

(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2004-506139

(P2004-506139A)

(43) 公表日 平成16年2月26日(2004.2.26)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F 0 4 B 49/06

F I

F 0 4 B 49/06 3 1 1

テーマコード (参考)

3 H 0 4 5

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 33 頁)

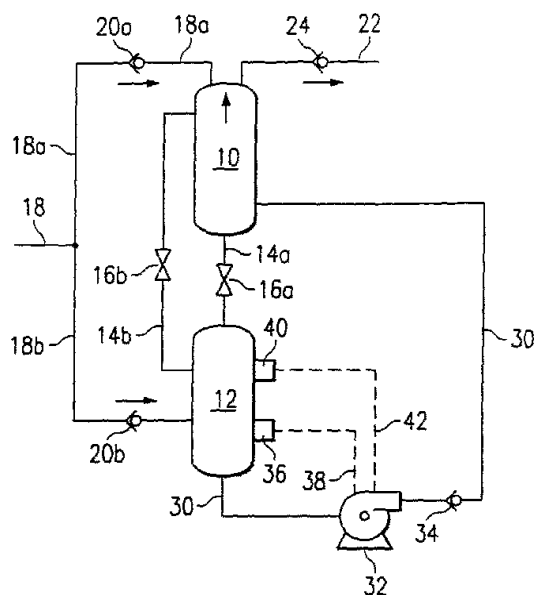
(21) 出願番号	特願2002-517980 (P2002-517980)	(71) 出願人	594077596
(86) (22) 出願日	平成12年12月18日 (2000.12.18)		ドレッサー ランド カンパニー
(85) 翻訳文提出日	平成15年2月3日 (2003.2.3)		DRESSER-RAND COMPANY
(86) 国際出願番号	PCT/US2000/034328		アメリカ合衆国ニューヨーク州14760
(87) 国際公開番号	W02002/012724		, オウリアン, ポール・クラーク・ドライ
(87) 国際公開日	平成14年2月14日 (2002.2.14)		ブ
(31) 優先権主張番号	60/222, 864	(74) 代理人	100075199
(32) 優先日	平成12年8月4日 (2000.8.4)		弁理士 土橋 皓
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	バルドン パトリス セ
(31) 優先権主張番号	09/711, 628		フランス国 76600 ル アーブル
(32) 優先日	平成12年11月13日 (2000.11.13)		ブルバール クレマンソー 78
(33) 優先権主張国	米国 (US)	F ターム (参考)	3H045 AA06 AA09 AA12 AA22 BA25
(81) 指定国	EP (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), CA, CH, DE, GB, JP		CA16 CA29 DA01 EA34

(54) 【発明の名称】 流体圧縮システムおよび流体圧縮方法

## (57) 【要約】

流体圧縮システムおよび方法に関し、詳細には、低圧にある流体が、流体によって圧縮され、その圧力を増加させて前記システムから外部の放出ポイントで吐出させることができる。該システムは、流体を第1の貯留部(10)に、支流路(18a)を介して流入させるためおよび、流体を第2の貯留部(12)に支流路(18b)を介して流入させるための吸引流路(18)を有している。高いレベルの制御装置(40)に達した後、ポンプ(32)が前記液体を前記第2の貯留部(12)から前記第1の貯留部に吐出する。前記第1の貯留部(10)で生じた増加した圧力は、ついに、吐出用逆止弁(24)での下流側圧力を超え、前記貯留部(10)の上側部分の前記流体は、放出のために前記貯留部(10)から前記吐出流路(22)を通して外部のポイントにまで流出されるように構成する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

流体を受け入れる第 1 の貯留部および第 2 の貯留部と、前記第 1 の貯留部から伸びる吐出流路と、前記第 1 の貯留部内の流体を圧縮しかつそれを前記第 1 の貯留部から前記吐出流路に流出させるための圧力の下で前記第 2 の貯留部から前記第 1 の貯留部へ流体を移送するために前記第 2 の貯留部を前記第 1 の貯留部に接続する第 1 の流路と、前記第 1 の貯留部内の流体を前記第 2 の貯留部に移送するために前記第 1 の貯留部を前記第 2 の貯留部に接続する第 2 の流路と、を有する流体圧縮システム。

## 【請求項 2】

前記流体は、重力によって、前記第 1 の貯留部から、前記第 2 の流路を通して、前記第 2 の貯留部に流れる請求項 1 に記載の流体圧縮システム。 10

## 【請求項 3】

前記流体を前記第 2 の貯留部から、前記第 1 の流路を通して、前記第 1 の貯留部まで汲み上げるためのポンプをさらに有する請求項 1 に記載の流体圧縮システム。

## 【請求項 4】

前記第 2 の貯留部内の前記流体レベルに応答しかつ前記ポンプの動作を制御するために、前記第 2 の貯留部と結合し、かつ前記ポンプと結合する制御装置をさらに有する請求項 3 に記載の流体圧縮システム。

## 【請求項 5】

前記制御装置は、前記第 2 の貯留部内の前記流体レベルが予め定めた値より降下すること 20 に応答する請求項 4 に記載の流体圧縮システム。

## 【請求項 6】

前記制御装置は、前記第 2 の貯留部内の前記流体レベルが予め定めた値より上昇すること 30 に応答する請求項 4 に記載の流体圧縮システム。

## 【請求項 7】

前記第 2 の流路内に置かれた流れ制御弁をさらに有し、該流れ制御弁は、前記第 1 の流路を通して流体が流れることを可能とする第 1 の位置と、前記第 1 の流路を通して流体が流れることを阻止する第 2 の位置との間を動きうる請求項 4 に記載の流体圧縮システム。

## 【請求項 8】

前記制御装置は、前記第 2 の貯留部内にある流体レベルに 30 応答し、かつ前記流れ制御弁の動作を制御するために前記流れ制御弁と接続している請求項 7 に記載の流体圧縮システム。

## 【請求項 9】

前記ポンプは、また、前記流体を前記第 1 の貯留部から、前記第 2 の流路を通して、前記第 2 の流路にまで汲み上げる請求項 3 に記載の流体圧縮システム。

## 【請求項 10】

選択的に前記流体が前記第 2 の貯留部から、前記第 1 の流路を通して、前記第 1 の貯留部にまで、または、前記第 1 の貯留部から前記第 2 の流路を通して第 2 の貯留部まで流れることを可能とするために前記第 1 の流路および第 2 の流路内で各々結合する 2 つの流れ制御弁をさらに有する請求項 9 に記載の流体圧縮システム。 40

## 【請求項 11】

前記流体は 2 相流体であり、前記 2 相流体の液体部分は、各貯留部において、前記気体部分から分離されている請求項 1 に記載の流体圧縮システム。

## 【請求項 12】

流体を第 1 の貯留部および第 2 の貯留部に導入する工程と、流体を前記第 1 の貯留部内の前記流体を圧縮しかつ前記第 1 の貯留部から吐出流路に流出させるための圧力の下で、前記流体を前記第 2 の貯留部から前記第 1 の貯留部へ移送する工程と、前記第 1 の貯留部内の前記流体の残り部分の一部を、前記第 2 の貯留部に移送する工程と、を有する流体圧縮方法。

## 【請求項 13】

前記流体は、重力によって、前記第 1 の貯留部から前記第 2 の貯留部に移送される請求項 1 2 に記載の流体圧縮方法。

【請求項 1 4】

前記流体を前記第 1 の流路を通して、前記第 2 の貯留部から前記第 1 の貯留部に汲み上げる工程をさらに有する請求項 1 2 に記載の流体圧縮方法。

【請求項 1 5】

前記第 2 の貯留部内での予め定めた流体レベルに応答して、前記汲み上げを制御する工程をさらに有する請求項 1 2 に記載の流体圧縮方法。

【請求項 1 6】

前記第 2 の貯留部内の前記流体レベルが予め定めた値より下がることに応答して前記汲み上げを制御する工程をさらに有する請求項 1 5 に記載の流体圧縮方法。 10

【請求項 1 7】

前記第 2 の貯留部内の前記流体レベルが予め定めた値より上昇したことに応答して前記汲み上げを制御する工程をさらに有する請求項 1 5 に記載の流体圧縮方法。

【請求項 1 8】

前記第 2 の流路内に流れ制御弁を設ける工程と、前記弁を、流体が前記第 1 の流路を通して流れることを可能とする第 1 の位置と前記第 1 の流路を通して流体が流れることを阻止する第 2 の位置との間を動く工程と、を有する請求項 1 2 に記載の流体圧縮方法。

【請求項 1 9】

前記第 2 の貯留部内における流体レベルが予め定めた値に達したことに応答して、前記流れ制御弁の動作を制御する工程をさらに有する請求項 1 8 に記載の流体圧縮方法。 20

【請求項 2 0】

前記流体を前記第 2 の流路を通して前記第 1 の貯留部から前記第 2 の貯留部に汲み上げる工程をさらに有する請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 2 1】

前記汲み上げ工程は、同一のポンプによって実行される請求項 2 0 に記載の流体圧縮方法。

【請求項 2 2】

選択的に流体を前記第 2 の貯留部から前記第 1 の流路を通して前記第 1 の貯留部へ、または流体を前記第 1 の貯留部から前記第 2 の流路を通して前記第 2 の貯留部へ流すように 2 つの流れ制御弁を作動させる工程を有する請求項 2 0 に記載の流体圧縮方法。 30

【請求項 2 3】

前記流体は、2 相流体であり、前記流体の液体部分は各貯留部において、気体部分から分離される請求項 1 2 に記載の流体圧縮方法。

【請求項 2 4】

流体を受け入れる第 1 の貯留部および第 2 の貯留部と、前記第 1 の貯留部から伸びる吐出流路と、前記第 2 の貯留部を前記第 1 の貯留部に接続する第 1 の流路と、前記第 1 の貯留部内の前記流体を圧縮しそれを前記第 1 の貯留部から前記吐出流路に流出させるための圧力の下で、流体を、前記第 2 の貯留部から前記第 1 の貯留部に汲み上げるためのポンプと、前記第 1 の貯留部を前記第 2 の貯留部に接続する第 2 の流路と、前記第 1 の流路および第 2 の流路内で、選択的に前記流体が前記第 2 の貯留部から、前記第 1 の流路を通り前記第 1 の貯留部にまで、または前記第 1 の貯留部から、前記第 2 の流路を通り、前記第 2 の貯留部まで流れることを可能にするために各々接続された 2 つの流れ制御弁とを有するとともに、前記ポンプは、前記第 1 の貯留部内の流体を前記第 2 の貯留部に汲み上げる流体圧縮システム。 40

【請求項 2 5】

前記貯留部内の流体レベルに応答し、かつ前記ポンプの動作を制御するために、各貯留部と結合しかつ前記ポンプと接続した制御装置をさらに有する請求項 2 4 に記載の流体圧縮システム。

