

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6935395号
(P6935395)

(45) 発行日 令和3年9月15日 (2021.9.15)

(24) 登録日 令和3年8月27日 (2021.8.27)

(51) Int. Cl.

F I

G03B 5/00 (2021.01)

H04N 5/232 (2006.01)

H04N 5/225 (2006.01)

F03G 7/06 (2006.01)

C22F 1/10 (2006.01)

G03B 5/00 J

H04N 5/232 480

H04N 5/225 100

F03G 7/06 E

F03G 7/06 F

請求項の数 14 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-516557 (P2018-516557)
 (86) (22) 出願日 平成28年9月29日 (2016.9.29)
 (65) 公表番号 特表2018-533756 (P2018-533756A)
 (43) 公表日 平成30年11月15日 (2018.11.15)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2016/054274
 (87) 国際公開番号 WO2017/058975
 (87) 国際公開日 平成29年4月6日 (2017.4.6)
 審査請求日 令和1年9月27日 (2019.9.27)
 (31) 優先権主張番号 62/234,795
 (32) 優先日 平成27年9月30日 (2015.9.30)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)

(73) 特許権者 508130890
 ハッチンソン テクノロジー インコーポ
 レイテッド
 HUTCHINSON TECHNOLO
 GY INCORPORATED
 アメリカ合衆国 55350-9784
 ミネソタ州 ハッチンソン ウェスト ハ
 イランド パーク ドライブ エヌ.イー
 . 40
 (74) 代理人 100121728
 弁理士 井関 勝守
 (74) 代理人 100165803
 弁理士 金子 修平
 (74) 代理人 100170900
 弁理士 大西 渉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学画像安定化サスペンションにおけるニチノールワイヤの熱機械安定化

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

形状記憶合金 (SMA) ワイヤによって互いに対して連結された支持部と可動部とを有するタイプの光学画像安定化サスペンションにおいて、前記 SMA ワイヤの特性を安定させる方法であって、

複数の SMA ワイヤをそれぞれが含む複数の光学画像安定化サスペンションの複数の可動部をシステムの可動プレートに載置することと、

前記複数の光学画像安定化サスペンションの複数の支持部をシステムの静止プレートに載置することと、前記複数の支持部のそれぞれは、複数の SMA ワイヤによって前記複数の可動部のそれぞれの 1 つと連結され、

前記複数の可動部と前記複数の支持部とを互いに対して移動させることによって、前記 SMA ワイヤに周期的かつ機械的にひずみおよび脱ひずみを与えることと、を含む方法。

【請求項 2】

前記 SMA ワイヤにひずみおよび脱ひずみを与えて、前記 SMA ワイヤをオーステナイト相とマルテンサイト相との間で周期的に転移させることをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記 SMA ワイヤに機械的にひずみおよび脱ひずみを与えながら、前記 SMA ワイヤに熱を加えることをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

10

20

温度、ひずみ、および脱ひずみのレベルは、前記機械的にひずみおよび脱ひずみを与える時、前記 SMA ワイヤをオーステナイト相とマルテンサイト相との間で周期的に転移させるように構成される、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記複数の可動部と前記複数の支持部とを互いに対して移動させることは、前記複数の可動部および前記複数の支持部の少なくとも 1 つを互いに対して駆動することを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記複数の可動部および前記複数の支持部の一方を駆動しながら、前記複数の可動部および前記複数の支持部の他方を静止状態に保つことを含む、請求項 5 に記載の方法。

10

【請求項 7】

前記複数の可動部と前記複数の支持部とを互いに対して移動させることは、少なくとも一部の前記 SMA ワイヤに対して非平行である経路で前記複数の可動部と前記複数の支持部とを互いに対して移動させることを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記複数の可動部と前記複数の支持部とを互いに対して移動させることは、少なくとも一部の前記 SMA ワイヤに対して約 45 度オフセットされた経路で前記複数の可動部と前記複数の支持部とを移動させることを含む、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

