

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6788616号
(P6788616)

(45) 発行日 令和2年11月25日(2020.11.25)

(24) 登録日 令和2年11月4日(2020.11.4)

(51) Int.Cl. F I
B 6 5 B 25/24 (2006.01) B 6 5 B 25/24

請求項の数 10 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2017-559703 (P2017-559703)	(73) 特許権者	517394108 ラミフレックス アーバー L A M I F L E X A B スウェーデン国 6 1 1 3 5 ニュヒュー ピング ガスベルクスパーゲン 4-6
(86) (22) 出願日	平成28年5月30日 (2016. 5. 30)	(74) 代理人	100147485 弁理士 杉村 憲司
(65) 公表番号	特表2018-516814 (P2018-516814A)	(74) 代理人	230118913 弁護士 杉村 光嗣
(43) 公表日	平成30年6月28日 (2018. 6. 28)	(74) 代理人	100149249 弁理士 田中 達也
(86) 国際出願番号	PCT/SE2016/050501	(72) 発明者	ジョナス テグストロム スウェーデン国 5 8 2 4 5 リンシェ ーピング ランストープスガタン 30
(87) 国際公開番号	W02016/195578		
(87) 国際公開日	平成28年12月8日 (2016. 12. 8)		
審査請求日	令和1年5月23日 (2019. 5. 23)		
(31) 優先権主張番号	1550699-1		
(32) 優先日	平成27年5月29日 (2015. 5. 29)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	スウェーデン (SE)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コイル包装システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ラッピング材(114)を把持するように構成された捕捉部(112)を有する第1ロボットアーム(110)と、

前記ラッピング材(114)を把持するように構成された捕捉部(122)を有する第2ロボットアーム(120)と、

コイル(150)を支持するとともにコイル軸線周りに回転させるように構成されたコイル回転手段(140)と、を備えるコイル包装システム(100)であって、

前記第1ロボットアーム(110)は、前記コイル(150)のラッピング工程において、操作位置において前記コイル軸線と一致する第1水平軸線(A1)に沿ってのみ可動であり、

前記第1ロボットアーム(110)は、前記コイル(150)の目玉部(154)を通じて動くように構成され、前記第2ロボットアーム(120)は、前記第1水平軸線(A1)に対して平行な第2水平軸線(A2)と、前記第2水平軸線(A2)に対して垂直である第3水平軸線(A3)と、に沿って可動であることを特徴とする、コイル包装システム(100)。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のコイル包装システム(100)であって、前記第1ロボットアーム(110)及び前記第2ロボットアーム(120)は、相互に前記ラッピング材(114)を受け渡すように構成されている、コイル包装システム(100)。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載のコイル包装システム(100)であって、前記第1ロボットアーム(

110)の前記捕捉部(112)は前記ラッピング材(114)の頂部を把持するように構成されており、前記第2ロボットアーム(120)の前記捕捉部(122)は、前記ラッピング材(114)の底部を把持するように構成されている、コイル包装システム(100)。

【請求項4】

請求項1～3のいずれか一項に記載のコイル包装システム(100)であって、前記第2ロボットアーム(120)は、前記第3水平軸線(A3)に沿って伸張可能であるとともに、前記第2水平軸線(A2)に沿って可動なガイドレールに取り付けられている、コイル包装システム(100)。

【請求項5】

請求項1～4のいずれか一項に記載のコイル包装システム(100)であって、前記第1ロボットアーム(110)及び前記第2ロボットアーム(120)は、前記第1水平軸線(A1)及び前記第2水平軸線(A2)に沿って同時に動くように構成されている、コイル包装システム(100)。

10

【請求項6】

請求項1～5のいずれか一項に記載のコイル包装システム(100)であって、前記第1ロボットアーム(110)は第1高さに配置され、前記第2ロボットアーム(120)は第2高さに配置され、前記第1高さと前記第2高さとの間の距離は、前記ラッピング材(114)の高さと実質的に同一である、コイル包装システム(100)。

