I848126

(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 I848126 B**

(45)公告日： 中華民國 113 (2024) 年 07 月 11 日

(21)申請案號：109119910 (22)申請日： 中華民國 109 (2020) 年 06 月 12 日

(51)Int. Cl.： *A61L2/08 (2006.01)* *B65G47/22 (2006.01)*
B65G45/10 (2006.01) *G21K5/10 (2006.01)*

(30)優先權：2019/06/14 世界智慧財產權組織 PCT/EP2019/065720

(71)申請人：德商法瑪通股份有限公司 (德國) FRAMATOME GMBH (DE)
德國

(72)發明人：席格林 史蒂芬 SIEGELIN, STEFFEN (DE)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW	200537656A	CN	104225637A
GB	2252316A	JP	2018-536879A
US	5226065A	US	5958336A
US	2003/0006378A1	US	2008/0299002A1
WO	2017/192188A1		

審查人員：林隆泰

申請專利範圍項數：24 項 圖式數：10 共 43 頁

(54)名稱

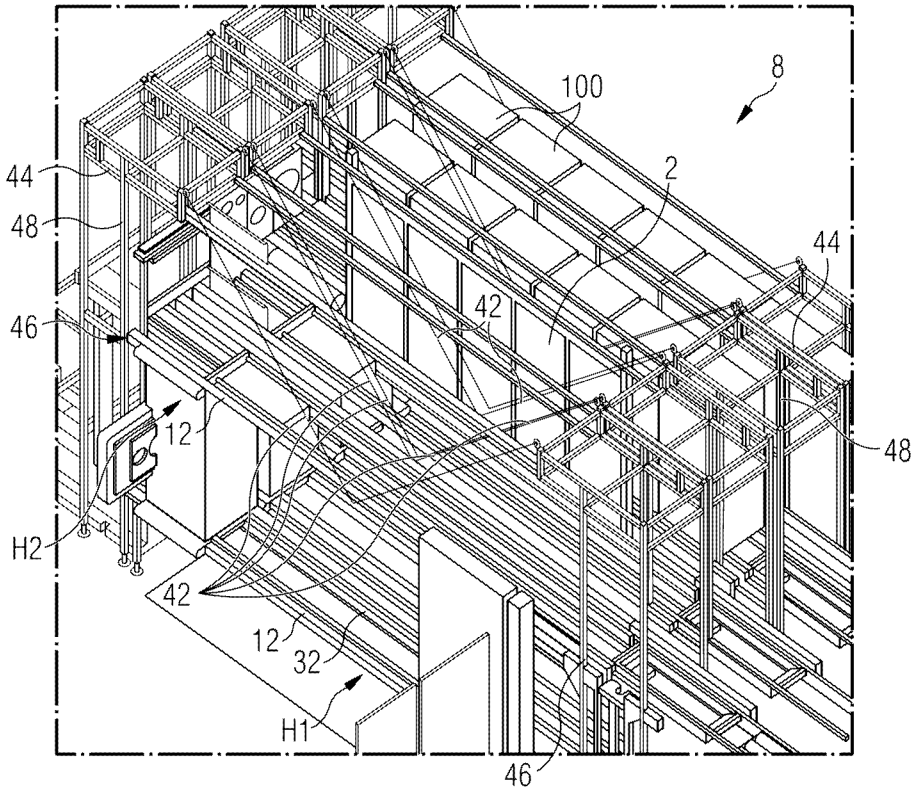
用於對殺菌單元進行殺菌之系統及用於操作該系統之方法

(57)摘要

本揭露係關於一種用於藉由輻射暴露對殺菌單元進行殺菌(特別是用於藉由輻射暴露對包含醫療物件之殺菌單元進行殺菌)之系統，該系統包括用於沿著輸送路徑將殺菌單元運送穿過殺菌環境之輸送系統。殺菌環境係暴露至來自輻射源之放射性輻射。輸送系統係設計成使得輸送路徑之至少一個輸送部分沿著輻射源之周邊延伸，以便在沿著輸送路徑運送期間使殺菌單元暴露至放射性輻射。輻射源發出γ輻射且經實現為例如 Co 60 源。本揭露亦關於一種操作上述系統之方法。

The present disclosure relates to a system for sterilizing sterilization units by radiation exposure, in particular, for sterilizing sterilization units containing medical objects by radiation exposure, which comprises a conveyance system for transporting the sterilization units through a sterilizing environment along a conveying path. The sterilizing environment is exposed to radioactive radiation from a radiation source. The conveyance system is designed in such a manner that at least one conveyance section of the conveying path extends along the periphery of the radiation source, in order to expose the sterilization units to the radioactive radiation during the transport along the conveying path. The radiation source emits gamma radiation and is realized, for example, as a Co 60 source. The present disclosure furthermore relates to a method for operating the above-mentioned system.

指定代表圖：



【圖8】

符號簡單說明：

2:輻射源

8:輸送系統

12:提升樑式輸送機

32:支撐樑

42:拉伸元件

44:框架

46:固定軸承

48:垂直支柱

100:殺菌單元

H1:下部水平平面

H2:上部水平平面

公告本

I848126

【發明摘要】

【中文發明名稱】

用於對殺菌單元進行殺菌之系統及用於操作該系統之方法

【英文發明名稱】

SYSTEM FOR STERILIZING STERILIZATION UNITS AND METHOD FOR OPERATING SUCH A SYSTEM

【中文】

本揭露係關於一種用於藉由輻射暴露對殺菌單元進行殺菌(特別是用於藉由輻射暴露對包含醫療物件之殺菌單元進行殺菌)之系統，該系統包括用於沿著輸送路徑將殺菌單元運送穿過殺菌環境之輸送系統。殺菌環境係暴露至來自輻射源之放射性輻射。輸送系統係設計成使得輸送路徑之至少一個輸送部分沿著輻射源之周邊延伸，以便在沿著輸送路徑運送期間使殺菌單元暴露至放射性輻射。輻射源發出γ輻射且經實現為例如Co 60源。本揭露亦關於一種操作上述系統之方法。

【英文】

The present disclosure relates to a system for sterilizing sterilization units by radiation exposure, in particular, for sterilizing sterilization units containing medical objects by radiation exposure, which comprises a conveyance system for transporting the sterilization units through a sterilizing environment along a conveying path. The sterilizing environment is exposed to radioactive radiation from a radiation source. The conveyance system is designed in such a manner that at least one conveyance section of the conveying path extends along

the periphery of the radiation source, in order to expose the sterilization units to the radioactive radiation during the transport along the conveying path. The radiation source emits gamma radiation and is realized, for example, as a Co 60 source. The present disclosure furthermore relates to a method for operating the above-mentioned system.

【指定代表圖】

圖8

【代表圖之符號簡單說明】

2: 輻射源

8: 輸送系統

12: 提升樑式輸送機

32: 支撐樑

42: 拉伸元件

44: 框架

46: 固定軸承

48: 垂直支柱

100: 殺菌單元

H1: 下部水平平面

H2: 上部水平平面

【發明說明書】

【中文發明名稱】

用於對殺菌單元進行殺菌之系統及用於操作該系統之方法

【英文發明名稱】

SYSTEM FOR STERILIZING STERILIZATION UNITS AND METHOD FOR OPERATING SUCH A SYSTEM

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種用於藉由輻射暴露對殺菌單元進行殺菌(特別是用於藉由輻射暴露對包含醫療物件之殺菌單元進行殺菌)之系統，該系統包括用於沿著輸送路徑將殺菌單元運送穿過殺菌環境之輸送系統。殺菌環境係暴露至來自輻射源之放射性輻射。輸送系統係設計成使得輸送路徑之至少一個輸送部分沿著輻射源之周邊延伸，以便在沿著輸送路徑運送期間使殺菌單元暴露至放射性輻射。輻射源發出γ輻射且經實現為例如Co 60源。

【0002】 本發明另外關於一種用於操作系統(特別是以上提及的系統)之方法，該系統係用於藉由輻射暴露來對殺菌單元進行殺菌，特別是用於藉由輻射暴露來對包含醫療物件之殺菌單元進行殺菌。該系統包括用於沿著輸送路徑將殺菌單元運送穿過殺菌環境之輸送系統，其中該殺菌環境係暴露至來自發射γ輻射之輻射源之放射性輻射。輸送路徑之至少一個輸送部分沿著輻射源之周邊延伸。藉由暴露至來自輻射源之γ輻射來進行殺菌單元之殺菌。

【先前技術】

【0003】 已知將用於殺菌之物件暴露至高能量，且特別是電離輻

射，例如，UV光或放射性輻射。此外，自先前技術已知具有輸送系統之系統，其將待殺菌的物件導引穿過暴露至該輻射之區域或空間。因此，物件之殺菌係藉由輻射暴露來進行。

【0004】 例如，US 2003/0006378描述一種用於對物件進行殺菌之系統，其中該等物件係藉助於帶式輸送機被運送用於殺菌而進入發射γ射線之輻射源附近。

【0005】 US 5,958,336描述一種用於對物件進行殺菌之系統，其中，例如，提升樑式輸送機係用於運送物件。藉由以UV光照射進行殺菌。

【發明內容】

【0006】 藉由本發明解決的問題係指明一種用於對殺菌單元進行殺菌之系統，利用該系統，可有效且靈活地進行殺菌，特別是在就將所需靶劑量施用至待殺菌的產品方面。

【0007】 此問題係藉由在開頭提及的類型之具有專利請求項1之特徵性特徵之系統或藉由用於操作在開頭提及的類型之具有專利請求項21之特徵性特徵之系統之方法來解決。

【0008】 本發明之有利的進一步開發方案係隨附申請專利範圍之標的。

【0009】 一種用於藉由輻射暴露對殺菌單元進行殺菌之系統(特別是用於藉由輻射暴露對包含醫療物件之殺菌單元進行殺菌之系統)包括用於沿著輸送路徑將殺菌單元運送穿過殺菌環境之輸送系統。殺菌環境(亦稱為：熱室、照射室、輻射區)係暴露至來自輻射源之放射性輻射。輸送路徑之至少一個輸送部分沿著輻射源之周邊延伸，使得在沿著輸送路徑的運

送期間，殺菌單元被暴露至由輻射源發射之放射性輻射。輻射源發射γ輻射且設計為例如鈷源，特別是設計為Co 60源。

【0010】 根據本發明，輸送系統包括至少一個具有至少一個固定支撐樑及至少一個可移動提升樑之提升樑式輸送機，可移動提升樑相對於固定支撐樑可在縱向及垂直方向上移動。該至少一個固定支撐樑具有在兩個固定軸承之間的中央區域，該中央區域係經由至少一個拉伸負載拉伸元件支撐。該至少一個拉伸元件係固定至中央區域及固定至至少一個垂直支柱，該垂直支柱係配置在至少固定軸承中之至少一者之區域中使得拉動元件在與縱向成對角線之方向及垂直方向上延伸。

【0011】 由本發明提出的系統之特徵特別是在於高效率及可靠性，在於輸送系統之高速及在於照射材料之高通量。另外，確保殺菌材料之大致均勻照射。該至少一個提升樑式輸送機之提升樑及支撐樑係較佳設計成具有最小質量且經定位成使得在相關照射區域中產生儘可能少的屏蔽及均勻劑量分佈作用在沿著輸送路徑運送的殺菌單元上。為可以可能的最小質量來進行提升樑及支撐樑之設計，另外，該等支撐樑係由拉伸負載拉伸元件機械地支撐。拉伸元件之對角線配置確保由相應拉伸元件引起的屏蔽在不同高度水平上發生。若殺菌單元沿著延伸穿過輻射源之周邊之輸送路徑移動，則該等殺菌單元因此平均地暴露至均勻照射場。

【0012】 用於該系統中之提升樑式輸送機特別設計成可使此等用於具有例如一百萬至幾百萬居里(MCi範圍)之活性之高強度輻射源之直接環境中且可在具有例如幾千格雷/小時(kGy/h)之局部劑量率及至高70℃之環境溫度之區域中持久且穩定地操作。用於照射場中之軸承、驅動器、致動器、感測器或類似者較佳至少部分地由耐輻射材料組成且包括(例如)不具