SMA ワイヤによって支持組立体に連結された可動組立体を有する光学画像安定化 (OIS) サスペンションの前記 SMA ワイヤの熱機械バーンインを行う安定化システムであって、

20

それぞれが可動組立体と支持組立体を含み、それぞれの可動組立体が複数の SMA ワイヤによってそれぞれの支持組立体に連結された、複数の前記 OIS サスペンションを保持するための取付具と、

各前記 OIS サスペンションの前記可動組立体を、対応する各前記 OIS サスペンションの前記支持組立体に対して移動させて、前記 SMA ワイヤに周期的かつ機械的にひずみおよび脱ひずみを与えるために前記取付具に連結されたアクチュエータと、を含むシステム。

【請求項 10】

30

加熱器をさらに含む、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 11】

前記アクチュエータと前記加熱器とに連結されたコントローラをさらに含む、請求項 10 に記載のシステム。

【請求項 12】

前記アクチュエータに連結されたコントローラをさらに含む、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 13】

前記取付具と前記アクチュエータとは、少なくとも 1 つの前記 SMA ワイヤに非平行である経路で前記アクチュエータが前記可動組立体を前記支持組立体に対して移動させるように構成される、請求項 9 に記載のシステム。

40

【請求項 14】

前記取付具と前記アクチュエータとは、少なくとも 1 つの前記 SMA ワイヤに 45 度である経路で前記アクチュエータが前記可動組立体を前記支持組立体に対して移動させるように構成される、請求項 13 に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

〔関連出願の参照〕

本願は、2015年9月30日に出願した、「光学画像安定化サスペンションにおけるニチノールワイヤの熱機械安定化」という発明の名称である米国仮特許出願第62/234,795号に基づく優先権を主張し、該出願の全体があらゆる目的のために言及によって本願明細書に組み込まれる。

【0002】

〔技術分野〕

本発明は、概して、携帯電話、タブレット、他のパーソナル機器に組み込まれたものなどのカメラレンズサスペンションを製造する方法に関する。特に、本発明は、サスペンション作動に用いられるニチノールワイヤなどの形状記憶合金（shape memory alloy、SMA）ワイヤを有するそうしたカメラレンズサスペンションの電気性能を安定させる方法に関する。

【背景技術】

【0003】

特許文献1と特許文献2とは、底部または静止型支持組立体上に可撓性要素またはばねプレートによって支持された（カメラレンズ素子を実装することが可能な）上部または可動組立体を有する、カメラレンズ光学画像安定化（optical image stabilization、OIS）サスペンションシステムを開示している。リン青銅などの金属から形成される可撓性要素は、可動プレート及び可撓体を備える。可撓体は可動プレートと静止型支持組立体との間に延び、ばねとして機能して静止型支持組立体に対する可動組立体の移動を可能にする。可動組立体と支持組立体とは、該組立体同士間に延びるニチノールワイヤまたは他の形状記憶合金（SMA）ワイヤによって連結される。SMAワイヤのそれぞれは、一端で支持組立体に取り付けられ、対向端で可動組立体に取り付けられる。サスペンションシステムの運転時に、SMAワイヤは電気信号によって選択的に駆動され、支持組立体に対して可動組立体を移動させてサスペンションを作動させる。上記特許文献はあらゆる目的のために言及によって本明細書に組み込まれる。

【0004】

少なくとも部分的にSMAワイヤの位相変化関連特性により、ワイヤには、通常、これらのサスペンション製造の一部として、「バーンイン」としても知られる安定化処理を行う。安定化処理の目的は、較正のための安定状態を得るため、およびサスペンション動作の整合性および精度を向上させるために、ワイヤストローク長や抵抗非対称性などの特性を安定させることである。既知の安定化処理時に、組立サスペンションはコントローラに電氣的に接続され、デバイスに電気駆動信号が繰り返し印加されて、ワイヤに位相変化を繰り返して行う。この電気バーンイン（electrical burn in、EB）安定化処理は、比較的複雑な設備を必要とし、実施に比較的時間がかかるものである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】国際出願公開第2014/083318号

