

(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2013-506803

(P2013-506803A)

(43) 公表日 平成25年2月28日(2013.2.28)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 5 B 1/02 (2006.01)	F 1 5 B 1/02 A	3H086
F 1 5 B 1/04 (2006.01)	F 1 5 B 1/04	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2012-532387 (P2012-532387)
 (86) (22) 出願日 平成22年10月4日 (2010.10.4)
 (85) 翻訳文提出日 平成24年5月30日 (2012.5.30)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2010/051323
 (87) 国際公開番号 W02011/044042
 (87) 国際公開日 平成23年4月14日 (2011.4.14)
 (31) 優先権主張番号 61/369,214
 (32) 優先日 平成22年7月30日 (2010.7.30)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 61/248,573
 (32) 優先日 平成21年10月5日 (2009.10.5)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 591245473
 ロベルト・ボッシュ・ゲゼルシャフト・ミ
 ト・ベシュレンクテル・ハフツング
 ROBERT BOSCH GMBH
 ドイツ連邦共和国デー70442 シュ
 トゥットガルト, ヴェルナー・シュトラ
 セ 1
 (74) 代理人 100140109
 弁理士 小野 新次郎
 (74) 代理人 100075270
 弁理士 小林 泰
 (74) 代理人 100096013
 弁理士 富田 博行
 (74) 代理人 100114487
 弁理士 山崎 幸作

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体を含むエネルギー貯蔵システム

(57) 【要約】

拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体は、内部に作動流体を収容する内部室を画定するリザーバと、拡張可能なアキュムレータとを備える。拡張可能なアキュムレータは、内側層、および内側層を少なくとも部分的に囲む外側層を含む。内側層は、外側層よりも高い破断歪みを含む。アキュムレータは、リザーバ内に少なくとも部分的に配置されると共に内部室内に収容された作動流体に少なくとも部分的に浸される。アキュムレータは、リザーバと作動流体を交換するように構成される。

【選択図】 図 1

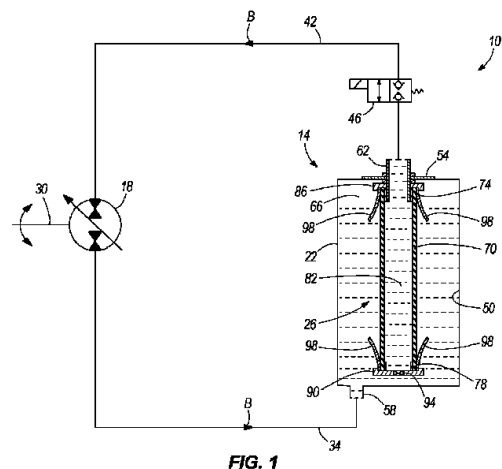


FIG. 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体において、
内部に作動流体を収容する内部室を画定するリザーバと、
内側層、および

前記内側層を少なくとも部分的に囲む外側層

を含む拡張可能なアキュムレータとを備え、

前記内側層は、前記外側層よりも高い破断歪みを含み、前記アキュムレータは、前記リザーバ内に少なくとも部分的に配置されると共に前記内部室内に収容された前記作動流体に少なくとも部分的に浸され、前記アキュムレータが、前記リザーバと作動流体を交換するよう

10

構成された、
拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体。

【請求項 2】

前記リザーバと前記アキュムレータとの間で作動流体の交換中に、前記リザーバから取り除かれた作動流体の容積は、前記アキュムレータによって受け入れられる前記作動流体の容積とほぼ等しい、請求項 1 に記載の拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体。

【請求項 3】

前記アキュムレータと前記リザーバとの間で作動流体の交換中に、前記アキュムレータから排出される作動流体の容積は、前記リザーバに戻された前記作動流体の容積とほぼ等しい、請求項 1 に記載の拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体。

20

【請求項 4】

前記アキュムレータは第 1 のアキュムレータであり、前記組立体は、前記リザーバ内に少なくとも部分的に配置されると共に前記内部室内に収容された前記作動流体に少なくとも部分的に浸された第 2 の拡張可能なアキュムレータをさらに備えた、請求項 1 に記載の拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体。

