

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6426337号
(P6426337)

(45) 発行日 平成30年11月21日(2018.11.21)

(24) 登録日 平成30年11月2日(2018.11.2)

(51) Int.Cl.	F I
B05D 7/24 (2006.01)	B05D 7/24 3 O 1 P
B05D 3/00 (2006.01)	B05D 3/00 D
B05C 5/00 (2006.01)	B05C 5/00 1 O 1
B05C 11/00 (2006.01)	B05C 11/00
C09J 5/00 (2006.01)	C09J 5/00

請求項の数 33 外国語出願 (全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2013-238387 (P2013-238387)	(73) 特許権者	391019120
(22) 出願日	平成25年11月19日(2013.11.19)		ノードソン コーポレーション
(65) 公開番号	特開2014-113588 (P2014-113588A)		NORDSON CORPORATION
(43) 公開日	平成26年6月26日(2014.6.26)		アメリカ合衆国、44145 オハイオ、
審査請求日	平成28年11月17日(2016.11.17)		ウエストレイク、クレメンス ロード 2
(31) 優先権主張番号	61/727, 924		8601
(32) 優先日	平成24年11月19日(2012.11.19)	(74) 代理人	100094112
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 岡部 譲
(31) 優先権主張番号	13/799, 656	(74) 代理人	100101498
(32) 優先日	平成25年3月13日(2013.3.13)		弁理士 越智 隆夫
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100107401
			弁理士 高橋 誠一郎
		(74) 代理人	100120064
			弁理士 松井 孝夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 統合診断機能を有する、ポンプを備える接着剤吐出システム及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ポンプを備える接着剤吐出システムを動作させる方法であって、
液体接着剤を液体接着剤源からポンプ出口に移動させるようにポンプ部品を動かすこと
によって前記ポンプを動作させることと、

前記ポンプ部品の動きを少なくとも1つのセンサーによって監視することと、
前記ポンプ部品の前記監視された動きに基づいて、前記少なくとも1つのセンサーによ
って信号を生成することと、

前記信号に基づいて、コントローラーによって前記ポンプの動作サイクルに関する情報
を収集することと、

前記収集された情報に基づいて、前記コントローラーによって前記ポンプ又は前記接着
剤吐出システム全体に関する少なくとも1つの診断処理を行うことと、

を含み、

前記少なくとも1つの診断処理を行うことの1つは、漏洩量試験を含み、

前記漏洩量試験は、

前記接着剤吐出システムからの液体接着剤の流出を停止させるように前記ポンプ出口
の下流の弁を閉じることと、

液体接着剤を液体接着剤源から前記ポンプ出口に移動させるよう試行するように前記
ポンプを動作させ続けることと、

前記弁を閉じた後、前記収集された情報に基づいて、前記ポンプによって行われる動

作サイクルの速度を測定することと、

前記ポンプ出口の下流の前記弁を閉じた状態で、前記ポンプによって行われる動作サイクルの前記測定された速度に基づいて、前記接着剤吐出システムにおけるおよその漏洩量の表示を提供することと、

を含む、方法。

【請求項 2】

少なくとも 1 つの診断処理を行うことは、

前記収集された情報に基づいて、前記ポンプによって行われる動作サイクルの総数を監視することと、

前記ポンプが所定の予測総寿命サイクル率に対応する動作サイクルの総数に達した後、前記ポンプがメンテナンス又は交換を必要とするという表示を提供することと、
を更に含む、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 3】

少なくとも 1 つの診断処理を行うことは、

前記収集された情報に基づいて、前記ポンプによって行われる動作サイクルの速度を監視することと、

前記ポンプによって行われる前記動作サイクルの速度に基づいて、前記接着剤吐出システムによって吐出される液体接着剤のおよその流量又は総量を判定することと、
を更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

少なくとも 1 つの診断処理を行うことは、

前記収集された情報に基づいて、前記ポンプによって行われる動作サイクルの速度を監視することと、

動作サイクルの前記速度が、所定の閾値を超えて過速度状態を示しているかどうかを判定することと、

前記過速度状態の発生に関する表示を操作者に提供することと、
を更に含む、請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 5】

少なくとも 1 つの診断処理を行うことは、

前記ポンプにおける過速度状態の前記判定に応じて、前記ポンプ部品の前記動きを低速にすることを更に含む、請求項 4 に記載の方法。

30

【請求項 6】

前記接着剤吐出システムは、前記ポンプ出口を通して送出される液体接着剤を吐出するように動作するディスペンサー弁を有するディスペンサー装置を備え、前記ポンプ出口の下流の前記弁を閉じることは、

液体接着剤を吐出することを停止させるように、また、前記接着剤吐出システムからの液体接着剤の流出を停止させるように、前記ディスペンサー装置において前記ディスペンサー弁を閉じることを更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

少なくとも 1 つの診断処理を行うことは、

前記収集された情報に基づいて、エラー状態又は不具合状態を確認することと、

前記エラー状態又は前記不具合状態の発生に関する表示を操作者に提供することと、
を更に含む、請求項 1 に記載の方法。

40

【請求項 8】

表示を前記操作者に提供することは、

メッセージを表示画面上に生成するか、又はエラー状態若しくは不具合状態が確認されたことを示す少なくとも 1 つの表示灯を点灯することを更に含む、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記少なくとも 1 つの診断処理は、圧力変換器により前記ポンプ内の圧力の測定するこ

50

となく行われる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 0】

前記ポンプは、ピストンがポンプロッドに連結されているピストンポンプであり、前記ポンプを動作させることは、

加圧空気を前記ピストンの一方の面に供給し、それによって前記ピストン及び前記ポンプロッドを第 1 の端地点から第 2 の端地点に動かすように、前記コントローラーによって少なくとも 1 つのソレノイドを駆動することと、

前記少なくとも 1 つのソレノイドの動作状態を切り換えることと、

加圧空気を前記ピストンの他方の面に供給し、それによって前記ピストン及び前記ポンプロッドを前記第 2 の端地点から前記第 1 の端地点に動かすように、前記コントローラーによって前記少なくとも 1 つのソレノイドを駆動することと、

前記ポンプロッドが前記第 1 の端地点と前記第 2 の端地点との間で動く際に液体接着剤を前記ポンプロッドによって移動させることと、

を更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 1】

前記ポンプ部品の動きを監視することは、

前記ピストン及び前記ポンプロッドが前記第 1 の端地点及び前記第 2 の端地点に近づいたときを前記少なくとも 1 つのセンサーによって検出することを更に含む、請求項 1 0 に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記少なくとも 1 つのセンサーは、第 1 のホール効果センサー及び第 2 のホール効果センサーを含み、少なくとも 1 つの磁石は、前記ピストン及び前記ポンプロッドの少なくとも一方に位置決めされ、前記検出するステップは、

前記第 1 のホール効果センサーを通過する前記磁石のうちの少なくとも 1 つを検知することによって、前記ピストン及び前記ポンプロッドが前記第 1 の端地点に近づいたときを検出することと、

前記第 2 のホール効果センサーを通過する前記磁石のうちの少なくとも 1 つを検知することによって、前記ピストン及び前記ポンプロッドが前記第 2 の端地点に近づいたときを検出することと、

を更に含む、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記少なくとも 1 つのソレノイドの前記動作状態を切り換えることは、

前記ピストン及び前記ポンプロッドが前記第 1 の端地点又は前記第 2 の端地点に近づいたときを前記第 1 のホール効果センサー又は前記第 2 のホール効果センサーが検出するたびに、前記少なくとも 1 つのソレノイドの動作状態を切り換えることを更に含む、請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記ポンプ部品の前記監視された動きは、前記少なくとも 1 つのソレノイドの前記動作状態を切り換えるのに用いられ、また、前記少なくとも 1 つの診断処理を行うのにも用いられる、請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記ポンプ部品の動きを監視することは、

前記ピストン及び前記ポンプロッドが前記第 1 の端地点及び前記第 2 の端地点に近づいたときを前記少なくとも 1 つのセンサーによって検出することと、

前記ピストン及び前記ポンプロッドが前記第 1 の端地点と前記第 2 の端地点との間の中間位置に位置付けられているときを前記少なくとも 1 つのセンサーによって検出することと、

を更に含む、請求項 1 0 に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記少なくとも 1 つのセンサーは L V D T センサーを含み、磁石ピースが、前記 L V D

10

20

30

40

50

Tセンサーに沿って動くように前記ピストン及び前記ポンプロッドの少なくとも一方に位置決めされ、前記検出するステップは、

前記LVD Tセンサーに沿って動いている前記磁石ピースの位置を検知することによって、前記ピストン及び前記ポンプロッドの現時点の位置を検出することを更に含む、請求項15に記載の方法。

【請求項17】

前記動作させるステップ、前記監視するステップ、前記生成するステップ及び前記収集するステップを行うのに使用される前記接着剤吐出システムは、

ディスペンサー装置と、

前記ディスペンサー装置に連結される前記ポンプであって、前記ポンプ部品を含む前記ポンプと、

前記少なくとも1つのセンサーと、

前記ポンプを動作させるとともに、前記ポンプ部品の前記監視された動きに基づいて前記ポンプの動作サイクルに関する情報を収集するように前記少なくとも1つのセンサーと通信するコントローラーと、

を更に備える、請求項1に記載の方法。

【請求項18】

接着剤吐出システムであって、

液体接着剤を吐出するディスペンサー装置と、

前記ディスペンサー装置に連結されるとともに、前記液体接着剤を液体接着剤源から前記ディスペンサー装置に移動させるように動くポンプ部品を備えるポンプと、

前記ポンプ部品の動きを検知するとともに該検知された動きに基づいて信号を生成するように位置決めされる少なくとも1つのセンサーと、

前記ポンプを操作するコントローラーであって、前記信号に基づいて前記ポンプの動作サイクルに関する情報を収集するように前記少なくとも1つのセンサーと通信するコントローラーと、を備え、

