

(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2012-507403

(P2012-507403A)

(43) 公表日 平成24年3月29日(2012.3.29)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 2 1 D 39/00 (2006.01)	B 2 1 D 39/00	D
F 1 6 B 37/04 (2006.01)	F 1 6 B 37/04	E

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2010-525118 (P2010-525118)
(86) (22) 出願日 平成20年11月6日 (2008.11.6)
(85) 翻訳文提出日 平成22年4月15日 (2010.4.15)
(86) 国際出願番号 PCT/US2008/082639
(87) 国際公開番号 W02009/088562
(87) 国際公開日 平成21年7月16日 (2009.7.16)

(71) 出願人 501030625
ピーイーエム マネージメント, インコー
ポレイテッド
PEM MANAGEMENT, INC.
アメリカ合衆国 19803 デラウェア
州, ウィルミントン, スイート 108,
ファウク ロード 103
103 Foulk Road, Suite
108, Wilmington, DE
19803 U. S. A.
(74) 代理人 100079980
弁理士 飯田 伸行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ファスナープレスの最適挿入力を判定する方法

(57) 【要約】

【課題】 ホスト材料中にクリンチ型ファスナーを据付け
るための最適挿入力を判定するための方法を提供する
。

【解決手段】 予備的セットアップ操作の間で力のデー
タが歪みゲージによりモニターされ、その間においてサ
ンプルファスナーがファスナープレスにより宿主材料
内に据付けられる。最適挿入力を判定するのに数学的ア
ルゴリズムが利用され、他方、要求される力に関係なく
、所定の挿入速度が据付プロセスを通して維持される。
ラム速度を一定に保持した状態で、挿入力が据付プロセ
スの間で測定され、経過時間と比較され、力の勾配を得
る。この力の勾配が突然上昇するポイントに相当する力
の勾配上のデータポイントが捕捉され、最適挿入力とし
て記録される。この最適挿入力はついで同じタイプの全
てのファスナー/宿主材料据付のためのプレスにより
利用される。

Figure 2a

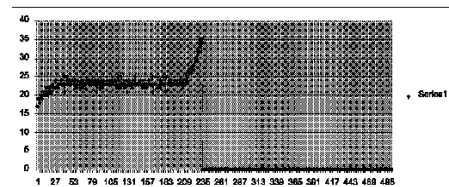
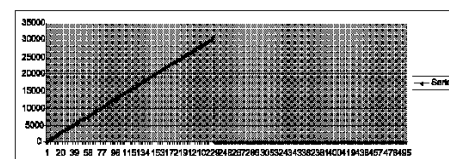


Figure 2b



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ホスト材料中にクリンチ型ファスナーを据付けるための最適挿入力を判定するための方法であって；

全ての同一タイプのファスナーの作業用バッチからサンプルを選択する工程と；

ホスト材料へのファスナーの挿入時間、挿入速度および挿入力をファスナープレスのセットアップ操作の間にモニターする工程であって、このセットアップ操作が、要求される力に関係なく、据付プロセス全体を通して維持されるよう挿入速度を選択する工程と；選択された挿入速度を維持するため据付プロセスの間に要求される力を測定する工程と；この挿入力を経過した挿入時間と比較し、力の勾配を得る工程と；この力の勾配が突如増大した力の勾配上のデータポイント力を捕捉する工程と；このデータポイント力を記録する工程とからなり；

挿入力を連続的にモニターしながら、同じタイプのホスト材料に作業用バッチの他のファスナーを据付ける工程と；

挿入力がデータポイント力に等しいと観察されたとき、他のファスナーの夫々の据付プロセスを停止する工程と；

を具備してなることを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記の力の勾配がローリング力平均である請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

前記の力の勾配が、現時点の 3 つの加力値の差異および第 6、第 7 および第 8 の観察値の平均から得られたものである請求項 2 記載の方法。

【請求項 4】

前記力が歪みゲージを使用して測定されたものである請求項 1 記載の方法。

【請求項 5】

前記ファスナーがクリンチナットである請求項 1 記載の方法。

【請求項 6】

前記ホスト材料が C R S、アルミニウム、ステンレス鋼からなる群から選択されたものである請求項 1 記載の方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本特許出願は、2008 年 9 月 10 日に出願された同時係属特許出願第 12 / 207, 925 号「ねじプレスのためのデュアルフォースラムドライブ」、2007 年 9 月 14 日に出願された仮特許出願第 60 / 972, 436 号「ファスナープレスのためのセットアップシステム」及び、優先権主張に係る 2007 年 9 月 14 日に出願された仮特許出願第 60 / 972, 447 号「ねじプレスのためのデュアルフォースラムドライブ」に関連する。