【請求項 5】

前記外側層は、前記リザーバ内の前記作動流体と接触する、請求項 1 に記載の拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体。

【請求項 6】

前記外側層は、前記内側層よりも高い剛性を含む、請求項 1 に記載の拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体。

30

【請求項 7】

前記内側層および前記外側層は、前記作動流体に耐え、前記作動流体との長期間の接触後の前記内側層および前記外側層の劣化は、実質的に抑止されるようになっている、請求項 1 に記載の拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体。

【請求項 8】

前記アキュムレータは、前記内側層と前記外側層との間に中間層を含み、前記中間層は、前記作動流体に耐える必要がない、請求項 7 に記載の拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体。

40

【請求項 9】

前記外側層は、前記内側層と同時押し出される、請求項 1 に記載の拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体。

【請求項 10】

前記拡張可能なアキュムレータは、
チューブおよび袋のうちの 1 つと、

前記チューブおよび袋のうちの前記 1 つで加圧作動流体を受け取ると前記チューブおよび袋のうちの前記 1 つの拡大を制限するように前記チューブおよび前記袋のうちの前記 1 つの外周と係合可能な支持体と

を備えた、請求項 1 に記載の拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体。

50

【請求項 1 1】

少なくとも 1 つの前記支持体は、前記チューブおよび袋のうちの前記 1 つを実質的に囲むかごとして構成された、請求項 1 0 に記載の拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体。

【請求項 1 2】

前記拡張可能なアキュムレータは、

第 1 の端部と、第 2 の端部と、前記第 1 の端部及び前記第 2 の端部との間の内部空間とを画定する拡張可能なチューブと、

前記内部空間に流体連通すると共に、前記チューブの前記第 1 の端部の近傍に配置された入口 / 出口ポートと、

前記内部空間に流体連通すると共に、前記チューブの前記第 2 の端部の近傍に配置された脱気弁と

を備えた、請求項 1 に記載の拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体。

【請求項 1 3】

前記拡張可能なアキュムレータの前記内側層および前記外側層は、弾性であり、前記アキュムレータ単体で圧縮力を前記アキュムレータ内の加圧作動流体に及ぼすように構成された、請求項 1 に記載の拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体。

【請求項 1 4】

前記アキュムレータは、気体と大気を対応する交換をすることなく、作動流体を前記リザーバと交換するように構成された、請求項 1 に記載の拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体。

【請求項 1 5】

前記拡張可能なアキュムレータは、単一の袋および単一のチューブのうちの 1 つとして構成され、前記単一の袋およびチューブのうちの前記 1 つは、少なくとも約 2 0 3 k N m (約 1 5 0 , 0 0 0 f t - l b s) のエネルギーを貯蔵するように構成された、請求項 1 に記載の拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体。

【請求項 1 6】

前記リザーバは内部容積を含み、前記アキュムレータは前記アキュムレータ内の作動流体の量に応じて前記リザーバの前記内部容積の約 4 0 % 乃至約 7 0 % を占める、請求項 1 に記載の拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体。

【請求項 1 7】

前記内側層の破断歪みは、前記外側層の破断歪みよりも約 3 0 % 乃至約 7 0 % 大きい、請求項 1 に記載の拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体。

【請求項 1 8】

前記外側層の剛性は、前記内側層の剛性よりも約 3 0 % 乃至約 7 0 % 大きい、請求項 1 に記載の拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体。

【請求項 1 9】

前記リザーバ内の前記作動流体の約 7 5 % までは、前記アキュムレータと交換可能である、請求項 1 に記載の拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体。

【請求項 2 0】

前記内側層および前記外側層のそれぞれは、非繊維質性である、請求項 1 に記載の拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体。

