

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2010-540344

(P2010-540344A)

(43) 公表日 平成22年12月24日(2010.12.24)

(51) Int.Cl.

B64F 5/00 (2006.01)

F I

B64F 5/00

テーマコード (参考)

D

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2010-528041 (P2010-528041)
 (86) (22) 出願日 平成20年9月25日 (2008. 9. 25)
 (85) 翻訳文提出日 平成22年5月31日 (2010. 5. 31)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2008/077713
 (87) 国際公開番号 W02009/045854
 (87) 国際公開日 平成21年4月9日 (2009. 4. 9)
 (31) 優先権主張番号 11/867, 244
 (32) 優先日 平成19年10月4日 (2007. 10. 4)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 500520743
 ザ・ボーイング・カンパニー
 The Boeing Company
 アメリカ合衆国、60606-1596
 イリノイ州、シカゴ、ノース・リバーサイド・プラザ、100
 (74) 代理人 100109726
 弁理士 園田 吉隆
 (74) 代理人 100101199
 弁理士 小林 義敦
 (72) 発明者 リーヴス, ブラッド ジェイ.
 アメリカ合衆国 ワシントン 98208
 , エヴェレット, 9番 ディーアール
 エスイー 9302

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 製造ムービングラインシステムおよび方法

(57) 【要約】

製造ムービングラインシステムを提供する。製造ムービングラインシステムの例示的な一実施形態は、少なくとも1本の金属製誘導ストリップと、誘導ストリップを追従するよう構成されていてもよい少なくとも1台の牽引車両とを含む。牽引車両は、制御回路ならびに制御回路に接続されている電源および無線送受信装置を含んでもよい。アセンブリ固定具カートが牽引車両に結合されていてもよい。無線通信回線が、中央制御コンピュータと牽引車両の無線送受信装置との間に設けられてもよい。製造ムービングライン方法もまた開示される。

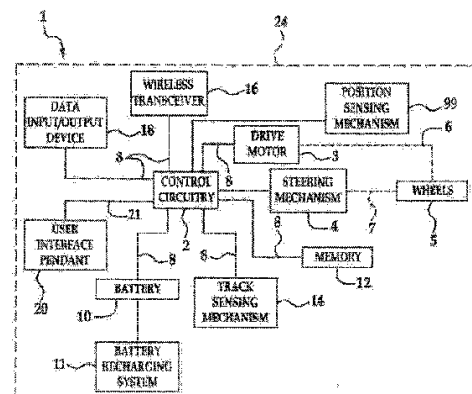


FIG. 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも 1 本の金属製誘導ストリップと、
前記誘導ストリップを追従するよう構成されている少なくとも 1 台の牽引車両であって

、

制御回路ならびに前記制御回路に接続されている電源および無線送受信装置を含む少なくとも 1 台の牽引車両と、

前記牽引車両に結合されているアセンブリ固定具カートと、

中央制御コンピュータと、

前記中央制御コンピュータと前記牽引車両の前記無線送受信装置との間の無線通信回線とを含む製造ムービングラインシステム。 10

【請求項 2】

前記制御回路に接続されているユーザインターフェースペンダントをさらに含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前期アセンブリ固定具カートが、複数のカート車輪を有するカート台と、前記カート台により支持されているカート枠と、前記カート枠により支持されているカートプラットフォームとを含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 4】

複数の製造作業ステーションと、
前記製造作業ステーションに概ね隣接して延在している少なくとも 1 本の金属製誘導ストリップと、

前記誘導ストリップを追従するよう構成されている少なくとも 1 台の牽引車両であって

、

メモリを有する制御回路と、前記制御回路に接続されている少なくとも 1 つの電池と、前記制御回路に接続されている無線送受信装置と、前記制御回路に接続されており、かつ前記誘導ストリップを検知するよう構成されている位置検知機構と、前記制御回路に接続されている駆動モータと、前記駆動モータと駆動的に係合している少なくとも 1 つの車輪と、前記制御回路に接続されており、かつ前記少なくとも 1 つの車輪に結合されているステアリング機構とを含む前記少なくとも 1 台の牽引車両と、

