

明 細 書

発明の名称：搬送装置及び放射線検査システム

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、放射線検査装置に荷物を入れる、及び／又は、放射線検査装置から荷物を出す際に用いる搬送装置、及び、放射線検査システムに関する。

背景技術

[0002] 郵便物等の種々の大きさ、形状、及び、重量の荷物をX線検査装置などの放射線検査装置を通して確認することがある。放射線検査装置に荷物を入れる場合、その荷物は、放射線検査装置のコンベヤの搬送力により、放射線が放射線検査装置から漏洩することを防止する放射線防護カーテン等の障害物を押し退けて放射線検査装置に入れられる。放射線検査装置から荷物を出す場合、その荷物は、放射線検査装置のコンベヤの搬送力により、放射線防護カーテン等の障害物を押し退けて放射線検査装置から出される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開2019-109979号公報

特許文献2：日本国特開2004-69385号公報

発明の概要

[0004] 本発明が解決しようとする課題は、X線検査装置等の放射線検査装置の入口又は出口で荷物が滞留することを防止可能な搬送装置、及び、放射線検査システムを提供することを目的とする。

[0005] 実施形態によれば、搬送装置は、被検物に放射線を照射して被検物を検査する放射線検査装置が有する搬送路の搬送方向に対してずれた搬送方向から搬送路に被検物を搬送する上流側搬送部と、搬送路の搬送方向に対してずれた搬送方向に搬送路から被検物を搬送する下流側搬送部と、を備える。上流側搬送部及び下流側搬送部はそれぞれ、搬送路の搬送方向の延長線上にあり

、放射線を遮蔽する遮蔽部を有する。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]図 1 は、第 1 実施形態から第 5 実施形態に係る荷物処理システムを示す概略図。

[図2]図 2 は、第 1 実施形態に係る荷物処理システムにおいて、上流側の第 1 搬送部、放射線検査システム、下流側の第 2 搬送部を含む放射線検査エリアを示す概略図。

[図3]図 3 は、図 2 に示す状態から荷物処理システムにおいて、上流側の第 1 搬送部、放射線検査システム、下流側の第 2 搬送部を動作させた状態を示す概略図。

[図4]図 4 は、図 3 に示す状態から荷物処理システムにおいて、上流側の第 1 搬送部、放射線検査システム、下流側の第 2 搬送部を動作させた状態を示す概略図。

[図5]図 5 は、図 4 に示す状態から荷物処理システムにおいて、上流側の第 1 搬送部、放射線検査システム、下流側の第 2 搬送部を動作させた状態を示す概略図。

[図6]図 6 は、図 5 に示す状態から荷物処理システムにおいて、上流側の第 1 搬送部、放射線検査システム、下流側の第 2 搬送部を動作させた状態を示す概略図。

[図7]図 7 は、第 1 実施形態に係る荷物処理システムにおいて、上流側の第 1 搬送部、及び、放射線検査システムを示す概略的な斜視図。

[図8]図 8 は、第 1 実施形態に係る荷物処理システムの放射線検査システムの放射線検査装置の防護カーテン（障害物）への荷物の押し込み動作を説明するフローチャート。

[図9]図 9 は、第 1 実施形態に係る荷物処理システムの放射線検査装置を X 軸に沿って上流側から下流側を見た状態を示す概略図。

[図10]図 10 は、第 1 実施形態の第 1 変形例に係る荷物処理システムにおいて、上流側の第 1 搬送部、放射線検査システム、下流側の第 2 搬送部を含む

放射線検査エリアを示す概略図。

[図11]図11は、図10に示す状態から荷物処理システムにおいて、上流側の第1搬送部、放射線検査システム、下流側の第2搬送部を動作させた状態を示す概略図。

[図12]図12は、図11に示す状態から荷物処理システムにおいて、上流側の第1搬送部、放射線検査システム、下流側の第2搬送部を動作させた状態を示す概略図。

[図13]図13は、図12に示す状態から荷物処理システムにおいて、上流側の第1搬送部、放射線検査システム、下流側の第2搬送部を動作させた状態を示す概略図。

[図14]図14は、第1実施形態の第1変形例に係る荷物処理システムの放射線検査システムの放射線検査装置の防護カーテン（障害物）への荷物の押し込み動作を説明するフローチャート。

[図15]図15は、第2実施形態に係る荷物処理システムにおいて、上流側の第1搬送部、放射線検査システム、下流側の第2搬送部を含む放射線検査エリアを示す概略図。

[図16]図16は、第2実施形態に係る荷物処理システムにおいて、上流側の第1搬送部、及び、放射線検査システムを示す概略的な斜視図。

[図17]図17は、第2実施形態に係る荷物処理システムにおいて、上流側の第1搬送部、放射線検査システム、下流側の第2搬送部を動作させた状態を示す概略図。

[図18]図18は、図17中の符号XV IIIで示す位置の概略的な拡大図。

[図19]図19は、第3実施形態に係る荷物処理システムにおいて、上流側の第1搬送部、放射線検査システム、下流側の第2搬送部を含む放射線検査エリアの概略図。

[図20]図20は、図19に示す状態から荷物処理システムにおいて、上流側の第1搬送部、放射線検査システム、下流側の第2搬送部を動作させた状態を示す概略図。

[図21]図21は、図20に示す状態から荷物処理システムにおいて、上流側の第1搬送部、放射線検査システム、下流側の第2搬送部を動作させた状態を示す概略図。

[図22]図22は、第3実施形態の第1変形例に係る荷物処理システムにおいて、上流側の第1搬送部、放射線検査システム、下流側の第2搬送部を含む放射線検査エリアを示す概略図。

[図23]図23は、第4実施形態に係る荷物処理システムにおいて、上流側の第1搬送部、放射線検査システム、下流側の第2搬送部を示す概略的な斜視図。

[図24]図24は、第5実施形態に係る荷物処理システムにおいて、上流側の第1搬送部、放射線検査システム、下流側の第2搬送部を示す概略図。

[図25]図25は、第5実施形態の第1変形例に係る荷物処理システムにおいて、上流側の第1搬送部、放射線検査システム、下流側の第2搬送部を示す概略図。

[図26]図26は、第5実施形態の第2変形例に係る荷物処理システムにおいて、上流側の第1搬送部、放射線検査システム、下流側の第2搬送部を示す概略図。

[図27]図27は、第5実施形態の第3変形例に係る荷物処理システムにおいて、上流側の第1搬送部、放射線検査システム、下流側の第2搬送部を示す概略図。

[図28]図28は、第5実施形態の第4変形例に係る荷物処理システムにおいて、上流側の第1搬送部、放射線検査システム、下流側の第2搬送部を示す概略図。

実施形態

[0007] 第1実施形態に係る放射線検査システム24の搬送補助装置34について、図1から図9を用いて説明する。

[0008] 図1に示すように、本実施形態に係る放射線検査システム24は、郵便物等の荷物を処理する荷物処理システム10の一部として用いる。荷物処理シ

ステム１０は、例えば、荷物登録エリア１２と、放射線検査エリア１４と、検査後搬送エリア１６とを有する。図示しないが、荷物登録エリア１２の上流には、荷物収集エリアが存在し得る。放射線検査エリア１４の上流側には、荷物登録エリア１２がある。放射線検査エリア１４の下流側には、検査後搬送エリア１６がある。

[0009] ここでは、説明の簡略化のため、荷物の搬送方向Ｄが床面に平行な直線状であるものとする。そして、荷物の搬送方向Ｄに沿ってＸ軸を取り、鉛直方向にＺ軸を取り、Ｘ軸及びＺ軸に直交する方向にＹ軸を取る。

[0010] 荷物登録エリア１２は、複数の第１搬送部（上流側搬送部）２２を有する。第１搬送部２２は、荷物処理システム１０の荷物登録エリア１２及び放射線検査エリア１４をまたいで存在する。

[0011] 荷物処理システム１０は、荷物登録エリア１２の複数の第１搬送部２２上において、例えば荷物を撮影するとともに、重量測定を行う。荷物処理システム１０は、荷物登録エリア１２において、例えば、荷物登録エリア１２から放射線検査システム２４に搬送する荷物（被検物）の大きさ、形状、及び、重量に関する情報、並びに、放射線検査システム２４に搬送される荷物の順番に関する情報等を特定する。すなわち、荷物登録エリア１２において、各荷物が荷物処理システム１０に認識され、登録される。

[0012] 荷物登録エリア１２において、荷物は、第１搬送部２２と交差する搬送部２３により、ある第１搬送部２２から異なる第１搬送部２２に移動可能である。

[0013] 放射線検査エリア１４は、第１搬送部２２の下流側に、Ｘ線等の放射線を用いて荷物の内部を検査する放射線検査システム２４を有する。

[0014] 放射線検査エリア１４は、複数の第１搬送部２２のほか、複数の第２搬送部（下流側搬送部）２６を有する。下流側の第２搬送部２６と、上流側の第１搬送部２２との間には、それぞれ、放射線検査システム２４がある。第１搬送部２２及び第２搬送部２６は、放射線検査システム２４の一部となり得る。

- [0015] 第2搬送部26は、荷物処理システム10の放射線検査エリア14及び検査後搬送エリア16をまたいで存在する。第2搬送部26は、検査後搬送エリア16に荷物を搬送する。検査後搬送エリア16において、荷物は、第2搬送部26と交差する搬送部27により、ある第2搬送部26から異なる第2搬送部26に移動可能である。検査後搬送エリア16において、荷物は、例えば行先ごとに複数の第2搬送部26から1つが選択される。行先には、各地だけでなく、再度の荷物チェック用の機器を含む。
- [0016] 第1搬送部22及び第2搬送部26は、後述する制御部38に有線又は無線で接続されていることが好適である。制御部38は、第1搬送部22及び第2搬送部26の搬送面の速度を制御する。制御部38は、第2搬送部26の搬送面の移動速度を、後述する放射線検査装置32のコンベヤ44の搬送面45の移動速度よりも高速に制御することが好適である。
- [0017] 第1搬送部22及び第2搬送部26は、ローラコンベヤ、ベルトコンベヤ等、種々のコンベヤを用いることができる。
- [0018] 図2から図6に示すように、放射線検査システム24は、放射線検査装置32と、放射線検査装置32に対して上流側に配置される搬送補助装置34と、第1搬送部22の下流側端部よりも上流側で、下流側端部の近傍に配置される荷物検知装置（センサユニット）36と、制御部38とを有する。図2から図6中の各荷物P11、P12、P13、P14、P15の大きさは、同じであっても異なってもよい。
- [0019] 本実施形態における放射線検査装置32は、公知のものを適宜に用いることができる。放射線検査装置32の一例は、X線検査装置である。一般に、放射線検査装置32は、ベース42と、ベース42に対して荷物を所定の方向Dに搬送するコンベヤ44と、放射線発生器46と、ラインセンサ48と、放射線を遮蔽する遮蔽ボックス（トンネル）50と、放射線を防護する防護カーテン（障害物）52、54とを有する。
- [0020] ベース42は、床面に設置され、又は、キャスター等により床面に対して移動可能に固定される。ベース42は、放射線が外部に漏洩することを防止

するため、例えば複数層の適宜の厚さの鉄板等で形成されている。

- [0021] 遮蔽ボックス50は、ベース42の上側でトンネル状に形成されている。遮蔽ボックス50はベース42と協働して、放射線検査装置32の外装を形成する。遮蔽ボックス50は、放射線が外部に漏洩することを防止するため、例えば複数層の適宜の厚さの鉄板等で形成されている。放射線検査装置32のコンベヤ44は、トンネル状の遮蔽ボックス50の入口50a及び出口50bを通るように配置されている。遮蔽ボックス50の入口50aは、放射線検査装置32の入口でもあり、遮蔽ボックス50の出口50bは、放射線検査装置32の出口でもある。放射線検査装置32のコンベヤ44は、例えばゴム材や樹脂材により無端ベルトとして形成されている。コンベヤ44の搬送面45の搬送方向Dは所定の方角に決められている。放射線検査装置32のコンベヤ44の上流側端部は、遮蔽ボックス50の入口50aよりも上流側にある。放射線検査装置32のコンベヤ44の下流側端部は、遮蔽ボックス50の出口50bよりも下流側にある。このため、コンベヤ44の上流側端部及び下流側端部は、ベース42及び遮蔽ボックス50から外側に突出する。
- [0022] 遮蔽ボックス50の例えば天井及び内壁には、放射線を検出するラインセンサ48が配設されている。ラインセンサ48は、搬送方向Dに直交する方角に延びている。
- [0023] 放射線発生器46は、例えばベース42に配設されている。放射線発生器46は、被検物を検査する際、コンベヤ44及びラインセンサ48に向けてX線等の放射線を放出する。放射線検査装置32は、ラインセンサ48により、荷物の中身の像を得る。
- [0024] 遮蔽ボックス50の入口50aは、コンベヤ44の搬送面45と協働して、例えば略矩形状の開口として形成されている。遮蔽ボックス50の入口50aには、防護カーテン（上流側障害物）52が吊るされている。各ストリップ52aは、入口50aの上端とコンベヤ44の搬送面45との間を連続する。各ストリップ52aの下端は、コンベヤ44の搬送面45に僅かに接

触していることが好適である。防護カーテン52は、遮蔽ボックス50の入口50aの上縁から吊り下げられ、放射線遮断機能を有する複数のストリップ（垂）52aを有する。防護カーテン52の複数のストリップ52aは、搬送方向（X軸方向）Dに直交するY軸方向に隙間なく並べられている。防護カーテン52は、放射線発生器46から発生した放射線が直接的に入口50aを通して遮蔽ボックス50の外部に漏洩することを防止するとともに、荷物や遮蔽ボックス50の内壁により反射した放射線が入口50aを通して遮蔽ボックス50の外部に漏洩することを防止する。

[0025] 防護カーテン52の各ストリップ52aは、例えば粉末状の鉛をゴム材に分散させた鉛ゴム製の板で形成されている。防護カーテン52は、鉛の代わりに、SUSやタングステン等の放射線遮蔽効果を発揮する金属材料を用いることができる。いずれにしても防護カーテン52の各ストリップ52aは、放射線の遮蔽を行う必要があるため、鉛等を含まない単なるゴム板材等のカーテンに比べて重量がある。

[0026] 遮蔽ボックス50の出口50bは、コンベヤ44の搬送面45と協働して、例えば略矩形状の開口として形成されている。遮蔽ボックス50の出口50bの上縁には、防護カーテン（下流側障害物）54が吊るされている。防護カーテン54は、防護カーテン52と同様に形成されている。