前記コントローラーは、前記収集された情報に基づいて、前記ポンプ及び前記接着剤吐出システム全体に関する少なくとも1つの診断処理を行うように構成されており、

前記少なくとも1つの診断処理の1つは、漏洩量試験処理を含み、

前記漏洩量試験処理は、

前記接着剤吐出システムからの液体接着剤の流出を停止させるようにポンプ出口の下流の弁を閉じることと、

液体接着剤を液体接着剤源から前記ポンプ出口に移動させるよう試行するように前記ポンプを動作させ続けることと、

前記弁を閉じた後、前記収集された情報に基づいて、前記ポンプによって行われる動作サイクルの速度を測定することと、

前記ポンプ出口の下流の前記弁を閉じた状態で、前記ポンプによって行われる動作サイクルの前記測定された速度に基づいて、前記接着剤吐出システムにおけるおよその漏洩量の表示を提供することと、

を含む、接着剤吐出システム。

【請求項19】

前記少なくとも1つの診断処理のもう1つは、

前記ポンプによって行われる動作サイクルの総数を監視するとともに、該動作サイクルの総数が閾値を超える場合に基づいてメンテナンスがいつ必要とされるかという表示を生成する寿命サイクル監視処理と、

前記信号に基づいて、前記ポンプによって送出される液体接着剤の流量又は総量を推定する流量概算処理と、

過速度状態が発生したときに前記ポンプを低速にするか又は停止させる過速度検出処理と、

のうちの1つを含む、請求項18に記載の接着剤吐出システム。

10

20

30

40

50

【請求項 2 0】

請求項 1 8 に記載の接着剤吐出システムであって、該接着剤吐出システムは、前記コントローラーに動作可能に連結される少なくとも 1 つの表示灯又は表示画面を更に備え、そのため、前記コントローラーは、エラー状態又は不具合状態が前記少なくとも 1 つの診断処理によって確認されたときは常に、前記表示灯を点灯するか又は前記表示画面上にメッセージを生成する、請求項 1 8 に記載の接着剤吐出システム。

【請求項 2 1】

前記ポンプはピストンポンプであり、該ピストンポンプは、
前記液体接着剤を収容する油圧部からピストンチャンバーに延出するポンプロッドと、
前記ポンプロッドに連結されるとともに、前記ピストンチャンバー内で動くように位置決めされるピストンと、

10

加圧空気を前記ピストンチャンバー内に供給して前記ピストン及び前記ポンプロッドを第 1 の端地点と第 2 の端地点との間で動かすように構成されている少なくとも 1 つのソレノイドと、

前記コントローラーと、
を更に備える、請求項 1 8 に記載の接着剤吐出システム。

【請求項 2 2】

前記少なくとも 1 つのセンサーは、第 1 のホール効果センサー及び第 2 のホール効果センサーを含み、前記ピストン及び前記ポンプロッドの少なくとも一方は、該ピストン及びポンプロッドが前記第 1 の端地点及び前記第 2 の端地点にそれぞれ近づく際に、前記第 1 のホール効果センサー及び前記第 2 のホール効果センサーを通過するように位置決めされる少なくとも 1 つの磁石を備える、請求項 2 1 に記載の接着剤吐出システム。

20

【請求項 2 3】

前記少なくとも 1 つのセンサーは L V D T センサーを含み、前記ピストン及び前記ポンプロッドの少なくとも一方は、前記 L V D T センサーに沿って動くように位置決めされる磁石ピースを備え、そのため、前記 L V D T センサーは、前記第 1 の端地点及び前記第 2 の端地点に対する前記ピストン及び前記ポンプロッドの現時点の位置を検出することができる、請求項 2 1 に記載の接着剤吐出システム。

【請求項 2 4】

前記ポンプは、
前記少なくとも 1 つのセンサーが前記第 1 の端地点又は前記第 2 の端地点に向かう前記ピストン及び前記ポンプロッドの動きを検出したときに基づいて、前記少なくとも 1 つのソレノイドの動作状態を切り換える切換え装置を更に備える、請求項 2 1 に記載の接着剤吐出システム。

30

【請求項 2 5】

接着剤吐出システムにおいて使用するように構成されているポンプであって、
繰り返し可能に動くとともに、前記接着剤吐出システム内での液体接着剤の移動を駆動するように構成されているポンプ部品と、

前記ポンプ部品の動作を制御するコントローラーと、
前記ポンプ部品の動きを検知するとともに該検知された動きに基づいて信号を生成するように位置決めされる少なくとも 1 つのセンサーであって、前記コントローラーが前記信号に基づいて前記ポンプの動作サイクルに関する情報を収集するように前記コントローラーと通信する少なくとも 1 つのセンサーと、
を備え、

40

前記コントローラーは、前記収集された情報に基づいて、前記ポンプに関する少なくとも 1 つの診断処理を行うように構成されており、

前記少なくとも 1 つの診断処理の 1 つは、漏洩量試験処理を含み、

前記漏洩量試験処理は、

前記接着剤吐出システムからの液体接着剤の流出を停止させるようにポンプ出口の下流の弁を閉じることと、

50

液体接着剤を液体接着剤源から前記ポンプ出口に移動させるよう試行するように前記ポンプを動作させ続けることと、

前記弁を閉じた後、前記収集された情報に基づいて、前記ポンプによって行われる動作サイクルの速度を測定することと、

前記ポンプ出口の下流の前記弁を閉じた状態で、前記ポンプによって行われる動作サイクルの前記測定された速度に基づいて、前記接着剤吐出システムにおけるおよその漏洩量の表示を提供することと、

を含む、ポンプ。

【請求項 2 6】

前記少なくとも 1 つの診断処理のうち 1 つは、

前記ポンプ部品によって行われる動作サイクルの総数を監視するとともに、該動作サイクルの総数が閾値を超える場合に基づいてメンテナンスがいつ必要とされるかという表示を生成する寿命サイクル監視処理と、

前記信号に基づいて、前記ポンプによって送出される液体接着剤の流量又は総量を推定する流量概算処理と、

過速度状態が発生したときに前記ポンプ部品を低速にするか又は停止させる過速度検出処理と、

のうちの 1 つを含む、請求項 2 5 に記載のポンプ。

【請求項 2 7】

移動させる液体接着剤を収容する油圧部と、

前記油圧部に連結されるピストンチャンバーと、

前記油圧部から前記ピストンチャンバーに延出するポンプロッドの形態の前記ポンプ部品と、

前記ポンプロッドに連結されるとともに、前記ピストンチャンバー内で動くように位置決めされるピストンと、

加圧空気を前記ピストンチャンバー内に供給して前記ピストン及び前記ポンプロッドを第 1 の端地点と第 2 の端地点との間で動かすように構成されている少なくとも 1 つのソレノイドと、

を更に備える、請求項 2 5 に記載のポンプ。

【請求項 2 8】

前記少なくとも 1 つのセンサーは、第 1 のホール効果センサー及び第 2 のホール効果センサーを含み、前記ピストン及び前記ポンプロッドの少なくとも一方は、該ピストン及びポンプロッドが前記第 1 の端地点及び前記第 2 の端地点にそれぞれ近づく際に、前記第 1 のホール効果センサー及び前記第 2 のホール効果センサーを通過するように位置決めされる少なくとも 1 つの磁石を備える、請求項 2 7 に記載のポンプ。

【請求項 2 9】

前記少なくとも 1 つのセンサーは L V D T センサーを含み、前記ピストン及び前記ポンプロッドの少なくとも一方は、前記 L V D T センサーに沿って動くように位置決めされる磁石ピースを備え、そのため、前記 L V D T センサーは、前記第 1 の端地点及び前記第 2 の端地点に対する前記ピストン及び前記ポンプロッドの現時点の位置を検出することができる、請求項 2 7 に記載のポンプ。

【請求項 3 0】

前記少なくとも 1 つのセンサーが前記第 1 の端地点又は前記第 2 の端地点に向かう前記ピストン及び前記ポンプロッドの動きを検出したときに基づいて、前記少なくとも 1 つのソレノイドの動作状態を切り換える切換え装置を更に備える、請求項 2 7 に記載のポンプ。

【請求項 3 1】

接着剤吐出システムであって、

液体接着剤を移動させるように動くポンプ部品を備えるポンプと、

前記ポンプ部品の動きを検知するとともに該検知された動きに基づいて信号を生成する

10

20

30

40

50

ように位置決めされる少なくとも1つのセンサーと、

前記信号に基づいて前記ポンプの動作サイクルに関する情報を収集するように前記少なくとも1つのセンサーと通信するコントローラーを備える診断装置であって、該診断装置の前記コントローラーは、前記収集された情報に基づいて、少なくとも1つの診断処理を行うように構成されている、診断装置と、

を備え、

前記少なくとも1つの診断処理の1つは、漏洩量試験処理を含み、

前記漏洩量試験処理は、

前記接着剤吐出システムからの液体接着剤の流出を停止させるようにポンプ出口の下流の弁を閉じることと、

液体接着剤を液体接着剤源から前記ポンプ出口に移動させるよう試行するように前記ポンプを動作させ続けることと、

前記弁を閉じた後、前記収集された情報に基づいて、前記ポンプによって行われる動作サイクルの速度を測定することと、

前記ポンプ出口の下流の前記弁を閉じた状態で、前記ポンプによって行われる動作サイクルの前記測定された速度に基づいて、前記接着剤吐出システムにおけるおよその漏洩量の表示を提供することと、

を含む、接着剤吐出システム。

【請求項32】

請求項31に記載の接着剤吐出システムであって、該接着剤吐出システムは、前記診断装置に動作可能に連結される少なくとも1つの表示灯又は表示画面を更に備え、そのため、前記コントローラーは、エラー状態又は不具合状態が前記少なくとも1つの診断処理によって確認されたときは常に、前記表示灯を点灯するか又は前記表示画面上にメッセージを生成する、請求項31に記載の接着剤吐出システム。

【請求項33】

前記少なくとも1つの診断処理のもう1つは、

前記ポンプ部品によって行われる動作サイクルの総数を監視するとともに、該動作サイクルの総数が閾値を超える場合に基づいてメンテナンスがいつ必要とされるかという表示を生成する寿命サイクル監視処理と、

前記信号に基づいて、前記ポンプによって送出される液体接着剤の流量又は総量を推定する流量概算処理と、

過速度状態が発生したときに前記ポンプを低速にするか又は停止させる過速度検出処理と、

のうちの1つを含む、請求項31に記載の接着剤吐出システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は包括的には、接着剤吐出システムに関し、より詳細には、接着剤を出口に向けて移動させるピストンポンプを使用する接着剤吐出システム及び方法に関する。