前記牽引車両に結合されているアセンブリ固定具カートと、

中央制御コンピュータと、

前記中央制御コンピュータと前記牽引車両の前記無線送受信装置との間の無線通信回線とを含む製造ムービングラインシステム。 30

【請求項 5】

前記制御回路に接続されているユーザインターフェースペンダントをさらに含む、請求項 4 に記載のシステム。

【請求項 6】

前期アセンブリ固定具カートが、複数のカート車輪を有するカート台と、前記カート台により支持されているカート枠と、前記カート枠により支持されているカートプラットフォームとを含む、請求項 4 に記載のシステム。 40

【請求項 7】

前記少なくとも 1 台の牽引車両が複数の牽引車両を含み、前記システムが、前記牽引車両の間の無線通信回線をさらに含む、請求項 4 に記載のシステム。

【請求項 8】

少なくとも 1 本の金属製誘導ストリップを設ける工程と、

無線送受信装置を有する少なくとも 1 台の牽引車両を、前記誘導ストリップと誘導接触するように設ける工程と、 50

前記少なくとも 1 台の牽引車両にアセンブリ固定具カートを結合する工程と、
前記アセンブリ固定具カート上に少なくとも 1 つの部品を載置する工程と、
中央制御コンピュータを設ける工程と、
前記中央制御コンピュータと前記牽引車両の前記無線送受信装置との間に無線通信回線を設ける工程と、
前記誘導ストリップに沿って前記牽引車両を移動させる工程と
を含む製造ムービングライン方法。

【請求項 9】

前記牽引車両にユーザインターフェースペンダントを接続し、前記ユーザインターフェースペンダントの動作により前記牽引車両を制御することをさらに含む、請求項 8 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、製造ムービングラインシステムおよび方法に関する。より詳細には、本開示は、複数のライン追従牽引車両が中央コンピュータにより無線制御される製造ムービングラインシステムおよび方法に関する。

【背景技術】

【0002】

部品ムービングラインは、複数の作業ステーション間で部品を往復輸送するために組立て設備において用いられることがある。従来の部品ムービングラインは、部品を配置し、作業ステーションの間で輸送する無人搬送車（AGV）を利用していることがある。しかしながら、従来の部品ムービングラインは、複数の欠点のいくつかを有していることがある。これら欠点には、例えば、ラインの一部が故障した場合に部品ムービングライン全部が故障してしまうこと、工具／固定具が「非積載位置」（ラインの終わり）から「積載位置」（ラインの始め）へ移動する際にこれらが空いていることがあるため、工具／固定具の重複が起ること、ラインのための実質的な支持構造が必要なこと、ラインの再構成が困難であること、ライン用の支持レールが作業空間の邪魔になること、より長く高価な硬化炉が必要なこと、人間工学的な高さ調整に欠けていること、および、最大生産速度に合わせてラインを設計および構築する必要があることが含まれる。この要求により、ラインのコスト、および、ラインに必要とされる床面積が増大する。

【0003】

今日では、さまざまな種類の無人搬送車（AGV）が市場に出回っている。しかしながら、AGVは、「システムに関連付けられて」いないこともあるので、互いに通信することのない個々のユニットとして機能している可能性がある。そのうえ、AGVは、大型で高価であることもあり、適切でないか、または、部品ムービングラインに必要とされる可能性のある精密低速が可能とならないことがある。

【発明の概要】

【0004】

本開示は、概して、製造ムービングラインシステムに関する。製造ムービングラインシステムの例示的な一実施形態は、少なくとも 1 本の金属製誘導ストリップと、誘導ストリップを追従するよう構成されていてもよい少なくとも 1 台の牽引車両とを含む。牽引車両は、制御回路ならびに制御回路に接続された電源および無線送受信装置を含んでいてもよい。アセンブリ固定具カートは、牽引車両に結合されていてもよい。無線通信回線は、中央制御コンピュータと牽引車両の無線送受信装置との間に設けられてもよい。