有有機密封件之全金屬缸、不具有潤滑劑之軸承及不具有電子裝置及有機物質之感測器。

【0013】 提升樑式輸送機可特別有利地用於用於對殺菌單元進行殺菌之系統中，因為此等輸送機能夠在向前及向後方向上輸送照射材料。依此方式，可靈活地調適殺菌單元在殺菌環境中之停留時間，以便達成限定的輻射暴露。

【0014】 在實施例中，該至少一個提升樑式輸送機係氣動操作的且包括特別是至少一個進給缸(其設計為用於可移動提升樑之縱向移動之驅動器)及至少一個提升缸(其設計為用於可移動提升樑之垂直移動之驅動器)。特別是對於大劑量環境之可靠操作而言，氣動驅動器係較佳的，因為此等驅動器具有增強之抗輻射性。電驅動器及液壓驅動器不適合用於此種高劑量環境中。通常，液壓驅動器之缺點在於其液壓流體(通常是油)可在強烈輻射暴露下硬化。因此，使用氣動驅動器或致動器來驅動提升樑式輸送機增加系統之使用壽命及可靠性。

【0015】 在實施例中，拉伸元件係設計為鋼纜。

【0016】 在實施例中，可移動提升樑及/或固定支撐樑係設計為T形樑，特別是雙T形樑。支撐樑及/或提升樑之材料比例及形式係設計成使得由殺菌單元引起之最大負載可持久地承受最小偏轉。就此而言，考慮到殺菌單元在最大負載下之彈性變形及偏轉。在實施例中，提升樑及支撐樑例如具有懸臂長度，該懸臂長度係足以橋接盆，在該盆中可降低輻射源。該至少一個提升樑及/或支撐樑因此具有載體輪廓，該載體輪廓係設計成使得儘可能少的材料位於輻射源與殺菌材料之間。在可能的實施例中，在每種情況下，提升樑及支撐樑具有軸承之間的懸臂長度大於4 m之雙T形輪

廓。在可能的實施例中，提升樑及支撐樑之尺寸係設計成使得可承受1000 kg之最大負載及相應提升樑及支撐樑之彈性變形在最大負載下相對地低，特別是小於20 mm。低材料用量造成之結果係在輻射源與殺菌單元之間產生低屏蔽效應。因此，最佳地利用由輻射源提供之輻射場，且殺菌單元之輻射實質上均勻地發生。

【0017】 在實施例中，中央區域係藉由至少兩個拉伸元件支撐，該至少兩個拉伸元件係固定至相對的垂直支柱，該等相對的垂直支柱分別配置在固定軸承中之一者之區域中。中央區域之支撐特別是係自至少兩側進行，其中該等拉伸元件在每種情況下均相對於輸送方向傾斜地延伸，以便僅可能多地防止非所欲屏蔽效應。

【0018】 在實施例中，當系統不活動時，輻射源係儲存在裝滿水之盆中。提升裝置係設計為將輻射源從裝滿水之盆中取出且將其降低進入至裝滿水之盆中。

【0019】 在實施例中，輸送路徑具有至少兩個輸送部分，該至少兩個輸送部分在水平平面中延伸，該等水平平面係在垂直方向上彼此間隔開。此等實施例用於更佳利用由輻射源提供之輻射場。此外，在幾個水平平面內運送殺菌單元係有利的，因為由此為單獨選擇的殺菌單元建立圍繞輻射源之多次循環之可能性，亦即，單獨選擇的殺菌單元可圍繞輻射源按需要在針對於該目的而提供的水平平面上導引幾次，以便沉積更高劑量能量，其中不必中斷系統之連續操作。特別地，可在系統之連續操作中施用不同劑量能量。藉助於將輸送路徑配置在幾個(任何所需數目之)水平平面中，使得輸送系統之部分負載成為可能及不需要完全排空系統來照射具有不同劑量之殺菌單元。

【0020】 在實施例中，輸送路徑具有在垂直方向上彼此上方配置且彼此平行對準之至少兩個輸送部分。為最佳地利用在殺菌環境中可用的空間，彼此上方配置之輸送部分在殺菌環境中沿著輻射源之周邊延伸。

【0021】 在實施例中，彼此上方配置之該至少兩個輸送部分係經由至少一個提升機連接，該提升機係設計成在垂直方向上運送待輸送的殺菌單元。關於空間之較佳利用，特別是關於由輻射源提供的輻射場，垂直提升係有利的。另外，提升機用於在必要時實現殺菌單元或熱室中的輻照材料之幾次循環，特別是，取決於所需靶劑量。在實施例中，特別是，提供其以將由感測器單獨選擇且識別之殺菌單元藉助於提升機返回至輸送路徑之路徑段的起點，該路徑係延伸穿過輻射源之殺菌環境。

【0022】 在實施例中，該至少一個提升機係設計為氣動提升機。如已經提及，特別是，對於在高劑量環境中之可靠操作，氣動驅動器或致動器係較佳的，因為此等特別是與電動或液壓驅動器或致動器相比具有增加之抗輻射性。

【0023】 在實施例中，在垂直方向上彼此上方配置且彼此平行對準之該至少兩個輸送部分係經實現或設計為在每種情況下具有固定支撐樑及可移動提升樑之提升樑式輸送機。藉助於至少一個共用提升缸來驅動在垂直方向上彼此上方配置之可移動提升樑之提升移動。依此方式，提出一種緊湊設計，其中，特別是，彼此上方配置之所有提升樑之提升移動係藉助於相同提升缸進行操作。

【0024】 在實施例中，輸送路徑具有在水平平面中配置且彼此平行延伸之至少兩個輸送部分，其中，特別是，輻射源係配置在彼此平行延伸之該至少兩個輸送部分之間。較佳地，輸送路徑係設計成使得經提供以用

於運送待照射的殺菌單元之輸送部分在輻射源的兩側延伸或輻射源係至少部分地在圓周上被輸送路徑之輸送部分圍繞。依此方式，可更佳利用藉由輻射源照射之場。

【0025】 在實施例中，輸送路徑具有至少一個輸送部分，該輸送部分包括輥式輸送機。

【0026】 在實施例中，輸送路徑具有至少一個輸送部分，該輸送部分包括旋轉板。

【0027】 在實施例中，旋轉板係設計為提升機或係配置在提升機上。

【0028】 在實施例中，氣動驅動橫向滑動件係設計成藉由在輸送路徑之一部分上的平移來輸送殺菌單元。如已經提及，特別是，對於在高劑量環境中之可靠操作，氣動驅動器或致動器係較佳的，因為此等特別是與電動或液壓驅動器或致動器相比具有增加之抗輻射性。已顯示，不希望殺菌單元特別是在殺菌環境中旋轉，因為若殺菌單元係以相同方向圍繞輻射源移動，則會從所有側均勻地照射殺菌單元。此有利於使用橫向滑動件，該橫向滑動件係設計成藉由平移來輸送殺菌單元。在平移期間，殺菌單元在空間中之定向不會改變。橫向滑動件另外係一種節省空間的方法，以便將殺菌單元特別是自一個提升樑式輸送機運送至下一個提升樑式輸送機。

【0029】 在實施例中，在輸送路徑的入口配置至少一個讀數裝置，該讀數裝置係設計成用於讀取編碼資訊，該編碼資訊係被分配至待殺菌的殺菌單元。讀數裝置讀數例如到達系統之貨物接收區域中之殺菌單元。

【0030】 在實施例中，讀數裝置係設計成讀取光學編碼資訊，該光學編碼資訊係施用至殺菌單元。編碼資訊係經光學編碼為例如條碼或QR

碼。在其他實施例中，RFID標籤、應答器或其他電子或電磁可讀構件係設計成編碼資訊之載體。因此，在此類實施例中，讀數裝置係設計成用於讀取電磁場之讀取裝置。

【0031】 在實施例中，感測器係沿著輸送路徑配置在特別是殺菌環境中，該等感測器係經設計以偵測數據，特別是位置數據，該數據包含關於各個殺菌單元之運送進展之資訊。

【0032】 在實施例中，讀數裝置及/或感測器係連接至控制裝置。該控制裝置係設計成根據所讀取的編碼資訊及/或藉由感測器偵測之數據，特別是根據位置數據及/或根據待施用的劑量能量來調適系統之至少一個製程參數，特別是輸送速度(時鐘週期)、照射時間及/或在殺菌環境中之循環數。控制裝置根據所分配的靶劑量來計算特別是殺菌單元在殺菌區域中之停留時間。

【0033】 本發明另外關於一種用於操作系統之方法，特別是一種用於操作已經在以上描述之系統之方法，該系統係用於藉由輻射暴露來對殺菌單元進行殺菌，特別是用於藉由輻射暴露來對包含醫療物件之殺菌單元進行殺菌。該系統包括用於沿著輸送路徑將殺菌單元運送穿過殺菌環境之輸送系統。殺菌環境係暴露至來自輻射源之放射性輻射。輸送路徑之至少一個輸送部分沿著輻射源之周邊延伸。

【0034】 根據本發明，殺菌單元之殺菌係藉由暴露至γ輻射進行。藉助於至少一個提升樑式輸送機，沿著輸送路徑至少分段地輸送殺菌單元，該提升樑式輸送機包括至少一個固定支撐樑及至少一個可移動提升樑，該可移動提升樑可相對於固定支撐樑在縱向及垂直方向上移動。在系統之連續操作中，該等殺菌單元分別暴露至不同劑量能量，其中該連續輻

射循環係不中斷。

【0035】 所提出的方法藉助於輻射源實現對殺菌單元之殺菌，使得可利用一個及該相同輸送系統將單獨靶劑量施用至單獨殺菌單元，而不會中斷照射週期。因此，確保系統之連續操作。特別是，不必清空該系統，以便施用不同靶劑量，因為可特別是藉由控制裝置特別是在就其時鐘頻率及輸送速度方面來分別控制提升樑式輸送機。特別是可進行用於在輸送路徑之至少一個部分之上輸送殺菌單元之提升樑式輸送機之控制，使得運送在輸送方向上或與輸送方向相反地進行。

【0036】 在實施例中，編碼資訊(特別是光學編碼資訊)係分別分配至每個殺菌單元。至少在輸送系統的入口讀取編碼資訊且表徵欲施用之至少一種劑量能量或靶劑量。編碼資訊可以光學編碼方式(特別是以條碼或QR碼之形式)存在。在實施例中，依此方式編碼的殺菌單元係例如藉助於讀數裝置(特別是藉助於條碼或QR碼掃描儀)在貨物接收區域進行讀取。編碼資訊定義將欲施用的靶劑量或劑量能量分配至各個殺菌單元。另外，編碼資訊可清楚地定義各個殺菌單元之一致性，因此，特別是，可分別監測及追踪殺菌單元在照射區域中之路徑。

【0037】 在實施例中，控制裝置根據偵測或讀取編碼資訊來確定系統之製程參數，特別是輸送速度、照射時間、殺菌環境中的輸送路徑之長度及/或殺菌環境中之循環數。在實施例中，控制件或控制裝置確定例如殺菌單元必須在照射室中花費多少個循環，以便達成預定靶劑量。在可能的實施例中，每個循環的劑量能量對應於幾千格雷，例如，約6.25 kGy。在實施例中，藉助於參考運行預先確定每個循環施用的劑量能量。針對此目的，特別是，參考運行可利用具有積分劑量計之殺菌單元進行。在參考

運行中偵測到的數據用作控制之基礎且例如儲存在控制裝置之儲存媒體中。控制裝置確定特別是必要時鐘週期，因此，確定各個殺菌單元在照射位置之照射時間。例如，確定需要輻射源周圍多少個循環，以便施用預定靶劑量。控制件或控制裝置藉此計算特別是輻射源之燃耗，對於當前輻射週期，該燃耗較佳(特別是，連續地)考慮在內。較佳地，故障安全控制件監測各個殺菌位置中的時鐘週期及每個殺菌單元圍繞輻射源之循環數。照射時間(在輻射場中之有效停留時間)較佳係藉由故障安全控制件進行連續監測。在偵測到問題之情況下，較佳自動停止輸送系統，將輻射源自動降低進入至盆中且經由適宜輸出構件光學或聲學上輸出錯誤訊息。

【0038】 在實施例中，藉由感測器偵測殺菌單元沿著輸送路徑特別是在殺菌環境中之位置。進行各個殺菌單元之感官偵測，特別是，以便監測輸送系統為以上所述的故障安全控制件之部分。或者或另外，進行殺菌單元之感官偵測，以便調適製程參數。因此，例如，分配較高靶劑量之殺菌單元可針對於其位置進行偵測且根據已經施用的劑量能量被自動運送地更遠以圍繞輻射源或在輸送系統之貨物發出區域之方向上進行另外循環。