[0027] 制御部38は、搬送補助装置34及び荷物検知装置36に有線又は無線で接続されている。制御部38は、搬送補助装置34及び荷物検知装置36を適宜に制御可能である。制御部38は、例えば放射線検査エリア14にある。制御部38は、放射線検査エリア14の外側に配置されていてもよい。図1中、制御部38は、放射線検査エリア14に1つであるように描いたが、本実施形態では、各放射線検査システム24が制御部38を有するものとして説明する。

[0028] 制御部38は、例えばCPUがROM等のメモリに格納された制御プログラムをRAMに展開して実行する。制御部38は、プログラムを、ネットワークを介して搬送補助装置34及び荷物検知装置36に供給し、搬送補助装

置 3 4 及び荷物検知装置 3 6 のコンピュータにおける 1 つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理によっても実現可能である。制御部 3 8 の制御は、1 以上の機能を実現する回路（例えば、ASIC）によっても実現可能である。

[0029] 搬送補助装置 3 4 は、防護カーテン 5 2 に対して荷物を押し込む押し込み部（押し込み機構）6 0 を有する。押し込み部 6 0 は、搬送面（上流側搬送面）6 4 を有する上流側の補助コンベヤ（補助コンベヤ部）6 2 と、補助コンベヤ 6 2 の搬送面 6 4 に設けられた 1 又は複数の突起（押し込み部）6 6 とを有する。補助コンベヤ 6 2 は、例えばゴム材や樹脂材により無端ベルトとして形成されている。本実施形態では、補助コンベヤ 6 2 の搬送面 6 4 の搬送方向（X 軸方向）に離間した 2 か所に突起（突起部）6 6 が配置されている。突起 6 6 は、搬送面 6 4 上で互いに最も離間する位置にあることが好適である。突起 6 6 は、補助コンベヤ 6 2 の搬送面 6 4 の 1 箇所にあってもよく、3 箇所以上にあってもよい。搬送補助装置 3 4 は、X 軸方向に離間する突起 6 6 の間に荷物の後端が配置されるように構成されている。

[0030] 図 7 に示すように、突起 6 6 は、搬送面 6 4 の搬送方向に離間する位置にあるだけでなく、搬送面 6 4 の移動方向（搬送方向）D に直交する方向（Y 軸方向）に複数の突起 6 6 が並んでいることが好適である。1 つの突起 6 6 が Y 軸方向に長く形成されているよりも、短く形成されているものが並んでいることにより、各突起 6 6 のメンテナンスが容易である。図 7 中、突起 6 6 は、Y 軸方向に並んだ例を示すが、単に Y 軸方向に並べられているだけでなく、中央の突起 6 6 が側方の突起 6 6 に対して X 軸方向にずれた位置にあってもよい。図 7 中、突起 6 6 は Y 軸方向に 3 つ並んでいるが、1 又は 2 つであってもよく、4 つ以上が並んでいてもよい。

[0031] 例えば、Y 軸方向に並ぶ複数の突起 6 6 の高さは、それぞれ同じ高さにしてもよく、一部を異なる高さにしてもよい。この場合、種々の高さの突起 6 6 を用いて荷物を防護カーテン 5 2 に押し込むことに用いることができる。

[0032] 突起 6 6 は、例えば硬質ゴム材や樹脂材等で形成されている。搬送面 6 4

に対する突起 6 6 の高さは、適宜に設定可能である。突起 6 6 の高さが低い場合、荷物が突起 6 6 を乗り越え、荷物が突起 6 6 の上に乗る可能性がある。突起 6 6 の高さは、例えば搬送を想定する荷物の高さの半分程度であることが好適である。突起 6 6 の高さに応じて、第 1 搬送部 2 2 と補助コンベヤ 6 2 との間、及び、補助コンベヤ 6 2 と放射線検査装置 3 2 のコンベヤ 4 4 との間に突起 6 6 を通す隙間が必要である。このため、第 1 搬送部 2 2 の下流側端部の高さよりも、補助コンベヤ 6 2 の搬送面 6 4 の上流側端部の高さを低くすることが好適である。同様に、補助コンベヤ 6 2 の搬送面 6 4 の下流側端部の高さよりも、コンベヤ 4 4 の上流側端部の高さを低くすることが好適である。

[0033] 制御部 3 8 は、補助コンベヤ 6 2 の搬送面 6 4 の動作を制御する。制御部 3 8 は、例えば、搬送面 6 4 の上流側端部に突起 6 6 を配置する状態に補助コンベヤ 6 2 の搬送面 6 4 の動作を制御可能である。すなわち、制御部 3 8 は、突起 6 6 を第 1 搬送部 2 2 の下流側端部と補助コンベヤ 6 2 の搬送面 6 4 の上流側端部との間の隙間に意図して配置することができる。

[0034] 本実施形態において、補助コンベヤ 6 2 の下流側端部と、遮蔽ボックス 5 0 の入口 5 0 a 又は防護カーテン 5 2 との間の距離は、搬送を想定する最小の荷物の X 軸方向に沿う長さよりも小さいことが好適である。本実施形態において、防護カーテン 5 2 と、防護カーテン 5 2 から上流側に突出する放射線検査装置 3 2 のコンベヤ 4 4 の搬送面 4 5 の上流側端部との間の距離は、極力小さく形成されている。

[0035] 遮蔽ボックス 5 0 の出口 5 0 b 又は防護カーテン 5 4 と、防護カーテン 5 4 から下流側に突出する放射線検査装置 3 2 のコンベヤ 4 4 の搬送面 4 5 の下流側端部との間の距離は、例えば、遮蔽ボックス 5 0 の入口 5 0 a 又は防護カーテン 5 2 と、遮蔽ボックス 5 0 の入口 5 0 a 又は防護カーテン 5 2 から上流側に突出する放射線検査装置 3 2 のコンベヤ 4 4 の搬送面 4 5 の上流側端部との間の距離と同程度に形成されている。

[0036] 荷物検知装置 3 6 は、第 1 搬送部 2 2 を挟むように投光部 7 2 及び受光部

7 4 を有する。荷物検知装置 3 6 は、制御部 3 8 に制御され、第 1 搬送部 2 2 から放射線検査装置 3 2 に向けて搬送する各荷物の前端及び後端を検出する。荷物検知装置 3 6 は、複数の投光部 7 2 及び受光部 7 4 を有することにより、種々の高さ及び形状の荷物の前端及び後端を検出可能である。

[0037] 荷物処理システム 1 0 の放射線検査システム 2 4 の作用について、図 8 に示すフローチャートを用いて説明する。ここでは特に、第 1 搬送部 2 2 から放射線検査装置 3 2 に向けて搬送する荷物を放射線検査装置 3 2 の防護カーテン 5 2 に押し込む押し込み動作について説明する。

[0038] 第 1 搬送部 2 2 の下流側端部と補助コンベヤ 6 2 の搬送面 6 4 の上流側端部との間に突起 6 6 を通す隙間を形成し、かつ、荷物を第 1 搬送部 2 2 から補助コンベヤ 6 2 の搬送面 6 4 に受け渡すため、第 1 搬送部 2 2 の下流側端部の高さよりも、補助コンベヤ 6 2 の搬送面 6 4 の上流側端部の高さを低くする。同様に、補助コンベヤ 6 2 の搬送面 6 4 の下流側端部の高さよりも、コンベヤ 4 4 の上流側端部の高さを低くする。放射線検査装置 3 2 のコンベヤ 4 4 の搬送面 4 5 の搬送方向及び搬送高さを、第 2 搬送部 2 6 の上流側端部での搬送方向及び搬送高さに略一致させる。放射線検査システム 2 4 は、この状態で用いる。ここでは、放射線検査システム 2 4 は、制御部 3 8 による制御により、放射線検査装置 3 2 のコンベヤ 4 4 の搬送面 4 5 の速度よりも、第 2 搬送部 2 6 の搬送速度を早くする。

[0039] 荷物処理システム 1 0 は、荷物登録エリア 1 2 において、荷物登録エリア 1 2 から放射線検査システム 2 4 に向けて搬送する荷物の大きさ、形状、重量を計測し、荷物の情報を得るとともに、放射線検査エリア 1 4 中の複数の放射線検査システム 2 4 から行先を選択する。荷物処理システム 1 0 は、その行先となる放射線検査システム 2 4 に向かわせる荷物に電子的に番号を付す。荷物は荷物処理システム 1 0 で決めた番号の順に放射線検査システム 2 4 に向けて搬送される。図 2 から図 6 に示す荷物 P 1 1, P 1 2, P 1 3, P 1 4, P 1 5 は、第 1 搬送部 2 2 により例えば同一ピッチで下流側に搬送される。

- [0040] 放射線検査システム24の荷物検知装置36は、第1搬送部22の下流側端部の近傍で、第1搬送部22により搬送される各荷物P11、P12、P13、P14、P15の前端及び後端を検出する。制御部38は、各荷物P11、P12、P13、P14、P15が荷物検知装置36を通過したか否か判断する(S11)。荷物検知装置36による各荷物P11、P12、P13、P14、P15の前端及び後端の検出時間と第1搬送部22の搬送速度から、制御部38は、各荷物P11、P12、P13、P14、P15のX軸方向に沿う長さを認識する。制御部38は、荷物登録エリア12で得た形状及び大きさに関する情報を得て、X軸方向に沿う長さを認識してもよい。この場合、荷物検知装置36は、荷物の後端が通過した時間を検知可能であればよい。
- [0041] 制御部38は、第1搬送部22の動作による、第1搬送部22から補助コンベヤ62の搬送面64への荷物の受け渡しタイミングに対して、補助コンベヤ62の搬送面64の動作タイミングを調整する。具体的には、制御部38は、ある荷物の後端が第1搬送部22から補助コンベヤ62の搬送面64上に移動したときに、突起66が第1搬送部22の下流側端部と補助コンベヤ62の搬送面64の上流側端部との間の隙間にある状態となるように、補助コンベヤ62の搬送面64の位置を調整する(S12)。
- [0042] 例えば図2及び図3に示すように、放射線検査システム24は、第1搬送部22の下流側端部で、荷物を、第1搬送部22から搬送補助装置34の補助コンベヤ62の搬送面64に受け渡す。制御部38は、第1搬送部22の搬送速度及び荷物が荷物検知装置36を通過した通過時間により、荷物の前端が補助コンベヤ62の搬送面64に載置されたか判断する(S13)。例えば、荷物の前端が補助コンベヤ62の搬送面64に載置された直後に補助コンベヤ62を動作させる(S14)。図2に示すように、突起66は、荷物P13の後方に位置する。
- [0043] 図2に示すように、補助コンベヤ62の搬送面64及び放射線検査装置32のコンベヤ44の搬送面45の搬送力により、例えば荷物P13が防護カ

ーテン５２に当接する。防護カーテン５２に当接した荷物Ｐ１３の重量が軽量で、防護カーテン５２を押し退けることができず、補助コンベヤ６２の搬送面６４及び放射線検査装置３２のコンベヤ４４に対して荷物Ｐ１３が滑り、遮蔽ボックス５０の外側にその荷物Ｐ１３が留まっているものとする。

[0044] 補助コンベヤ６２の搬送面６４に対して荷物Ｐ１３が滑っているため、図３に示すように、搬送補助装置３４の突起６６は、搬送面６４の移動にしたがって移動し、防護カーテン５２に当接した荷物Ｐ１３を搬送方向Ｄに沿って上流側から下流側に向かって押圧する。

[0045] 図４に示すように、搬送補助装置３４の突起６６で後方から押された荷物Ｐ１３の前端は、防護カーテン５２を押し退け、放射線検査装置３２のコンベヤ４４の搬送面４５の搬送により、遮蔽ボックス５０内に入る。防護カーテン５２を押し退けた荷物Ｐ１３の後端は、放射線検査装置３２のコンベヤ４４の搬送面４５の搬送により、遮蔽ボックス５０内に入る。

[0046] その後、荷物Ｐ１３の後方にある突起６６が補助コンベヤ６２の下流側端部に到達したか否か判断する（Ｓ１５）。一旦、荷物Ｐ１３の後方にある突起６６が補助コンベヤ６２の下流側端部に到達したとき、補助コンベヤ６２の動作を停止させる（Ｓ１６）。

[0047] 遮蔽ボックス５０内に荷物Ｐ１３の後端が入り、防護カーテン５２が閉じられた後、放射線検査装置３２は、放射線発生器４６から放射線を発し、ラインセンサ４８で放射線を受光する。放射線検査装置３２は、例えば荷物Ｐ１３の像を得る。

[0048] なお、補助コンベヤ６２のＸ軸方向に沿う搬送面６４の長さ又は第１搬送部２２の下流側端部と放射線検査装置３２のコンベヤ４４の上流側端部との間の距離に比べて荷物の長さが長い場合、荷物は搬送方向Ｄに離間した突起６６の一方に載る場合がある。補助コンベヤ６２の搬送面６４が搬送方向Ｄに向けて移動することで、補助コンベヤ６２の搬送面６４の下流側端部と放射線検査装置３２のコンベヤ４４の上流側端部との間の隙間から突起６６が下側に向けて移動し、別の突起６６が荷物の後方に位置する。荷物Ｐ１３が

第1搬送部22から補助コンベヤ62の搬送面64に受け渡されたとき、放射線検査システム24は、荷物P13の姿勢を維持する。荷物処理システム10は、第1搬送部22及び補助コンベヤ62の搬送面64の移動速度を調整することで、荷物同士の間隔を維持する。

[0049] このように、放射線検査装置32は、荷物P13が遮蔽ボックス50の入口50aで滞留することを防止する。荷物P13は、防護カーテン52に接触した状態で回転するなど、荷物P13の姿勢が変えられ、荷物P13が防護カーテン52に接触した状態で滞留することが防止される。したがって、第1搬送部22で荷物P13の後から搬送される荷物P14が先に遮蔽ボックス50内に入ることを防止する。このため、荷物は、荷物処理システム10が荷物登録エリア12で決めた順に、放射線検査装置32の遮蔽ボックス50の入口50aを通る。

[0050] 例えば図3及び図4に示すように、遮蔽ボックス50内の荷物P12が軽量で、下流側の防護カーテン54を押し退けることができず、放射線検査装置32のコンベヤ44に対して荷物P12が滑り、遮蔽ボックス50の出口50bでその荷物P12が留まっているものとする。