【0005】

さらに本開示は、概して、製造ムービングライン方法に関する。製造ムービングライン方法の例示的な一実施形態は、少なくとも 1 本の金属製誘導ストリップを設ける工程と、無線送受信装置を有する少なくとも 1 台の牽引車両を誘導ストリップと誘導接触（guided contact）させて設ける工程と、少なくとも 1 台の牽引車両にアセンブリ固定具カートを

10

20

30

40

50

結合する工程と、前記アセンブリ固定具カート上に少なくとも1つの部品を載置する工程と、中央制御コンピュータを設ける工程と、中央制御コンピュータと牽引車両の無線送受信装置との間に無線通信回線を設ける工程と、誘導ストリップに沿って牽引車両を移動させる工程とを含んでもよい。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】図1は、牽引車両の一例の略ブロック図である。

【図2】図2は、部品が支持されているアセンブリ固定具カートを牽引する牽引車両の部分側面略図である。

【図3】図3は、牽引車両の例示的实施における製造ムービングラインシステムの略図である。

10

【図4】図4は、製造ムービングライン方法の一例を示した工程系統図である。

【図5】図5は、航空機の製造および保守方法論の工程系統図である。

【図6】図6は、航空機のブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

まず図1から図3を参照すると、本開示は、概して、複数のライン追従牽引車両1が中央コンピュータ44により無線制御されていてもよい製造ムービングラインシステム40（図3）に関する。以下に説明するように、各牽引車両1は、製造ムービングラインシステム40において複数の製造作業ステーション42の間で1つ以上の部品36（図2）を搬送する（図2に示されており、かつ、図3において想像線で示されている）アセンブリ固定具カート30を牽引するよう構成されていてもよい。1つ以上の部品36は、製造プロセスまたは組立てプロセスの一部として改修されるかまたは組立てられてもよい。単一の製造ムービングライン41において任意の数の牽引車両1を設けることができ、かつ、牽引車両1が中央制御コンピュータ44と通信するようにこれら牽引車両1をシステムに関連付けることができる。牽引車両1はまた、互いに通信するよう構成されていてもよい。牽引車両1は、互いに独立して、かつ、製造ムービングラインシステム40の輸送要件に応じてさまざまな速度で移動することができる。万一1台の牽引車両1が故障した場合、残りの牽引車両1は、製造ムービングライン41において中断されずに輸送を続けることができる。

20

30

【0008】

図1に示すように、製造ムービングラインシステム40の実施に適していてもよい牽引車両1の一例が、略ブロック図の形態で示されている。牽引車両1は、牽引車両1の機能的構成要素を完全にまたは部分的に取り囲んでいてもよい（想像線で示されている）車両筐体24を含んでもよい。車両筐体24は、コンパクト設計であってもよい。牽引車両1は、牽引車両1のさまざまな機能を制御し、かつ、連携させる制御回路2を含んでもよい。牽引車両1のさまざまな機能的構成要素は、例えば、配線や直接電気接点であってもよいがこれらに限定されない電氣的接続8により、制御回路2と電氣的に接続されていてもよい。

【0009】

40

制御回路2は、データを保存するよう構成されたメモリ12を有していてもよい。データ入力／出力装置18は、メモリ12へのデータの入力およびメモリ12からのデータの取り出しを容易にするために、制御回路2と接続されていてもよい。少なくとも1つの電池10やその他の電源が制御回路2に接続されていて、制御回路2および牽引車両1のその他の機能的構成要素に電力を供給している。少なくとも1つの電池10は、該少なくとも1つの電池10に接続されている追加のツールおよびアクセサリ（図示せず）に電力供給するのに十分な蓄電容量を有していてもよい。電池再充電システム11は、該少なくとも1つの電池10に接続されていてもよい。電池再充電システム11は、以下に説明する牽引車両1の動作中、該少なくとも1つの電池10の飛行中の電気再充電を容易にするよう構成されていてもよい。