【請求項 2 1】

前記内側層は第 1 の厚さを備え、前記外側層は第 2 の厚さを備え、少なくとも約 3 4 . 4 8 M P a (約 5 , 0 0 0 p s i) の圧力で前記アキュムレータが作動流体で満たされたときに、前記第 1 の厚さは少なくとも約 4 0 % だけ減少する、請求項 1 に記載の拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体。

【請求項 2 2】

前記内側層は第 1 の厚さを備え、前記外側層は第 2 の厚さを備え、少なくとも約 3 4 . 4 8 M P a (約 5 , 0 0 0 p s i) の圧力で前記アキュムレータが作動流体で満たされた

10

20

30

40

50

ときに、前記第 2 の厚さは少なくとも約 20 % だけ減少する、請求項 1 に記載の拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体。

【請求項 23】

少なくとも約 34 . 48 MPa (約 5 , 000 psi) の圧力で前記アキュムレータが作動流体で満たされたときに、前記第 1 の厚さは少なくとも約 40 % だけ減少する、請求項 22 に記載の拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体。

【請求項 24】

前記内側層は第 1 の非圧縮厚さを備え、前記外側層は第 2 の非圧縮厚さを備え、少なくとも約 34 . 48 MPa (約 5 , 000 psi) の圧力で前記アキュムレータが作動流体で満たされたときに、前記第 1 の非圧縮厚さおよび第 2 の非圧縮厚さは、総量だけ減少させられ、減少された厚さの前記総量の約 85 % までが、前記内側層に生じる、請求項 1 に記載の拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体。

10

【請求項 25】

前記内側層は第 1 の非圧縮厚さを備え、前記外側層は第 2 の非圧縮厚さを備え、少なくとも約 34 . 48 MPa (約 5 , 000 psi) の圧力で前記アキュムレータが作動流体で満たされたときに、前記第 1 の非圧縮厚さおよび前記第 2 の非圧縮厚さは、総量だけ減少させられ、減少された厚さの前記総量の約 15 % までが、前記外側層に生じる、請求項 1 に記載の拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体。

【請求項 26】

前記アキュムレータは変更可能な内部容積を含み、前記変更可能な内部容積は前記アキュムレータの広げられていない状態に対応する初期の内部容積の約 1.3 倍まで増加させられるように構成された、請求項 1 に記載の拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体。

20

【請求項 27】

拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体において、

中心軸、および内部に作動流体を収容する内部室を画定するリザーバと、

前記中心軸と同軸であり、前記リザーバ内に少なくとも部分的に配置され、前記内部室内に収容された前記作動流体に少なくとも部分的に浸され、作動流体を前記リザーバと交換するように構成された拡張可能なアキュムレータと、

前記リザーバと同軸であり、前記アキュムレータの少なくとも長さにわたって延在する支持体とを備え、前記支持体は、前記リザーバから加圧作動流体を受け取ると前記アキュムレータの拡大を制限するように前記アキュムレータの外周と係合可能である、拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体。

30

【請求項 28】

前記支持体は、円筒形の硬質チューブとして構成された、請求項 27 に記載の拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体。

【請求項 29】

拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体において、

内部に作動流体を収容する内部室を画定するリザーバと、

前記リザーバ内に少なくとも部分的に配置され、前記内部室内に収容された前記作動流体に少なくとも部分的に浸される単一の拡張可能なアキュムレータとを備え、

前記アキュムレータは、作動流体を前記リザーバと交換するように構成され、前記リザーバは内部容積を含み、前記アキュムレータは前記アキュムレータ内の作動流体の量に応じて前記リザーバの前記内部容積の約 40 % 乃至約 70 % を占める、拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体。

40

【請求項 30】

前記リザーバ内の前記作動流体の約 75 % までが、前記アキュムレータと交換可能である、請求項 29 に記載の拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体。

【請求項 31】

前記単一の拡張可能なアキュムレータは、前記アキュムレータの材料内に少なくとも約

50

203 kNm (約150,000 ft-lbs) のエネルギーを貯蔵するように構成された、請求項29に記載の拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体。