【0002】

〔関連出願の相互参照〕

本願は、2012年11月19日に出願された（係属中の）米国仮特許出願第61／727,924号の利益を主張するものであり、この米国仮特許出願の開示はその全体が、引用することにより本明細書の一部をなす。

【背景技術】

【0003】

加熱された接着剤を供給する従来の吐出装置（すなわち、ホットメルト接着剤吐出装置）は一般的に、固体形態又は液体形態の接着材料を受け取る入口と、接着材料を加熱及び／又は溶融する、入口と連通しているメルターと、メルターから加熱された接着剤を受け取る、メルターと連通している出口と、出口を通しての加熱された接着剤の吐出を駆動及

10

20

30

40

50

び制御する、メルター及び出口と連通しているポンプと、を備える。1つ若しくは複数のホース又はマニホールドを出口に接続して、ポンプの下流に位置付けられている接着剤吐出ガン又は接着剤吐出モジュールに、加熱された接着剤の吐出を方向付けることもできる。さらに、従来の吐出装置は一般的に、コントローラー（例えばプロセッサ及びメモリ）と、吐出装置とのユーザーインターフェースを提供する、コントローラーに電氣的に接続された入力制御部とを備える。コントローラーは、ポンプ、メルター及び／又は吐出装置の他の構成部品と通信し、それによって、加熱された接着剤の吐出を制御する。

【0004】

ホットメルト接着剤吐出システムの従来の一タイプは、油圧通路内でポンプロッドを前進ストローク及び後退ストロークにより往復運動させることによって動作するピストンポンプを備えることができる。例えば、ポンプロッドは、後退ストローク時に接着剤をポンプ入口から油圧通路に引き込み、次に、ポンプロッドの前進ストローク時に接着剤を油圧通路からポンプ出口に圧送することができる。ポンプロッドはまた、幾つかの実施形態では、前進ストローク時及び後退ストローク時の双方において接着剤を油圧通路に押し進めるように動作することができる。ポンプロッドは、油圧通路から隔てられているピストンチャンパー内のピストンに連結され、ピストンは、ソレノイドによってピストンチャンパー内に送出される加圧空気によって逆方向に駆動される。ポンプは、連続的及び断続的に種々の速度で駆動されることに起因して、ポンプロッドが端地点（end condition）に達するとピストン及びポンプロッドが動く方向を逆にするシフターも備えねばならない。

【0005】

シフターの特定のタイプは、ポンプロッドの一部とともに動く磁石を備える機械シフターである。対応するスイッチ磁石を端地点に隣接して位置決めすることができ、そのため、ピストン及びポンプロッドが端地点に達するとポンプロッド上の磁石が端地点におけるスイッチ磁石に引き付けられるか又は反発してソレノイドを逆の動作状態に機械的に切り替える。このため、加圧空気をピストンの上側面に供給する第1のソレノイドが作動状態であり、加圧空気をピストンの下側面に供給する第2のソレノイドが非作動状態である場合、その結果の端地点におけるスイッチ磁石の動き（movement）により、第1のソレノイドが非作動状態になり、第2のソレノイドが作動状態になる。その結果、ピストン及びポンプロッドが他方の端地点（この地点において、他方のスイッチ磁石がソレノイドを機械的に切り替えて元の動作状態に戻す）に向けて逆方向に動き始める。同様の実施形態では、ソレノイドの代わりに、加圧空気を供給される空気切替え弁を用いることができ、この空気切替え弁は、加圧空気をピストンの上側面及び下側面に選択的に供給するようにスイッチ磁石によって異なる位置に動く。機械的なシフターは、動作上の信頼性が高いが、ポンプの適正な動作を確保するように種々の構成部材及び磁石をポンプ内に慎重に位置合わせしなければならない。

【0006】

さらに、ポンプは、圧送動作を妨げる漏洩しているシール又は動作不能な弁等の種々の状態を発生する可能性がある。従来のピストンポンプは一般に、これらの状態を検出することができるセンサー又は監視装置を備えておらず、そのため、ポンプは通常、ポンプに何らかの不具合があるといういかなる表示も示されないうちに損傷又は著しい劣化を受けねばならない。このため、ポンプは、これらの種々の状態に対して盲目的に動作することが一般的である。診断がこれらのポンプの製造ラインの終了時点で行われるが、従来のポンプは、現場で動作している場合に同様の診断を行うように動作可能ではない。結果として、これらの種々の状態のうちの1つが生じて圧送動作を妨げる場合、ポンプの修理は、時間消費的となるとともにコスト高となる可能性がある（具体的には、その修理によって製造時間のロス又はダウンタイムが生じる）。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

これらのような理由から、通常動作中に用いる統合診断を伴うポンプの使用を含む改良

10

20

30

40

50

された接着剤吐出システム及び方法が望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一実施形態によれば、ポンプを有する接着剤吐出システムを動作させる方法が提供される。本方法は、液体接着剤を液体接着剤源から装置のポンプ出口に移動させるようにポンプ部品を動かすことによってポンプを動作させることを含む。ポンプ部品の動きが少なくとも1つのセンサーによって監視され、少なくとも1つのセンサーがポンプ部品の監視された動きに基づいて信号を生成する。コントローラーが信号に基づいてポンプの動作サイクルに関する情報を収集する。その結果、接着剤吐出システムがポンプ動作に関する情報を自動的に収集し、この情報を用いて、吐出動作中に1つ又は複数の診断処理を可能にすることができる。

10

【0009】

本発明の一態様では、本方法はまた、収集された情報に基づいて、コントローラーによってポンプ又は接着剤吐出システム全体に関する少なくとも1つの診断処理を行うことを含む。このため、診断処理を行うことは、ポンプによって行われる動作サイクルの総数を監視することと、ポンプが所定の予測総寿命サイクル率に対応する動作サイクルの総数に達した後でポンプがメンテナンス又は交換を必要とするという表示を提供することとを含むことができる。ポンプによって行われる動作サイクルの速度を監視することによって、ディスペンサー装置から吐出される液体接着剤の流量を概算することができる。別の例では、診断処理を行うことは、ポンプによって行われる動作サイクルの速度が、所定の閾値を超えて、接着剤切れ又はホース破裂を含む多数のエラー状態又は不具合状態によって引き起こされる可能性がある過速度状態を示しているかどうかを判定することを含むことができる。過速度状態が検出されると、本方法は、過速度で動作することによって引き起こされる損傷が加わることを回避するように、検出された過速度状態に応答してポンプ部品の動きを減速させることを含む。

20

【0010】

更に別の例では、診断処理を行うことは、ポンプ出口の下流の装置弁 (device valve) を閉じること、ポンプを動作させ続けること、及びポンプの動作サイクルの速度を測定して動作サイクルの速度に基づいてポンプにおけるおよその漏洩量 (leak rate: リークレート) の表示を提供することによって行われる漏洩量試験を含むことができる。この診断は、接着剤吐出システムとともに用いられるシールの確実性を連続的に監視するように、各作業日の開始時点等の動作時に周期的に実行することができる。特定の一例では、接着剤吐出システムはまた、ポンプからの流れを制御する吐出弁を有するモジュール等のディスペンサー装置を備えることができる。そのような実施形態では、漏洩量試験は、全ての吐出弁を閉じ、次にポンプを動作させることによって実行され、その場合、ポンプにおいて漏洩が存在しない場合にはポンプの動きはないものとする。

30

【0011】

一般的に言えば、診断処理は、収集された情報に基づいてエラー状態又は不具合状態を確認するとともに、次に、エラー状態又は不具合状態の表示を操作者に提供するように構成されている。例えば、表示を提供することは、表示画面上にメッセージを生成すること、又は、エラー状態若しくは不具合状態が確認されているという表示灯 (indicator light: インジケータライト) を点灯するか若しくは表示音を鳴らすことを含むことができる。これらのエラー状態及び不具合状態は、圧力変換器によりポンプ内の圧力を直接測定することなく検出することができ、そのため、更なる診断性能には、最小限の更なる費用及びメンテナンス要求しか課されない。

40

【0012】

別の態様では、ポンプは、ピストンがポンプロッドに連結されているピストンポンプである。ポンプを動作させることは、少なくとも1つのソレノイドを駆動して加圧空気をピストンの一方の面に供給し、それによってピストン及びポンプロッドを第1の端地点から第2の端地点に動かすことによって行われる。ソレノイド (複数の場合もある) の動作状

50

態は、加圧空気をピストンの他方の面に供給してピストン及びポンプロッドを第1の端地点に戻すように切り換えられる。他の実施形態ではソレノイド（複数の場合もある）の代わりにスプール弁又は何らかの他の空気弁を用いることができることが理解されるであろう。ポンプロッドは、第1の端地点と第2の端地点との間で動く際に液体接着剤を移動させ、それによって液体接着剤をディスペンサー装置に圧送する。この実施形態では、ポンプ部品の動きは、ピストン及びポンプロッドが第1の端地点及び第2の端地点に近づいたときを少なくとも1つのセンサーによって検出することによって監視することができる。例えば、センサーは、ピストン又はポンプロッドに取り付けられる、センサーに近接した少なくとも1つの磁石の通過を検出するホール効果センサーを含むことができる。別の例では、センサーは、コイルの形態のLVDTセンサーを含むことができ、LVDTセンサーは、該LVDTセンサーに沿ってピストン又はポンプロッドとともに動く磁石ピース（magnetic piece：磁石片）の位置を検知することによってピストン及びポンプロッドの現時点の位置を検出する。センサーは、静電容量センサー、マイクロスイッチを有するセンサー等の接触センサー、及び、ポンプロッドの部分的なストローク運動の表示を提供するラック状部材等の中間センサーを含むがそれらに限定されない、他の代替的なタイプのセンサーも同様に含むことができる。これに関して、センサーは、ピストン及びポンプロッドが動く際に或る特定の位置に達したときを検出する任意の類のポイントセンサー、又は、ピストン及びポンプロッドの動きの範囲にわたる動きを検出する連続的／増分的な動きセンサーを含むことができる。ソレノイド（複数の場合もある）の動作状態を切り換えること及びポンプの動きを検知して診断を可能にすることは全て同じセンサーによって行うことができ、これにより、本発明に必要とされる構成部材が単純になる。