50

【0010】

無線送受信装置16は、制御回路2に接続されていてもよい。無線送受信装置16は、製造ムービングラインシステム40において牽引車両1と中央制御コンピュータ44（図3）との間の無線通信（データの受信および送信）を容易にするよう構成されていてもよい。無線送受信装置16はまた、製造ムービングライン41において牽引車両1と他の牽引車両1との間の無線通信を容易にするよう構成されていてもよい。

【0011】

駆動モータ3は、制御回路2に接続されていてもよい。車両の1つ以上の車輪5は、目的にかなう機械的結合6により駆動モータ3と駆動的に係合していてもよい。駆動モータ3は、限定されないが例えば可変速電気駆動モータであってもよく、かつ、限定されないが例えば500ポンド以上の重量のアセンブリ固定具カート30を毎分1インチから毎分3000インチの精密速度で牽引可能であってもよい。

【0012】

ステアリング機構4は、制御回路2に接続され、かつ、機械的結合7により車両車輪5に結合されていてもよく、これにより、ステアリング機構4が車両車輪5を任意の方向に向けることができる。軌道検知機構14は、制御回路2に接続されていてもよい。軌道検知機構14は、金属製の床に据え付けられた誘導ストリップ46（図3）を追従し、かつ、制御回路2にデータ入力するよう構成されていてもよく、これにより、ステアリング機構4が製造ムービングラインシステム41の誘導ストリップ46に沿って車両車輪5を任意の方向に向けることができる。軌道検知機構14はまた、制御回路2にデータ入力するよう構成されていてもよく、これにより、牽引車両1が意図せずに誘導ストリップ46から外れてしまった場合に、制御回路2が駆動モータ3の動作を終了させることにより、1つ以上の車輪5の回転を終了させることができる。制御回路2は、例えば、無線送受信装置16からの入力を介して、製造ムービングライン41内を移動している他の牽引車両1に対する牽引車両1の位置を監視するよう構成されていてもよい。

【0013】

ユーザインターフェースペンダント20は、例えば、ペンダントコード21を介して制御回路2に結線接続されていてもよい。ユーザインターフェースペンダント20は、無線送受信装置16を介して中央制御コンピュータ44から制御回路2へ送信されるコマンドを手動で無効にするよう構成されていてもよい。

【0014】

製造ムービングラインシステム40の誘導ストリップ46は、（電源に接続されていない）金属製受動素子誘導ストリップであってもよく、その場合、各牽引車両1の軌道検知機構14は、誘導ストリップ46の金属特性を検知するよう構成されていてもよい。図3に示すように、誘導ストリップ46は、製造または組立て設備における床38に取り付けられていてもよい。誘導ストリップ46は、例えば金属シートの帯状片であってもよく、かつ、テープおよび／または糊のような接着剤を用いて床38に取り付けられていてもよく、かつ／または、締結具を用いて床38に取り付けられていてもよい。図3に示す製造ムービングラインシステム40の実施例において、誘導ストリップ46は、概して第1製造作業ステーション42a、第2製造作業ステーション42b、第3製造作業ステーション42cおよび第4製造作業ステーション42dの間およびこれらに隣接して延在しているループを形成するよう構成されている。誘導ストリップ46は、誘導ストリップ46の（想像線で示されている）代替経路46a、46bにより示されているように、容易に再形成したり、延長したり、短縮したりまたは移動させたりすることができる。

【0015】

中央制御コンピュータ44は、無線通信回線48を介して各牽引車両1の無線送受信装置16（図1）と通信することができる。中央制御コンピュータ44は、製造ムービングライン41におけるすべての牽引車両1に関連して製造ムービングラインシステム40を同期させておくために、各牽引車両1の速度を制御および調整するようプログラムされていてもよい。牽引車両1の無線送受信装置16は、無線通信回線50を介して互いに通信

10

20

30

40

50

することができる。したがって、各牽引車両 1 の速度は、牽引車両 1 の位置検知機構 99 (図 1) の動作にตอบสนองして、製造ムービングライン 41 上での各牽引車両 1 の次の牽引車両 1 に対する近接性に応じて追加調整してもよい。