【0002】

本発明は正確なラム位置制御のための電気サーボモータを利用するファスナープレスに関する。より具体的には、本発明はクリンチファスナーの所定の据付のための最適挿入力を判定するための自動化システムに関する。

【背景技術】**【0003】**

クリンチファスナーはホスト材料（通常、金属シート）での、その保持性に関連する 2 つの主な特徴を有する。それらはディスプレイサー（displacers）およびアンダーカット（undercuts）である。クリンチファスナーのホスト材料中への据付は、ファスナーのディスプレイサーをホスト材料中にプレスするプロセスからなる。ホスト材料の置換量は欠如によりクリンチファスナーのアンダーカット中に押込まれ、それによりファスナーがそのシート内にて保持される。ホスト材料へのクリンチファスナーの圧入は、ファスナーの

10

20

30

40

50

ディスプレイサーのジオメトリーのため、圧入プロセスの間で異なる力を必要とする。圧入プロセスの間で要求される力は変化するが、正しく配設されている場合は、圧入を継続するのに要する力に瞬間的な突然の上昇が見られる。もし、この力が正しい挿入点を超えて増大すると、過剰挿入がもたらされ、その結果、通常、クリンチファスナー及び/又はホスト材料の歪みとして現れる。仮に、このプレス力が不十分であると据付不足がもたらされ、典型的にはファスナーの保持値が減少することになる。

【0004】

現在、クリンチファスナーのための正しい挿入力の選択は、2つのオプションに限定されている。第1のオプションは、ファスナーのサイズ、タイプ、ファスナーが挿入されるホスト材料のタイプのカテゴリーにグループ化されている加力表から挿入力を選択することである。これらのカテゴリーは広く一般化されたものであり、推定された力を提供するに過ぎない。この推定力は選択のベースラインとみなされ、理想的な力は試行錯誤によってのみ到達するものである。この試行錯誤の方法は、予備選択された力でプレスを行い、ついで、その力を後の挿入時に調整し、最適の力を判定することからなる。正しい挿入力を判定するための第2の方法は、ホストシート上に正しく配置されたファスナーにラムを接触させ、ついで、所望の挿入結果が達成されるまで、その力を漸次的に増大させることからなる。これも同じく、所望の結果を達成するために試行錯誤の方法が含まれ、これを迅速、且つ、効率的に実施するためにはオペレータの可なりの熟練が要求される。そのため、この第2の方法は比較的費用が高むものとなる。いずれの方法を採用するにしても、最適力が記録され、後の全てのバッチでのファスナー据付は、その挿入力に設定される。

【0005】

従って、ファスナープレスにおいて、正確、かつ、信頼できる正しい挿入力を判定するための信頼し得るシステムの開発が求められている。更に、自動的实施を可能にし、それほど熟練を有しないオペレータでも実施できるような正確、かつ、信頼できる正しい挿入力判定プロセスの開発が求められている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本業界でのこの必要性を満たすため、本発明が開発されたものであり、正しい挿入力を判定するに際してカテゴリー化挿入力の必要性のみならず試行錯誤の必要性も解消するものである。電気機械的リニア・アクチュエータで使用されるサーボテクノロジーおよび歪みゲージなどの加力測定装置との関連で、挿入についてのデータが挿入プロセスの間にてモニターされる。数学的アルゴリズムにより、仕様通りにファスナープレスによりサンプルファスナーが据付けられる準備セットアップ操作の間にて最適挿入力が判定される。そのようなプレスは例えば図1に示すようなPemsarter Series 3000(Penn Engineering and Manufacturing社により製造、販売)である。図1において、ラムプレス4はC-型フレーム1を有し、このフレーム1によりアンビル2が支持され、このアンビル2はラム3により相互的に突き当てられるようになっている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

より具体的に述べると、本発明者はホスト材料中にクリンチ型ファスナーを据付けるための最適挿入力を判定するための方法を発明したものであり、この方法は、全ての同一タイプのファスナーの作業用バッチ(work batch)からサンプルファスナーを選択する工程と、ホスト材料へのファスナーの挿入時間、挿入速度および挿入力をプレスのセットアップ操作の間にモニターする工程とを具備してなる。セットアップ操作には、要求される力に関係なく、据付プロセス全体を通して維持されるよう挿入速度を選択することが含まれる。ついで、このセットアップ操作は、選択された挿入速度を維持するため据付プロセスの間に要求される力を測定することにより行われる。このプロセスの間において、挿入力は経過した挿入時間と比較され力の勾配を得る。この力の勾配が突如増大した点が記録され、ついで、作業用バッチにおける他のファスナーの据付力として使用される。

