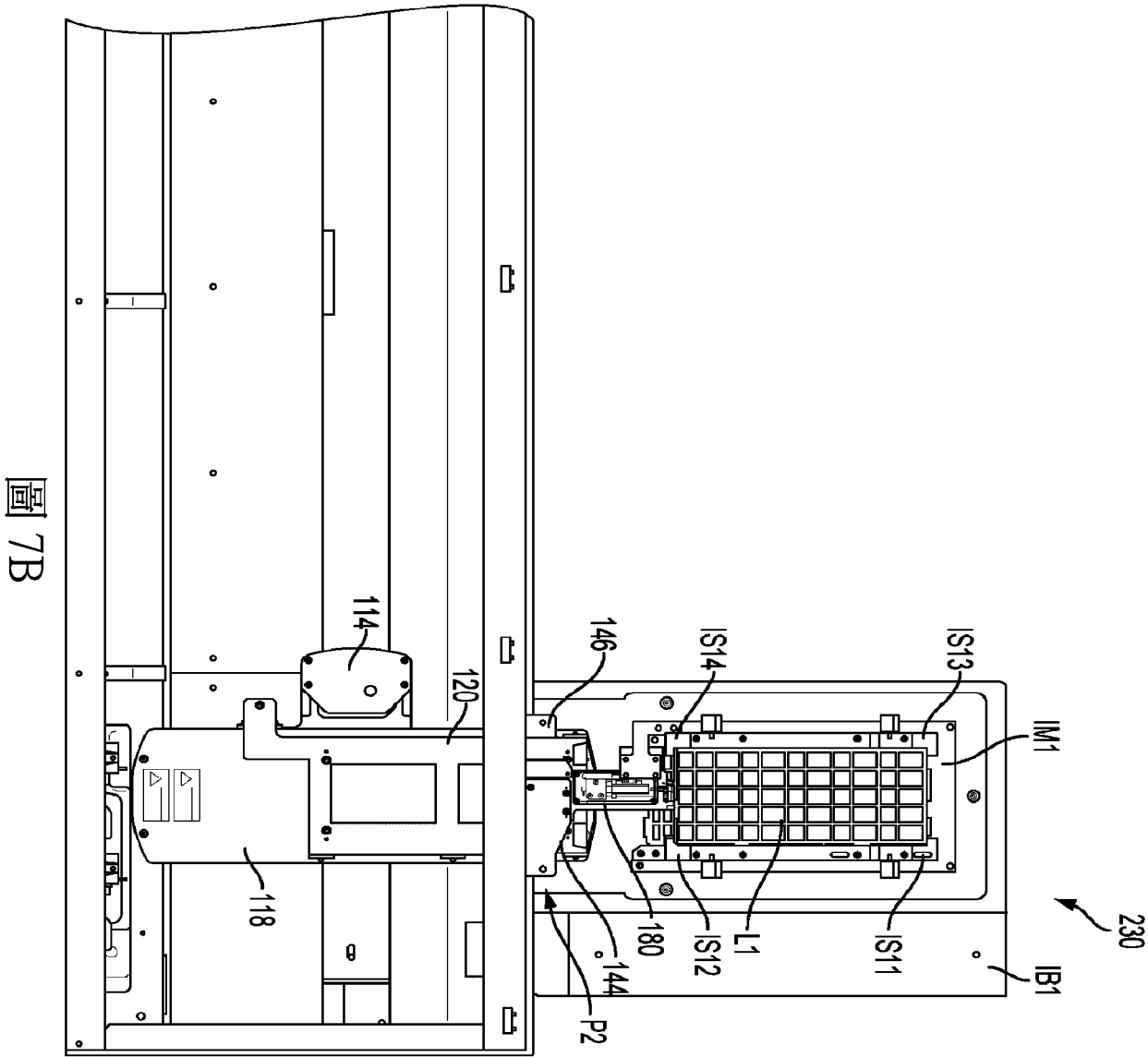


圖 7B

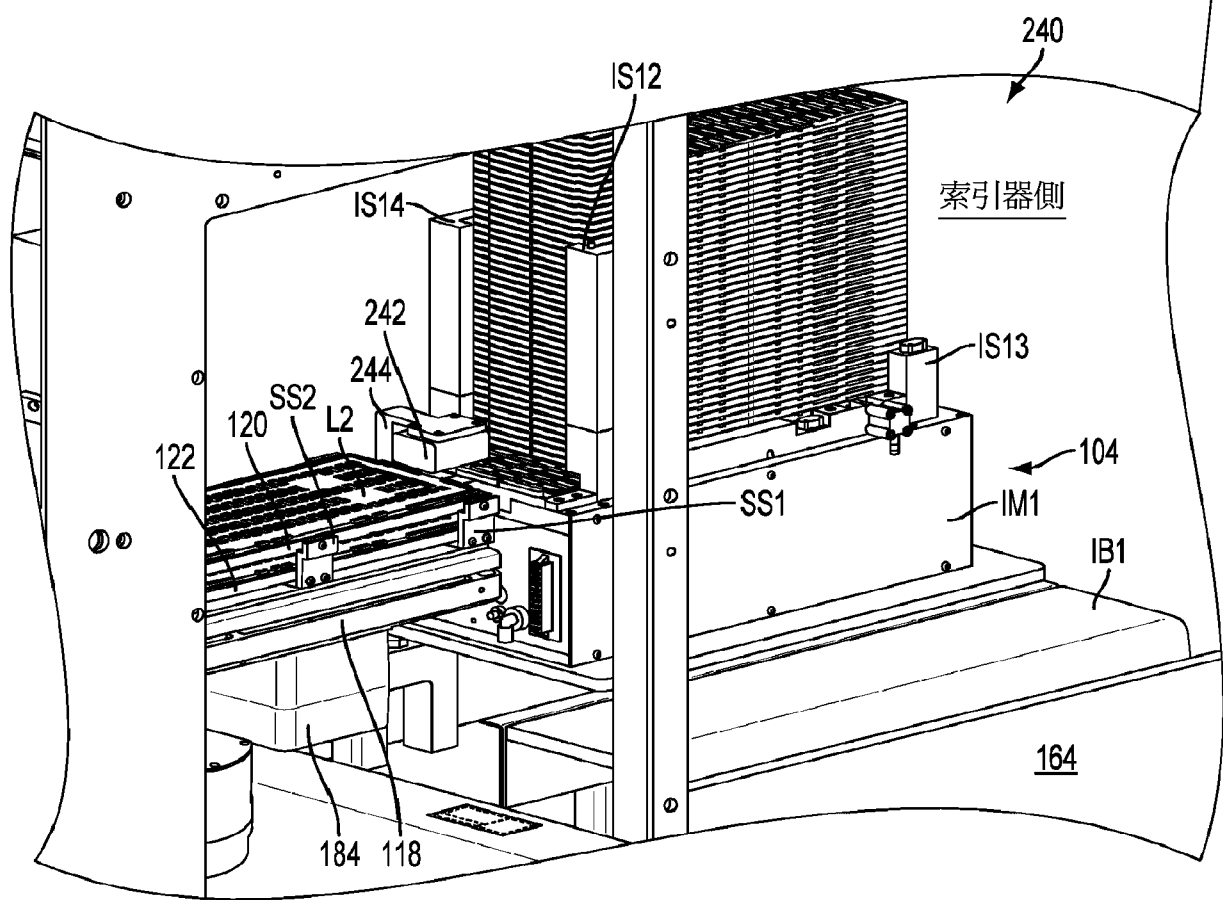


圖 7C

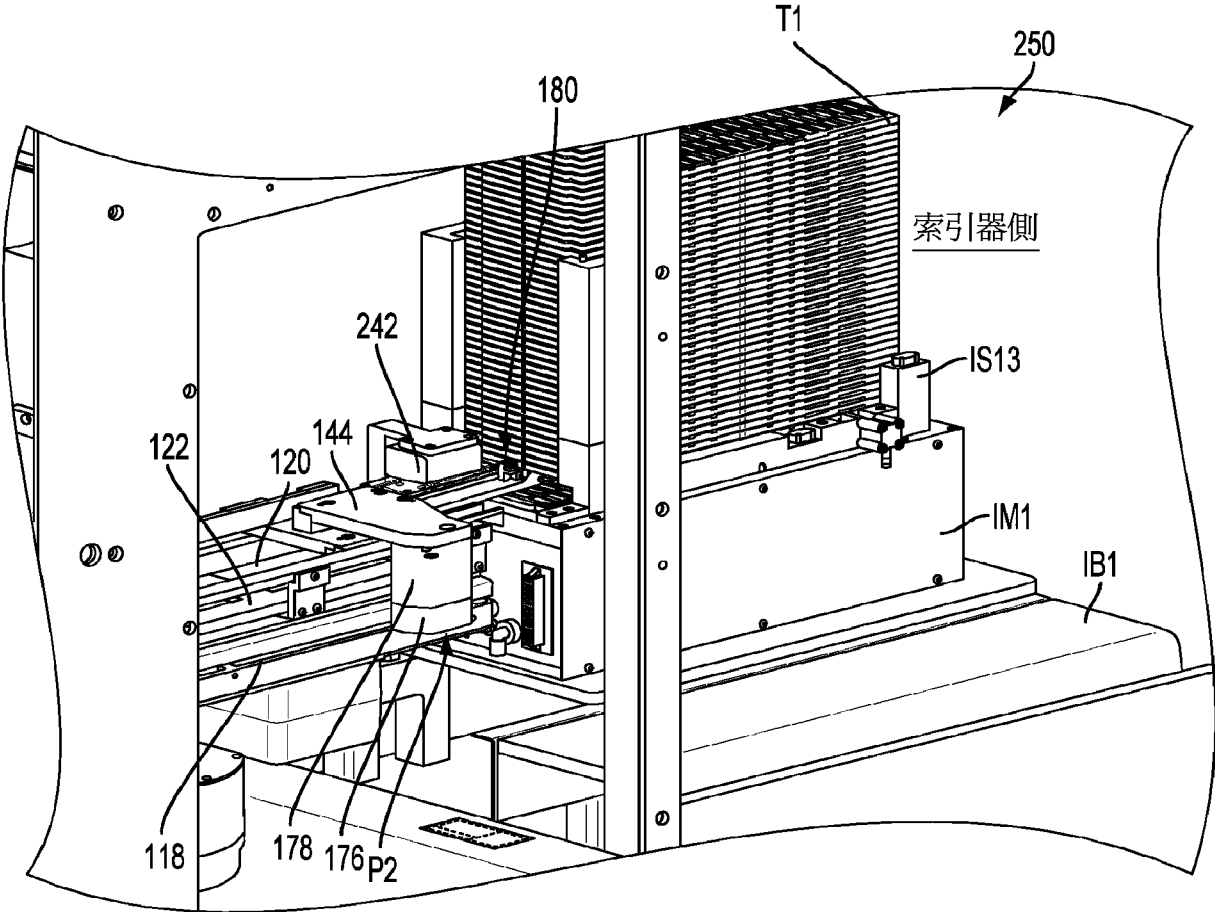


圖 7D

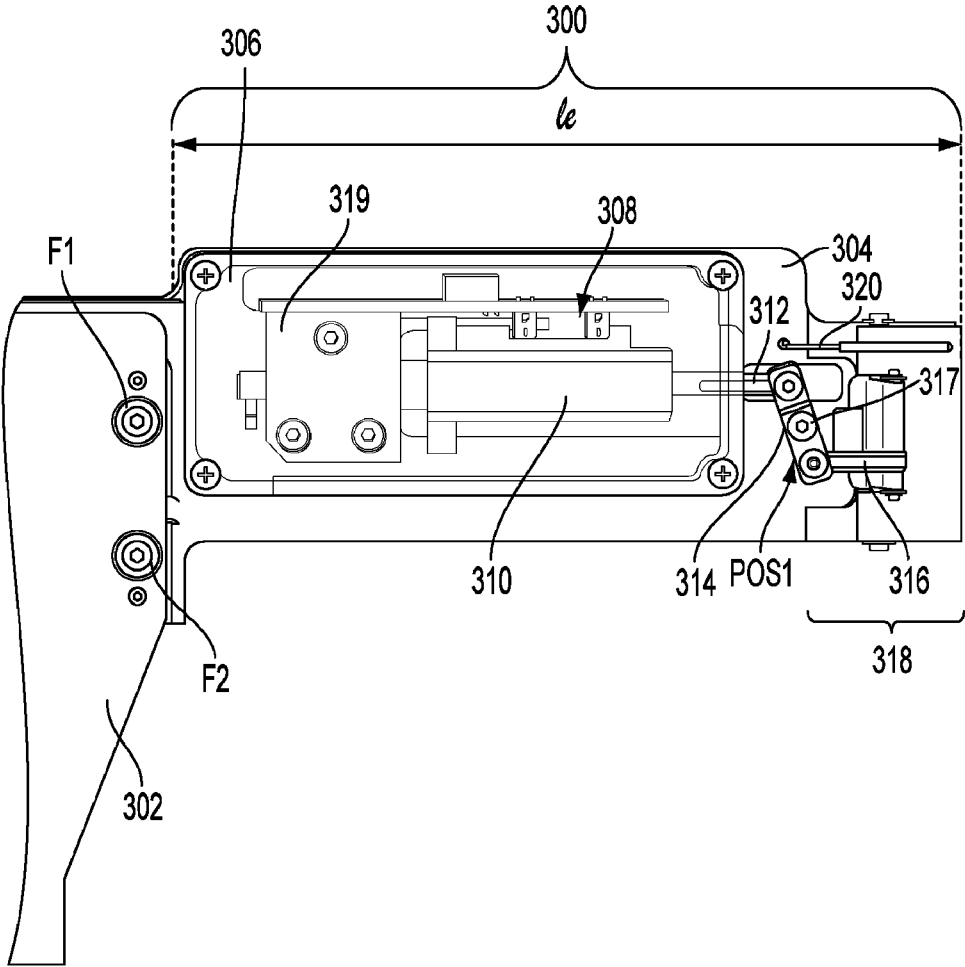
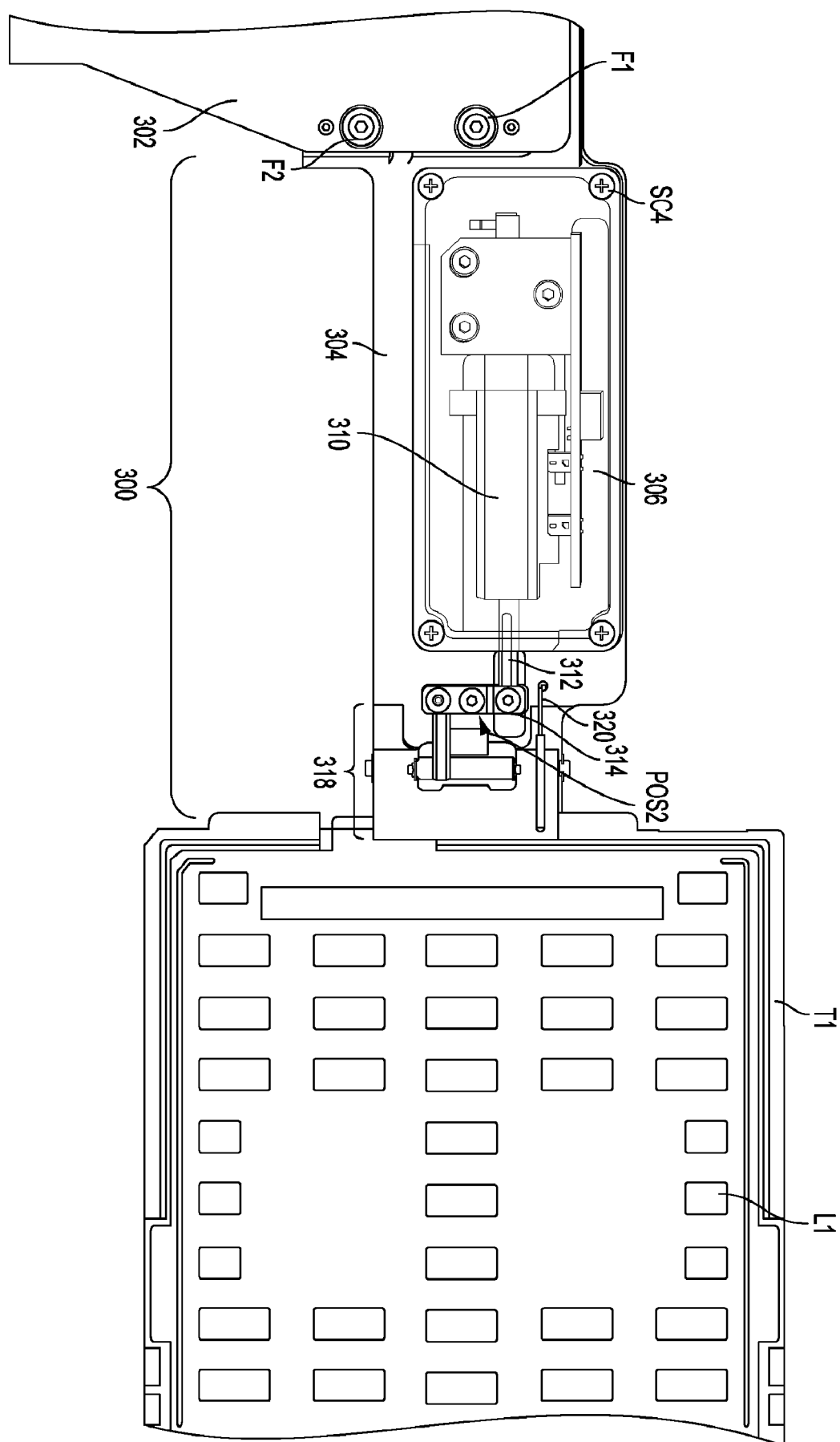


圖 8A



8B 圖

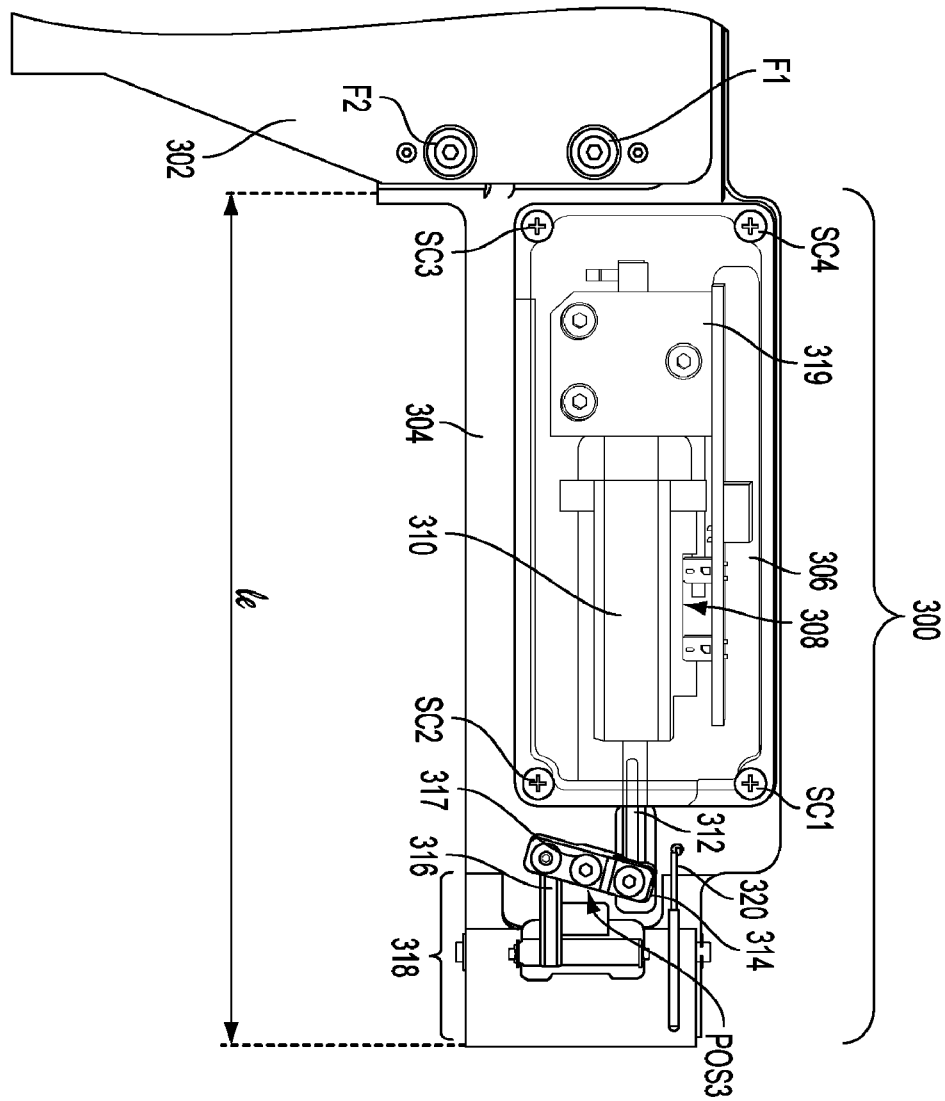
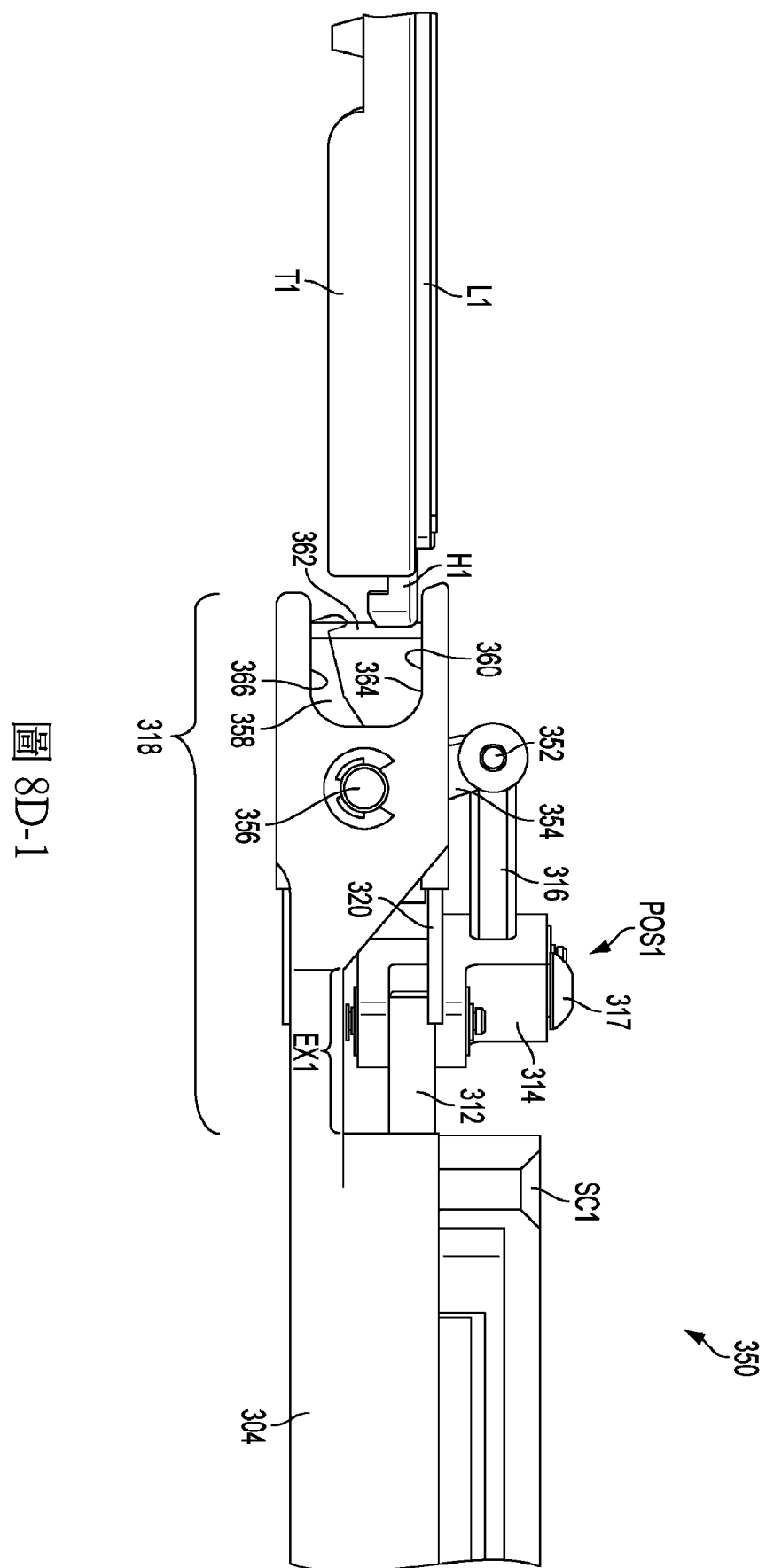