[0051] 図5に示すように、防護カーテン54に当接した荷物P12の後方から、放射線検査を終えた別の荷物P13を当接させる。複数の荷物P12、P13と一緒に、防護カーテン54を押圧し、図6に示すように、防護カーテン54を押し退ける。複数の荷物P12、P13は、一緒に、防護カーテン54を押し退けて遮蔽ボックス50の外側に出る。

[0052] このように、荷物登録エリア12で登録された被検物（荷物）は、放射線検査システム24に搬送された順に、放射線検査システム24を通る。

[0053] 放射線検査装置32のコンベヤ44の搬送面45の搬送速度よりも第2搬送部26の搬送速度の方が速い。先行する荷物P12が放射線検査装置32のコンベヤ44から第2搬送部26に受け渡される際に、複数の荷物P12、P13が分離する。

[0054] このような動作を繰り返し、特に、搬送補助装置34により、遮蔽ボック

ス 5 0 の入口 5 0 a での荷物の滞留が防止され、荷物がコンベヤ 4 4 を所定の搬送方向に沿って流される。制御部 3 8 は搬送補助装置 3 4 を動作させ、例えば所定ピッチで、防護カーテン 5 2 に対して荷物を順に押し込む。

[0055] このように、本実施形態に係る放射線検査システム 2 4 は、搬送補助装置 3 4 を用い、補助コンベヤ 6 2 の搬送面 6 4 に固定した突起 6 6 で後方から荷物を押圧することで、各荷物を放射線検査装置 3 2 の遮蔽ボックス 5 0 内に確実に入れることができる。このため、荷物が遮蔽ボックス 5 0 の入口 5 0 a で滞留することを防止することができる。そして、放射線検査システム 2 4 は、各荷物の放射線検査を、第 1 搬送部 2 2 で搬送された順に、そのままの順で実行することができる。

[0056] 2 ヶ所の突起 6 6 同士は、補助コンベヤ 6 2 の搬送面 6 4 において、X 軸方向に最も離間した位置にある。2 ヶ所の突起 6 6 の両方に同時に 1 つの荷物が載置されることが防止される。そして、例えば第 1 搬送部 2 2 の下流側端部の荷物の後端の位置に対して、補助コンベヤ 6 2 の突起 6 6 の位置を調整することで、補助コンベヤ 6 2 の搬送面 6 4 に荷物の後端が載置されたとき、突起 6 6 を確実に荷物の後方に配置することができる。

[0057] 本実施形態に係る放射線検査システム 2 4 は、公知の放射線検査装置 3 2 をそのまま用いることができる。もちろん、例えば上述した構成を有する新たな放射線検査装置 3 2 を用いることも可能である。

[0058] 放射線検査システム 2 4 は、遮蔽ボックス 5 0 内から荷物 P を、第 1 搬送部 2 2 で搬送された順（P 1 1, P 1 2, P 1 3, P 1 4, P 1 5 の順）にそのままの順で取り出すことができる。このとき、放射線検査装置 3 2 のコンベヤ 4 4 の搬送面 4 5 の搬送速度よりも、第 2 搬送部 2 6 の搬送速度を速くすることで、複数の荷物が意図せず一体化することを防止する。

[0059] 図 9 に示すように、防護カーテン 5 2 は、遮蔽ボックス 5 0 の入口 5 0 a の上縁から吊り下げられた複数のストリップ（垂）5 2 a を有する。各ストリップ 5 2 a は、放射線を遮蔽するために例えば鉛が含まれ、適宜の重量がある。各ストリップ 5 2 a のうち、遮蔽ボックス 5 0 の外側を向いた側には

、シート状部材（摩擦抵抗低下素材）５２ｂが貼り付けられている。シート状部材５２ｂとして、片面に粘着性を有する例えばフッ素樹脂フィルム等の樹脂材製シートが用いられる。シート状部材５２ｂは、帯電を防止することが好適である。シート状部材５２ｂは、各ストリップ５２ａの下端を含む位置に貼り付けられていることが好適である。シート状部材５２ｂは、ストリップ５２ａの下端を含む位置に貼り付けられていることが好適であるが、上端を含む位置に貼り付けられている必要はない。シート状部材５２ｂの上端は、放射線検査装置３２で検査対象として意図する荷物の高さによる。

[0060] 荷物がシート状部材５２ｂに接するときに生じる摩擦抵抗は、荷物が防護カーテン５２のストリップ５２ａに直接接するときに生じる摩擦抵抗よりも低い。このため、シート状部材５２ｂは、防護カーテン５２のストリップ５２ａに荷物が直接接する場合よりも荷物との摩擦抵抗を低くし、コンベヤ４４の搬送面４５の移動と防護カーテン５２による荷物の回転及び滞留を抑制する。

[0061] なお、シート状部材５２ｂの下端など、荷物と多く接触する位置は、例えば上流側に向かって凸の半球状に形成されていてもよい。シート状部材５２ｂの下端が半球状である場合にシート状部材５２ｂの下端に荷物が当接するとき、ストリップ５２ａの下端が平面である場合に対して接触面積が小さくなる。荷物が各ストリップ５２ａに与える押圧力はシート状部材５２ｂの存在の有無に影響しない。下端を半球状に形成したシート状部材５２ｂは、小さい面積で荷物の圧力を受けるため、ストリップ５２ａの下端を揺動させやすい。したがって、荷物が防護カーテン５２を押し退けやすい。シート状部材５２ｂの下端など、荷物と多く接触する位置の形状は、荷物との接触面積を減らすことができる形状であればよい。このため、シート状部材５２ｂは、放射線検査装置３２の遮蔽ボックス５０の入口５０ａでの荷物の滞留を抑制できる。

[0062] シート状部材５２ｂは、遮蔽ボックス５０の出口５０ｂ側の防護カーテン５４のうち、荷物と確実に接触する、内側にも貼り付けられていることが好

適である。このため、シート状部材 5 2 b は、放射線検査装置 3 2 の遮蔽ボックス 5 0 の出口 5 0 b での荷物の滞留を防止できる。

[0063] 本実施形態によれば、搬送補助装置 3 4 は、コンベヤ（搬送路） 4 4 を所定の搬送方向 D に搬送される荷物（被検物）に放射線を照射して荷物（被検物）を検査する放射線検査装置 3 2 とともに用いる。搬送補助装置 3 4 は、放射線検査装置 3 2 の入口 5 0 a 及び出口 5 0 b に設けられる放射線の漏洩を防止する防護カーテン（障害物） 5 2, 5 4 の少なくとも一方に対して荷物（被検物）を搬送方向 D に沿って押し込む押し込み部 6 0 を有する。

[0064] 以上説明したように、本実施形態によれば、X 線検査装置等の放射線検査装置 3 2 の入口 5 0 a で荷物が滞留することを防止可能な搬送補助装置 3 4 及び放射線検査システム 2 4 を提供することができる。

[0065] （第 1 変形例）

第 1 実施形態の第 1 変形例について、図 1 0 から図 1 4 を用いて説明する。

[0066] 図 1 0 から図 1 3 に示すように、搬送補助装置 3 4 は、防護カーテン 5 2 に対して荷物を押し込む押し込み部（押し込み機構） 8 0 を有する。押し込み部 8 0 は、搬送方向 D（X 軸方向）に沿って延びる第 1 レール（アクチュエータ） 8 2 と、上下方向（Z 軸方向）に沿って延びる第 2 レール（アクチュエータ） 8 4 と、第 2 レール 8 4 に設けられた押圧部 8 6 とを有する。

[0067] 第 1 レール 8 2 は、例えば第 1 搬送部 2 2 の上方にあるフレーム 8 8 に支持されている。フレーム 8 8 は、荷物検知装置 3 6 と遮蔽ボックス 5 0 との間の第 1 搬送部 2 2 上にあることが好適である。第 1 レール 8 2 は、遮蔽ボックス 5 0 又は天井に支持されていてもよい。第 1 レール 8 2 は、X 軸方向に延びた状態で、Z 軸方向（上下方向）に移動可能である。

[0068] 第 2 レール 8 4 は、Z 軸方向（上下方向）に延びた状態で、第 1 レール 8 2 に対して X 軸方向に沿って移動可能である。第 2 レール 8 4 は、第 1 レール 8 2 を介して、例えばフレーム 8 8 に支持されている。第 1 レール 8 2 及び第 2 レール 8 4 はそれぞれフレーム 8 8 に対して例えば直線的に移動する

。

- [0069] 押圧部 86 は、遮蔽ボックス 50 の入口 50a の防護カーテン 52 に対して接離する方向（入口 50a の防護カーテン 52 に対して近接する方向、及び、入口 50a の防護カーテン 52 から離隔する方向）に移動可能であるとともに、放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 又は第 1 搬送部 22 に接離する方向（放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 又は第 1 搬送部 22 に近接する方向、及び、放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 又は第 1 搬送部 22 から離隔する方向）に移動可能である。入口 50a の防護カーテン 52 に対して接離する方向と、放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 又は第 1 搬送部 22 に接離する方向とは、互いに交差する方向である。
- [0070] 押し込み部 80 は、第 1 レール 82 及び第 2 レール 84 とともに、例えば Y 軸方向に移動可能な第 3 レールを有していてもよい。
- [0071] 第 1 変形例において、搬送補助装置 34 は、第 1 搬送部 22 の下流側端部と放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 の上流側端部との間に荷物を押し込む押し込み部 60 を有していてもよく、有していなくてもよい。ここでは、第 1 搬送部 22 の下流側端部と放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 の上流側端部とが隣接し、押し込み部 60 が存在しない場合を例にして説明する。
- [0072] なお、第 1 搬送部 22 及び放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 の搬送面 45 の高さは、所定の状態に決められている。フレーム 88 に対して第 1 レール 82 及び第 2 レール 84 を移動させたとき、押圧部 86 の下端が第 1 搬送部 22 及び放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 に接触することが防止されている。
- [0073] 荷物処理システム 10 の放射線検査システム 24 の作用について、図 14 に示すフローチャートを用いて説明する。ここでは特に、荷物を放射線検査装置 32 の防護カーテン 52 に押し込む押し込み動作について説明する。
- [0074] 押し込み部 80 は、図 10 に示す位置が第 1 レール 82、第 2 レール 84 及び押圧部 86 の初期位置であるとする。初期位置は、第 1 レール 82 が Z 軸方向の上方にあり、第 2 レール 84 が上流側にあり、押圧部 86 の下方を

荷物が通過可能な位置である。押し込み部 80 は、図 12 に示す位置が第 1 レール 82、第 2 レール 84 及び押圧部 86 の停止位置（所定位置）であるとする。

[0075] 第 1 実施形態で説明したように、放射線検査システム 24 の制御部 38 は、荷物検知装置 36 を用い、第 1 搬送部 22 の下流側端部の近傍で、荷物 P 21 の後端を検出する。制御部 38 は、第 1 搬送部 22 の搬送速度に基づいて、各時間における動いている荷物 P 21 の後端位置を算出する。

[0076] 放射線検査システム 24 の荷物検知装置 36 は、第 1 搬送部 22 の下流側端部の近傍で、第 1 搬送部 22 により搬送される荷物の前端及び後端を検出する。制御部 38 は、荷物が荷物検知装置 36 を通過したか否か判断する（S21）。

[0077] 押し込み部 80 は、初期位置にあるとする（S22）。図 10 に示すように、第 1 搬送部 22 上に載置された荷物 P 21 は、放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 及び防護カーテン 52 に向かって移動する。制御部 38 は、押圧部 86 の下方を荷物 P 21 の後端が通ったか否か、判断する（S23）。

[0078] 制御部 38 は、ある時間における荷物の後端の X 軸及び Z 軸の座標を算出する。制御部 38 は、押圧部 86 の下側を荷物 P 21 の後端が通った直後に、第 1 レール 82 及び第 2 レール 84 を動作させ、荷物 P 21 の後端に向けて押圧部 86 を移動させる。制御部 38 は、押圧部 86 をある時間において、荷物の後端が位置する X 軸及び Z 軸の座標に向かって移動させる。

[0079] 図 11 に示すように、制御部 38 は、荷物 P 21 の後端に押圧部 86 を接触させる（S24）。そして、制御部 38 は、第 1 搬送部 22 の搬送速度と、第 2 レール 84 とを同一速度で、搬送方向 D に沿って移動させる。

[0080] 図 12 に示すように、制御部 38 は、押圧部 86 の移動による防護カーテン 52 に向けた荷物 P 21 の移動補助により、防護カーテン 52 を押し退けて、荷物 P 21 を遮蔽ボックス 50 内に入れる。制御部 38 は、押圧部 86 を、遮蔽ボックス 50 及び防護カーテン 52 と接触しない停止位置で停止させる。押圧部 86 と荷物 P 21 とが分離する（S25）。

- [0081] 図13に示すように、制御部38は、第1レール82に対して第2レール84を上方に移動させ、押圧部86を上方に移動させるとともに、第2レール84を搬送方向Dとは反対方向に移動させ、第1搬送部22上の初期位置で停止させる(S26)。その後、図10から図13に示す一連の動作を繰り返す。制御部38は搬送補助装置34を動作させ、例えば所定ピッチで、防護カーテン52に対して荷物を順に押し込む。
- [0082] このため、各荷物は、押し込み部80により、防護カーテン52を押し退けて確実に遮蔽ボックス50内に押し込まれる。
- [0083] なお、ある荷物を押圧部86で押圧した後、次の荷物の押圧のために押圧部86が初期位置に戻り切れない場合、第1搬送部22の搬送速度を調整する(S27)。これは、第1搬送部22の停止を含む。
- [0084] このように、本変形例に係る放射線検査システム24によれば、押し込み部80の押圧部86が荷物を追いかけて荷物の後端に押圧部86を近接又は当接させた後、所定の位置まで、第1搬送部22の搬送速度と同じ速度で後端を押圧する。このため、荷物を放射線検査装置32の遮蔽ボックス50内に確実に入れることができ、荷物が遮蔽ボックス50の入口50aで滞留することを防止することができる。そして、放射線検査システム24は、各荷物の放射線検査を、第1搬送部22で搬送された順(P21, P22の順)に、そのままの順で実行することができる。
- [0085] 本変形例においても、公知の放射線検査装置32をそのまま用いることができる。本変形例において、新たな放射線検査装置32を用いることも可能である。
- [0086] 本変形例によれば、搬送補助装置34は、コンベヤ(搬送路)44を所定の搬送方向Dに搬送される荷物(被検物)に放射線を照射して荷物(被検物)を検査する放射線検査装置32とともに用いる。搬送補助装置34は、放射線検査装置32の入口50aに設けられる放射線の漏洩を防止する防護カーテン52に対して荷物(被検物)を搬送方向Dに沿って押し込む押し込み部80を有する。