【0008】

従って、本発明の目的は、殆ど全てのファスナー/ホスト材料の組合せに適用することが可能な、ファスナーのための最適挿入力を判定するための自動化プロセスを備えたファスナー挿入プレスを提供することである。本発明の更なる目的は、比較的熟練とは云えないオペレータにより迅速、且つ、効率的に実施することができる自動化挿入力判定システムを提供することである。

【0009】

本発明の少なくとも1つの実施例を詳細に説明する前に理解されるべきことは、本発明は以下の記載又は図面の説明に描かれた部材の詳細な構成および配置に限定されないということである。つまり、本発明は他の実施例も可能であり、種々の方法で実施し得るものである。更に、ここに使用された表現および用語は単に説明のためであり、限定的に解釈されるべきではないことを理解されたい。

10

【0010】

従って、この開示に基づく概念は、本発明の幾つかの目的を実行するため、他の構造、方法およびシステムの設計のためのベースとして容易に利用し得ることを当業者は理解し得るであろう。従って、請求の範囲は、本発明の理念および範囲を逸脱しない限り、均等の構成をも包含するものとして考慮されるべきものである。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明を利用したラムプレスの左前方等距離図。

20

【図2a】本発明の好ましい実施例を利用した場合の力および速度挿入プロフィールを示すグラフ図。

【図2b】本発明の好ましい実施例を利用した場合の力および速度挿入プロフィールを示すグラフ図。

【図3a】別のファスナー/ホスト材料組合せの場合の力および速度挿入プロフィールを示すグラフ図。

【図3b】別のファスナー/ホスト材料組合せの場合の力および速度挿入プロフィールを示すグラフ図。

【図4a】第2の別のファスナー/ホスト材料組合せの場合の力および速度挿入プロフィールを示すグラフ図。

30

【図4b】第2の別のファスナー/ホスト材料組合せの場合の力および速度挿入プロフィールを示すグラフ図。

【発明を実施するための形態】

【0012】

セットアップ据付が行われ、その間に所望のファスナーがホストパネル内に挿入される。このセットアップ据付は通常の作業速度よりも遅い速度で行われ、それにより正しい挿入力値がより正確に判定されるようにする。作業用バッチの後のファスナー据付のための最適な挿入力は、この据付の間に以下のようにして判定される。

【0013】

(1) 第1に、挿入速度が判定され、ついで、挿入プロセスの間にモニターされ、それにより速度を維持するのに要する力に関係なくその速度が維持されるようにする。

40

【0014】

(2) 第2に、速度を維持するのに要する力が、この挿入プロセスの間にモニターされる。

【0015】

(3) 第3に、この挿入プロセスの間に時間がミリ秒単位でモニターされる。この挿入の間、経時的な力上昇（勾配）がプレス動作の抵抗に依存して変化する。

【0016】

(4) 第4に、この力の勾配がモニターされ、数学的アルゴリズムが、力がモニターされたときのデータポイントに適用される。ローリング・スロープ（rolling slope）平均

50

が最新の3つの力値を平均することにより得られ、ついで、6番目、7番目および8番目の値が平均される。一旦、この平均が計算されると、それらは2つのポイントとして扱われ、その相違が見出され、ランニング・スロープ (running slope) 平均を計算するのに利用される。このプロセスはデータ変則を排除ないしマスクするものであり、歪みなしに解釈可能な曲線を発生させるものとなる。

【0017】

(5) 第5に、連続的に平均化されたポイントの所定量が力の勾配の突然の増加を示した場合、このデータポイントは、この力の大きさで適正に配設されたファスナーとして解釈される。

【0018】

(6) 最後に、この力値が捕捉、記録され、作業用バッチにおける後の全てのファスナー据付で適用されるべき所望の据付力として利用される。

【0019】

以下の説明は、或るファスナー/ホスト材料組合せについての最適な挿入力を判定する上記方法論の一実施例を具体的に例示するものである。図2aを参照すると、このグラフはクリンチナットを取り付ける1つの方法を示すもので、時間の経過における力を示している。X軸はミリ秒 $\times 10$ を示している。Y軸は力に等しい歪みゲージの電圧読出しを示している。データポイントは、圧入操作の間での或る時間での歪みゲージの電圧を示している。平均値から外れたポイントが示されている。ローリング平均値 (rolling average) は曲線を平滑化し、データの誤った解釈を排除するものである。このローリング平均値はこの時点で使用される基本的な数学的慣習である。より複雑な式を使用することができる。