10

20

【0013】

本発明の別の実施形態によれば、接着剤吐出システムは、液体接着剤を吐出するディスペンサー装置と、ディスペンサー装置に連結されるポンプとを備える。ポンプは、液体接着剤を液体接着剤源からディスペンサー装置に移動させるポンプ部品を動かすように構成されている。接着剤吐出システムはまた、ポンプ部品の動きを検知するとともにポンプ部品の検知された動きに基づいて信号を生成するように位置決めされる少なくとも1つのセンサーを備える。吐出システムは、少なくとも1つのセンサーと通信するコントローラーを更に備える。コントローラーは、ポンプを操作するとともに、信号に基づいてポンプの動作サイクルに関する情報を収集する。したがって、コントローラーは、収集された情報に基づいてポンプ及び接着剤吐出システム全体に関する1つ又は複数の診断処理を行うことが可能になる。診断処理は、ポンプの予測寿命、ポンプにおける過速度状態及び接着剤吐出システムにおける漏洩量に関し得る。ポンプは、加圧空気を送出してピストン及びポンプロッドを動かすソレノイドを有するピストンポンプとすることができ、ソレノイドの動作状態を切り換えるのに使用される切換え装置には、ポンプ部品の動きを監視するとともに診断処理を可能にするのに必要とされるセンサーを設けることができる。

30

【0014】

別の実施形態では、ポンプは、繰り返し可能に動くとともに接着剤吐出システム内での液体接着剤の移動を駆動するように構成されているポンプ部品を備える。ポンプは、ポンプ部品の動作を制御するコントローラーを備える。少なくとも1つのセンサーが、ポンプ部品の動きを検知するとともに検知された動きに基づいて信号を生成するように位置決めされる。このセンサーはコントローラーが信号に基づいてポンプの動作サイクルに関する情報を収集するようにコントローラーと通信する。その結果、ポンプのコントローラーは、ポンプに関する複数の診断処理を行うように動作可能である。

40

【0015】

本発明による更に別の実施形態では、接着剤吐出システムは、液体接着剤を移動させるように動くポンプ部品を有するポンプを備える。少なくとも1つのセンサーが、ポンプ部品の動きを検知するとともに検知された動きに基づいて次に信号を生成するように位置決めされる。本システムは、センサーと通信するコントローラーを有する診断装置を更に備える。診断装置のコントローラーは、信号に基づいてポンプの動作サイクルに関する情報

50

を収集する。コントローラーは、収集された情報に基づいて少なくとも1つの診断処理を行うように構成されている。例えば、診断処理は、過速度検出処理を含むことができる。

【0016】

本発明のこれらの目的及び利点並びに他の目的及び利点は、添付の図面と併せて以下の詳細な記載においてより容易に明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の一実施形態による通常動作中に診断を行うように構成されているポンプ及びコントローラーを備える接着剤吐出システムの概略図である。

【図2】図1のポンプ及びコントローラーの後面斜視図である。

【図3】コントローラーの更なる細部を示す、図2の接着剤吐出システムのポンプ及びコントローラーの後面図である。

【図4】中央位置にある、ポンプのピストンを示す、図3のポンプ及びコントローラーの側面断面図である。

【図5】ポンプとともに使用される電気シフターの更なる細部を示す、図4のポンプ及びコントローラーの上面側面図である。

【図6】上側位置にある、ポンプのピストンを示す、図3のポンプ及びコントローラーの側面断面図である。

【図7】下側位置にある、ポンプのピストンを示す、図3のポンプ及びコントローラーの側面断面図である。

【図8】図1の接着剤吐出システムによって行われる、種々の診断を可能にする一連の動作を示すフローチャートである。

【図9】ポンプ及びコントローラーを用いて行うことができる一連の診断を示す、図1の接着剤吐出システムの表示画面の概略図である。

【図10】ポンプ及びコントローラーによって行うことができる診断のうちの1つの間のポンプ寿命サイクル監視情報を示す、図9の表示画面の概略図である。

【図11】閉じたシステムの漏洩量診断の間に図1の接着剤吐出システムによって行われる一連の動作を示すフローチャートである。

【図12】接着剤吐出システムの別の実施形態によるポンプ及びコントローラーの側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

本明細書に援用されるとともに本明細書の一部を構成する添付の図面は、本発明の実施形態を示し、上記の本発明の概説及び以下に示す実施形態の詳細な説明とともに本発明の原理を説明する役割を果たす。

【0019】

図1を参照すると、本発明の一実施形態による接着剤吐出システム10が示されている。接着剤吐出システム10は、液体接着剤をディスペンサーモジュール12にオンデマンドで送出することができるよう、ポンプ14を用いて液体接着剤を液体接着剤源からディスペンサーモジュール12に送出するように構成されている。ポンプ14を操作するコントローラー16が、ポンプ14によって行われる動作サイクルに関する情報を収集するように構成されていることが有利である。この情報はポンプ14の検知された動きに基づいており、この情報を用いてポンプ14又は接着剤吐出システム10全体に関する1つ又は複数の診断を行うことができる。これらの診断処理を用いて、高い漏洩量及び過速度状態等の、ポンプ14のエラー状態及び不具合状態を検出することができ、それによって、これらのエラー状態が構成部材の著しい損傷又は接着剤の著しい損失を引き起こす前にメンテナンスを行うことが可能になる。さらに、ポンプの動きを検出するのに使用されるセンサーを他の制御目的に用いることもでき、それによって、これらの診断処理を可能にするのに必要とされる更なるコスト及び製造が減る。結果として、接着剤吐出システム10は自動的に、接着剤吐出システム10の実際の動作中に、より多くの情報を吐出システム1

10

20

30

40

50

0のエンドユーザーに提供するこれらの診断処理を可能にする。

【0020】

図1を続けて参照すると、この実施形態の接着剤吐出システム10の構成部材が、概略的に示されている。より具体的には、液体接着剤源が、メルター20に接続されている充填システム18として示されており、メルター20は、充填システム18によって供給された接着材料を加熱して塗布温度の溶融接着剤又は液体接着剤にする。この液体接着剤は、メルター20からポンプ14に供給され、上記に簡潔に記載したように、ポンプ14が、この液体接着剤を、吐出するディスペンサーモジュール12に移動させる。充填システム18及びメルター20は、オハイオ州ウェストレイク所在のNordson Corporation社から市販されているメルター等の、接着材料を供給及び溶融する任意の既知の機器を含むことができる。本発明の他の実施形態では、ディスペンサーモジュール12の代わりに、任意の既知のタイプの吐出装置12を用いることができることも理解されるであろう。例えば、この実施形態の接着剤吐出装置10の特定の構成部品及び動作は、「Adhesive Dispensing Device Having Optimized Reservoir and Capacitive Level Sensor」と題する、Clark他に対する同時係属中の米国特許出願第 号（当社参照番号：NOR-1496 US）に更に詳細に記載されており、この米国特許出願の開示はその全体が、本明細書に引用することにより本明細書の一部をなす。しかしながら、ポンプ14並びに以下に記載する診断及び制御方法は、出口ホースを介して種々のタイプの下流出口又は機構に給送するように、任意のタイプの吐出装置とともに用いるか又はポンプ14単独で用いる（例えば吐出モジュール12を伴わない）こともできることが理解されるであろう。

【0021】

これらの構成部材のそれぞれが、図1ではホース22と接続されて示されているが、これらの構成部材のうちの1つ又は複数は、幾つかの実施形態ではホース22を使用することなく直接流体連通するように接続することができることが理解されるであろう。ポンプ14を操作するコントローラー16は、充填システム18、メルター20及び／又はディスペンサーモジュール12にも接続することができる。このため、コントローラー16は、そのような中央制御が望ましい実施形態では、接着剤吐出システム10内の構成部材のそれぞれの動作を監視及び制御することができる。代替的には、コントローラー16は単に、ポンプに対するオンボードコントローラーとすることができる。コントローラー16が接続される構成部材の数とは関係なく、接着剤吐出システム10はまた、表示画面24と、コントローラー16に動作可能に接続される状態表示灯26とを備えることができる。表示画面24と、コントローラー16自体に位置付けられているか又はポンプ14から遠隔の位置すなわちポンプ14から離れた位置に位置付けられている発光ダイオード（LED）とすることができる表示灯26とを、コントローラー16における、ポンプ14及び吐出システム10に関する情報の収集の結果として、コントローラー16によって生成される警告又はメッセージを提供するように駆動することができる。表示灯26は、他の実施形態では、コントローラー16によって生成される警告又はメッセージに対応する表示音を提供するように構成されているスピーカー等の音声インジケータを含むことができるか、又は表示灯26の代わりにそのような音声インジケータを用いることができることが理解されるであろう。

【0022】

コントローラー16は、プロセッサ及びメモリ（図1には示さず）を有し、接着剤吐出システム10を使用するとともに統合診断を行う一連の動作を行うよう、プロセッサによって実行されるように構成されているプログラムコードがメモリ内に常駐する。このため、コントローラー16は、液体接着剤をメルター20からディスペンサーモジュール12に移動させるようにポンプ14を操作する。コントローラー16は、少なくとも1つのセンサー（図1には示さず）から監視されたポンプの動きを受信し、監視されたポンプの動きに基づいてポンプ14の動作サイクルに関する情報を収集する。コントローラー16はまた、ディスペンサーモジュール12における液体接着剤の吐出を駆動することができる。監視されたポンプの動きから情報を収集する結果、コントローラー16は、ポンプ14

又は接着剤吐出システム１０全体に関する少なくとも１つの診断処理を行うこともできる。診断処理は、操作者の注意又はメンテナンスを要求するエラー状態を確認することができ、コントローラー１６は、表示画面２４においてメッセージを生成すること及び／又はそのようなエラー状態の表示灯２６を点灯すること等の表示を提供することができる。加えて、コントローラー１６はまた、過速度が検出された場合にポンプ１４を低速にするか又は停止させる等、或る特定の状況においてポンプ１４の動作を変更するように構成することができる。したがって、接着剤吐出システム１０及びポンプ１４は、これらの構成部材の実際の動作中に、より多くの情報をエンドユーザー又は操作者に提供することができる統合診断を有する。