【特許文献2】国際出願公開第2013/175197号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

これらのタイプのサスペンションを製造するための改善された方法が引き続き求められている。特に、実施するのに適切かつロバストで効率的である、そうしたサスペンション製造方法が求められている。これらの目的にかなうバーンイン安定化処理は特に望ましいものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の実施形態は、形状記憶合金（SMA）ワイヤによって互いに連結された第1ま

10

20

30

40

50

たは支持組立体と第2または可動組立体とを有するタイプの光学画像安定化(OIS)サスペンションにおけるSMAワイヤの特性を安定させるための方法およびシステムを含む。実施形態において、該方法は、可動組立体と支持組立体とを互いに対して移動させて、ワイヤに周期的かつ機械的にひずみおよび脱ひずみ(straining and de-straining)を与えることを含む。ワイヤに機械的にひずみおよび脱ひずみを与えながら、ワイヤに熱を加えることができる。温度、ひずみ、および脱ひずみのレベルは、機械的なひずみおよび脱ひずみを与える時に、ワイヤをオーステナイト相とマルテンサイト相との間で周期的に転移させるように構成される。

【図面の簡単な説明】

【0008】

10

【図1】図1は、本発明の実施形態における熱機械安定化システムの図であり、安定化システム上の光学画像安定化(OIS)サスペンションを伴う。

【図2】図2は、OISサスペンションを含む、図1に示されるシステムの一部の詳細図である。

【図3】図3は、図1に示されるシステムとともに用いられる他の離脱式取付構造の図である。

【図4】図4は、図1に示されるシステムとともに用いられる他の離脱式取付構造の図である。

【図5】図5は、本発明の実施形態において、100回の繰り返しサイクル、または非応力状態のオーステナイトから応力状態のマルテンサイトへ相転移が行われたニチノールワイヤを表す、一定のワイヤ温度(105)におけるひずみに対する応力のグラフであり、応力プラトー特性とひずみオフセット特性との安定化を示す。

20

【図6】図6は、本発明の実施形態の熱機械バーンインと先行技術の電気バーンイン(EB)とを施したOISサスペンションについて、試験条件に対して測定された平均ワイヤ抵抗非対称性のグラフである。抵抗非対称性は、ひずみを与えた状態と脱ひずみを与えた状態との間の、測定されたワイヤ抵抗の比率特性である。

【図7】図7は、本発明の実施形態の熱機械バーンインと先行技術EBとを施したOISサスペンションについて、試験条件に対して測定された平均アクチュエータストロークのグラフである。

【図8】図8は、SMAワイヤがOISアクチュエータ組立体内に取り付けられる前にワイヤの性能を熱的かつ機械的に安定させることが可能である本発明の実施形態における装置の実施形態の図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0009】

本発明の実施形態は、形状記憶合金(SMA)光学画像安定化(OIS)サスペンションのための熱機械安定化またはバーンインのシステムおよび処理を含む。熱機械安定化処理時に、SMAワイヤは加熱されるか、または所定の温度に維持されながら、サスペンションの上部または可動の部分または組立体が底部または静止型支持の部分または組立体に対して往復移動して、ワイヤに張力と、脱張力または回復(tension and de-tension or recover)を交互に与える(すなわち、ひずみと、脱ひずみまたは回復(strain and de-strain or recover)を与える)。実施形態において、サスペンションの可動組立体と支持組立体とは、その作用と熱とによってSMAワイヤが周期的にオーステナイト相とマルテンサイト相との間で相転移を引き起こす量および温度で張力および脱張力を交互に与えられる。温度と張力および脱張力の量とは、安定化結果を最適化するとともにワイヤに起こり得る損傷を最小化するように選択されることができ(例えばワイヤの加工硬化)。安定化結果を最適化するために変更可能な他のパラメータには、ひずみサイクル数とひずみまたはサイクルの周波数とが含まれる。