【圖式簡單說明】

【0039】 以下藉助於實施例之描述並參考附圖亦在就其他特徵及優點方面詳細說明本發明。

圖1　以透視圖顯示根據一個可能的實施例之用於對殺菌單元進行殺菌之系統；

圖2　顯示用於根據一個實施例之系統之可能房間佈局之輪廓；

圖3　以示意性俯視圖顯示根據一個實施例之用於對殺菌單元進行殺菌之系統之輸送路徑在上部水平面中之走向；

圖4　以示意性俯視圖顯示根據一個實施例之用於對殺菌單元進行殺菌之系統之輸送路徑在下部水平面中之走向；

圖5　以透視圖顯示根據一個實施例之用於對具有提升板及旋轉板之殺菌單元進行殺菌之系統之輸送系統之一部分；

圖6　以透視圖顯示根據一個實施例之用於對具有橫向滑動件之殺菌單元進行殺菌之系統之輸送系統之一部分；

圖7A 顯示根據一個可能的實施例之用於輸送系統之提升樑式輸送機在第一位置之透視圖；

圖7B 顯示根據一個可能的實施例之用於輸送系統之提升樑式輸送機在第二位置之透視圖；

圖7C 顯示根據一個可能的實施例之用於輸送系統之提升樑式輸送機在第三位置之透視圖；

圖7D 顯示根據一個可能的實施例之用於輸送系統之提升樑式輸送機在第四位置之透視圖；

圖8　顯示圖1之放大部分。

圖9　以示意圖顯示根據一個實施例之用於對殺菌單元進行殺菌之系統之貨物接收區域。

圖10 以示意圖顯示根據一個實施例之用於對殺菌單元進行殺菌之系統之貨物發出區域。

【0040】 在所有圖式中，彼此相同或對應之部分係以相同參考標記提供。

【實施方式】

【0041】 圖1例示性地顯示用於藉由輻射暴露來對殺菌單元100(亦

稱為：照射束)進行殺菌之系統1。系統1係容納在建築物中。殺菌單元100之照射發生在稱為「熱室」B1之屏蔽室中。在熱室B1中，設有輻射源2，例如發射γ輻射之鈷源(Co 60源)。輻射源2係經濕儲存，亦即，當系統1係不活動時，輻射源2降低進入至裝納水之盆4中。提供氣動操作式提升裝置6以將輻射源2降低進入至盆4中或將輻射源2從盆4中提升。

【0042】 對殺菌單元100進行殺菌藉由用來自輻射源2之γ輻射照射來進行。針對此目的，特別是在房間B1中提供輸送系統8，該輸送系統沿著位於輻射源2之周邊內的輸送路徑輸送殺菌單元100。

【0043】 系統1包括特別是熱室B1、輸送系統8、輻射源2及典型地另外(如特別是示意性地顯示於圖2中)包括機房B4、控制室B3或系統1之控制件、及測量系統。

【0044】 所顯示的實施例之輻射源2包括幾個鈷棒，該等鈷棒係在操作期間被放置在輸送系統8中間的兩個屏蔽之間的柵格中。在殺菌操作之外，於輸送系統8下方的盆4中設有輻射源2，輻射源2可降低進入至盆4中或可藉助於提升裝置6從其中提升。輻射源2下方的盆區域始終開放的。盆4之其餘部分係經覆蓋，以便在降低輻射源2時確保最可行的人員保護。

【0045】 輸送系統8包括輥式輸送機10及提升樑式輸送機12(亦稱為：「步進樑」)，在每種情況下其均形成輸送路徑之輸送部分，在系統1之操作期間，殺菌單元100係沿著該輸送路徑進行運送。如特別是在圖1中所示，輸送路徑在熱室B1中以曲折方式圍繞輻射源2運行。在例示性地顯示的實例中，輸送路徑係配置在兩個水平面H1、H2中，該兩個水平面係在垂直方向上彼此間隔開。在其他實施例中，輸送路徑可特別是於在垂直方向上彼此間隔開的超過兩個平面上運行。為在不同水平面H1、H2之

間輸送殺菌單元100，提供提升機16，該等提升機係設計成在垂直方向上相應地輸送殺菌單元100。

【0046】 在熱室B1中，藉助於提升樑式輸送機12進行殺菌單元100之輸送。在熱室B1的外部，特別是在區域B2(特別是參見圖2)中，該區域對應於具有低局部劑量率之照射室，配置輥式輸送機10以用於輸送經殺菌或意欲殺菌之物件。

【0047】 圖3及4以示意性俯視圖顯示輸送路徑之走向。因此，圖3顯示輸送路徑在上部水平面H2中之走向。因此，圖4顯示輸送路徑在下部水平面H1中之走向。

【0048】 上部水平面H2係設計成例如用於將殺菌單元100運送至熱室B1中。因此，下部水平面H1係設計成用於將殺菌單元100從熱室B1中運送出。然而，輸送系統8可因此設計成特別實現在相應相反的輸送方向上的輸送。輸送方向F在圖3及圖4中藉助於箭頭示意性地繪示。

【0049】 輸送系統8在上部水平面H2中之輸送路徑包括輸送部分F1至F6。輸送系統8在下部水平面H1中之輸送路徑包括輸送部分F7至F12。輸送部分F1及F12或F2及F11或F3及F10或F4及F9或F5及F8或F6及F7在每種情況下彼此疊置且彼此平行地延伸。輸送部分F1、F2、F11及F12延伸穿過區域B2(特別是參見圖2)且經設計為輥式輸送機10。輸送部分F3至F10以曲折方式延伸穿過熱室B1(特別是參見圖1及2)且經設計為提升樑式輸送機12。在每種情況下，橫向滑動件14係配置在輸送部分F3、F4、F5、F7、F8、F9之端側，該橫向滑動件係設計成遵循輸送方向F藉由平移將殺菌單元100輸送到輸送部分F4、F5、F6、F8、F9、F10，而不由此改變殺菌單元100在熱室B1中之定向。此係有利的，因為，由此確保在所有

側上均勻地照射殺菌單元100。

【0050】 在例示性地繪示於圖3及4中之設計中，提供橫向滑動件14，其係設計成將殺菌單元100自輸送部分F3輸送至輸送部分F4。其他橫向滑動件14係設計成將殺菌單元100自輸送部分F4輸送至輸送部分F5或自輸送部分F5輸送至輸送部分F6或自輸送部分F7輸送至輸送部分F8或自輸送部分F8輸送至輸送部分F9或自輸送部分F9輸送至輸送部分F10。

【0051】 下部及上部水平面H1、H2係藉由提升機16連接，該等提升機使得殺菌單元在垂直方向上之輸送成為可能。旋轉板18係配置在提升機16上的輸入側位置P，此使得殺菌單元100在區域B2中旋轉成為可能，因此，在熱室B1之照射範圍之外。在位置P的提升機16亦使得特別是對應於靶劑量或分別分配至待殺菌的殺菌單元100之劑量能量之圍繞輻射源2之多次循環成為可能。

【0052】 在熱室B1中，輸送路徑係由提升樑式輸送機12形成，因此，可輸送殺菌單元100，必要時，亦與輸送方向F相反，特別是，以便確保對應於預定劑量能量或靶劑量之照射。

【0053】 配置在端側之位置PP的提升機16將下部水平面H1之輸送部分F1至F6連接至上部水平面H2之輸送部分F7至F12。

【0054】 在提升機16之位置P，提供兩個旋轉板18以實現多次循環，該等旋轉板詳細顯示於圖5之透視圖中。旋轉板18沿著軌道20在垂直方向上被可移動地導引。在每種情況下旋轉板18係提供有旋轉驅動器及進給驅動器，其等特別在系統1中的輸送操作期間用於兩個目的。一方面，旋轉板18係設計成將殺菌單元100自由輥式輸送機10形成之輸送部分F1或F11移動至亦由輥式輸送機10形成之輸送部分F2或F12。從而發生相應旋

轉板19之馬達輔助90°旋轉。亦以馬達輔助輥式輸送機方式設計之進給驅動器用於將殺菌單元100自相應旋轉板18運送至相應輥式輸送機10。

【0055】 此外，旋轉板18用於將尚未以預定劑量能量或靶劑量通過熱室B1照射之殺菌單元100輸送回至通過熱室B1的輸送路徑的起點。此在所顯示的實施例中發生，其中相應殺菌單元100係藉助於提升機18在下部水平面H1的位置P被輸送回至上部水平面H2。因此，旋轉板18透過在垂直方向上的提升移動向上輸送相應殺菌單元100。在此製程期間，較佳停止添加其他殺菌單元100，以便防止輥式輸送機10之不可接受的負載。

【0056】 圖6以透視圖顯示橫向滑動件14的細節。為在意欲運送的殺菌單元100上施加力，橫向滑動件14具有壓模24，該等壓模係在導引件28中以可線性移動方式進行導引且由推壓缸30氣動地驅動。

【0057】 在操作期間，氣動操作式壓模24將殺菌單元100之平坦側在輸送方向F上推至下一個輸送部分F4、F5、F6、F8、F9、F10上，該輸送方向係設計為提升樑式輸送機12。因此，每個計時步驟移動一個殺菌單元100，且將壓模24帶回至起始位置中。下部水平面H1中的壓模24係相對於上部水平面H2中的壓模24在相反方向上配置。

【0058】 圖7A至7D以透視圖繪示提升樑式輸送機12之操作模式。

【0059】 根據所描繪的實施例之提升樑式輸送機12包括彼此平行配置的兩個固定支撐樑32及彼此平行配置的兩個提升樑34。提升樑34係氣動地驅動且相對於支撐樑32在垂直方向上以及在縱向方向上，因此在沿著支撐樑之縱向范圍之方向上均被可移動地導引。氣動進給缸36係提供為驅動器以用於使提升樑34在縱向方向上移動。因此，氣動提升缸38係提供為驅動器以用於使提升樑34在垂直方向上移動。在其中幾個提升樑式輸送

機12係在垂直方向上彼此疊置配置之實施例中，其係以有利方式提供成將彼此疊置的提升樑34彼此耦合。依此方式，可利用相同提升缸38來驅動彼此疊置的提升樑34之提升移動。因此，並非絕對必要為彼此疊置的每個提升樑式輸送機38提供單獨提升缸38。此特別是適用於利用提升樑式輸送機12彼此上方配置的任何所需數目之輸送機軌道。

【0060】 提升樑式輸送機12之功能係將殺菌單元100特別是自輥式輸送機10及橫向滑動件14輸送於支撐樑32上及之上。此係以四個步驟完成，該等步驟相應地繪示於圖7A至7D中。

【0061】 起始位置係描繪於圖7A中的位置。在第一步驟(未顯示於圖7A至7D中)中，提升樑34在垂直方向上發生移動，其中該等可移動提升樑34係相對於支撐桿32之上部支撐邊緣向上移動幾厘米，例如，移動約3 cm。由此提升留在支撐樑32上之殺菌單元100。特別是，提升樑34相對於支撐樑32之所產生的定位描繪於圖7B中。

【0062】 在第二步驟中，在輸送方向F之方向上發生輸送衝程。在此，進給缸36對應於每個時鐘步進之輸送機長度延伸較佳若干個10 cm，例如，在縱向方向上水平延伸約60 cm，以便使提升樑34相應地在輸送方向F上移動該傳送機長度。特別是，提升樑34相對於支撐樑32之所產生的定位描繪於圖7C中。

【0063】 在第三步驟中，藉由降低提升缸38且相應地降低提升樑34至固定支撐樑32上，再次儲存殺菌單元100。就此而言，可移動提升樑34係降低在固定支撐樑32下方，例如，使得提升樑34之上部支撐邊緣係位於支撐桿32之上部支撐邊緣下方幾毫米，特別是，約5 mm。特別是，提升樑34相對於支撐樑32之所產生的定位描繪於圖7D中。