圖 8C



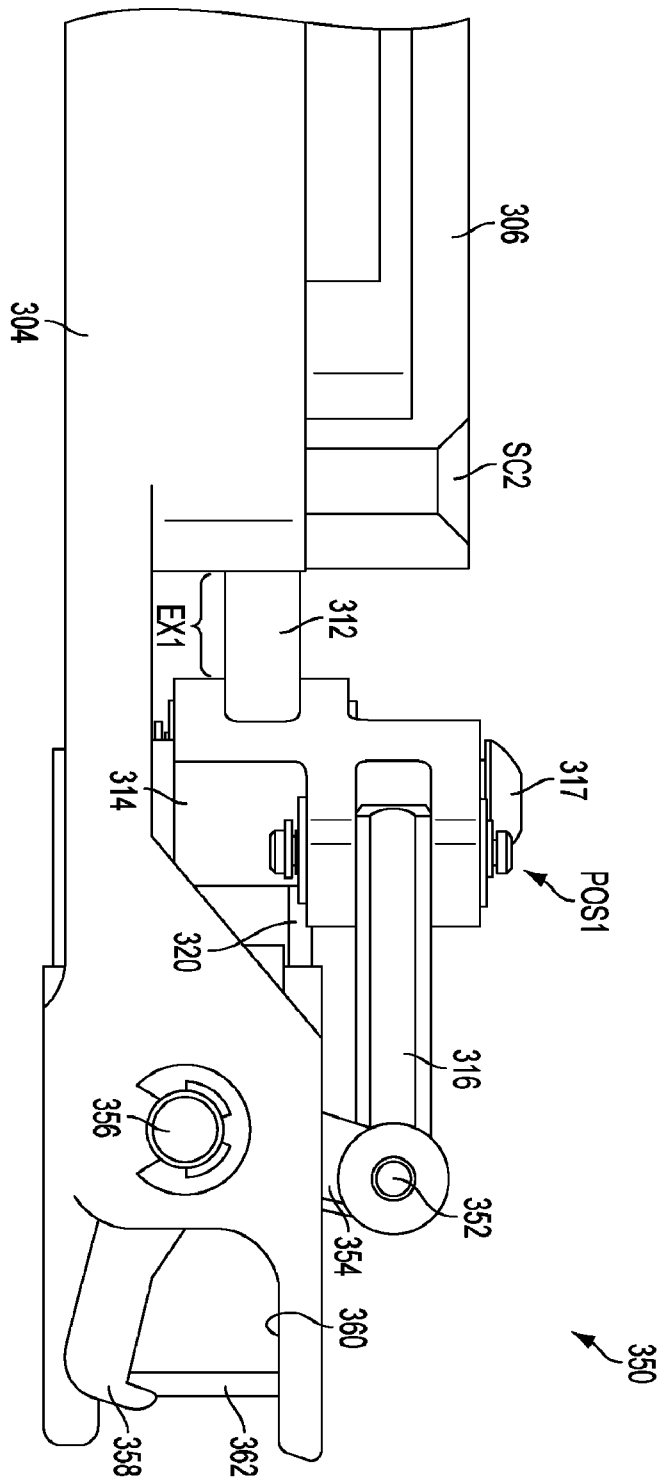


圖 8D-2

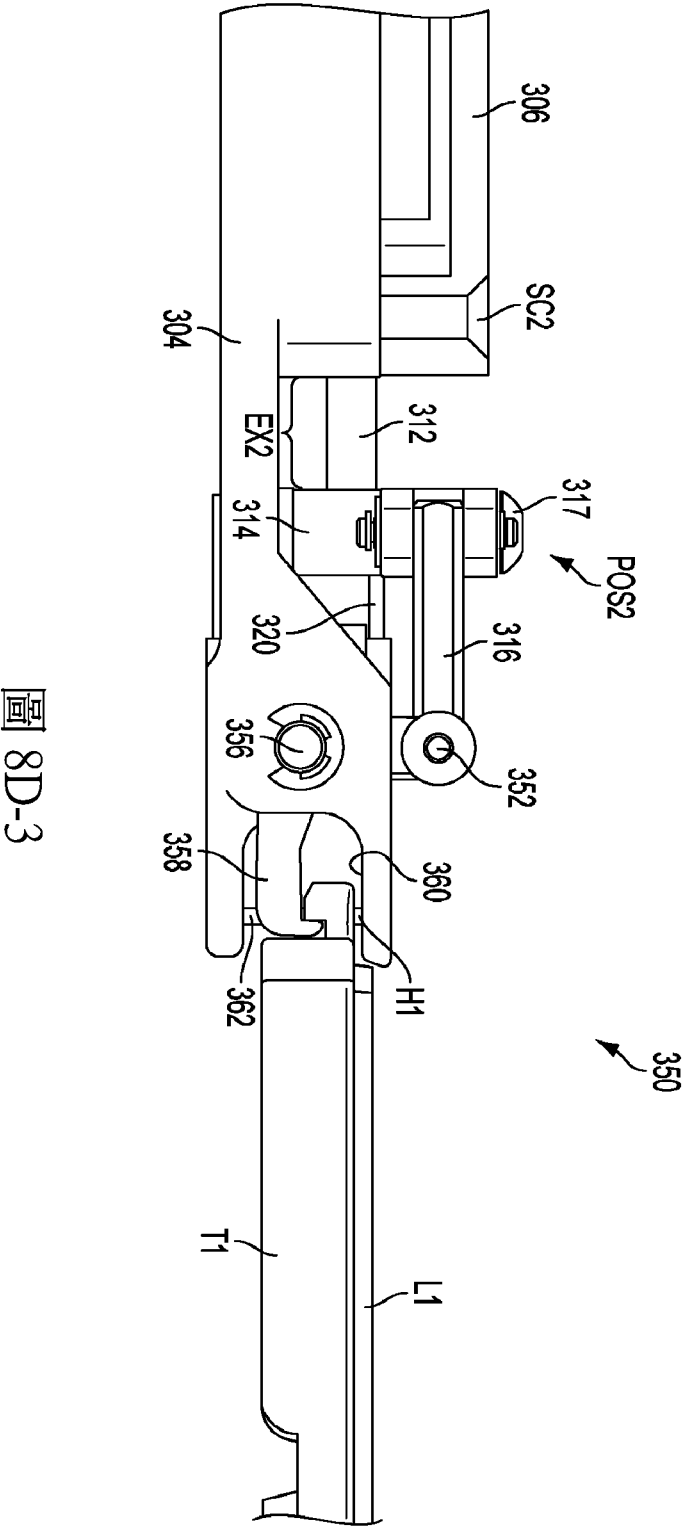


圖 8D-3

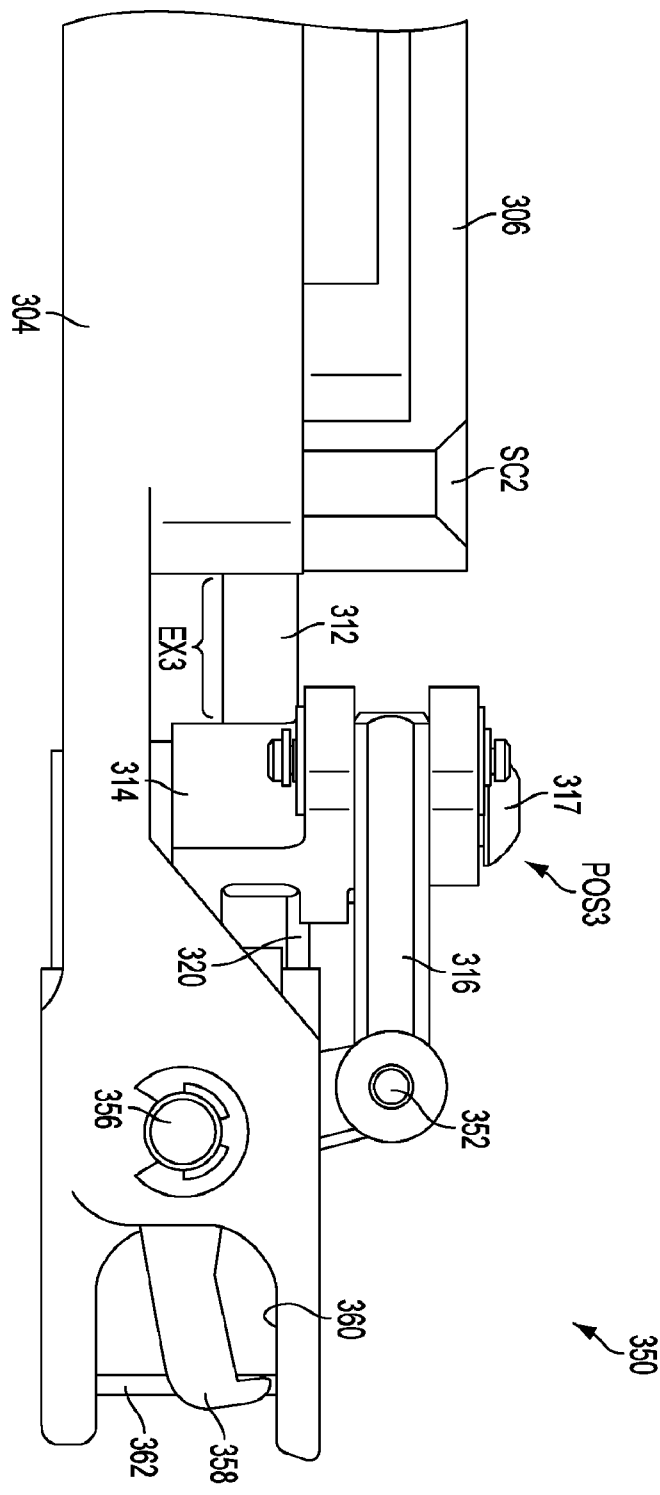


圖 8D-4

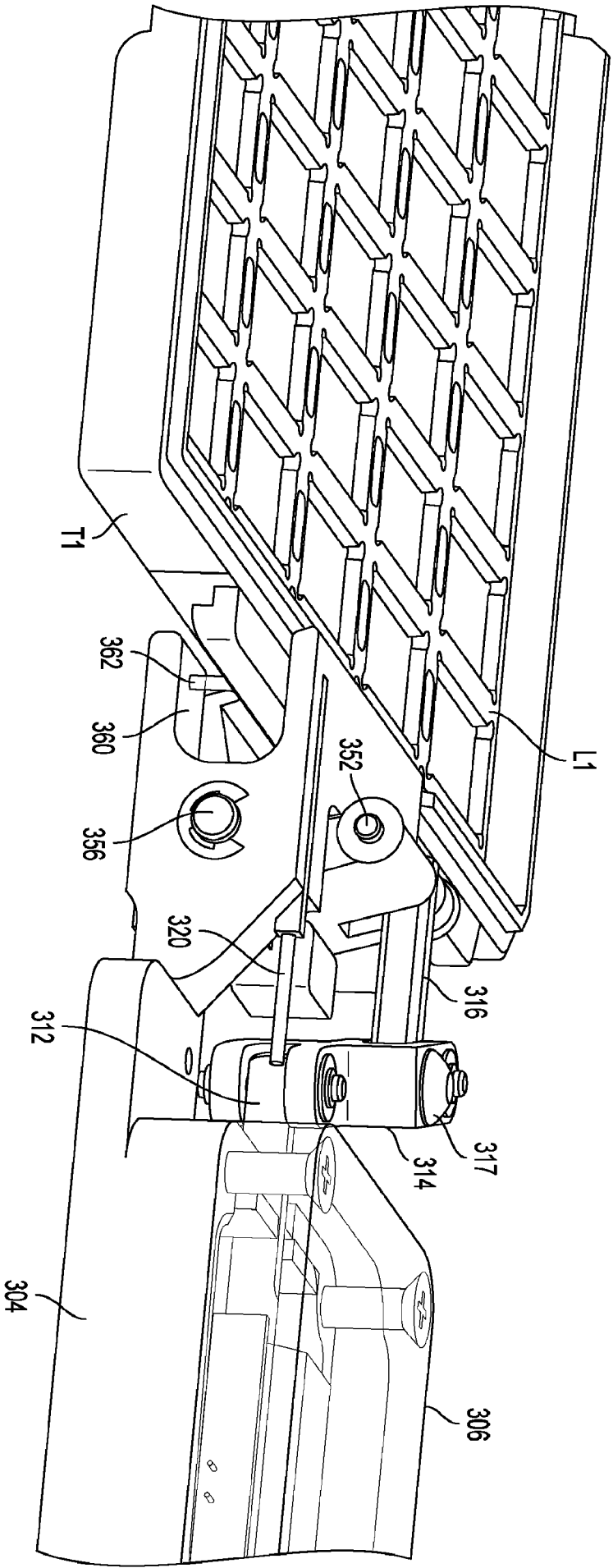
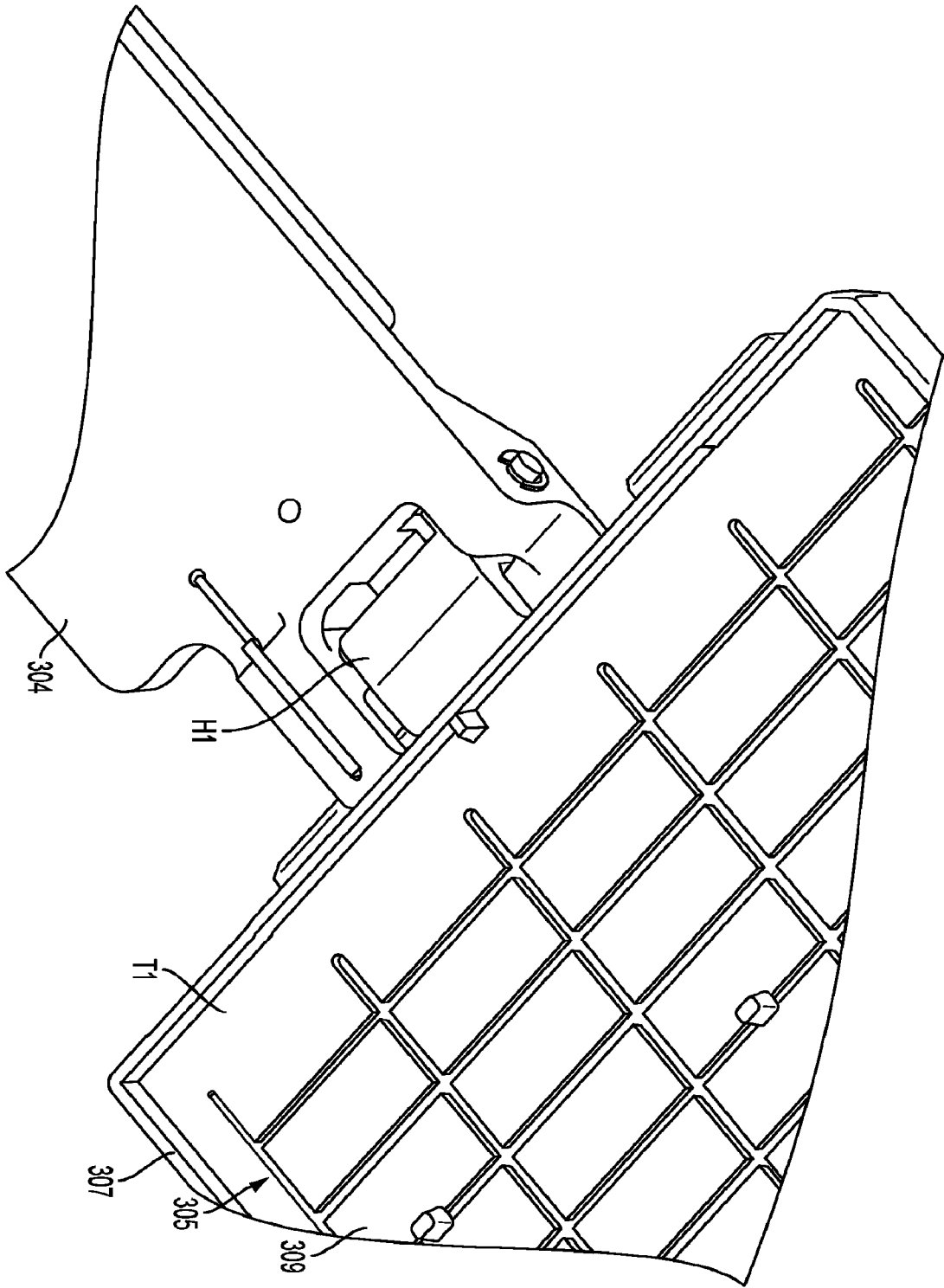


圖 8E

圖 8F



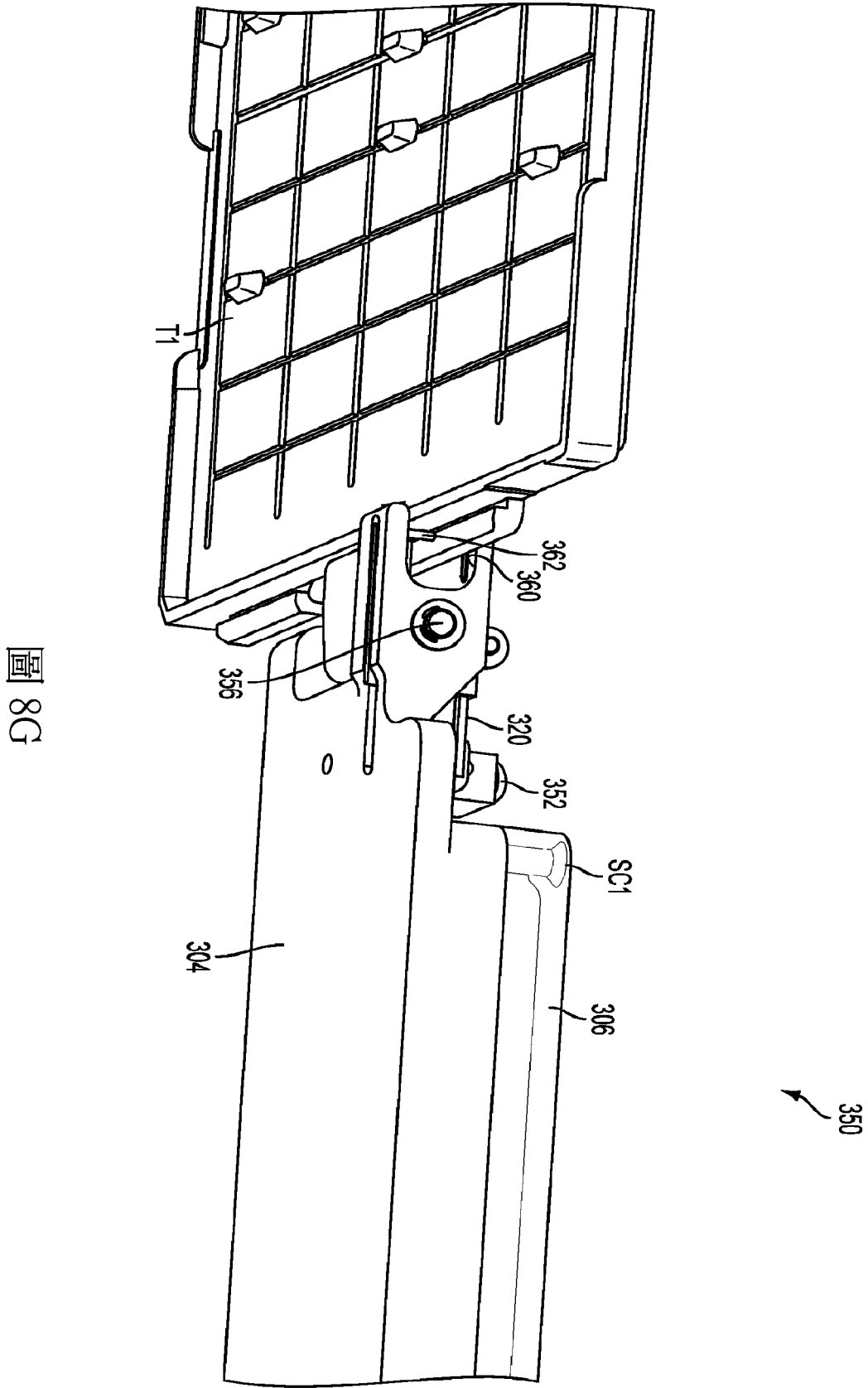


圖 8G

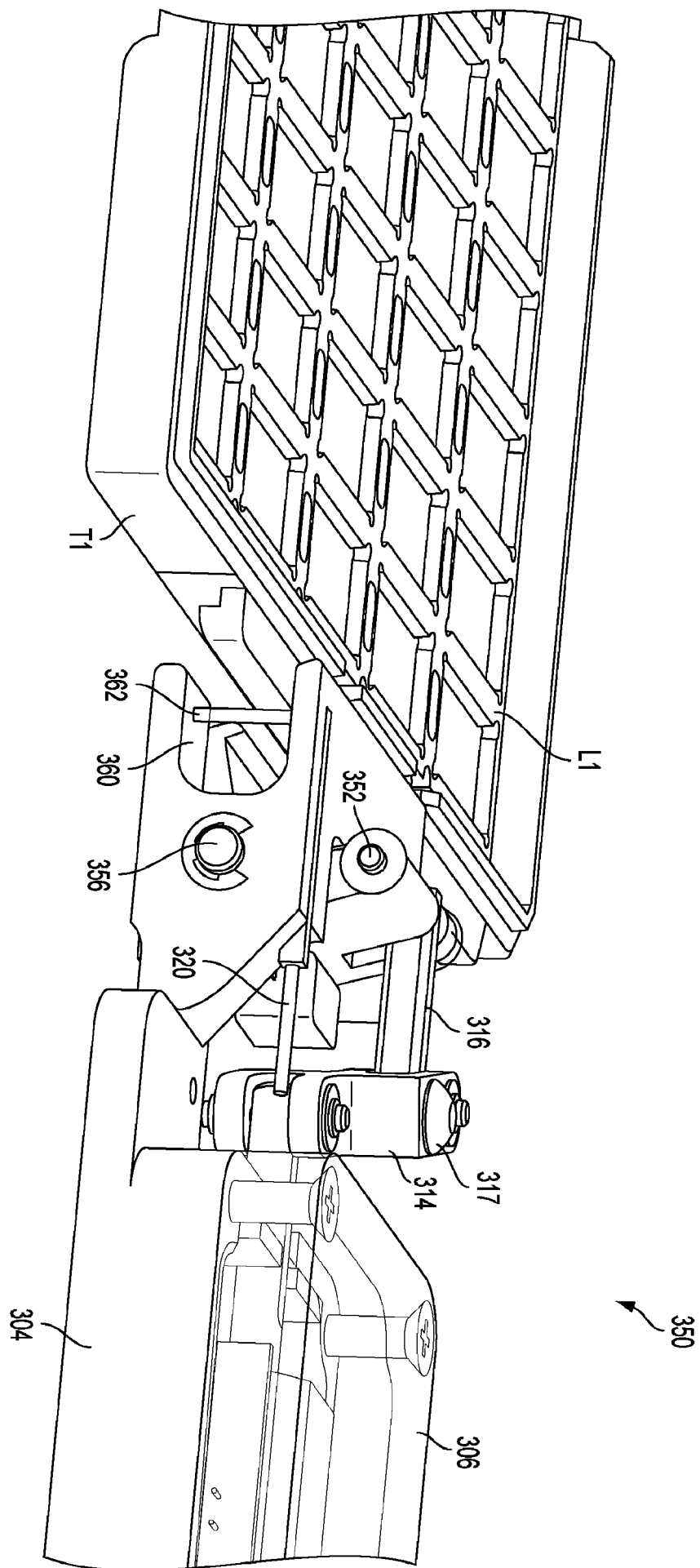


圖 8H

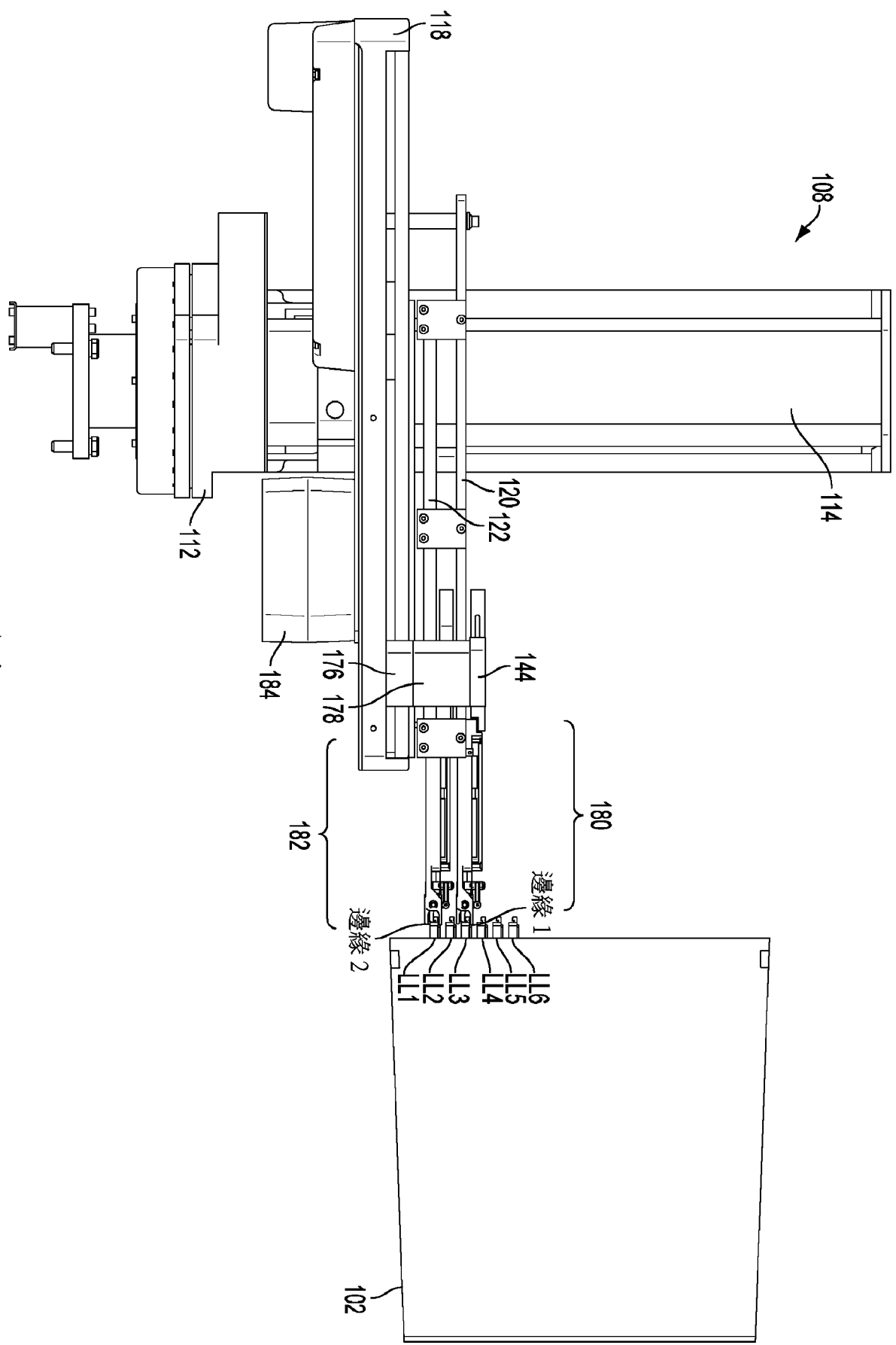
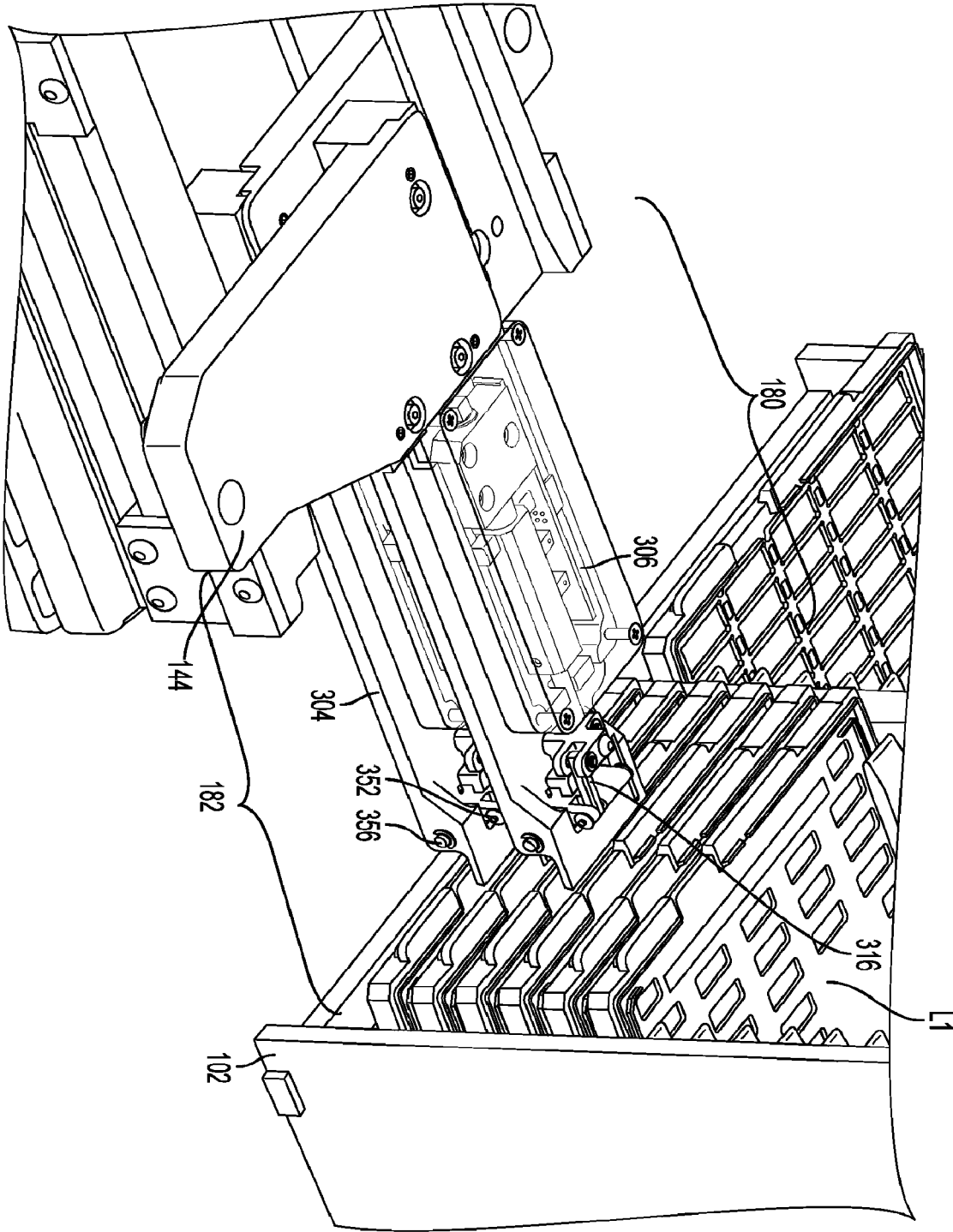
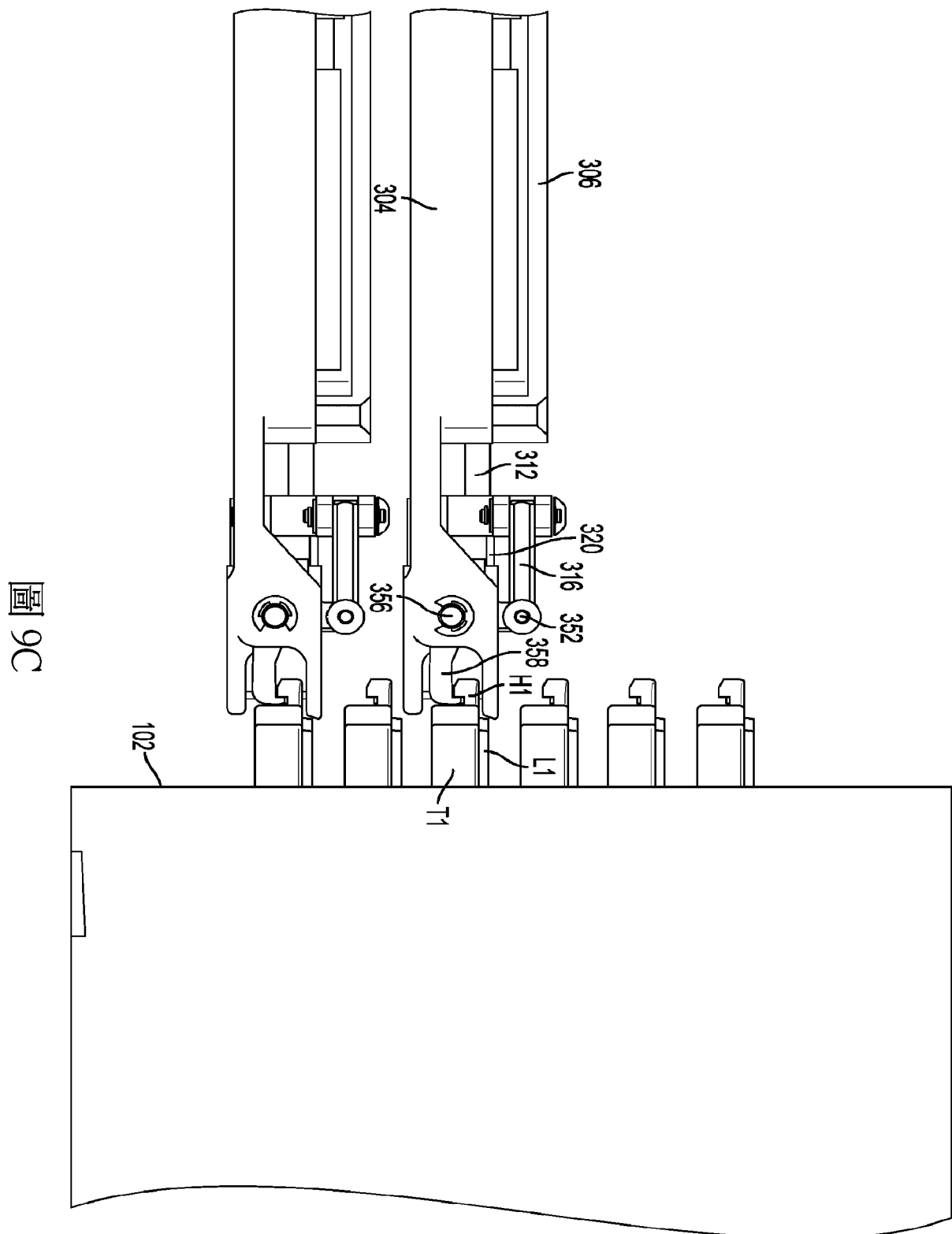