【請求項 2 6】

前記制御装置は、前記流れ制御弁と接続し、前記貯留部内にある流体レベルに応答し、かつ前記流れ制御弁の動作を制御する請求項 25 に記載の流体圧縮システム。

【請求項 27】

第 1 の貯留部から第 2 の貯留部へ、前記第 2 の貯留部内の流体を圧縮しそれを前記第 2 の貯留部から前記吐出流路に流出させるための圧力の下で、前記流体を汲み上げる工程と、前記第 1 の貯留部内の前記流体が予め定めた体積より減少することに応答する工程と、流体を前記第 2 の貯留部から前記第 1 の貯留部まで、前記第 1 の貯留部内の前記流体を圧縮し、それを前記第 1 の貯留部から流出させるための圧力の下で汲み上げる工程と、を有する流体圧縮方法。

【請求項 28】

前記第 2 の貯留部内の前記流体が予め定めた体積より減少することを検出する工程と、流体を前記第 1 の貯留部から前記第 2 の貯留部へ、前記第 2 の貯留部内にある前記流体を圧縮しかつそれを前記第 2 の貯留部から流出させるための圧力の下で、汲み上げる工程と、を有する請求項 27 に記載の流体圧縮方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

(相互参照用記入事項)

該出願は、2000 年 8 月 4 日に出願した仮出願、第 60 / 222864 号の優先権主張出願である。

【0002】

(発明の概要)

本発明は、流体を吐出して外部の放出ポイントまで移送するための流体圧縮システムおよび流体圧縮方法に関する。

【0003】

第 1 の発明は、流体を受け入れる第 1 の貯留部および第 2 の貯留部と、前記第 1 の貯留部から伸びる吐出流路と、前記第 1 の貯留部内の流体を圧縮しかつそれを前記第 1 の貯留部から前記吐出流路に流出させるための圧力の下で前記第 2 の貯留部から前記第 1 の貯留部へ流体を移送するために前記第 2 の貯留部を前記第 1 の貯留部に接続する第 1 の流路と、前記第 1 の貯留部内の流体を前記第 2 の貯留部に移送するために前記第 1 の貯留部を前記第 2 の貯留部に接続する第 2 の流路とを有する流体圧縮システムである。

【0004】

第 2 の発明は、前記流体は、重力によって、前記第 1 の貯留部から、前記第 2 の流路を通して、前記第 2 の貯留部に流れる流体圧縮システムである。

【0005】

第 3 の発明は、さらに、前記流体を第 2 の貯留部から、前記第 1 の流路を通して、前記第 1 の貯留部まで汲み上げるためのポンプをさらに有する流体圧縮システムである。

【0006】

第 4 の発明は、前記第 2 の貯留部内の前記流体レベルに応答しかつ前記ポンプの動作を制御するために、前記第 2 の貯留部と結合し、かつ前記ポンプと結合する制御装置をさらに有する流体圧縮システムである。

【0007】

第 5 の発明は、前記制御装置は、前記第 2 の貯留部内の前記流体レベルが予め定めた値より低下することに応答する流体圧縮システムである。

【0008】

第 6 の発明は、前記制御装置は、前記第 2 の貯留部内の前記流体レベルが予め定めた値より上昇することに応答する流体圧縮システムである。

【0009】

第 7 の発明は、前記第 2 の流路内に置かれた流れ制御弁をさらに有し、該流れ制御弁は、前記第 1 の流路を通して流体が流れることを可能とする第 1 の位置と、前記第 1 の流路を通して流体が流れることを阻止する第 2 の位置との間を動きうる流れ制御弁をさらに有す

10

20

30

40

50

る流体圧縮システムである。

【 0 0 1 0 】

第 8 の発明は、前記制御装置は、前記第 2 の貯留部内にある流体レベルに応答し、かつ前記流れ制御弁の動作を制御するために前記流れ制御弁と接続している流体圧縮システムである。

【 0 0 1 1 】

第 9 の発明は、前記ポンプは、また、前記流体を前記第 1 の貯留部から、前記第 2 の流路を通して、前記第 2 の流路にまで汲み上げる流体圧縮システムである。

【 0 0 1 2 】

第 10 の発明は、選択的に前記流体が前記第 2 の貯留部から、前記第 1 の流路を通して、前記第 1 の貯留部にまで、または、前記第 1 の貯留部から前記第 2 の流路を通して第 2 の貯留部まで流れることを可能とするために前記第 1 の流路および第 2 の流路内で各々結合する 2 つの流れ制御弁をさらに有する流体圧縮システムである。 10

【 0 0 1 3 】

第 11 の発明は、前記流体は 2 相流体であり、前記 2 相流体の液体部分は、各貯留部において、前記気体部分から分離されている流体圧縮システムである。

【 0 0 1 4 】

第 12 の発明は、流体を第 1 の貯留部および第 2 の貯留部に導入する工程と、流体を前記第 1 の貯留部内の前記流体を圧縮しかつ前記第 1 の貯留部から吐出流路に流出させるための圧力の下で、前記流体を前記第 2 の貯留部から前記第 1 の貯留部に移送する工程と、前記第 1 の貯留部内の前記流体の残り部分の一部を、前記第 2 の貯留部に移送する工程と、を有する流体圧縮方法である。 20

【 0 0 1 5 】

第 13 の発明は、前記流体は、重力によって、前記第 1 の貯留部から前記第 2 の貯留部に移送される流体圧縮方法である。

【 0 0 1 6 】

第 14 の発明は、前記流体を前記第 1 の流路を通して、前記第 2 の貯留部から前記第 1 の貯留部に汲み上げる工程をさらに有する流体圧縮方法である。

【 0 0 1 7 】

第 15 の発明は、前記第 2 の貯留部内での予め定めた流体レベルに応答して、前記汲み上げを制御する工程をさらに有する流体圧縮方法である。 30

【 0 0 1 8 】

第 16 の発明は、前記第 2 の貯留部内の前記流体レベルが予め定めた値より下がることに応答して前記汲み上げを制御する工程をさらに有する流体圧縮方法である。

【 0 0 1 9 】

第 17 の発明は、前記第 2 の貯留部内の前記流体レベルが予め定めた値より上昇したことに応答して前記汲み上げを制御する工程をさらに有する流体圧縮方法である。

【 0 0 2 0 】

第 18 の発明は、前記第 2 の流路内に流れ制御弁を設ける工程と、前記弁を、流体が前記第 1 の流路を通して流れることを可能とする第 1 の位置と前記第 1 の流路を通して流体が流れることを阻止する第 2 の位置との間を動く工程と、を有する流体圧縮方法である。 40

【 0 0 2 1 】

第 19 の発明は、前記第 2 の貯留部内における流体レベルが予め定めた値に達したことに応答して、前記流れ制御弁の動作を制御する工程をさらに有する流体圧縮方法である。

【 0 0 2 2 】

第 20 の発明は、前記流体を前記第 2 の流路を通して前記第 1 の貯留部から前記第 2 の貯留部に汲み上げる工程をさらに有する流体圧縮方法である。

【 0 0 2 3 】

第 21 の発明は、前記汲み上げ工程は、同一のポンプによって実行される流体圧縮方法である。

## 【 0 0 2 4 】

第 2 2 の発明は、選択的に流体を前記第 2 の貯留部から前記第 1 の流路を通して前記第 1 の貯留部へ、または流体を前記第 1 の貯留部から前記第 2 の流路を通して前記第 2 の貯留部へ流すように 2 つの流れ制御弁を作動させる工程を有する流体圧縮方法である。

## 【 0 0 2 5 】

第 2 3 の発明は、前記流体は、2 相流体であり、前記流体の液体部分は各貯留部において、気体部分から分離される流体圧縮方法である。

## 【 0 0 2 6 】

第 2 4 の発明は、流体を受け入れる第 1 の貯留部および第 2 の貯留部と、前記第 1 の貯留部から伸びる吐出流路と、前記第 2 の貯留部を前記第 1 の貯留部に接続する第 1 の流路と、前記第 1 の貯留部内の前記流体を圧縮しそれを前記第 1 の貯留部から前記吐出流路に流出させるための圧力の下で、流体を、前記第 2 の貯留部から前記第 1 の貯留部に汲み上げるためのポンプと、前記第 1 の貯留部を前記第 2 の貯留部に接続する第 2 の流路と、前記第 1 の流路および第 2 の流路内で、選択的に前記流体が前記第 2 の貯留部から、前記第 1 の流路を通り前記第 1 の貯留部にまで、または前記第 1 の貯留部から、前記第 2 の流路を通り、前記第 2 の貯留部まで流れることを可能にするために各々接続された 2 つの流れ制御弁とを有するとともに、前記ポンプは、前記第 1 の貯留部内の流体を前記第 2 の貯留部に汲み上げる流体圧縮システムである。

10

## 【 0 0 2 7 】

第 2 5 の発明は、前記貯留部内の流体レベルに応答し、かつ前記ポンプの動作を制御するために、各貯留部と結合しかつ前記ポンプと接続した制御装置をさらに有する流体圧縮システムである。

20

## 【 0 0 2 8 】

第 2 6 の発明は、前記制御装置は、前記流れ制御弁と接続し、前記貯留部内にある流体レベルに応答し、かつ前記流れ制御弁の動作を制御する流体圧縮システムである。

## 【 0 0 2 9 】

第 2 7 の発明は、第 1 の貯留部から第 2 の貯留部へ、前記第 2 の貯留部内の流体を圧縮しそれを前記第 2 の貯留部から前記吐出流路に流出させるための圧力の下で、前記流体を汲み上げる工程と、前記第 1 の貯留部内の前記流体が予め定めた体積より減少することに応答する工程と、流体を前記第 2 の貯留部から前記第 1 の貯留部まで、前記第 1 の貯留部内の前記流体を圧縮し、それを前記第 1 の貯留部から流出させるための圧力の下で汲み上げる工程と、を有する流体圧縮方法である。

30

## 【 0 0 3 0 】

第 2 8 の発明は、前記第 2 の貯留部内の前記流体が予め定めた体積より減少することを検出する工程と、流体を前記第 1 の貯留部から前記第 2 の貯留部へ、前記第 2 の貯留部内にある前記流体を圧縮しかつそれを前記第 2 の貯留部から流出させるための圧力の下で、汲み上げる工程と、を有する流体圧縮方法である。

## 【 0 0 3 1 】

( 発明の実施の形態 )

本発明の第 1 の実施の形態に係る流体圧縮システムおよび流体圧縮方法が、図 1 に示されている。

40

図 1 によると、2 個の流体貯留部 1 0、1 2 が、前記貯留部 1 2 の上に前記貯留部 1 0 が位置するようにして設けられている。該貯留部 1 0 の下側部分は、流体の流路 1 4 a によって、前記貯留部 1 2 と連結し、該貯留部 1 0 の上側部分は、流路 1 4 b によって、前記貯留部 1 2 と連結している。2 個の弁 1 6 a、1 6 b は、前記流路 1 4 a、1 4 b に設けられ、前記流路 1 4 a、1 4 b を通じて各々流体が内部を流れることを可能とする開放位置と、前記流路を通る流れを阻止する閉鎖位置との間を動き得る。