【請求項7】

請求項1～6のいずれか一項に記載のコイル包装システム(100)であって、前記第1ロボットアーム(110)及び前記第2ロボットアーム(120)は、垂直軸線(V1)に沿って調節可能である、コイル包装システム(100)。

20

【請求項8】

請求項1～7のいずれか一項に記載のコイル包装システム(100)であって、コイル回転手段(140)は垂直方向に調節可能である、コイル包装システム(100)。

【請求項9】

請求項1～8のいずれか一項に記載のコイル包装システム(100)であって、前記第1ロボットアーム(110)及び前記第2ロボットアーム(120)は、空気圧駆動型である、コイル包装システム(100)。

【請求項10】

30

ラッピング材(114)を把持するように構成された捕捉部(112)を有する第1ロボットアーム(110)と、

前記ラッピング材(114)を把持するように構成された捕捉部(122)を有する第2ロボットアーム(120)と、

コイル(150)を支持するとともにコイル軸線周りに回転させるように構成されたコイル回転手段(140)と、を備える、コイル包装システム(100)であって、

前記第1ロボットアーム(110)は、操作位置において、前記コイル軸線と一致する第1水平軸線(A1)に沿ってのみ可動であり、

前記第2ロボットアーム(120)は、前記第1水平軸線(A1)に対して平行な第2水平軸線(A2)と、前記第2水平軸線(A2)に対して垂直である第3平行軸線(A3)と、に沿って可動であることを特徴とする、コイル包装システム(100)。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に、ラッピング材によりコイルをラッピングし、2つのロボットアーム間にラッピング材の受け渡し手段(ハンド・オーバー)を備えるコイル包装システムに関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、伸縮性ラッピング・プラスチック・フィルムのような非透過性、伸縮性のラッ

50

ピング媒体による繊細な物体のパッキング方法は、長年に亘り既に知られている。このようなラッピング方法を用いることで、移送及び取扱い時に物体を腐食又は汚れから保護することができる。鋼帯のコイルのような大きな物体であっても、このような方法で包装することができる。しかしながら、鋼帯のコイルを包装することは、その形状、寸法及び重さから特に困難である。開口した中心部にコイル取扱い設備を収容したままコイルを完全にラッピングするために、目玉部貫通ラッピング（スルー・ザ・アイ・ラッピング）方法が開発されてきた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

10

【特許文献1】米国特許第6705060号明細書

【0004】

更に、ロボットアーム間におけるラッピング材の受け渡し手段を開示する解決手段も利用可能である。米国特許第6705060号明細書は、そのようなシステムとして、対向する一对のロボットアームを備え速度可変コイル回転機がコイルを低速で回転させているときに、一对のロボットアームがコイルの両端周辺を移動し、コイルの上方及びその中空コアの中心部でラッピング材のロールを相互に受け渡すシステムを開示している。

【0005】

しかしながら、米国特許第6705060号明細書に開示されているもののようなシステムは、ロボットアーム用の大きな装置を備えるとともにロボットアームを協調させるための感知システムを要するので、非常に大きく、重い。

20

【0006】

より小型かつ安価で、容易に実施できる解決手段を実現することが望ましい。

【発明の概要】

【0007】

上述した問題の少なくともいくつかを解決することが本発明の課題である。特許請求の範囲に記載したシステムを用いることで、これらの課題及び他の課題の解決を達成することができる。

【0008】

本発明の一態様に従い、コイル包装システムを提供する。システムは、ラッピング材を把持するよう構成された捕捉部を有する第1ロボットアームと、ラッピング材を把持するよう構成された捕捉部を有する第2ロボットアームと、コイルを支持するとともにコイル軸線周りに回転させるように構成されたコイル回転手段とを備える。第1ロボットアームは、操作位置においてコイル軸線と一致する第1水平軸線に沿ってのみ可動であり、第2ロボットアームは、第1水平軸線に対して平行な第2水平軸線と、前記第2水平軸線に対して垂直である第3水平軸線と、に沿って可動である。代替的な実施形態において、ロボットアームは、相互にラッピング材を受け渡すように更に構成することもできる。