[0087] 本変形例によれば、放射線検査装置 3 2 の入口 5 0 a で荷物が滞留することを防止可能な搬送補助装置 3 4、及び、放射線検査システム 2 4 を提供することができる。

[0088] (第 2 実施形態)

次に、第 2 実施形態について、図 1 5 から図 1 8 を用いて説明する。本実施形態は、第 1 変形例を含む第 1 実施形態の変形例である。第 1 実施形態で説明した部材と同一の部材又は同一の機能を有する部材には極力同一の符号を付し、説明を省略する。

[0089] 本実施形態の放射線検査システム 2 4 は、第 1 実施形態で説明した遮蔽ボックス 5 0 の入口 5 0 a 及び出口 5 0 b に配置した防護カーテン 5 2、5 4 の位置を変更する。図 1 5 及び図 1 6 に示すように、本実施形態では、放射線検査装置 3 2 の遮蔽ボックス 5 0 の入口 5 0 a 及び出口 5 0 b から、防護カーテンが取り外されている。本実施形態においても、公知の放射線検査装置 3 2 を用いることができる。本実施形態において、新たな放射線検査装置 3 2 を用いることも可能である。

[0090] 放射線検査システム 2 4 は、放射線検査装置 3 2 と、第 1 搬送補助装置（上流側搬送補助装置）3 4 と、第 2 搬送補助装置（下流側搬送補助装置）1 3 4 と、荷物検知装置 3 6 と、制御部 3 8 とを有する。

[0091] 第 1 搬送部 2 2 の下流側端部と、放射線検査装置 3 2 のコンベヤ 4 4 の上流側端部との間には、第 1 搬送補助装置（上流側搬送補助装置）3 4 がある。放射線検査装置 3 2 のコンベヤ 4 4 の下流側端部と、第 2 搬送部 2 6 の上流側端部との間には、第 2 搬送補助装置（下流側搬送補助装置）1 3 4 がある。

[0092] 第 1 搬送補助装置 3 4 は、上流側ボックス（ボックス部）5 6 と、上流側の放射線を防護する防護カーテン（上流側障害物）5 2 と、第 1 押し込み部 6 0 とを有する。

[0093] 第 1 押し込み部 6 0 は、搬送面 6 4 を有する上流側の第 1 補助コンベヤ 6 2 及び上流側の突起（押し込み部）6 6 を有する。

- [0094] 上流側ボックス５６は、遮蔽ボックス５０と同様に、トンネル状に形成されている。上流側ボックス５６は、遮蔽ボックス５０と同様に、放射線が外部に漏洩することを防止するため、例えば複数層の適宜の厚さの鉄板等で形成されている。上流側ボックス５６は、遮蔽ボックス５０の入口５０ａから上流側の第１補助コンベヤ６２の下流側端部よりも搬送方向の上流側に延びる。
- [0095] 上流側ボックス５６の上流側の入口５６ａは、上流側の第１補助コンベヤ６２の搬送面６４と協働して、例えば略矩形状の開口として形成されている。上流側ボックス５６の入口５６ａの上縁には、防護カーテン５２が吊るされている。防護カーテン５２の下端は、上流側の第１補助コンベヤ６２の搬送面６４に僅かに接触する。上流側ボックス５６の出口５６ｂは、遮蔽ボックス５０の上流側の端面に固定されている。上流側ボックス５６と遮蔽ボックス５０との接続位置から放射線が漏洩することが防止されている。
- [0096] 第２搬送補助装置１３４は、下流側ボックス（ボックス部）５８と、下流側の放射線を防護する防護カーテン（下流側障害物）５４と、第２押し込み部１６０とを有する。
- [0097] 第２押し込み部１６０は、搬送面（下流側搬送面）１６４を有する下流側の第２補助コンベヤ（補助コンベヤ部）１６２、及び、１又は複数の下流側の突起（押し込み部）１６６を有する。
- [0098] 下流側の第２補助コンベヤ１６２は、上流側の第１補助コンベヤ６２と同様に形成されている。第２補助コンベヤ１６２の搬送面１６４のＸ軸に沿う長さは、第１補助コンベヤ６２の搬送面６４のＸ軸に沿う長さと同じであっても、異なってもよい。下流側の突起（突起部）１６６は、上流側の突起６６と同様に形成されている。
- [0099] 下流側ボックス５８は、遮蔽ボックス５０と同様に、トンネル状に形成されている。下流側ボックス５８は、遮蔽ボックス５０及び上流側ボックス５６と同様に、放射線が外部に漏洩することを防止するため、例えば複数層の適宜の厚さの鉄板等で形成されている。下流側ボックス５８は、遮蔽ボック

ス 5 0 の出口 5 0 b から下流側の第 2 補助コンベヤ 1 6 2 の上流側端部よりも搬送方向の下流側に延びる。

- [0100] 下流側ボックス 5 8 の出口 5 8 a は、下流側の第 2 補助コンベヤ 1 6 2 の搬送面 1 6 4 と協働して、例えば略矩形状の開口として形成されている。下流側ボックス 5 8 の出口 5 8 a の上縁には、防護カーテン 5 4 が吊るされている。防護カーテン 5 4 の下端は、下流側の第 2 補助コンベヤ 1 6 2 の搬送面 1 6 4 に僅かに接触する。下流側ボックス 5 8 の入口 5 8 b は、遮蔽ボックス 5 0 の下流側の端面に固定されている。下流側ボックス 5 8 と遮蔽ボックス 5 0 との接続位置から放射線が漏洩することが防止されている。
- [0101] 第 1 補助コンベヤ 6 2 の下流側端部と上流側の防護カーテン 5 2 との間の搬送方向 D に沿う距離 L 1 は、第 2 補助コンベヤ 1 6 2 の上流側端部と下流側の防護カーテン 5 4 との間の搬送方向 D に沿う距離 L 2 に比べて小さい。
- [0102] 制御部 3 8 は、第 1 搬送補助装置 3 4、第 2 搬送補助装置 1 3 4、及び、荷物検知装置 3 6 に有線又は無線で接続されている。制御部 3 8 は、第 1 搬送補助装置 3 4、第 2 搬送補助装置 1 3 4、及び、荷物検知装置 3 6 を適宜に制御可能である。
- [0103] 荷物処理システム 1 0 の放射線検査システム 2 4 の作用について説明する。
- [0104] 荷物は荷物処理システム 1 0 で決めた番号の順に第 1 搬送部 2 2 で所定の放射線検査システム 2 4 に向けて搬送される。
- [0105] 第 1 実施形態で説明したように、制御部 3 8 は第 1 搬送補助装置 3 4 を動作させ、例えば所定ピッチで、防護カーテン 5 2 に対して荷物を順に押し込む。
- [0106] 第 1 搬送補助装置 3 4 の突起 6 6 で後方から押された荷物 P 3 3 は、防護カーテン 5 2 を押し退け、第 1 補助コンベヤ 6 2 の搬送面 6 4 の搬送により、放射線検査装置 3 2 のコンベヤ 4 4 に受け渡され、遮蔽ボックス 5 0 内に入る。遮蔽ボックス 5 0 の入口 5 0 a には防護カーテンが存在しないため、荷物は、干渉されることなく、コンベヤ 4 4 の搬送面 4 5 の搬送力により、

遮蔽ボックス50内に入る。遮蔽ボックス50の出口50bには防護カーテンが存在しないため、荷物は、干渉されることなく、コンベヤ44の搬送面45の搬送力により、遮蔽ボックス50から外側に搬送される。

[0107] ここで、第1搬送補助装置34において、ある荷物P33を押圧する突起66が第1補助コンベヤ62の搬送面64の下流側端部にあるとき、荷物P33の後端は放射線検査装置32のコンベヤ44の上流側端部近傍又はそれよりも搬送方向の下流側にある。制御部38は、放射線検査装置32のコンベヤ44の長さ及び搬送速度に応じて、ある荷物P33の後端が放射線検査装置32のコンベヤ44の下流側端部を通る時間を算出する。したがって、制御部38は、第2搬送補助装置134の制御において、ある荷物P33の後端が放射線検査装置32のコンベヤ44の下流側端部を通ったときに、搬送面164に固定された突起166が、搬送面164の上流側端部にあるように制御する。したがって、突起166で、荷物P33を後方から押圧する。このため、荷物P33は、第2補助コンベヤ162の搬送面164の搬送力により、防護カーテン54に対して押し込まれ、防護カーテン54を押し退けて、外部に出される。外部に出された荷物P33は、第2搬送部26により第2搬送部26の下流側に搬送される。

[0108] このように、荷物は、第1補助コンベヤ62の搬送面64の移動に追従する突起（上流側押し込み突起）66により、防護カーテン52に対して押し込まれる。したがって、第1搬送補助装置34は、放射線検査装置32のコンベヤ44に向けて荷物を、防護カーテン52を押し退けて入れる。放射線検査システム24は、各荷物が防護カーテン52で滞留することを防止する。このため、荷物が防護カーテン52に接触した状態で回転するなど、第1搬送部22で搬送された荷物の姿勢が変えられ、荷物が防護カーテン52に接触した状態で滞留することが防止される。したがって、第1搬送部22で荷物の後から搬送される荷物が先に遮蔽ボックス50内に入ることを防止する。

[0109] ここで、第1補助コンベヤ62の下流側端部と上流側の防護カーテン52

との間の距離を小さくする場合、荷物の後端を第1補助コンベヤ62の搬送面64に乗せる前に荷物の前端が防護カーテン52に接触する可能性がある。このとき、荷物の後端が突起66よりも上流側にあり、突起66が荷物の下側を走行するだけで、荷物に搬送方向Dに沿う押圧力を付加できない可能性がある。

[0110] これに対し、本実施形態では、第1補助コンベヤ62の下流側端部と上流側の防護カーテン52との間の距離L1を小さくすることで、第1補助コンベヤ62の下流側端部と上流側の防護カーテン52との間の距離を大きくする。このため、荷物の前端が防護カーテン52に接触する前に荷物の後端を第1補助コンベヤ62の搬送面64に乗せ、突起66で、荷物を防護カーテン52に対して押圧することができる。

[0111] 同様に、荷物は、第2補助コンベヤ162の搬送面164の移動に追従する突起（下流側押し込み突起）166により防護カーテン54に対して押し込まれる。したがって、第2搬送補助装置134は、放射線検査装置32のコンベヤ44から放射線検査装置32の外部に向けて荷物を、防護カーテン54を押し退けて取り出す。放射線検査システム24は、各荷物が防護カーテン54で滞留することを防止する。このため、荷物が防護カーテン54に接触した状態で回転するなど、第1搬送部22、放射線検査装置32のコンベヤ44で搬送された荷物の姿勢が変えられ、荷物が防護カーテン52に接触した状態で滞留することが防止される。したがって、第1搬送部22でその荷物の後から放射線検査装置32のコンベヤ44に搬送される荷物が先に第2搬送部26に出されることを防止する。

[0112] したがって、第1搬送部22で搬送された荷物の姿勢が変更されにくい状態で、荷物は、第1搬送部22から搬送された順（P31，P32，P33の順）に、放射線検査システム24を通り、第2搬送部26に搬送される。

[0113] ここで、第2補助コンベヤ162の下流側端部と下流側の防護カーテン54との間の距離を小さくする場合、荷物の後端を第2補助コンベヤ162の搬送面164に乗せる前に荷物の前端が防護カーテン54に接触する可能性

がある。このとき、荷物の後端が突起 166 よりも上流側にあり、突起 166 が荷物の下側を走行するだけで、荷物に搬送方向 D に沿う押圧力を付加できない可能性がある。

[0114] これに対し、本実施形態では、第 2 補助コンベヤ 162 の下流側端部と上流側の防護カーテン 52 との間の距離 L2 を大きくする。このため、荷物の前端が防護カーテン 54 に接触する前に荷物の後端を第 2 補助コンベヤ 162 の搬送面 164 に乗せ、突起 166 で、荷物を防護カーテン 54 に対して押圧することができる。

[0115] 本実施形態では、放射線検査システム 24 が第 1 搬送補助装置 34 及び第 2 搬送補助装置 134 の両方を有する例として説明した。放射線検査システム 24 は、第 1 搬送補助装置 34 があれば、放射線検査装置 32 の入口 50a で荷物が滞留することを防止可能である。同様に、放射線検査システム 24 は、第 2 搬送補助装置 134 があれば、放射線検査装置 32 の出口 50b で荷物が滞留することを防止可能である。放射線検査システム 24 は、第 1 搬送補助装置 34 及び第 2 搬送補助装置 134 の少なくとも一方を有していてもよい。

[0116] 搬送補助装置 34, 134 は、コンベヤ（搬送路）44 を所定の搬送方向 D に搬送される荷物（被検物）に放射線を照射して荷物を検査する放射線検査装置 32 とともに用いる。搬送補助装置 34, 134 は、補助コンベヤ部と、ボックス部と、カーテン部（障害物）と、押し込み突起部（押し込み部）とを有する。補助コンベヤ部は、放射線検査装置 32 の搬送路 44 の上流側にあり放射線検査装置 32 に向けて荷物を入れる上流側の第 1 補助コンベヤ 62 と、放射線検査装置 32 の搬送路 44 の下流側にあり放射線検査装置 32 から荷物を出す下流側の第 2 補助コンベヤ 162 との少なくとも一方を有する。ボックス部は、上流側の第 1 補助コンベヤ 62 があるとき、放射線検査装置 32 の入口 50a から上流側の第 1 補助コンベヤ 62 の下流側端部よりも搬送方向 D の上流側に延びるトンネル状の上流側ボックス 56 を有する。ボックス部は、下流側の第 2 補助コンベヤ 162 があるとき、放射線検