40

【0010】

実施形態において、複数のサスペンションの静止型支持組立体は、加熱器で加熱される

50

静止プレートに載置され固定される。サスペンションの対応する複数の可動組立体は、上部可動プレートに載置される。安定化処理時に、上部可動プレートは、静止プレートに対して前後に往復駆動されて、サスペンションの可動組立体を静止型支持組立体に対して移動させる。

【0011】

例として、図1および図2は、本発明の実施形態における熱機械安定化またはバーンインのシステム10および処理と、該システムおよび方法によって処理可能な形状記憶合金(SMA)光学画像安定化(OIS)サスペンション12とを示す。図2に示されるように、例示のOISサスペンション12は、静止型支持または底部組立体14、可動または上部組立体16、およびSMAワイヤ18を含む。ワイヤ18のそれぞれは、底部組立体14と上部組立体16との間に延びる。OISサスペンション12の例示の実施形態は、矩形パターンに配置された4つのSMAワイヤ18を有するが、他の実施形態(図示されず)はより多いかまたは少ない数のそうしたワイヤを有する。システム10は、静止または底部のプレート20、可動または上部のプレート22、アクチュエータ24および加熱器26を含む。例示の実施形態において、加熱器26は、底部プレート20を介してサスペンション12を加熱するホットプレートである。他の実施形態(図示されず)において、例えば、加熱器は、加熱エアガンまたはそのなかでシステム10が運転されるオープンであり得る。アクチュエータ24は、例示の実施形態ではボイスコイルシェイカーであり、(例えば経路または軸28に対して)上部プレート22を往復移動させる。コントローラ(図示されず)は、アクチュエータおよび任意的に加熱器に連結される。

【0012】

安定化工程時に、各サスペンション12の底部組立体14は、システム10の底部プレート20に載置され、各サスペンションの上部組立体16は、上部プレート22に載置される。システム10の実施形態には、各サスペンション12の底部組立体14が安定化工程時に底部プレート20に連結され、工程後にプレートから解放されて除去されることを可能にする取付構造(図示されず)を含む。同様に、図2に示されるようなロッド30などの取付構造は、各サスペンション12の上部組立体16を上部プレート22に連結することができる。実施形態において、システム10は、安定化工程時に上部組立体16の開口部に係合するとともに上部組立体を上部プレート22に連結して、バーンイン工程後にプレートから解放して除去するために、図3のピン40または図4のキーストック42などの構造を含むことができる。例示の実施形態において、サスペンション12は、機械動作軸28に対して角度をなして(例えば45°)載置されて、可動クリンプを共有する対のSMAワイヤ18が、軸28に対する上部プレート22の移動によって、ともにひずみまたは脱ひずみを与えられることを可能にする。他の実施形態(図示されず)は、4つ未満または4つを超えるSMAワイヤ、および/または他の幾何学的構成を有するそうしたワイヤを有するOISサスペンションのために構成される。これらの実施形態および他の実施形態において、安定化システムおよび方法は、すべてより少ないワイヤに対してともに運転を行うように構成可能である。

【0013】

一例として、4つのニチノールワイヤを有するサスペンションに、105の温度と15Hzでの2000サイクルとを含むパラメータで、実施形態による安定化工程を行った。安定化後の部品の測定パラメータは、(1)163.4 μ m~2.4%のひずみの低温での平均部品移動と、(2)142.5 μ m~2.1%のひずみの高温での測定された部品移動と、を含むものであった。他の安定化処理試験パラメータは、30Hzでの125サイクル(約4秒)および85を含むものであった。これらの試験パラメータは、単独(85)または反復(105)のデータポイントとして、図6および図7に示される平均値 \pm 1標準偏差を有する部品試験結果を示した。