## 【 0 0 3 2 】

比較的低下の流体が流路 1 8 および 2 つの支流路 1 8 a、1 8 b を各々通って前記貯留部 1 0、1 2 に導入される。該流体は、単一相流体、すなわち、液体または気体、または、

50

地表下の油井からの処理されていない流体のような液体および気体を含む２相流体でも良い。２つの逆止弁２０ａ、２０ｂが、支流路１８ａ、１８ｂに各々設けられて、矢印で示された方向に、前記流路を通じて一方向の流れを保証する。

【００３３】

吐出流路２２は、前記貯留部１０から伸び、逆止弁２４は、前記流路２２に設けられて、矢印で示された方向に沿った流れを通して、一方向の流れを保証する。

【００３４】

他の流路３０が、前記貯留部１２の底から前記貯留部１０の底に伸び、ロータリーポンプ３２が前記流路３０に接続して、前記貯留部１２から前記貯留部１０に流体を汲み上げる。逆止弁３４が前記流路３０に位置し、前記流路３０を通した流体の一方向の流れを保証している。 10

【００３５】

レベル制御装置３６は前記貯留部１２の下側部分と連結し、前記貯留部内の前記レベルが予め定めた値より下がったことを検知して出力信号を生成する通常の態様で作動する。前記装置３６は、前記ポンプ３２と、電気伝導体３８（破線で示す）を通して接続されており、センサ等（図示せず）が前記ポンプと連結し、前記貯留部内の流体のレベルが予め定めた値より下がった場合に、前記出力信号に応答して前記ポンプを遮断するために前記電気伝導体３８と接続している。

【００３６】

前記装置３６は、また、後者の出力信号に応答して上述した態様で弁を作動させるために、前記電気伝導体３８の支線を介して、前記弁１６ａと電氣的に接続し、センサ等（図示せず）が、後者の弁と結合し、前記支線と接続する。前記レベル制御装置３６は、前記弁を動かすのと同様な態様で、前記弁１６ｂと結合することが可能であるが、明瞭さのために図１には示していない点を理解すべきである。 20

【００３７】

レベル制御装置４０が、前記貯留部１２の上側部分と結合し、前記貯留部のレベルが予め定めた値より上昇したことを検知して出力信号を生成する通常の態様で作動する。前記貯留部内の流体レベルが予め定めた値より上昇する場合に後者の出力信号に応答して前記ポンプを駆動するために、前記装置４０は前記ポンプ３２と電気伝導体４２（破線で示す）を介して電氣的に接続し、センサ等（図示せず）が前記ポンプと結合し、かつ前記電気伝導体４２と接続している。 30

【００３８】

前記装置４０は、また、後者の出力信号に応答し上述した態様で作動させるために、前記弁１６ａと、電気伝導体４２の支線を介して、電氣的に接続し、センサ等（図示せず）が、後者の弁と連結し、前記分岐線と接続する。前記レベル制御装置４０は、また、前記弁１６ｂと接続して、同様な態様で、前記弁を作動させるが、明瞭さのために、図１には示していない点を理解すべきである。

【００３９】

動作上、前記システムは、停止モードにあり、前記貯留部１０、１２は、流路１８における吸引口の圧力で、２相流体を収容することが仮定されている。前記貯留部１０、１２での前記２相流体の液体部分は、各貯留部の下側部分に、重力によって降下し、気相部分は各貯留部の上側部分に集まる。 40

【００４０】

サイクルの初期では、前記弁１６ａ、１６ｂは閉じており、前記貯留部１２の前記流体レベルが上述した予め定めた比較的高いレベルに達するまで、追加の流体が前記流路１８ａ、１８ｂを介して、または外部源からの流体によって、前記流体レベル前記貯留部１０、１２に導入されると、前記制御装置４０は応答して前記ポンプ３２を駆動する。

【００４１】

前記ポンプ３２は、このようにして、前記流路３０を通して前記貯留部１２の下側部分における流体を、前記貯留部１０の下側にまで汲み上げる。前記貯留部１０に導入する液体 50

が、後者の貯留部にある該液体および気体を圧縮して、前記貯留部 10 内の流体圧力を増加させる。前記貯留部 10 内の圧力が吐出用逆止弁 24 の下流側の圧力を越えると、主として気体からなる前記貯留部 10 の上側部分における流体が、前記貯留部 10 から前記吐出流路 22 に、そしてそれを通して流出される。また、前記貯留部 10 内の流体レベルが増大するので、ある量の液体は吐出流路 22 に、かつそれを通して流れるだろう。前記吐出流路 22 内のこの流体は、比較的高い圧力にあるので、それは、外部の放出ポイントにまで流れることができる。

#### 【0042】

上記動作の際に、前記貯留部 10 内の圧力は増大し、前記貯留部 12 内の圧力は減少する。前記貯留部 12 内の圧力が、前記流路 18 での圧力よりも低い値にまで減少すると、前記流路 18 から追加の流体が、前記流路 18 b を介して前記貯留部 12 に移る。この動作は、前記貯留部 12 での前記流体レベルが、レベル制御装置 36 によって検知される予め定めた比較的低いレベルにまで下がるまで続けられる。すると、前記ポンプ 32 は、上述したようにして停止される。

10

#### 【0043】

前記弁 16 a、16 b は、それから、開放されて、各々、前記貯留部 10 の下側にある主として液体からなる流体が、重力によって、流路 14 a を介して前記貯留部 12 に流れ、前記貯留部 10 の上側にある主として気体である流体が、前記流路 14 b を介して、前記貯留部 12 にまで流れ、前記貯留部に流出した液体を元に戻し、前記貯留部 10 と、12 との間の圧力を均一化する。これが生ずると、前記システムは上述したような停止状態に達し、新しいサイクルのための準備ができる。

20

#### 【0044】

第 2 の実施の形態が図 2 に示されている。図 2 によると、2 つの流体貯留部 50、52 が、2 つの流路 54、55 によって相互に接続され各上側部分が並んだ状態で設けられている。2 つの逆止弁 56 a、56 b が、前記流路 54 で接続され、2 つの逆止弁 57 a、57 b は、前記流路 55 で接続されている。前記逆止弁 56 a、56 b、57 a、57 b は、流路 54、55 を介して、矢印で示された方向に沿って、一方向の流れを許すように形成されかつ配置されている。

#### 【0045】

流路 58 は、前記流路 54 と連結し、吐出流路 60 が前記流路 55 から伸びる。流体は流路 58 を介して、貯留部 50 および / または 52 に選択的に導入され、上述したような条件の下で、前記貯留部から流路 60 を介して吐出される。前記流体は、単一相流体、すなわち、液体または気体、または、地表下の油井からの未処理流体のような液体および気体からなる二相流体である。

30

#### 【0046】

流路 66 は、また前記貯留部 50、52 の下側部分と接続し、3 方向弁 67 が、前記流路 66 と接続している。流路 70 は、前記弁 67 とロータリーポンプ 72 との間に伸び、前記ロータリーポンプ 72 は、上述した態様で、液体を 2 つの方向に各々汲み上げる 2 つの動作モードの間で切り替え可能である。流路 74 は、また前記ポンプ 72 と接続され、かつ、2 つの支流路 74 a、74 b に分岐し、前記流路 74、74 a、74 b の合流点に 3 方向弁 75 が位置する。前記流路 74 a、74 b は、前記弁 75 から前記貯留部 50、52 の下側部分まで各々伸びる。

40

#### 【0047】

前記 3 方向弁 67、75 は、機構的に提携して接続され、それ自身、各弁が流体を 1 の方向に流れることを可能にする第 1 の位置、各弁が、流体を反対方向に流す第 2 の位置、および、各弁が流れを阻止する第 3 の閉鎖位置の間を一緒に動くことが理解される。これらの弁 67、75 は、従来通りなので、それらはこれ以上詳細には記述しない。

#### 【0048】

2 つのレベル制御装置 76 a、76 b は、前記貯留部 50、52 の下側部分と各々連結し、各々は、従来通りの態様で作動してその対応する貯留部内のレベルが、予め定めた値よ

50



り下がることを検知して出力信号を生成する。前記装置 76 a、76 b は前記ポンプ 72 と、2つの電氣的伝導体 78 a、78 b を介して各々（破線で示すように）接続している。センサ等（図示せず）は、記述するように、ポンプ 72 と接続し、前記ポンプを停止しまたは前記ポンプの汲み上げ方向を逆転するために前記貯留部 50、52 のどちらかの前記流体レベルが上述した予め定めた値より下がった場合に出力信号に应答するために前記伝導体 78 a、78 b と各々接続する。

【0049】

センサ等（図示せず）は、前記弁 67 と接続し、および前記レベル制御装置 76 a、76 b と、伝導体 78 a、78 b の支線を介して接続する。後者のセンサは、また、前記弁 57 を上述した位置に動かすために、貯留部 50、52 内のどちらかの流体レベルが、上述した予め定めた値より下がった場合には、出力信号に应答する。前記弁 67、75 は機構的に接続されているので、前記弁 67 の動作は、前記弁 75 の対応する動作を引き起こす。

10

【0050】

2つのレベル制御装置 80 a、80 b は前記貯留部 50、52 の上側位置と各々結合し、各々は従来通りの態様で作動し、その対応する貯留部におけるレベルが予め定めた値より上昇していることを検知し、出力信号を生成する。前記装置 80 a、80 b がまたポンプ 72 と、2つの電氣的伝導体 82 a、82 b（破線で示す）を通して各々接続している。前記貯留部 50、52 内の流体レベルが上述した予め定めた値より上昇した場合に後者の出力信号に应答し汲み上げを開始するために、センサ等（図示せず）が、前記ポンプ 72 と結合し、伝導体 82 a、82 b と接続している。前記レベル制御装置 80 a、80 b は、記述するであろうシステムの動作開始の間、排他的に使用される。

20

【0051】

動作において、前記システムは停止モードにあって、前記貯留部 50、52 は流路 58 の吸入口での圧力で2相流体を収容することが仮定されている。第1の実施の形態のように、前記貯留部 50、52 の双方における2相流体の液体部分は、重力によって各貯留部の下側部分にまで下がり、気体部分は、各貯留部の上側部分に集まる。また、前記弁 67、75 は、前記貯留部 50 から前記貯留部 52 に、上述した態様で流れることを可能とする上述した第1の位置にあることがまた仮定されるだろう。