【００２３】

接着剤吐出システム１０によって診断処理が自動的に可能になる方法をよりよく記載するために、第１の実施形態の吐出システム１０及びその構成部材のより詳細な記載を以下で行う。以下で更に詳細に記載するように、この実施形態のポンプ１４は、オハイオ州ウェストレイク所在のNordson Corporation社から市販されているＳＰポンプと同様のピストンポンプ１４を含むことができる。吐出分野において十分に理解されているように、ピストンポンプ１４は、加圧空気によって駆動されるピストン及びポンプロッド（図１に示されていない部品）の往復運動によって液体接着剤を移動させる。ピストンポンプ１４は、ポンプ１４への加圧空気の流れを制御するソレノイド（図１には示さず）の動作状態を機械的に又は電氣的に変えるシフター２８を備える。このシフター２８は、図１に示されているようにコントローラー１６に接続することができる。ピストンポンプ１４はまた、ポンプ１４の動作に役立つ圧力ダンブ弁（「ＰＤＶ」）３０等の更なる部品を有する。例えば、ＰＤＶ３０は、ピストン及びポンプロッドを往復運動させることによって油圧及び流れが実際に生じることを確実にするように動作する。加えて、ＰＤＶ３０は、安全性の目的から必要の際にポンプからの過剰な圧力を減衰させるように動作する。ＰＤＶ３０はまた、コントローラー１６がポンプ１４の部品の全てを操作するようにコントローラー１６に接続することができる。本発明の他の実施形態は、本発明の範囲から逸脱することなく、ギヤポンプを含むがこれに限定されない、液体接着剤を移動させる種々のタイプのポンプを有する接着剤吐出システム１０を含むことができることが理解されるであろう。これに関して、本発明によって可能になる監視及び診断は、接着剤吐出システム１０とともに使用されるポンプ１４のタイプに関係なく用いることができる。

【００２４】

図２～図７を参照すると、第１の実施形態のピストンポンプ１４及びコントローラー１６が更に詳細に示されている。ピストンポンプ１４は、加圧空気によりポンプ１４を動作させる空気圧部４０と、液体接着剤をメルター２０から受け取ってディスペンサーモジュール１２に供給する油圧部４２とを有する。空気圧部４０及び油圧部４２は、図２～図４に示されているように、制御部４４によって接続することができる。制御部４４はコントローラー１６及びシフター２８を備え、コントローラー１６及びシフター２８のそれぞれは以下で更に詳細に記載される。コントローラー１６は、制御ワイヤー４６（図にはその端しか示されていない）を介して第１のソレノイド４８及び第２のソレノイド５０に接続されており、第１のソレノイド４８及び第２のソレノイド５０は、空気圧部４０への加圧空気の流れを制御してピストンポンプ１４を動作させるように構成されている。したがって、加圧空気が空気圧部４０において用いられてポンプ１４を動作させるにつれ、油圧部４２が液体接着剤を加圧してディスペンサーモジュール１２（図２～図７には示さず）に流す。本発明の範囲から逸脱することなく、第１のソレノイド４８及び第２のソレノイド５０の代わりにスプール弁又は何らかの他の同様の空気制御弁を用いることができることが理解されるであろう。

【００２５】

ピストンポンプ１４の空気圧部４０は、図３及び図４に示されているように、外部環境からシールされるピストンチャンバー５６を画定するハウジング５４を有する。ポンプ１４は、ピストン５８と、上述したようにピストン５８に連結されるポンプロッド６０とを

備え、ピストン５８は、ピストンチャンバー５６内に位置付けられる。ポンプロッド６０は、ピストン５８からハウジング５４内のシール６２を通して、制御部４４へ、次に、油圧部４２へ下方に延出する。ピストン５８は、ピストンチャンバー５６を、第１のソレノイド４８から加圧空気を選択的に受け取る上側チャンバー部５６ａと、第２のソレノイド５０から加圧空気を選択的に受け取る下側チャンバー部５６ｂとに分割する。したがって、第１のソレノイド４８及び第２のソレノイド５０は、上側チャンバー部５６ａ内に加圧空気を供給してピストン５８の上側面５８ａを押してピストン５８及びポンプロッド６０を一方向に動かし、次に下側チャンバー部５６ｂ内に加圧空気を供給してピストン５８の下側面５８ｂを押してピストン５８及びポンプロッド６０を別の方向に動かすように交互に作動される。ポンプロッド６０のこの往復運動は繰り返しの、液体接着剤を油圧部４

10

【００２６】

図３及び図４を続けて参照すると、制御部４４は、空気圧部４０のハウジング５４に連結されているとともに、油圧部４２を包囲している油圧ハウジング７０にも連結されている中空ハウジング６８を含む。コントローラー１６は、中空ハウジング６８に接続されている回路基板７２を備える。回路基板７２は、第１のソレノイド４８及び第２のソレノイド５０に概ね隣接して位置決めすることができ、そのため、制御ワイヤー４６の長さが制

限され、それによって、周囲の非ポンプ部材に制御ワイヤー４６が絡まるか又は捕捉される可能性を減らすことができる。回路基板７２は、プロセッサ７４（例えば、検知及び制御回路イネーブル装置）、メモリ（図示せず）、電源７６及び制御インターフェース７８を含む、コントローラー１６の他の部品を、ポンプ１４上に取り付ける。プロセッサ７４及びメモリは、第１のソレノイド４８及び第２のソレノイド５０においてポンプ１４の動作を駆動するように構成されているとともに、以下で更に詳細に記載されるように少なくとも１つの診断処理を実行するのに用いることができる、ポンプ１４の動作に関する情報を収集するように構成されている。図３に示されているように、電源７６及び制御インターフェース７８は、第１のソレノイド４８及び第２のソレノイド５０がプロセッサ７４から駆動信号を受け取るとともに電源７６から電力を受け取るように、制御ワイヤー４６によ

20

30

【００２７】

制御部４４はまた、例示されている実施形態では電気シフター２８であるとともに図４に最もよく示されているシフター２８を備える。これに関して、シフター２８は、回路基板７２上に取り付けられている第１のホール効果センサー８０及び第２のホール効果センサー８２と、制御部４４においてポンプロッド６０に連結されている対応する第１の磁石８４ａ及び第２の磁石８４ｂとを備える。磁石８４ａ、８４ｂは、ポンプロッド６０に連結されているとともに図４及び図５に更に詳細に示されているプレート状クランプ８６によって、ポンプロッド６０に対して所定位置に保持される。このため、プレート状クランプ８６は、回路基板７２に隣接して位置付けされている中空ハウジング６８のガイドスロット９０内に摺動可能に配置されているガイドピン８８の対向する両側の第１の磁石８４

ａ及び第２の磁石８４ｂを支持する第１のプレート部８６ａを含む。プレート状クランプ８６は第２のプレート部８６ｂも含み、第２のプレート部８６ｂがねじ締結具８７によって第１のプレート部８６ａに連結されることで、第１のプレート部８６ａ及び第２のプレート部８６ｂをクランプしてポンプロッド６０に堅固に固定係合することができる。磁石８４

ａ、８４ｂは、図４及び図５では概略的に示されており、任意の既知の形状又は形態をとることができることが理解されるであろう。加えて、他の実施形態では、回路基板７２上での第１のホール効果センサー８０及び第２のホール効果センサー８２の特定のレイ

40

50

アウトに応じて、磁石 84 a、84 b の代わりに単一の磁石を用いることができるか又は磁石 84 a、84 b を異なる位置に位置付けることができ、これは、本発明の範囲から逸脱することなく変更することもできる。さらに、磁石は、本発明の範囲に従った他の実施形態では、ポンプロッド 60 の種々の部分上又はピストン 58 上にさえ位置決めすることができる。

【0028】

ガイドピン 88 がガイドスロット 90 内で移動することにより、ポンプロッド 60 が動く際に磁石 84 a、84 b が回路基板 72 に近接した既知の位置及び向きに留まることが確実になる。ホール効果センサー 80、82 は、ピストン 58 及びポンプロッド 60 のストロークの上限によって規定される第 1 の端地点において第 1 の磁石 84 a が第 1 のホール効果センサー 80 に近づくか又はその傍を通るように、また、ピストン 58 及びポンプロッド 60 のストロークの下限によって規定される第 2 の端地点において第 2 の磁石 84 b が第 2 のホール効果センサー 82 に近づくか又はその傍を通るように回路基板 72 上に位置決めされる。当然のことながら、ホール効果センサー 80、82 は、他の実施形態では、他の実施形態でのピストン 58 の動きを検出するように、ピストンチャンバー 56 に沿って等、再位置決めすることができることが理解されるであろう。このため、そのような実施形態では、ホール効果センサー 80、82 は、空気圧部 40 のハウジング 54 に代替的に取り付けられ、磁石は、ハウジング 54 を通してピストン 58 の動きを検出することができるようにピストン 58 上に位置決めされる。結果として、ホール効果センサー 80、82 は、ピストン 58 及びポンプロッド 60 が第 1 の端地点及び第 2 の端地点に近づいたときを検出し、それによって、プロセッサ 74 が、ソレノイド 48、50 の動作状態を切り替える信号を送信し、ピストン 58 及びポンプロッド 60 の往復運動を続けさせることができる。したがって、ポンプ 14 のこの切替えは、いわゆる機械シフターにおける場合のように磁石スイッチを機械的に作動させることなく行われる。さらに、検知されたポンプの動きから収集された情報をコントローラー 16 によって用いて、以下で更に詳細に記載される診断を行うことができる。