【0020】

このグラフの第1の部分はクリンチ主要部がホスト材料中に圧入されているときの力の上昇を示している。約350ミリ秒の時点で、加力曲線が平坦化している。これはディスプレイサーのジオメトリーおよびホスト材料の初期の変形によるものである。350ミリ秒から約2,150ミリ秒の間においては、平坦な曲線は、初期の変形が既に発生し、ディスプレイサーのジオメトリーが今や一定であるので、可なり一定の力がホスト材料中へのディスプレイサーの圧入に必要であることを示している。約2,150ミリ秒の時点において、加力曲線が明確に上昇している。これは着座しつつあるファスナーに相当するものである。2,350ミリ秒の時点において、5つの連続的平均ポイントがこの急峻な傾斜上に記録されているからプロセスが完了している。

【0021】

図2bは図2aに関連するグラフを示し、これは図2aと同時に記録されたものである。この図2bはプレスラムの速度を示している。X軸はミリ秒 $\times 10$ を示し、Y軸は位置に等しいエンコーダー目盛り点を示している。このグラフはラムが圧入サイクルの間において一定の速度で移動していることを示している。この情報は本発明のプロセスにとって重要である。もしも、この速度が一定でないとすると、図2aの解釈が無効となる。なぜならば、速度の変動は圧入操作の間で要求される力に影響を及ぼすからである。

【0022】

CRS、アルミニウム、ステンレス鋼シートなどの種々のホスト材料中に異なるタイプのクリンチファスナーを圧入する間に種々の曲線が観察されることになる。しかし、正しく着座されたクリンチファスナーを示唆する勾配の突然の変化は一定である。以下のグラフ、図3a、図3b、図4a、図4bは種々のクリンチファスナーの据付の具体例を示すものである。

【0023】

従って、以上の記載は本発明の原理を説明するものに過ぎない。更に、多くの変形例および変化が当業者にとって自明であるから、ここに示し、記載された正確な構成および操作に本発明が限定されることを望むものではなく、従って、適切な全ての変更および均等物は本発明の範疇に包含されるべきものである。

10

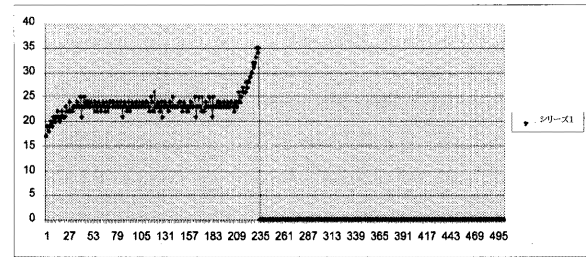
20

30

40

50

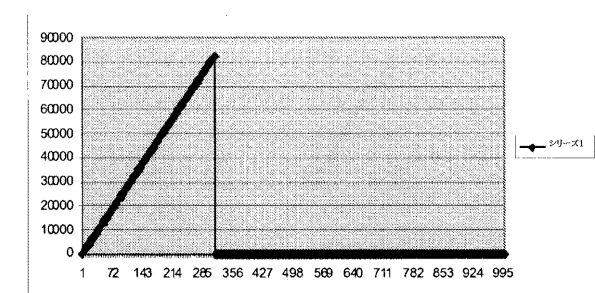
【図 2 a】



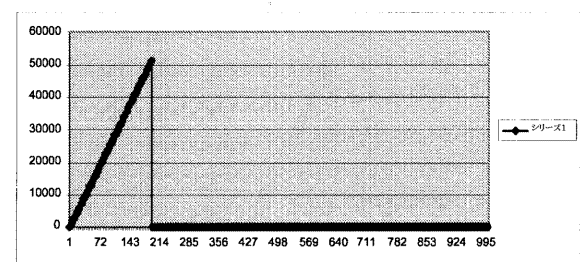
◆ シリーズ1

Year	Number of Employees
1	1,000
20	30,000

【図 4 a】



【図 4 b】



【手続補正書】

【提出日】平成21年8月14日(2009.8.14)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 のファスナーの最適挿入力を実験的に計算し、その最適挿入力で後の複数のクリンチ型ファスナーを宿主材料中に据付けるための方法であって；
全ての同一タイプのファスナーの作業用バッチからサンプルを選択する工程と；