30

【0009】

上述したシステムを実施することで、従来よりも容易で、簡単で、安価で、コスト効果に優れ、コンパクトな、コイルをラッピングするための解決手段を実現することができる。更に、このシステムは既存の技術を用いて実施できるので、そのようなシステムの実施も容易である。

40

【0010】

代替的な実施形態において、第1捕捉部はラッピング材の頂部を把持するように構成されており、第2捕捉部はラッピング材の底部を把持するようにするよう構成されている。

【0011】

更なる代替的な実施形態において、第2ロボットアームは、第3軸線に沿って伸張可能であるとともに、第2軸線に沿って可動なガイドレールに取り付けられている。

50

【 0 0 1 2 】

更なる代替的な実施形態において、第1ロボットアーム及び第2ロボットアームは、第1水平軸線及び第2水平軸線に沿って同時に動くように構成されている。相互に平行に動くロボットアームを有することで、操作中にこれらロボットアームを互いに適切に整列させるための感知及び/又は協調システムは不要となる。

【 0 0 1 3 】

更なる代替的な実施形態において、第1ロボットアームは第1高さに配置され、第2ロボットアームは第2高さに配置され、第1高さと第2高さとの間の距離はラッピング材の高さと実質的に同一である。これにより、コイル及びラッピング材の特定の高さに応じてシステムを予め構成することができるため、操作中にシステムを協調及び移動させる必要性が低下する。

10

【 0 0 1 4 】

代替的な実施形態において、ロボットアームは、垂直軸線に沿って調節可能である。また、コイル回転手段は、垂直軸線に沿って調節可能である。操作中に第1ロボットアームはコイルの目玉部と概ね整列するので、多様な寸法及び形状のコイルをシステムに収容することが可能となる。

【 0 0 1 5 】

本発明の一態様に従い、コイル包装システムを提供する。システムは、ラッピング材を把持するように構成された捕捉部を有する第1ロボットアームと、ラッピング材を把持するように構成された捕捉部を有する第2ロボットアームと、コイルを支持するとともにコイル軸線周りに回転させるように構成されたコイル回転手段と、を備える。第1ロボットアームは操作位置において、コイル軸線と一致する第1水平軸線に沿ってのみ可動であり、第2ロボットアームは、第1水平軸線に対して平行な第2水平軸線と、第2水平軸線に対して垂直である第3平行軸線と、に沿って可動である。代替的な実施形態において、ロボットアームは、相互にラッピング材を受け渡すように更に構成することもできる。

20

【 0 0 1 6 】

本発明の一態様に従い、コイル包装システムを提供する。システムは、ラッピング材を把持するように構成された捕捉部を有する第1ロボットアームと、ラッピング材を把持するように構成された捕捉部を有する第2ロボットアームと、コイルを支持するとともにコイル軸線周りに回転させるコイル回転手段と、を備える。第1ロボットアームは、操作位置において、コイル軸線と一致する第1水平軸線に沿ってのみ可動であり、第1ロボットアームは、コイルの目玉部を通じて動くように構成され、第2ロボットアームは、第1水平軸線に対して平行な第2水平軸線と、前記第2水平軸線に対して垂直である第3水平軸線と、に沿って可動である。代替的な実施形態において、ロボットアームは、相互にラッピング材を受け渡すように更に構成することもできる。

30

【 0 0 1 7 】

本発明の一態様に従い、コイル包装システムを提供する。システムは、ラッピング材を把持するように構成された捕捉部を有する第1ロボットアームと、ラッピング材を把持するように構成された捕捉部を有する第2ロボットアームと、コイルを支持するとともに、コイル軸線周りに回転させるように構成されたコイル回転手段と、を備える。第1ロボットアームは、コイルのラッピング工程において、操作位置においてコイル軸線と一致する第1水平軸線に沿ってのみ可動であり、第2ロボットアームは、第1水平軸線に対して平行な第2水平軸線と、第2水平軸線に対して垂直である第3水平軸線と、に沿って可動である。代替的な実施形態において、ロボットアームは、相互にラッピング材を受け渡すように更に構成することもできる。