圖 9A

圖 9B





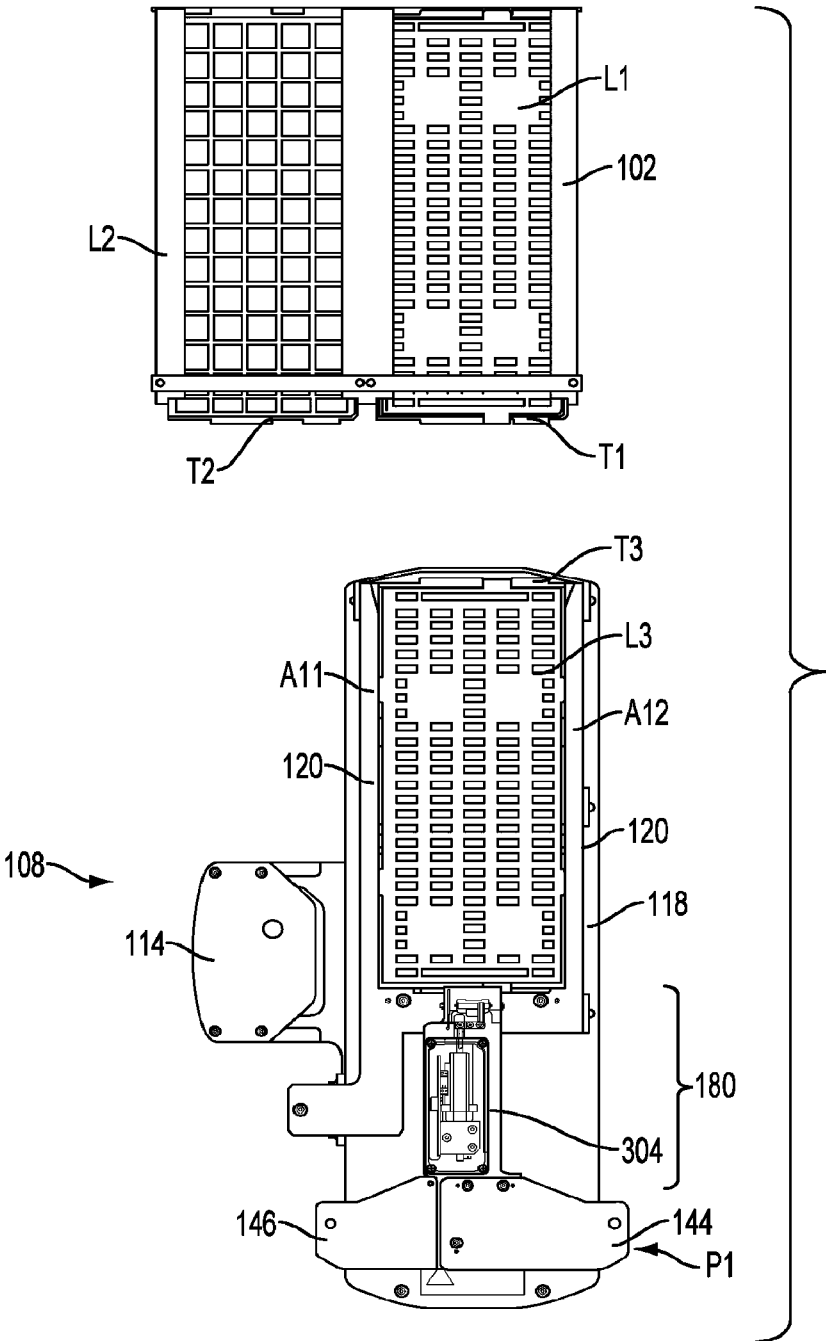


圖 9D

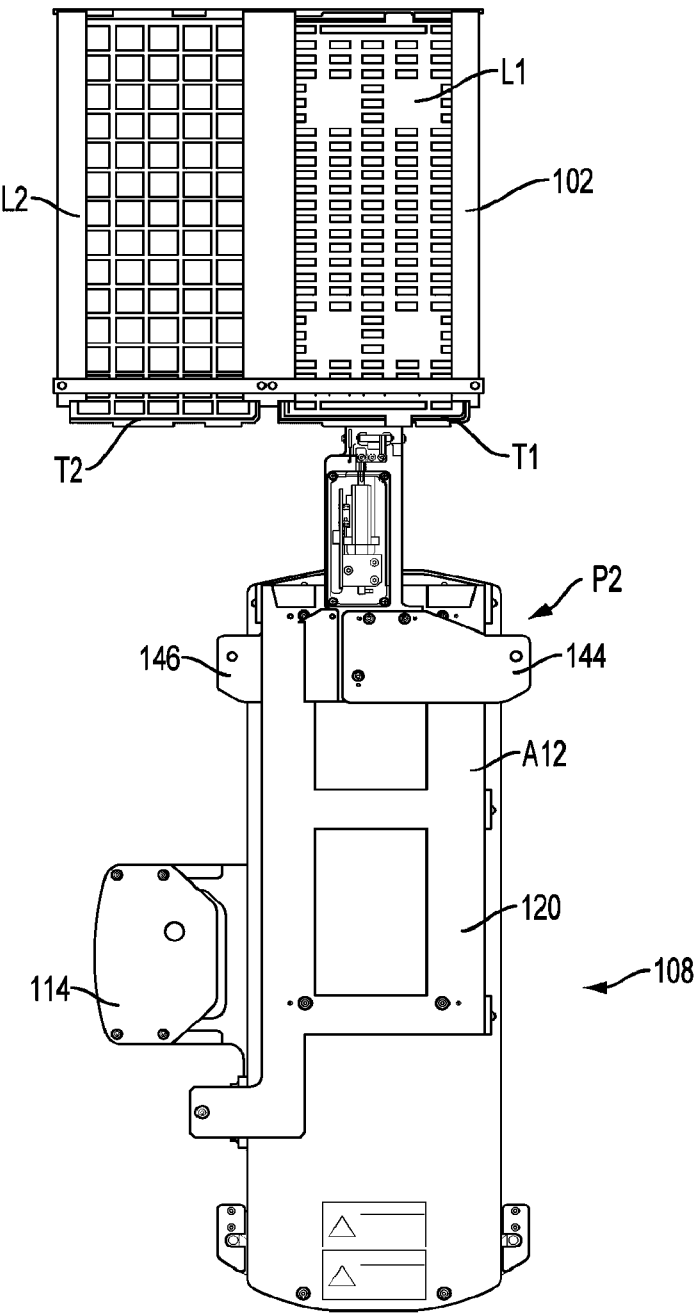


圖 9E

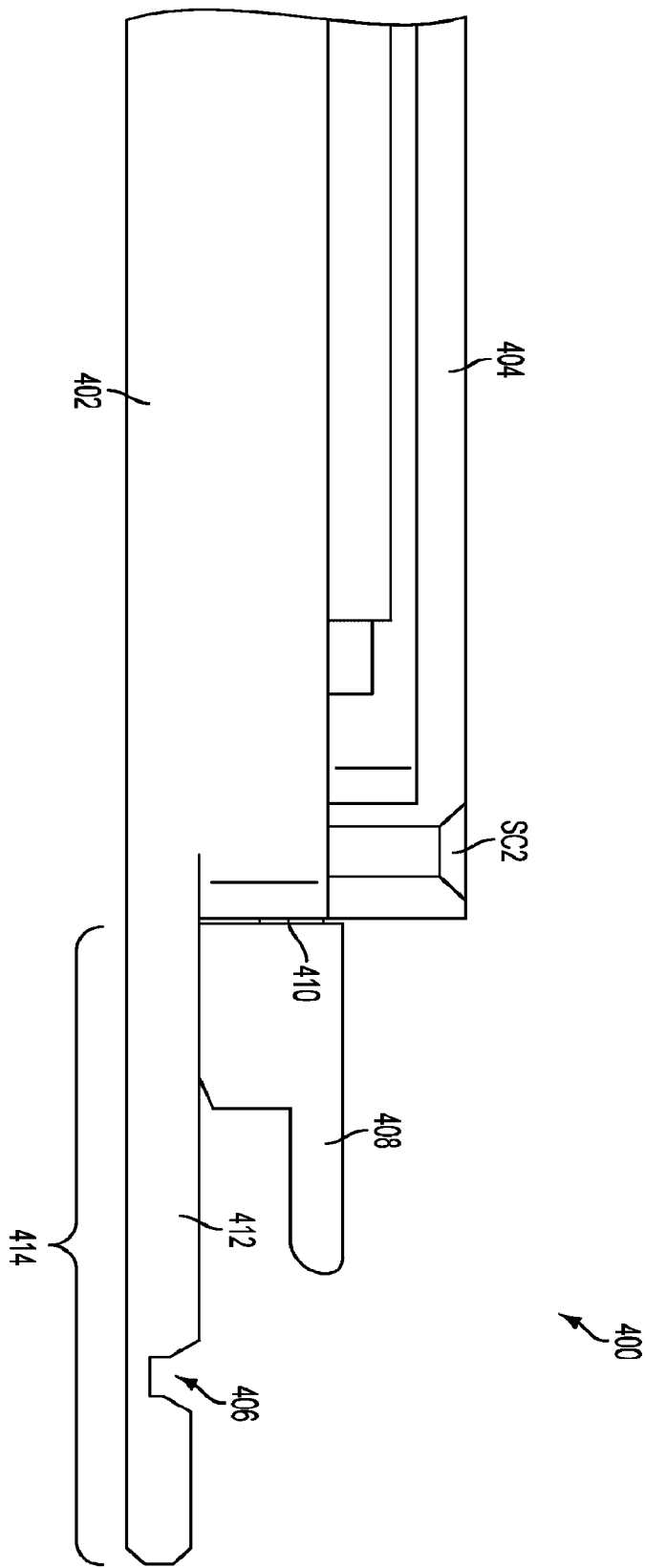
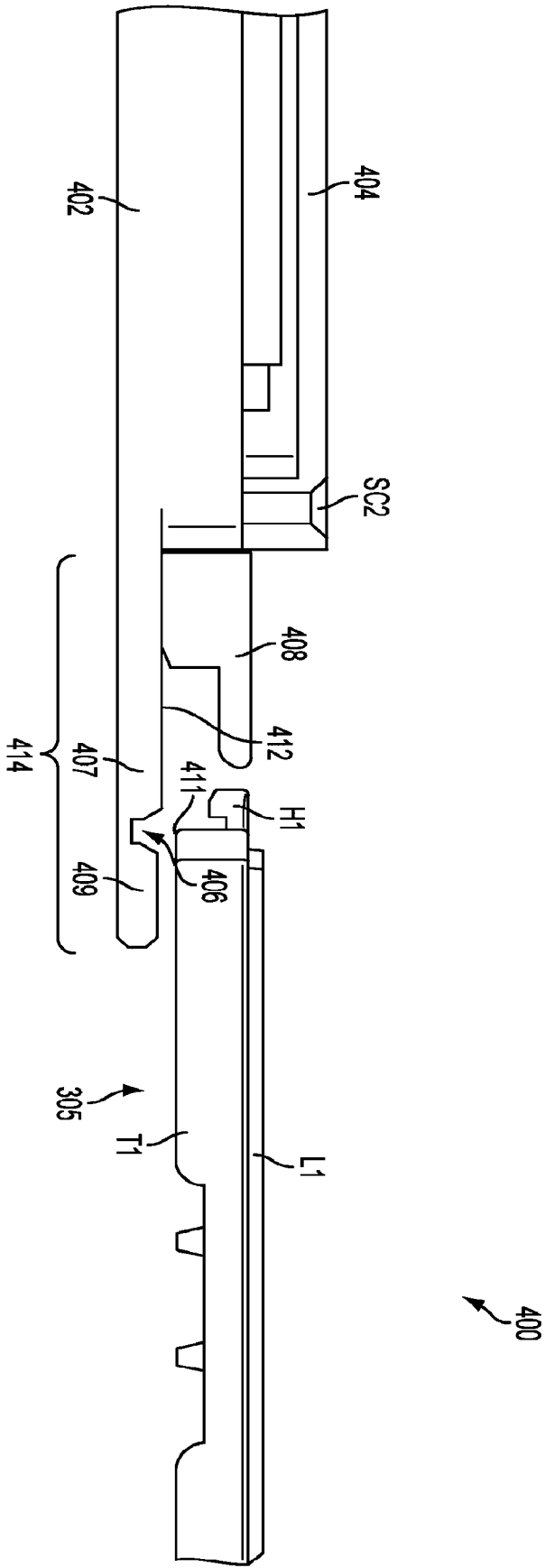
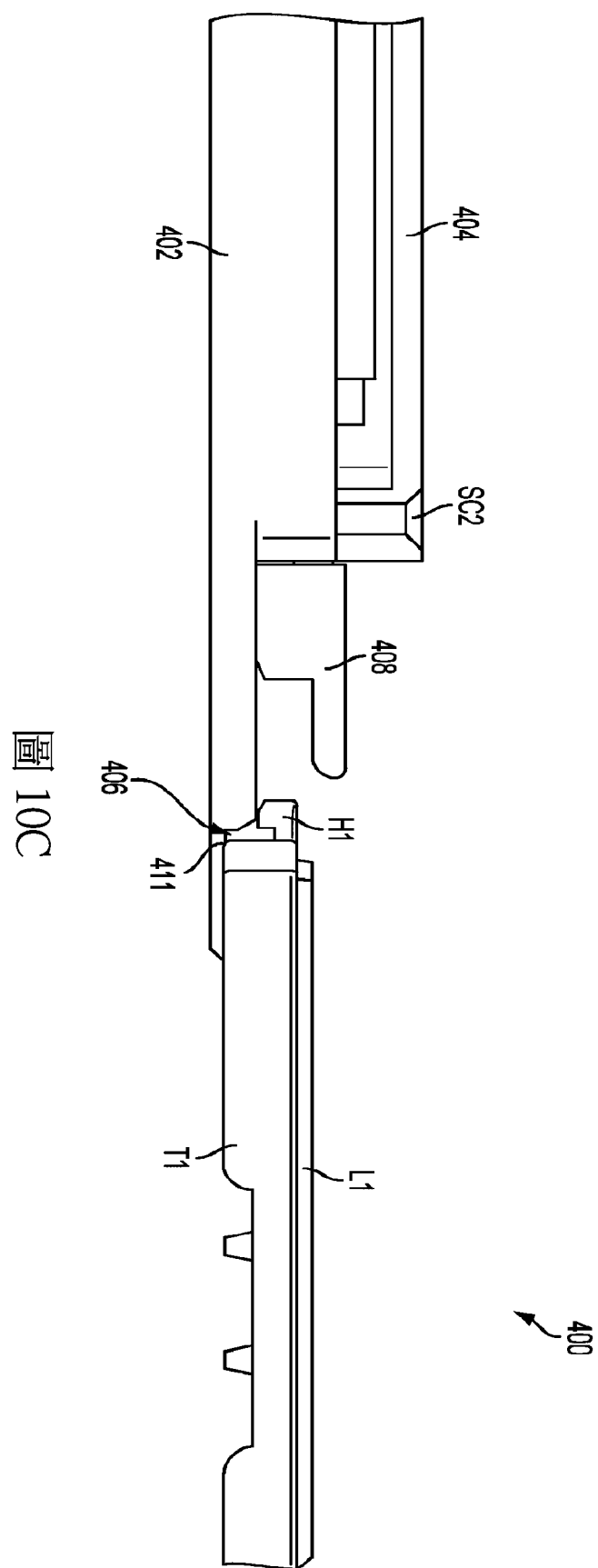


圖 10A

圖 10B





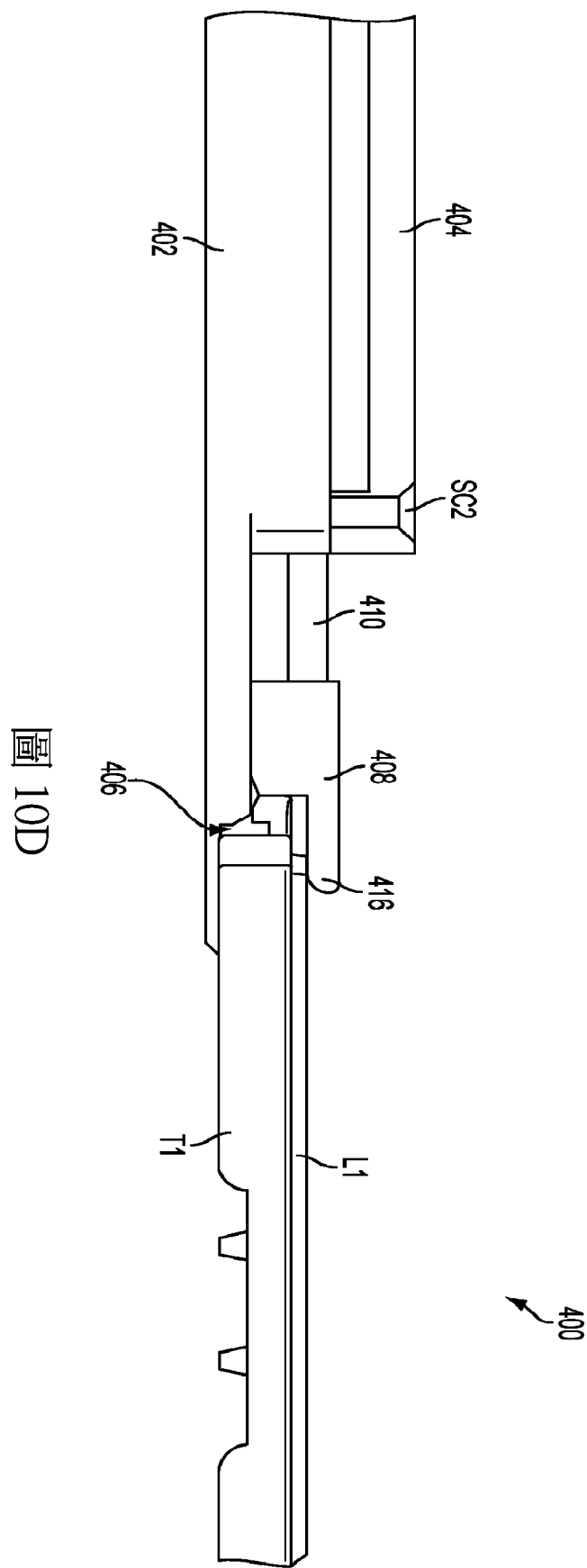


圖 10D

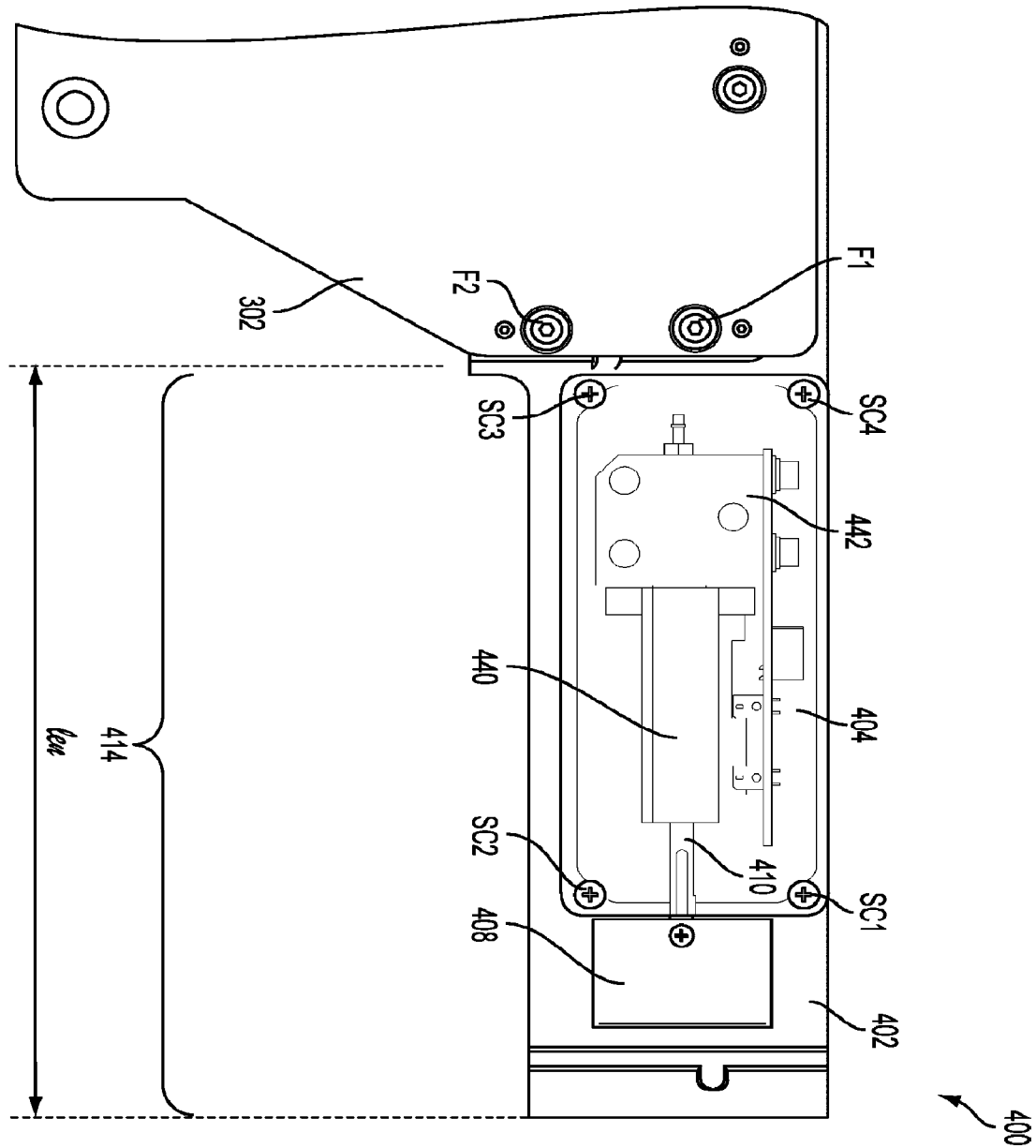
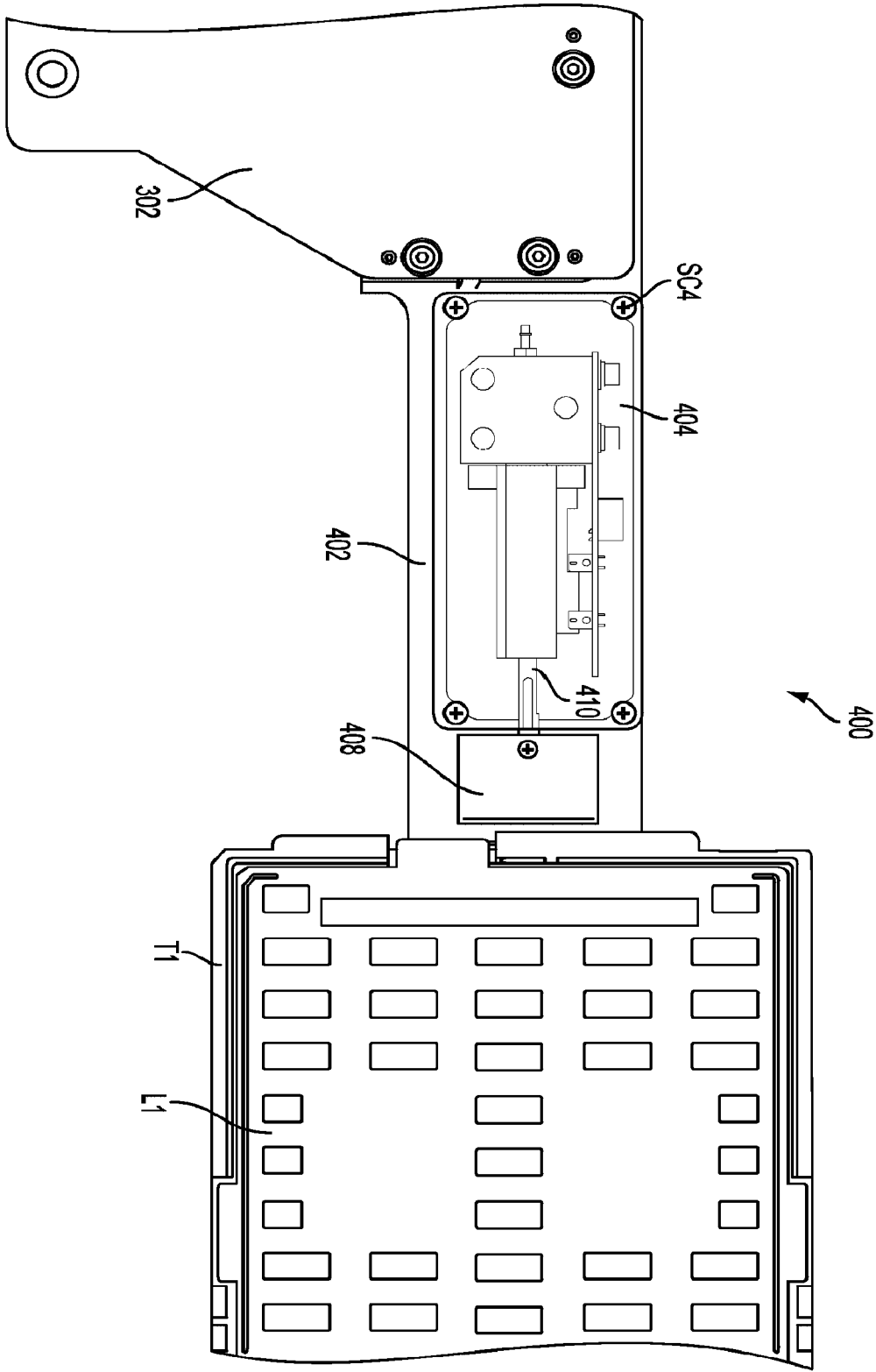