【請求項32】

前記アキュムレータは変更可能な内部容積を含み、前記変更可能な内部容積は前記アキュムレータの広げられていない状態に対応する初期の内部容積の約1.3倍まで増加させられるように構成された、請求項29に記載の拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体。

【請求項33】

前記アキュムレータは、非円形の断面形状を画定する内面を有する単層を含む、請求項29に記載の拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[0001]本発明は、車両用のハイブリッド駆動システムに関し、より詳細には車両用のハイブリッド液圧式駆動システムに関する。

【背景技術】

【0002】

[0002]典型的な車両のハイブリッド液圧式駆動システムは、従来の車両駆動システムから動力を吸収し、従来の車両駆動システムに動力を加え、または従来の車両駆動システムを助けるために可逆ポンプ/電動機を使用する。このシステムは、低圧リザーバから液圧エネルギー貯蔵システムに作動油を汲み出すことによって動力を吸収する。典型的には、この液圧エネルギー貯蔵システムは、1つまたは複数の窒素チャージ液圧アキュムレータを備える。典型的には、ハイブリッド液圧式駆動システムは、可逆ポンプ/電動機を電動機として駆動するために液圧アキュムレータ内に貯蔵された液圧エネルギーを利用することによって従来の車両の駆動システムに動力を加える。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0003】

[0003]一態様では、本発明は、内部に作動流体を収容する内部室を画定するリザーバと、リザーバ内に少なくとも部分的に配置されると共に内部室内に収容された作動流体に少なくとも部分的に浸される拡張可能なアキュムレータとを備える拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体を提供する。アキュムレータは、リザーバと作動流体を交換するように構成される。

【0004】

[0004]別の態様では、本発明は、内部に作動流体を収容する内部室を画定するリザーバと、リザーバに流体連通する可逆ポンプ/電動機と、リザーバ内に少なくとも部分的に配置されると共に内部室内に収容された作動流体に少なくとも部分的に浸される拡張可能なアキュムレータとを備えるエネルギー貯蔵システムを提供する。アキュムレータは作動流体を含み、電動機として動作するときに加圧作動流体を可逆ポンプ/電動機に送達するため、およびポンプとして動作するときに可逆ポンプ/電動機によって排出される加圧作動流体を受け取るために可逆ポンプ/電動機に選択的に流体連通する。

【0005】

[0005]さらに別の態様では、本発明は、エネルギー貯蔵システムを動作させる方法を提供する。この方法は、内部に作動流体を収容する内部室を画定するリザーバを用意するステップと、内部室内に拡張可能なアキュムレータを少なくとも部分的に配置するステップと、内部室内に収容された作動流体に拡張可能なアキュムレータを少なくとも部分的に浸すステップと、電動機として動作するときに可逆ポンプ/電動機を用いてリザーバへ作動流体を戻すステップと、可逆ポンプ/電動機がポンプとして動作しているときにリザーバから作動流体を引き出すステップとを含む。

【0006】

10

20

30

40

50

[0006]別の態様では、本発明は、内部空間を画定する内側層と、内側層を少なくとも部分的に囲む外側層とを有する本体を含む拡張可能なアキュムレータを提供する。アキュムレータは、内部空間に流体連通する入口/出口ポートも含む。内側層は、外側層よりも高い破断歪みを含む。

【0007】

[0007]さらに別の態様では、本発明は、内部に作動流体を収容する内部室を画定するリザーバと、拡張可能なアキュムレータとを備える拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体を提供する。この拡張可能なアキュムレータは、内側層、およびこの内側層を少なくとも部分的に囲む外側層を備える。内側層は、外側層よりも高い破断歪みを含む。アキュムレータは、リザーバ内に少なくとも部分的に配置されると共に内部室内に収容された作動流体に少なくとも部分的に浸される。アキュムレータは、リザーバと作動流体を交換するように構成される。