40

【 0 0 1 8 】

本発明の一態様に従い、コイル包装システムを提供する。システムは、ラッピング材を把持するように構成された捕捉部を有する第1ロボットアームと、ラッピング材を把持するように構成された捕捉部を有する第2ロボットアームと、コイルを支持するとともにコイル軸線周りに回転するように構成されたコイル回転手段とを備える。第1ロボットアーム

50

は、コイルのラッピング工程において、操作位置においてコイル軸線と一致する第1水平軸線に沿ってのみ可動であり、第1ロボットアームは、コイルの目玉部を通じて動くように構成され、第2ロボットアームは、第1水平軸線に対して平行な第2水平軸線と、第2水平軸線に対して垂直である第3水平軸線と、に沿って可動である。代替的な実施形態において、ロボットアームは、相互にラッピング材を受け渡すように更に構成することもできる。

【0019】

上述のシステムは、他の代替的な実施形態に従い構成及び実施することができる。この解決手段の更なる構成及び利点は、以下の詳細な説明によって明らかとなる。

【図面の簡単な説明】

10

【0020】

【図1】操作位置におけるコイル包装システムの上面図である。

【図2】操作位置における、図1に示すコイル包装システムの側面図である。

【図3】操作位置における、図1に示すコイル包装システムの斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、添付の図面を参照しつつ、本発明を例示説明する。

【0022】

以下に、コイル包装システムの詳細な説明を開示する。本明細書中に示された全ての例は、一般的な説明の一部であるため、一般的なあらゆる方法で組み合わせることができる。多様な実施形態の個別の特徴は、システム全体の機能と明らかに矛盾する場合を除き、組み合わせ又は置き換えることができる。

20

【0023】

図1は、本発明に係るコイル包装用のシステム100の操作位置における上面図である。システムは、第1水平軸線A1に沿って可動である第1ロボットアーム110及び第2水平軸線A2に沿って可動である第2ロボットアーム120を備える。第2水平軸線A2は、第1水平軸線A1に対して平行であり、第2ロボットアーム120は、第1水平軸線A1及び第2水平軸線A2に対して垂直である第3水平軸線A3に沿って可動である。システム100は、コイル150を支持するとともにコイル軸線A1周りに回転させるように構成されたコイル回転手段140を更に備える。コイル軸線A1は、第1ロボットアーム110の可動方向に沿う第1水平軸線A1と一致する。

30

【0024】

第1ロボットアーム110及び第2ロボットアーム120は共に、ラッピング材114を把持及び保持するように構成される。典型的な実施形態において、第1ロボットアームは捕捉部112を備え、第2ロボットアームは捕捉部122を備える。これら2つの捕捉部は、ラッピング材を把持及び保持するように同様に構成されている。しかしながら、いくつかの実施形態において、捕捉部112、122の高さは、異なる高さにてラッピング材114を把持するように構成されてもよい。例えば、第1ロボットアーム110の第1捕捉部112はラッピング材114の底部を把持するように構成される一方、第2ロボットアーム120の捕捉部122はラッピング材114の頂部を把持するように構成されてもよい。上述したようにロボットアーム110、120の捕捉部112、122を構成することで、第1ロボットアーム110と第2ロボットアーム120とは、捕捉部112、122をラッピング材114の同一部分を把持するように構成する場合と比較して、より容易にラッピング材114を相互に受け渡すことができる。当業者により理解される多様な方法で捕捉部112、122を実施することができる。例えば、各捕捉部は、ラッピング材の片側をそれぞれ把持するように構成された2つの捕捉アームを備えることができ、ラッピング材は捕捉部により把持されるように構成されたハンドルを備えていてもよい。