圖 10F



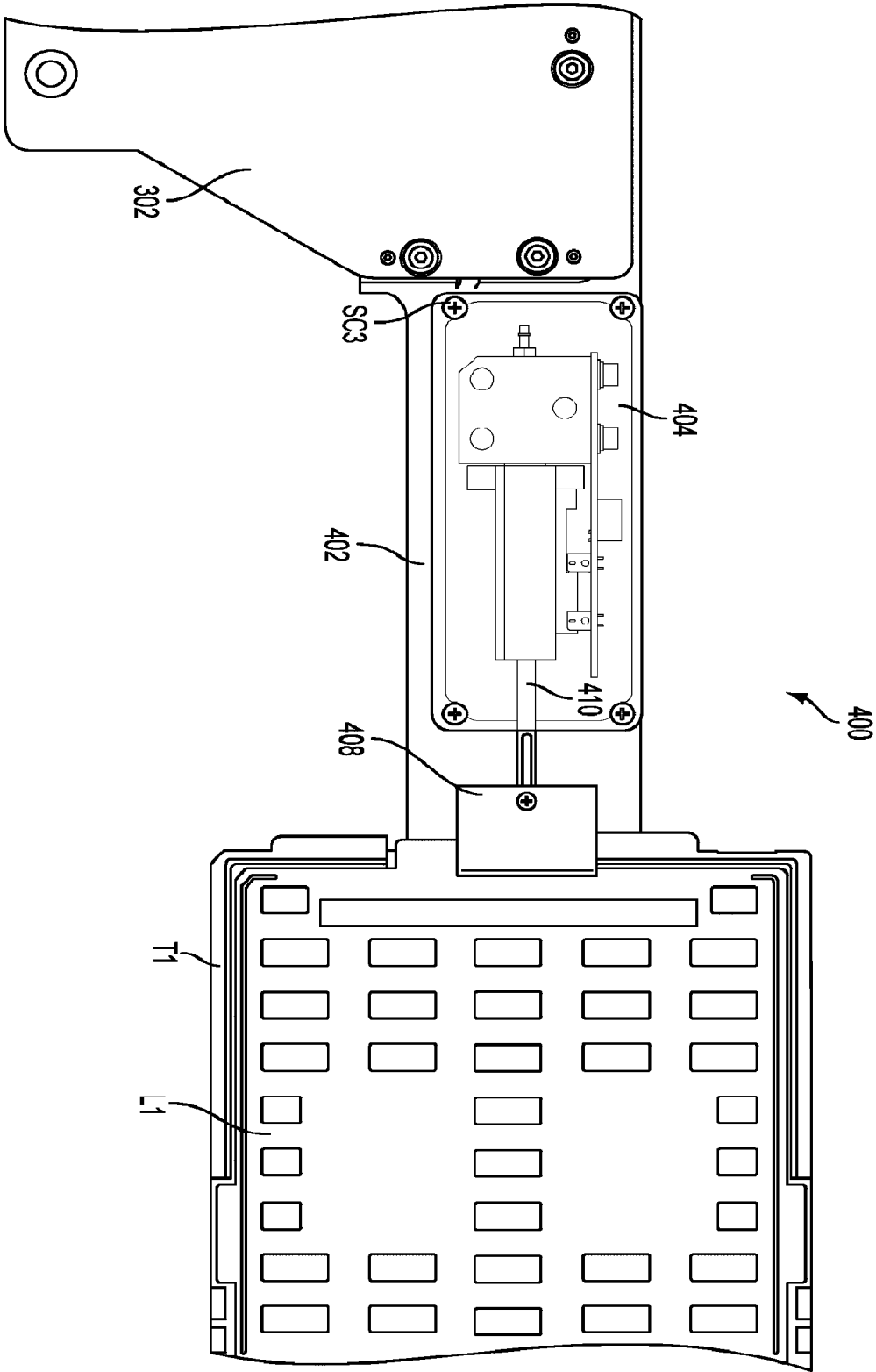


圖 10G

圖 11A

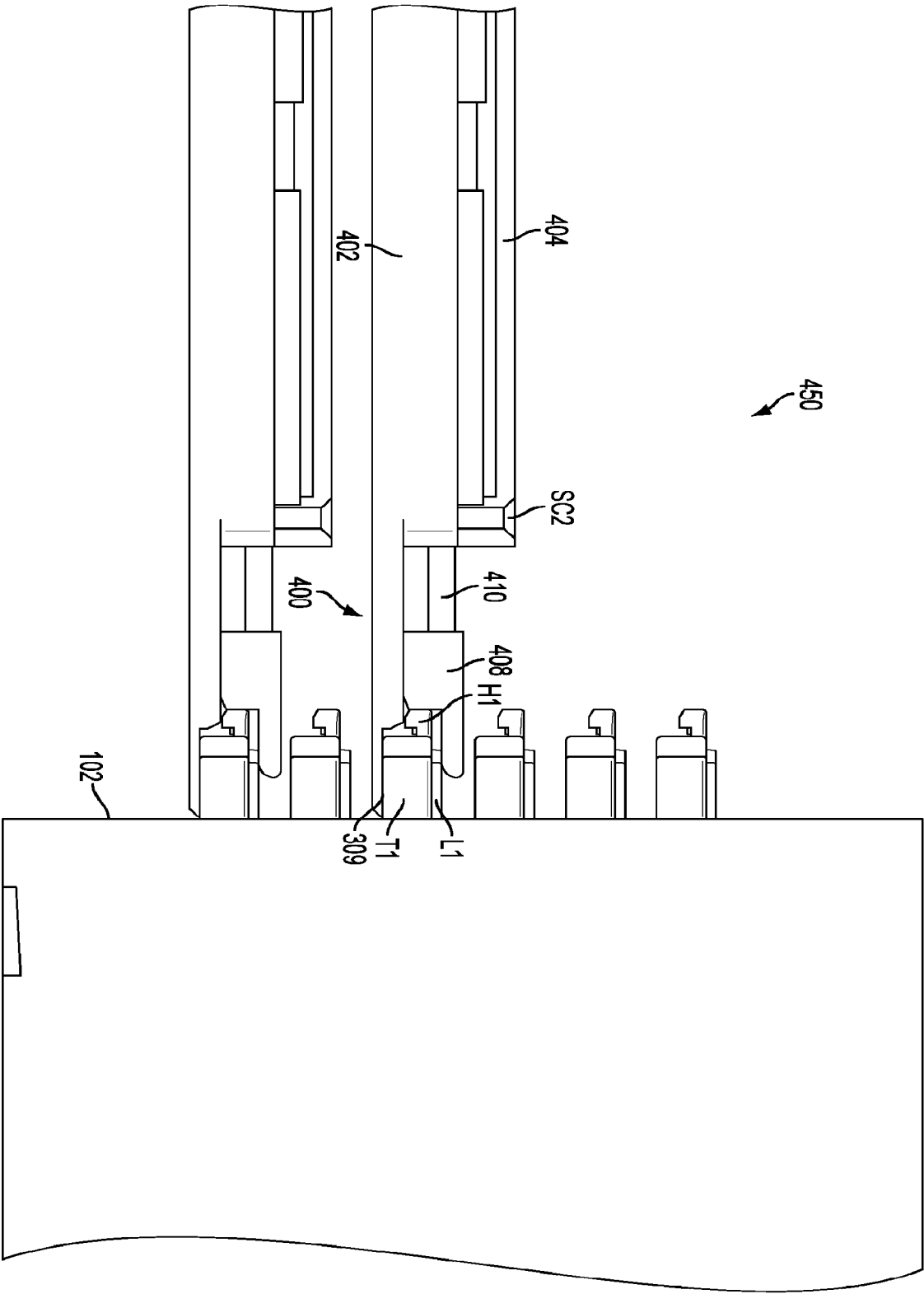
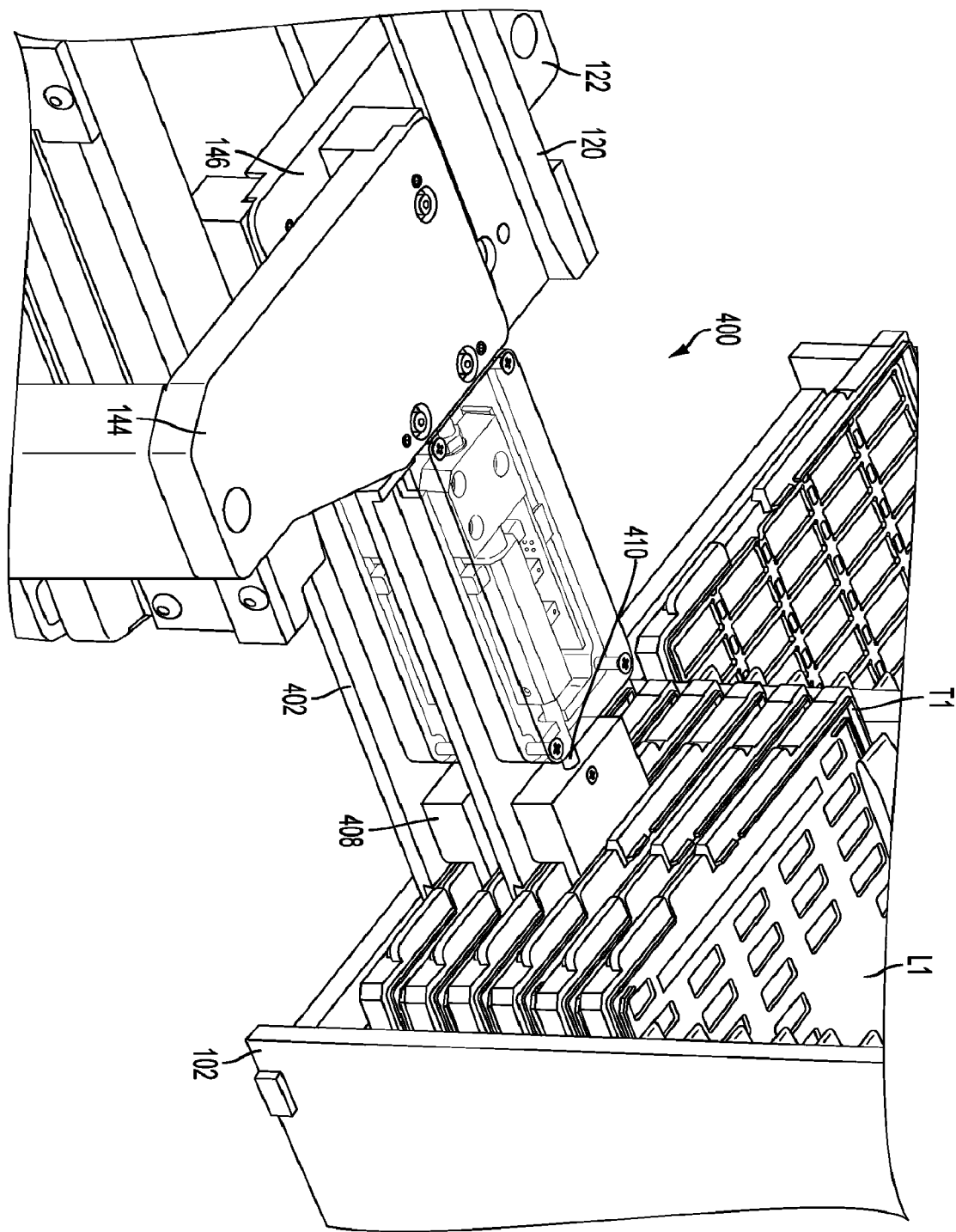


圖 11B



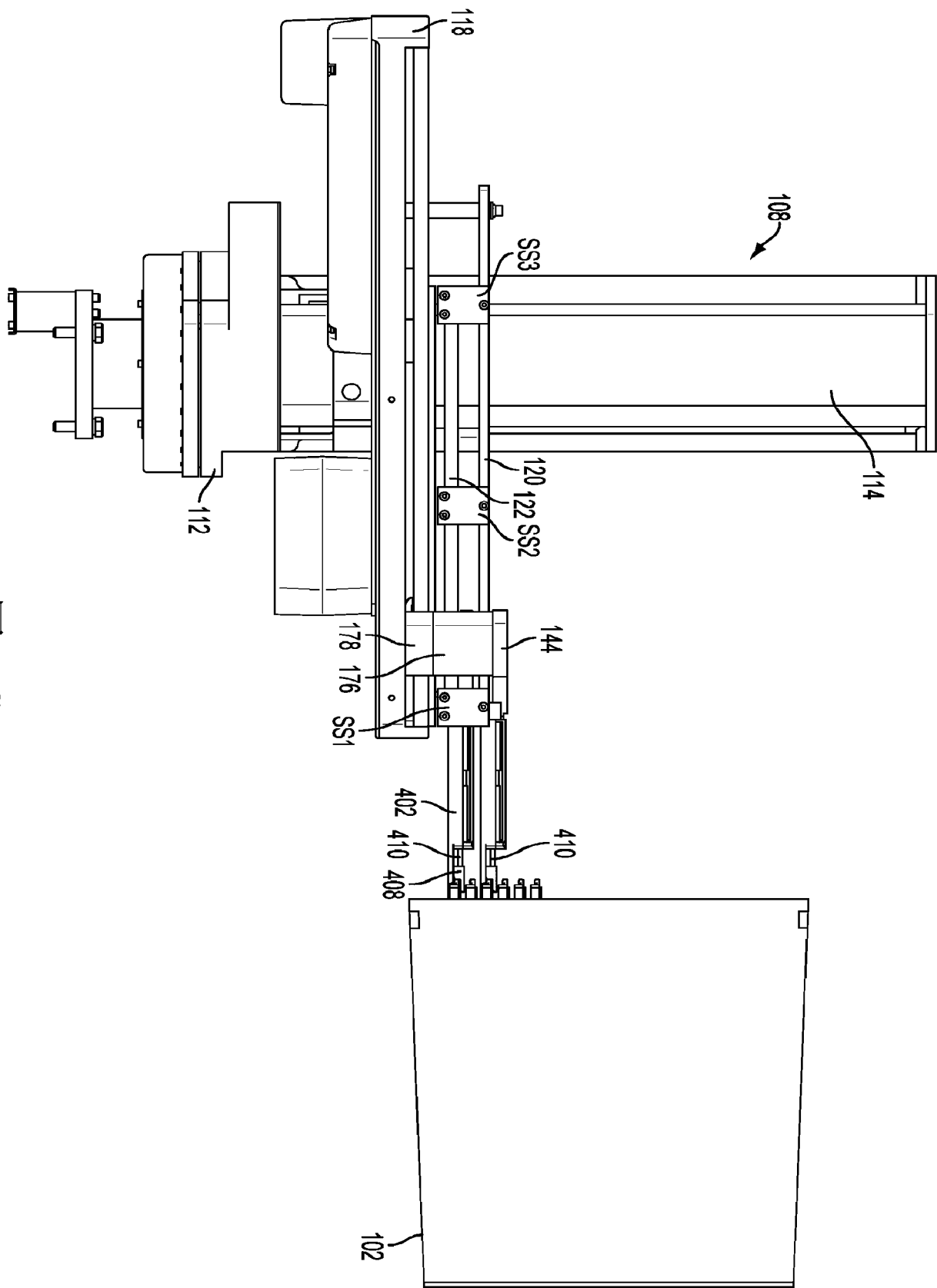


圖 11C

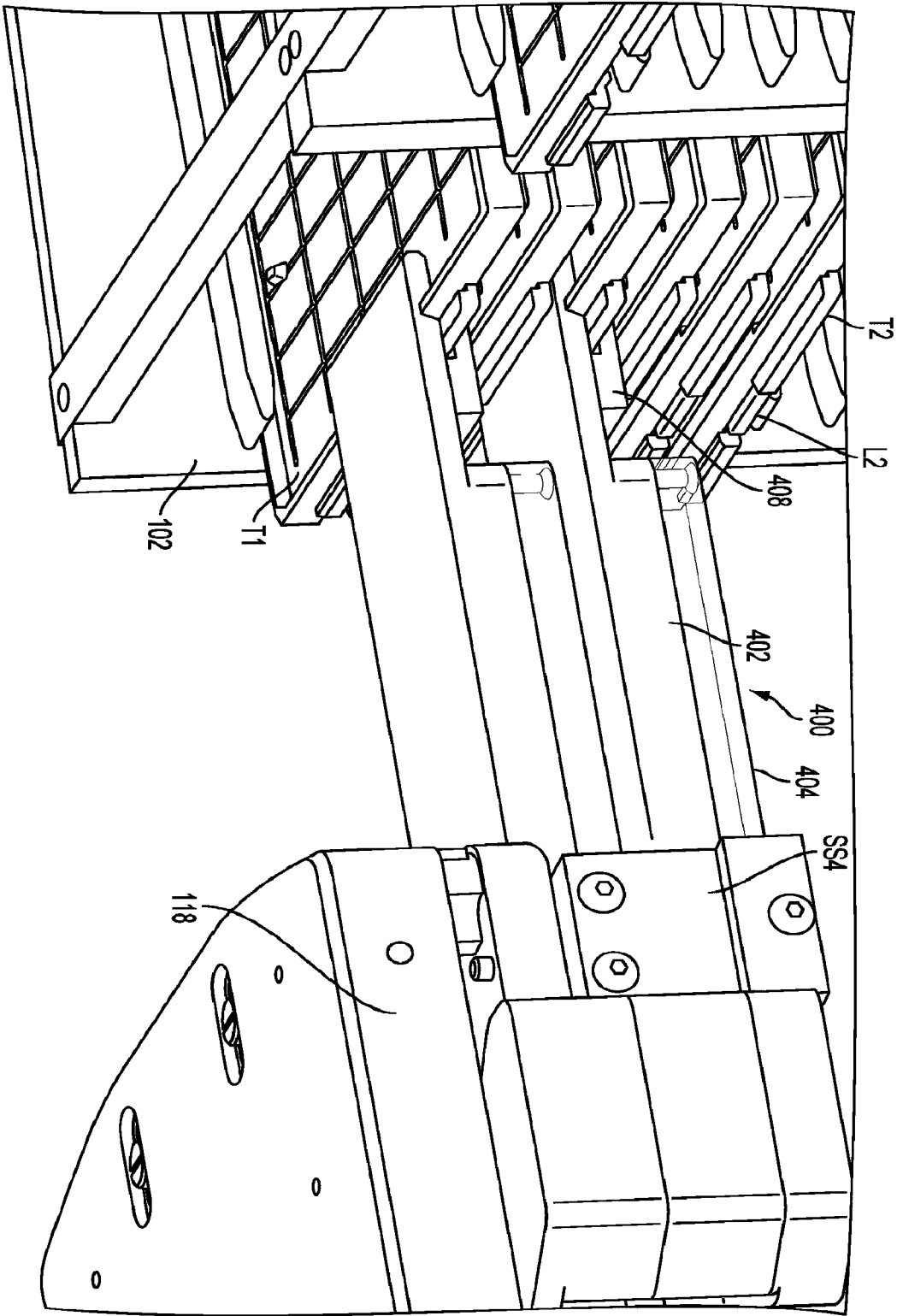


圖 11D

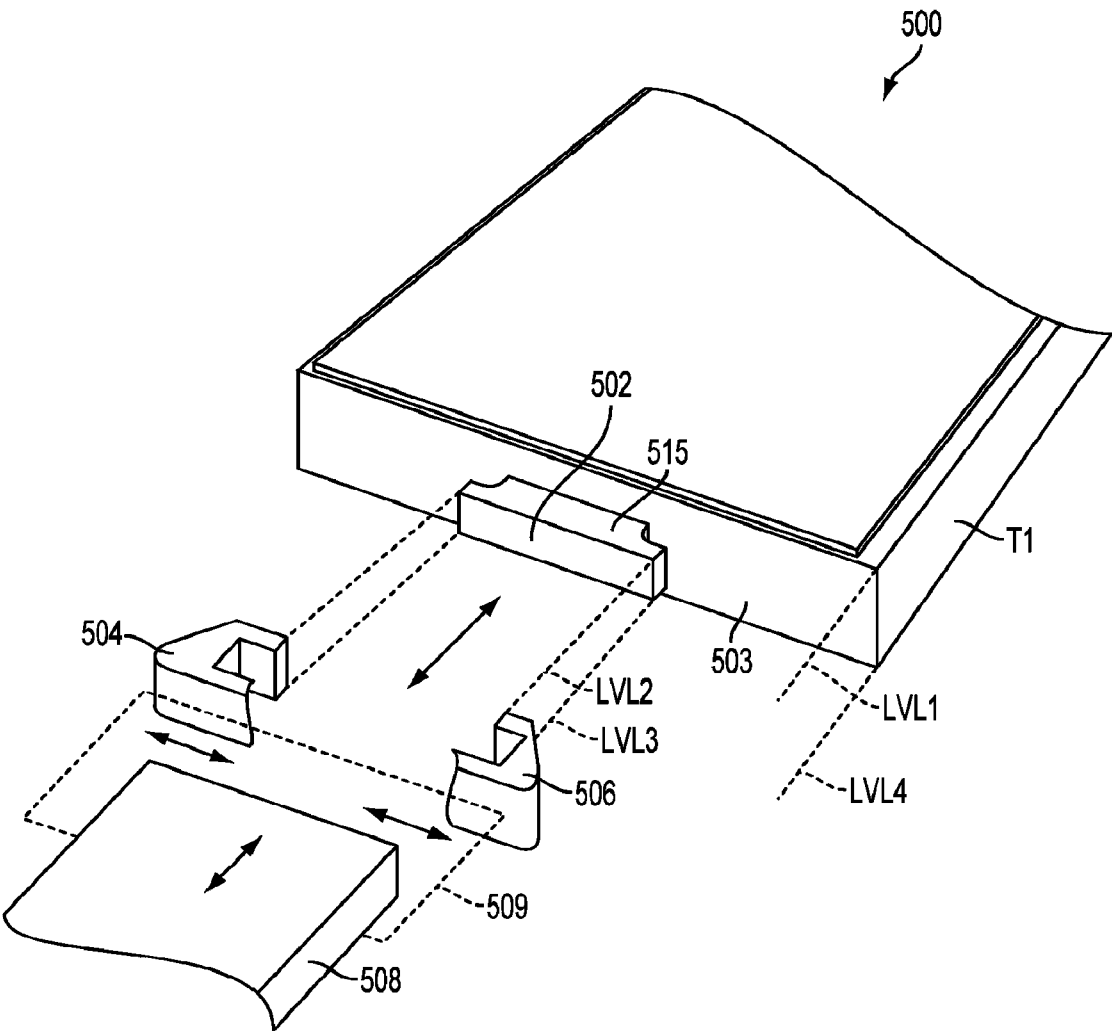


圖 12

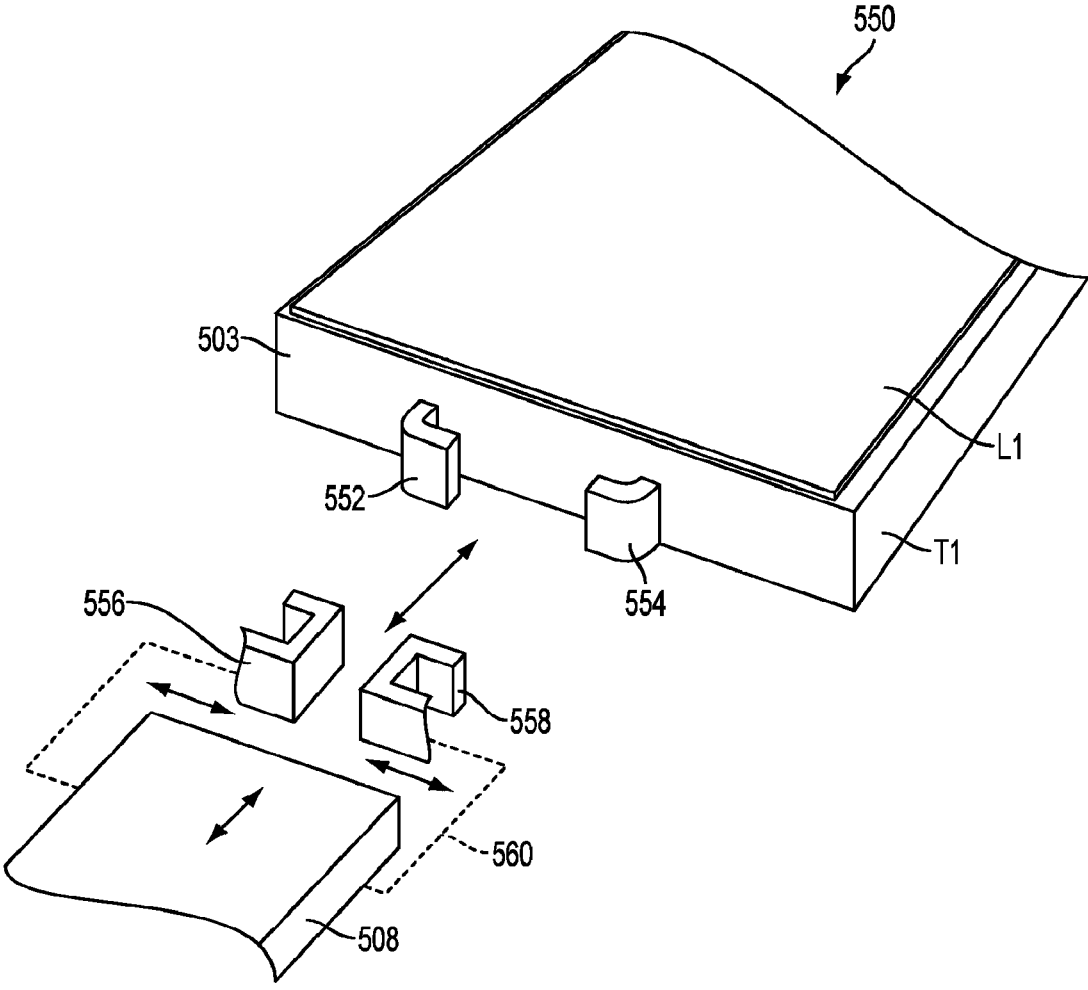
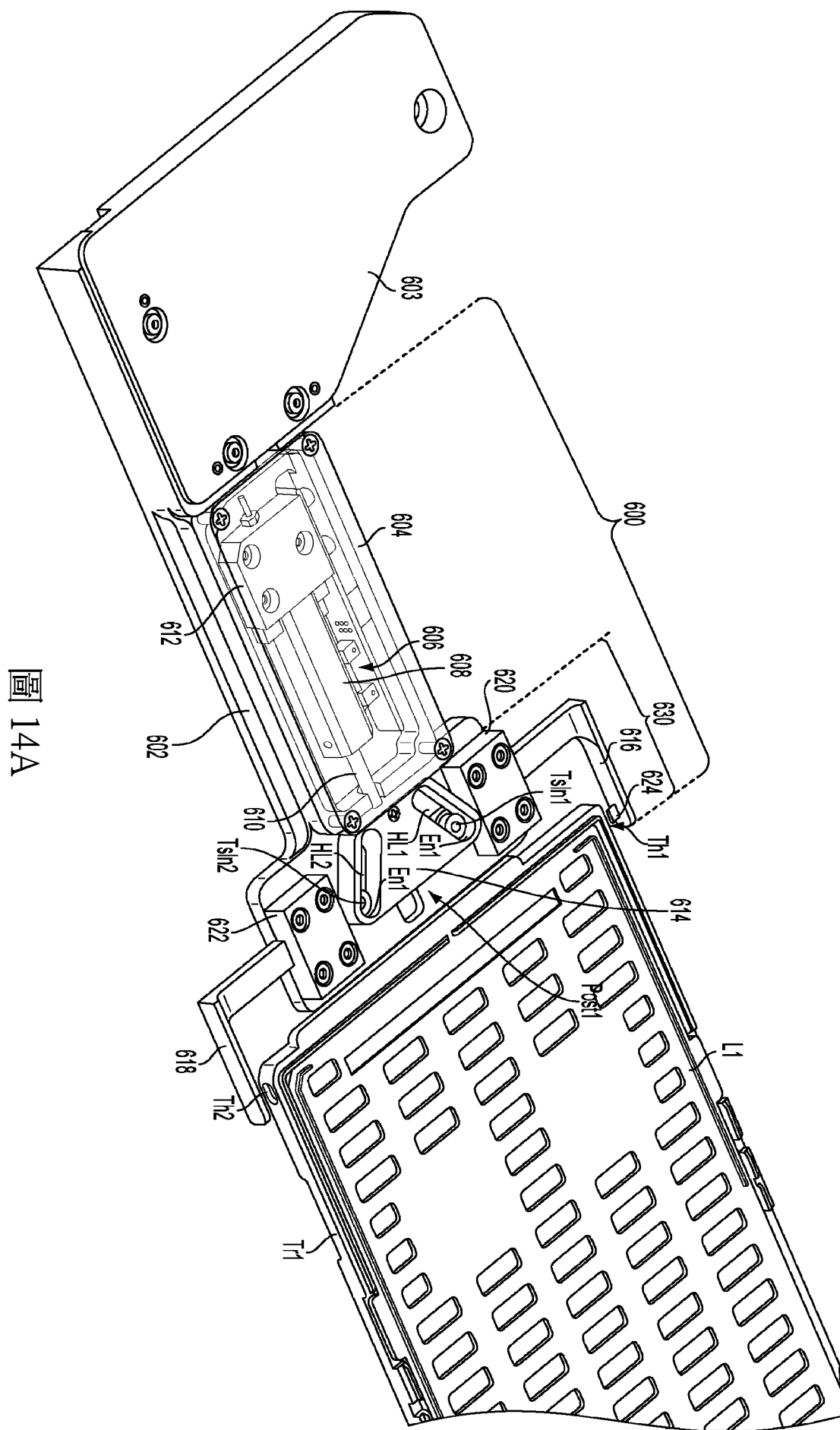