【0016】

製造ムービングラインシステム 40 の実施において、各牽引車両 1 は、1 つの部品 36 または複数の部品 36 (図 2) が支持されていてもよい (図 3 において想像線で示されている) アセンブリ固定具カート 30 を牽引するよう構成されていてもよい。アセンブリ固定具カート 30 の一例は、図 2 に示されており、かつ、複数のカート車輪 32 を有するカート台 31 を含んでいてもよい。カート車輪 32 は、例えばキャスタ式の車輪であってもよいがこれに限定されない。カート台 31 からカート枠 33 が延在していてもよい。カートプラットフォーム 34 は、カート枠 33 上に設けられていてもよい。輸送されることとなる部品 36 は、カートプラットフォーム 34 により支持することができる。牽引車両 1 は、アセンブリ固定具カート 30 のカート台 31 と製造または組立て設備の床 38 との間に位置していてもよい。牽引車両 1 の車両筐体 24 は、例えば限定されないがクランプのような適切な結合機構 26 を用いてカート台 31 に結合されていてもよい。

【0017】

誘導ストリップ 46 は、製造または組立て設備の床 38 に取り付けられ、かつ、任意の所望の構成で設けられていてもよい。製造作業ステーション 42 が、例えば限定されないが各アセンブリ固定具カート 30 上の 1 つ以上の部品 36 を改修および／または組み立てることにより製造または組立てプロセスを順に実施する順序に沿って、誘導ストリップ 46 は、製造作業ステーション 42 の間またはそれに隣接して延在していてもよい。それぞれがアセンブリ固定具カート 30 に結合されていてもよい複数の牽引車両 1 は、誘導ストリップ 46 上に配置されていてもよい。各アセンブリ固定具カート 30 のカート車輪 32 (図 2) と各牽引車両 1 の車両車輪 5 (図 2) とが、誘導ストリップ 46 の対向する両側において床 38 に載っていてもよい。少なくとも 1 つの部品 36 (図 2) が、各アセンブリ固定具カート 30 上に配置されていてもよい。

【0018】

製造作業ステーション 42 の間を部品 36 が順に輸送されている間、牽引車両 1 は一貫して、図 3 における矢印で示されている方向へ製造ムービングライン 41 の誘導ストリップ 46 を追従するよう動作されてもよい。したがって、牽引車両 1 により牽引される各アセンブリ固定具カート 30 は、それぞれ第 1 製造作業ステーション 42 a、第 2 製造作業ステーション 42 b、第 3 製造作業ステーション 42 c および第 4 製造作業ステーション 42 d へ順に各部品 36 を輸送してもよい。特定の 1 つ以上の部品 36 を有するアセンブリ固定具カート 30 を牽引する牽引車両 1 が、各製造作業ステーション 42 に到達すると、中央制御コンピュータ 44 からのコマンドにตอบสนองして、牽引車両 1 は、停止して、アセンブリ固定具カート 30 から部品 36 を取り出しやすくしてもよい。製造作業ステーション 42 において、部品 36 は、製造または組立てプロセス全体にわたって、徐々に改修および／または組立てられてもよい。各製造作業ステーション 42 における改修および／または組立て後、アセンブリ固定具カート 30 上で部品 36 を交換してもよい。次いで、牽引車両 1 は、アセンブリ固定具カート 30 およびこれに搬送されている部品 36 を製造または組立て順序における次の製造作業ステーション 42 へと牽引してもよい。各牽引車両 1 が誘導ストリップ 46 に沿って進む際、電池再充電システム 11 (図 1) は、上記少なくとも 1 つの電池 10 を連続的に再充電していてもよい。

【0019】

中央制御コンピュータ 44 は、無線通信回線 48 を介して無線コマンドを各牽引車両 1 へと送信してもよい。これら無線コマンドは、各製造作業ステーション 42 におけるまたは複数の製造作業ステーション 42 の間での牽引車両 1 の発進および停止、ならびに、牽引車両 1 の速度に関していてもよい。コマンドは、例えば 1 台以上の牽引車両 1 が誘導ストリップ 46 を切り替えるコマンドに限定されないがこれを含んでいてもよい。中央制御コンピュータ 44 から各牽引車両 1 へと送信される無線コマンドにより、製造ムービング