【0029】

図 4～図 7 を参照すると、ポンプ 14 の種々の位置及び動作状態が更に詳細に示されている。これによれば、図 4 は、ピストン 58 及びポンプロッド 60 が第 1 の端地点と第 2 の端地点との間の中間位置に位置付けられていることを示す。この位置では、制御部 44 においてポンプロッド 60 にクランプされている磁石 84 a、84 b は、ホール効果センサー 80、82 のいずれにも隣接して位置付けられていない。ソレノイド 48、50 が、第 2 のソレノイド 50 が加圧空気を下側チャンバー部 56 b に能動的に供給する第 1 の動作状態にあるとすると、ピストン 58 及びポンプロッド 60 は、図 6 に示されている第 1 の端地点に動く。この第 1 の端地点において、ピストン 58 は、ピストンチャンバー 56 内のそのストロークの頂端に位置付けられ、ポンプロッド 60 に連結されている第 1 の磁石 84 a は、第 1 のホール効果センサー 80 に隣接して位置付けられ、それによって、ソレノイド 48、50 の動作状態を切り替える信号をコントローラー 16 に供給する。プロセッサ 74 は、そのような信号を、制御インターフェース 78 を介して第 1 のソレノイド 48 及び第 2 のソレノイド 50 に送信して、第 1 のソレノイド 48 が上側チャンバー部 56 a に加圧空気を能動的に供給するとともに第 2 のソレノイド 50 が非作動状態である第 2 の動作状態に切り換え、それによって、加圧空気を下側チャンバー部 56 b から排出することができる。この第 2 の動作状態は、ピストン 58 及びポンプロッド 60 を図 7 に示されている第 2 の端地点に向けて動かす。この第 2 の端地点において、ピストン 58 は、ピストンチャンバー 56 内のそのストロークの底端に位置付けられ、ポンプロッド 60 に連結されている第 2 の磁石 84 b は、第 2 のホール効果センサー 82 に隣接して位置付けられ、それによって、ソレノイド 48、50 の動作状態を再び第 1 の動作状態に戻すように切り換える信号をコントローラー 16 に供給する。次に、ポンプ 14 が液体接着剤をディスペンサーモジュール 12 に移動させるように動作している限りにおいてこのストローク又はサイクルが繰り返される。したがって、この実施形態のコントローラー 16 は、第

1のホール効果センサー80及び第2のホール効果センサー82によって検知された際に、ポンプ14が第1の端地点及び第2の端地点に動く頻度に対応する情報に対するアクセスを有し、これにより、多数のタイプの診断処理がコントローラー16によって行われることが可能になる。

【0030】

図8を参照すると、通常動作時に接着剤吐出システム10によって行われる一連の動作100がフローチャートで示されている。より具体的には、コントローラー16は、ピストン58及びポンプロッド60を往復運動させることによってこれらの部品を動作させるようにソレノイド48、50を駆動する(ステップ102)。上述したように、ソレノイド48、50のうちの一方は、ピストン58の一方の面58a、58bに加圧空気を送出してピストンチャンバー56内でピストン58を動かす。ピストン58及びポンプロッド60が端地点のうちの一方に達するたびに、コントローラー16は、ソレノイド48、50の動作状態を変えることによってピストンの方向を切り替える(ステップ104)。第1のホール効果センサー80及び第2のホール効果センサー82は、コントローラー16がポンプ14の動作サイクル数及びポンプ14の動作速度に類似したシフトサイクル数及びシフト速度を監視するように、ポンプの動きを検出する(ステップ106)。この監視されたポンプの動きに基づいて、コントローラー16は次に、ポンプ14、及び吐出システム10全体の動作の仕方に関する現時点での情報を提供するように診断処理を行うことができる(ステップ108)。これらの診断処理のうちの幾つかを以下で記載するが、コントローラー16においてポンプの動きを監視することによって更なる診断処理(例えば、ピストン58を動かすのに空気圧が十分に供給されていないことの検出を含むがこれに限定されない)が可能になることが理解されるであろう。

【0031】

図9及び図10を特に参照すると、接着剤吐出システム10の表示画面24は、吐出システム10が収集することができる幾つかの情報と、自動で又はエンドユーザーが所望する場合に実行することができる幾つかの診断とを示す。この収集された情報及び以下で詳細に記載される診断の全ては、少なくとも部分的に、第1のホール効果センサー80及び第2のホール効果センサー82によってポンプの動きを監視することに起因する。この実施形態の接着剤吐出システム10によって可能になる診断処理のうちの幾つかが、図9における表示画面24上のリスト114に表示されており、そのそれぞれは以下で詳細に記載される。これらの診断処理は、閉じたシステムの漏洩量試験(「デッドヘッド」ストローク試験としても知られている)と、ポンプ14における過速度の検出と、ポンプ寿命サイクルの監視とを含む。

【0032】

コントローラーによって行うことができる第1の診断処理は、寿命サイクル監視診断である。図10によって示されているように、ポンプ14の全動作サイクル数は、第1のホール効果センサー80及び第2のホール効果センサー82からの適切な信号を監視することによりカウントすることができる。例えば、ポンプ14の全動作サイクル数は、磁石84a、84bが第1のホール効果センサー80又は第2のホール効果センサー82によって検出される回数によって検出されるため、ピストン58及びポンプロッド60がフルストロークを通して動いた回数に等しい。この寿命サイクル監視診断によって収集された情報について操作者が問い合わせる場合、表示画面24は、図10に示されているように寿命パラメーターのリスト116を表示することができる。より詳細には、コントローラー16は、ポンプ14に関する全動作サイクルカウント「X」と、動作サイクル率又は動作サイクル数における予測寿命残量「Y」と、ポンプ14の使用履歴に基づいて推定される、ポンプ14の推定交換日「Z」とを示すよう、表示画面24を促すように動作可能である。ポンプ14に関する交換日「Z」と同様に、表示画面24は、次の定期的に予定されたメンテナンスが行われるべきときを操作者に知らせるために、ポンプ14の使用履歴に基づいて、ポンプ14に関して推定されるメンテナンス日「W」も示すことができる。したがって、ポンプ14がメンテナンス(例えば、一例ではフィルター検査若しくはフィル

ター交換)又は不具合が生じた後の交換を必要としていることが分かるだけでなく、これらのメンテナンス事象を予測することができ、寿命サイクルの終わりに近づくポンプ14の影響を抑える適切な準備を行うことができる。例えば、ポンプ14の交換部品を自動的に注文することができ、吐出システム10に関して定期的に予定されたダウンタイム時等の好都合時に交換を予定することができる。したがって、この診断処理により、想定される寿命サイクルの終わりに達しているポンプ14によって引き起こされる、エンドユーザーが受けるダウンタイムの量が、最小限に抑えられる。

【0033】

コントローラー16は、ポンプ14が不具合になる可能性が高くなる前の平均的なサイクル数である、ポンプ14の予測総寿命サイクルをプリロードすることができることが理解されるであろう。この予測総寿命サイクルは主として、同様の構成部材群に関する履歴データに基づいており、また、構成部材の製造業者によって収集される試験データに基づいている。幾つかの因子を、ポンプ14が動作時に置かれる特定の状況に合わせるように、予測総寿命サイクルを調整するようにプログラムすることもできる。ポンプ14では、例えば、使用率、デューティーサイクル、吐出される特定の材料、動作温度、及び移動させる液体接着剤の粘度が全て、予測総寿命サイクルを調整する既知の因子とすることができる。これらの因子は、構成部材の使用前及び使用中の双方において、製造業者又はエンドユーザーによって調整することができる。表示画面24上に生成されるリスト116に加えて又はその代わりに、コントローラー16は、ポンプ14の交換又は修理がまもなく必要であることが予測されることを示す警告を提供するように表示灯26のうちの1つ又は複数を点灯するように構成することも理解されるであろう。エンドユーザーに残りの寿命の表示を提供するのに用いられる方法にかかわらず、少なくとも上述した電気シフター28を備える実施形態では、ポンプ14は、ポンプ14をシフトさせる目的から既に検知されたポンプの動きのみに基づいて、そのような寿命サイクル監視診断を可能にすることが有利である。

【0034】

接着剤吐出システム10によって可能になる別の診断処理は、ディスペンサーモジュール12を通る吐出流量の粗推定である。これに関して、第1のホール効果センサー80及び第2のホール効果センサー82においてポンプの動きを監視することにより、ポンプ14が動作している速度の表示を提供する。ポンプ14が、ピストン58及びポンプロッド60の動作サイクル又はストロークごとに、設定量の液体接着剤をディスペンサーモジュール12に移動させると仮定すると、ディスペンサーモジュール12に供給される流量又は量の概ねの推定値は、ポンプ14の動作速度から求めることができる。ディスペンサーモジュール12に提供されるこの流量又は量は、ディスペンサーモジュール12から吐出される液体接着剤の流量又は出力量に略等しいものとし、そのため、診断処理は、吐出システム10から吐出される液体接着剤の流量に対する何らかの情報を提供することが可能である。この情報は、接着剤吐出システム10における高い漏洩量等のエラー状態を示している可能性がある大きな不一致が存在するかどうかを判定するために、ディスペンサーモジュール12によって送出されることを想定される意図される流量と比較することができる。

【0035】

接着剤吐出システム10は、ポンプ14における過速度状態を試験する別の診断処理を可能にすることもできる。過速度は、ポンプ14の部品が耐えるように設計されている所定の閾値を超えるサイクル速度又はストローク速度でポンプ14を動作させるものと定義される。過速度状態は、油圧部42において接着剤を切らすこと、ポンプ14における無圧が引き起こすホース破裂、又はPDV30に伴う問題を含む多数のエラー状態又は不具合状態によって生じる可能性がある。これらの状況のそれぞれにおいて、ポンプ14は、液体接着剤の流れによる妨げがなく、そのため、ポンプ14が過速度に達するまで次第により高速に動作する傾向がある。過速度状態は、ピストン58及びポンプロッド60を含む、ポンプ14の複数の部品に、即座にかつ著しく損傷を与える可能性がある。

【0036】

過速度状態を試験する診断処理は単に、ポンプ14が動作している間中、ポンプ14の動作サイクルの速度を監視し、所定の閾値に対する現時点のポンプ速度を連続的にチェックする。コントローラ16は、ポンプ14の現時点の速度が所定の閾値を超えていると判定する場合、過速度状態が生じているという表示を操作者に生成することができ、また、ポンプの動きを低速にするか又は完全に停止させるようにソレノイド48、50の駆動を変更し、それによって、過速度状態をなくすこともできる。さらに、ポンプ14におけるこの応答性減速により、ポンプ14が3回以上の動作サイクルにわたって過速度状態に留まることが防止され、それによって、ポンプ部品に対する著しい量の損傷の可能性が減る。過速度状態の表示を、表示画面24におけるメッセージ又は1つ若しくは複数の表示灯26の点灯等によって、エンドユーザーに提供することができ、エンドユーザーは、ポンプ14が油圧を損失している理由を判断するために種々の部品(items)をチェックすることができる。表示は、ポンプ14自体において局部的に提供されるか、又は、操作者によって、プログラム可能な論理コントローラ若しくは他の装置を介して遠隔の監視位置に送信することができる。これに関して、ポンプ14は、エンドユーザーが、例えば、PDV30が動作していないかどうか又はホースが接着剤吐出システム10において破裂しているかどうかを判定することができるように、停止することができる。過速度に関するこの試験は、例示的な実施形態のポンプ14に更なる機器を追加することなく行うことができることが有利である。より詳細には、過速度に関する試験は、ポンプ14の油圧部42において高価な圧力変換器を使用することなく達成される。