40

【0025】

第1ロボットアーム110は、典型的には、第1水平軸線A1に沿って、一方向のみに可動である。一実施形態において、第1ロボットアーム110はコイルのラッピング工程中に、

50

例えば段落 0 0 3 3 に記載したように第 1 水平軸線A1に沿って、一方向のみに可動であり又は動くように構成される。一実施形態において、第 1 ロボットアーム110は、操作中又はコイルのラッピング操作中に、例えば段落 0 0 3 3 に記載したように第 1 水平軸線A1に沿って、一方向のみに可動であり又は動くように構成される。従って、第 1 ロボットアーム110は複数の方向に動くように構成されてもよいが、コイルのラッピング工程を実行するため又はコイルのラッピング操作中に、第 1 ロボットアーム110は、第 1 水平軸線A1に沿って一方向のみに動き、可動であり、又は動くように構成される。第 2 ロボットアーム120は、第 2 方向が第 1 方向に垂直となる 2 方向に可動である。すなわち、第 2 ロボットアーム120は、第 1 水平軸線A1に対して平行である第 2 水平軸線A2と、第 1 水平軸線A1及び第 2 水平軸線A2に対して垂直である第3水平軸線A3と、に沿って可動である。上述のよ

10

【 0 0 2 6 】

ロボットアームを相互にラッピング材114を受け渡すように更に構成することで、ラッピング材114によりコイル150を完全に被覆することが可能となる。第 1 ロボットアーム110は、ラッピング材を第 2 ロボットアーム120に受け渡すように構成され、同様に、第 2 ロボットアーム120は、ラッピング材を第 1 ロボットアーム110に受け渡すように構成することで、ラッピング材114をコイル150の全周でコイル150の目玉部も通じて受け渡すことができる。第 1 ロボットアーム110は、コイル150の軸線でもある水平軸線A1に沿って可動であり、従って、第 1 ロボットアーム110はコイル150の目玉部を通じて動くように構成されている。第 2 ロボットアーム120は、第 1 ロボットアーム110がコイル150の目玉部を通じて動く前に、第 1 ロボットアーム110にラッピング材114を与えるように構成され、且つ、第 1 ロボットアーム110がコイル150の目玉部を通じて動いた後に、第 1 ロボットアーム110からラッピング材114を受け取るようにも構成されている。第 1 ロボットアーム110及び第 2 ロボットアーム120は同様の捕捉部を有する構成とされ、ラッピング材を与える第 1 ロボットアーム110とそれを受け取る第 2 ロボットアーム120との間、また、ラッピング材114を与える第 2 ロボットアーム120とそれを受け取る第 1 ロボットアーム110との間には実質的な差異はない。

20

30

【 0 0 2 7 】

いくつかの実施例において、第 1 ロボットアーム110及び第 2 ロボットアーム120は、相互に平行に動くように構成される。これにより、アームの動きを常に平行な軸線A1及びA2に沿って協調させることができるため、アームを相互に協調させるシステムが不要となる。

【 0 0 2 8 】

図 2 は、図 1 に示すシステムの側面図である。図 2 に示すように、第 1 ロボットアーム110及び第 2 ロボットアーム120は、地面から異なる高さにて取り付けることができる。これにより、第 1 ロボットアーム110が頂部側でラッピング材114を把持し、第 2 ロボットアーム120が底部側でラッピング材を把持する一実施形態において、ラッピング材114の受け渡しを容易にすることができる。

40

【 0 0 2 9 】

コイル回転手段140は、コイル150を支持するとともに回転させるように構成されている。回転手段140は、非常に重いコイル150の重量に耐えるのに十分な強度を有する必要がある。回転手段140は、コイル150を回転させるための回転可能な 2 つのローラー142を備えることができる。しかしながら、いくつかの実施形態において、回転手段140は、同一の目的を実現しながら異なる構成とすることができる。例えば、回転手段140は、コイルを支持する底部と、コイルを回転させるよう構成されコイル150の頂部側に配置された 2 つ