【0064】 在第四步驟中，提升樑34係透過進給缸36移動回至起始位置中(圖7A)。

【0065】 進給缸36及/或提升缸38之縮回及/或延伸速度-及因此沿著提升樑式輸送機12之輸送速度-可藉由調節壓縮空氣來設定。

【0066】 提升樑34係在支撐件40上且藉助於配置在輻射源2之相關輻射場之外的對置支撐件進行儲存。提升樑34及支撐樑32係設計為T形樑或雙T形樑。為進一步增加機械穩定性，支撐樑32係在中央區域中由拉伸負載拉伸元件42支撐。此以圖8之部分放大圖描繪。

【0067】 圖8顯示圖1之放大部分。在每種情況下，支撐樑32係固定地固定至框架44之端側，該框架因此形成用於各個支撐樑32之固定軸承46。框架44另外包括垂直支柱48，拉伸元件42(該等拉伸元件在該實施例中係藉由鋼纜實現)係固定至該等垂直支柱48。拉伸元件42係在相應支撐樑34之中央區域之間進行拉緊，該等中央區域大致位於由框架44形成之固定軸承46與框架44之上端之間的中央。因此，拉伸元件42在與縱向方向及垂直方向成對角線之方向上延伸。因此，達成拉伸元件42並不位於相同高度水平，以便避免在殺菌單元100之殺菌期間不利的屏蔽效應，假若此等係沿著圍繞輻射源2之輸送路徑進行傳送。

【0068】 編碼資訊係經分配至各個殺菌單元100，其指定各個殺菌製程。此外，編碼資訊包含特別是各個識別資訊，從而可監測各個殺菌單元100之輸送製程。編碼例如特別是藉助於標籤以光學形式進行，該標籤係提供有條碼或QR碼且施覆至殺菌單元100。編碼資訊包括特別是例如呈讀數號及/或工作ID之形式之識別資訊項目、例如限定欲施用的靶劑量、劑量能量、每個循環的劑量及/或包裝密度之照射處方、關於輻射源2周圍

必要循環數之資訊及/或關於相應殺菌單元100之容器類型之資訊。

【0069】 編碼資訊或照射處方特別是限定用於殺菌單元100之後續照射之製程參數。輻射源2周圍的循環數及/或時鐘週期可根據照射時佔主導的源活性考慮欲施用的靶劑量(最小劑量中之所需靶劑量)及照射材料(殺菌單元100)之最大密度來確定。

【0070】 在系統1之可能的實施例中，照射材料之最大密度為約0.25 g/cm^3及最小可能的靶劑量(在輻射源2周圍的單個循環之情況下，其必須在例示性源活性為2 MCi及照射材料之密度為最小劑量0.25 g/cm^3之情況下達成)為約≤ 6.25 kGy。在系統1之可能的實施例中，結果係例如在最小劑量≤ 25 kGy之靶劑量下四個源循環之最大循環數。

【0071】 在限定製程參數時，時鐘週期係視需要藉由使用者預定或藉由控制件針對於相應施用時間自動計算。作為照射製程之部分，因此，作為殺菌單元100傳輸穿過熱室B1之部分，殺菌單元100圍繞輻射源2之循環數係例如根據分配的靶劑量來單獨確定。基於0.25 g/cm^3之輻照單元之密度、2 MCi之源活性及殺菌單元100在輻射源2周圍之四倍循環，設計一個可能的實施例之輸送系統8之(例如)輸送速度，此確保在完成照射製程後(亦即，在將熱室留在室出口時)施用最小劑量≤ 25 kGy之靶劑量。

【0072】 圖9說明根據本發明之可能的設計之輸送系統8之貨物接收區域。

【0073】 藉由具有末端位置感測器54之氣動驅動隔板(bulkhead)50及具有進給缸之氣動滑動件70實現將殺菌單元100經貨物接收區域引入至熱室B1中。通常僅打開隔板50以用於將殺菌單元100引入至照射室或熱室B1中。感測器56偵測在隔板50前面的進入區域，以便偵測進入開口是否

自由，且可封閉隔板50。

【0074】 通常，藉由殼體58及隔板50阻止人員經貨物接收區直接進入。此外，在進入側上配置光學感測器60及讀數裝置62。將殺菌單元100自進入側輥式輸送機10a引入至殼體58中係藉由光學感測器60及讀數裝置62來偵測，該讀數裝置係經設計以讀取分配至各個殺菌單元100之編碼資訊。讀數裝置62係例如設計為條碼或QR碼掃描儀。一個另外光學感測器64係設計成可偵測殺菌單元100之類型。例如，光學感測器64偵測到達入口之殺菌單元100之垂直範圍，以便偵測例如在進入側是否存在單個標準紙盒或另一類型之照射容器。另一感測器66係設計成可偵測殺菌單元100是否位於殼體58內的進入位置且可用於輸送至照射室或熱室B1中。

【0075】 在入口的讀數裝置62偵測殺菌單元100上的條碼及/或QR碼且由此確定分配的照射容器類型。在例示性應用情況下，控制裝置68自照射容器類型結合藉助於光學感測器64偵測到的高度資訊來確定在貨物接收區域之殺菌單元100之特定類型。

【0076】 將照射容器或殺菌單元100引入至照射室或熱室B1中係藉助於氣動滑動件70進行。氣動滑動件70與藉由圖9中之實例顯示的用於再輸送殺菌單元100之輸送系統8之其餘組件之受控協調較佳藉助於無電位接觸件發生。

【0077】 藉助於感測器66偵測到轉移點到達照射室。若到達轉移點，則藉由在控制裝置68中實施的操作控制系統特別是依次實施以下動作：

- 若感測器72報告隔板50後面的位置未被佔用，則打開用於照射室或熱室B1之隔板50；

- 當打開隔板50時，殺菌裝置100藉助於氣動滑動件70藉由外輥式輸送機10a推過隔板50至內輥式輸送機10b上；

- 感測器72記錄殺菌單元100是否位於隔板50後面的區域中，因此氣動滑動件70縮回；

- 關閉隔板50；

- 藉由感測器監測隔板50之末端位置。

【0078】 殼體58用於特別是在打開隔板50時防止人員進入照射室。藉助於光學感測器60及讀數裝置62來監測殼體58之進入。若感測器60偵測到物件之存在及感測器66同時偵測到殼體58中的位置係自由的，則作為另一個前提，讀數裝置62必須讀入有效條碼或QR碼，因此可啟動自動傳送製程。僅在推過殺菌單元100持續時間中出現有效QR碼時才打開隔板50。隨時間監測隔板50之打開持續時間。感測器54、56、60、64、66係系統1之進入側監測之部分。若應偵測到與安全性有關的事故，則會發生例如經由使用者介面，特別是顯示裝置、監測器、電腦或類似者及/或系統1之操作關閉來輸出相應錯誤訊息且藉助於提升裝置6之自動致動降低輻射源2。較佳地，假如感測器62未偵測到障礙物，則關閉的隔板50被自動鎖定。假如阻塞，可進行例如氣動滑動件70及/或隔板50之自動致動，以便例如清除入口區域。

【0079】 在自照射室或自熱室B1之輸送路徑的出口，配置另一氣動操作式隔板74、具有進給缸之另一氣動滑動件76及經設計用於偵測端部位置之另一感測器78。隔板74通常僅被打開用於將殺菌單元100帶出照射室。在該實施例中，特別是，在輸送系統8的出口另外配置用於讀取分配至殺菌單元100之資訊之另一讀數裝置。

【0080】 自系統1移除殺菌單元100通常如下進行：經輻照且殺菌之殺菌單元100係藉由輥式輸送機10、10c在下平面H1(亦可參見圖5)中運送至熱室B1或照射區域之輸送路徑的末端，在該處配置另一感測器80。因此，感測器80係設計成可偵測輥式輸送機10c之端側區域中物件之存在。若在此偵測到殺菌單元100，則藉助於在控制裝置68中實施之控制，隔板74自動打開，條件為在外輥式輸送機10d之進入側區域中沒有物件。此位置係藉由另一感測器82監測。當隔板74打開時，氣動滑動件76被自動活化且意欲移除的殺菌單元100被輸送至外輥式輸送機10d上。感測器82記錄該輸送製程。在感測器8反應之後，氣動滑動件76自動縮回。隨後，關閉隔板74。假如物件應位於感測器82之區域中，則不能實施系統1之以上所述的時鐘週期。針對於該事件可提供的是，自動停止輸送系統8及藉助於提升裝置6自動降低輻射源2進入至盆4中。

【0081】 為防止在打開隔板74時人員進入至照射區域，通常，僅打開隔板74以移除單個殺菌單元100。隨後，隔板74再次自動關閉。隨時間監測隔板74之打開持續時間。感測器78、60、82特別是係自動監測之部分。若至少一個組件回應於該監測，則例如經由使用者介面(特別是顯示裝置、監測器、電腦或類似者)輸出相應錯誤訊息。或者或另外，例如，藉助於自動致動提升裝置6，利用降低輻射源2進入至盆4中來進行系統1之操作性關閉。

【0082】 在一個實施例中，僅示意性地指示於9中之控制裝置68包括幾個組件，諸如，例如，處理器、控制器、電腦、伺服器、用戶端及/或可程式化邏輯控制器(PLC單元)。系統1之控制技術包括特別是用於操作及/或安全有關控制之幾個PLC單元。特別是，在實施例中，提供至少

一個控制件以用於監測輸送系統8，用於提升及降低輻射源2及/或用於致動輔助系統(諸如，例如，通風系統)。

【0083】 數據伺服器例如假定參數化資料之管理，記錄測量數據，記載殺菌製程及例如藉助於習知電腦(諸如，例如，PC或膝上型電腦)為使用者提供資料。控制設備68可包括特別是以無線或有線方式彼此互連的幾個電腦，特別是電腦、伺服器及/或用戶端。

【0084】 在控制裝置68中實施的控制件可例如用於不同目的，諸如，例如，用於考慮預定時鐘週期、通量時間及循環數之監測來控制輸送系統8，以便確保儘可能無縫地監測照射。另一個可能的目的可涉及對輻射源2之提升裝置6之控制或外部組件及輔助系統之致動及監測。在實施例中，控制件亦用於處理及記載自輸送系統8或測量系統之資料。在實施例中，控制件特別是用於處理及記載藉助於感測器56、60、64、66、72、78、80、82偵測到的感測器資料。至少一個控制件特別是用於監測較佳所有殺菌單元100之無縫及適當之運送。藉助於使用者介面，在實施例中，特別是，可以動畫方式展現輸送製程及系統1之狀態。

【0085】 通常，在輸送系統8的開始，在上部水平面H1之輥式輸送機10上，將待殺菌的產品提供於殺菌單元100中，例如，提供於容器或標準化紙板盒中。形成殺菌單元100之容器或紙板盒較佳具有相同底表面，然而，由於紙板盒組合高度不同，各個殺菌單元100可不同。為達成僅可能最大程度地利用系統1，有利的是以周期性操作操作輸送系統8。特別是藉由提升樑式輸送機12達成的輸送部分F3、F4、F5、F6、F7、F8、F9、F10對應於例如6至9個標準化殺菌單元100之長度。特別是，在每種情況下，可在橫向滑動件14及提升機16之區域中在輥式輸送機10上配置另一

殺菌單元100。輸送系統8之循環操作在此特別是意指在每種情況下殺菌單元100每個時鐘週期逐步向前移動一個位置。

【0086】在輸送系統8之定期輸送操作期間，如以上已經描述之殺菌單元100係經由一種鎖自外帶式輸送機10a轉移至內輸送機系統。在照射室的入口，讀取例如殺菌單元100之QR碼，且因此將所需劑量率、照射處方及所需循環數傳送至控制裝置68之控制件上。特別是設計為故障安全之控制件測試所轉移的數據及在實施例中監測熱室B1內的各個殺菌單元100之時鐘週期、循環時間及循環數、及較佳所有其他安全有關功能。此類功能涉及特別是例如經由貨物接收區域或貨物發出區域進入通向照射室。操作控制件假定控制較佳所有相關操作，特別是輸送系統8之所有相關操作，諸如，例如，考慮到有效照射處方、預定時鐘週期及循環數，控制輸送系統8。在實施例中，此包括用於輥式輸送機10之頻率轉換器之致動及/或用於提升機16之頻率轉換器之致動及/或在照射區域中致動用於氣動輸送技術之閥門，特別是提升樑式輸送機12及/或橫向滑動件14及/或基於特別是照射處方之讀取編碼資訊計算停留時間或時鐘週期。其他相關控制製程特別是涉及用於輻射源2之提升裝置6之致動及/或外部組件及輔助系統之致動及監測及/或室溫之偵測及/或製冷機器之特別是切換至冗餘製冷機器及/或利用自動切換致動冷卻水泵之致動及/或料位補充之致動及/或自外部單元生成錯誤訊息及/或通風技術之致動及/或冷水迴路中水之電導率之監測及/或冷水迴路中輻射水平之監測。