【0014】

本発明のさらに他の実施形態は、サスペンションの可動組立体と静止型支持組立体との間で相対的に移動を行わせる他の構造および方法を含む。例として、サスペンションの可

動組立体はシステムによって係合されなくともよく、一方でサスペンションの静止型支持組立体は、可動組立体と静止型支持組立体との間で所望するように相対的に移動を行わせる周波数および距離で駆動される。言い換えると、可動組立体の慣性力は、サスペンション自体の構造以外の構造によって拘束されない場合、静止型支持組立体が駆動されると相対的な移動を生じさせる。

【 0 0 1 5 】

本発明の実施形態には大きな利点がある。この方法は、加熱と繰り返しの機械的ひずみとを用いてニチノールワイヤの電気性能を安定させるものである。O I Sサスペンション内の加熱されたニチノールワイヤは、製造時に繰り返して機械的に駆動されて、ワイヤの抵抗特性に対して較正された安定位置を得る。熱機械安定化処理は、(1) 電気ピンニングを省くことで先行技術の方法ほど複雑ではない処理設備を用い、(2) より良好な安定化のためにより長くバーンインを行うことができ、(3) 試験時に製品の硬質性を向上させる。図 5 によって示されるように、本発明の実施形態は、ワイヤをO I Sアクチュエータ組立体内に取り付ける前に、ワイヤに一定の温度でオーステナイト相とマルテンサイト相との間でひずみを与えることができる。ワイヤ負荷時(応力増大) の応力プラトー安定化と、ワイヤ除荷時(応力低下) のひずみオフセット安定化とは、O I Sアクチュエータ内におけるワイヤのストロークおよび抵抗特性の変化に相関している。3 0 秒、1 0 0 サイクルの電気バーンイン(E B) 処理を用いる先行技術の方法に対して、本発明の実施形態では、2 0 0 0 サイクルの電気バーンインと同等のストロークバーンイン、および1 0 0 サイクルの電気バーンインと同等の抵抗非対称性バーンインを1 0 5 および $\pm 2 . 1$ % のひずみサイクルで行うことができた。図 6 は、本発明の実施形態を用いて安定させたサスペンションの非対称性測定のグラフである(8 5 および1 0 5 で2 0 0 0 サイクルの試験条件) 。参考のために、基準値ならびに1 0 0 サイクルおよび2 0 0 0 サイクルのE Bを用いた対応する測定値も示される。図 7 は、本発明の実施形態を用いて安定させたサスペンションのストローク測定のグラフである(8 5 および1 0 5 で2 0 0 0 サイクルの試験条件) 。参考のために、基準値および2 0 0 0 サイクルのE Bを用いた対応する測定値も示される。

【 0 0 1 6 】

他の実施形態において、形状記憶ワイヤには、O I Sサスペンションに取り付けられる前に、熱機械バーンイン安定化工程が行われる。例として、所定の長さのワイヤを、供給用スプール巻きから巻き出し、ワイヤが加熱領域を通過して移動した後、別のスプール巻きに巻き取ることができる。加熱領域滞留時のワイヤのひずみおよび脱ひずみは、可動制御リニアステージに取り付けられた単独または複数のアイドルローラ周りのワイヤ移動によってなされることができる。図 8 は、例として、ワイヤ加熱領域 5 2 と、加熱領域 5 2 に対して移動可能な表面 5 6 上のアイドルローラ 5 4 と、巻出しスプール駆動ローラ 5 8 および巻取りスプール駆動ローラ 6 0 とを有する装置 5 0 を示す。ローラ 5 4 は、加熱領域 5 2 におけるワイヤのひずみを増大させ(矢印 6 2 で示される) 、またひずみを低下させる(矢印 6 4 で示される) ように、表面 5 6 によって移動されることが可能である。あるいは、一方または両方の駆動ローラが、加熱領域に滞留したワイヤにおけるひずみの変化を導くように調節された回転速度を有する実施形態では、アイドルローラは、静止型であるか、または存在しなくともよい。加熱領域は、対流、導電、または照射用設備を通るワイヤの移動を表し得る。ワイヤの長さおよび/または抵抗特性が安定された後、ワイヤは、サイクル時間に関して後続の電気バーンイン工程が省略または最小化されたO I Sアクチュエータ内に取り付けられることができる。