【0052】

該サイクルの初期において、前記貯留部 50、52 における前記液体レベルが前記流路 58 から前記流路 54 への流れを通じて自然に、または、外部源からの液体を追加することによって上昇する。もし、前記貯留部 52 内の流体レベルが前記制御装置 80 b のレベルにまで到達する前に、前記貯留部 50 内の前記流体レベルが前記制御装置 80 a の前記レベルにまで到達すると、前記制御装置 80 a は前記ポンプ 72 内にあるセンサに信号を出力して、上述したような前記第1の動作モードにおいてそれを駆動させる。前記ポンプ 72 は、前記貯留部 50 の下側部分における前記液体を、前記流路 74 a、前記弁 75、流路 74、ポンプ、および前記流路 70、および前記弁 67 および前記貯留部 52 への流路 66 を介して汲み上げる。

30

【0053】

前記貯留部 52 に流入する前記液体は、後者の貯留部内にある前記流体を圧縮して、前記貯留部内での流体圧力を増加させる。前記貯留部 52 内での圧力が、吐出用逆止弁 57 b での下流側圧力を超える場合には、前記貯留部 52 内の前記流体は、前記貯留部から前記流路 55 を通って流出され、前記吐出流路 60 を通って、外部の放出ポイントまで流れる。

40

【0054】

上記動作の間、前記貯留部 52 での前記圧力が増加し、前記貯留部 50 での前記圧力は減少する。前記貯留部 50 での前記圧力が前記流路 58、54 での前記圧力よりも低い値に減少すると、前記流路 58、54 からの追加の流体が前記貯留部 50 に流入する。

【0055】

50

この動作は、前記貯留部 50 での流体レベルが、前記レベル制御装置 76 a によって検知される予め定めた比較的低いレベルにまで下がるまで継続される。これが生ずると、前記ポンプ 72 は、上述した流れの方向に反する方向に流体を汲み上げるといって上述したその第 2 の動作モードに切り換えられる。前記弁 67、75 は、また、上述した第 2 の位置に動く。これは、前記貯留部 52 内の流体の流れが、前記流路 74 b、前記弁 75、前記流路 74、前記ポンプ、および前記流路 70 を通ることを可能とする。この流れは、前記制御装置 76 b が、前記貯留部 52 内での流体レベルが予め定めた値より下がることを検出して前記弁 67 と結合しているセンサに信号を出力するまで継続する。このようにして、前記ポンプ 72 をその第 1 の動作モードに元に戻すか、切断して、前記弁 67、75 をその第 1 の位置に戻す。これが生ずると、そのシステムは、新しいサイクルの準備ができる。

10

#### 【0056】

もし、上述したサイクルの初期において、前記貯留部 52 での前記流体レベルが、前記貯留部 50 での前記流体レベルが前記制御装置 80 a のレベルに到達する前に、前記制御装置 80 b のレベルに到達するならば、前記制御装置 80 b は、前記ポンプ 72（それは、前のサイクルでは停止されていると仮定する）を駆動するために前記ポンプ 72 のセンサに信号を出力する。前記 67、75 は、すでに上述した第 2 の位置にあるので、前記ポンプ 72 は、前記貯留部 52 の下側部分にある液体を前記流路 74 b、前記弁 75、前記流路 74、前記ポンプおよび前記流路 70 を通っておよび前記弁 67 および前記流路 66 を通って前記貯留部 50 にまで汲み上げる。前記貯留部 50 に流入する液体は、後者の貯留部にある流体を圧縮して前記貯留部にある流体圧力を増加させる。前記貯留部 50 内の前記圧力が吐出用逆止弁 57 a で下流側の圧力を超えるならば、前記貯留部 50 内の前記流体は前記貯留部から前記流路 55 および前記吐出流路 60 を通って流出される。

20

#### 【0057】

上記動作の間、前記貯留部 50 内の圧力は増加し、前記貯留部 52 内の圧力は減少する。前記貯留部 52 内の前記圧力が、前記流路 58、54 内の前記圧力よりも低い値にまで減少すると、前記流路 58、54 からの追加の流体が前記貯留部 52 内に流入する。

#### 【0058】

この動作は、前記貯留部 52 での前記流体レベルが、前記レベル制御装置 76 b によって検知される予め定めた比較的低いレベルにまで下がるまで継続される。これが起こると、前記ポンプ 72 はその第 1 の動作モードに切り替えられ、前記弁 67、75 はその第 1 の位置にまで動く。こうして、流体は、前記貯留部 50 から前記流路 74 a、前記弁 75、前記流路 74、前記ポンプおよび前記流路 70 を通り、さらに前記弁 67 を通って、前記流路 66 および前記貯留部 52 まで流れる。これは、前記制御装置 76 b が前記貯留部 50 内にある前記流体レベルが前記予め定めた値より下がることを検出するまで継続し、前記ポンプ 72 を、その第 2 の動作モードへの回帰かまたは停止かのいずれかに強いるとともに、前記弁 67、75 を、その第 2 の位置にまで戻させる。これが生ずると、前記システムは、新しいサイクルの準備ができる。

30

#### 【0059】

前記システムが、最初に起動されると、もし前記貯留部 50 内の前記レベルが前記制御装置 80 a の高さに相当するその最大の状態にないならば、前記貯留部 50 内の前記レベルが、前記制御装置 76 a の前記レベルの上である限りは、供給が開始できる点を理解すべきである。この場合には、前記貯留部 50 内での液体の前記レベルが上述した最大の高さに達するや否や生ずるであろう最適な動作が実現されるには、数サイクルかかるであろう。これはまた、前記貯留部 52 に対しても適用可能である。

40

#### 【0060】

##### （変形例）

変形は、本発明の範囲を逸脱することなく前述の実施の形態の両方になされる。次は、いくつかの変形の例である。

1. 上述した第 1 の実施の形態において、ポンピング相の終了時に、前記弁 16 a、16

50

bを開く代わりに、前記ポンプ32は、前記流体を前記貯留部10から前記貯留部12に汲み上げるように接続するようにできる。

2. 前記貯留部10、50の内部における前記吐出流路20、55の末端は、最適な動作を保証するために種々のレベルに位置するようにすることができる。

3. マルチ貯留部仕様の設置が可能である。該仕様では、前記貯留部12、52が、各々前記貯留部10、50に類似する一連の2以上の貯留部に利用されるであろう。この場合には、一連の前記貯留部10、50の貯留部の1の底から液体を汲み上げる間に、他の貯留部と結合している前記弁が開くであろう。

4. 前記吸引口にある逆止弁20a、20b、および/または前記吐出用逆止弁24は、オン/オフのプロセス弁によって置き換えられる。

10

5. 前記ポンプ32、72は、多段の遠心力利用のポンプであってもよい。

6. 図2の実施の形態において、2つの独立なポンプが前記貯留部50、52と各々結合してもよい。

7. 浮袋のようなものが、前記貯留部10、50内の前記気体から前記液体を単離するために設けられていてもよい。

8. 本発明のシステムおよび方法は、2相流体の使用または油井流体を処理する炭化水素回収システムに限定されないが、単一相流体の任意のタイプが圧縮されるような環境にも同様に適用できる。

9. 「貯留部」という表現が、上で用いられているけれども、タンク、容器、ドラム缶、入れ物等のような任意の道具が、前記流体を収容するために使用してもよい点を理解すべきである。

20

10. 「流路」という表現が、上で用いられているけれども、パイプ、流路、管路、ホース等のような任意の道具が、流体を移送するために使用される。他の変更、変化および置き換えは前述の開示において意図されているので、添付した請求の範囲は、広くかつ発明の範囲と矛盾しないように構成されるのが適当である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係るシステムおよび方法を示す概略図

【図2】本発明の第2の実施の形態に係るシステムおよび方法を示す概略図

#### 【符号の説明】

10、12、50、52 ... 貯留部

30

11、14a、14b、18、30、54、55、60、66、70、74、74a、74b ... 流路

16a、16b ... 弁

18a、18b ... 支流路

20a、20b、34、56a、56b、57a、57b ... 逆止弁

22、60 ... 吐出流路

24 ... 吐出用逆止弁

32、72 ... 回転ポンプ

34 ... 逆止弁

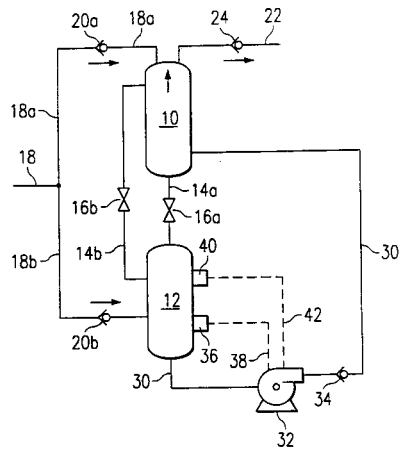
36、40、76a、76b、80a、80b ... レベル制御装置

40

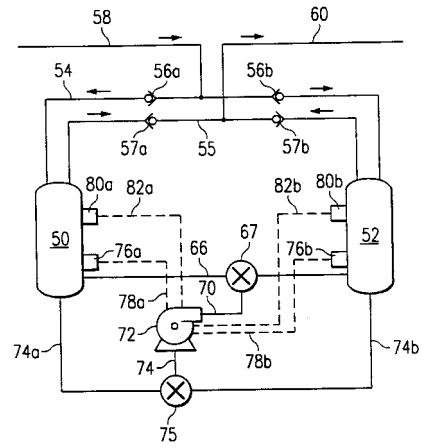
38、42、78a、78b、82a、82b ... 電気伝導体

67、75 ... 3方弁

【図 1】



【図 2】



## 【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

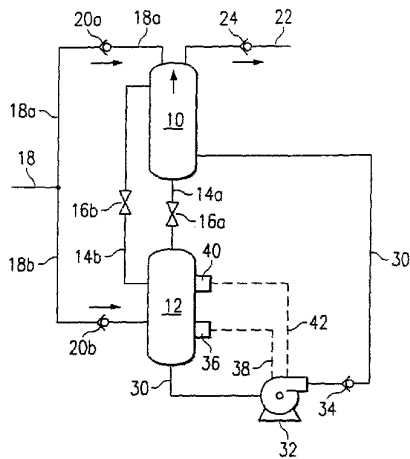
(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau(43) International Publication Date  
14 February 2002 (14.02.2002)

PCT

(10) International Publication Number  
**WO 02/12724 A1**

- (51) International Patent Classification: **F04B 49/00** (72) Inventor: **BARDON, Patrice, C.**; 78, Boulevard Clemenceau, F-76600 Le Havre (FR).
- (21) International Application Number: PCT/US00/34328 (74) Agents: **KICE, Warren, B.**, et al.; Haynes and Boone, LLP, Suite 3100, 901 Main Street, Dallas, TX 75202 (US).
- (22) International Filing Date: 18 December 2000 (18.12.2000) (81) Designated States (national): CA, CH, DE, GB, JP.
- (25) Filing Language: English (84) Designated States (regional): European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data: 60/222,864 4 August 2000 (04.08.2000) US  
09/711,628 13 November 2000 (13.11.2000) US
- (71) Applicant: **DRESSER-RAND COMPANY** [US/US]; Paul Clark Drive, Olean, NY 14760 (US).
- Published: — with international search report
- For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: A SYSTEM AND METHOD FOR COMPRESSING A FLUID



(57) Abstract: A fluid pressurizing system and method according to which a fluid at a low pressure is compressed by fluid to increase its pressure to enable it to be discharged from the system and to an external delivery point. The system includes an inlet line (18) for admitting a fluid to a first reservoir (10) via branch (18a) and for admitting a fluid to a second reservoir (12) via branch (18b). After reaching a high level control unit (40), a pump (32) discharges the liquid from the second reservoir (12) to the first reservoir (10). The increased pressure generated in the first reservoir (10) eventually exceeds the downstream pressure at the discharge check valve (24) and the fluid in the upper portion of the reservoir (10) is displaced from the reservoir (10) into and through the discharge flow line (22) for delivery to an external point.