10

【0008】

[0008]別の態様では、本発明は、中心軸、および内部に作動流体を収容する内部室を画定するリザーバと、中心軸と同軸であり、リザーバ内に少なくとも部分的に配置され、内部室内に収容された作動流体に少なくとも部分的に浸される拡張可能なアキュムレータとを備える拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体を提供する。アキュムレータは、リザーバと作動流体を交換するように構成される。組立体は、リザーバと同軸であり、アキュムレータの少なくとも長さによって延在する支持体も含む。支持体は、リザーバから加圧作動流体を受け取るとアキュムレータの拡大を制限するようにアキュムレータの外周と係合可能である。

20

【0009】

[0009]さらに別の態様では、本発明は、内部に作動流体を収容する内部室を画定するリザーバと、リザーバ内に少なくとも部分的に配置され、内部室内に収容された作動流体に少なくとも部分的に浸される単一の拡張可能なアキュムレータとを備える拡張可能なアキュムレータおよびリザーバの組立体を提供する。アキュムレータは、リザーバと作動流体を交換するように構成される。リザーバは、内部容積を含み、アキュムレータは、アキュムレータ内の作動流体の量に応じてリザーバの内部容積の約40%乃至約70%を占める。

【0010】

[0010]本発明の他の特徴および態様は、以下の詳細な説明および添付図面を検討することによって明らかになる。

30

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】[0011]リザーバと、リザーバ内に配置される拡張可能なアキュムレータとを示す本発明のエネルギー貯蔵システムの第1の構成の概略図である。

【図2】[0012]ポンプとして動作するとき可逆ポンプ/電動機からの加圧作動流体の受け取りに応じて広げられた構成にあるアキュムレータを示す図1のエネルギー貯蔵システムの概略図である。

【図3】[0013]リザーバおよびリザーバ内に配置される複数のアキュムレータを示す本発明のエネルギー貯蔵システムの第2の構成の概略図である。

40

【図4】[0014]図1乃至図3の拡張可能なアキュムレータに使用できる多層袋の断面図である。

【図5】[0015]図1乃至図3の拡張可能なアキュムレータに使用できる多層チューブまたは袋の断面図である。

【図6】[0016]非円形の内面を有する図1乃至図3の拡張可能なアキュムレータに使用できるチューブまたは袋の断面図である。

【図7】[0017]リザーバおよび拡張可能なアキュムレータの組立体の斜視図である。

【図8】[0018]拡張可能なアキュムレータのいくつかの構成を示す図7の組立体の分解斜視図である。

50

【図 9】[0019]広げられていない状態にあるアキュムレータを示す線 9 - 9 に沿った図 7 の組立体の断面図である。

【図 10】[0020]部分的に広げられた状態にあるアキュムレータを示す図 9 の組立体の断面図である。

【図 11】[0021]完全に広げられた状態にあるアキュムレータを示す図 9 の組立体の断面図である。

【図 12】[0022]広げられていない状態にある袋を示す、アキュムレータが多層袋として構成された図 7 の組立体の断面図である。

【図 13】[0023]部分的に広げられた状態にある袋を示す図 12 の組立体の断面図である。

【図 14】[0024]完全に広げられた状態にある袋を示す図 12 の組立体の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

[0025]本発明の任意の実施形態が詳細に説明される前に、本発明は、本出願における以下の説明に記載または以下の図面に例示された構成の詳細および構成要素の配置に限定されないことを理解されたい。本発明は、他の実施形態が可能であり、様々なやり方で実行および実施することができる。また、本明細書に使用される表現および述語は、説明のためのものであり、限定とみなされるべきではないことを理解されたい。

【0013】

[0026]図 1 は、ハイブリッド車のためのエネルギー貯蔵システム 10 を示す。しかし、システム 10 は、他の応用例（例えば、自動車または産業用液圧用途など）に利用されてもよい。具体的には、システム 10 は、アキュムレータおよびリザーバの組立体 14 と、この組立体 14 に動作可能に連結された可逆ポンプ/電動機 18 とを備える並列液圧式回生駆動システム 10 として構成される。代替として、システム 10 は、ポンプ/電動機 18 が車両の車輪または駆動軸に直接連結される直列液圧式回生駆動システムとして構成されてもよい。さらなる代替形態として、システム 10 は、2 つ以上のポンプ/電動機 18 を備えてもよい。