【符號說明】

【0087】

1: 系統

2: 輻射源

4: 盆

6: 提升裝置

8: 輸送系統

10: 輥式輸送機

10a: 進入側輥式輸送機/外輥式輸送機/外帶式輸送機

10b: 內輥式輸送機

10c: 可偵測輥式輸送機

10d: 外輥式輸送機

12: 提升樑式輸送機

14: 橫向滑動件

16: 提升機

18: 旋轉板

20: 軌道

24: 壓模

28: 導引件

30: 推壓缸

32: 支撐樑

34: 提升樑

36: 進給缸

38: 提升缸

40: 支撐件

42: 拉伸元件

44: 框架

46: 固定軸承

48: 垂直支柱

50: 隔板

54: 感測器

56: 感測器

58: 殼體

60: 感測器

62: 讀數裝置

64: 感測器

66: 感測器

68: 控制裝置

70: 滑動件

72: 感測器

74: 隔板

76: 滑動件

78: 感測器

80: 感測器

82: 感測器

100: 殺菌單元

B1: 照射室(熱室)

B2: 照射室(具有較低局部劑量率之區域)

B3: 控制室

B4: 機房

F: 輸送方向

F1: 輸送部分

F2: 輸送部分

F3: 輸送部分

F4: 輸送部分

F5: 輸送部分

F6: 輸送部分

F7: 輸送部分

F8: 輸送部分

F9: 輸送部分

F10: 輸送部分

F11: 輸送部分

F12: 輸送部分

H1: 下部水平面

H2: 上部水平面

P: 位置

PP: 位置

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種用於藉由輻射暴露對殺菌單元(100)進行殺菌(特別是用於藉由輻射暴露對包含醫療物件之殺菌單元(100)進行殺菌)之系統(1)，該系統(1)包括用於將殺菌單元(100)沿著輸送路徑運送穿過殺菌環境之輸送系統(8)，其中該殺菌環境係暴露至來自輻射源(2)之放射性輻射及該輸送路徑之至少一個輸送部分(F3、F4、F5、F6、F7、F8、F9、F10)沿著該輻射源(2)之周邊延伸，其中輻射源(2)(例如Co 60源)發射γ輻射，該系統(1)之特徵在於該輸送系統(8)包括至少一個具有至少一個固定支撐樑(32)及至少一個可移動提升樑(34)之提升樑式輸送機(12)，可移動提升樑(34)可相對於該至少一個固定支撐樑(32)在縱向方向及垂直方向上移動，其中該至少一個固定支撐樑(32)具有介於兩個固定軸承(46)之間的中央區域，該中央區域係經由至少一個拉伸負載拉伸元件(42)支撐，該拉伸負載拉伸元件(42)係固定至該中央區域及固定至至少一個垂直支柱(48)，該至少一個垂直支柱(48)係配置在該等固定軸承(46)中之至少一者之區域中，使得該拉伸元件(42)在與縱向方向及垂直方向成對角線之方向上延伸。

【請求項2】

如請求項1之系統(1)，其中該提升樑式輸送機(12)係氣動操作的且特別是包括作為用於該可移動提升樑(34)之縱向移動之驅動器之進給缸(36)及作為用於可移動提升樑(34)之垂直移動之驅動器之提升缸(38)。

【請求項3】

如請求項1或2之系統(1)，其中該拉伸元件(42)係設計為鋼纜。

【請求項4】

如請求項1或2之系統(1)，其中該可移動提升樑(34)及/或固定支撐樑(32)係設計為T形樑，特別是，係設計為雙T形樑。

【請求項5】

如請求項1或2之系統(1)，其中該中央區域係藉助於至少兩個拉伸元件(42)支撐，該至少兩個拉伸元件(42)係固定至相對的垂直支柱(48)，該等相對的垂直支柱(48)係分別配置在該等固定軸承(46)中之一者之區域中。

【請求項6】

如請求項1或2之系統(1)，其中，當該系統(1)係不活動時，該輻射源(2)係儲存在裝滿水的盆(4)中，其中提升裝置(6)係設計成可將該輻射源(2)自該裝滿水的盆(4)提升且降低其進入至該裝滿水的盆(4)中。

【請求項7】

如請求項1或2之系統(1)，其中該輸送路徑具有在水平面(H1、H2)中運行之至少兩個輸送部分(F1, ..., F12)，該至少兩個輸送部分在垂直方向上係彼此間隔開的。

【請求項8】

如請求項1或2之系統(1)，其中該輸送路徑具有在垂直方向上彼此上方配置且彼此平行地對準之至少兩個輸送部分(F1, ..., F12)，其中該彼此上方配置之輸送部分(F3, ..., F10)沿著該輻射源(2)之周邊延伸。

【請求項9】

如請求項8之系統(1)，其中該彼此上方配置之至少兩個輸送部分(F1, ..., F12)係經由至少一個提升機(16)連接，該提升機(16)係設計成可輸送該等殺菌單元(100)為在垂直方向上輸送。

【請求項10】

如請求項9之系統(1)，其中該至少一個提升機(16)係設計為氣動提升機(16)。

【請求項11】

如請求項8之系統(1)，其中該在垂直方向上彼此上方配置且彼此平行對準之至少兩個輸送部分(F3, ..., F10)係設計為在每種情況下具有固定支撐樑(32)及可移動提升樑(34)之提升樑式輸送機(12)，其中該等彼此上方配置之可移動提升樑(34)之提升移動係在垂直方向上藉助於至少一個共同提升缸(38)進行驅動。

【請求項12】

如請求項1或2之系統(1)，其中該輸送路徑具有配置在水平面(H1、H2)中且彼此平行地運行之至少兩個輸送部分(F3, ..., F10)，其中，特別是，該輻射源(2)係配置在該至少兩個輸送部分(F1, ..., F12)之間，該至少兩個輸送部分(F1, ..., F12)配置在水平面(H1、H2)中且彼此平行地運行。

【請求項13】

如請求項1或2之系統(1)，其中該輸送路徑具有至少一個輸送部分(F1, F2, F11, F12)，該至少一個輸送部分(F1, F2, F11, F12)包括輥式輸送機(10)。

【請求項14】

如請求項1或2之系統(1)，其中該輸送路徑具有至少一個輸送部分，該至少一個輸送部分包括旋轉板(18)。

【請求項15】

如請求項14之系統(1)，其中該彼此上方配置之至少兩個輸送部分

(F1, ..., F12)係經由至少一個提升機(16)連接，該提升機(16)係設計成可輸送該等殺菌單元(100)為在垂直方向上輸送，其中該旋轉板(18)係設計為提升機(16)或係配置在該提升機(16)上。

【請求項16】

如請求項1或2之系統(1)，其中氣動橫向滑動件(14)係設計成藉助於在該輸送路徑之一個部分上的平移來輸送該等殺菌單元(100)。

【請求項17】

如請求項1或2之系統(1)，其中至少一個讀數裝置(62)係配置在該輸送路徑的入口，該至少一個讀數裝置(62)係設計成讀取分配至該等待殺菌的殺菌單元(100)之編碼資訊。

【請求項18】

如請求項17之系統(1)，其中該讀數裝置(62)係設計成光學讀取施用至該等殺菌單元(100)之編碼資訊。

【請求項19】

如請求項17之系統(1)，其中感測器(56、64、66、72、78、80、82)係沿著該輸送路徑配置在特別是該殺菌環境內，其係設計成偵測資料，該資料包含關於該相應殺菌單元輸送進程之資訊。

【請求項20】

如請求項17之系統(1)，其中該讀數裝置及/或感測器(56、64、66、72、78、80、82)係連接至控制裝置(68)，其係設計成根據該讀取的編碼資訊及/或藉由感測器偵測之資料，特別是根據欲施用的劑量能量來調適該系統(1)之至少一個製程參數，特別是，輸送速度、照射時間、該殺菌環境中的輸送路徑之長度、及/或該殺菌環境中之循環數。

【請求項21】

一種用於操作系統(1)之方法，其係用於藉由輻射暴露來對殺菌單元(100)(特別是藉由輻射暴露來對包含醫療物件之殺菌單元(100))進行殺菌，其中該系統(1)包括用於沿著輸送路徑將殺菌單元(100)運送穿過殺菌環境之輸送系統(8)，其中該殺菌環境係暴露至來自輻射源(2)之放射性輻射及該輸送路徑之至少一個輸送部分(F3, ..., F10)沿著該輻射源(2)之周邊延伸，其中該等殺菌單元(100)之殺菌藉由暴露至來自該輻射源(2)之γ輻射來進行，該方法之特徵在於該等殺菌單元(100)係藉助於至少一個提升梯式輸送機(12)在至少沿著輸送路徑之部分中運送，該至少一個提升梯式輸送機(12)包括至少一個固定支撐梯(32)及至少一個可移動提升梯(34)，可移動提升梯(34)可相對於該固定支撐梯在縱向方向及垂直方向上移動，其中該等殺菌單元(100)係在該系統之連續操作中分別地暴露至不同劑量能量，使得該照射循環不會因此中斷。

【請求項22】

如請求項21之方法，其中編碼資訊(特別是光學編碼資訊)係分別分配至該等殺菌單元(100)中之各者，該資訊係至少在該輸送系統(8)的入口進行讀取，其中該編碼資訊表徵至少欲施用的劑量能量。

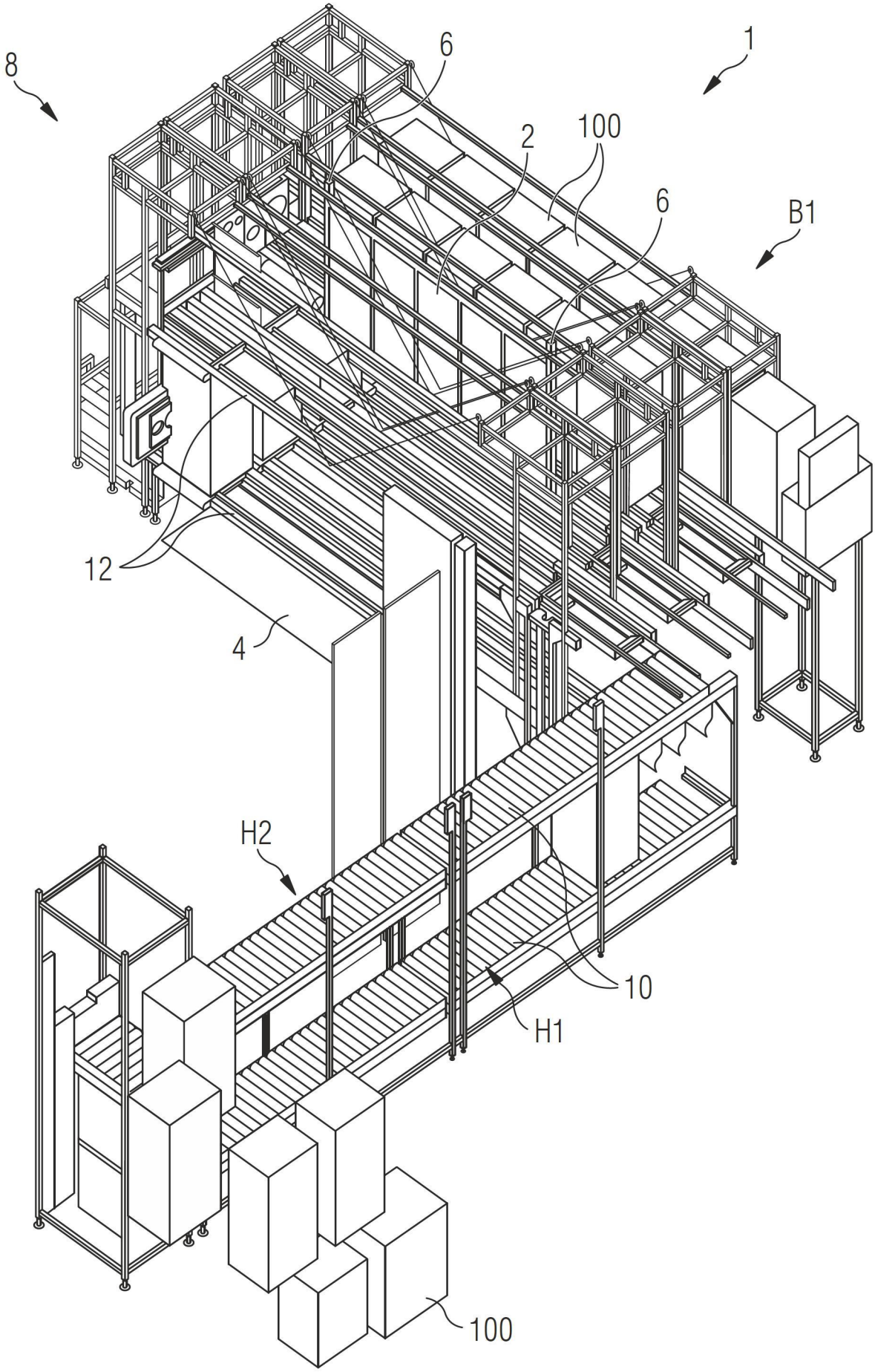
【請求項23】

如請求項22之方法，其中，控制單元(68)確定製程參數，特別是，輸送速度、照射時間、該殺菌環境中的輸送路徑之長度、及/或該殺菌環境中之循環數，由該系統(1)根據該讀取編碼資訊確定。