査装置 3 2 の出口 5 0 b から下流側の第 2 補助コンベヤ 1 6 2 の上流側端部よりも搬送方向 D の下流側に延びるトンネル状の下流側ボックス 5 8 を有する。カーテン部（障害物）は、上流側ボックス 5 6 があるとき、上流側の第 1 補助コンベヤ 6 2 の上方で上流側ボックス 5 6 から上流側の第 1 補助コンベヤ 6 2 に向かって吊り下げられる上流側の防護カーテン（上流側障害物）5 2 を有する。カーテン部は、下流側ボックス 5 8 があるとき、前流側の第 2 補助コンベヤ 1 6 2 の上方で下流側ボックス 5 8 から下流側の第 2 補助コンベヤ 1 6 2 に向かって吊り下げられる下流側の防護カーテン（下流側障害物）5 4 を有する。押し込み突起部（押し込み部）は、上流側ボックス 5 6 に防護カーテン 5 2 があるとき、荷物に対して上流側から下流側の防護カーテン 5 2 に対して荷物を押し込む上流側押し込み突起（上流側押し込み部）6 6 を有する。押し込み部は、下流側ボックス 5 8 に下流側の防護カーテン 5 4 があるとき、荷物に対して上流側から下流側の防護カーテン 5 4 に対して荷物を押し込む下流側押し込み突起（下流側押し込み部）1 6 6 を有する。

[0117] 本実施形態によれば、放射線検査装置 3 2 の入口 5 0 a で荷物が滞留することを防止可能な搬送補助装置 3 4、及び、放射線検査システム 2 4 を提供することができる。本実施形態によれば、放射線検査装置 3 2 の出口 5 0 b で荷物が滞留することを防止可能な搬送補助装置 1 3 4、及び、放射線検査システム 2 4 を提供することができる。

[0118] 各荷物の形状、大きさ、重量等は放射線検査システム 2 4 の上流の荷物登録エリア 1 2 で認識される。図 1 7 及び図 1 8 に示すように、突起 6 6 の高さよりも高さが低い荷物が第 1 搬送部 2 2 を通して放射線検査システム 2 4 に搬送されることがある。制御部 3 8 は、荷物 P 4 3 の搬送方向 D の下流側（前方側）に突起 6 6 を配置してもよい。このとき、突起 6 6 が防護カーテン 5 2 を押し退けるため、荷物 P 4 3 が突起 6 6 に追従して、上流側ボックス 5 6 内に入れられる。このため、突起 6 6 は、荷物 P 4 3 を後方から防護カーテン 5 2 を押し退けるように押し込むために用いられるわけではない。

突起 6 6 は、防護カーテン 5 2 を押し退け、荷物 P 4 3 を追従して上流側ボックス 5 6 内に入れるために用いることができる。なお、上述したように、荷物 P 4 3 を突起 6 6 で押圧してもよい。

[0119] 図 1 7 及び図 1 8 に示す例によっても、第 1 搬送部 2 2 で搬送された荷物の姿勢が変更されにくい状態で、各荷物は、第 1 搬送部 2 2 から搬送された順（P 4 1, P 4 2, P 4 3, P 4 4 の順）に、放射線検査システム 2 4 を通り、第 2 搬送部 2 6 に搬送される。

[0120] （第 3 実施形態）

第 3 実施形態について、図 1 9 から図 2 1 を用いて説明する。本実施形態は、第 1 変形例を含む第 1 実施形態、及び、第 2 実施形態の変形例である。第 1 実施形態、及び、第 2 実施形態で説明した部材と同一の部材又は同一の機能を有する部材には極力同一の符号を付し、説明を省略する。

[0121] 本実施形態の放射線検査システム 2 4 は、放射線検査装置 3 2 と、第 1 搬送補助装置 3 4 と、第 2 搬送補助装置 1 3 4 と、荷物検知装置 3 6 と、制御部 3 8 とを有する。本実施形態の放射線検査システム 2 4 は、放射線検査装置 3 2 に第 2 搬送補助装置 1 3 4 として後述する押し込み部（押し込み機構）1 8 0 を取り付け用いる例について説明する。

[0122] 第 1 搬送補助装置 3 4 は、第 1 実施形態の第 1 変形例で説明したように、荷物を防護カーテン 5 2 に押し込む第 1 押し込み部 8 0 を有する。これについては、説明を省略する。

[0123] 第 2 搬送補助装置 1 3 4 は、放射線検査装置 3 2 の遮蔽ボックス 5 0 内に取り付けられている。第 2 搬送補助装置 1 3 4 は、放射線検査装置 3 2 の遮蔽ボックス 5 0 内の荷物を遮蔽ボックス 5 0 の出口 5 0 b に吊るされた防護カーテン 5 4 に押し込む第 2 押し込み部 1 8 0 を有する。

[0124] 押し込み部 1 8 0 は、搬送方向 D（X 軸方向）に沿って延びるレール 1 8 2 と、上下方向（Z 軸方向）に沿って移動し下端が押圧部とされるピストンロッド 1 8 6 を有するアクチュエータ（シリンダ）1 8 4 とを有する。レール 1 8 2 は、例えば遮蔽ボックス 5 0 の天井又は内壁に配設されている。ア

クチュエータ 184 の上端は、レール 182 に支持されている。アクチュエータ 184 は、レール 182 により X 軸方向（搬送方向 D に沿う方向）に所定範囲内で移動可能である。

[0125] 制御部 38 は、第 1 搬送補助装置 34、第 2 搬送補助装置 134、及び、荷物検知装置 36 に有線又は無線で接続されている。制御部 38 は、第 1 搬送補助装置 34、第 2 搬送補助装置 134、及び、荷物検知装置 36 を適宜に制御可能である。

[0126] 荷物処理システム 10 の放射線検査システム 24 の作用について説明する。

[0127] 荷物は荷物処理システム 10 で決めた番号の順に第 1 搬送部 22 で所定の放射線検査システム 24 に向けて搬送される。

[0128] 第 1 実施形態の第 1 変形例で説明したように、第 1 搬送補助装置 34 の第 1 押し込み部 80 を動作させ、防護カーテン 52 に対して荷物を順に押し込む。

[0129] 第 1 搬送補助装置 34 の押圧部 86 で後方から押された荷物は、防護カーテン 52 を押し退け、放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 の搬送力により遮蔽ボックス 50 内に入る。

[0130] ここで、第 1 搬送補助装置 34 において、ある荷物を押圧する押圧部 86 が遮蔽ボックス 50 の入口 50a に最も近づいた所定位置にある（図 12 参照）とき、その荷物の後端は放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 の上流側端部近傍又はそれよりも搬送方向の下流側にある。制御部 38 は、放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 の長さ及び搬送速度に応じて、ある荷物の後端が放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 の適宜の位置を通る時間を算出する。したがって、制御部 38 は、第 2 搬送補助装置 134 の制御において、ある荷物 P52 の後端が放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 とピストンロッド 186 の下端との間を通ったときに、レール 182 に対してアクチュエータ 184 のピストンロッド 186 を動かし、ピストンロッド 186 が荷物 P52 を後方から押圧（当接）するように制御する。ピストンロッド 186 は、遮蔽ボ

ックス50の出口50bに最も近づいた所定位置（図21参照）まで、放射線検査装置32のコンベヤ44の搬送速度と同じ速度で移動する。このため、荷物P52は、放射線検査装置32のコンベヤ44の搬送力及びピストンロッド186の押圧力により、防護カーテン54に対して押し込まれ、防護カーテン54を押し退けて、外部に出される。外部に出された荷物P52は、放射線検査装置32のコンベヤ44から第2搬送部26に受け渡され、第2搬送部26の下流側に搬送される。

[0131] このように、荷物は、第1押し込み部80の押圧部86により、防護カーテン52に対して押し込まれる。したがって、第1搬送補助装置34は、放射線検査装置32のコンベヤ44に向けて荷物を、防護カーテン52を押し退けて入れる。放射線検査システム24は、各荷物が防護カーテン52で滞留することを防止する。このため、荷物が防護カーテン52に接触した状態で回転するなど、第1搬送部22で搬送された荷物の姿勢が変えられ、荷物が防護カーテン52に接触した状態で滞留することが防止される。したがって、第1搬送部22でその荷物の後から搬送される荷物が先に遮蔽ボックス50内に入ることを防止する。

[0132] 同様に、荷物は、第2押し込み部180のピストンロッド186により防護カーテン54に対して押し込まれる。したがって、第2搬送補助装置134は、放射線検査装置32のコンベヤ44から放射線検査装置32の外部に向けて荷物を、防護カーテン54を押し退けて取り出す。放射線検査システム24は、各荷物が防護カーテン54で滞留することを防止する。このため、荷物が防護カーテン54に接触した状態で回転するなど、第1搬送部22、及び、放射線検査装置32のコンベヤ44で搬送された荷物の姿勢が変えられ、荷物が防護カーテン54に接触した状態で滞留することが防止される。したがって、第1搬送部22でその荷物の後から放射線検査装置32のコンベヤ44に搬送される荷物が先に第2搬送部26に出されることを防止する。

[0133] したがって、第1搬送部22で搬送された荷物の姿勢が変更されにくい状

態で、各荷物は、第1搬送部22から搬送された順（P51，P52，P53，P54の順）に、放射線検査システム24を通り、第2搬送部26に搬送される。

[0134] 本実施形態によれば、押し込み部80，180は、放射線検査装置32内の搬送路44の上方、又は、搬送路44の放射線検査装置32よりも上流側の上方に設けられ、障害物52，54に対して接離する方向（X軸方向）、及び、搬送路44に近接する方向及び搬送路44から離隔する接離する方向と交差する方向（Z軸方向）に移動可能な押圧部86，186を有する。

[0135] 本実施形態によれば、放射線検査装置32の入口50aで荷物が滞留することを防止可能な搬送補助装置34、及び、放射線検査システム24を提供することができる。本実施形態によれば、放射線検査装置32の出口50bで荷物が滞留することを防止可能な搬送補助装置134、及び、放射線検査システム24を提供することができる。

[0136] このように、図15から図17に示す上流側の第1補助コンベヤ62及び上流側ボックス56がないとき、第1搬送補助装置34は、図15から図17に示す押し込み部60の代わりに、例えば、図19から図21に示す押し込み部80を有することが好適である。

[0137] 図15及び図17に示す下流側の第2補助コンベヤ162がないとき、第2搬送補助装置134は、図15及び図17に示す押し込み部160の代わりに、例えば、図19－図21に示す押し込み部180、又は、後述する図22に示す押し込み部280を有することが好適である。

[0138] なお、放射線検査システム24は、第1搬送補助装置34があれば、放射線検査装置32の入口50aで荷物が滞留することを防止可能である。同様に、放射線検査システム24は、第2搬送補助装置134があれば、放射線検査装置32の出口50bで荷物が滞留することを防止可能である。第2実施形態で説明したのと同様に、第1押し込み部80を含む第1搬送補助装置34と、第2押し込み部180を含む第2搬送補助装置134とは、少なくとも一方があればよい。

[0139] (第1変形例)

図22を用いて第3実施形態の第1変形例について説明する。

[0140] 図22に示す第2搬送補助装置134は、下流側ボックス(ボックス部)58と、下流側の放射線を防護する防護カーテン(下流側障害物)54と、第2押し込み部280とを有する。

[0141] 第2押し込み部280は、例えば第1押し込み部80と同様の構成を有する。ここでは、搬送方向D(X軸方向)に沿って延びる第1レール282が下流側ボックス58の内壁又は天井に支持されている。第1レール282は、Z軸方向(上下方向)に移動可能である。第2レール284は、Z軸方向(上下方向)に延び、第1レール282に対してX軸方向に沿って移動可能である。第1レール282及び第2レール284はそれぞれ下流側ボックス58に対して例えば直線的に移動する。押圧部286は第2レール284に支持される。

[0142] 押圧部286は、下流側ボックス58の出口58aの防護カーテン54に対して接離する方向(出口58aの防護カーテン54に対して近接する方向、及び、出口58aの防護カーテン54から離隔する方向)に移動可能であるとともに、第2搬送部26に接離する方向(第2搬送部26に近接する方向及び離隔する方向)に移動可能である。出口58aの防護カーテン54に対して接離する方向と、第2搬送部26に接離する方向とは、互いに交差する方向である。

[0143] なお、放射線検査装置32の遮蔽ボックス50の出口50bには防護カーテン54がない。

[0144] 荷物は、第2押し込み部280の押圧部186により防護カーテン54に対して押し込まれる。したがって、第2搬送補助装置134は、放射線検査装置32のコンベヤ44から第2搬送部26に搬送した荷物を、防護カーテン54を押し退けて取り出す。放射線検査システム24は、各荷物が防護カーテン54で滞留することを防止する。このため、荷物が防護カーテン54に接触した状態で回転するなど、第1搬送部22、及び、放射線検査装置3

2のコンベヤ44で搬送された荷物の姿勢が変えられ、荷物が防護カーテン54に接触した状態で滞留することが防止される。したがって、放射線検査装置32のコンベヤ44から第2搬送部26に後から搬送される荷物が先に防護カーテン54を通して第2搬送部26の下流側に搬送されることを防止する。そして、放射線検査システム24は、各荷物の放射線検査を、第1搬送部22で搬送された順（P61，P62，P63の順）に、そのままの順で実行することができる。

[0145] 通常、放射線検査装置32の近傍には、漏洩する放射線を防護するための防護壁を設けることがあり得る。第2搬送補助装置134の押し込み部280を放射線検査装置32の下流側に配置する場合、下流側ボックス58を防護壁の代わりに用いることができる。

[0146] （第4実施形態）

第4実施形態について、図23を用いて説明する。本実施形態は、第1変形例を含む第1実施形態、第2実施形態、及び、第1変形例を含む第3実施形態の変形例である。第1実施形態、第2実施形態及び第3実施形態で説明した部材と同一の部材又は同一の機能を有する部材には極力同一の符号を付し、説明を省略する。

[0147] 放射線検査システム24は、放射線検査装置32と、第1搬送補助装置34と、第2搬送補助装置134と、荷物検知装置36と、制御部38とを有する。

[0148] 図23に示す例では、放射線検査装置32の遮蔽ボックス50の入口50a側は、例えば公知の放射線検査装置32をそのまま維持している。放射線検査装置32の遮蔽ボックス50の入口50aの近傍には、第1実施形態の第1変形例で説明した第1搬送補助装置34の押し込み部80が配設されている。

[0149] 放射線検査装置32の遮蔽ボックス50の出口50b側は、防護カーテン54の位置を変更している。遮蔽ボックス50の出口50b側には、第2搬送補助装置134が配設されている。第2搬送補助装置134は、第2実施

形態で説明したように、下流側ボックス５８と、下流側の防護カーテン５４と、第２押し込み部１６０とを有する。

[0150] 本実施形態に係る放射線検査システム２４は、このような組み合わせにより、第１搬送補助装置３４により、第１搬送部２２を搬送された荷物が防護カーテン５２を押し退けて、放射線検査装置３２の遮蔽ボックス５０内のコンベヤ４４の搬送面４５に入れられる。また、遮蔽ボックス５０内に入れられた荷物は、第２搬送補助装置１３４により、荷物が防護カーテン５４を押し退けて、第２搬送部２６に受け渡され、第２搬送部２６の下流に搬送される。