圖 13



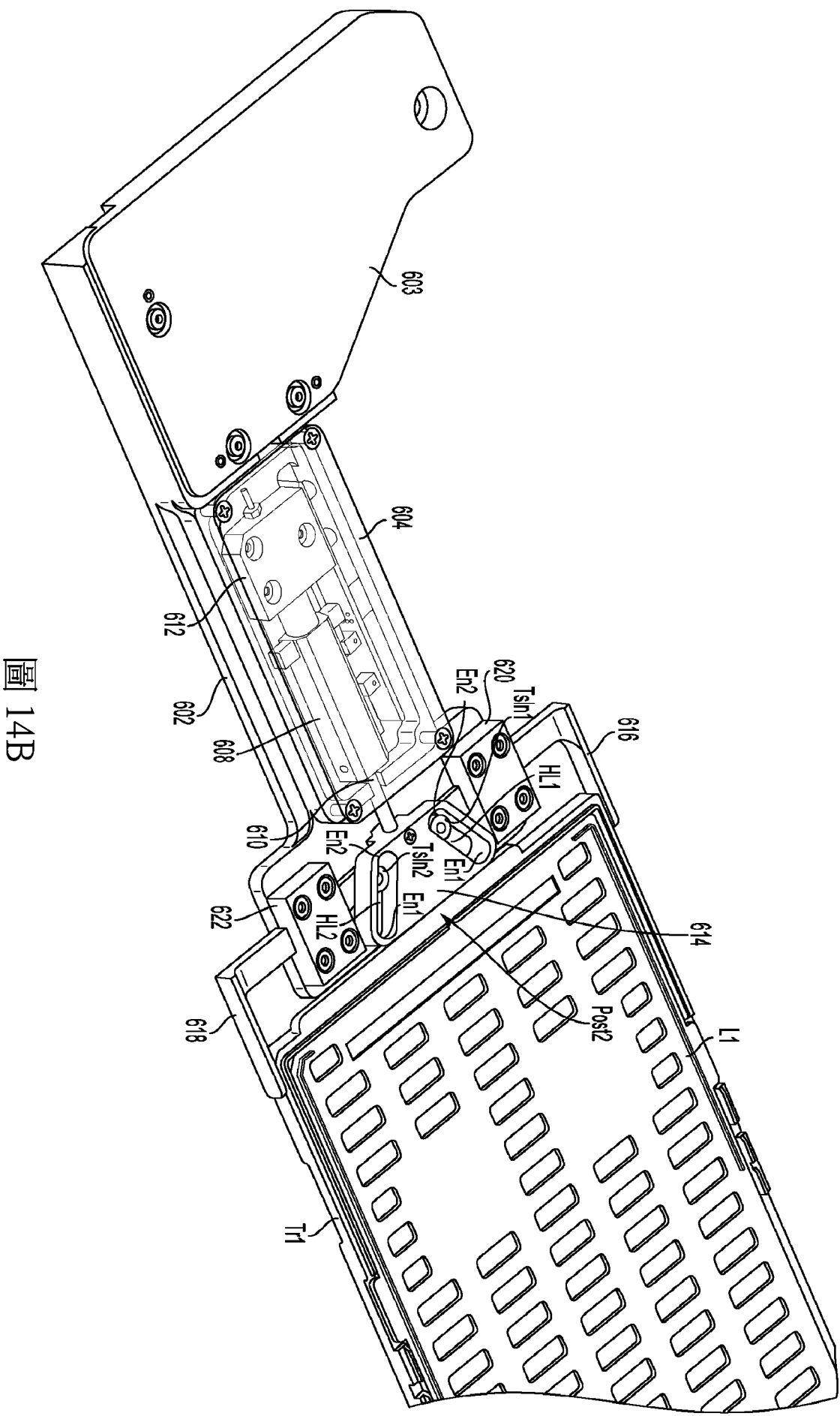
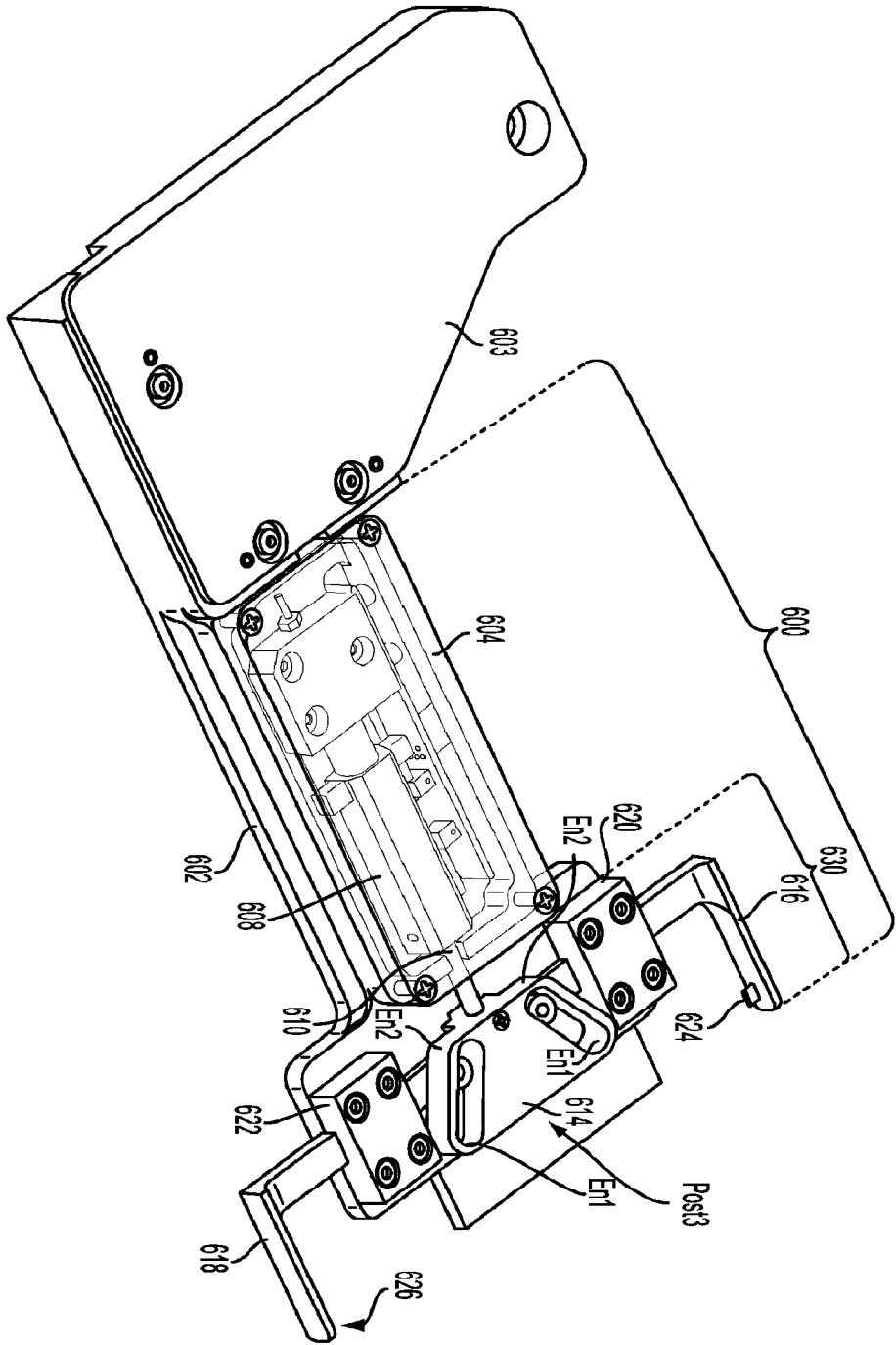


圖 14B

圖 14C



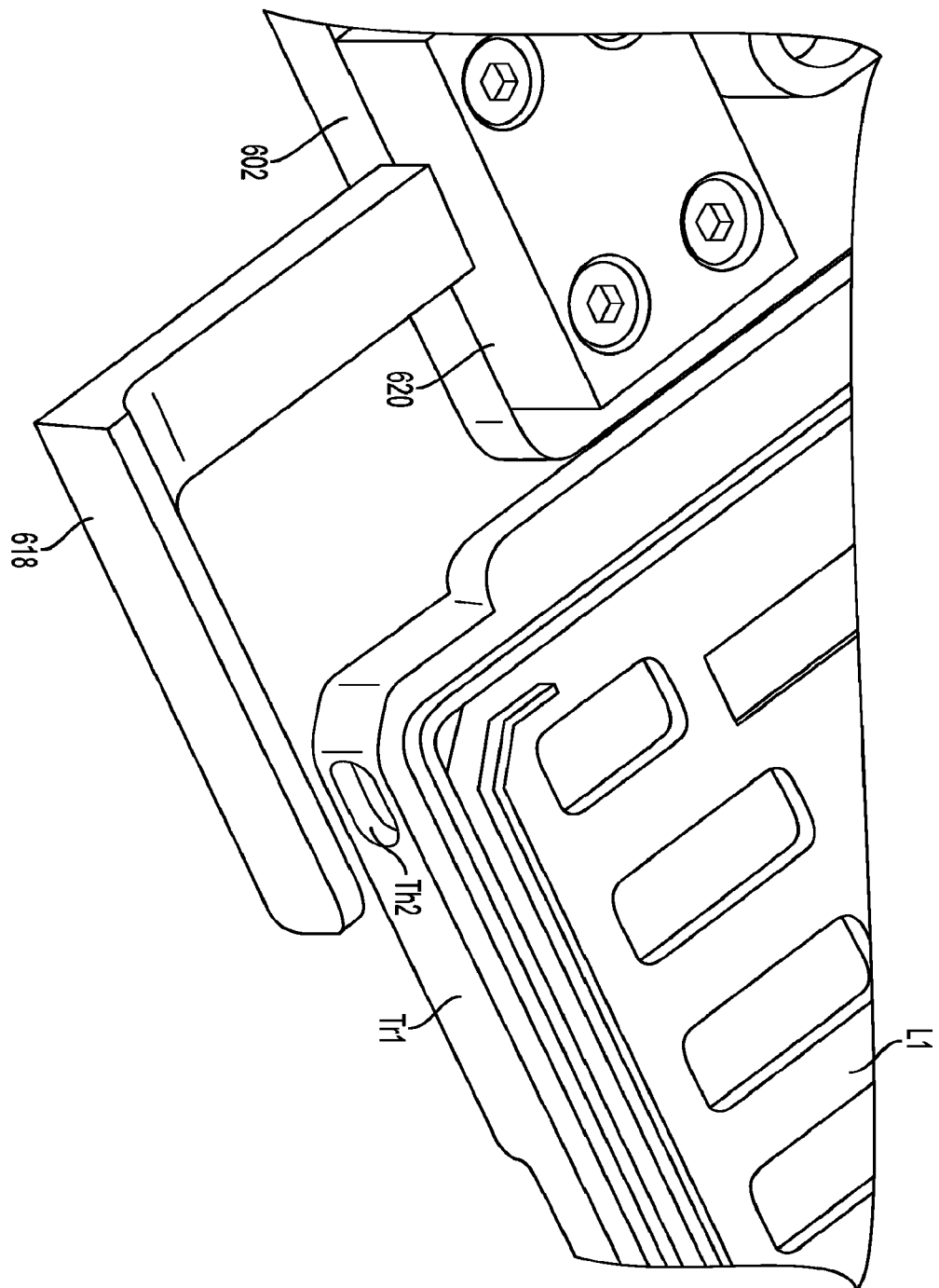
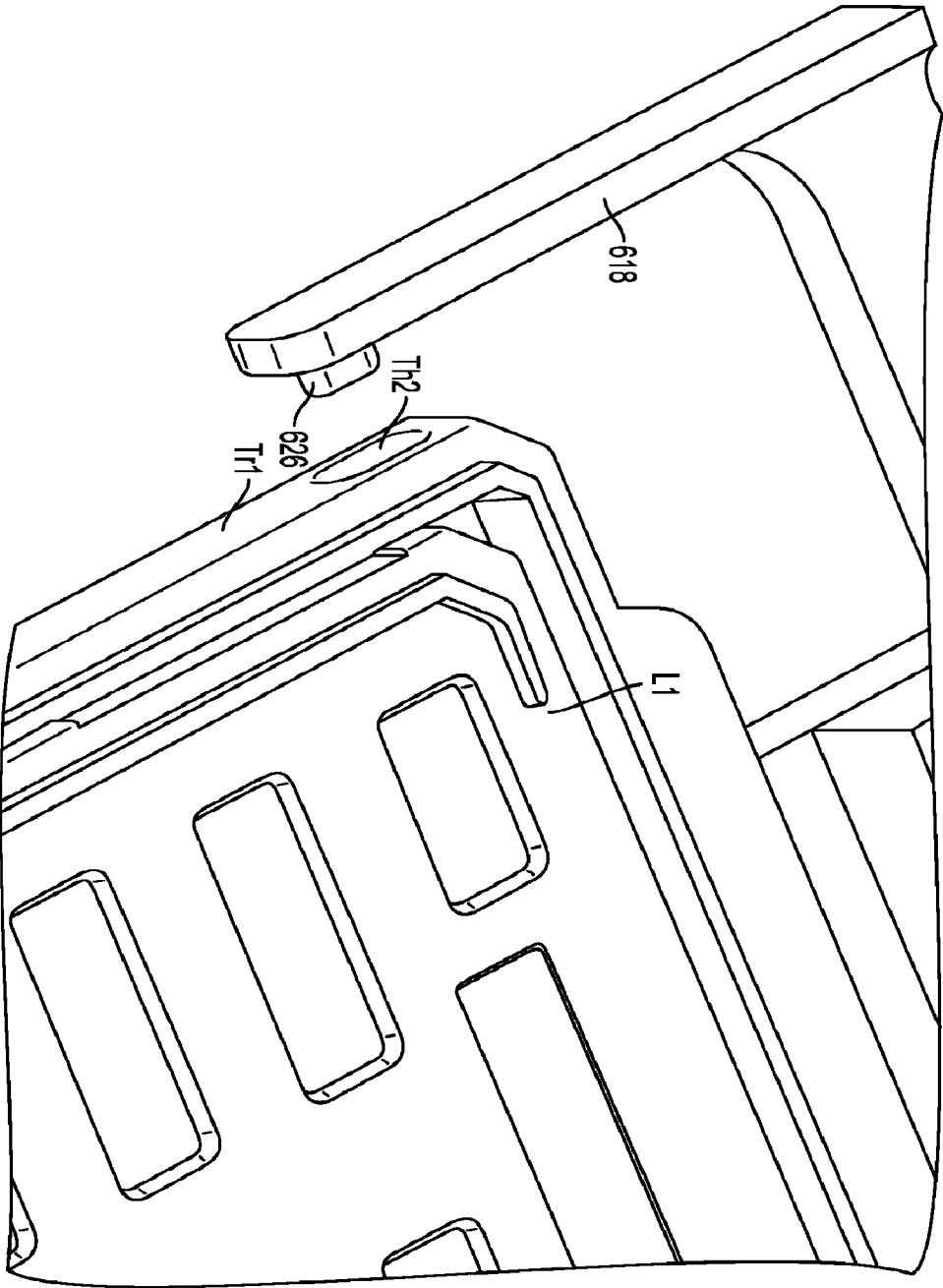


圖 14D

圖 14E



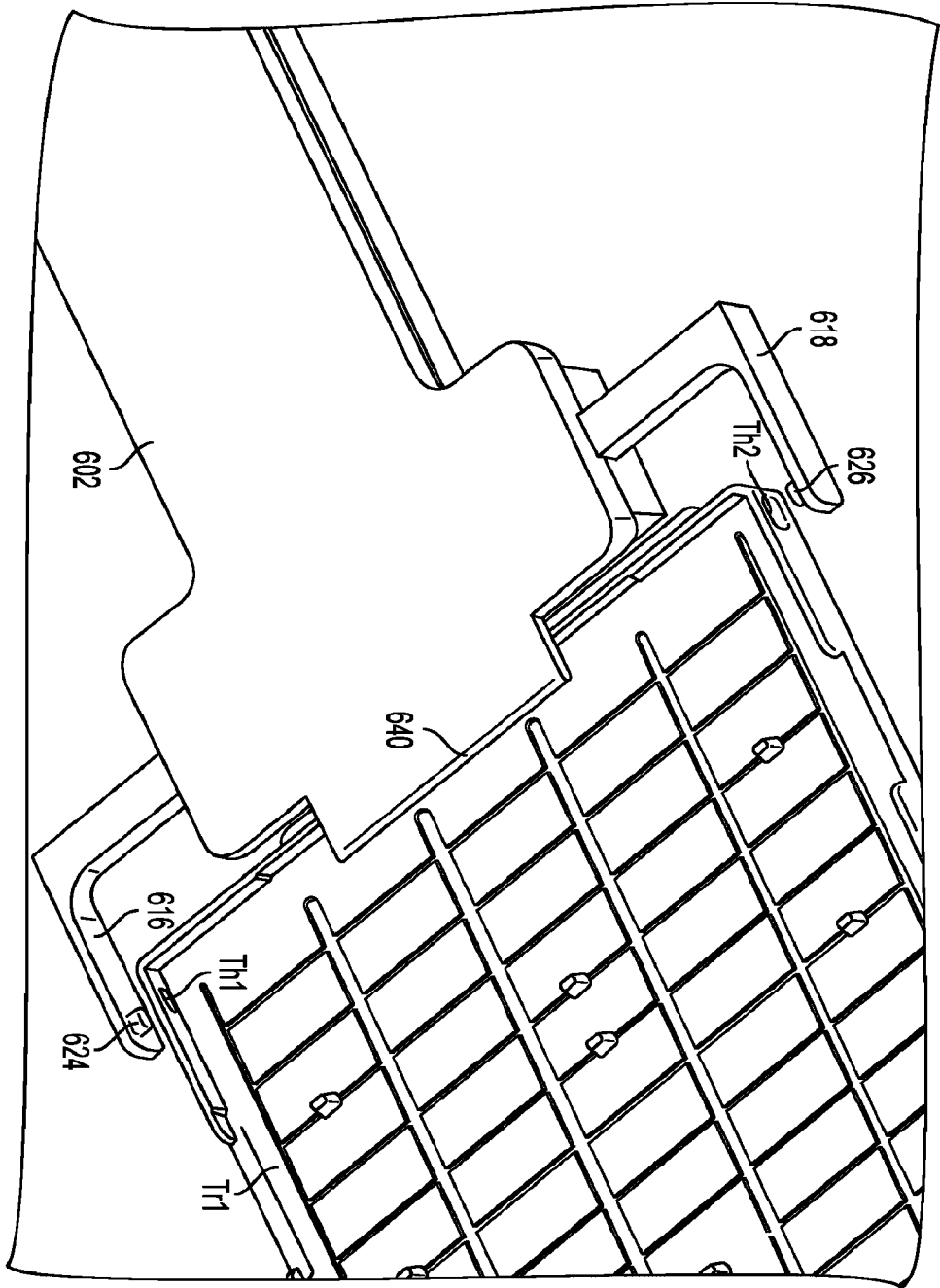


圖 14F

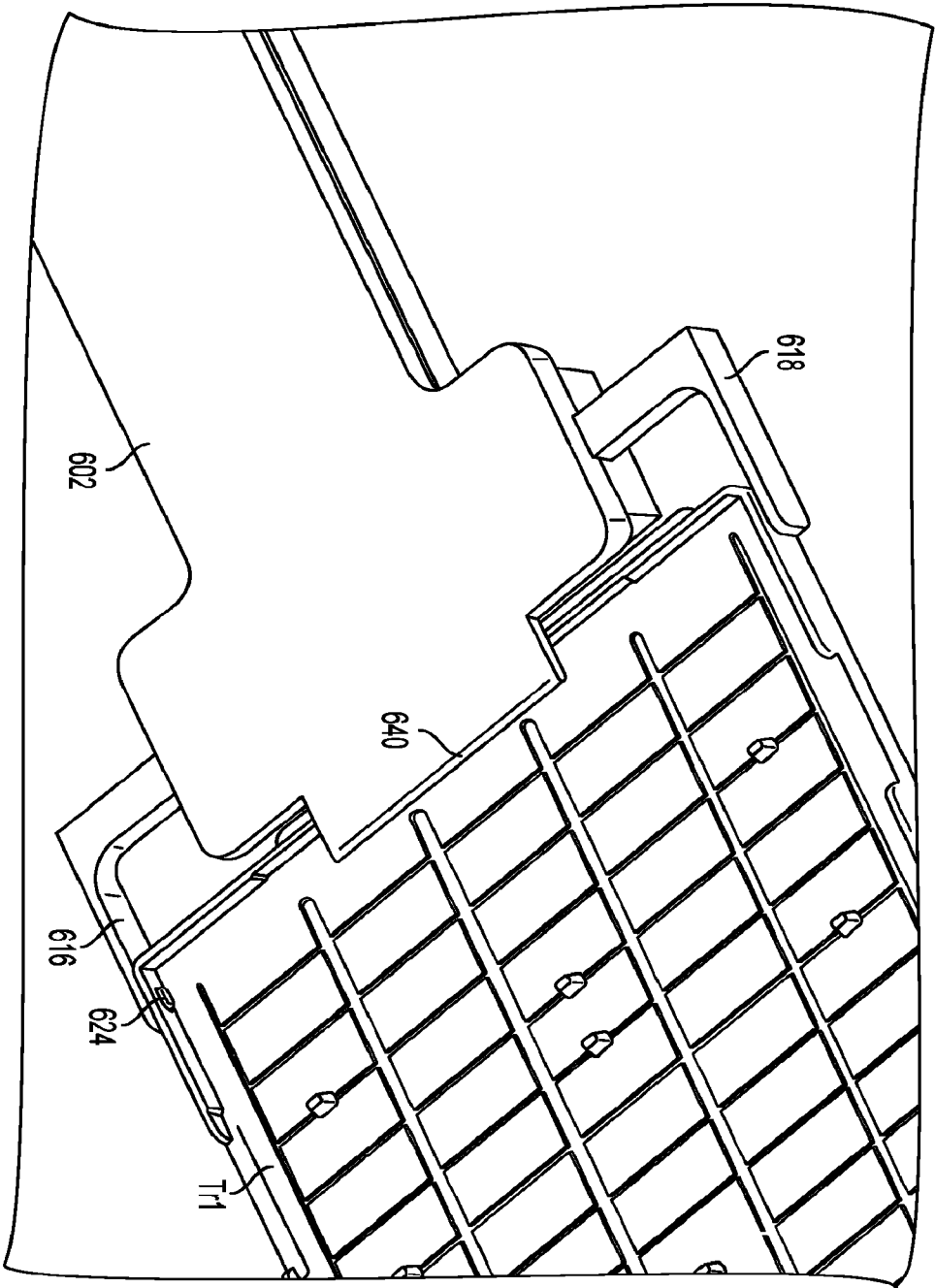


圖 14G

moving along the length of the end effector base to enable the tray, when present, to slide linearly along the length and load or unload the tray to or from the slide.

【指定代表圖】 圖1A

【代表圖之符號簡單說明】

100 系統

102 卡匣

104 索引器

106 分類器

107 擱架

108 托盤引擎

109 底部表面

110 基座

112 θ 角馬達

114 垂直驅動支柱

116 末端作用器

118 末端作用器基座

120 上滑件

122 下滑件

124 門

128 索引器模組

130 索引器基座

132 擱架

CAM 相機

CS 支撐件

E 邊緣

S 槽

T 托盤

W 側壁

【發明說明書】

【中文發明名稱】 托盤引擎、用以將托盤移至工具和由工具移出之方法、以及用以移動分類器中之托盤的方法

【英文發明名稱】 Tray Engine and Methods for Transferring Trays to and from Tools and in Sorters

【技術領域】

【0001】本發明係關於移送托盤的分類器，更關於該分類器中的托盤引擎。

【先前技術】

【0002】托盤係用來在製造設施內運輸多種裝置與材料。例如，托盤係用來運輸去氧核糖核酸(DNA)樣本、半導體晶圓晶粒、醫藥劑等。托盤可在建築物內或建築物之間運輸。

【0003】有時托盤置於托盤堆疊支撐件中，以防止托盤在運輸時掉落。可用多個這樣的托盤堆疊支撐件來運輸托盤。而且，托盤在托盤堆疊支撐件之間傳輸。例如，可指定一托盤堆疊支撐件送至A單位，指定另一托盤堆疊支撐件送至B單位。一托盤包含有由A單位提供之規格的晶圓晶粒，該托盤以托盤堆疊支撐件從一托盤堆疊支撐件傳輸到指定要送至A單位的托盤堆疊支撐件。類似地，包含有給B單位的晶圓晶粒的托盤要被傳輸指定要送至B單位的托盤堆疊支撐件。

【0004】然而，爲了將托盤送至指定給特定單位的托盤堆疊而像這樣在托盤堆疊之間傳輸托盤，有時無法利用。

【發明內容】

【0005】 某些實施例中，分類器用以在卡匣與索引器之間傳輸托盤。分類器包括托盤引擎，托盤引擎更包括垂直驅動機構。垂直驅動機構受馬達驅動而可旋轉。此外，垂直驅動機構連接至末端作用器。末端作用器包括夾持組件以夾持托盤，並以在卡匣與索引器之間傳輸托盤。垂直驅動機構被旋轉而旋轉末端作用器，使其面向卡匣或索引器。例如，當托盤要被從索引器接收或傳送至索引器時，末端作用器受到旋轉而面向索引器，且當托盤要被從卡匣接收或傳送至卡匣時，末端作用器受旋轉而面向卡匣。夾持組件在水平方向上線性移動，以從卡匣或索引器夾持托盤，或將托盤傳送至卡匣或索引器。

【0006】 各種實施例中，當托盤在索引器與分類器之間或在卡匣與分類器之間傳輸時，辨識托盤的資訊被讀取。資訊的辨識與分類器容許對托盤排序、賦予特徵及分類，以將托盤傳輸至預定要被送至所欲單位的卡匣。

【0007】 各種實施例中，描述用以傳輸托盤的分類器。分類器包括用以將托盤載入卡匣或從卡匣卸除托盤的載入埠側、用以將托盤載入索引器或從索引器卸除托盤的索引器側及用以在托盤存在時將托盤在載入埠側與索引器側之間傳輸的托盤引擎。索引器側與載入埠側位於托盤引擎的相對側。托盤引擎包括旋轉機構、接附於旋轉機構的垂直驅動支柱及接附於垂直驅動支柱的末端作用器。末端作用器包括末端作用器基座及接附於末端作用器基座的滑件。末端作用器更包括耦合至末端作用器基座的線性驅動機構

及接附於線性驅動機構的夾持組件。線性驅動機構用以沿著滑件水平移動，以在水平方向上移動夾持組件。夾持組件在水平方向上移動，以在托盤存在時在載入埠側或索引器側載入或卸除一或更多個托盤。

【0008】某些實施例中，描述托盤引擎。托盤引擎可以是分類器、工具或設備前端模組(EFEM)的一部分。托盤引擎包括垂直驅動支柱、用以旋轉垂直驅動支柱的旋轉機構及接附於垂直驅動支柱的末端作用器。末端作用器包括接附於垂直驅動支柱的末端作用器基座。末端作用器更包括接附於末端作用器基座並在托盤存在時支撐托盤的滑件。滑件使托盤沿著末端作用器基座的長度滑動。托盤引擎包括接附於末端作用器基座的驅動機構，用以沿著末端作用器基座的長度移動，以在托盤存在時使托盤沿著該長度線性滑動，並將托盤載入滑件或從滑件卸除托盤。

【0009】茲描述傳輸托盤的末端作用器。末端作用器可以是托盤引擎的一部分。末端作用器包括末端作用器基座、位於末端作用器基座內的滑動塊體、經由滑動塊體對於末端作用器基座是可滑動的線性驅動機構及接附於末端作用器基座並於托盤存在時支撐托盤的滑件。線性驅動機構用以在滑件上移動托盤。

【0010】根據以下詳細說明及考量隨附圖式，其他態樣將能更為明瞭。

【圖式簡單說明】

【0011】圖1A是根據本揭露所述之各種實施例，用以在卡匣與索引器之間傳送托盤的分類器的示意圖。

【0012】圖1B是根據本揭露所述之部分實施例，分類器的俯視圖。

【0013】圖1C是根據本揭露所述之數個實施例，具有用以在卡匣與索引器之間傳送托盤之滑件的分類器的示意圖。

【0014】圖2是根據本揭露所述之某些實施例，用以在多個卡匣與多個索引器之間傳送托盤的分類器的俯視圖。

【0015】圖3是根據本揭露所述之各種實施例，用以辨識托盤在製造實驗室內之位置的系統的俯視圖。

【0016】圖4A-4C是根據本揭露所述之數個實施例，設備前端模組(EFEM)的各側的立體圖。

【0017】圖5A與5B是根據本揭露所述之某些實施例，分類器之托盤引擎的立體圖。

【0018】圖6A是根據本揭露所述之各種實施例，EFEM之一部分的立體圖，其繪示使用相機與感測器以得到有關托盤的資訊。

【0019】圖6B是根據本揭露所述之某些實施例，EFEM之載入埠側的示意圖，其繪示辨識標記之不同種類的資訊係用來辨識托盤。

【0020】圖6C與6D是根據本揭露所述之各種實施例，EFEM之一部分的立體圖，其繪示使用相機與感測器。

【0021】圖7A-7H是根據本揭露所述之數個實施例，EFEM之索引器側的示意圖，其繪示托盤在EFEM與索引器之間傳輸。

【0022】圖8A-8H是根據本揭露所述之各種實施例，作為分類器內末端作用器之一部分的夾持組件的示意圖。

【0023】圖9A-9F是根據本揭露所述之某些實施例，繪示在儲存裝置與圖8A至8H之夾持組件之間的托盤傳輸的示意圖。

【0024】圖10A-10G是根據本揭露所述之各種實例，作為分類器內末端作用器之一部分的夾持組件的示意圖。

【0025】圖11A-11D是根據本揭露所述之數個實施例，繪示在儲存裝置與圖10A至10G之夾持組件之間的托盤傳輸的示意圖。

【0026】圖12是根據本揭露所述之各種實施例，作為分類器內之末端作用器之一部分的夾持組件的立體圖。

【0027】圖13是根據本揭露所述之某些實施例，作為分類器內末端作用器之一部分的夾持組件的立體圖。

【0028】圖14A是根據本揭露所述之各種實施例，夾持組件的立體圖。

【0029】圖14B是根據本揭露所述之數個實施例中，當圖14A之夾持組件已經夾持托盤時，夾持組件的立體圖。

【0030】圖14C是根據本揭露所述之某些實施例，當圖14A之夾持組件所處之位置上，夾持組件可能已經錯失夾持托盤時，夾持組件的立體圖。

【0031】圖14D是根據本揭露所述之數個實施例，圖14A之夾持組件的右臂的立體圖。

【0032】圖14E是根據本揭露所述之數個實施例，圖14D之右臂的立體圖。

【0033】圖14F是根據本揭露所述之各種實施例，當圖14A之夾持組件正要夾持托盤或才剛釋放托盤時，夾持組件之夾持本體之實施例的底部立體圖。

【0034】圖14G是根據本揭露所述之某些實施例，圖14F之夾持本體在夾持組件已經夾持托盤時之實施例的底度立體圖。

【實施方式】

【0035】本文中，爲了對本揭露中所描述的各种實施例提供詳細說明，將會對許多細節加以描述。然而，對於習知本技藝的人士將了解到，本揭露中的各種實施例，可在不需要部分或全部細節的狀況下實施。其他狀況下，爲了避免不必要地與本揭露中所描述的數個實施例混淆，便不再對那些熟知的處理程序詳述。