【 0 0 1 7 】

本発明は、好ましい実施形態に関して記載されているが、本発明の意図および範囲から外れることなく形態および詳細において変更がなされ得るということを当業者は認識するであろう。

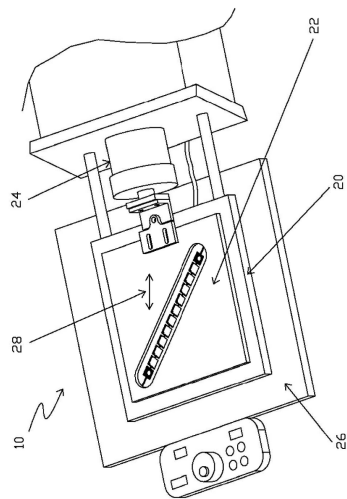
10

20

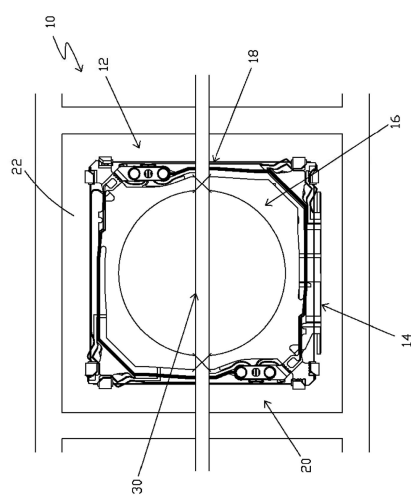
30

40

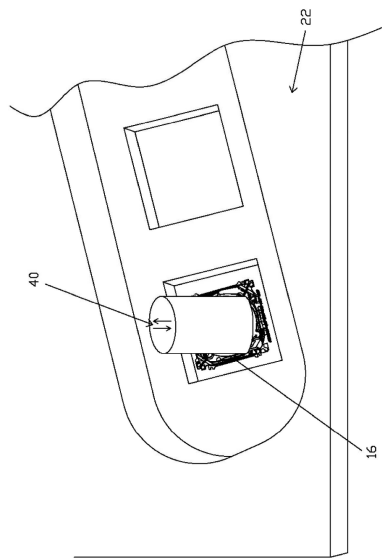
【図 1】



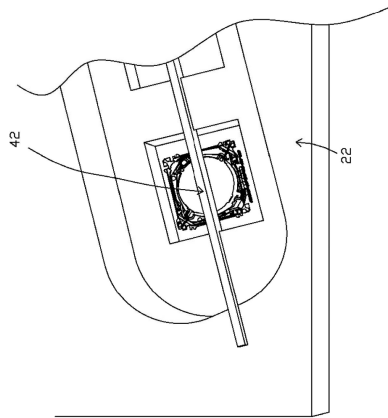
【図 2】



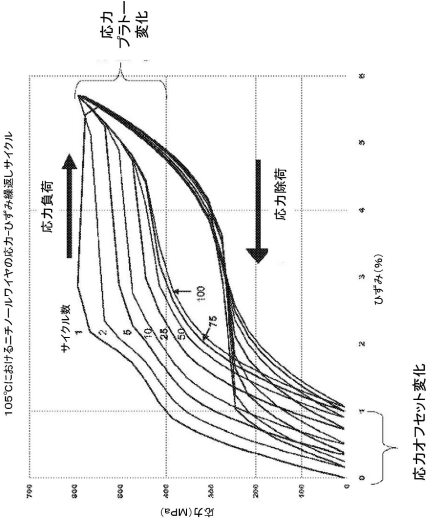
【図 3】



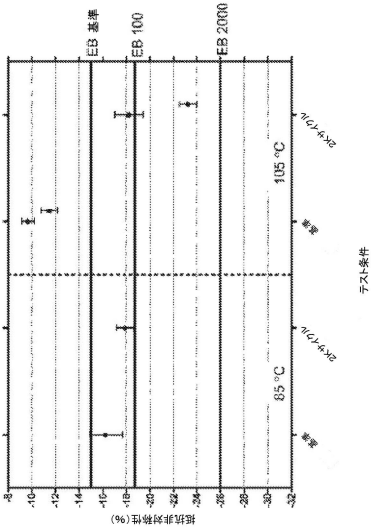
【図 4】



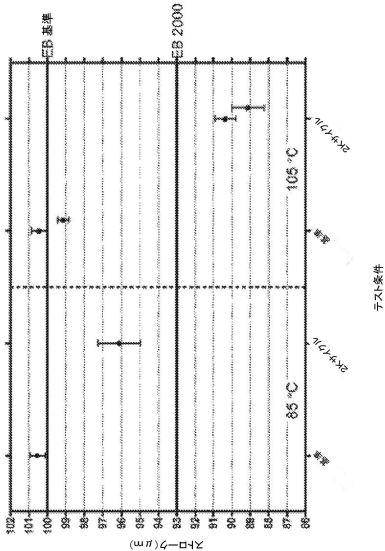
【図 5】



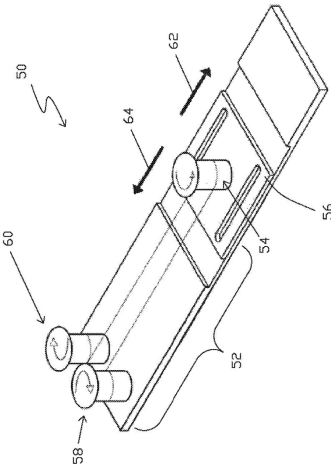
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
 C 2 2 F 1/00 (2006.01) C 2 2 F 1/10 G
 C 2 2 F 1/00 6 9 1 B
 C 2 2 F 1/00 6 9 4 A
 C 2 2 F 1/00 6 9 4 Z

(72)発明者 マイヤーズ, ディーン イー.
 アメリカ合衆国 5 5 3 8 5 ミネソタ州 スチュワート, カウンティ・ロード 3 8, 5 6