[0151] ここでは、第１搬送補助装置３４として、第１実施形態の第１変形例で説明した押し込み部８０を用い、第２搬送補助装置１３４として、第２実施形態で説明した押し込み部１６０を用いる例について説明した。第１搬送補助装置３４として、第１実施形態で説明した押し込み部６０を用い、第２搬送補助装置１３４として、第３実施形態で説明した押し込み部１８０を用いてもよい。

[0152] 本実施形態によれば、放射線検査装置３２の入口５０ａで荷物が滞留することを防止可能な搬送補助装置３４、及び、放射線検査システム２４を提供することができる。本実施形態によれば、放射線検査装置３２の出口５０ｂで荷物が滞留することを防止可能な搬送補助装置１３４、及び、放射線検査システム２４を提供することができる。

[0153] （第５実施形態）

第５実施形態について、図２４を用いて説明する。本実施形態は、各変形例を含む第１実施形態から第４実施形態の変形例である。本実施形態は、第１実施形態から第４実施形態で説明した部材と同一の部材又は同一の機能を有する部材には極力同一の符号を付し、説明を省略する。

[0154] 図２４に示すように、本実施形態の放射線検査システム２４は、第１実施形態で説明した遮蔽ボックス５０の入口５０ａ及び出口５０ｂに配置した防護カーテン（障害物）５２、５４を除去する。遮蔽ボックス５０の入口５０

a 及び出口 50 b の防護カーテン 52, 54 は取り外すことができる。このため、本実施形態においても、公知の放射線検査装置 32 を用いることができる。本実施形態において、新たな放射線検査装置 32 を用いることも可能である。

[0155] 放射線検査システム 24 は、放射線検査装置 32 と、搬送装置 234 とを有する。搬送装置 234 は、第 1 搬送装置（上流側搬送部）234 a と、第 2 搬送装置（下流側搬送部）234 b とを有する。

[0156] 第 1 搬送装置 234 a は、第 1 搬送部 22 と放射線検査装置 32 との間にある。第 1 搬送装置 234 a は、第 1 搬送部 22 を搬送された荷物を放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 に向けて搬送する。第 2 搬送装置 234 b は、放射線検査装置 32 と第 2 搬送部 26 との間にある。第 2 搬送装置 234 b は、放射線検査装置 32 を通した荷物を放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 から搬出し、第 2 搬送部 26 に向けて搬送する。

[0157] 第 1 搬送装置 234 a は、上流側ボックス（上流側遮蔽体）256 と、放射線検査装置 32 のコンベヤ（搬送路）44 の搬送方向 D（遮蔽ボックス 50 の入口 50 a での放射線の漏洩方向）に対して荷物の搬送方向をずらす上流側の搬送路 292 とを有する。ここでの搬送路 292 は、荷物の搬送方向を水平面内でずらす例である。

[0158] 上流側ボックス（第 1 遮蔽体）256 は、遮蔽ボックス 50 と同様に、トンネル状に形成されている。上流側ボックス 256 は、遮蔽ボックス 50 と同様に、放射線が外部に漏洩することを防止するため、例えば複数層の適宜の厚さの鉄板等で形成されている。上流側ボックス 256 は、遮蔽ボックス 50 の入口 50 a から上流側に延びる。

[0159] 上流側ボックス 256 は、上流側領域 257 a と、下流側領域 257 b とを有する。上流側領域 257 a は、第 1 搬送部 22 の下流側端部を含む下流、及び、搬送路 292 の第 1 搬送体 292 a を覆う。下流側領域 257 b は、搬送路 292 の第 1 搬送体 292 a の下流側端部を含む下流、第 2 搬送体 292 b、及び、放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 の上流側端部を含む上

流を覆う。上流側ボックス 256 は、遮蔽部（上流側遮蔽部）256 a と、開口 256 b とを有する。上流側領域 257 a と下流側領域 257 b との境界は、例えば開口 256 b の位置である。上流側ボックス 256 の上流側領域 257 a は、上流側ボックス 256 の入口となる開口 256 c を有する。上流側ボックス 256 の下流側領域 257 b は、遮蔽部 256 a に対向する位置に上流側ボックス 256 の出口となる開口 256 d を有する。なお、図 24 中、開口 256 b を示す破線を X 軸に対して傾斜した状態に引いたが、開口 256 b は、X 軸に対して平行な破線として引いてもよい。

[0160] 遮蔽部 256 a は、放射線検査装置 32 のコンベヤ（搬送路）44 の搬送方向 D の延長線上にある。遮蔽部 256 a は、放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 の搬送方向 D の上流側に壁面として形成されている。遮蔽部 256 a は、遮蔽ボックス 50 の内側から遮蔽ボックス 50 の入口 50 a を通して漏洩し得る放射線を遮断する。遮蔽部 256 a は、搬送方向 D の上流側に、X 軸に交差し、放射線を遮断する適宜の面があればよい。遮蔽部 256 a は、例えば、搬送方向 D に平行な X 軸に直交する YZ 平面に平行な面として形成されている。

[0161] 開口 256 b は、遮蔽部 256 a と放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 との間にあり、放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 の搬送方向 D とは異なる方向に開口する。図 24 に示す例では、開口 256 b は、Y 軸方向に貫通する。

[0162] 開口 256 b には、搬送路 292 が通されている。搬送路 292 は、第 1 搬送部 22 の下流側端部と、放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 の上流側端部との間にある。搬送路 292 は、例えば X 軸に平行な第 1 搬送部 22 に沿って搬送された荷物を例えば Y 軸方向に沿って移動させる第 1 搬送体（主搬送部）292 a と、第 1 搬送体 292 a で搬送された荷物を例えば X 軸方向に沿って移動させ、放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 に受け渡す第 2 搬送体（接続搬送部）292 b とを有する。第 1 搬送体 292 a は、放射線検査装置 32 のコンベヤ（搬送路）44 に向けて、コンベヤ（搬送路）44 の搬

送方向Dに対してずれた搬送方向に荷物（被検物）を搬送する。本実施形態では、放射線検査装置32のコンベヤ44の搬送面45の上流側端部と、第1搬送部22の搬送面の下流側端部との間の経路は、略同じ高さにある。第1搬送体（主搬送部）292aの搬送方向は、第1搬送体292aに対して上流側の第1搬送部22の搬送方向と交差していればよい。第1搬送体（主搬送部）292aの搬送方向、及び、第2搬送体（接続搬送部）292bの搬送方向は、交差していればよい。本実施形態では、これら第1搬送体292a及び第2搬送体292bにより、第1搬送部22で搬送された荷物は水平面内（XY平面上）で略L字状に曲がり、放射線検査装置32のコンベヤ44に受け渡される。本実施形態では、第1搬送部22の下流側端部、及び、放射線検査装置32のコンベヤ44の上流側端部において、第1搬送部22の搬送面の搬送方向は、Y軸方向にずれているが、放射線検査装置32のコンベヤ44の搬送面45の搬送方向Dと平行な方向である。

[0163] なお、本実施形態の上流側ボックス256は、第1搬送部22の下流側端部まで覆うように形成されている。第1搬送部22は、上流側ボックス256の遮蔽部256aからY軸方向にずれ、X軸方向に貫通する開口256cを通して上流側に延びる。

[0164] 第2搬送装置234bは、下流側ボックス（下流側遮蔽体）258と、放射線検査装置32のコンベヤ44の搬送方向D（遮蔽ボックス50の出口50bでの放射線の漏洩方向）に対して荷物の搬送方向をずらす下流側の搬送路296とを有する。ここでの搬送路296は、荷物の搬送方向を水平面内ですらす例である。

[0165] 下流側ボックス（第2遮蔽体）258は、遮蔽ボックス50及び上流側ボックス256と同様に、トンネル状に形成されている。下流側ボックス258は、遮蔽ボックス50及び上流側ボックス256と同様に、放射線が外部に漏洩することを防止するため、例えば複数層の適宜の厚さの鉄板等で形成されている。下流側ボックス258は、遮蔽ボックス50の出口50bから下流側に延びる。

- [0166] 下流側ボックス 258 は、上流側領域 259 a と、下流側領域 259 b とを有する。上流側領域 259 a は、放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 の下流側端部を含む下流、及び搬送路 296 の第 1 搬送体 296 a（第 3 搬送体）を覆う。下流側領域 259 b は、搬送路 296 の第 1 搬送体 296 a の下流、第 2 搬送体（第 4 搬送体）296 b、及び、第 2 搬送部 26 の上流側端部を含む上流を覆う。下流側ボックス 258 は、遮蔽部（下流側遮蔽部）258 a と、開口 258 b とを有する。上流側領域 259 a と下流側領域 259 b との境界は、例えば開口 258 b の位置である。下流側ボックス 258 の上流側領域 259 a は、下流側ボックス 258 の入口となる開口 258 c を有する。開口 258 c は、遮蔽部 258 a に対向する位置にある。下流側ボックス 258 の下流側領域 259 b は、下流側ボックス 258 の出口となる開口 258 d を有する。
- [0167] 遮蔽部 258 a は、放射線検査装置 32 のコンベヤ（搬送路）44 の搬送方向 D の延長線上にある。遮蔽部 258 a は、放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 の搬送方向 D の下流側に壁面として形成されている。遮蔽部 258 a は、遮蔽ボックス 50 の内側から遮蔽ボックス 50 の出口 50 b を通して漏洩し得る放射線を遮断する。遮蔽部 258 a は、搬送方向 D の下流側に、X 軸に交差し、放射線を遮断する適宜の面があればよい。遮蔽部 258 a は、例えば、搬送方向 D に平行な X 軸に直交する YZ 平面に平行な面として形成されている。
- [0168] 開口 258 b は、放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 と遮蔽部 258 a との間にあり、放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 の搬送方向 D とは異なる方向に開口する。図 24 に示す例では、開口 258 b は、Y 軸方向に貫通する。
- [0169] 開口 258 b には、搬送路 296 が通されている。搬送路 296 は、放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 の上流側端部と第 2 搬送部 22 の上流側端部との間にある。搬送路 296 は、例えば X 軸に平行な放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 に沿って搬送された荷物を例えば Y 軸方向に沿って移動させる

第1搬送体（主搬送部）296aと、第1搬送体296aで搬送された荷物を例えばX軸方向に沿って移動させ、第2搬送部26に受け渡す第2搬送体（接続搬送部）296bとを有する。第1搬送体296aは、放射線検査装置32のコンベヤ（搬送路）44の搬送方向Dに対してずれた搬送方向に荷物（被検物）を搬送する。本実施形態では、放射線検査装置32のコンベヤ44の搬送面45の下流側端部と、第2搬送部26の搬送面上流側端部との間の経路は、略同じ高さにある。第1搬送体296aの搬送方向は、第1搬送体296aに対して下流側の第2搬送部26の搬送方向と交差していればよい。第1搬送体296aの搬送方向、及び、第2搬送体296bの搬送方向は、交差していればよい。本実施形態では、これら第1搬送体296a及び第2搬送体296bにより、放射線検査装置32のコンベヤ44で搬送された荷物は水平面内（XY平面上）で略L字状に曲がり、第2搬送部26に受け渡される。本実施形態では、放射線検査装置32のコンベヤ44の下流側端部、及び、第2搬送部22の上流側端部において、第2搬送部26の搬送面の搬送方向は、Y軸方向にずれているが、放射線検査装置32のコンベヤ44の搬送面45の搬送方向Dと平行な方向である。

[0170] なお、本実施形態の下流側ボックス258は、第2搬送部26の上流側端部まで覆うように形成されている。第2搬送部26は、下流側ボックス258の遮蔽部258aからY軸方向にずれ、X軸方向に貫通する開口258dを通して下流側に延びる。

[0171] 荷物処理システム10の放射線検査システム24の作用について説明する。

[0172] 第1搬送部22により放射線検査システム24に搬送される荷物は、上流側ボックス256の開口256cを通して、上流側ボックス256内に入られる。荷物は、第1搬送部22から搬送路292の第1搬送体292aに受け渡されると、第1搬送体292aにより、搬送方向がX軸方向からY軸方向に変化する。さらに、荷物は、第1搬送体292aから第2搬送体292bに受け渡されると、第2搬送体292bにより、搬送方向がY軸方向か

らX軸方向に変化する。荷物は、搬送路292の第2搬送体292bから放射線検査装置32のコンベヤ44に受け渡される。このため、荷物は、略L字状の軌跡を描いて、第1搬送部22から放射線検査装置32のコンベヤ44に受け渡される。

[0173] 放射線検査装置32のコンベヤ44に受け渡された荷物は、放射線検査装置32の遮蔽ボックス50内で放射線発生器46からの放射線の放射を受け、放射線検査される。このとき、遮蔽ボックス50の入口50a及び出口50bから、遮蔽ボックス50の外側に放射線が漏洩し得る。遮蔽ボックス50の入口50aから漏洩する放射線は、遮蔽ボックス50の入口50aと遮蔽部256aとの間の上流側ボックス256で遮断される。遮蔽ボックス50の出口50bから漏洩する放射線は、遮蔽ボックス50の出口50bと遮蔽部258aとの間の下流側ボックス258で遮断される。

[0174] このように、本実施形態に係る放射線検査システム24は、防護カーテン52、54の代わりに、第1搬送装置234a及び第2搬送装置234bを用いることで、放射線が遮蔽ボックス50の外側に漏洩することを防止することができる。

[0175] なお、放射線検査システム24のコンベヤ44に搬送され、検査された荷物は、放射線検査システム24のコンベヤ44の下流側端部から、搬送路296の第1搬送体296aに受け渡され、搬送方向がX軸方向からY軸方向に変更される。荷物は搬送路296の第1搬送体296aから第2搬送体296bに受け渡され、搬送方向がY軸方向からX軸方向に変更される。荷物は第2搬送体296bの下流側端部から第2搬送部26に受け渡される。荷物は、第2搬送部26から下流側の検査後搬送エリア16に向けて搬送される。

[0176] そして、本実施形態に係る放射線検査システム24は、遮蔽ボックス50の入口50a及び出口50bに防護カーテン52、54が存在しないため、荷物が遮蔽ボックス50の入口50a及び出口50bで滞留することが防止される。そして、放射線検査システム24は、各荷物の放射線検査を、第1