【0036】雖然以下描述的各种實施例係關於在卡匣與索引器之間傳輸托盤，在數個實施例中，托盤可載入某工具，或從該工具卸除；托盤可從擱架上載入或卸除；托盤可從盒子中載入或卸除；托盤可從容器中載入或卸除；托盤可從機器人中載入或卸除；托盤可從輸送帶上載入或卸除；托盤可從上空輸送載具中載入或卸除；或以上各種組合等。

【0037】圖1繪示在卡匣102與索引器104之間傳輸托盤之系統100的實施例。卡匣102將一或多個托盤，如托盤T、托盤T5等固持於支撐件之間。例如，托盤T2被支撐在卡匣102的支撐件CS21與CS22之間。

【0038】某些實施例中，如載具等的托盤在多個隔間內或單一個隔間內儲存半導體晶圓晶粒。各種實施例中，托盤在隔間中儲存發光二極體(LED)、醫藥劑、生物樣本、氧核糖核酸(DNA)樣本、微機電系統(MEMS)等。數個實施例中，托盤不包含用來儲存晶圓晶粒、LED、醫藥劑、生物樣本、DNA樣本、MEMS等的隔間，但於托盤上利用膠體來固持住晶圓晶粒、LED、醫藥劑、生物樣本、DNA樣本、MEMS等。

【0039】各種實施例中，卡匣102包括一或多個槽。例如，卡匣102包括二個槽，各槽包括支撐托盤的數列支撐件。另一例中，卡匣102包括三或更多槽。卡匣102的一個槽以卡匣102中的一牆部與卡匣102的另一槽隔開。

【0040】某些實施例中，卡匣102的各支撐件沿著卡匣102的一側延伸。例如，支撐件CS21與卡匣102的一側實質平行且緊鄰，而支撐件CS22與卡匣102的相對側實質平行且緊鄰。該相對側朝向緊鄰於支撐件CS21的該側。

【0041】某些實施例中，當兩個裝置之間的角度在-1度與+1度之間時，兩個裝置為彼此間實質平行。在各種實施例中，兩個裝置之間的角度在-2度與+2度之間時，兩個裝置為彼此間實質平行。

【0042】各種實施例中，支撐托盤的支撐件以彼此平行的方式設置。例如，支撐件CS21平行於支撐件CS22。

【0043】數個實施例中，卡匣102的彼此實質平行的支撐件在卡匣102中形成一階層。例如，支撐件CS21與CS22形成一階層。

【0044】數個實施例中，卡匣102缺少一或多個如前罩、頂罩等的罩。罩係供存取卡匣102內部之用。一或多個托盤被支撐在卡匣102的內部區域。各種實施例中，卡匣102不是各側皆封閉的封閉容器，且可由前側的門被存取。

【0045】系統100包括分類器106，分類器106自卡匣102接收放置在分類器106的擱架107上的一或多個托盤。擱架107位於分類器106的載入埠側。數個實施例中，分類器106從卡匣102同時接收多個托盤。

【0046】分類器106包括托盤引擎108，托盤引擎108固定於分類器106的基座110。一實施例中，如圖1B所示，托盤引擎108可沿著軌道移動。托盤引擎108包括 θ 角馬達112， θ 角馬達112經由如齒輪、皮帶等連接機構連接到垂直驅動支柱114。 θ 角馬達112運轉時，將垂直驅動支柱114以 θ 角旋轉。例如， θ 角馬達112使垂直驅動支柱114旋轉於0度到360度之間的角度。 θ 角馬達112是旋轉機構的一個例子。

【0047】數個實施例中，馬達可以是步進馬達或連續馬達。

【0048】某些實施例中，當 θ 角馬達112將垂直驅動支柱114旋轉至180度時，末端作用器(下文將說明)係朝向載入埠側，而當 θ 角馬達112將垂直驅動支柱114旋轉至0度時，末端作用器係朝向索引器側。

【0049】末端作用器116位於分類器106內，並連接到垂直驅動支柱114。例如，末端作用器116經由如螺釘、扣件等的接附機構接附於垂直驅動支柱114。末端作用器116包括以實質垂直方式固定在垂直驅動支柱114上的末端作用器基座118。例如，末端作用器基座118經由接附機構接附於垂直驅動支柱114，接附機構的例子已如上所述。末端作用器116更包括支撐並滑動托盤的上滑件120。末端作用器116亦包括支撐並滑動托盤的下滑件122。

【0050】各種實施例中，當兩個裝置之間的角度在89度與91度之間時，兩個裝置為彼此實質垂直。數個實施例中，當兩個裝置之間的角度在88度與92度之間時，兩個裝置為彼此實質垂直。

【0051】某些實施例中，滑件120與122以如金屬、金屬合金等低摩擦力材料製成。

【0052】各種實施例中，利用皮帶來做為托盤的支撐表面，如此取代滑件120與122。皮帶受馬達驅動而使被支撐在皮帶上的托盤滑動。再者，皮帶的運動與一夾持組件(如下進一步說明)的運動協調進行。例如，皮帶的運動與咬合及/或閉鎖托盤協調進行。咬合與閉鎖由夾持組件來進行，以下將進一步說明。

【0053】在使用皮帶作為支撐表面的實施例中，夾持器係將托盤從卡匣102或索引器104夾持到皮帶。數個實施例中，皮帶的上表面接附到夾持器。

【0054】滑件120與122兩者皆與末端作用器基座118實質平行。例如，滑件120與122與末端作用器基座118形成介於-1度與1度之間的角度。各滑件120與122的範例包括軌道、路徑等。

【0055】某些實施例中，上滑件120位於下滑件122的垂直上方。

【0056】滑件120與122經由接附機構接附於末端作用器基座118。

【0057】末端作用器116隨垂直驅動支柱114的垂直動作垂直地上下移動。例如，垂直驅動馬達(未繪示)經由連接機構連接到垂直驅動支柱114，以透過連接機構使末端作用器116與垂直驅動支柱114上下移動。

【0058】某些實施例中，滑件120與122兩者皆同時沿著末端作用器基座118滑動二個托盤。

【0059】各種實施例中，末端作用器116包括任何其他數量的滑件以同時滑動任何其他數量的托盤。例如，末端作用器116包括三或更多的滑件來滑動三或更多的托盤。

【0060】分類器106包括容許存取分類器106的門124。門124沿著分類器106的側壁W1向下滑動。門124由門馬達(未繪示)與連接機構驅動，門馬達位於基座110內，該連接機構連接門124至門馬達。

【0061】某些實施例中，載入埠側包括側壁W1與擱架107。

【0062】各種實施例中，分類器106包括任何數量的門。例如，分類器106包括二至六扇沿著側壁W1設置的門。

【0063】某些實施例中，門124沿著側壁W1向上滑動，而不是沿著側壁W1向下滑動。在門124沿著側壁W1向上滑動而不是向下滑動的實施例中，一或多個相機固定在門124的底部。

【0064】如數位相機、影像擷取裝置、Z深度相機等之相機CAM1係位於門124的頂部。相機CAM1經由如螺釘、扣件等接附機構固定在門124上。

【0065】各種實施例中，任何數量的相機固定在門124的頂部。例如，二或三個相機接附在門124的頂部。

【0066】某些實施例中，並不使用捕捉影像的相機，而是使用在托盤上掃描如代碼、條碼等資訊的掃描器，如條碼掃描器等。條碼掃描器的範例包括雷射掃描器、電荷耦合裝置(CCD)讀取器、全方向條碼掃描器、相機類讀取器等。

【0067】數個實施例中，不使用相機，而是可使用超音波轉換器來擷取表示托盤或托盤蓋之資訊的超音波影像。

【0068】各種實施例中，並不使用相機，而是使用波段產生與擷取裝置來產生及擷取表示托盤或托盤蓋之資訊的影像。

【0069】在各種實施例中，不使用擷取影像的相機，而是使用無線射頻(RF)接收器來接收來自位於托盤上RFID標籤之表示托盤的RF信號。RF信號中的資訊從RF接收器傳輸到電腦系統，以下將進一步敘述對此資訊的分析。

【0070】數個實施例中，除了一或多個相機之外，可使用一或多個感測器來感測卡匣102中是否存在托盤。一或更多個感測器固定於門124的頂部。感測器的範例包括紅外線感測器、光學感測器、空氣感測器、氣動感測器、光束阻斷感測器、回反射光學感測器、超音波感測器等。

【0071】某些實施例中，除了感測器與相機之外，如編碼器、解碼器等的高度測量裝置接附於門的頂部或底部表面，並用來測量卡匣102或索引器104中沿著各托盤的垂直軸線的位置(如階層等)。

【0072】各種實施例中，感測器、相機及/或高度測量裝置接附於滑件120及/或122的頂部或底部表面，而不是接附於門124。某些實施例中，感測器、相機及/或高度測量裝置接附於夾持組件(將於下進一步說明)，而非接附於門124。

【0073】數個實施例中，高度測量裝置與感測器一同使用來確定卡匣102或索引器104內缺少托盤的位置。

【0074】數個實施例中，測量各托盤或階層中不含托盤的位置係用來調整垂直驅動支柱114的高度。例如，電腦系統從編碼器或解碼器接收測量各托盤或階層中不含托盤的位置，並送一信號給垂直驅動馬達來調整滑件120與122的高度，以從含有托盤的階層接收托盤，或將托盤輸送到沒有包含托盤的階層。

【0075】在門124沿著側壁W1向上滑動而不向下滑動的各種實施例，一或多個感測器及/或高度測量裝置固定於門124的底部，而非固定於門124的頂部。

【0076】分類器106具有側壁W2，側壁W2位於側壁W1的相對處。例如，側壁W1與W2位於分類器106的相對側。側壁W2包括容許托盤通過的槽S1。

【0077】數個實施例中，側壁W2包括任何數量(如二、三、四、五等)的槽。各槽容許數個(如一、二、三等)托盤通過。

【0078】索引器104在索引器支柱之間固持一定數量的托盤，如托盤T1、托盤T3、托盤T4等。托盤在索引器104的支柱之間彼此相互堆疊。

【0079】將托盤在索引器104內堆疊的索引器支柱彼此實質平行。

【0080】數個實施例中，索引器104不包括索引器支柱，而是包括類似支撐件CS11與CS12的實質平行的支撐件，以支撐托盤於索引器104內。

【0081】索引器104包括位於索引器基座130上的索引器模組128。索引器模組128具有底部表面109，底部表面109經由連接機構受索引器馬達驅動，使底部表面109垂直上下移動。任何被支撐在索引器模組128的底部表面109上的托盤隨著底部表面109上下移動。

【0082】索引器基座130放置在分類器106的擱架132上。擱架132位於索引器側，即位於載入埠側之相對側上的一側。

【0083】各種實施例中，索引器側包括側壁W2與擱架132。

【0084】卡匣102位於擱架107的頂部。例如，卡匣102由使用者放置在擱架107的頂部。另一範例為，卡匣102經由如自動指引載具(AGV)、機械手臂等自動機構放置到擱架107的頂部。

【0085】各種實施例中，卡匣102移動而接近門124。例如，卡匣102移動一段離門124的預設距離。

【0086】門馬達用以操作來打開門124。門124向下移時，一或多個接附於門124的感測器感測是否在支撐件CS11與CS12之間存在有托盤，然後感測是否在支撐件CS21與CS22之間存在有托盤，如此類推，直到一或多個感測器感測了卡匣102中所有階層的支撐件。例如，一或多個感測器判定支撐件CS11與CS12之間沒有托盤，且判定支撐件CS21與CS22之間有托盤T2的存在。應了解到，支撐件CS11與CS12位於支撐件CS21與CS22上方的一個階層。

【0087】感測器將表示有感測到托盤存在的卡匣102階層的數據傳送給電腦系統。電腦系統控制一或多個如CAM1、CAM2等的相機，以擷取有感測到托盤存在之階層中的托盤的資訊的影像。

【0088】當門124向下移動時，對於卡匣102內含有托盤的階層，接附於門124頂部的一或多個如CAM1、CAM2等的相機擷取了表示卡匣102內托盤之資訊的影像。例如，一或多個接附於門124頂部的相機對托盤T2上的代碼拍照，然後對托盤T5的代碼拍照。此範例中，因為支撐件CS11與CS12之間沒有托盤，一或更多個相機不對支撐件CS11與CS12之間的空間擷取影像。

【0089】在門124向上移動而非向下移動的實施例中，當門124向上移動時，門124底部的一或多個感測器感測卡匣102內托盤的存在或不存在，而門124底部的一或多個相機對支撐托盤的階層捕捉托盤上之資訊的影像。例如，一或更多個感測器感測托盤T5的存在，然後感測托盤T2的存在。另一範例為，一或更多個相機捕捉托盤T5上資訊的影像，然後捕捉托盤T2上資訊的影像。

【0090】 θ 角馬達112用以旋轉垂直驅動支柱114於一角度 θ 中，以定位末端作用器116成在一階層上實質平行著卡匣102的支撐件延伸。例如， θ 角馬達112用以旋轉垂直驅動支柱114，俾使滑件120與122的邊緣朝向側壁W1。另一範例中， θ 角馬達112用以旋轉垂直驅動支柱114，俾使滑件120與122實質垂直於側壁W1。

【0091】垂直驅動馬達用以垂直地上下調整末端作用器116的一階層，以協助從卡匣102獲得一或多個托盤。例如，將上滑件120的階層調整為實質匹配支撐托盤T2的托盤支撐件CS21與CS22的階層，將下滑件122的階層調整

為實質匹配卡匣102之支撐件CS31與CS32的階層。支撐件CS31與CS32位於托盤支撐件CS21與CS22下方的階層。

【0092】某些實施例中，上滑件120與下滑件122之間的距離延伸跨過卡匣102的一或多個階層。例如，上滑件120與下滑件122之間的距離橫跨過卡匣102的三個階層。另一範例中，上滑件120與下滑件122之間的距離等於卡匣102的一個階層。

【0093】末端作用器116的夾持組件沿著滑件120與122與末端作用器116之驅動片的滑動實質水平地延伸，以接近並夾持卡匣102內一或多個托盤的一或多個邊緣。例如，當末端作用器116的上驅動片沿著上滑件120滑動時，末端作用器116的夾持組件水平地延伸，以協助夾持托盤T2的邊緣E2。下文將進一步說明夾持組件與驅動片。

【0094】驅動片與夾持組件收縮以將托盤從卡匣102內一階層滑動到末端作用器106的滑件。例如，上夾持組件收縮，使上驅動片在上滑件120的階層收縮，以從支撐件CS21與CS22滑動托盤T2而將托盤T2帶入上滑件120的臂之間。再者，當另一托盤存在於支撐件CS31與CS32之間時，位於下滑件122階層的下驅動片收縮，以從支撐件CS31與CS32滑動托盤而將托盤帶入下滑件122的臂之間。

【0095】某些實施例中，托盤可從卡匣102或索引器104引出以處理(如測試、組裝、清潔等)托盤內的晶圓晶粒。

【0096】數個實施例中，上驅動片與下驅動片兩者皆同時收縮，以從支撐件CS21與CS22及支撐件CS31與CS32的階層收取托盤，以將托盤帶入上滑件120與下滑件122的臂之間。

【0097】 θ 角馬達112以 θ 角旋轉，以將末端作用器116從側壁W1朝向側壁W2旋轉。當末端作用器116被旋轉到朝向側壁W2時，末端作用器116的邊緣朝向側壁W2。垂直驅動馬達將末端作用器116與垂直驅動支柱114向上或向下移動，以將滑件120與122定位於槽S1的上邊緣與下邊緣的階層之間。

【0098】索引器104設置接近於槽S1，以協助托盤經由槽S1被放置於索引器104。索引器馬達亦將索引器向上或向下移動，使索引器104內的托盤達到所欲階層，以定位索引器104而協助從末端作用器116接收一或更多的托盤。例如，索引器104內的一托盤階層受到索引器馬達控制，以將另一托盤放到托盤階層之上，或從索引器104的一階層移除托盤。

【0099】末端作用器116的夾持組件延伸穿過槽S1而進入索引器104，以將從卡匣102接收的托盤在索引器104內的一階層滑動。托盤T2滑動到索引器104內另一托盤上方，或是滑動到索引器104的底部表面109的上方。

【0100】各種實施例中，滑件120與122的夾持組件延伸穿過槽S1而進入索引器104，以將索引器104內兩個階層的托盤同時滑動到索引器104內一托盤的上方或索引器104的底部表面109的上方。

【0101】某些實施例中，托盤經由分類器106從索引器104輸出而被送到卡匣102，而不是托盤經由分類器106從卡匣102輸出到索引器104。例如，藉由上驅動片的延伸，末端作用器116的夾持組件經由槽S1延伸進入索引器104，並夾持索引器104內的托盤。藉由上驅動片的收縮，夾持組件接著從索引器104內將可以是位在索引器104內另一托盤之上或位在索引器104的底部表面109之上的托盤滑動到上滑件120的臂。 θ 角馬達旋轉，使末端作用器116的邊緣朝向側壁W1中由打開門124所形成的一開口部。當門124向上

或向下移動時，側壁W1中會產生開口部。此外，末端作用器馬達將末端作用器116向上或向下垂直移動，以將末端作用器116定位來協助將托盤輸送到卡匣102。末端作用器116的夾持組件經由側壁W1上的開口部延伸，以將托盤從上滑件120的臂內輸送到卡匣102內一階層的支撐件。

【0102】各種實施例中，卡匣102沒有支撐件來支撐托盤。這些實施例中，卡匣102包括一基座，該基座支撐底部托盤於卡匣102內，而其他托盤支撐在底部托盤與該基座上。

【0103】圖1B是圖1A中系統100的俯視圖。圖1B中可見到二槽SO1與SO2。槽SO1與SO2的位置相互緊鄰，但以一共同壁138相互隔開。如所示，支撐件CS11沿著卡匣壁CW1延伸，支撐件CS12沿著共同壁138延伸。

【0104】亦如所示，卡匣102沒有容許經由分類器106對卡匣102內托盤存取的前門。

【0105】感測器SE1與SE2接附於門124的頂部表面140。相機CAM1與CAM2亦接附於頂部表面140。感測器SE1感測是否在槽SO1內有托盤，感測器SE2感測是否在槽SO2內有托盤。

【0106】類似地，當感測器SE1判定槽SO1內一階層存在有托盤時，相機CAM1捕捉托盤上資訊的影像。另一方面，當感測器SE1判定槽SO1內一階層沒有托盤時，相機CAM1不在該階層捕捉影像。再者，當感測器SE2判定槽SO2內一階層存在有托盤時，相機CAM2捕捉托盤上資訊的影像。另一方面，當感測器SE2判定槽SO2內一階層沒有托盤時，相機CAM2不在該階層捕捉影像。

【0107】垂直驅動支柱114沿著軌道142移動，以將末端作用器116(圖1)沿著軌道142移動，該移動方向實質平行於側壁W1與W2。垂直驅動支柱114被支柱馬達(未繪示)沿著軌道142驅動。支柱馬達經由連接機構沿著軌道142驅動垂直驅動支柱114。垂直驅動支柱114沿著軌道142的移動容許末端作用器116經由分類器116之側壁W1中藉由打開多扇門而形成的開口部收取托盤，並經由分類器116之側壁W2中多個槽輸送托盤。

【0108】末端作用器116包括上驅動片144與下驅動片146。上驅動片144沿著上滑件120(圖1)滑動，以滑動支撐在上滑件120之臂之間的托盤。某些實施例中，托盤及驅動片144與146沿著末端作用器116的一長度「 l 」滑動，以在線性方向上滑動。

【0109】再者，末端作用器116包括位於上驅動片144下方的下驅動片146。下驅動片146沿著下滑件122(圖1)滑動，以滑動支撐在下滑件122之臂之間的托盤。

【0110】索引器104包括多個索引器支柱IC1~IC4(如條狀物、棒等)，該等索引器支柱垂直延伸以在索引器104內堆疊托盤。

【0111】圖1C是在卡匣102與索引器104之間傳輸托盤之系統115的實施例的示意圖。系統115包括與分類器106(圖1A)相似的分類器117，但分類器117包括末端作用器119，而不包括末端作用器116(圖1A)。末端作用器119包括上滑件120，但缺少下滑件122(圖1A)。末端作用器119與末端作用器116的功能類似。例如，上滑件120在卡匣102與索引器104之間載入或卸除托盤。

【0112】應了解到在某些實施例中，可使用任何數量的滑件來同時傳輸任何數量的托盤。

【0113】圖2是分類器106的實施例的俯視圖。四個卡匣C1~C4被置於擱架107的上方，四個索引器I1~I4被置於擱架132的上方。卡匣C1~C4各者固持一或多個托盤，索引器I1~I4各者也固持一或多個托盤。

【0114】數個實施例中，一或多個卡匣C1~C4不固持托盤，一或多個索引器I1~I4不固持托盤。

【0115】垂直驅動支柱114(圖1B)受支柱馬達驅動而位於位置PO1、位置PO2、位置PO3或位置PO4。位置PO1與槽S1水平對準，位置PO2與側壁W1中的槽S2水平對準，位置PO3與側壁W2中的槽S3水平對準，位置PO4與側壁W4中的槽S4水平對準。

【0116】再者，位置PO1與側壁W1中的開口部O1水平對準，位置PO2與側壁W1中的開口部PO2水平對準，位置PO3與側壁W1中的開口部O3水平對準，位置PO4與側壁W1中的開口部O4水平對準。當分類器106的門打開時，會產生開口部O1~O4。例如，開口部O1會在門124(圖1A)打開時形成。

【0117】托盤可從卡匣C1傳輸到任何一個索引器I1~I4。例如，垂直驅動支柱114(圖1B)移動到位置PO1，以從卡匣C1取出托盤，然後從位置PO1經由位置PO2與PO3移動到位置PO4，以將托盤輸送到索引器I4。在數個實施例中，托盤可從卡匣C2傳輸到任何一個索引器I1~I4。例如，垂直驅動支柱114(圖1B)移動到位置PO2，以從卡匣C2取出托盤，然後從位置PO2經由位置PO3移動到位置PO4，以將托盤輸送到索引器I4。某些實施例中，托盤可從卡匣C3傳輸到任何一個索引器I1~I4。數個實施例中，托盤可以從卡匣C4輸送到任何一個索引器I1~I4。

【0118】某些實施例中，利用一或多個位置PO1~PO4，托盤從卡匣C1傳輸到任何其他卡匣C2~C4。數個實施例中，利用一或多個位置PO1~PO4，托盤從卡匣C2傳輸到任何其他卡匣C1、C3、C4。在各種實施例中，利用一或多個位置PO1~PO4，托盤從卡匣C3傳輸到任何其他卡匣C1、C2、C4。數個實施例中，利用一或多個位置PO1~PO4，托盤從卡匣C4傳輸到任何其他卡匣C1、C2、C3。

【0119】類似地，托盤從任何一個索引器I1~I4傳送到任何卡匣C1~C4。例如，垂直驅動支柱114(圖1B)移動到位置PO1，以從索引器I1取出托盤，然後從位置PO1經由位置PO2與PO3移動到位置PO4，以將托盤輸送到卡匣C4。另一例子中，托盤從索引器I2輸送到任何卡匣C1~C4。又另一例子中，托盤從索引器I3輸送到任何卡匣C1~C4。數個實施例中，托盤從索引器I4輸送到任何卡匣C1~C4。

【0120】各種實施例中，利用一或多個位置PO1~PO4，托盤從索引器I1輸送到任何其他索引器I2~I4。各種實施例中，利用一或多個位置PO1~PO4，托盤從索引器I2輸送到任何其他索引器I1、I3、I4。各種實施例中，利用一或多個位置PO1~PO4，托盤從索引器I3輸送到任何其他索引器I1、I2、I4。數個實施例中，利用一或多個位置PO1~PO4，托盤從索引器I4輸送到任何其他索引器I1、I2、I3。

【0121】圖3是用以辨識製造實驗室(FAB)150中托盤位置之系統148的實施例的俯視圖。FAB 150包括多重分類器與多重工具，如度量工具、生產工具、處理晶圓的工具、處理醫藥劑的工具、處理DNA樣本的工具、處理發光二極體的工具、處理MEMS的工具等。例如，FAB 150包括清理晶圓晶粒

的工具、從托盤取出晶粒的工具、將托盤放置入托盤一隔間中的工具、清理發光二極體的工具有等。

【0122】接附於分類器106(圖2)的門的相機，如相機CAM1、CAM2(圖1B)，捕捉影像並將影像傳輸到電腦系統152。電腦系統152包括一或多個處理器與伊或多個儲存裝置，儲存裝置是電腦可讀媒體。電腦系統152的範例包括桌上型電腦、膝上型電腦、工作站電腦等。

【0123】本文中，處理器可以是專屬應用積體電路(ASIC)、可編碼邏輯裝置(PLD)、中央處理器(CPU)、微處理器等。

【0124】再者，儲存裝置的範例包括唯讀記憶體(ROM)、隨機存取記憶體(RAM)、或以上組合。例如，儲存裝置包括快閃記憶體、冗餘磁碟陣列、硬碟等。

【0125】卡匣及/或索引器在FAB 150的多個分類器之間傳輸。各種實施例中，卡匣及/或索引器在FAB 150的多個工具之間傳輸。數個實施例中，卡匣及/或索引器在FAB 150的工具與分類器之間傳輸。

【0126】對於位於FAB 150中以及用來在FAB 150內傳輸托盤的卡匣的辨識，係儲存於儲存裝置。例如，代表一卡匣且將位於FAB 150內的此卡匣與位於FAB 150的另一卡匣區分開來的代碼係儲存於儲存裝置。

【0127】此外，對於位於FAB 150中以及用來在FAB 150內傳輸托盤的索引器的辨識，係儲存於儲存裝置。例如，代表一索引器且將位於FAB 150內的此索引器與位於FAB 150的另一索引器區分開來的代碼係儲存於儲存裝置。

【0128】此外，對於在FAB 150內使用的托盤的辨識，係儲存於儲存裝置。例如，代表位於FAB 150內的一托盤且將此托盤與位於FAB 150的另一托盤區分開來的條碼係儲存於儲存裝置。

【0129】再者，對於位於FAB 150中且用來在FAB 150內傳輸托盤的分類器的辨識，係儲存於儲存裝置。例如，代表一分類器且將位於FAB 150內的此分類器與位於FAB 150的另一分類器區分開來的代碼係儲存於儲存裝置。

【0130】再者，對於位於FAB 150中且用來在FAB 150內處理托盤的工具的辨識，係儲存於儲存裝置。例如，代表一工具且將位於FAB 150內的此工具與位於FAB 150的另一工具區分開來的代碼係儲存於儲存裝置。

【0131】對於卡匣的辨識與表示使用於FAB 150中之托盤的資訊之間的關係，亦儲存於儲存裝置。例如，具有辨識代碼aaaa的一托盤係儲存在一具有辨識代碼bbbb的卡匣，表示此托盤與卡匣之間的關聯係儲存於儲存裝置。

【0132】再者，對於對索引器的辨識與表示使用於FAB 150內之托盤的資訊之間的關聯，亦儲存於儲存裝置。例如，具有辨識代碼aaaa的一托盤係儲存在一具有辨識代碼cccc的索引器，表示此托盤與索引器之間的關聯係儲存於儲存裝置。

【0133】對於分類器的辨識與表示使用於FAB 150內的托盤的資訊之間的關聯，也儲存於儲存裝置。例如，具有辨識代碼aaaa的一托盤係正被一具有辨識代碼dddd的分類器排序(sorted)，表示此托盤與分類器之間的關聯係儲存於儲存裝置。

【0134】再者，對於相機的辨識與表示該等相機在分類器上所位於的門的資訊之間的關聯，也儲存於儲存裝置。例如，具有辨識代碼eeee的一相機

係位於一具有辨識代碼ffff的分類器門，表示此相機與分類器門之間的關聯係儲存於儲存裝置。

【0135】而且，對於讀取器的辨識與表示該等讀取器所位於的索引器的資訊的關聯，也儲存於儲存裝置。例如，具有辨識代碼gggg的一讀取器係位於具有辨識代碼hhhh的一索引器上，表示此讀取器與索引器之間的關聯係儲存於儲存裝置。讀取器的例子包括掃描器、相機等。下文將進一步描述讀取器。

【0136】當托盤從卡匣傳輸到分類器時，分類器的相機對於表示托盤的資訊從托盤捕捉了影像，並將影像傳送到電腦系統152。接收到影像時，電腦系統152的處理器判定由該資訊所代表的托盤已不被儲存於卡匣，而是從卡匣被輸送到相機所處的分類器。

【0137】類似地，當托盤從分類器輸送到索引器時，索引器的讀取器讀取表示托盤的資訊，將該資訊傳送到電腦系統152。收到表示托盤的資訊時，電腦系統152的處理器判定托盤儲存在索引器。

【0138】有關托盤在分類器內、索引器內、工具、卡匣內等之位置的資訊可從電腦系統152經由網路154傳送到另一電腦系統(未繪示)。網路154的例子包括區域網路、廣域網路等。網路154與電腦系統152可以是網際網路或是網際網路的一部分。