WO 02/12724 A1

WO 02/12724

PCT/US00/34328

**A SYSTEM AND METHOD FOR COMPRESSING A FLUID****Cross Reference to Related Application**

This application claims priority of provisional application S.N. 60/222,864 filed on August 4, 2000.

**General Description**

5 This invention relates to a system and method for compressing fluid to enable it to be discharged from the system and transferred to an external delivery point.

**Brief Description of the Drawings**

Figs. 1 and 2 diagrammatic views depicting two alternative embodiments of the system and method of the present invention.

**Detailed Description**

10 Referring to Fig. 1 of the drawings, two fluid reservoirs 10 and 12 are provided with the reservoir 10 located above the reservoir 12. The lower portion of the reservoir 10 is connected to the reservoir 12 by a fluid flow line 14a, and the upper portion of the reservoir 10 is connected to the reservoir 12 by a flow line 14b. Two valves 16a and 16b are disposed the flow lines 14a and 14b, and are movable between an open position in which they permit fluid flow  
15 through the lines 14a and 14b, respectively, and a closed position in which they prevent flow through the lines.

A relatively low-pressure fluid is introduced into the reservoirs 10 and 12 through a flow line 18 and two branch flow lines 18a and 18b, respectively. The fluid can be a single-phase fluid, i.e., either liquid or gas, or a biphasic fluid containing liquid and gas, such as an  
20 unprocessed fluid from a subsurface well. Two check valves 20a and 20b are disposed in the branch flow lines 18a and 18b, respectively, to insure unidirectional flow through the flow lines in a direction indicated by the arrows.

A discharge flow line 22 extends from the reservoir 10, and a check valve 24 is disposed in the flow line 22 to insure unidirectional flow through the flow line in a direction indicated by  
25 the arrow.

WO 02/12724

PCT/US00/34328

Another flow line 30 extends from the bottom of the reservoir 12 to the bottom of the reservoir 10, and a rotary pump 32 is connected in the flow line 30 to pump the fluid from the reservoir 12 to the reservoir 10. A check valve 34 is located in the line 30 to insure unidirectional flow of the fluid through the flow line 30.

5 A level control unit 36 is associated with the lower portion of the reservoir 12 and operates in a conventional manner to sense the level in the reservoir falling below a predetermined value and generate an output signal. The unit 36 is connected to the pump 32, via an electrical conductor 38 (shown dashed), and a sensor, or the like, (not shown) is associated with the pump, and is connected to the conductor 38, for responding to the output  
10 signal and shutting down the pump when the fluid level in the reservoir falls below the predetermined value.

The unit 36 is also electrically connected to the valve 16a, via a branch of the electrical conductor 38; and a sensor, or the like (not shown), is associated with the latter valve and is connected to the branch conductor, for responding to the latter output signal and operating the  
15 valve in a manner to be described. It is also understood that the level control unit 36 can also be connected to the valve 16b in a similar manner to operate the valve, but this is not shown in Fig. 1 in the interest of clarity.

A level control unit 40 is associated with the upper portion of the reservoir 12 and operates in a conventional manner to sense the level in the reservoir rising above a  
20 predetermined value and generate an output signal. The unit 40 is electrically connected to the pump 32, via an electrical conductor 42 (shown dashed); and a sensor, or the like (not shown) is associated with the pump, and is connected to the conductor 42, for responding to the latter output signal and starting the pump when the fluid level in the reservoir rises above the predetermined value.

25 The unit 40 is also electrically connected to the valve 16a, via a branch of the electrical conductor 42; and a sensor, or the like (not shown), is associated with the latter valve and is connected to the branch conductor, for responding to the latter output signal and operating the valve in a manner to be described. It is also understood that the level control unit 40 can also

WO 02/12724

PCT/US00/34328

be connected to the valve 16b in a similar manner to operate the valve, but this is not shown in Fig. 1 in the interest of clarity.

In operation, it will be assumed that the system is in an inactive mode, and the reservoirs 10 and 12 contain a biphasic fluid at the inlet pressure in line 18. The liquid portion of the biphasic fluid in both reservoirs 10 and 12 descends to the lower portion of each reservoir by gravity and the gaseous portion accumulates in the upper portion of each reservoir.

At the beginning of the cycle, the valves 16a and 16b are closed and additional fluid is introduced into the reservoirs 10 and 12, via the flow lines 18a and 18b, or by fluid from an external source until the fluid level in the reservoir 12 reaches the above-mentioned, predetermined, relatively high level so that the control unit 40 responds and activates the pump 32.

The pump 32 thus pumps the liquid in the lower portion of the reservoir 12 through the flow line 30, to the lower portion of the reservoir 10. This liquid entering the reservoir 10 compresses the liquid and gas in the latter reservoir to increase the fluid pressure in the reservoir 10. When the pressure in the reservoir 10 exceeds the downstream pressure at the discharge check valve 24, the fluid in the upper portion of the reservoir 10, which is largely gas, is displaced from the reservoir 10 into and through the discharge flow line 22. Also, since the fluid level in the reservoir 10 will increase, some liquid will also flow into and through the discharge flow line 22. Since this fluid in the discharge flow line 22 is at a relatively high pressure, it can flow to an external delivery point.

During the above operation, the pressure in the reservoir 10 is increased and the pressure in the reservoir 12 is reduced. When the pressure in the reservoir 12 reduces to a value that is lower than the pressure in the line 18, additional fluid from the line 18 passes into the reservoir 12, via the flow line 18b. This operation continues until the fluid level in the reservoir 12 drops to a predetermined, relatively low, level as sensed by the level control unit 36. When this happens, the pump 32 is turned off in the manner described above.

The valves 16a and 16b are then opened to respectively allow the fluid, which is largely liquid, in the lower portion of the reservoir 10 to flow, by gravity, to the reservoir 12 via the



WO 02/12724

PCT/US00/34328

flow line 14a, and the fluid, which is largely gas, in the upper portion of the reservoir 10 to flow, via the flow line 14b, to the reservoir 12, to replace the displaced liquid in the reservoir and equalize the pressures between the reservoirs 10 and 12. When this occurs, the system reaches the inactive state, as discussed above, and is ready for a new cycle.

5 An alternate embodiment is shown in Fig. 2 according to which two fluid reservoirs 50 and 52 are provided in a side-by-side relationship with their respective upper portions being connected together by two flow lines 54 and 55. Two check valves 56a and 56b are connected in the flow line 54 and two check valves 57a and 57b are connected in the flow line 55. The check valves 56a, 56b, 57a, and 57b are constructed and arranged in a manner to permit  
10 unidirectional flow through the flow lines 54 and 55 in a direction indicated by the arrows.

A flow line 58 connects with the flow line 54, and a discharge flow line 60 extends from the flow line 55. A fluid is selectively introduced into the reservoirs 50 and/or 52, via the line 58, and fluid discharges from the reservoirs via the line 60 under conditions to be described. The fluid can be a single-phase fluid, i.e., either liquid or gas, or a biphasic fluid consisting of  
15 liquid and gas, such as an unprocessed fluid from a subsurface well.

A flow line 66 also connects the lower portions of the reservoirs 50 and 52, and a three-way valve 67 is connected to the flow line 66. A flow line 70 extends between the valve 67 and a rotary pump 72 that is switchable between two operating modes in which it pumps liquid in two directions, respectively, in a manner to be described. A flow line 74 is also connected to the  
20 pump 72 and splits into two branch flow lines 74a and 74b, with a three-way valve 75 being located at the junction between the flow lines 74, 74a and 74b. The flow lines 74a and 74b extend from the valve 75 to the lower portions of the reservoirs 50 and 52, respectively.

It is understood that the three-way valves 67 and 75 are mechanically connected in tandem and, as such, move together between a first position in which each valve permits fluid  
25 flow in one direction, a second position in which each valve permits fluid flow in an opposite direction, and a third, closed position in which each valve prevents any flow. Since these valves 67 and 75 are conventional they will not be described in any further detail.

WO 02/12724

PCT/US00/34328

Two level control units 76a and 76b are associated with the lower portions of the reservoir 50 and 52, respectively, and each operates in a conventional manner to sense the level in its corresponding reservoir falling below a predetermined value and generate an output signal. The units 76a and 76b are connected to the pump 72, via two electrical conductors 78a and 78b, respectively (shown dashed). A sensor, or the like (not shown), is associated with the pump 72 and is connected to the conductors 78a and 78b for responding to the output signal when the fluid level in either reservoir 50 and 52 falls below the above-mentioned predetermined value for shutting off the pump or reversing the pumping direction of the pump, respectively, as will be described.

10 A sensor, or the like (not shown), is associated with the valve 67 and is connected to the level control units 76a and 76b, via branches of conductors 78a and 78b. The latter sensor also responds to the output signal when the fluid level in either reservoir 50 and 52 falls below the above-mentioned predetermined value for moving the valve 67 to a position to be described. Since the valves 67 and 75 are mechanically connected, movement of the valve 67 causes  
15 corresponding movement of the valve 75.

Two level control units 80a and 80b are associated with the upper portion of the reservoirs 50 and 52, respectively, and each operates in a conventional manner to sense the level in its corresponding reservoir rising above a predetermined value and generate an output signal. The units 80a and 80b are also connected to the pump 72, via two electrical conductors 82a and 82b, respectively (shown dashed). A sensor, or the like (not shown) is associated with the pump 72 and is connected to the conductors 82a and 82b for responding to the latter output signal and starting the pump when the fluid level in the reservoir 50 and 52 rises above the above-mentioned predetermined value. The level control units 80a and 80b are used exclusively during the start-up of the system which will be described.