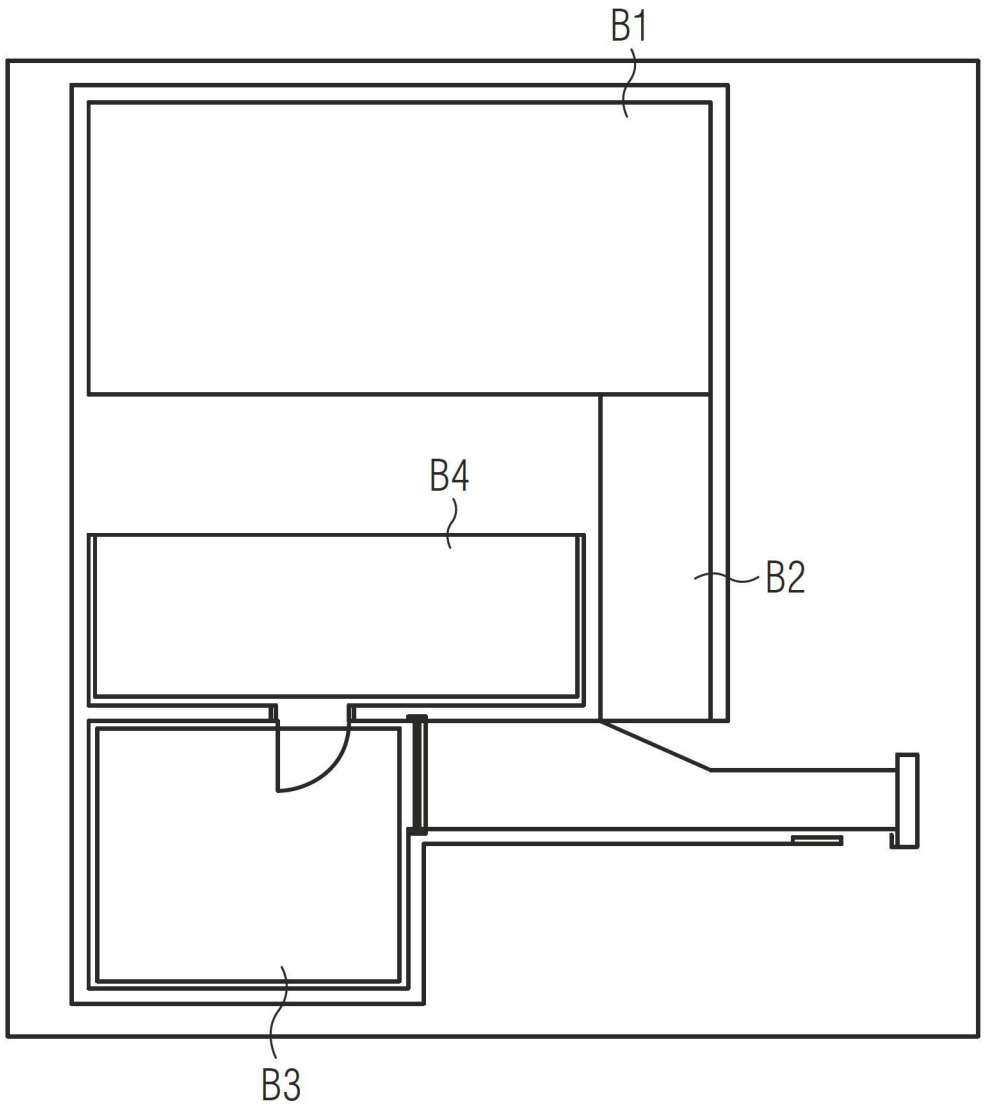
【請求項24】

如請求項22或23之方法，其中該等殺菌單元(100)沿著該輸送路徑之特別是在該殺菌環境內的位置係藉由感測器偵測。

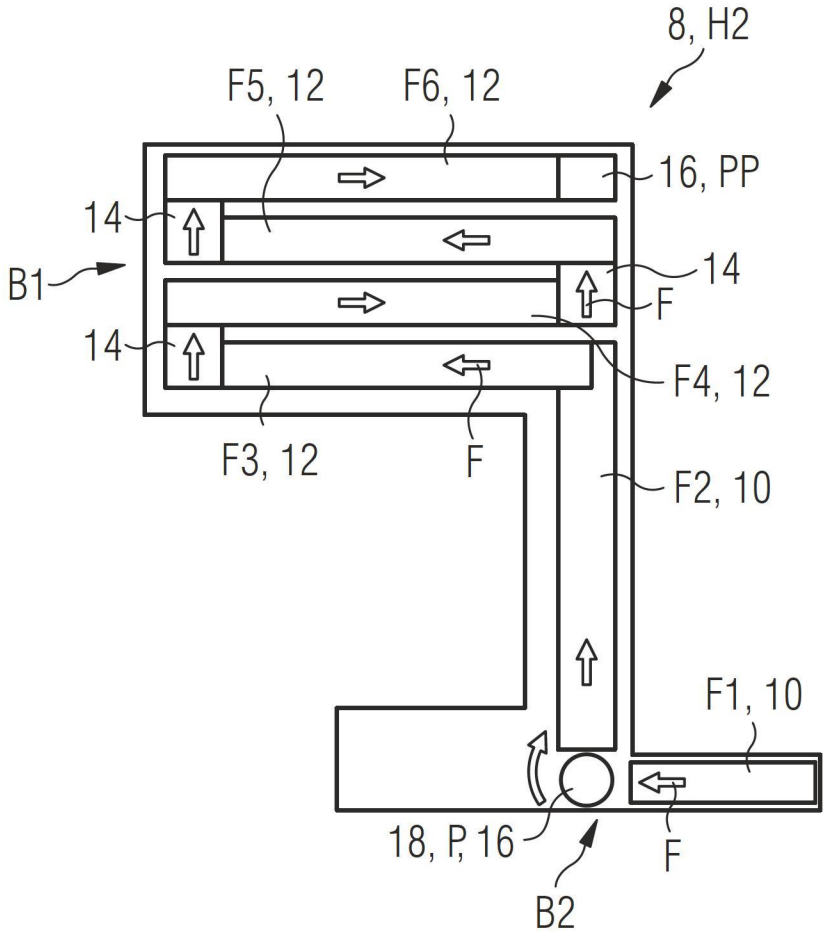
【發明圖式】



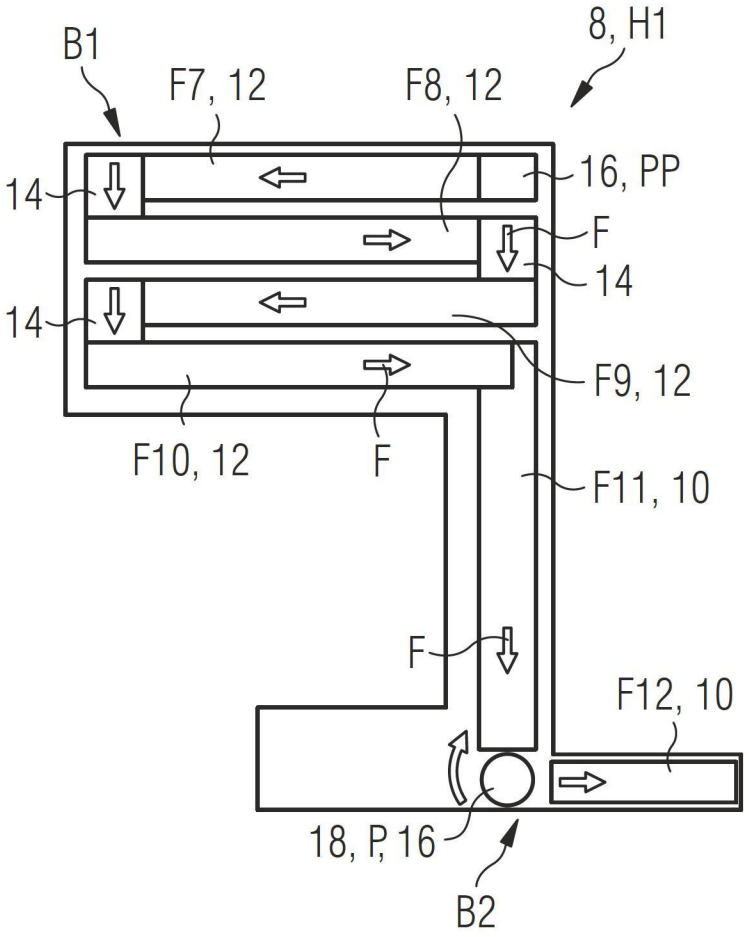
【圖1】



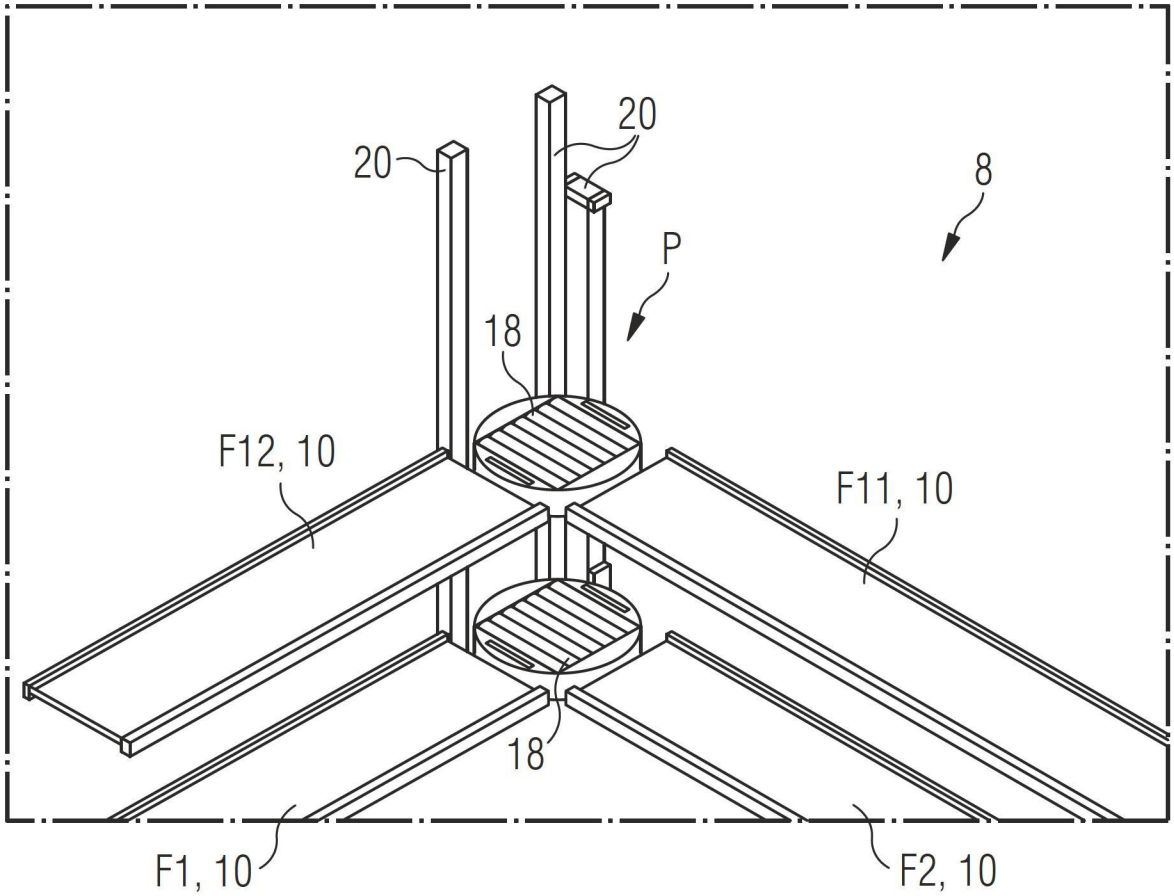
【圖2】


8, H2
F5, 12
F6, 12
16, PP