【0139】圖4A是設備前端模組(EFEM)156之載入埠側的實施例的立體圖，EFEM 156是分類器106(圖1A)與分類器117(圖1C)的一個例子。EFEM 156包括容許空氣流入EFEM 156的空氣入口部158。流入EFEM 156的空氣受到過濾，並用以移除托盤的汙染，空氣被吹動來將汙染移出EFEM 156。例如，

利用超低微粒空氣(ULPA)過濾器過濾空氣。某些實施例中，流入EFEM 156的空氣接受過濾，以降低(如防止等)EFEM 156內的空氣受到污染。

【0140】如圖所示，EFEM 156的門降低來在側壁W1中形成開口部O1、O2、O3、O4。托盤經由相對應的一或多個開口部O1~O4在一或多個卡匣C1~C4與EFEM 156之間傳輸。

【0141】各種實施例中，EFEM 156包括溫度及/或濕度控制。某些實施例中，EFEM 156包括如氫、氮、氦等氣體的供應，以保護EFEM 156內的晶粒。在各種實施例中，可採循環方式來使用氣體。

【0142】卡匣C4包括槽156與160，卡匣C4被支撐在擱架162上，擱架162是擱架107(圖1A)的一個例子。類似地，卡匣C1~C3包括二個槽，並被支撐於擱架162上。

【0143】某些實施例中，卡匣C1~C4各者包括任何其他數量的槽，如一個槽、三個槽等。

【0144】EFEM 156的壁W3實質垂直於壁W1，也實質垂直於壁W2(圖1A)。

【0145】圖4B是EFEM 156之索引器側的實施例的立體圖。索引器I1~I4被支撐於擱架164上，擱架164是擱架132(圖1A)的一個例子。

【0146】如圖，托盤堆疊在索引器I1的上方。例如，托盤堆疊在索引器模組IM1的上方，索引器模組IM1位於索引器基座IB1的上方。托盤在索引器I1上的堆疊受索引器支撐件IS11、IS12、IS13、IS14支撐，圖4B中看不見索引器支撐件IS14。例如，索引器支撐件IS11、IS12、IS13、IS14降低托盤的堆疊從索引器模組IM1墜落的機會。索引器支撐件IS11、IS12、IS13、IS14是索引器104的支撐件。

【0147】某些實施例中，索引器支柱與索引器支撐件二詞在本文中交替使用。

【0148】數個實施例中，索引器可包括任何其他數量的支撐件。例如，索引器I1包括三個、五個或六個支撐件來將托盤堆疊支撐在索引器模組IM1的上方。

【0149】視察窗166位於EFEM 156的壁W4上。壁W4實質平行於壁W3，並實質垂直於壁W1與W2(圖1A)。視察窗166提供對支撐在擱架162上之卡匣C1的視察。

【0150】某些實施例中，EFEM 156不包括視察窗166。

【0151】圖4C是在索引器側不包括擱架之EFEM 170的立體圖。如圖，槽S1~S4容許托盤在EFEM 170與索引器I1~I4(圖4B)之間通過。

【0152】圖5A是在托盤引擎108與卡匣102之間傳輸托盤之系統174的實施例的立體圖。垂直驅動組件固定於末端作用器基座118。末端作用器116的上滑件塊體176可滑動地附接於末端作用器118的邊緣。例如，上滑件塊體176相對於末端作用器基座118內的滑動基座188滑動。滑動基座188的範例包括軌道、路徑、具有用來滑動之槽的基座等。滑動基座188接附於末端作用器基座118，並未於該基座118內。某些實施例中，上滑件塊體176可附接於(或可包括)滾輪，以容許上滑件塊體176在滑動基座188上滑動。

【0153】類似地，末端作用器116的下滑件塊體(圖5A中看不見)經由一下滑件塊體(圖5A中看不見)可滑動地接附於末端作用器基座118的對側邊緣。該對側邊緣係相對於末端作用器基座118之上滑件塊體176所處之邊緣。某些實施例中，下滑件塊體可附接於(或可包括)滾輪，以容許下滑件塊體在末端

作用器基座118上相對於滑動基座188所處之滑件的一側上的滑動基座滑動。

【0154】某些實施例中，上滑件塊體176與下滑件塊體以線性方式沿著末端作用器基座118的長度 l 滑動。

【0155】末端作用器116的上連接器塊體178固定於上滑件塊體176的頂部，末端作用器116的下連接器塊體(圖5A中看不見)附接於下滑件塊體的頂部。

【0156】上驅動片144經由如一或多個螺釘等附接於上連接器塊體178的頂部。類似地，下驅動片146經由如一或多個螺釘等附接於下連接器塊體的頂部。上驅動片144位於下驅動片146的上方。

【0157】上滑件塊體176、上連接器塊體178及上驅動片144是線性驅動機構的一個例子，其以線性方向滑動。例如，上滑件塊體176與連接器塊體178朝向或背離載入埠側滑動，或朝向或背離索引器側滑動。

【0158】類似地，下滑件塊體、下連接器塊體及下驅動片146是線性驅動機構的一個例子，其以線性方向滑動。例如，下滑件塊體與下連接器塊體朝向或背離載入埠側滑動，或朝向或背離索引器側滑動。

【0159】某些實施例中，不利用二個塊體(如上滑件塊體176與連接器塊體178)來將滑動基座188連接至上驅動片144，而是使用任何其他數量的連接器塊體。類似地，不利用二個塊體(如下滑件塊體與下連接器塊體)來將另一滑動基座連接至下驅動片146，而是使用任何其他數量的連接器塊體。

【0160】上夾持組件180附接於上驅動片144，下夾持組件182附接於下驅動片。

【0161】某些實施例中，上夾持組件180與上滑件120共平面，下夾持組件182與下滑件122共平面。

【0162】多重滑動支撐件SS1、SS2、SS3、SS4附接在末端作用器基座118的頂部。相較於末端作用器118之接附有滑動支撐件SS1、SS2、SS3的一側，滑動支撐件SS4位於末端作用器118的相對側。滑動支撐件SS1~SS4協助限制托盤在滑件120與122上的移動為線性運動，以防止托盤從滑件120與122掉落。

【0163】滑件120與122接附於滑動支撐件SS1、SS2、SS3、SS4。滑動支撐件SS1、SS2、SS3、SS4支撐在上滑件120之臂A11與A12之間滑動的托盤及在下滑件122之臂A21與A22(如圖5B所示)之間滑動的托盤。

【0164】此外，接附於末端作用器118的底部的是末端作用器驅動馬達184。

【0165】垂直驅動支柱114由垂直驅動馬達(未繪示)驅動，垂直驅動馬達驅動垂直支柱114，使其相對於托盤引擎108的基座(未繪示)上下移動。隨著垂直驅動支柱114的運動，末端作用器116垂直上下移動。

【0166】當托盤支撐於下滑件122的臂A21與A22之間，且托盤要被輸送到卡匣102時，下滑件122係垂直定位在卡匣102之一對支撐件的階層，該對支撐件在支撐件之間沒有托盤。此外，當托盤支撐於上滑件120的臂A11與A12之間，且托盤要被輸送到卡匣102時，上滑件120係垂直定位在卡匣102之一對支撐件的階層，該對支撐件在支撐件之間沒有托盤。

【0167】再者，當托盤要被從卡匣102接收時，下滑件122係垂直定位在卡匣102之一對支撐件的階層，該對支撐件將托盤支撐在支撐件之間。此外，

當托盤要被從卡匣102接收時，上滑件120係垂直定位在卡匣102之一對支撐件的階層，該對支撐件將托盤支撐在支撐件之間。

【0168】此外， θ 角馬達112將末端作用器116隨垂直驅動支柱114旋轉，以將臂A11的邊緣E11與臂A12的邊緣E12定位成面向槽SO1，並將臂A21的邊緣E21與臂A22的邊緣E22定位成面向槽SO1。

【0169】上滑件塊體176經由末端作用器基座118內如滾輪、滾輪球等的滑動機構沿著滑動基座188滑動，以將上驅動片144滑向或滑離槽SO1。類似地，下滑件塊體在末端作用器基座118的相對側上沿著滑動基座滑動，以將下驅動片146滑向或滑離槽SO1。

【0170】當上驅動片144進行線性移動，並水平地向槽SO1內的階層移動時，上夾持組件180亦在水平方向上線性移動往槽SO1內的階層，以將支撐在臂A11與A12之間的托盤滑向槽SO1內的階層。再者，當下驅動片146線性且水平地移動往槽SO1內的階層時，下夾持組件182亦在水平方向上線性移動往槽SO1內的階層，以將支撐在臂A21與A22之間的托盤滑向槽SO1內的階層。

【0171】類似地，當上驅動片144線性且水平地移動離開槽SO1內的階層時，上夾持組件180亦線性且水平地移動離開槽SO1內的階層，以將支撐在臂A11與A12之間的托盤滑離槽SO1內的階層。再者，當下驅動片146線性且水平地移動離開槽SO1內的階層時，下夾持組件182亦線性且水平地移動離開槽SO1內的階層，以將支撐在臂A21與A22之間的托盤滑離槽SO1內的階層。

【0172】某些實施例中，當托盤隨上滑件120滑動時，托盤係由支撐件SS1、SS2、SS3、SS4支撐，直到托盤被卡匣102內的支撐件支撐。類似地，當托盤隨下滑件122滑動時，托盤係由支撐件SS1、SS2、SS3、SS4支撐，直到托盤被卡匣102內的支撐件支撐。

【0173】應注意到上滑件塊體176與下滑件塊體位於收縮位置P1。

【0174】圖5B是系統190之實施例的立體圖，繪示使用托盤引擎108將托盤插入卡匣102內。如圖，上驅動片144與下驅動片146從收縮位置P1滑至延伸位置P2。相較於當驅動片144與146位於收縮位置P1，當驅動片144與146位於延伸位置P2時，驅動片144與146更接近於臂A11、A12、A21、A22的邊緣E11、E12、E21、E22(圖5A)。

【0175】當驅動片144與146位於延伸位置P2時，上夾持組件180與下夾持組件182往槽SO1內的一階層延伸，在該階層會要放置托盤，或是會要收取托盤。

【0176】如圖中的放大部分所示，邊緣E11漸縮(tapered)而形成滑動錐形部(slide taper)131，以協助從索引器104接收托盤。例如，邊緣E11的滑動錐形部131具弧形，使托盤接收平順。當托盤經由邊緣E11接收時，托盤被支撐在上滑件120的滑動表面133上。

【0177】數個實施例中，其他邊緣E12、E21、E22亦可與類似邊緣E11般地漸縮。

【0178】某些實施例中，滑件120與122除了有側保持表面與下保持表面之外，還有上保持表面。例如，除了滑動表面133與側表面135之外，滑件120具有上表面，該上表面協助在上表面與滑動表面133之間保持托盤或保持托

盤與托盤蓋。該上表面可以是實質垂直於滑動表面135，並實質平行於滑動表面133。

【0179】圖6A是EFEM 156(圖4A)之局部202的實施例的立體圖，繪示相機CAM1與CAM2及感測器SE1與SE2的使用。局部202包括開口部O4。

【0180】如圖，相機CAM1與CAM2及感測器SE1與SE2經由接附機構接附於門124的頂部表面140。

【0181】當卡匣C1接近門124時，門124由門馬達向下驅動而形成開口部O4。與開口部O4形成同時間的是，感測器SE1感測是否托盤存在或不存在於槽SO1的所有階層，感測器SE2感測是否托盤存在或不存在於槽SO2的所有階層。

【0182】某些實施例中，槽的一階層是槽的如支撐件SU131與SU132之二個支撐件的一水平階層。

【0183】感測器SE2將托盤在槽SO2的階層被感測的表示(indication)傳送到電腦系統152(圖3)。電腦系統152傳送信號到相機CAM2，以捕捉備感測托盤的影像。

【0184】接收到表示托盤(如托盤T1)存在於槽SO2內階層的信號時，相機CAM2捕捉表示托盤之資訊的影像。相機CAM2將影像傳送到電腦系統152儲存並用以進一步處理。

【0185】圖6B是載入埠側的實施例的圖，繪示表示用於表示托盤之標記的不同種類資訊。如圖，感測器SE1感測卡匣C1內階層2上托盤T2的存在或不存在。當感測器SE1感測階層2上托盤T2的存在或不存在時，相機CAM1捕捉階層1上托盤T1之側表面SISU11上的辨識標記ID1的影像。

【0186】某些實施例中，辨識標記接附於托盤的底部表面而非托盤的側表面。各種實施例中，辨識標記接附於托盤的底部表面而非托盤的頂部或側表面。

【0187】數個實施例中，辨識標記壓印在托盤的表面上。各種實施例中，辨識標記壓印在接附於托盤一表面的標籤上。

【0188】當門124垂直向下移動時，感測器SE1感測托盤T2或托盤T3的存在或不存在。再者，當門124垂直向下移動時，相機CAM1捕捉接附於托盤T2之側表面的辨識標記ID2以及接附於階層3之托盤T3之側表面的辨識標記ID3的影像。

【0189】如圖，相機CAM1與感測器SE1形成一角度，使相機CAM1在感測器SE1感測托盤T2在階層2的存在或不存在的時候，捕捉在階層1之辨識標記ID1的影像。

【0190】各種實施例中，相機CAM1與感測器SE1形成一角度，以在感測器SE1所感測之階層捕捉該階層上任何數量之階層的影像。例如，相機CAM1與感測器SE1形成一角度，使相機CAM1在感測器SE1感測階層3之托盤T3的存在或不存在的時候，捕捉階層1的辨識標記ID1的影像。另一例子中，相機CAM2與感測器SE1形成的角度在0度與89度之間。

【0191】辨識標記ID3可以是數值辨識標記，如辨識標記210包括數字、條碼(如條碼212)、條碼與數字的組合(如辨識標記214)、EZ碼(如二維代碼216)或文數代碼(如代碼218)。其他類型的條碼包括阿茲提克(Aztec)符號、高容量彩色條碼、快速回應(QR)代碼、MaxiCode、ShotCode等。

【0192】圖6C是EFEM 156(圖4A)之局部217的實施例的立體圖，繪示相機CAM1與CAM2及感測器SE1與SE2的特寫圖。

【0193】圖6D是EFEM 156(圖4A)之局部220之載入埠側的實施例的立體圖。卡匣C1包括支撐托盤的上支撐件SU11。如圖，卡匣C1的位置接近開口部O4，以協助托盤從卡匣C1卸除，或協助托盤載入卡匣C1。某些實施例中，卡匣C1設置在與圍繞開口部O4之膜222一預定距離之處。膜222以彈性材料製成，彈性材料如聚乙烯、尼龍、合成材料、熱塑膠、熱固性聚合物或以上組合等。

【0194】各種實施例中，EFEM 156不包括在由打開EFEM 156之門所形成之開口部的膜。

【0195】圖7A是當驅動片144與146位於收縮位置P1時索引器側之局部230的實施例的俯視圖。局部230用來顯示托盤在EFEM 156與索引器104之間的傳輸。索引器104擱置在索引器基座IB1上。

【0196】θ角馬達112(圖1A)旋轉垂直驅動支柱114，俾使邊緣E11與E12經由EFEM 156之索引器側上的槽S1面向索引器104。而且，垂直驅動馬達驅動垂直驅動支柱114，以將邊緣E11與E12定位於槽S1的階層。驅動片144與146受到末端作用器驅動馬達184(圖5A)驅動，以將上滑件塊體176(圖5A)與下滑件塊體沿著滑動基座188與相對於滑動塊體188設置之另一滑件滑動。上、下滑件塊體滑向索引器104。滑件120與122延伸穿過槽S1。上夾持組件180夾持托盤T2，托盤T2被托盤蓋L2覆蓋。

【0197】當驅動片144與146從收縮位置P1朝向索引器移動時，托盤T2與托盤蓋L2經由槽S1朝向索引器104移動，直到驅動片144與146到達延伸位置

P2，如圖7B所示。托盤T2可滑動到索引器104中另一托盤之上。此外，當驅動片144與146從收縮位置P1移動到延伸位置P2時，夾持組件180與182(圖5A)穿過槽S1。

【0198】圖7B是當驅動片144與146位於延伸位置P2時局部230的實施例的俯視圖。在延伸位置P2，夾持組件180與182(圖5A)已經延伸穿過槽S1而到達索引器104。當驅動片從收縮位置P1到達延伸位置P2時，托盤T1從上滑件120滑動到索引器104而被放置在索引器104中的托盤蓋L1上或在索引器模組IM1的基座之上。

【0199】類似地，某些實施例中，托盤T2從索引器104被取出而放置於EFEM 156。例如，垂直驅動支柱114受到垂直驅動馬達驅動，以改變夾持組件180與182(圖5A)的階層而從索引器104得到一或多個托盤。夾持組件180與182從索引器支撐件IS11、IS12、IS13、IS14之間夾持托盤。末端作用器馬達184(圖5A)驅動上滑件塊體176與下滑件塊體，而被夾持的托盤從索引器104經由槽S1滑向EFEM 156，以協助驅動片144與146從延伸位置P2到達收縮位置P1。而且，當上滑件塊體176與下滑件塊體滑向EFEM 156時，夾持組件180與182穿過槽S1。被夾持托盤從索引器104滑向滑件120與122(圖5A)。例如，被夾持托盤從位於索引器104內另一托盤之上處滑向滑件120與122。邊緣E11、E12、E21、E22協助在滑件120與122上接收來自索引器104的被夾持托盤。驅動片144與146從延伸位置P2到達收縮位置P1。

【0200】圖7C是索引器側之局部240的實施例的立體圖，繪示在EFEM 156(圖4A)與索引器104之間使用讀取器242。讀取器242經由連接器244接附

於索引器104。例如，連接器244接附於索引器模組IM1，讀取器242經由接附機構接附於連接器244。

【0201】當托盤在索引器104與EFEM 156之間傳輸時，如從EFEM 156卸除到索引器104、從索引器104載入到EFEM 156等時，讀取器242讀取表示托盤的資訊。讀取器242傳送資訊到電腦系統152(圖3)，以協助判定托盤的位置，如是否托盤位於索引器104或位於EFEM 156。

【0202】如圖，托盤要從滑件120與122載入索引器104。

【0203】圖7D是索引器側之局部250的實施例的立體圖，繪示在EFEM 156(圖4A)與索引器104之間使用讀取器242，並繪示將托盤載入索引器104期間或將托盤從索引器104卸除期間，驅動片144與146的延伸位置P2。如圖，上驅動片144位於位置P2，托盤被載入索引器104。

【0204】某些實施例中，當上驅動片144位於位置P2時，托盤要被從索引器104接收。

【0205】圖7E是索引器側之局部260的實施例的上立體圖，繪示在EFEM 156(圖4A)與索引器104之間使用讀取器242。

【0206】圖7F是索引器側之局部270的實施例的上立體圖，繪示在EFEM 156(圖4A)與索引器104之間使用讀取器242，並繪示將托盤載入索引器104期間或將托盤從索引器卸除期間，驅動片144與146的位置。

【0207】圖7G是索引器側之局部280的實施例的側立體圖，繪示在EFEM 156(圖4A)與索引器104之間使用讀取器242，並繪示將托盤載入索引器104之前，驅動片144與146的位置。

【0208】圖7H是索引器側之局部270的實施例的側立體圖，繪示在EFEM 156(圖4A)與索引器104之間使用讀取器242，並繪示將托盤載入索引器104期間或將托盤從索引器104卸除期間，驅動片144與146的位置。

【0209】圖8A是當夾持組件300正要夾持托盤或已經鬆開托盤時，夾持組件300的實施例的俯視圖。夾持組件300用以夾持托盤，並將托盤在卡匣102(圖1A)與索引器104(圖1A)之間傳輸。夾持組件300是夾持組件180或夾持組件182(圖5A)的範例。

【0210】夾持組件300經由扣件F1與F2接附於驅動片302。驅動片302是上驅動片144與下驅動片146(圖5A)的範例。某些實施例中，另一其他數量的扣件用來將夾持組件300接附於驅動片302。

【0211】夾持組件300包括夾持本體304，夾持本體304的一部分受蓋306覆蓋。例如，蓋306經由一或多個螺釘(如螺釘SC1、SC2、SC3、SC4)接附於夾持本體的該一部分。夾持本體304經由扣件F1與F2接附於驅動片302。

【0212】某些實施例中，夾持本體304的一部分未受任何蓋所覆蓋。

【0213】蓋306覆蓋接附於夾持本體304的活塞機構308。活塞機構308包括活塞外罩310及滑入、滑出活塞外罩310以沿著夾持本體304一長度「le」移動的活塞312。

【0214】活塞312接附於連接至臂316的扭轉連接器314。扭轉連接器314經由樞轉機構317可旋轉地接附於夾持本體304，並經由樞轉機構317相對於夾持本體304樞轉，以相對於夾持本體304旋轉扭轉連接器314。

【0215】臂316經由多重樞轉機構及一鉗連接至位於夾持組件300之夾持口部內的夾持鉗。以下將描述樞轉機構、鉗、夾持鉗、夾持鉗。臂316、樞轉機構、鉗、夾持鉗及夾持本體304包括夾持口部的部分形成夾持機構318。

【0216】當扭轉連接器314位於位置POS1時，夾持鉗已經縮脫托盤，或準備要夾持托盤。

【0217】光纖纜320用以協助將由夾持組件300內一光源與感測器產生的光(如光束等)引導至夾持組件318之夾持口部的咬部(jaws)之間。

【0218】活賽外罩310受蓋306覆蓋，並連接至塊體連接器319。塊體連接器319經由接附機構連接至夾持本體304。

【0219】圖8B是當夾持組件300夾持托盤時夾持組件300的實施例的俯視圖。當活塞312從活塞外罩310沿著長度 le 朝向夾持機構318延伸時，扭轉連接器314相對於夾持本體304樞轉，並從位置POS1(圖8A)扭轉到位置POS2。

【0220】某些實施例中，當扭轉連接器314位於位置POS2時，扭轉連接器實質垂直於長度 le 。這些實施例中，當扭轉連接器314位於位置POS1時，扭轉連接器呈現一角度而非實質垂直於長度 le 。

【0221】托盤T1在扭轉連接器314位於POS2時受到夾持。

【0222】圖8C是當夾持組件300錯失夾持托盤時夾持組件300的實施例的俯視圖。當活塞312從活塞外罩310內沿著長度 le 向外延伸而朝向夾持組件318時，扭轉連接器314相對於夾持本體304樞轉，並從位置POS2(圖8B)扭轉到位置POS3。

【0223】類似地，扭轉連接器314從位置POS3改變到位置POS1。例如，活塞312收縮進入活塞外罩310，以將扭轉連接器314的位置從位置POS3改變到POS1。

【0224】某些實施例中，當扭轉連接器314位於位置POS3時，扭轉連接器呈現一角度而非實質垂直於長度 le 。

【0225】各種實施例中，扭轉連接器314在位置POS3與長度 le 所形成的角度可以相同於扭轉連接器314在位置POS1所形成的角度，但排除掉與扭轉連接器314位於位置POS3所形成之角度相對而形成在位置POS1的角度。數個實施例中，扭轉連接器314在位置POS3與長度 le 所形成之角度可以不同於扭轉連接器314在位置POS1所形成的角度，但排除掉與扭轉連接器314位於位置POS3所形成之角度相對而形成在位置POS1的角度。

【0226】當扭轉連接器314位於位置POS3時，對托盤T1的夾持會錯失。

【0227】圖8D-1是當扭轉連接器314位於位置POS1以夾持托盤時或最近一次放開托盤時，夾持組件300之局部350的實施例的側視圖。當活塞312從活塞外罩310(圖8A)延伸了一距離EX1時，扭轉連接器314位於位置POS1。扭轉連接器314經由樞轉機構352附接於臂316。樞轉機構352接附於鉗354，鉗354接附於另一樞轉機構356。樞轉機構的範例包括桿、條狀物、柱狀物等。相較於樞轉機構352，樞轉機構356位於鉗354的一對側。

【0228】夾持鉗358接附於樞轉機構356並延伸進入夾持本體304的夾持口部360。某些實施例中，夾持鉗358在本文被稱為夾持部(gripper)。夾持鉗358隨樞轉機構356的旋轉在夾持口部360內上下移動。夾持口部360形成在夾持本體304的邊緣。

【0229】某些實施例中，夾持口部360為C形或接近C形。

【0230】活塞312水平地滑進、滑出活塞外罩310(圖8A)，使扭轉連接器314在位置POS1、POS2、POS3之間改變位置。當扭轉連接器314利用樞轉機構317樞轉時，臂316水平地移入、移出(如延伸、收縮等)，以經由鉗354的向前與向後運動旋轉樞轉機構356。當樞轉機構356旋轉時，夾持鉗358垂直上下移動。

【0231】光纖纜320協助感測器光束362形成於夾持口部360之二個相對咬部364、366之間。當光源與感測器產生由光纖纜320引導成一朝向夾持口部360之光束的光時，會產生感測器光束362。當扭轉連接器314位於位置POS1時，接附於托盤T1的托盤鉤H1係將要截斷感測器光束362或剛已截斷感測器光束362。

【0232】某些實施例中，夾持組件300不包括光纖纜320及光感測器與光源。

【0233】某些實施例中，當感測器光束362被托盤邊緣(如托盤鉤等)截斷時，夾持本體304內的感測器傳送信號至末端作用器驅動馬達184(圖5A)內的編碼器與解碼器。編碼器與解碼器判定夾持機構318在感測器光束362被截斷之水平位置，並傳送停止信號至末端作用器驅動馬達184(圖5A)。收到停止信號時，末端作用器驅動馬達184停止對夾持組件300經由驅動片144與146的(圖5A)驅動。如此停止會協助托盤鉤H1與夾持鉗358接合。

【0234】某些實施例中，末端作用器驅動馬達184以較快速度移動夾持組件300，直到感測器光束362被截斷，然後感測器光束362被截斷之後，末端作用器驅動馬達184慢下來及/或停止該移動。

【0235】圖8D-2是當扭轉連接器314位於位置POS1以夾持托盤或剛釋放托盤之後，夾持組件300之局部350的實施例的另一側視圖。

【0236】圖8D-3是當扭轉連接器314位於位置POS2並已經夾持托盤T1時，夾持組件300之局部350的實施例的側視圖。當活塞312已經從活塞外罩310(圖3A)延伸一距離EX2時，扭轉連接器314位於位置POS2。某些實施例中，距離EX2大於距離EX1(圖8D-2)。

【0237】當扭轉連接器314位於位置POS2時，夾持鉗358夾持托盤鉤H1(如形成鉤連接等)而與托盤T1接合。當扭轉連接器314從位置POS1水平地移動到位置POS2時，夾持鉗358垂直向上移動來夾持托盤鉤H1。此外，感測器光束362被托盤鉤H1截斷。當感測器光束362被托盤鉤H1截斷時，夾持組件300內的感測器(圖8A)感測到托盤正要被夾持。

【0238】某些實施例中，活塞312從距離EX2收縮到距離EX1(圖8D-1)，以將托盤從夾持鉗358的夾持中釋放。

【0239】托盤鉤H1與夾持鉗358接合後，末端作用器驅動馬達184驅動驅動片144與146(圖5A)，其係藉由沿著滑動基座188(圖5A)驅動上滑件塊體176與下滑件塊體，以將夾持組件300朝向滑件120與122收縮。當驅動片144與146從位置P2(圖5B)滑到位置P1(圖5A)時，托盤T1從卡匣102或索引器104滑向上滑件120或下滑件122。

【0240】類似地，當活塞312從距離EX2收縮到距離EX1(圖8D-1)時，扭轉連接器314相對於樞轉機構317從位置POS2樞轉到POS1。當扭轉連接器314從位置POS2樞轉到位置POS1時，夾持鉗358向下垂直移動，釋放托盤鉤H1而釋放托盤T1。

【0241】圖8D-4是當扭轉連接器314位於位置POS3並已經錯失夾持托盤時，夾持組件300之局部350的實施例的側視圖。當活塞312從活塞外罩310(圖3A)延伸到一距離EX3時，扭轉連接器314位於位置POS3。某些實施例中，距離EX3大於距離EX2(圖8D-3)。

【0242】當扭轉連接器314位於位置POS3時，夾持鉗358已經錯失夾持托盤鉤而錯失與托盤接合。

【0243】圖8E是當扭轉連接器314位於位置POS1且夾持組件300正要或已剛釋放托盤T1時，部分350之實施例的立體圖。

【0244】圖8F是當夾持組件300已經經由托盤鉤H1夾持托盤T1時，夾持本體304之實施例的立體仰視圖。如圖，托盤T1具有槽305，槽305從托盤T1的邊緣307以垂直方向延伸到托盤T1的底部表面309。

【0245】圖8G是已經夾持托盤T1之局部350的實施例的立體圖。

【0246】圖8H是局部350正要夾持托盤T1或剛釋放托盤T1之實施例的另一立體圖。

【0247】圖9A是托盤引擎108之實施例的側視圖，托盤引擎108包括做為上、下夾持組件180與182之範例的二個夾持組件300。夾持組件180與182已經夾持托盤。如圖所示，托盤被夾持在卡匣102內的交替階層。例如，一托盤被下夾持組件182夾持在階層LL1，另一托盤被上夾持組件180夾持在階層LL3。階層LL2位於階層LL1與LL3之間。