ラインシステム 40 が、同期を保ち、かつ、制御された製造または組立て速度を維持可能となっていてよい。

【0020】

位置検知機構 99 (図 1) は、誘導ストリップ 46 に沿って各牽引車両 1 の位置を連続的に検知し、牽引車両 1 のこの位置を制御回路 2 へ中継することができる。無線送受信装置 16 および無線通信回線 48 を介して、制御回路 2 が今度は、位置指定データを中央制御コンピュータ 44 へ送信することができる。そして次に、誘導ストリップ 46 に沿った牽引車両 1 の位置に基づいて、中央制御コンピュータ 44 は、連続する牽引車両 1 間の距離を求めることができ、かつ、無線通信回線 48 を介して各牽引車両 1 の駆動モータ 3 (図 1) の動作速度を制御することによりこの距離を制御または調整することができる。これに加えて、または、代わりに、各牽引車両 1 の制御回路 2 は、無線通信回線 50 を介して該牽引車両 1 と隣接する前または後ろの牽引車両 1 との距離を求めてもよい。次いで、牽引車両 1 の制御回路 2 は、無線通信回線 48 を介してこのデータを中央制御コンピュータ 44 へ中継してもよく、これにより、連続する牽引車両 1 間の所望の距離を達成するためにこれに応じて牽引車両 1 の速度を調整してもよい。牽引車両 1 が意図せずに誘導ストリップ 46 から外れてしまった場合に、軌道検知機構 14 が制御回路 2 に通知してもよく、次いで制御回路 2 が牽引車両 1 の駆動モータ 3 の動作を終了させてもよい。

10

【0021】

無線通信回線 48 を介した中央制御コンピュータ 44 の動作による各牽引車両 1 の制御に加えて、牽引車両 1 は、手持ち型のユーザインターフェースペンダント 20 (図 1 および図 3) を用いて手で制御することもできる。これにより、例えば製造ムービングライン 41 にアセンブリ固定具カート 30 を付加するか、または、製造ムービングライン 41 からこれを削除したり、生産速度のために製造ムービングライン 41 を再構成したり、異なる位置に製造ムービングライン 41 を移動させたりすることに限定されないがこのような変更を製造ムービングライン 41 に施すために、牽引車両 1 を誘導ストリップ 46 から外しやすくすることができる。

20

【0022】

次に図 4 を参照すると、製造ムービングライン方法の一例を示す工程系統図 400 が示されている。ブロック 402 において、少なくとも 1 本の金属製誘導ストリップを設ける。ブロック 404 において、無線送受信装置を有する少なくとも 1 台の牽引車両を該誘導ストリップに誘導接触させて設ける。ブロック 406 において、該牽引車両にアセンブリ固定具カートを結合する。ブロック 408 において、該アセンブリ固定具カート上に少なくとも 1 つの部品を載置する。ブロック 410 において、中央制御コンピュータを設ける。ブロック 412 において、中央制御コンピュータと牽引車両の無線送受信装置との間に無線通信回線を設ける。ブロック 414 において、誘導ストリップに沿って牽引車両を移動させる。

30

【0023】

次に図 5 および図 6 を参照すると、図 5 に示されているような航空機の製造および保守方法 78 ならびに図 6 に示されているような航空機 94 に関連して、本開示の実施形態を用いることができる。本生産の前で、方法 78 の一例は、航空機 94 の仕様および設計 80 ならびに材料調達 82 を含んでいてもよい。生産の際は、航空機 94 の構成部品および部分組立品の製造 84 ならびにシステム統合 86 が行われる。その後、航空機 94 は、認証および納品 88 を経て、運航 90 されてもよい。顧客による運航中、航空機 94 は、(改修、再構成、修繕などをも含むかもしれない) 定常的整備および保守 92 を受けることとなる。