 3 1 9

(72)発明者 シェーレ, ブライアン ジェイ.
 アメリカ合衆国 5 5 3 5 0 ミネソタ州 ハッチンソン, ジャドソン・サークル 1 9 3 6 9

(72)発明者 シェーレ, ダニエル ダブリュー.
 アメリカ合衆国 5 5 3 5 0 ミネソタ州 サウスウェスト ハッチンソン, ウェスト・ショア
 ・ドライヴ 1 2 4 5

(72)発明者 ラドウィッグ, ピーター エフ.
 アメリカ合衆国 5 5 3 5 0 ミネソタ州 ハッチンソン, 2 0 6・サークル 1 6 6 2 2

(72)発明者 ジェネクー, リチャード アール.
 アメリカ合衆国 5 5 3 5 0 ミネソタ州 ハッチンソン, 1 9 0・ストリート 2 2 0 3 4

(72)発明者 ジョンソン, ランディ ジェイ.
 アメリカ合衆国 5 5 3 5 0 ミネソタ州 サウスイースト ハッチンソン, サマーセット・レ
 ーン 2 4 7

審査官 うし 田 真悟

(56)参考文献 国際公開第2 0 1 4 / 0 8 3 3 1 8 (WO, A 1)
 特開昭6 2 - 0 6 3 6 5 7 (JP, A)
 特開2 0 0 7 - 0 4 6 5 6 1 (JP, A)
 米国特許第0 6 9 1 6 1 1 5 (US, B 1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 3 B 5 / 0 0 - 5 / 0 8
 H 0 4 N 5 / 2 2 2 - 5 / 2 5 7
 F 0 3 G 1 / 0 0 - 7 / 0 6