搬送部 22 で搬送された順 (P 7 1, P 7 2, P 7 3, P 7 4 の順) に、そのまの順で実行することができる。

[0177] 本実施形態に係る第 1 搬送装置 234 a は、コンベヤ (搬送路) 44 を所定の搬送方向 D に搬送される荷物 (被検物) に放射線を照射して荷物を検査する放射線検査装置 32 とともに用いる。第 1 搬送装置 234 a は、放射線検査装置 32 から搬送方向 D に沿って上流側に延びる上流側ボックス (上流側の遮蔽体) 256 と、上流側の搬送路 292 とを有する。上流側ボックス 256 は、コンベヤ (搬送路) 44 の搬送方向 D の上流側にあり、放射線検査装置 32 の内側から放射線検査装置 32 の入口 50 a を通して漏洩し得る放射線を遮断する上流側の遮蔽部 256 a と、上流側の遮蔽部 256 a と放射線検査装置 32 のコンベヤ (搬送路) 44 との間にあり、搬送方向 D とは異なる方向に開口する開口 256 b とを有する。搬送路 292 は、上流側ボックス 256 の開口 256 b を通して上流側ボックス 256 の外側から内側に荷物を搬送する。

[0178] 本実施形態に係る第 2 搬送装置 234 b は、コンベヤ (搬送路) 44 を所定の搬送方向 D に搬送される荷物 (被検物) に放射線を照射して荷物を検査する放射線検査装置 32 とともに用いる。第 2 搬送装置 234 b は、放射線検査装置 32 から搬送方向 D に沿って下流側に延びる下流側ボックス (下流側の遮蔽体) 258 と、下流側の搬送路 296 とを有する。コンベヤ (搬送路) 44 の搬送方向 D の下流側にあり、放射線検査装置 32 の内側から放射線検査装置 32 の出口 50 b を通して漏洩し得る放射線を遮断する下流側の遮蔽部 258 a と、下流側の遮蔽部 258 a と放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 との間にあり、搬送方向 D とは異なる方向に開口する開口 258 b とを有する。搬送路 296 は、下流側ボックス 258 の開口 258 b を通して下流側ボックス 258 の内側から外側に荷物を搬送する。

[0179] 以上説明したように、本実施形態によれば、放射線検査装置 32 の入口 50 a で荷物が滞留することを防止可能な第 1 搬送装置 234 a、及び、放射線検査システム 24 を提供することができる。本実施形態によれば、放射線

検査装置 3 2 の出口 5 0 b で荷物が滞留することを防止可能な第 2 搬送装置 2 3 4 b、及び、放射線検査システム 2 4 を提供することができる。

[0180] (第 1 変形例)

図 2 5 を用いて第 5 実施形態の第 1 変形例について説明する。本変形例では、放射線検査装置 3 2 の遮蔽ボックス (トンネル) 5 0 に対して上流側及び下流側に突出した状態に延びるコンベヤ 4 4 の長さが図 2 4 に示す例に比べて長く形成されている。

[0181] 第 1 搬送装置 2 3 4 a は、上流側ボックス (遮蔽体) 2 5 6 と、放射線検査装置 3 2 のコンベヤ 4 4 の搬送方向 D (遮蔽ボックス 5 0 の入口 5 0 a での放射線の漏洩方向) に対して荷物の搬送方向をずらす上流側の搬送路 2 9 2 とを有する。本変形例では、搬送路 2 9 2 の搬送方向は、Y 軸方向に沿う。

[0182] 第 2 搬送装置 2 3 4 b は、下流側ボックス (遮蔽体) 2 5 8 と、放射線検査装置 3 2 のコンベヤ 4 4 の搬送方向 D (遮蔽ボックス 5 0 の出口 5 0 b での放射線の漏洩方向) に対して荷物の搬送方向をずらす下流側の搬送路 2 9 6 とを有する。本変形例では、下流側の搬送路 2 9 6 の搬送方向は、Y 軸方向に沿う。

[0183] 荷物処理システム 1 0 の放射線検査システム 2 4 の作用について説明する。

[0184] 第 1 搬送部 2 2 により放射線検査システム 2 4 に搬送される荷物は、第 1 搬送部 2 2 の下流側端部から、搬送路 2 9 2 に受け渡される。搬送路 2 9 2 は、X 軸方向に沿う荷物の搬送方向を、Y 軸方向に向ける。荷物は、搬送路 2 9 2 の下流側端部から、放射線検査装置 3 2 のコンベヤ 4 4 に受け渡される。放射線検査装置 3 2 のコンベヤ 4 4 は、Y 軸方向に沿う荷物の搬送方向を、放射線検査装置 3 2 のコンベヤ 4 4 の搬送方向 D (X 軸方向) に向ける。

[0185] 放射線検査装置 3 2 のコンベヤ 4 4 に受け渡された荷物は、放射線検査装置 3 2 の遮蔽ボックス 5 0 内で放射線発生器 4 6 からの放射線の放射を受け

、放射線検査される。このとき、遮蔽ボックス50の入口50a及び出口50bから、放射線が漏洩し得る。遮蔽ボックス50の入口50aから漏洩する放射線は、遮蔽ボックス50の入口50aと遮蔽部256aとの間の上流側ボックス256で遮断される。遮蔽ボックス50の出口50bから漏洩する放射線は、遮蔽ボックス50の出口50bと遮蔽部258aとの間の下流側ボックス258で遮断される。

[0186] このように、本変形例に係る放射線検査システム24は、防護カーテン52, 54の代わりに、第1搬送装置234a及び第2搬送装置234bを用いることで、放射線が遮蔽ボックス50の外側に漏洩することを防止することができる。

[0187] なお、放射線検査システム24のコンベヤ44に搬送され、検査された荷物は、放射線検査システム24のコンベヤ44の下流側端部から、搬送路296に受け渡される。搬送路296は、放射線検査装置32のコンベヤ44の搬送方向Dに沿う荷物の搬送方向を、Y軸方向に向ける。搬送路296の下流側端部で、荷物は第2搬送部26に受け渡される。第2搬送部26は、Y軸方向に沿う荷物の搬送方向をX軸方向に向ける。荷物は、第2搬送部26から下流側の検査後搬送エリア16に向けて搬送される。

[0188] 本変形例に係る放射線検査システム24は、遮蔽ボックス50の入口50a及び出口50bに防護カーテン52, 54が存在しないため、荷物が遮蔽ボックス50の入口50a及び出口50bで滞留することが防止される。放射線検査システム24は、各荷物の放射線検査を、第1搬送部22で搬送された順(P71, P72, P73の順)に、そのままの順で実行することができる。

[0189] 以上説明したように、本変形例によれば、放射線検査装置32の入口50aで荷物が滞留することを防止可能な第1搬送装置234a、及び、放射線検査システム24を提供することができる。本変形例によれば、放射線検査装置32の出口50bで荷物が滞留することを防止可能な第2搬送装置234b、及び、放射線検査システム24を提供することができる。

[0190] (第2変形例)

図26を用いて第5実施形態の第2変形例について説明する。

[0191] 本変形例では、第1搬送部(上流側搬送部)22と第2搬送部26との間の放射線検査システム24が略U字状又は略コ字状に形成されている。本変形例では、第1搬送部22の搬送方向はX軸方向ではなく、Y軸方向に沿う。第2搬送部22の搬送方向はX軸方向ではなく、Y軸方向に沿う。

[0192] 第1搬送装置234aは、上流側ボックス(遮蔽体)256と、放射線検査装置32のコンベヤ44の搬送方向D(遮蔽ボックス50の入口50aでの放射線の漏洩方向)に対して荷物の搬送方向をずらす上流側の搬送路292とを有する。本変形例では、搬送路292の搬送方向は、X軸方向に沿う。

[0193] 第2搬送装置234bは、下流側ボックス(遮蔽体)258と、放射線検査装置32のコンベヤ44の搬送方向D(遮蔽ボックス50の出口50bでの放射線の漏洩方向)に対して荷物の搬送方向をずらす下流側の搬送路296とを有する。本変形例では、搬送路296の搬送方向は、X軸方向に沿う。

[0194] 荷物処理システム10の放射線検査システム24の作用について説明する。

[0195] 第1搬送部22により放射線検査システム24に搬送される荷物は、第1搬送部22の下流側端部から、搬送路292で受け渡される。搬送路292は、Y軸方向に沿う荷物の搬送方向を、放射線検査装置32のコンベヤ44の搬送方向D(X軸方向)に向ける。荷物は、搬送路292から放射線検査装置32のコンベヤ44に受け渡される。

[0196] 放射線検査装置32のコンベヤ44に受け渡された荷物は、放射線検査装置32の遮蔽ボックス50内で放射線発生器46からの放射線の放射を受け、放射線検査される。このとき、遮蔽ボックス50の入口50a及び出口50bから、放射線が漏洩し得る。遮蔽ボックス50の入口50aから漏洩する放射線は、遮蔽ボックス50の入口50aと遮蔽部256aとの間の上流

側ボックス 256 で遮断される。遮蔽ボックス 50 の出口 50b から漏洩する放射線は、遮蔽ボックス 50 の出口 50b と遮蔽部 258a との間の下流側ボックス 258 で遮断される。

[0197] このように、本変形例に係る放射線検査システム 24 は、防護カーテン 52, 54 の代わりに、第 1 搬送装置 234a 及び第 2 搬送装置 234b を用いることで、放射線が遮蔽ボックス 50 の外側に漏洩することを防止することができる。

[0198] なお、放射線検査システム 24 のコンベヤ 44 に搬送され、検査された荷物は、放射線検査システム 24 のコンベヤ 44 の下流側端部から、搬送路 296 の上流側端部で受け渡される。搬送路 296 の下流側端部で、荷物は第 2 搬送部 26 に受け渡される。第 2 搬送部 26 は、放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 の搬送方向 D に沿う荷物の搬送方向を、Y 軸方向に向ける。荷物は、第 2 搬送部 26 から下流側の検査後搬送エリア 16 に向けて搬送される。

[0199] 本変形例に係る放射線検査システム 24 は、遮蔽ボックス 50 の入口 50a 及び出口 50b に防護カーテン 52, 54 が存在しないため、荷物が遮蔽ボックス 50 の入口 50a 及び出口 50b で滞留することが防止される。放射線検査システム 24 は、各荷物の放射線検査を、第 1 搬送部 22 で搬送された順（P81, P82, P83 の順）に、そのままの順で実行することができる。

[0200] 第 1 搬送部 22 の搬送方向と第 2 搬送部 26 の搬送方向とは、互いに反対方向としているが、第 1 搬送部 22 の搬送方向と第 2 搬送部 26 の搬送方向とが互いに平行で同一方向にしてもよい。

第 1 搬送部 22 と放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 とを隣接させることができる場合、上流側の搬送路 292 は不要になり得る。放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 と第 2 搬送部 26 とを隣接させることができる場合、下流側の搬送路 296 は不要になり得る。

[0201] 以上説明したように、本変形例によれば、放射線検査装置 32 の入口 50

aで荷物が滞留することを防止可能な第1搬送装置234a、及び、放射線検査システム24を提供することができる。本変形例によれば、放射線検査装置32の出口50bで荷物が滞留することを防止可能な第2搬送装置234b、及び、放射線検査システム24を提供することができる。

[0202] (第3変形例)

図27を用いて第5実施形態の第3変形例について説明する。

[0203] 放射線検査システム24は、放射線検査装置32と、第1搬送装置234aと、第2搬送装置234bとを有する。

[0204] 第1搬送装置234aは、上流側ボックス（遮蔽体）256と、放射線検査装置32のコンベヤ44の搬送方向D（遮蔽ボックス50の入口50aでの放射線の漏洩方向）に対して荷物の搬送方向をずらす上流側の搬送部322とを有する。ここでの搬送部322は、荷物の搬送方向を上下方向にずらす例である。

[0205] 上流側ボックス256は、第5実施形態で説明したのと同様に、遮蔽部256aと、開口256bとを有する。本変形例では、開口256bは、Z軸方向に貫通する。開口256bには、搬送部322が通されている。

[0206] ここで、第1搬送部22は、上流側ボックス256の遮蔽部256aからZ軸方向に沿って下側にずれている。第1搬送部22の下流側端部は、放射線検査装置32のコンベヤ44の上流側端部に対してX軸方向に沿って上流側にある。第1搬送部22の搬送方向と、放射線検査装置32のコンベヤ44の搬送方向とは、X軸に平行であるが、Z軸方向にずれている。搬送部322は、第1搬送部22の下流側端部と、放射線検査装置32のコンベヤ44の上流側端部との間にある。このため、搬送部322は、上流側から下流側に向かって上るように傾斜する。第1搬送部22の搬送面の高さは、放射線検査装置32のコンベヤ44に近づくほど、放射線検査装置32のコンベヤ44の搬送面45の高さに近づけられる。

[0207] 第2搬送装置234bは、下流側ボックス（遮蔽体）258と、放射線検査装置32のコンベヤ44の搬送方向D（遮蔽ボックス50の出口50bで

の放射線の漏洩方向) に対して荷物の搬送方向をずらす下流側の搬送部 3 2 6 とを有する。ここでの搬送部 3 2 6 は、荷物の搬送方向を上下方向にずらす例である。

[0208] 下流側ボックス 2 5 8 は、第 5 実施形態で説明したのと同様に、遮蔽部 2 5 8 a と、開口 2 5 8 b とを有する。本変形例では、開口 2 5 8 b は、Z 軸方向に貫通する。開口 2 5 8 b には、搬送部 3 2 6 が通されている。

[0209] ここで、第 2 搬送部 2 6 は、下流側ボックス 2 5 8 の遮蔽部 2 5 8 a から Z 軸方向に沿って下側にずれている。第 2 搬送部 2 2 の上流側端部は、放射線検査装置 3 2 のコンベヤ 4 4 の下流側端部に対して X 軸方向に沿って下流側にある。放射線検査装置 3 2 のコンベヤ 4 4 の搬送方向と、第 2 搬送部 2 6 の搬送方向とは、X 軸に平行であるが、Z 軸方向にずれている。搬送部 3 2 6 は、放射線検査装置 3 2 のコンベヤ 4 4 の下流側端部と、第 2 搬送部 2 6 の上流側端部との間にある。このため、搬送部 3 2 6 は、上流側から下流側に向かって下がるように傾斜する。第 2 搬送部 2 6 の搬送面の高さは、放射線検査装置 3 2 のコンベヤ 4 4 に近づくほど、放射線検査装置 3 2 のコンベヤ 4 4 の搬送面 4 5 の高さに近づけられる。