40

【0024】

方法 78 の各プロセスは、システムインテグレータ、第三者および／または操作者 (例えば、顧客) により行われるかまたは実施されてもよい。本件の説明のため、システムインテグレータは、任意の数の航空機製造者および主要なシステム下請け業者に限定されないがこれらを含んでもよい。第三者は、任意の数の取り扱い業者、下請け業者および供給

50

業者に限定されないがこれらを含んでもよい。操作者は、航空会社、リース会社、軍隊、保守組織などであってもよい。

【0025】

図6に示すように、方法78の一例により製造される航空機94は、複数のシステム96および内装100とともに機体98を含んでもよい。高レベルシステム96の例としては、推進システム102、電気システム104、油圧システム106および環境システム108のうちの1つ以上が挙げられる。任意の数の他のシステムを含んでもよい。航空宇宙の例が示されているが、本発明の原理は、自動車産業といった他の産業に適用することもできる。

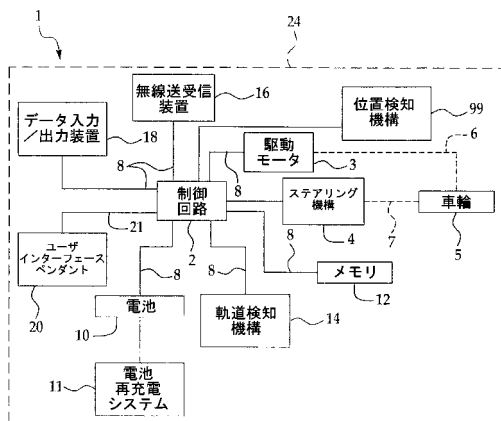
【0026】

ここで実施されている装置は、製造および保守方法78のいずれか1つまたはそれ以上の段階中に使用してもよい。例えば、製造プロセス84に対応する構成部品や部分組立品は、航空機94が運航されている間に製造される構成部品や部分組立品と同様に組立てまたは製造されてもよい。例えば、航空機94の組立てを大幅に早めるか、または、航空機94のコストを削減することにより、製造段階84および86中に、一以上の装置の実施形態を利用してよい。同様に、航空機94の運航中から例えば限定されないが整備および保守92までの間、一以上の装置の実施形態を利用してよい。

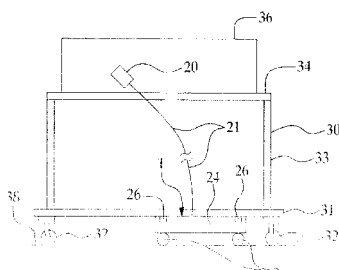
【0027】

ある例示的实施形態に関して本開示の実施形態を説明したが、当業者は他の変形例に想到するであろうから、特定の実施形態は、例示目的であって限定するものではないことは理解されるだろう。