【0037】

図11を参照すると、この実施形態の接着剤吐出システム10によって可能になる別の診断処理は、フローチャートで示されている一連の動作120によって定義される漏洩量試験(デッドヘッドストローク試験とも呼ばれる)である。これによれば、漏洩量試験は、ディスペンサーモジュール12において任意のディスペンサー弁を閉じる(ステップ122)ことによって開始する。このようにディスペンサー弁を閉じることにより、接着剤吐出システム10における吐出動作を停止させる。ディスペンサーモジュール(複数の場合もある)12を伴わない接着剤吐出システム10の実施形態では、ポンプ出口66の下流に位置付けられている別の弁を閉じて、ポンプ14からの流れが接着剤吐出システム10から移動しないようにすることが理解されるであろう。仮説上、ポンプ14は、接着剤吐出システム10に漏洩がない場合、閉じたディスペンサーモジュール12にいかなる液体接着剤も移動させることが不可能であるべきである。漏洩量試験は、ポンプ14を試行及び動作させるようにコントローラ16によってソレノイド48、50を駆動する(ステップ124)ことによって続行する。コントローラ16は、第1のホール効果センサー80及び第2のホール効果センサー82が対応する端地点へのポンプ14の動きを検出する(ステップ126)頻度に基づいて、ポンプ14における動作サイクルの速度を監視することができる。接着剤吐出システム10における漏洩の量を、この試験時にポンプ14によって達成される動作サイクルの速度に基づいて判定することができる(ステップ128)。上述したように、ポンプ14によって達成されるより高い速度は、接着剤吐出システム10からのより高い漏洩量を示す。この漏洩が或る特定の閾値を超える場合、コントローラ16は、漏洩が高すぎると判定し、次に、エラー状態又は不具合状態が認識されているという表示をエンドユーザーに提供することができる。この漏洩量試験は、接着剤吐出システム10の各作業日の開始時点等、周期的に実行することができる。したがって、経時にわたって徐々に発生する漏洩の問題を動向として早期に検出することができ、必要であればその問題に対処することができ、それによって、漏洩の結果として、ポンプ14のストロークにつき送出される接着剤の量及び圧力の変動又は不所望な低減を制限することができる。

【0038】

前述の2つの診断処理(過速度検出試験及び漏洩量試験)において概説されているように、診断処理は、少なくとも部分的に、ポンプ14が動作サイクル又はストロークを通し

てどの程度迅速に動いているかに基づいて検出することができる多数のエラー状態又は不具合状態のうちのいずれかを確認するのに用いることができる。これらのエラー状態又は不具合状態のうちの1つが確認されたときは常に表示をエンドユーザーに提供するために表示灯26を点灯するか又は表示画面24上にメッセージを生成することができ、補正作業を、過速度状態が検出されるときのような或る特定の状況において自動で行うこともできる。したがって、これらの診断処理により、エンドユーザーに利用可能な情報の量が増え、ポンプ14の予測されない故障及び接着剤吐出システム10の他の構成部材の予測しない不具合によって生じる予定されていないダウンタイムの量が減る。これに関して、任意のメンテナンス及び交換を、接着剤吐出システム10の定期的に予定されたダウンタイムの前に計画することができ、交換部品又は交換構成部材を必要となる前に引き渡すことができる。さらに、診断処理は、例示的な実施形態において記載されているように電気シフター28がコントローラ16とともに使用される場合、ホール効果センサー80、82によって既に検知されている情報を用いて行うことができる。これに関して、ポンプ14及び接着剤吐出システム10についての関連情報を得るのに、油圧部42内の圧力変換器等の更なる機器又はセンサーを必要としない。したがって、本発明の接着剤吐出システム10及び方法は、更なる機器又は構成部材を必要としない統合診断処理によって著しい量の情報を提供する。より具体的には、ポンプ14は、診断を行うのに更なる構成部材を必要としないことによって製造が単純であるとともに経済的であることが加味されて制御されるとともに診断情報を提供する。

【0039】

接着剤吐出システム10は、本発明の範囲から逸脱することなく他の実施形態において、変更することができる。上述したように、幾つかの実施形態における一変更は、ギヤポンプ等の異なるタイプのポンプを使用することである。これらの実施形態では、異なるタイプの動作サイクル検知を必要とし得るが、ポンプの動作サイクルが検出される方法にかかわらず、診断処理はほとんど同じ様式で実行される。他の実施形態では、センサー80、82は、前述の実施形態の電気シフター28ではなく機械シフターを使用するポンプに付加することができる。十分に理解されるように、機械シフターは、磁石がポンプロッド60によるストローク長に沿って担持されることを依然として必要とし、センサー80、82がそれらのシステムのハウジングに付加された場合、この磁石をセンサー80、82によって依然として検出することができる。したがって、ポンプ14の動作サイクルに関する情報を収集して、検知されたポンプの動きに基づいて診断処理を行うように接着剤吐出システム10を動作させる方法が、接着剤吐出システム10とともに使用されるポンプ14又はシフター28のタイプにかかわらず依然として可能である。

【0040】

図12を参照すると、本発明の接着剤吐出システム10において使用することができる別の実施形態のポンプ214が示されている。このポンプ214は、第1の実施形態のポンプ14と同じ構造の多くを有しており、この図では、同一の部材は図面から省かれているか又は同じ参照符号を付されている（ポンプロッド60、プロセッサ74、電源76、制御インターフェース78及び回路基板72を含む）。この実施形態のポンプ214は、異なるタイプの電気シフター228を備えるように変更されている。より具体的には、この実施形態の電気シフター228は、コイルとして中空ハウジング68の長さに沿って延びる線形可変差動変圧器（LVDT）センサー280を有する。LVDTセンサー280は、図12において仮想線で示されているようなプロセッサ74と動作可能に接続されている。この実施形態におけるポンプロッド60は、制御部244において異なる形式の磁石ピース284を担持するが、このピース284は、磁石ピストンとすることができるか又はLVDTセンサーコイル280において検出可能な信号を生成する何らかの他の既知の構造体とすることができることが理解されるであろう。したがって、前述の実施形態と同様に、LVDTセンサー280は、診断処理における収集又は使用のために、ポンプ214の動きを検出し、それらの検知された動きをコントローラ16に提供する。LVDTセンサー280は、動作の間中、磁石ピース284及びポンプロッド60が第1の端地

点と第2の端地点との間の中間スペースに沿って位置付けられている場所を正確に検出することができるという点で異なっており、そのため、LVD Tセンサー280からの出力により、ソレノイド48、50を切り替えることのより精細な制御を可能にすることができるとともに、診断処理（例えば、この実施形態の接着剤吐出システム10によって検出可能なより少量の動きによって、より低い漏洩量が判定される）時に用いられる、より精細なレベルの測定を可能にすることができる。

【0041】

LVD Tセンサー280は、他の実施形態では、ポンプロッド60がピストンチャンバー56の外側にピストンチャンバー56よりも上に突出するように延出する場合、ピストンチャンバー56よりも上等、ポンプロッド60に対して種々の位置に組み込むことができることが理解されるであろう。また、これらの実施形態において開示されているセンサー以外の他のタイプのセンサーを、本発明から逸脱することなく接着剤吐出システム10とともに用いることができることが理解されるであろう。例えば、センサーは、静電容量センサー、マイクロスイッチを有するセンサー等の接触センサー、及び、ポンプロッドの部分的なストローク運動の表示を提供するラック状の部材等の中間センサーを挙げることができるがそれらに限定されない、他の代替的なタイプのセンサーを含むことができる。これに関して、センサーは、ピストン及びポンプロッドが動く際に或る特定の位置に達したときを検出する任意の類のポイントセンサーを含むことができるか、又は、ピストン及びポンプロッドの動きの範囲にわたる動きを検出する任意のタイプの近位センサー、位置センサー若しくは線形の連続的／増分的な動きセンサーを含むことができる。

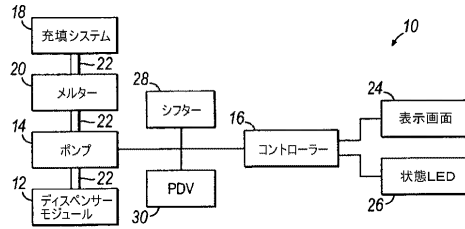
【0042】

本発明による接着剤吐出システムの更に別の代替的な実施形態では、上述の診断処理は、上述のセンサーのうちの1つから信号を受信するコントローラーを有する別箇の診断装置によって行うことができる。例えば、図1に示されている概略的なシステムは、ポンプコントローラー16の代わりに表示画面24及び状態LED26に接続される、診断装置の別箇のコントローラーを付加することによって変更することができる。しかしながら、診断処理を動作させるコントローラーが接着剤吐出装置10のコントローラーとは独立している場合であっても、情報の収集及び診断処理の性能は、上記で詳細に記載したのと同じままである。したがって、この代替的な実施形態の動作を説明するには、上記で行った記載で十分である。

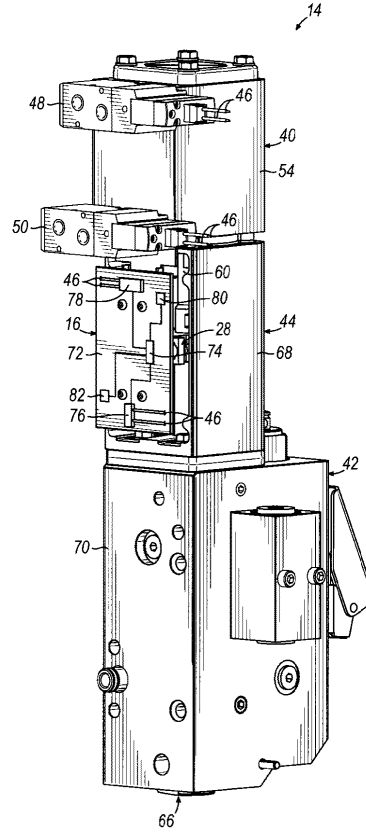
【0043】

本発明を幾つかの実施形態の記載によって例示し、またこれらの実施形態をかなり詳細に記載したが、添付の特許請求の範囲の範囲をそのような詳細に限定するか又はいかようにも制限する意図はない。付加的な利点及び変更が当業者には容易に明らかであろう。したがって、本発明はその最も広範な態様において、図示及び記載されている特定の詳細に限定されない。本明細書に開示されている種々の特徴は、特定の用途に必要な又は所望の任意の組合せにおいて用いることができる。したがって、添付の特許請求の範囲の趣旨及び範囲から逸脱することなく、本明細書に記載されている詳細から逸脱することができる。