【0014】

[0027]組立体 14 は、リザーバ 22 と、ポンプ/電動機 18 を介してリザーバ 22 に選択的に流体連通するアキュムレータ 26 とを備える。可逆ポンプ/電動機 18 は、可変容量形軸方向ピストン斜板設計ポンプ/電動機 18、例えば、Bosch Rexroth モデル番号 A4VSO 可変容量形軸方向ピストン可逆ポンプ/電動機 18 として構成される。代替として、可変容量形ではなく定容量形を有する可逆ポンプ/電動機 18 が構成されてもよい。可逆ポンプ/電動機 18 は、回転シャフト 30（例えば、エンジンの出力シャフト、エンジンの補機駆動システム、変速機と軸組立体、車輪または駆動軸などの間の駆動シャフト）に駆動可能に連結される。以下により詳細に説明されるように、ポンプ/電動機 18 は、電動機として動作するときに回転シャフト 30 に動力を伝達し、ポンプ/電動機 18 は、ポンプとして動作するときに回転シャフト 30 によって駆動される。

【0015】

[0028]引き続き図 1 を参照すると、リザーバ 22 は、作動流体（例えば、作動油）を収容し、流体通路 34 によって可逆ポンプ/電動機 18 に流体連通する。熱交換器および/または作動流体フィルタ（図示せず）が、作動流体の冷却および濾過を助けるために流体通路 34 内に置かれてもよい。可逆ポンプ/電動機 18 は、ポンプとして動作するときにリザーバ 22 から流体通路 34 を介して（図 2 中の矢印 A の方向に）低圧作動流体を引き出すようにリザーバ 22 に流体連通する。可逆ポンプ/電動機 18 は、電動機として動作するときに、流体通路 34 を介してリザーバ 22 へ（図 1 中の矢印 B の方向に）低圧作動流体を戻すようにやはりリザーバ 22 に流体連通する。

【0016】

[0029]可逆ポンプ/電動機 18 は、ポンプとして動作するときにアキュムレータ 26 へ（図 2 中の矢印 A の方向に）加圧作動流体を送達するように流体通路 42 を介してアキュ

10

20

30

40

50

ムレータ 26 に流体連通する。可逆ポンプ / 電動機 18 は、電動機として動作するときには、アキュムレータ 26 から (図 1 中の矢印 B の方向に) 加圧作動流体を受け取るように流体通路 42 を介してやはりアキュムレータ 26 に流体連通する。隔離弁 46 が、流体通路 42 内に置かれ、閉じられた構成にあるときに通路 42 を通じての作動流体の流れを阻止し、開放構成にあるときに通路 42 を通じての作動流体の流れを可能にする。

【 0017 】

[0030]引き続き図 1 を参照すると、リザーバ 22 は、作動流が収容される内部室 50 を画定する。エネルギー貯蔵システム 10 の例示された構成では、アキュムレータ 26 は、リザーバ 22 内に配置され、内部室 50 内に収容された作動流体に少なくとも部分的に浸される。代替として、アキュムレータ 26 は、図 1 中のアキュムレータ 26 の位置に比べてアキュムレータ 26 がそれほど作動流体に浸されないように、リザーバ 22 内に少なくとも部分的に配置されるに過ぎなくてもよい。また、エネルギー貯蔵システム 10 の例示された構成では、アキュムレータ 26 は、アキュムレータ 26 をリザーバ 22 に取り付けるのを助けるためのつば 54 を備える。いくつかの異なる構造要素 (例えば、締結具など)、処理 (例えば、溶接、接着など)、または構造要素と処理の組み合わせのいずれかが、つば 54 を固定、したがってアキュムレータ 26 をリザーバ 22 に固定するために用いられてもよい。