50

のローラーと、を備えることができる。

【0030】

更に、システムを多様な寸法及び形状のコイルに対応可能とするように、第1ロボットアーム110及び/又は第2ロボットアーム120を垂直方向に調節可能とすることができる。コイル150の目玉部を通じてラッピング材114を移送するよう、少なくとも1つのロボットアーム110を構成することから、ロボットアーム110、120とコイル150との間に垂直方向に調節可能であることを要する。これは、垂直方向に調節可能なレール160に取り付けられ、例えば空気圧駆動型である、少なくとも1つのロボットアームを備えることで実現可能である。いくつかの実施形態において、ロボットアームに代えて、コイル回転手段140を垂直方向に調節可能に構成することができ、例えば、垂直方向に調節可能なレール170に取り付けることで同一の機能を達成することができる。更に、ロボットアーム110、120とコイル回転手段140は、共に垂直方向に調節可能することができる。

10

【0031】

図3は、システムの三次元的側面図を示し、ロボットアーム110がコイル150の目玉部154を通じて動く直前のロボットアーム110、120、コイル150及びラッピング材114の配置を例示している。

【0032】

本開示に係るシステムにおけるコイル150の例示的なラッピング工程を図3を参照しながら詳述する。図3において、ロボットアーム110は、捕捉部112を用いてラッピング材114を保持しており、説明の目的のために当該位置を開始位置とする。しかし、システムは任意の数の異なる開始位置を有し得る。ロボットアーム110を第1水平軸線A1に沿って動かす、ロボットアーム110をコイル150の目玉部154を通じて伸張させることで、コイル150の目玉部154を通じてラッピング材114を受け渡すことができ、これにより、コイル150の内部をラッピング材114によりラッピングすることができる。第1ロボットアーム110が、コイル150の目玉部154を通じて移動し、コイル150の他方の側面に現れると、ラッピング材は第2ロボットアーム120に引き渡される。いくつかの実施形態において、第2ロボットアーム120は、第2水平軸線A2に沿って第1ロボットアーム110に対して平行に動くが、ロボットアームが互いに独立して動くようにしてもよい。

20

【0033】

第1ロボットアーム110から第2ロボットアーム120にラッピング材を受け渡すとき、第3水平軸線A3に沿って第1ロボットアーム110に向かって動き、続いて、捕捉部122を用いてラッピング材114を把持するのは、第2ロボットアーム120である。第2ロボットアーム120は2つの軸線に沿って可動であるため、第1ロボットアーム110に向かって動くのは、第2ロボットアーム120となり、その逆とはならない。第2ロボットアーム120が第1ロボットアームからラッピング材114を取り上げた後、第2ロボットアーム120は、第3水平軸線A3に沿って、開始位置と同じ位置に後退する。後退時に第2ロボットアーム120は、捕捉部122により保持されているラッピング材を移送し、コイル150の左側を被覆する。続いて、ラッピング材114を保持し続けている第2ロボットアーム120は、第2水平軸線A2に沿って、開始位置に向かって移動することで、コイル150の前面をラッピングする。開始位置に戻ると、第2ロボットアーム120は、第3水平軸線A3に沿って、外側方向に再び伸張し、これによりラッピング材114を第1ロボットアーム110に戻すことで、コイルの右側をラッピングする。

30

40

【0034】

当然ながら、上述した工程では、コイル150が静止している場合にはコイル150の一側部が被覆されるにすぎない。コイル150全体のラッピングを実現するために、コイル回転手段140は、典型的には上述した全工程に亘って回転しており、これにより、コイル150全体をラッピング材114で被覆することが可能となる。いくつかの実施例において、コイルは常時低速で回転するが、他の実施例では、コイル回転手段140は、上述したサイクルを繰り返す毎にコイルを所定の量だけ回転させるように構成されてもよい。上述のサイクルは、ラッピング材114でコイル150全面を被覆するために複数回に亘って反復されなければな