25 In operation, it will be assumed that the system is in an inactive mode, and that the reservoirs 50 and 52 contain a biphasic fluid at the inlet pressure in line 58. As in the previous embodiment, the liquid portion of the biphasic fluid in both reservoirs 50 and 52 descend to the lower portion of each reservoir by gravity and the gaseous portion accumulates in the upper

WO 02/12724

PCT/US00/34328

portion of each reservoir. It will also be assumed that the valves 67 and 75 are in their first position described above which permits flow from the reservoir 50 to the reservoir 52 in a manner to be described.

At the beginning of the cycle, the liquid levels in the reservoirs 50 and 52 are raised by natural through flow from the line 58 to the line 54 or by adding liquid from an external source. If the fluid level in the reservoir 50 reaches the level of the control unit 80a before the fluid level in the reservoir 52 reaches the level of the control unit 80b, the control unit 80a outputs a signal to the sensor in the pump 72 to activate it in its first operating mode as discussed above. The pump 72 pumps the liquid in the lower portion of the reservoir 50 through the flow line 74a, the valve 75, the flow line 74, the pump, and the flow line 70; and through the valve 67 and the flow line 66 to the reservoir 52.

The liquid entering the reservoir 52 compresses the fluid in the latter reservoir to increase the fluid pressure in the reservoir. When the pressure in the reservoir 52 exceeds the downstream pressure at the discharge check valve 57b, the fluid in the reservoir 52 is displaced from the reservoir through the line 55 and flows through the discharge flow line 60 to an external delivery point.

During the above operation, the pressure in the reservoir 52 is increased and the pressure in the reservoir 50 is reduced. When the pressure in the reservoir 50 reduces to a value that is lower than the pressure in the lines 58 and 54, additional fluid from the lines 58 and 54 is introduced into the reservoir 50.

This operation continues until the fluid level in the reservoir 50 drops to a predetermined, relatively low, level as sensed by the level control unit 76a. When this happens, the pump 72 is switched to its second operating mode discussed in which it pumps fluid in a direction opposite the direction of flow discussed above. The valves 67 and 75 are also moved to their second position described above. This permits the flow of the fluid in the reservoir 52 through the line 74b, the valve 75, the line 74, the pump and the line 70; and through the valve 67 to the line 66 and the reservoir 50. This flow continues until the control unit 76b detects the fluid level in the reservoir 52 falling below the predetermined value and outputs a signal to the

WO 02/12724

PCT/US00/34328

sensor associated with the valve 67, thus causing the pump 72 to either be switched back to its first operating mode or to be switched off, and the valves 67 and 75 to move back to their first position. When this occurs, the system is ready for a new cycle.

5 If, at the beginning of the cycle described above, the fluid level in the reservoir 52 reaches the level of the control unit 80b before the fluid level in the reservoir 50 reaches the level of the control unit 80a, the control unit 80b outputs a signal to the sensor in the pump 72 to activate it (assuming that it had been turned off in the previous cycle). Since the 67 and 75 are already in their second position discussed above, the pump 72 pumps the liquid in the lower portion of the reservoir 52 through the flow line 74b, the valve 75, the flow line 74, the pump, 10 and the flow line 70, and through the valve 67 and the flow line 66 to the reservoir 50. This liquid entering the reservoir 50 compresses the fluid in the latter reservoir to increase the fluid pressure in the reservoir. When the pressure in the reservoir 50 exceeds the downstream pressure at the discharge check valve 57a, the fluid in the reservoir 50 is displaced from the reservoir through the line 55 and the discharge flow line 60.

15 During the above operation, the pressure in the reservoir 50 is increased and the pressure in the reservoir 52 is reduced. When the pressure in the reservoir 52 reduces to a value that is lower than the pressure in the lines 58 and 54, additional fluid from the lines 58 and 54 is introduced into the reservoir 52.

20 This operation continues until the fluid level in the reservoir 52 drops to a predetermined, relatively low, level as sensed by the level control unit 76b. When this happens, the pump 72 is switched to its first operating mode, and the valves 67 and 75 are moved to their first position. Thus, fluid flows from the reservoir 50 through the line 74a, the valve 75, the line 74, the pump and the line 70, and through the valve 67 to the line 66 and the reservoir 52. This continues until the control unit 76ba detects the fluid level in the reservoir 50 falling 25 below the predetermined value and causes the pump 72 to either be switched back to its second operating mode or to be switched off, and the valves 67 and 75 to move back to their second position. When this occurs, the system is ready for a new cycle.

WO 02/12724

PCT/US00/34328

It is understood that, when the system is initially started up, if the level in the reservoir 50 is not at its maximum which corresponds to the height of the control unit 80a, production can start as long as the level in the reservoir 50 is at or above the level of the control units 76a. In this case, it will take several cycles before an optimum operation is achieved which will occur as soon as the level of liquid in the reservoir 50 reaches the above-mentioned maximum height. This is also applicable to the reservoir 52.

#### Variations

Variations may be made in both of the foregoing embodiments, without departing from the scope of the invention. The following are examples of some variations:

1. In the first embodiment described above, at the end of the pumping phase, instead of opening the valves 16a and 16b, the pump 32 could be connected in a manner to pump the fluid from the reservoir 10 to the reservoirs 12.
2. The end of the discharge lines 20 and 55 in the interiors of the reservoirs 10 and 50 can be placed at various levels to insure optimum operation.
3. A multi-reservoir installation can be provided in which the reservoirs 12 and 52 would serve a series of two or more reservoirs similar to the reservoir 10 and 50, respectively, in which case, while pumping the liquid from the bottom of one of the reservoirs of the series of reservoirs 10 and 50, the valves associated with the other reservoirs would be open.
4. The inlet check valves 20a and 20b; and/or the discharge check valve 24 can be replaced by on/off process valves.
5. The pumps 32 and 72 can be multistage centrifugal pumps.
6. In the embodiment of Fig. 2 two separate pumps can be associated with the reservoirs 50 and 52 respectively.
7. A bladder, or the like can be provided to isolate the liquid from the gas in the reservoirs 10 and 50.
8. The system and method of the present invention is not limited to use with a biphasic fluid nor to hydrocarbon recovery systems that process well fluid, but is equally applicable to an environment in which any type of single phase fluid is to be compressed.

WO 02/12724

PCT/US00/34328

9. Although the expression "reservoirs" were used above, it is understood that any devices, such as tanks, vessels, drums, containers, etc. can be used to contain the fluid.

10. Although the expression "flow lines" were used above, it is understood that any devices, such as pipes, conduits, tubes, hoses, etc. can be used to transfer the fluid.

5 Since other variations, changes, and substitutions are intended in the foregoing disclosure, it is appropriate that the appended claims be construed broadly and in a manner consistent with the scope of the invention.

WO 02/12724

PCT/US00/34328

What is claimed is:

1. A fluid system comprising a first and a second reservoir for receiving a fluid, a discharge line extending from the first reservoir, a first flow line connecting the second reservoir to the first reservoir for transferring fluid from the second reservoir to the first reservoir under pressure for compressing the fluid in the first reservoir and displacing it from the first reservoir into the discharge line, and a second flow line connecting the first reservoir to the second reservoir for transferring fluid in the first reservoir to the second reservoir.
2. The system of claim 1 wherein the fluid flows from the first reservoir, through the second flow line, and to the second reservoir by gravity.
3. The system of claim 1 further comprising a pump for pumping the fluid from the second reservoir, through the first flow line, and to the first reservoir.
4. The system of claim 3 further comprising a control unit associated with the second reservoir and connected to the pump for responding to the fluid level in the second reservoir and controlling the operation of the pump.
5. The system of claim 4 wherein the control unit responds to the fluid level in the second reservoir falling below a predetermined value.
6. The system of claim 4 wherein the control unit responds to the fluid level in the second reservoir rising above a predetermined value.
7. The system of claim 4 further comprising a flow control valve disposed in the second flow line and movable between a first position in which it permits fluid flow through the first line and a second position in which it prevents fluid flow through the first flow line.
8. The system of claim 7 wherein the control unit is connected to the flow control valve for responding to the fluid level in the second reservoir and controlling the operation of the flow control valve.
9. The system of claim 3 wherein the pump also pumps the fluid from the first reservoir, through the second flow line, and to the second reservoir.
10. The system of claim 9 further comprising two flow control valves respectively connected in the first and second flow lines for selectively permitting the fluid to flow from the second reservoir, through the first flow line to the first reservoir; or from the first reservoir, through the second flow line to the second reservoir.

WO 02/12724

PCT/US00/34328

11. The system of claim 1 wherein the fluid is a biphasic fluid and the liquid portion of the biphasic fluid is separated from the gaseous portion in each reservoir.
12. A fluid flow method comprising introducing a fluid into a first reservoir and into a second reservoir, transferring fluid from the second reservoir to the first reservoir  
5 under pressure for compressing the fluid in the first reservoir and displacing the fluid from the first reservoir into a discharge line, and transferring a portion of the remaining portion of the fluid in the first reservoir to the second reservoir.
13. The method of claim 12 wherein the fluid is transferred from the first reservoir to the second reservoir by gravity.
- 10 14. The method of claim 12 further comprising pumping the fluid through the first flow line from the second reservoir to the first reservoir.
15. The method of claim 12 further comprising controlling the pumping in response to a predetermined fluid level in the second reservoir.
16. The method of claim 15 further comprising controlling the pumping in  
15 response to the fluid level in the second reservoir falling below a predetermined value.
17. The method of claim 15 further comprising controlling the pumping in response to the fluid level in the second reservoir rising above a predetermined value.
18. The method of claim 12 further comprising providing a flow control valve in the second flow line and moving the valve between a first position in which it permits fluid  
20 flow through the first line and a second position in which it prevents fluid flow through the first flow line.
19. The method of claim 18 further comprising controlling the operation of the flow control valve in response to liquid level in the second reservoir attaining a predetermined value.
- 25 20. The method of claim 12 further comprising pumping the fluid through the second flow line from the first reservoir to the second reservoir.
21. The method of claim 20 wherein the steps of pumping are performed by the same pump.
22. The method of claim 20 further comprising operating two flow control valves  
30 to selectively flow fluid from the second reservoir, through the first flow line to the first



WO 02/12724

PCT/US00/34328

reservoir; or to flow fluid from the first reservoir, through the second flow line to the second reservoir.

23. The method of claim 12 wherein the fluid is a biphasic fluid and wherein the liquid portion of the fluid is separated from the gaseous portion in each reservoir.

5 24. A fluid system comprising a first and a second reservoir for receiving a fluid, a discharge line extending from the first reservoir, a first flow line connecting the second reservoir to the first reservoir, a pump for pumping fluid from the second reservoir to the first reservoir under pressure for compressing the fluid in the first reservoir and displacing it from the first reservoir into the discharge line, a second flow line connecting the first  
10 reservoir to the second reservoir, the pump pumping fluid in the first reservoir to the second reservoir, and two flow control valves respectively connected in the first and second flow lines for selectively permitting the fluid to flow from the second reservoir, through the first flow line to the first reservoir; or from the first reservoir, through the second flow line to the second reservoir.