[0210] 荷物処理システム 1 0 の放射線検査システム 2 4 の作用について説明する。

[0211] 第 1 搬送部 2 2 により放射線検査システム 2 4 に搬送される荷物は、第 1 搬送部 2 2 の下流側端部から、搬送部 3 2 2 の上流側端部で受け渡される。搬送部 3 2 2 は、上流側ボックス 2 5 6 の開口 2 5 6 b を通して、荷物を上流側ボックス 2 5 6 内に入れる。荷物が第 1 搬送部 2 2 から搬送部 3 2 2 に受け渡されると、Z 軸方向にずれた荷物の搬送方向が、次第に放射線検査装置 3 2 のコンベヤ 4 4 の搬送方向 D に近づけられる。荷物は、搬送部 3 2 2 から放射線検査装置 3 2 のコンベヤ 4 4 に受け渡される。このため、荷物は、第 1 搬送部 2 2 から放射線検査装置 3 2 のコンベヤ 4 4 に受け渡される。

[0212] 放射線検査装置 3 2 のコンベヤ 4 4 に受け渡された荷物は、放射線検査装置 3 2 の遮蔽ボックス 5 0 内で放射線発生器 4 6 からの放射線の放射を受け

、放射線検査される。このとき、遮蔽ボックス50の入口50a及び出口50bから、放射線が漏洩し得る。遮蔽ボックス50の入口50aから漏洩する放射線は、遮蔽ボックス50の入口50aと遮蔽部256aとの間の上流側ボックス256で遮断される。遮蔽ボックス50の出口50bから漏洩する放射線は、遮蔽ボックス50の出口50bと遮蔽部258aとの間の下流側ボックス258で遮断される。

[0213] このように、本変形例に係る放射線検査システム24は、防護カーテン52, 54の代わりに、第1搬送装置234a及び第2搬送装置234bを用いることで、放射線が遮蔽ボックス50の外側に漏洩することを防止することができる。

[0214] なお、放射線検査システム24のコンベヤ44に搬送され、検査された荷物は、放射線検査システム24のコンベヤ44の下流側端部から、搬送部326の上流側端部で受け渡される。荷物は下流側ボックス258の開口258bを通して搬送部326の下流側端部に搬送される。搬送部326の下流側端部で、荷物は第2搬送部26に受け渡される。荷物は、第2搬送部26から下流側の検査後搬送エリア16に向けて搬送される。

[0215] そして、本変形例に係る放射線検査システム24は、遮蔽ボックス50の入口50a及び出口50bに防護カーテン52, 54が存在しないため、荷物が遮蔽ボックス50の入口50a及び出口50bで滞留することが防止される。放射線検査システム24は、各荷物の放射線検査を、第1搬送部22で搬送された順（P91, P92, P93, P94, P95, P96の順）に、そのままの順で実行することができる。

[0216] 以上説明したように、本変形例によれば、放射線検査装置32の入口50aで荷物が滞留することを防止可能な第1搬送装置234a、及び、放射線検査システム24を提供することができる。本変形例によれば、放射線検査装置32の出口50bで荷物が滞留することを防止可能な第2搬送装置234b、及び、放射線検査システム24を提供することができる。

[0217] （第4変形例）

図 28 を用いて第 5 実施形態の第 4 変形例について説明する。

- [0218] 放射線検査システム 24 は、放射線検査装置 32 と、第 1 搬送装置 234a と、第 2 搬送装置 234b とを有する。
- [0219] 第 1 搬送装置 234a は、上流側ボックス（遮蔽体）256 と、放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 の搬送方向 D（遮蔽ボックス 50 の入口 50a での放射線の漏洩方向）に対して荷物の搬送方向をずらす上流側のリフト（上流側搬送部）422 とを有する。本変形例は、第 5 実施形態の第 3 変形例で説明した上流側の搬送部 322 の代わりに、上流側のリフト 422 を用いる。リフト 422 は、第 1 搬送部 22 の下流側にあり、第 1 搬送部 22 で搬送された荷物を Z 軸に沿って下側から上側に移動させることができる。リフト（搬送部）422 の上面（搬送面）は、上下方向に移動可能である。リフト 422 の上面は、放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 の搬送面 45 と同じ高さに配置可能である。リフト 422 は、上側に移動させたとき、放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 に荷物を受け渡すことができる。
- [0220] なお、リフト 422 は、上流側ボックス（遮蔽体）256 の Z 軸方向に貫通する開口 256b を通して、放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 に荷物を受け渡す位置に配置することができる。
- [0221] 同様に、第 2 搬送装置 234b は、下流側ボックス（遮蔽体）258 と、放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 の搬送方向 D（遮蔽ボックス 50 の出口 50a での放射線の漏洩方向）に対して荷物の搬送方向をずらす下流側のリフト（下流側搬送部）426 とを有する。本変形例は、第 5 実施形態の第 2 変形例で説明した下流側の搬送部 326 の代わりに、下流側のリフト 426 を用いる。リフト 426 は、放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 の下流側にあり、放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 で搬送された荷物を Z 軸に沿って上側から下側に移動させることができる。リフト（搬送部）426 の上面（搬送面）は、上下方向に移動可能である。リフト 426 の上面は、放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 の搬送面 45 と同じ高さに配置可能である。リフト 426 は、上側に移動させたとき、放射線検査装置 32 のコンベヤ 44 か

ら荷物を受け取ることができる。

[0222] なお、リフト426は、下流側ボックス（遮蔽体）258のZ軸方向に貫通する開口258bを通して、放射線検査装置32のコンベヤ44から荷物を受け取る位置に配置することができる。

[0223] 本変形例に係る放射線検査システム24は、遮蔽ボックス50の入口50a及び出口50bに防護カーテン52、54が存在しないため、荷物が遮蔽ボックス50の入口50a及び出口50bで滞留することが防止される。放射線検査システム24は、各荷物の放射線検査を、第1搬送部22で搬送された順（P101、P102、P103、P104の順）に、そのままの順で実行することができる。

[0224] 以上説明したように、本変形例によれば、放射線検査装置32の入口50aで荷物が滞留することを防止可能な第1搬送装置234a、及び、放射線検査システム24を提供することができる。本変形例によれば、放射線検査装置32の出口50bで荷物が滞留することを可能な第2搬送装置234b、及び、放射線検査システム24を提供することができる。

[0225] [付記]

（付記1）

搬送路を所定の搬送方向に搬送される被検物に放射線を照射して前記被検物を検査する放射線検査装置とともに用いる搬送装置であって、

前記搬送路の前記搬送方向の上流側にあり、前記放射線検査装置の内側から前記放射線検査装置の入口を通して漏洩し得る放射線を遮断する上流側の遮断部と、前記上流側の遮断部と前記放射線検査装置の前記搬送路との間にあり、前記搬送方向とは異なる方向に開口する開口とを有し、前記放射線検査装置から前記搬送方向に沿って上流側に延びる上流側の遮蔽体と、

前記上流側の遮蔽体の前記開口を通して前記上流側の遮蔽体の外側から内側に前記被検物を搬送する上流側の搬送部と、

を有する、搬送装置。

[0226] （付記2）

搬送路を所定の搬送方向に搬送される被検物に放射線を照射して前記被検物を検査する放射線検査装置とともに用いる搬送装置であって、

前記搬送路の前記搬送方向の下流側にあり、前記放射線検査装置の内側から前記放射線検査装置の出口を通して漏洩し得る放射線を遮断する下流側の遮断部と、前記下流側の遮断部と前記放射線検査装置の前記搬送路との間にあり、前記搬送方向とは異なる方向に開口する開口とを有し、前記放射線検査装置から前記搬送方向に沿って下流側に延びる下流側の遮蔽体と、

前記下流側の遮蔽体の前記開口を通して前記下流側の遮蔽体の内側から外側に前記被検物を搬送する下流側の搬送部と、

を有する、搬送装置。

[0227] (付記 3)

前記搬送路の上流側端部又は下流側端部は、前記搬送部の下流側端部又は上流側端部に隣接し、

前記搬送路の搬送面の上流側端部又は下流側端部と、前記搬送部の搬送面の上流側端部又は下流側端部とは、略同じ高さにある、付記 1 又は付記 2 に記載の搬送装置。

[0228] (付記 4)

前記搬送部の搬送面の高さは、前記搬送路に近づくほど、前記搬送路の搬送面の高さに近づけられる、付記 1 又は付記 2 に記載の搬送装置。

[0229] (付記 5)

前記搬送路の搬送面の前記搬送方向は、前記搬送部の搬送面の搬送方向と同一平面にある、付記 1 又は付記 2 に記載の搬送装置。

[0230] (付記 6)

前記搬送部の搬送面は、上下方向に移動可能であり、

前記搬送部の前記搬送面は、前記搬送路の搬送面と同じ高さに配置可能である、付記 1 又は付記 2 に記載の搬送装置。

[0231] (付記 A)

搬送路を所定の搬送方向に搬送される被検物に放射線を照射して前記被検

物を検査する放射線検査装置とともに用いる搬送補助装置であって、

前記放射線検査装置の入口及び出口に設けられる放射線の漏洩を防止する障害物の少なくとも一方に対して前記被検物を前記搬送方向に沿って押し込む押し込み部を有する、搬送補助装置。

[0232] (付記 B)

前記押し込み部は、

前記放射線検査装置の前記搬送路の上流側に設けられ、前記搬送路に前記被検物を搬送する搬送面を有する搬送部と、

前記搬送面から上方に突出する 1 又は複数の突起と

を有する、付記 A に記載の搬送補助装置。

[0233] (付記 C)

前記押し込み部は、前記放射線検査装置内の前記搬送路の上方、又は、前記搬送路の前記放射線検査装置よりも上流側の上方に設けられ、前記障害物に対して接離する方向、及び、前記搬送路に近接する方向及び前記搬送路から離隔する前記接離する方向と交差する方向に移動可能な押圧部を有する、付記 A 又は付記 B に記載の搬送補助装置。

[0234] (付記 D)

搬送路を所定の搬送方向に搬送される被検物に放射線を照射して前記被検物を検査する放射線検査装置とともに用いる搬送補助装置であって、

前記放射線検査装置の前記搬送路の上流側にあり前記放射線検査装置に向けて被検物を入れる上流側の第 1 補助コンベヤと、前記放射線検査装置の前記搬送路の下流側にあり前記放射線検査装置から前記被検物を出す下流側の第 2 補助コンベヤとの少なくとも一方を有する補助コンベヤ部と、

前記上流側の第 1 補助コンベヤがあるとき、前記放射線検査装置の入口から前記上流側の第 1 補助コンベヤの下流側端部よりも前記搬送方向の上流側に延び、放射線の漏洩を防止する、トンネル状の上流側ボックスを有し、前記下流側の第 2 補助コンベヤがあるとき、前記放射線検査装置の出口から前記下流側の第 2 補助コンベヤの上流側端部よりも前記搬送方向の下流側に延

び、放射線の漏洩を防止する、トンネル状の下流側ボックスを有する、ボックス部と、

前記上流側ボックスがあるとき、前記上流側の第1補助コンベヤの上方で前記上流側ボックスから前記上流側の第1補助コンベヤに向かって吊り下げられ、放射線の漏洩を防止する上流側障害物を有し、前記下流側ボックスがあるとき、前記下流側の第2補助コンベヤの上方で前記下流側ボックスから前記下流側の第2補助コンベヤに向かって吊り下げられ、放射線の漏洩を防止する下流側障害物を有する、障害物と、

前記上流側ボックスに前記上流側障害物があるとき、前記被検物に対して上流側から下流側の前記上流側障害物に対して前記被検物を押し込む上流側押し込み部を有し、前記下流側ボックスに前記下流側障害物があるとき、前記被検物に対して上流側から下流側の前記下流側障害物に対して前記被検物を押し込む下流側押し込み部を有する、押し込み部と を有する、搬送補助装置。

[0235] (付記E)

前記補助コンベヤ部の前記上流側の第1補助コンベヤは、前記上流側の第1補助コンベヤの上流の第1搬送部から受け渡される前記被検物を上流側から下流側に移動させる上流側搬送面を有し、

前記押し込み部の前記上流側押し込み部は、前記上流側搬送面から上方に突出する1又は複数の突起を有する、付記Dに記載の搬送補助装置。

[0236] (付記F)

前記補助コンベヤ部の前記下流側の第2補助コンベヤは、前記放射線検査装置の前記搬送路から受け渡される前記被検物を上流側から下流側に移動させる下流側搬送面を有し、 前記押し込み部の前記下流側押し込み部は、前記下流側搬送面から上方に突出する1又は複数の突起を有する、付記D又は付記Eに記載の搬送補助装置。

[0237] (付記G)

前記上流側の第1補助コンベヤの下流側端部と前記上流側障害物との間の

前記搬送方向に沿う距離は、前記下流側の第2補助コンベヤの上流側端部と前記下流側障害物との間の前記搬送方向に沿う距離に比べて小さい、付記D乃至付記Fのいずれか1項に記載の搬送補助装置。

[0238] (付記H)

前記上流側の第1補助コンベヤ及び前記上流側ボックスがないとき、前記押し込み部は、前記放射線検査装置の前記搬送路よりも上流側の上方に設けられ、前記放射線検査装置の放射線の漏洩を防ぐ前記放射線検査装置の前記入口の前記上流側障害物に対して接離する方向、及び、前記搬送路に近接する方向及び前記搬送路から離隔する前記接離する方向と交差する方向に移動可能な押圧部を有する、付記Dに記載の搬送補助装置。

[0239] (付記I)

前記下流側の第2補助コンベヤがないとき、前記押し込み部は、前記放射線検査装置内の前記搬送路の上方、又は、前記放射線検査装置よりも下流側の上方に設けられ、障害物に対して接離する方向、及び、前記搬送路に近接する方向及び前記搬送路から離隔する前記接離する方向と交差する方向に移動可能な押圧部を有する、付記Dに記載の搬送補助装置。

[0240] (付記J)

搬送路を所定の搬送方向に搬送される被検物に放射線を照射して前記被検物を検査する放射線検査装置と、

前記放射線検査装置とともに用いられる、付記A乃至付記Iのいずれか1項に記載の搬送補助装置と

を有する放射線検査システム。

[0241] 以上説明したように、上述した実施形態によれば、X線検査装置等の放射線検査装置32の入口50a又は出口50bで荷物が滞留することを防止可能な搬送補助装置34、134、搬送装置234a、234b、及び、放射線検査システム24を提供することができる。

[0242] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これ

ら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。