10

【 0018 】

[0031]引き続き図 1 を参照すると、リザーバ 22 は、流体通路 34 に流体連通する単一の低圧入口 / 出口ポート 58 を備え、作動流体は、この低圧入口 / 出口ポート 58 を通過してリザーバ 22 に入出入りする。同様に、アキュムレータ 26 は、流体通路 42 に流体連通する単一の高圧入口 / 出口ポート 62 を備え、作動流体は、この高圧入口 / 出口ポート 62 を通過してアキュムレータ 26 に入出入りする。代替として、リザーバ 22 は、2 つ以上の低圧入口 / 出口ポート 58 を備えてもよい。リザーバのそのような構成では、複数の低圧入口 / 出口ポート 58 が、それぞれの流体通路 34 と対にされてもよい。

20

【 0019 】

[0032]システム 10 の例示された構成では、リザーバ 22 は、実質的に気密であり (すなわち、「閉じられて」おり)、リザーバ 22 内の空気を大気圧 (例えば、ゲージ圧 0 Pa (0 p s i g a u g e)) または大気圧より高い圧力に維持することができる。代替として、リザーバ 22 は、大気に開放していてもよく、空気と大気の交換を可能にするための通気口を備えてもよい。リザーバ 22 の内部室 50 は、作動流体上方にアキュムレータ 26 を囲む空隙 66 を備える。前述のように、空隙 66 は、大気圧または大気圧より高い圧力で空気を含むことができる。リザーバ 22 の加圧 (すなわち、空隙 66 内の空気を大気圧より高い圧力で与えること) は、ポンプ / 電動機 18 の入口 (およびリザーバ 22 の入口 / 出口ポート 58) での作動流体の圧力が、ポンプとして動作するときにはポンプ / 電動機 18 の空所発生を実質的に防ぐのに十分な水準で維持されることを実質的に確実にする。

30

【 0020 】

[0033]システム 10 の例示された構成では、リザーバ 22 は、ほぼ円筒形を有するものとして概略的に例示する。しかし、リザーバ 22 は、リザーバ 22 が内部に設置されるハイブリッド車の構造に適合するためのいくつかの異なる形状のいずれかを有するように構成されてもよい。加えて、リザーバ 22 は、いくつかの異なる材料 (例えば、金属、プラスチック、複合材料など) のいずれかから作製することができる。また、システム 10 の例示された構成では、リザーバ 22 は、垂直の向きに概略的に示す。しかし、リザーバ 22 は、システム 10 を組み込むハイブリッド車内にいくつかの異なる向きのいずれかで配置することができる。例えば、リザーバ 22 は、車両内で直立 (すなわち、垂直) に向けられてもよく、平ら (すなわち、水平) に置かれてもよく、またはリザーバ 22 の水平向きとリザーバ 22 の垂直向きとの間の任意の角度で傾けて配置されてもよい。

40

【 0021 】

[0034]引き続き図 1 を参照すると、アキュムレータ 26 は、アキュムレータ 26 内に収

50

容された作動流体の量に応じてアキュムレータ26の内部容積または空間が変更可能である拡張可能なアキュムレータ26として構成される。システム10の例示された構成では、アキュムレータ26は、対向した端部74、78を有する拡張可能なチューブ70と、端部74、78の間の内部空間82とを備える。入口/出口ポート62は、(図1に見られるように)チューブ70の上端部74に配置され、クランプ86が、入口/出口ポート62をチューブ70に連結する。クランプ86は、上端部74と入口/出口ポート62との間の作動流体の漏れを実質的に防ぐための封止としても機能する。1つまたは複数の封止(例えば、リング、パッキンなど)を利用して、クランプ86を入口/出口ポート62に、およびクランプ86をチューブ70の上端部74に封止することもできる。チューブ70の下端部78を閉じ、下端部78を介してのアキュムレータ26とリザーバ22との間の作動流体の交換を防ぐために、別のクランプ90が、(図1に見られるように)チューブ70の下端部78に連結される。1つまたは複数の封止(例えば、リング、パッキンなど)を利用してクランプ90をチューブ70の下端部78に封止することができる。代替として、単一の開放端(すなわち、入口/出口ポート62に隣接した端部)だけを有する袋118が、チューブ70(図4)の代わりに、アキュムレータ26と共に使用されてもよい。