14
B1
14
F
14
F4, 12
F3, 12
F
F2, 10
F1, 10
18, P, 16
F
B2

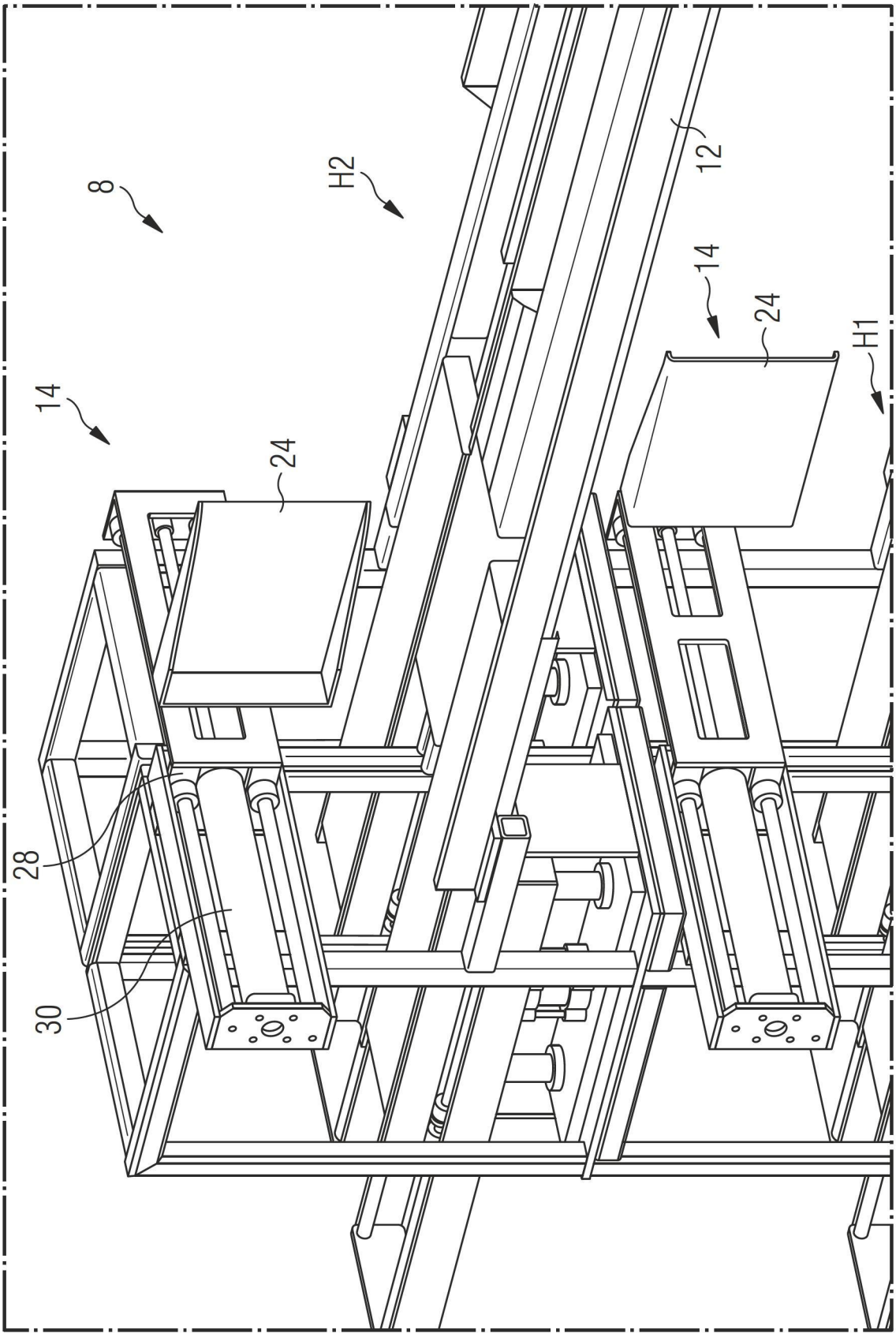
【圖3】


B1
8, H1
F7, 12
F8, 12
16, PP
14
F
14
14
F9, 12
F10, 12
F
F11, 10
F
F12, 10
18, P, 16
B2

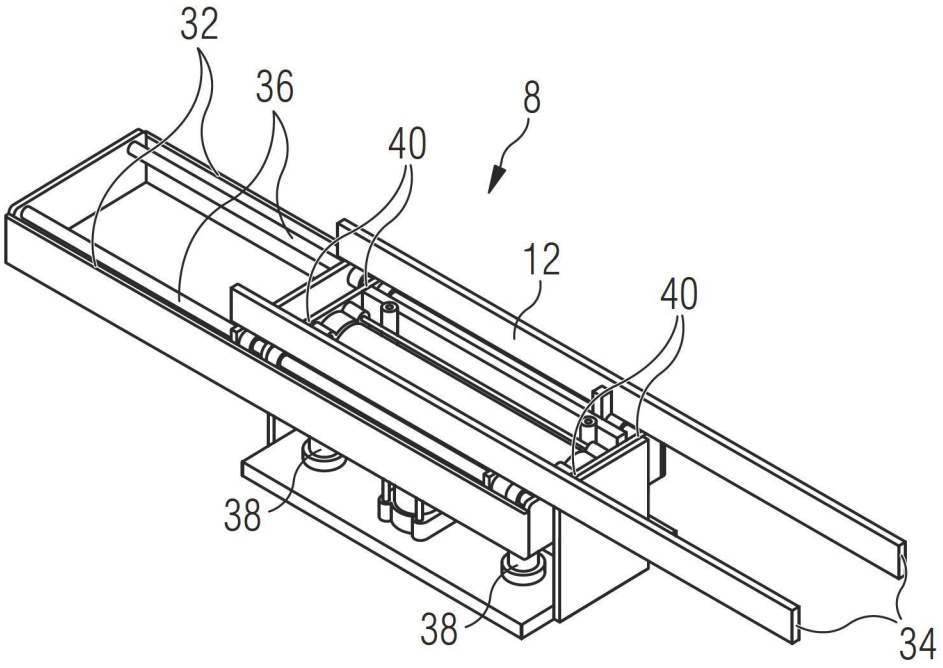
【圖4】



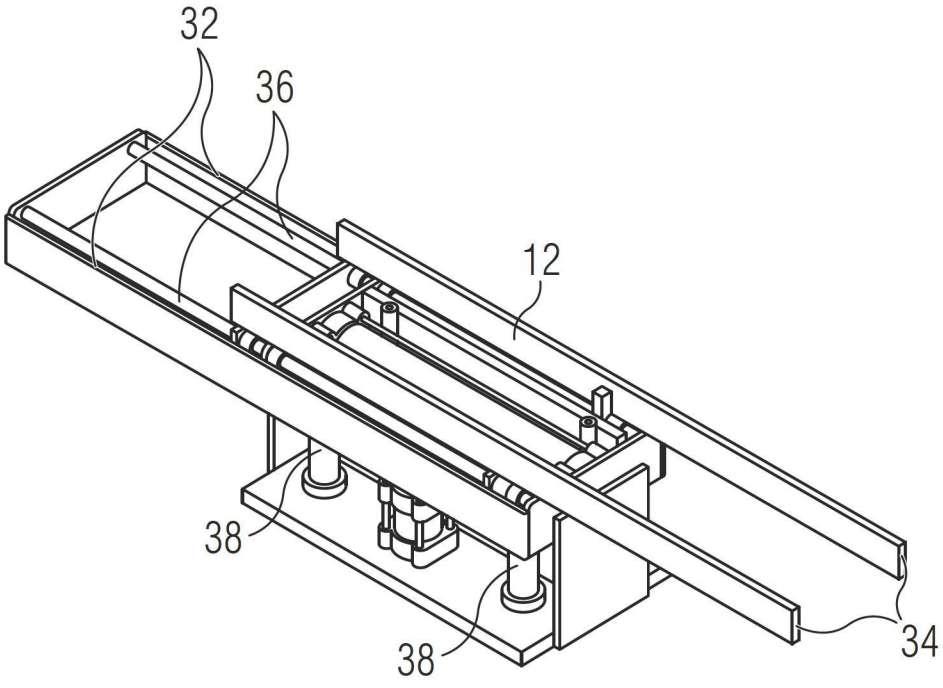