15 25. The system of claim 24 further comprising a control unit associated with each reservoir and connected to the pump for responding to the fluid level in the reservoirs and controlling the operation of the pump.

26. The system of claim 25 wherein the control unit is connected to the flow control valves, responds to the fluid level in the reservoirs, and controls the operation of the  
20 flow control valves.

27. A fluid flow method comprising pumping fluid from a first reservoir to a second reservoir under pressure for compressing the fluid in the second reservoir and displacing it from the second reservoir into the discharge line, responding to the fluid in the first reservoir falling below a predetermined volume and pumping fluid from the second  
25 reservoir to the first reservoir under pressure for compressing the fluid in the first reservoir and displacing it from the first reservoir.

28. The method of claim 27 further comprising responding to the fluid in the second reservoir falling below a predetermined volume and pumping fluid from the first reservoir to the second reservoir under pressure for compressing the fluid in the second  
30 reservoir and displacing it from the second reservoir.

WO 02/12724

1/1

PCT/US00/34328

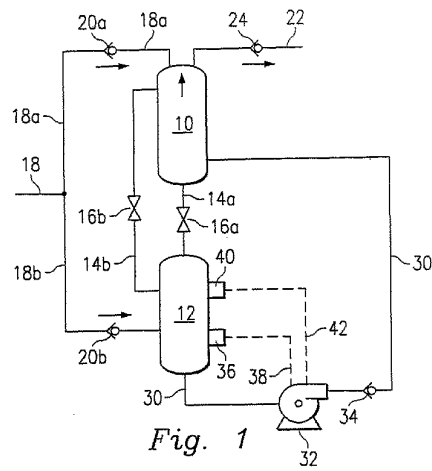


Fig. 1

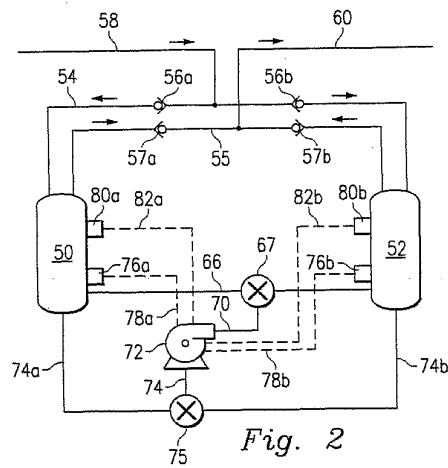


Fig. 2

## 【手続補正書】

【提出日】平成14年2月28日(2002.2.28)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

流体を受け入れる第1の貯留部および第2の貯留部と、前記第1の貯留部から伸びる吐出流路と、前記第1の貯留部内の流体を圧縮しかつそれを前記第1の貯留部から前記吐出流路に流出させるための圧力の下で前記第2の貯留部から前記第1の貯留部へ流体を移送するために前記第2の貯留部を前記第1の貯留部に接続する第1の流路と、前記第1の貯留部を前記第2の貯留部に接続する第2の流路と、前記第1の貯留部内にある前記流体を、前記第1の流路を通して、前記第2の貯留部にまで汲み上げるためのポンプと、を有する流体圧縮システム。

## 【請求項2】

前記流体は、重力によって、前記第1の貯留部から、前記第2の流路を通して、前記第2の貯留部に流れる請求項1に記載の流体圧縮システム。

## 【請求項3】

前記第2の貯留部内の前記流体レベルに応答しかつ前記ポンプの動作を制御するために、前記第2の貯留部と結合し、かつ前記ポンプと結合する制御装置をさらに有する請求項1に記載の流体圧縮システム。

## 【請求項4】

前記制御装置は、前記第2の貯留部内の前記流体レベルが予め定めた値より降下することに応答する請求項3に記載の流体圧縮システム。

## 【請求項5】

前記制御装置は、前記第2の貯留部内の前記流体レベルが予め定めた値より上昇することに応答する請求項3に記載の流体圧縮システム。

## 【請求項6】

前記第1の流路内に置かれた流れ制御弁をさらに有し、該流れ制御弁は、前記第1の流路を通して流体が流れることを可能とする第1の位置と、前記第1の流路を通して流体が流れることを阻止する第2の位置との間を動きうる請求項3に記載の流体圧縮システム。

## 【請求項7】

前記制御装置は、前記第2の貯留部内にある流体レベルに応答し、かつ前記流れ制御弁の動作を制御するために前記流れ制御弁と接続している請求項6に記載の流体圧縮システム。

## 【請求項8】

前記ポンプは、また、前記流体を前記第2の貯留部から、前記第1の流路を通して、前記第2の流路にまで汲み上げる請求項1に記載の流体圧縮システム。

## 【請求項9】

選択的に前記流体が前記第2の貯留部から、前記第1の流路を通して、前記第1の貯留部にまで、または、前記第1の貯留部から前記第2の流路を通して第2の貯留部まで流れることを可能とするために前記第1の流路および第2の流路内で各々結合する2つの流れ制御弁をさらに有する請求項8に記載の流体圧縮システム。

## 【請求項10】

前記流体は2相流体であり、前記2相流体の液体部分は、各貯留部において、前記気体部分から分離されている請求項1に記載の流体圧縮システム。

## 【請求項11】

流体を第1の貯留部および第2の貯留部に導入する工程と、流体を前記第1の貯留部内の

前記流体を圧縮しかつ前記第 1 の貯留部から吐出流路に流出させるための圧力の下で、前記流体を前記第 2 の貯留部から前記第 1 の貯留部へ流体が流れることを可能とする第 1 の位置と、前記第 2 の貯留部から前記第 1 の貯留部への流体の流れを阻止する第 2 の位置との間で、流体制御弁を作動させる工程と、前記第 1 の貯留部内の前記流体の残り部分の一部を、前記第 2 の貯留部に移送する工程と、を有する流体圧縮方法。

【請求項 1 2】

前記流体は、重力によって、前記第 1 の貯留部から前記第 2 の貯留部に移送される請求項 1 1 に記載の流体圧縮方法。

【請求項 1 3】

前記流体を前記第 1 の流路を通して、前記第 2 の貯留部から前記第 1 の貯留部に汲み上げる工程をさらに有する請求項 1 1 に記載の流体圧縮方法。

【請求項 1 4】

前記第 2 の貯留部内での予め定めた流体レベルに応答して、前記汲み上げを制御する工程をさらに有する請求項 1 3 に記載の流体圧縮方法。

【請求項 1 5】

前記第 2 の貯留部内の前記流体レベルが予め定めた値より下がることに応答して前記汲み上げを制御する工程をさらに有する請求項 1 4 に記載の流体圧縮方法。

【請求項 1 6】

前記第 2 の貯留部内の前記流体レベルが予め定めた値より上昇したことに応答して前記汲み上げを制御する工程をさらに有する請求項 1 4 に記載の流体圧縮方法。

【請求項 1 7】

前記第 2 の貯留部内における流体レベルが予め定めた値に達したことに応答して、前記流れ制御弁の動作を制御する工程をさらに有する請求項 1 1 に記載の流体圧縮方法。

【請求項 1 8】

前記流体を前記第 1 の貯留部から前記第 2 の貯留部に汲み上げる工程をさらに有する請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 9】

前記汲み上げ工程は、単一のポンプによって実行される請求項 1 8 に記載の流体圧縮方法。

【請求項 2 0】

選択的に流体を前記第 2 の貯留部から、前記第 1 の貯留部へ、または流体を前記第 1 の貯留部から、前記第 2 の貯留部へ流すように 2 つの流れ制御弁を作動させる工程を有する請求項 1 9 に記載の流体圧縮方法。

【請求項 2 1】

前記流体は、2 相流体であり、前記流体の液体部分は各貯留部において、気体部分から分離される請求項 1 1 に記載の流体圧縮方法。

【請求項 2 2】

流体を受け入れる第 1 の貯留部および第 2 の貯留部と、前記第 1 の貯留部から伸びる吐出流路と、前記第 2 の貯留部を前記第 1 の貯留部に接続する第 1 の流路と、前記第 1 の貯留部内の前記流体を圧縮しそれを前記第 1 の貯留部から前記吐出流路に流出させるための圧力の下で、流体を、前記第 2 の貯留部から前記第 1 の貯留部に汲み上げるためのポンプと、前記第 1 の貯留部を前記第 2 の貯留部に接続する第 2 の流路と、前記第 1 の流路および第 2 の流路内で、選択的に前記流体が前記第 2 の貯留部から、前記第 1 の流路を通り前記第 1 の貯留部にまで、または前記第 1 の貯留部から、前記第 2 の流路を通り、前記第 2 の貯留部まで流れることを可能にするために各々接続された 2 つの流れ制御弁とを有するとともに、前記ポンプは、前記第 1 の貯留部内の流体を前記第 2 の貯留部に汲み上げる流体圧縮システム。

【請求項 2 3】

前記貯留部内の流体レベルに応答し、かつ前記ポンプの動作を制御するために、各貯留部と結合しかつ前記ポンプと接続した制御装置をさらに有する請求項 2 2 に記載の流体圧縮

システム。

【請求項 2 4】

前記制御装置は、前記流れ制御弁と接続し、前記貯留部内にある流体レベルにตอบสนองし、かつ前記流れ制御弁の動作を制御する請求項 2 3 に記載の流体圧縮システム。

【請求項 2 5】

第 1 の貯留部から第 2 の貯留部へ、前記第 2 の貯留部内の流体を圧縮しそれを前記第 2 の貯留部から前記吐出流路に流出させるための圧力の下で、前記流体を汲み上げる工程と、前記第 1 の貯留部内の前記流体が予め定めた体積より減少することに対応する工程と、流体を前記第 2 の貯留部から前記第 1 の貯留部まで、前記第 1 の貯留部内の前記流体を圧縮し、それを前記第 1 の貯留部から流出させるための圧力の下で汲み上げる工程と、を有する流体圧縮方法。

【請求項 2 6】

前記第 2 の貯留部内の前記流体が予め定めた体積より減少することを検出する工程と、流体を前記第 1 の貯留部から前記第 2 の貯留部へ、前記第 2 の貯留部内にある前記流体を圧縮しかつそれを前記第 2 の貯留部から流出させるための圧力の下で、汲み上げる工程を有する請求項 2 5 に記載の流体圧縮方法。