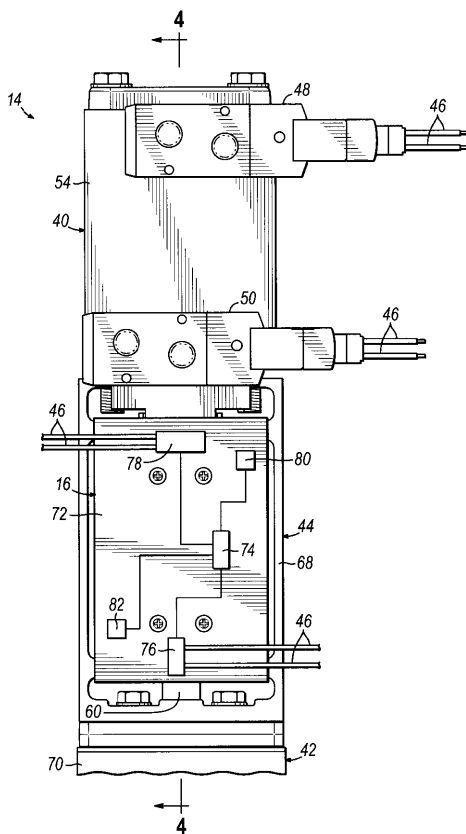
【図 1】



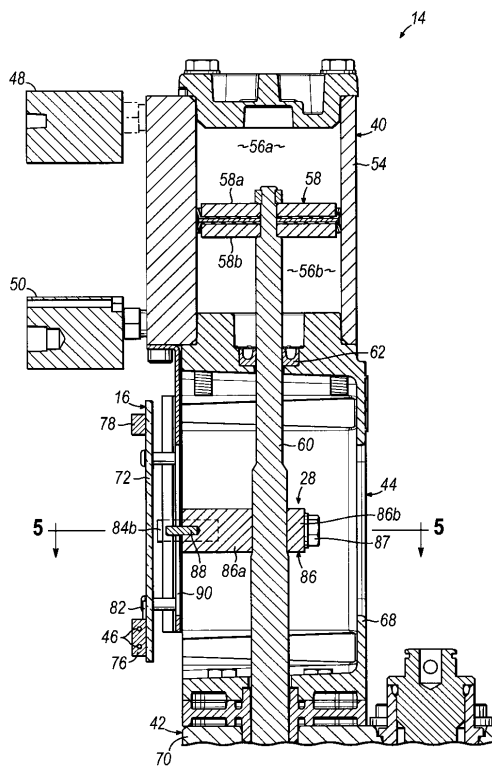
【図 2】



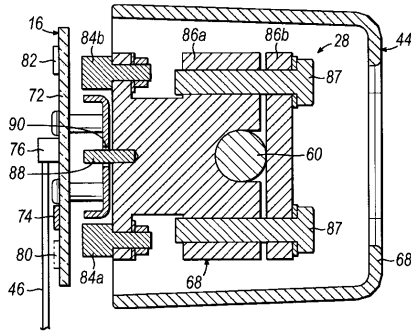
【図 3】



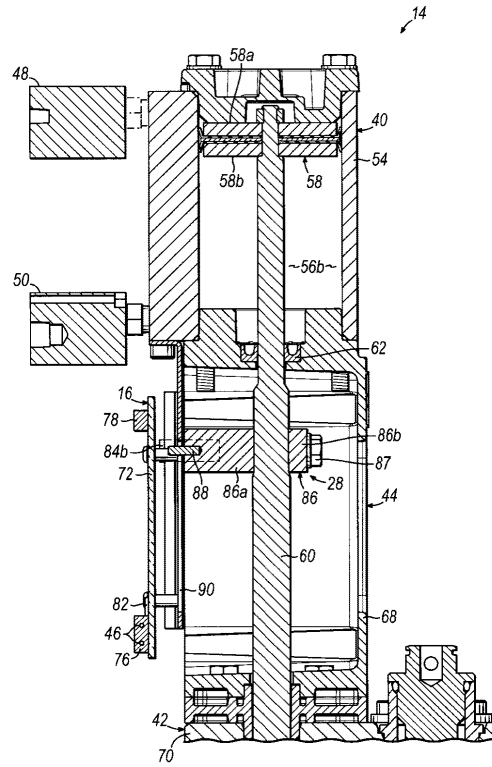
【図 4】



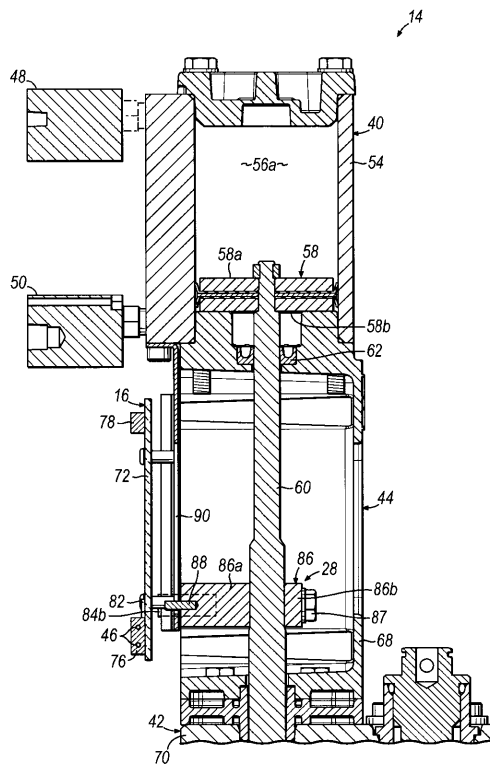
【図 5】



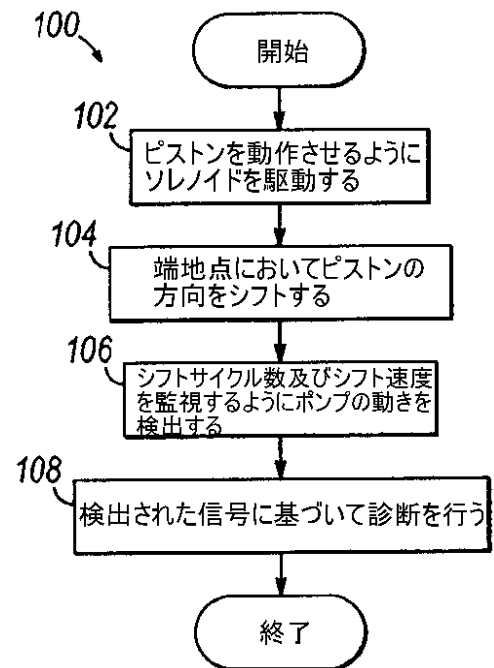
【図 6】



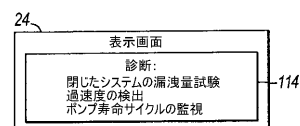
【図 7】



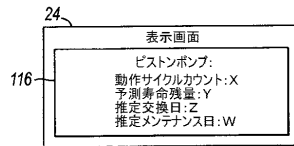
【図 8】



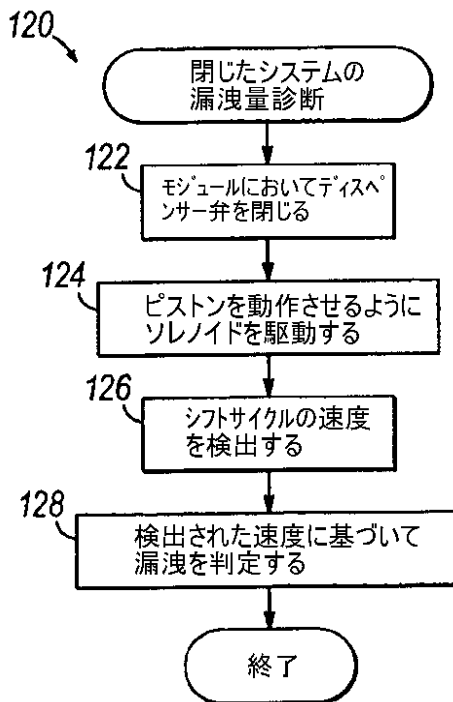
【図 9】



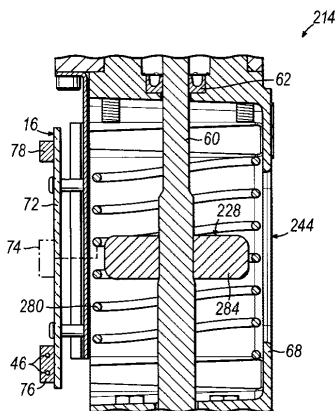
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
C 0 9 J 201/00 (2006.01) C 0 9 J 201/00

(74)代理人 100154162

弁理士 内田 浩輔

(72)発明者 ピーター ダヴリュ. エステル

アメリカ合衆国 3 0 0 9 2 ジョージア, ノアクロス, ドゥ ラン コート 4 3 6 1

審査官 赤澤 高之

(56)参考文献 特開2 0 1 1 - 2 2 4 4 2 5 (J P, A)
特開平0 7 - 2 8 1 7 3 8 (J P, A)
特開2 0 0 3 - 2 4 7 4 9 2 (J P, A)
特開平0 7 - 0 0 8 8 9 6 (J P, A)
特開平1 1 - 1 2 8 8 0 0 (J P, A)
特開平0 6 - 1 0 6 1 1 1 (J P, A)
特開2 0 0 1 - 0 8 2 3 4 7 (J P, A)
米国特許第0 6 3 2 8 5 4 2 (U S, B 1)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)

B 0 5 C 1 / 0 0 - 2 1 / 0 0

B 0 5 D 1 / 0 0 - 7 / 2 6