【圖5】



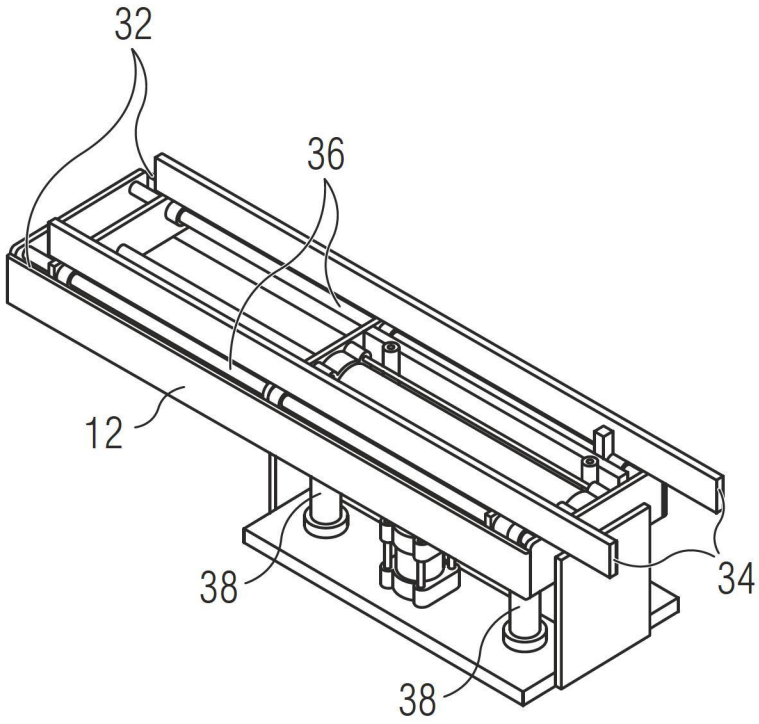
【圖6】



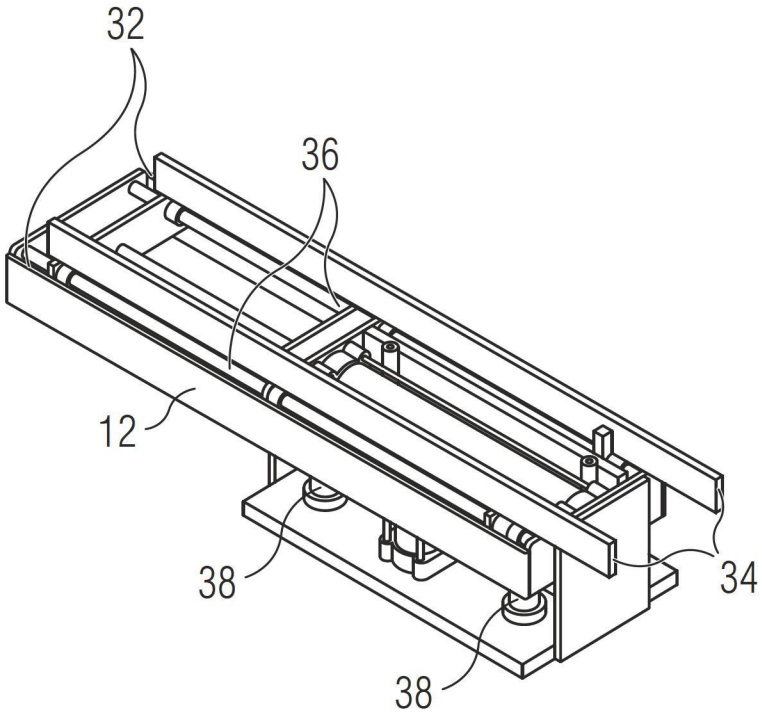
【圖7A】



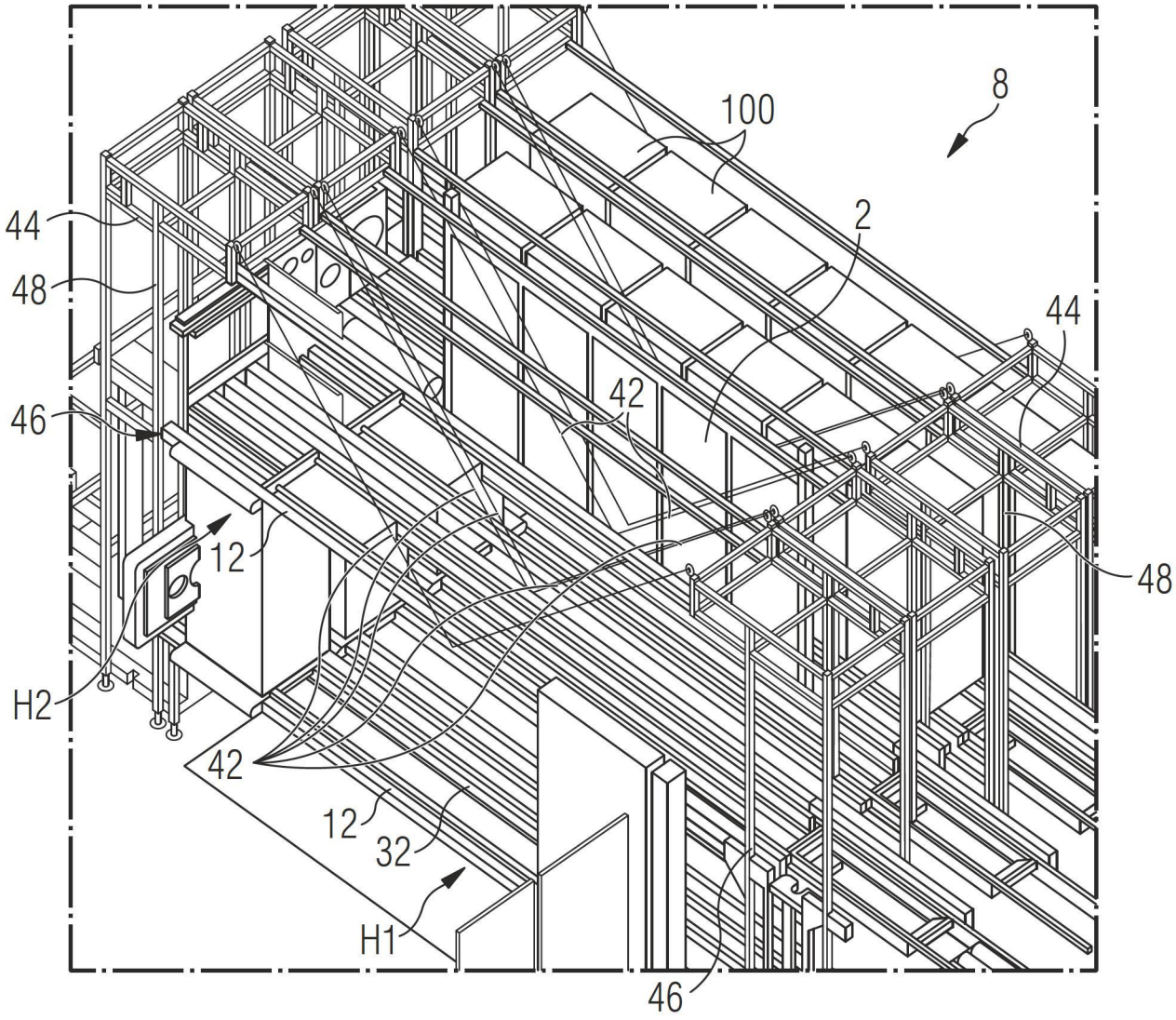
【圖7B】



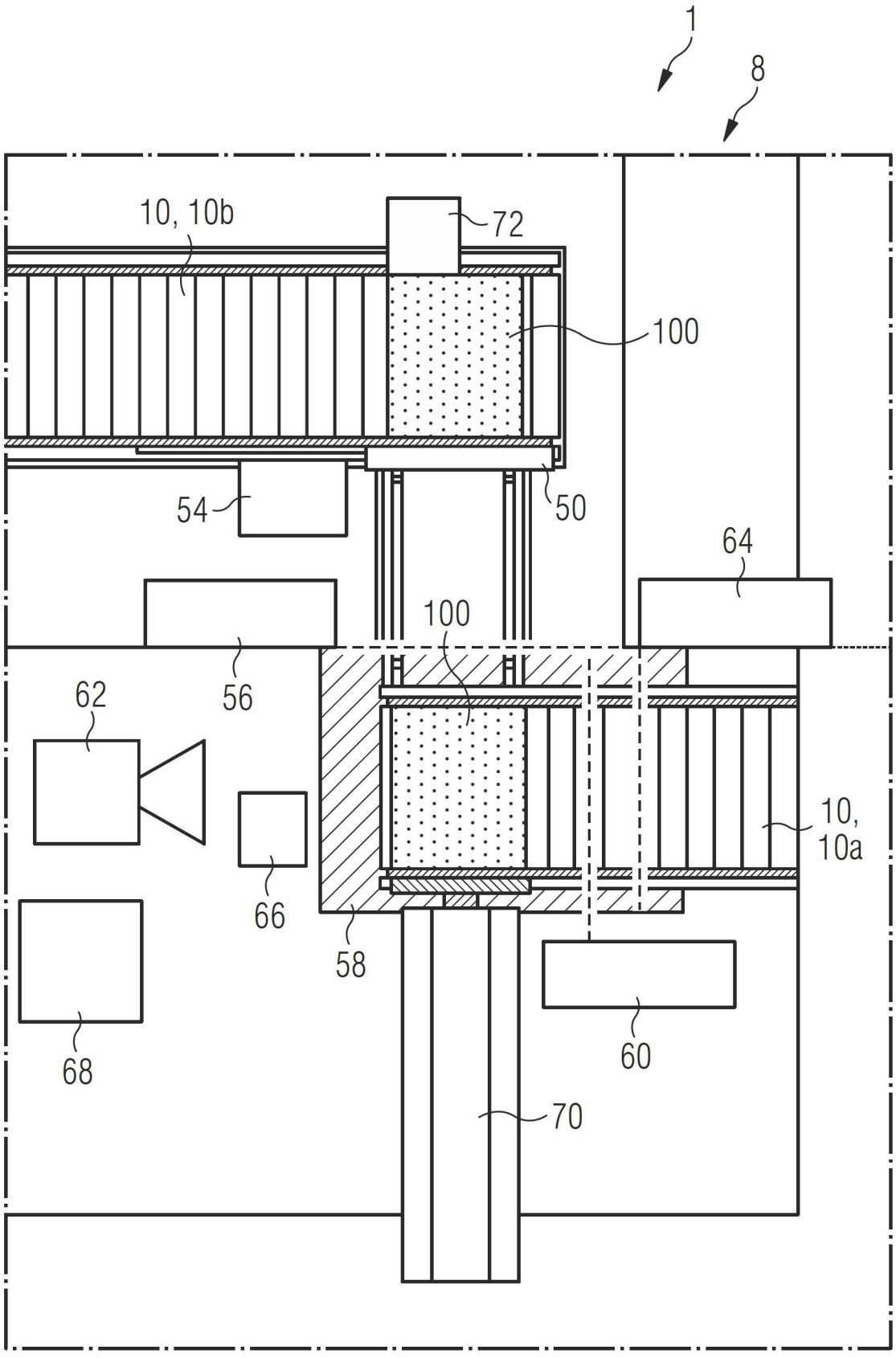
【圖7C】



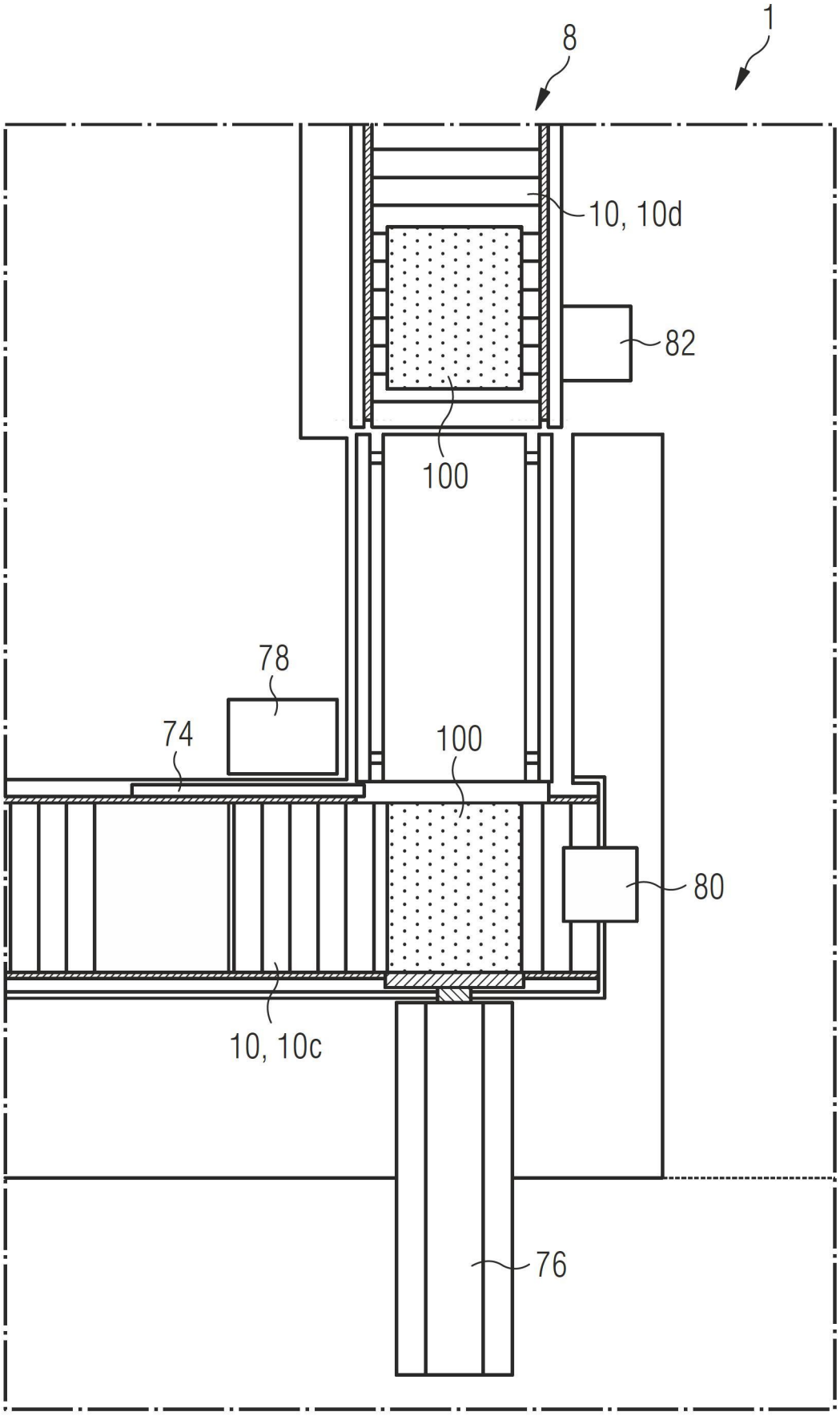
【圖7D】



【圖8】



【圖9】



【圖10】