宿主材料へのファスナーの挿入時間、挿入速度および挿入力をファスナープレスのセットアップ操作の間の第 1 のファスナーの単一の据付の間にモニターし、最適挿入力を実験的に計算する工程であって、このセットアップ操作が、要求される力に関係なく、該第 1 のファスナーの据付プロセス全体を通して維持されるよう任意の挿入速度を選択する工程と；選択された挿入速度を維持するため据付プロセスの間に要求される力を測定する工程と；この挿入力を経過した挿入時間と比較し、力の勾配を得る工程と；この力の勾配が突如増大した力の勾配上のデータポイント力を捕捉する工程と；このデータポイント力を最適挿入力として記録、採用する工程とからなり；

挿入力を連続的にモニターしながら、同じタイプの宿主材料に作業用バッチの他のファスナーを据付ける工程と；

挿入力がデータポイント力に等しいと観察されたとき、他のファスナーの夫々の据付サイクルを終了させる工程と；

を具備してなることを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記の力の勾配がローリング力平均である請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

前記の力の勾配が、現時点の 3 つの加力値の差異および第 6、第 7 および第 8 の観察値の平均から得られたものである請求項 2 記載の方法。

【請求項 4】

前記力が歪みゲージを使用して測定されたものである請求項 1 記載の方法。

【請求項 5】

前記ファスナーがクリンチナットである請求項 1 記載の方法。

【請求項 6】

前記宿主材料が C R S、アルミニウム、ステンレス鋼からなる群から選択されたものである請求項 1 記載の方法。

【請求項 7】

宿主材料へのサンプルファスナーの挿入時間、挿入速度および挿入力をモニターすることによりファスナープレスの単一の据付セットアップ操作の間に最適挿入力を実験的に計算する方法であって、該方法が；

要求される力に関係なく、該第 1 のファスナーの据付プロセス全体を通して維持されるよう任意の挿入速度を選択する工程と；

該ファスナープレスの操作を規定する前記の選択された挿入速度を備えた操作制御手段を提供する工程であって、ここで該ファスナープレスの操作が以下の方法で行われるもの；

つまり、

維持するため据付プロセスの間に要求される力を測定する工程と；

この挿入力を経過した挿入時間と比較し、力の勾配を得る工程と；

この力の勾配が突如増大した力の勾配上のデータポイント力を捕捉する工程と；

このデータポイント力を最適挿入力として記録、採用する工程と；

前記最適挿入力を繰返し利用して同じタイプのホスト材料に挿入される前記ファスナーと同じタイプの他のファスナーを据付ける工程と；
を具備してなる。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US 08/82639

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - B21J 15/28 ; B27F 7/17 (2009.01) USPC - 227/2 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) IPC(8): B21J 15/28 ; B27F 7/17 (2009.01) USPC: 227/2 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched IPC(8): B25C 5/06; G01B 5/30; F16B 31/02; G01L 1/00; G01N 19/06; G01D 1/16; G01M 19/00 (2008.01) - text limited - USPC: 227/77,107; 73/760,761,781,783,789,791; 29/407.08 - text limited - Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) PubWEST(USPT,PGPB,EPAB,JPAB); GoogleScholar Search terms: clinch fastener, velocity, force, speed, load, aluminum, steel, cold rolled steel, strain guage, clinch nut, rolling force average		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2006/0191120 A1 (WEEKS et al.) 31 August 2006 (31.08.2006) Fig. 2, para[0005], para[0011]-para[0015], para[0017], para[0019], para[0024], para[0041], para[0042], para[0047], para[0048], para[0055], para[0060], para[0067], para[0086]	1-6
Y	EP 0738551 A2 (BYRNE et al.) 23 October 1996 (23.10.1996) page 5, ln 5-10	1-6
Y	(Prayman et al.) Improving the Prediction of the Roll Separating Force in a Hot Steel Finishing Mill. Intelligence in a Small World - Nanomaterials for the 21st Century. Selected Papers from IPMM-2003. Boca Raton, Florida: CRC-Press. page 2, Experimental Results section, Fig. 1	2-3
Y	US 6,067,696 A (CECIL et al.) 30 May 2000 (30.05.2000) col 4, ln 24-25 and Fig. 1	5
Y	US 6,325,584 B1 (MARKO et al.) 4 December 2001 (04.12.2001) col 3, ln 55-65	6
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐		
* 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 application or patent 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 29 May 2009 (29.05.2009)		Date of mailing of the international search report 19 JUN 2009
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201		Authorized officer: Lee W. Young PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2007)

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 パットン, ロジャー, ビー.

アメリカ合衆国 ペンシルベニア州 19454, ノース ウェールズ, レッド ハイブン ドライブ 155