50

らないと理解されたい。

【0035】

本開示のロボットアームは、典型的には、空気圧駆動型、機械駆動型又は電気駆動型であるが、他の駆動機構を用いてもよいと理解されたい。

【0036】

本開示にて詳述したシステムを実施することで、既知の解決手段と比較してより簡単かつ安価で、実施及び操作も容易なシステムを実現することができる。

【0037】

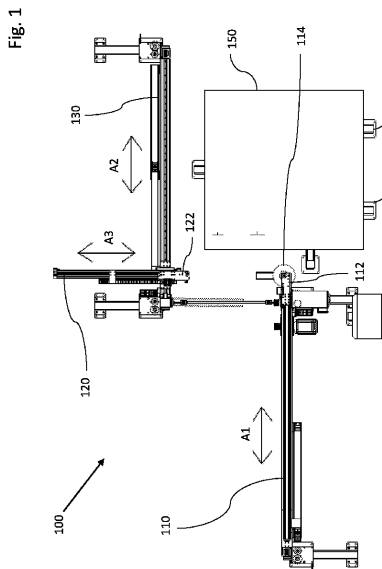
本発明に係るコイル包装システムの好適な実施形態について詳述した。しかしながら、当業者であれば、本実施形態は発明の趣旨から逸脱することなく、添付の特許請求の範囲内で変更し得るものであると認識するであろう。

10

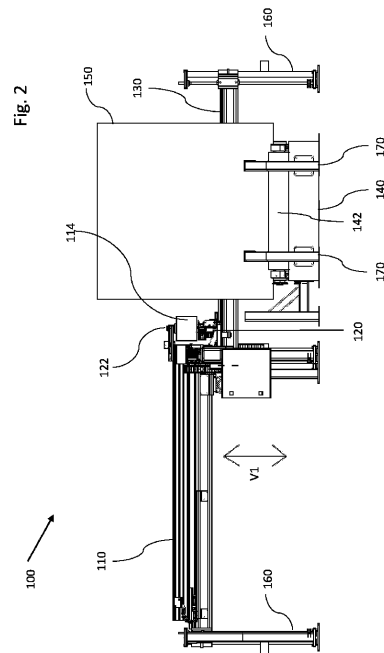
【0038】

上述した全ての代替的な実施形態又は一実施形態の一部は、発明の趣旨から逸脱せず矛盾しない組み合わせである限り、自由に組み合わせることができる。

【図1】

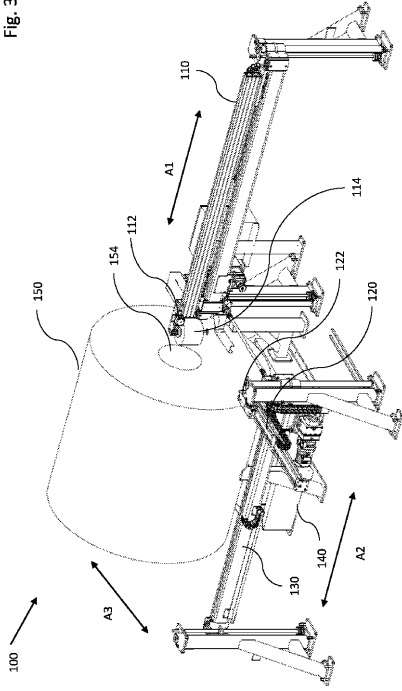


【図2】



【 3 】

Fig. 3



フロントページの続き

(72)発明者 パトリック トイボネン
スウェーデン国 61135 ニュヒューピング ガスベルクスベーゲン 4-6 ラミフレック
ス アーバー内

(72)発明者 ウッラ リナ
フィンランド国 90440 ケンブル テッポランティ 4 プロフィリリケスクス オイ内

審査官 蓮井 雅之

(56)参考文献 米国特許第6705060(US, B1)
特開平2-132068(JP, A)
特開昭54-138793(JP, A)
特開2006-255801(JP, A)
特開平8-119224(JP, A)
特開昭61-104916(JP, A)
米国特許第5542729(US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B65B 25/24