【0248】而且，當托盤被夾持時，垂直支柱114受 θ 角馬達112旋轉而促進夾持組件180與182的邊緣1與2朝向卡匣102。

【0249】圖9B是夾持組件180與182位於從卡匣102夾持托盤之夾持位置的實施例的立體圖。

【0250】圖9C是夾持組件180與182之局部的實施例的側視圖，繪示從卡匣102夾持托盤。

【0251】圖9D是托盤引擎108之實施例的俯視圖，繪示驅動片144與146的收縮位置P1。驅動片在從卡匣102夾持托盤前，或從卡匣102夾持托盤T3後，位於收縮位置P1。

【0252】圖9E是托盤引擎108之實施例的俯視圖，繪示驅動片144與146的延伸位置P2。驅動片在從卡匣102夾持托盤T1期間位於延伸位置。

【0253】圖9F是夾持組件300(圖8A)之局部的實施例的立體圖。

【0254】各種實施例中，夾持組件300包括用以判定托盤是否被夾持或釋放的感測器。

【0255】圖10A是用來夾持托盤之夾持組件400之實施例的側視圖。夾持組件400是夾持組件180或夾持組件182(圖5A)的例子。

【0256】某些實施例中，夾持組件400用以從卡匣102(圖1A)或索引器104(圖1A)取回托盤到滑件120與122(圖1A)。各種實施例中，夾持組件400係用以將托盤從滑件120與122滑動到卡匣102或索引器104。

【0257】夾持組件400包括夾持本體402，夾持本體402經由扣件F1與F2(見圖10E)接附於驅動片302。

【0258】蓋404經由接附機構(如螺釘SC1、SC2、SC3、SC4等)接附於夾持本體402之一部分，以覆蓋夾持本體402的該部分。

【0259】某些實施例中，蓋404經由任何數量的螺釘接附於夾持本體402的該部分。

【0260】各種實施例中，夾持本體402的該部分未受任何的蓋覆蓋。

【0261】夾持本體402的一部分包括位於夾持本體402之上表面412上的槽406。滑動舌片408設有活塞410，活塞410滑進、滑出夾持本體402，以在表面412上滑動。

【0262】夾持組件400包括夾持機構414，夾持機構414包括滑動舌片406、夾持本體402具有表面412的部分及槽406。

【0263】圖10B是夾持組件400正要夾持托盤T1時之實施例的側視圖。當滑件塊體176(圖5A)沿著滑動基座188(圖5A)滑動時，驅動片302(圖10E)隨滑件塊體176從位置P1(圖5A)滑動到位置P2(圖5A)。夾持組件400隨驅動片302滑動而到達可以是在卡匣102(圖1A)內或索引器104(圖1A)內的托盤T1。托盤T1具有邊緣411，邊緣411形成了托盤T1之槽305的邊界。夾持組件400進行滑動，直到邊緣411為槽406所接收。

【0264】槽406形成在夾持本體402的二個水平延伸部分407與409之間。延伸部分407具有上表面412。

【0265】圖10C是已經夾持托盤T1之夾持組件400之實施例的側視圖。位於托盤T1之下表面309(圖8F)的槽305與延伸部分409接觸而與延伸部分409接合。當延伸部分409已經與槽305接合，且托盤T1的邊緣411被接收於槽406中時，托盤T1被夾持組件400夾持。

【0266】各種實施例中，光纖纜320設於夾持組件400內，其設置方式類似於夾持組件300(圖8A)的設置方式。再者，判斷感測器光束362(圖8A)之截斷也類似於前述方式。

【0267】而且，某些實施例中，末端作用器驅動馬達184(圖4A)以較快速度經由驅動片144與146移動夾持組件400，直到感測器光束362被截斷，而在感測器光束362被截斷後，末端作用器驅動馬達184使夾持組件400停止或緩慢下來，以協助將托盤邊緣接收入槽406內。

【0268】某些實施例中，夾持與接合二詞在本文中互替使用。

【0269】圖10D是夾持組件400之實施例的側視圖，在夾持組件400中，滑動舌片408延伸到托盤蓋L1上，以將托盤T1扣住夾持本體402。活塞410從圖10A至10C所示之收縮位置沿著夾持本體402的長度「len」(圖10E所示)延伸到一延伸位置，使滑動舌片408的突出部分416接觸到托盤蓋L1而扣住托盤T1。應注意到，當突出部分416延伸到托盤蓋L1上以將托盤T1扣住夾持本體402時，托盤T1與延伸部分409接合。

【0270】托盤T1與夾持本體402扣住之後，末端作用器驅動馬達藉由沿著滑動基座188(圖5A)驅動上滑件塊體176與下滑件塊體，以將夾持組件400朝向滑件120與122(圖5A)收縮。當驅動片144與146從位置P2(圖5B)滑至位置P1(圖5A)時，托盤T1從卡匣102或索引器104滑至上滑件120或滑至下滑件122。

【0271】圖10E是夾持組件400之實施例的俯視圖。活塞410在一滑動位置連接至活塞外罩440。活塞外罩440受蓋404覆蓋，活塞外罩440並連接至塊體

連接器442。塊體連接器442經由接附機構連接至夾持本體402。如圖所示，滑動舌片408位於收縮位置。

【0272】圖10F是當夾持本體402之延伸部分409(圖10B)已與托盤T1接合時，夾持組件400之實施例的俯視圖。如圖所示，當延伸部分409已與托盤T1接合時，活塞410位於收縮位置，且滑動舌片408未與托盤T1扣住。

【0273】圖10G是當夾持本體402的延伸部分409(圖10B)已與托盤T1接合，且滑動舌片408延伸到托盤蓋L1上以扣住托盤T1時，夾持組件400之實施例的俯視圖。

【0274】圖11A是系統450之實施例的側視圖，繪示使用夾持組件400來在卡匣102接合並扣住托盤T1。如圖，托盤T1的下表面309接觸於夾持本體402的上表面412(圖10A)。

【0275】圖11B是夾持組件400從卡匣102夾持托盤之實施例的立體圖。

【0276】圖11C是托盤引擎108之實施例的側視圖，托盤引擎108包括做為上與下夾持組件180、182(圖5A)之範例的二個夾持組件400。

【0277】某些實施例中，夾持組件180與182用以夾持托盤蓋，而非托盤，以將托盤蓋從位於卡匣102或索引器104內之托盤移除。這些實施例中，夾持組件180與182用以將托盤蓋放置在位於卡匣102或索引器104內的托盤上。

【0278】圖11D是夾持組件400之實施例的立體圖。

【0279】各種實施例中，夾持組件400包括用以判定托盤是否被夾持或釋放的感測器。

【0280】圖12是對托盤提供水平存取之夾持組件500的實施例的立體圖。夾持組件500是上夾持組件180或下夾持組件182(圖5A)的範例。夾持接附部502接附於托盤T1的前表面503。夾持組件500的夾持鉗504、506經由夾持連接器509接附於夾持基座508。夾持基座508、夾持連接器509及夾持鉗504、506是夾持夾持組件500的零件。夾持基座508接附於驅動片302(圖8A)。

【0281】數個實施例中，夾持鉗504與506呈C形或接近C形。

【0282】某些實施例中，夾持連接器509包括滑動機構(如軌道等)，滑動機構容許夾持鉗504與506沿著軌道滑動。各種實施例中，夾持連接器509包括樞轉機構，夾持鉗504與506利用樞轉機構樞轉。

【0283】利用驅動片302(圖8A)從位置P1(圖5A)到位置P2(圖5B)的延伸，夾持組件500隨驅動片302延伸。夾持鉗504與506隨夾持連接器509樞轉，以接合夾持接附部502(如與其形成鉤連接等)，以夾持托盤T1。在使用滑件來滑動夾持鉗504與506的實施例中，夾持鉗504與506沿著連接器509滑動，以接合夾持接附部502。

【0284】應注意到，當在卡匣102或索引器104內連續階層上的二個托盤之間的間隔(pitch)很低時，滑動或水平樞轉的夾持鉗504與506促進低間隔的使用。例如，夾持鉗504與506不使用介於托盤蓋L1之階層LVL 1與夾持接附部502之上表面515的階層LVL 2之間的空間。另一例子為，夾持鉗504與506不使用夾持接附部502之下表面的階層LVL 3與托盤T1之底部的階層LVL 4之間的空間。

【0285】圖13是提供水平存取托盤之夾持組件550之實施例的立體圖。夾持組件550是上夾持組件180或下夾持組件182(圖5A)的範例。夾持接附部

552、554接附於托盤T1的前表面503。夾持組件550的夾持鉗556與558經由夾持連接器560接附於夾持基座508。夾持基座508、夾持連接器560及夾持鉗556、558是夾持組件550的零件。夾持基座508接附於驅動片302(圖8A)。

【0286】某些實施例中，夾持連接器560包括滑動機構(如軌道等)，滑動機構容許夾持鉗556、558連著軌道滑動。各種實施例中，夾持連接器560包括樞轉機構，而夾持鉗556、558隨樞轉機構樞轉。

【0287】數個實施例中，夾持鉗556與558呈C形或接近C形。各種實施例中，夾持接附部552、554呈L形或接近L形。

【0288】利用驅動片302從位置P1到位置P2的延伸，夾持組件550隨驅動片302延伸。夾持鉗556與558隨夾持連接器560樞轉，以接合對應夾持接附部552、554(如與其形成鉤連接)而夾持托盤T1。在滑件用來滑動夾持鉗556與558的實施例中，夾持鉗556與558延著連接器560滑動，以接合夾持接附部552與554。

【0289】應注意到，夾持鉗556與558提供與夾持鉗504與506(圖12)同樣的好處。

【0290】圖14A是夾持組件600之實施例的立體圖。夾持組件600經由接附機構固定於驅動片603。夾持組件600包括經由接附機構接附於驅動片603的夾持本體602。驅動片603是上驅動片144或下驅動片146(圖5A)的例子。

【0291】夾持組件600的蓋604覆蓋夾持本體602的一部分。例如，蓋604覆蓋活塞機構606。活塞機構606包括活塞外罩608及在活塞外罩608內為可滑動的活塞610。

【0292】活塞外罩608經由塊體連接器612接附於夾持本體602。塊體連接器612經由接附機構接附於夾持本體602。

【0293】活塞610固定接附於位於位置Post1的滑件614。當活塞610收縮時，滑件614收縮在位置Post1。

【0294】滑件614經由位移機構Tsln1接附於左臂616，並經由位移機構Tsln2接附於右臂618。某些實施例中，臂616與618在此稱作夾持部。位移機構Tsln1在滑件614的穿孔HL1內位移，位移機構Tsln2在滑件614的穿孔HL2內位移。如圖，位移機構Tsln1與Tsln2各者在滑件614的一端En1。

【0295】左臂616的一部分位於滑動塊體620內，右臂618的一部分位於滑動塊體622內。左延伸部624從左臂616的內表面延伸，而如圖14F下方所示，右延伸部626從右臂618的內表面延伸。

【0296】如圖，左延伸部624是左臂616的一部分，右延伸部626是右臂618的一部分。各種實施例中，左延伸部624接附於左臂616，且右延伸部626接附於右臂618，而不是與對應臂616與618一體成形。

【0297】夾持本體602的一部分、滑件614、位移機構Tsln1與Tsln2、滑動塊體620與622、臂616與618及延伸部624、626是夾持機構630的零件，而夾持機構630是夾持組件600的一部分。

【0298】正要被夾持組件600夾持或剛被夾持組件600釋放的托盤Tr1包括穿孔Th1與Th2。穿孔Th1與Th2位於托盤Tr1的相對邊緣。

【0299】圖14B是當夾持組件600已經夾持托盤Tr1時，夾持組件600之實施例的立體圖。當活塞610從活塞外罩608延伸且不位在收縮位置時，位移機構Tsln1在穿孔HL1內位移，而從滑件614之端部En1移動到較接近相對端部

En2之位置，位移機構Tsl_n2在穿孔HL2內位移，而從滑件614之端部En1移動到較接近相對端部En2之位置。

【0300】位移機構Tsl_n1與Tsl_n2在對應穿孔HL1與HL2內從滑件614之端部En1到較靠近相對端部En2之位置的位移使臂616與618收縮，以使延伸部624與626(圖14A與14F)在托盤Tr1的對應穿孔Th1與Th2(圖14A)內延伸。當臂616與618向彼此收縮而以水平方向移動時，臂616與618在對應滑動塊體620與622內滑動。

【0301】當延伸部624與626經由托盤Tr1的對應穿孔Th1與Th2延伸時，托盤Tr1由夾持組件600夾持。

【0302】類似地，在相反的運動中，活塞610收縮入活塞外罩608。當活塞610收縮入活塞外罩608時，滑件614從位置Post2收縮到位置Post1。當滑件614從位置Post2收縮到位置Post1時，位移機構Tsl_n1與Tsl_n2在對應穿孔HL1與HL2內滑動，從滑件614的端部En2滑向相對端部En1。

【0303】當位移機構Tsl_n1與Tsl_n2在相對穿孔HL1與HL2內朝向端部En1位移時，臂616與618在水平方向上向外延伸，以將延伸部624與626延伸出對應穿孔Th1與Th2而將托盤Tr1從夾持組件600的夾持中釋放。當臂616與618背著彼此向外延伸時，臂616與618在滑動塊體620與622內滑動。

【0304】應注意到，夾持組件600利用臂616與618朝向或背離托盤Tr1的水平運動夾持托盤Tr1。相較於用夾持組件之臂的垂直運動夾持托盤，臂616與618之夾持托盤的水平運動可促進卡匣102或索引器104之階層間有較低間隔(pitch)。

【0305】圖14C是夾持組件600位於位置Post3之實施例的立體圖。活塞610從活塞外罩608進一步向外延伸，以將滑件614從位置Post2延伸到位置Post3。當滑件614從位置Post2位移(如在夾持本體602上滑動)到位置Post3時，位移機構Tsln1與Tsln2移動到端部En2。某些實施例中，移動到端部En2可顯示對托盤Tr1夾持的錯失。

【0306】圖14D是夾持組件600之右臂618的實施例的立體圖。右臂618正要夾持托盤Tr1或才剛釋放托盤Tr1。

【0307】圖14E是夾持組件600之右臂618的實施例的立體圖。右臂618正要夾持托盤Tr1或才剛釋放托盤Tr1。如圖，右延伸部626正要在穿孔Th2內延伸，或才剛從穿孔Th2收縮。

【0308】圖14F是夾持本體602與臂616、618之實施例的底部立體圖。如圖，夾持本體602包括夾持舌片640，當托盤Tr1從卡匣102或索引器104(圖1)滑到分類器106(圖1)或從分類器106滑到卡匣102或索引器104時，夾持舌片640支撐托盤Tr1。臂616與618正要夾持托盤Tr1或才剛釋放托盤Tr1。

【0309】圖14G是夾持本體602與臂616、618之實施例的底部立體圖。當右延伸部626延伸穿過穿孔Th2且左延伸部624延伸穿過穿孔Th1時，臂616與618夾持托盤Tr1。

【0310】雖然上述實施例有部分描述托盤被托盤蓋覆蓋，在某些實施例中，托盤使用時沒有托盤蓋。例如，托盤不受托盤蓋覆蓋。

【0311】應注意到，雖然上述實施例中，部分的分類器106(圖1A)或EFEM 156中有托盤引擎102，在某些實施例中，托盤引擎102位於一工具中，本文中有參照圖3對該工具描述。

【0312】再者，各種實施例中，使用辨識托盤蓋的資訊，而非使用辨識托盤的資訊。例如，托盤蓋具有辨識托盤的標籤或壓印，標籤由相機捕捉，或由RFID讀取器讀取。各種實施例中，托盤與托盤蓋兩者具有辨識托盤與托盤蓋的標籤，標籤上的資訊由相機或RFID讀取器捕捉。

【0313】此外，某些實施例中，當托盤及/或托盤蓋在卡匣102與索引器104之間傳輸時，分類器106具有儲存裝置來暫存托盤及/或托盤蓋。

【0314】雖然本揭露以數個實施例呈現，吾人將了解到，習知本技藝者在閱讀前述發明說明並了解圖式後，將能理解本發明各種調整、增添、變化及均等方式。因此，本揭露欲意包括落入本發明之真正精神與範圍的所有此類調整、添加、變化及均等方式。

【符號說明】

【0315】

100 系統

102 卡匣

104 索引器

106 分類器

107 擱架

108 托盤引擎

109 底部表面

110 基座

112 θ 角馬達

114 垂直驅動支柱

- 115 系統
- 116 末端作用器
- 117 分類器
- 118 末端作用器基座
- 119 末端作用器
- 120 上滑件
- 122 下滑件
- 124 門
- 128 索引器模組
- 130 索引器基座
- 131 錐形部
- 132 擱架
- 133 滑動表面
- 135 表面
- 138 壁
- 140 頂部表面
- 142 軌道
- 144 上驅動片
- 146 下驅動片
- 148 系統
- 150 製造實驗室(FAB)
- 152 電腦系統
- 154 網路
- 156 設備前端模組(EFEM)

- 158 空氣入口部
- 159 槽
- 160 槽
- 162 擱架
- 164 擱架
- 166 視察窗
- 170 設備前端模組(EFEM)
- 174 系統
- 176 上滑件塊體
- 178 上連接器塊體
- 180 上夾持組件
- 182 下夾持組件
- 184 驅動馬達
- 188 滑動基座
- 190 系統
- 202 局部
- 210 標記
- 212 條碼
- 214 標記
- 216 代碼
- 217 局部
- 218 代碼
- 220 局部
- 222 膜

230 局部
240 局部
242 讀取器
244 連接器
250 局部
260 局部
270 局部
280 局部
300 夾持組件
302 驅動片
304 夾持本體
305 槽
306 蓋
307 邊緣
308 活塞機構
309 底部表面
310 活塞外罩
312 活塞
314 扭轉連接器
316 臂
317 樞轉機構
318 夾持機構
319 塊體連接器
320 光纖纜

350 局部
352 樞轉機構
354 鉗
356 樞轉機構
358 夾持鉗
360 夾持口部
362 光束
364 咬部
366 咬部
400 夾持組件
402 夾持本體
404 蓋
406 槽
407 延伸部分
408 舌片
409 延伸部分
410 活塞
411 邊緣
412 上表面
414 夾持機構
416 突出部分
440 活塞外罩
442 塊體連接器
450 系統

500 夾持組件
502 夾持接附部
503 前表面
504 夾持鉗
506 夾持鉗
508 夾持基座
509 夾持連接器
515 上表面
550 夾持組件
552 夾持接附部
554 夾持接附部
556 夾持鉗
558 夾持鉗
560 夾持連接器
600 夾持組件
602 夾持本體
603 驅動片
604 蓋
606 活塞機構
608 活塞外罩
610 活塞
612 塊體連接器
614 滑件
616 左臂

618 右臂

620 滑動塊體

622 滑動塊體

624 左延伸部

626 右延伸部

630 夾持機構

640 夾持舌片

A 臂

C 卡匣

CAM 相機

CS、CW 支撐件

E 邊緣

EX 距離

F扣件

H 托盤鉤

HL 穿孔

I 索引器

IB 索引器基座

IC 索引器支柱

ID 標記

IM索引器模組

IS 索引器支撐件

L 蓋

LL、LVL 階層

O 開口部

P、PO、POS、Post 位置

SC 螺釘

S、SO 槽

SE 感測器

SISU 側表面

SS 滑動支撐件

SU 支撐件

T、Tr 托盤

Tsln 位移機構

Th 穿孔

W 側壁

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種托盤引擎，包含：

垂直驅動支柱；

旋轉機構，用以旋轉該垂直驅動支柱；

末端作用器，接附於該垂直驅動支柱，該末端作用器包括：

末端作用器基座，接附於該垂直驅動支柱；

滑件，接附於該末端作用器基座，其中該滑件具有複數個臂，以在托盤存在時支撐該托盤於該等臂之間，且使該托盤沿著該末端作用器基座的一長度在該等臂之間滑動；及

驅動機構，接附於該末端作用器基座，其中該驅動機構係用以在托盤存在時相對該等臂並沿著該末端作用器基座的該長度移動，而使該托盤沿著該長度線性滑動，且將該托盤載入該滑件，或將該托盤從該滑件卸除。

【第2項】如申請專利範圍第1項之托盤引擎，其中該旋轉機構包括馬達，該馬達用以使該垂直驅動支柱以360度的運動旋轉。

【第3項】如申請專利範圍第1項之托盤引擎，更包括接附於該末端作用器基座的複數個滑件支撐件，該滑件支撐件用以在該托盤沿著該滑件滑動時支撐該托盤。

【第4項】如申請專利範圍第1項之托盤引擎，其中該滑件包括用以支撐該托盤的軌道。

【第5項】如申請專利範圍第1項之托盤引擎，其中該驅動機構包括連接器塊體、滑件塊體及驅動片，該連接器塊體以可滑動方式接附於該末端作用器基座，

該滑件塊體相對於該連接器塊體是固定的，且該驅動片相對於該滑件塊體是固定的。

【第6項】如申請專利範圍第5項之托盤引擎，更包含接附於該驅動片的夾持組件。

【第7項】如申請專利範圍第6項之托盤引擎，其中該夾持組件包括：

夾持口部；及

光纖纜，用以從光源接收光，並導引該光在該夾持口部內形成感測器光束。

【第8項】如申請專利範圍第6項之托盤引擎，其中該夾持組件包括夾持部，該夾持部用以進行垂直運動來夾持該托盤。

【第9項】如申請專利範圍第6項之托盤引擎，其中該夾持組件包括夾持部，該夾持部用以進行水平運動來夾持該托盤。

【第10項】如申請專利範圍第1項之托盤引擎，更包含用以驅動該驅動機構的末端作用器驅動馬達，其中該驅動機構用以在線性方向上滑動。

【第11項】一種托盤引擎，包括：

垂直驅動支柱；

旋轉機構，用以旋轉該垂直驅動支柱；及

末端作用器，接附於該垂直驅動支柱，該末端作用器包括：

末端作用器基座，接附於該垂直驅動支柱；

滑件，接附於該末端作用器基座，以在托盤存在時支撐該托盤，且使該托盤沿著該末端作用器基座的一長度滑動；

驅動機構，接附於該末端作用器基座，以在托盤存在時沿著該末端作用器基座的該長度移動，而使該托盤沿著該長度線性滑動，且將該托盤載入該

滑件，或將該托盤從該滑件卸除，其中該驅動機構包括連接器塊體、滑件塊體及驅動片，該連接器塊體以可滑動方式接附於該末端作用器基座，該滑件塊體相對於該連接器塊體是固定的，且該驅動片相對於該滑件塊體是固定的；及

夾持組件，包括：

夾持本體，接附於該驅動片；

活塞機構，接附於該夾持本體，該活塞機構用以沿著該夾持本體的一長度移動；

扭轉連接器，接附於該活塞機構，該扭轉連接器用以在該活塞機構沿著該夾持本體的該長度移動時樞轉；

臂，接附於該扭轉連接器；

鉗，經由樞轉機構接附於該臂；及

夾持鉗，經由樞轉機構接附於該鉗，該活塞機構用以使該扭轉連接器相對於該夾持本體樞轉，該臂用以隨該扭轉連接器的樞轉而延伸、收縮，該鉗用以隨該臂的延伸、收縮而前、後移動，該夾持鉗用以隨該鉗的前、後移動而上、下移動。

【第12項】如申請專利範圍第11項之托盤引擎，其中該末端作用器位於托盤分類器內，且用以在該托盤分類器的載入埠側與索引器側之間傳輸托盤，其中該載入埠側係相較於該索引器側而相對定位。

【第13項】如申請專利範圍第11項之托盤引擎，其中該夾持鉗係配置成延伸進入該夾持本體之夾持口部並沿著垂直方向移動，以在該托盤存在時夾持該托盤。

【第14項】如申請專利範圍第11項之托盤引擎，其中該夾持鉗係配置成延伸進入該夾持本體之夾持口，其中該扭轉連接器用以執行扭轉運動，且該夾持鉗用以在該托盤存在時夾持該托盤。

【第15項】如申請專利範圍第11項之托盤引擎，其中該夾持本體配置成隨該驅動機構沿著該滑件之移動而沿著該滑件移動。

【第16項】一種托盤引擎，包括：

垂直驅動支柱；

旋轉機構，用以旋轉該垂直驅動支柱；及

末端作用器，接附於該垂直驅動支柱，該末端作用器包括：

末端作用器基座，接附於該垂直驅動支柱；

滑件，接附於該末端作用器基座，以在托盤存在時支撐該托盤，且使該托盤沿著該末端作用器基座的一長度滑動；

驅動機構，接附於該末端作用器基座，以在托盤存在時沿著該末端作用器基座的該長度移動，而使該托盤沿著該長度線性滑動，且將該托盤載入該滑件，或將該托盤從該滑件卸除，其中該驅動機構包括連接器塊體、滑件塊體及驅動片，該連接器塊體以可滑動方式接附於該末端作用器基座，該滑件塊體相對於該連接器塊體是固定的，且該驅動片相對於該滑件塊體是固定的；及

夾持組件，接附於該驅動片，其中該夾持組件包括：

夾持本體，接附於該驅動片，該夾持本體包括槽，該槽用以接收該托盤的邊緣以接合該托盤；及

活塞機構，接附於該夾持本體，該活塞機構用以沿著該夾持本體的一長度移動，以在與該夾持本體接合時扣住該托盤。

【第17項】如申請專利範圍第16項之托盤引擎，其中該活塞機構包括活塞及滑動舌片，其中該滑動舌片裝設至該活塞，其中該滑動舌片用以在該托盤被接收於該槽內時接合該托盤。

【第18項】如申請專利範圍第16項之托盤引擎，其中該末端作用器位於托盤分類器內，且用以於該托盤分類器之載入埠側與索引器側之間傳輸該托盤，其中該載入埠側係相較於該索引器側而相對定位。

【第19項】如申請專利範圍第16項之托盤引擎，其中該夾持本體配置成隨該驅動機構沿著該滑件之移動而沿著該滑件移動。

【第20項】一種用以傳輸托盤的分類器，包含：

載入埠側，用以將托盤載入卡匣或從卡匣卸除托盤；

索引器側，用以將托盤載入索引器或從索引器卸除托盤；

托盤引擎，用以在托盤存在時於該載入埠側與該索引器側之間傳輸托盤，該載入埠側與該索引器側位於該托盤引擎的相對側，其中該托盤引擎包括：

旋轉機構；

垂直驅動支柱，接附於該旋轉機構；及

末端作用器，接附於垂直驅動支柱；

該末端作用器包括：

末端作用器基座；及

滑件，接附於該末端作用器基座；

線性驅動機構，耦合至該末端作用器基座；及

夾持組件，接附於該線性驅動機構，該線性驅動機構用以沿著該滑件水平移動，以將該夾持組件在水平方向上移動，該夾持組件在該水平方向上移動，以在一或更多個托盤存在時於該載入埠側或於該索引器側載入或卸除該一或更多個托盤。

【第21項】如申請專利範圍第20項之用以傳輸托盤的分類器，其中該旋轉機構用以旋轉該垂直驅動支柱及該末端作用器。

【第22項】如申請專利範圍第20項之用以傳輸托盤的分類器，其中該垂直驅動支柱用以驅動該末端作用器，使該末端作用器垂直上、下移動。

【第23項】如申請專利範圍第20項之用以傳輸托盤的分類器，更包括第二滑件，該第二滑件位於該滑件的頂部或底部。

【第24項】如申請專利範圍第20項之用以傳輸托盤的分類器，其中該滑件包括二臂，該夾持組件在該水平方向上移動，以在該滑件的該二臂之間滑動托盤而載入或卸除托盤。

【第25項】如申請專利範圍第20項之用以傳輸托盤的分類器，其中該旋轉機構包括θ角馬達，且該線性驅動機構包括驅動片。

【第26項】如申請專利範圍第20項之用以傳輸托盤的分類器，其中該載入埠側包括該分類器的壁及該分類器的擱架，其中該索引器側包括該分類器的壁及該分類器的擱架。

【第27項】如申請專利範圍第20項之用以傳輸托盤的分類器，更包含：

門，位於該載入埠側；

感測器，接附於該門，以感測該卡匣內是否存在或不存在該托盤，該感測器用以利用該門的運動來感測該存在或不存在；

相機，接附於該門，以對該卡匣內之該托盤上的資訊捕捉影像，該相機用以利用該門的運動來捕捉該影像。

【第28項】如申請專利範圍第20項之用以傳輸托盤的分類器，其中該索引器接附於讀取器，該讀取器用以讀取辨識該索引器內之該托盤或該分類器內之該托盤的資訊。

【第29項】一種用以傳輸托盤的末端作用器，包含：

末端作用器基座；

滑動基座，位於該末端作用器基座內；

線性驅動機構，經由該滑動基座相對於該末端作用器基座係可滑動；及

滑件，接附於該末端作用器基座，其中該滑件具有複數個臂，以在托盤存在時支撐該托盤於該等臂之間，且在該托盤存在時使該托盤在該等臂之間滑動，其中該線性驅動機構用以在該滑件上移動該托盤。

【第30項】如申請專利範圍第29項之用以傳輸托盤的末端作用器，其中該滑動基座包括軌道，其中該線性驅動機構包括滑件塊體、連接器塊體及驅動片，該滑件塊體以可滑動方式接附於該末端作用器基座，該連接器塊體接附於該滑動塊體，該驅動片接附於該連接器塊體。