【請求項 2 7】

流体を受け入れるための第 1 の貯留部および第 2 の貯留部と、前記第 1 の貯留部から伸びる吐出用流路と、前記第 1 の貯留部内の前記流体を圧縮して前記第 1 の貯留部から前記吐出流路に流出させるための圧力の下で、流体を前記第 2 の貯留部から前記第 1 の貯留部へ移送するために前記第 2 の貯留部を前記第 1 の貯留部へ接続する第 1 の流路と、前記第 1 の貯留部にある流体を前記第 2 の貯留部へ移送するために、前記第 1 の貯留部を前記第 2 の貯留部へ接続する第 2 の流路とを有するとともに、前記流体は、2 相流体であって、前記 2 相流体の液体部分は、各貯留部において気体部分から分離されている流体圧縮システム。

【請求項 2 8】

流体を第 1 の貯留部および第 2 の貯留部に導入する工程と、前記第 1 の貯留部にある前記流体を圧縮して前記第 1 の貯留部から吐出流路に流出させるための圧力の下で、前記第 2 の貯留部から前記第 1 の貯留部へ液体を移送する工程と、前記第 1 の貯留部にある流体の前記残り部分の一部を第 2 の貯留部に汲み上げる工程とを有する流体圧縮方法。

【請求項 2 9】

前記第 2 の貯留部での予め定めた流体レベルにตอบสนองして、前記ポンプを制御する工程をさらに有する請求項 2 8 に記載の流体圧縮方法。

【請求項 3 0】

前記第 2 の貯留部にある前記流体レベルが予め定めた値より下がったことにตอบสนองして前記汲み上げを制御する工程をさらに有する請求項 2 8 に記載の流体圧縮方法。

【請求項 3 1】

前記第 2 の貯留部にある前記流体レベルが予め定めた値より上昇したことにตอบสนองして、前記汲み上げを制御する工程をさらに有する請求項 2 8 に記載の流体圧縮方法。

【請求項 3 2】

流体が前記第 2 の貯留部から前記第 1 の貯留部にまで流れることを可能にする第 1 の位置と、流体が前記第 2 の貯留部から前記第 1 の貯留部にまで流れることを阻止する第 2 の位置との間で弁を作動させる工程をさらに有する請求項 2 8 に記載の流体圧縮方法。

【請求項 3 3】

第 2 の貯留部内の液体レベルが予め定めた値に達することに対応して、前記弁の動作を制御する工程をさらに有する流体圧縮方法。

【請求項 3 4】

前記第 2 の貯留部内での前記流体レベルを検知して、前記弁の動作を制御する工程をさらに有する請求項 3 2 に記載の流体圧縮方法。

【請求項 3 5】

前記流体が前記第 2 の貯留部から前記第 1 の貯留部にまで汲み上げる工程をさらに有する請求項 28 に記載の流体圧縮方法。

【請求項 36】

汲み上げ工程は同一のポンプによって実行される請求項 35 に記載の流体圧縮方法。

【請求項 37】

2 つの流体制御弁を、選択的に、流体を前記第 2 の貯留部から前記第 1 の貯留部にまで流れることを可能としたり、選択的に、流体が前記第 1 の貯留部から前記第 2 の貯留部にまで流れることを可能とするように作動する工程をさらに有する請求項 35 に記載の流体圧縮方法。

【請求項 38】

流体を受け入れる第 1 の貯留部および第 2 の貯留部と、前記第 1 の貯留部から伸びる吐出流路と、前記第 1 の貯留部にある流体を圧縮し前記第 1 の貯留部から前記吐出流路に流出させるための圧力の下で前記第 2 の貯留部から前記第 1 の貯留部へ前記流体の流れを可能とするために前記第 2 の貯留部を前記第 1 の貯留部に接続する第 1 の流路と、前記第 1 の貯留部内の流体の前記第 2 の貯留部への流れを可能とするために前記第 1 の貯留部を前記第 2 の貯留部に接続する第 2 の流路と、前記第 1 の流路内に設けられ流体が前記第 1 の流路を流れて流れることを可能とする第 1 の位置と前記第 1 の流路を流れて流れることを阻止する第 2 の位置との間で動き得る流れ制御弁と、を有する流体圧縮システム。

【請求項 39】

前記流体は、前記第 1 の貯留部から前記第 2 の流路を通り前記第 2 の貯留部にまで重力で流れる請求項 38 に記載の流体圧縮システム。

【請求項 40】

前記流体を前記第 1 の貯留部から前記第 2 の流路を通り前記第 2 の貯留部にまで汲み上げるためのポンプをさらに有する請求項 38 に記載の流体圧縮システム。

【請求項 41】

前記第 2 の貯留部と結合し、前記第 2 の貯留部内の前記流体レベルにตอบสนองしかつ前記ポンプの動作を制御するために前記ポンプと接続した制御装置をさらに有する請求項 40 に記載の流体圧縮システム。

【請求項 42】

前記制御装置は、前記第 2 の貯留部内の前記流体レベルが予め定めた値より下がることにตอบสนองする請求項 41 に記載の流体圧縮システム。

【請求項 43】

前記制御装置は、前記第 2 の貯留部内の前記流体レベルが予め定めた値より上昇することにตอบสนองする請求項 41 に記載の流体圧縮システム。

【請求項 44】

前記ポンプは、また、前記流体を前記第 2 の貯留部から前記第 1 の流路を流れて前記第 1 の貯留部まで前記流体を汲み上げる請求項 40 に記載の流体圧縮システム。

【請求項 45】

前記第 2 の貯留部内の前記流体レベルにตอบสนองし前記流れ制御弁の動作を制御するためのセンサをさらに有する請求項 38 に記載の流体圧縮システム。

【請求項 46】

前記第 2 の流路に設けられ、かつ、流体が前記第 2 の流路を流れて流れることを可能とする第 1 の位置と、流体が前記第 2 の流路を流れて流れることを阻止する第 2 の位置との間で動き得る流れ制御弁をさらに有する請求項 38 に記載の流体圧縮システム。

【請求項 47】

前記第 1 の貯留部内の前記流体レベルにตอบสนองし、かつ前記流れ制御弁の動作を制御するためのセンサをさらに有する請求項 46 に記載の流体圧縮システム。

【請求項 48】

前記流体は 2 相流体であって、前記 2 相流体の前記液体部分は各貯留部内において前記気体部分から分離している請求項 38 に記載の流体圧縮システム。

## 【請求項 49】

流体を受け入れる第1の貯留部および第2の貯留部と、前記第1の貯留部から伸びる第1の吐出流路と、前記第2の貯留部から伸びる第2の吐出流路と、前記第1の貯留部内の前記流体を圧縮し前記第1の貯留部から前記第1の吐出流路に流出させるための圧力の下で前記第2の貯留部から前記第1の貯留部までの前記流体の流れを可能とするために前記第2の貯留部を前記第1の貯留部へ接続する第1の流路と、前記第2の貯留部内の前記流体を圧縮し前記第2の貯留部から前記第2の吐出流路に流出させるための圧力の下で前記流体を前記第1の貯留部から前記第2の貯留部への流れを可能とするために前記第1の貯留部を前記第2の貯留部に接続する第2の流路と、貯留部内の前記流体レベルにตอบสนองして、選択的に、流体を前記第2の貯留部から前記第1の貯留部へ流し、かつ前記第1の貯留部から前記第2の貯留部へ流すための手段と、を有する流体圧縮システム。

## 【請求項 50】

前記手段は、前記流路で接続したポンプを有する請求項49に記載の流体圧縮システム。

## 【請求項 51】

前記第1の流路の一部は、前記第2の流路の一部を形成し、前記ポンプは前記流路の一部にある請求項50に記載の流体圧縮システム。

## 【請求項 52】

各貯留部内での前記流体レベルにตอบสนองし、かつ前記ポンプの動作を制御するために、各貯留部と結合し、かつ前記ポンプと接続する制御装置を有する請求項50に記載の流体圧縮システム。

## 【請求項 53】

前記制御装置は、前記貯留部内の流体レベルが予め定めた値より下がることにตอบสนองする請求項52に記載の流体圧縮システム。

## 【請求項 54】

前記制御装置は、前記貯留部内での前記流体レベルが予め定めた値より上昇することにตอบสนองする請求項52に記載の流体圧縮システム。

## 【請求項 55】

前記手段は、選択的に、前記第1の流路および第2の流路を各々通る前記流体の流れを制御するために、さらに、前記第1の流路および第2の流路内で各々結合した第1の流れ制御弁および第2の流れ制御弁を有する請求項49に記載の流体圧縮システム。

## 【請求項 56】

前記第1の貯留部内の前記流体レベルにตอบสนองし、前記第1の流れ制御弁の動作を制御するためのセンサと、前記第2の貯留部内の前記流体レベルにตอบสนองし、前記第2の流れ制御弁の動作を制御するためのセンサと、をさらに有する請求項55に記載の流体圧縮システム。

。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0056

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0056】

もし、上述したサイクルの初期において、前記貯留部52での前記流体レベルが、前記貯留部50での前記流体レベルが前記制御装置80aのレベルに到達する前に、前記制御装置80bのレベルに到達するならば、前記制御装置80bは、前記ポンプ72（それは、前のサイクルでは停止されていると仮定する）を駆動するために前記ポンプ72のセンサに信号を出力する。前記弁67、75は、すでに上述した第2の位置にあるので、前記ポンプ72は、前記貯留部52の下側部分にある液体を前記流路74b、前記弁75、前記流路74、前記ポンプおよび前記流路70をとおっておよび前記弁67および前記流路66をとおって前記貯留部50にまで汲み上げる。前記貯留部50に流入する液体は、後者の貯留部にある流体を圧縮して前記貯留部にある流体圧力を増加させる。前記貯留部50内の

前記圧力が吐出用逆止弁 57 a で下流側の圧力を超えるならば、前記貯留部 50 内の前記流体は前記貯留部から前記流路 55 および前記吐出流路 60 を通って流出される。



## 【 国際調査報告 】

<b>INTERNATIONAL SEARCH REPORT</b>		International application No. PCT/US00/34328
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC(7) : F04B 49/00 US CL : 417/36, 119, 125, 138 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 417/36, 119, 125, 138, 37, 121, 143  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 practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 3,829,246 A (HANCOCK) 13 August 1974 (13.08.1974), entire document.	1-10, 12-23, 25-28
X	US 474,338 A (DYER) 03 May 1892 (03.05.1892), entire document.	1-2, 12-13
A	US 3,262,396 A (KINGSBURY) 26 July 1966 (26.07.1966), see Figures 1 and 4.	1-2, 12-13
A	US 5,511,950 A (AGATA) 30 April 1996 (30.04.1996), see Figure 1 and column 3, line 47-column 4, line 39.	1-10, 12-23, 25-28
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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	"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	
"B" earlier application or patent published on or after the international filing date	"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	
"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)	"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	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 26 February 2001 (26.02.2001)	Date of mailing of the international search report 05 APR 2001	
Name and mailing address of the ISA/US Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Washington, D.C. 20231 Facsimile No. (703)305-3230	Authorized officer <i>Cheryl J. Tyler</i> Cheryl J. Tyler Telephone No. 703-308-0861	