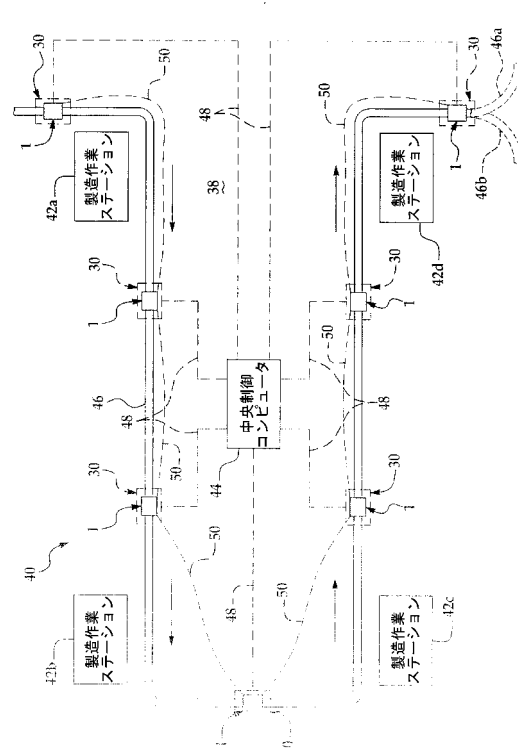
【図1】



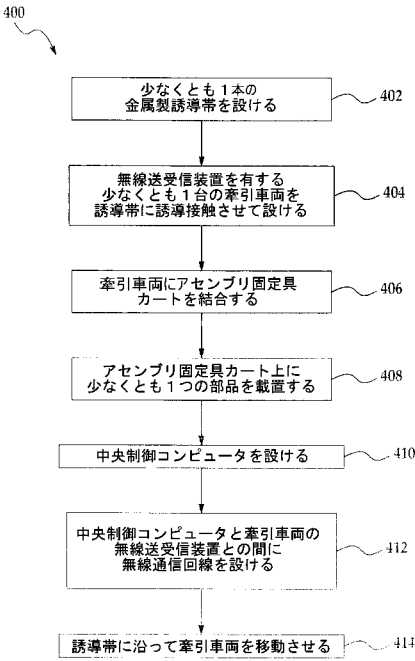
【図2】



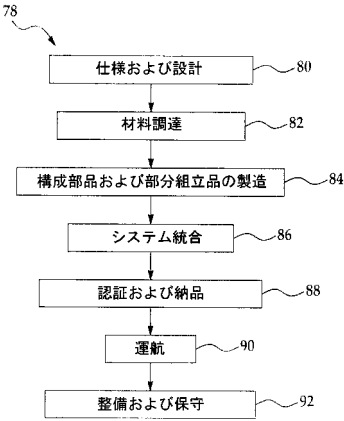
【図3】



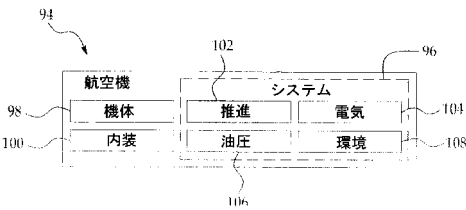
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2008/077713

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G05D1/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G05D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 267 173 A (TANIZAWA HIDEICHI [JP] ET AL) 30 November 1993 (1993-11-30) figures 2,3 column 1, line 5 - line 20 column 3, line 57 - line 64 column 4, line 28 - column 5, line 2 column 8, line 36 - line 46	1-9
A	WO 00/00376 A (ECCO SKO A S [DK]; HANSEN HANS [DK]; IBSEN CHRISTIAN [DK]) 6 January 2000 (2000-01-06) figures 1-4 page 2, line 4 - page 3, line 1 page 8, line 8 - page 11, line 10 ----- -/-	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 December 2009

Date of mailing of the international search report

07/01/2010

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Polednicek, Milos

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2008/077713

2(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 568 030 A (NISHIKAWA YUJI [JP] ET AL) 22 October 1996 (1996-10-22) figures 1,2,9 column 3, line 13 - line 30 column 6, line 55 - column 7, line 17	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2008/077713

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5267173	A	30-11-1993	CA 2053028 A1	24-04-1992
			DE 69116300 D1	22-02-1996
			DE 69116300 T2	13-06-1996
			EP 0482424 A1	29-04-1992
			ES 2082905 T3	01-04-1996
WO 0000376	A	06-01-2000	AU 4603799 A	17-01-2000
			CN 1314856 A	26-09-2001
			DK 83798 A	30-12-1999
			EP 1091867 A1	18-04-2001
			SK 19912000 A3	08-10-2001
			US 6438780 B1	27-08-2002
US 5568030	A	22-10-1996	NONE	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ブラッドリー, ジェイムズ エス.
アメリカ合衆国 ワシントン 98201, エヴェレット, ウェットモア アヴェニュー ア
パートメント 4番 3229

(72)発明者 アーヴィン, リチャード エス.
アメリカ合衆国 ワシントン 98275, マキルチオ, 45番 プレース ダブリュー.
8811

(72)発明者 マキネリー, クリス ジー.
アメリカ合衆国 ワシントン 98292, スタンウッド, ハッピー ホロー ロード 63
19