10

【0022】

[0035]図1を参照すると、アキュムレータ26は、クランプ90に連結されると共にチューブ70の内部空間82に流体連通する脱気弁94を備えてもよい。そのような脱気弁94(例えば、ばね付勢ボール弁)は、アキュムレータ26が加圧されないときにアキュムレータ26からリザーバ22へ同伴空気の放出を可能にするために開放構成を担い、同伴空気は、作動流体を通過して空隙66へ上昇することが可能にされる。次いで、脱気弁94は、アキュムレータ26が加圧されるときにアキュムレータ26内の加圧作動流体がリザーバ22に漏れることを防ぐために閉じられた構成を担う。

20

【0023】

[0036]引き続き図1を参照すると、アキュムレータ26は、加圧作動流体がリザーバ22からアキュムレータ26へ移送されるときにチューブ70が広がり得る範囲を制限するために、チューブ70の外周と係合可能である複数の支持体98を備える。別個の支持体98「スムース・フォーマ(smooth formers)」が、例示されたアキュムレータ26と共に示すが、代替として、単一のかごが、チューブ70の外周の周りに配置されると共に、チューブ70が広がり得る所望の範囲に対応する特定の距離だけチューブ70の外周から間隔をおいて配置されてもよい。そのようなかごは、(例えば、図2に示すアキュムレータ26の広げられた形状まで)アキュムレータ26の広げられた形状を画定および制限するように成形することもできる。

30

【0024】

[0037]拡張可能なチューブ70または袋は、可逆ポンプ/電動機18がポンプとして動作しているときにアキュムレータ26に送り込まれる加圧作動流体に応じてチューブ70の変形を助けるために、エラストマー材料(例えば、ポリウレタン、天然ゴム、ポリイソプレン、フッ素重合体エラストマー、ニトリルなど)から作製される。具体的には、図2に示すように、チューブ70の中間部分の外径に対応する半径方向寸法Dは、アキュムレータ26を満たすおよびアキュムレータ26から出る加圧作動流体に応じて変わる。しかし、各端部74、78に隣接したチューブ70の外径は、それぞれのクランプ86、90によってほぼ一定に維持される。半径方向寸法Dが、伸ばされていないまたは変形されていないチューブ70(図1参照)に対応する値から増加するにつれて、アキュムレータ26は、圧縮力をチューブ70内の作動流体に及ぼすように動作可能である。言い換えれば、アキュムレータ26に入る加圧作動流体は、図2に示す形状までチューブ70を伸ばすまたは広げるようにチューブ70に作用を実行する。このエネルギーが、分子レベルでチューブ70内に貯蔵され、チューブ70が受ける歪みの量に比例する。

40

【0025】

[0038]出願人は、一様なチューブ70(すなわち、強化用繊維のない単層だけを有する

50

チューブ70)の内部が加圧されるときに、チューブ70内に貯蔵された歪みエネルギーの大部分が、チューブ70の内面の近くに集中することを、試験を通じて発見している。出願人は、チューブ70の厚さに沿った半径方向位置を増大させるにつれて、チューブ70内に貯蔵された歪みエネルギーの集中が減少することも発見している。言い換えれば、チューブ70の外面近傍の材料は、チューブ70の内面近傍の材料ほど歪みエネルギーの貯蔵に寄与しない。チューブ70の厚さに沿った歪みエネルギーの分布の均一性を増加させるために、チューブの最内層が最外層よりも高い破断歪み(すなわち、引張試験中に破断が生じる歪み)を含むと共に、最外層が最内層よりも高い剛性を含む多層構成が、使用され得る。そのような多層チューブは、チューブの厚さに沿って歪みエネルギーをより効率的に貯蔵することができるので、チューブが取扱うことができる最大内圧も、単層チューブ70に比べて増加させられる。

10

【0026】

[0039]図4に示すように、袋118は、作動流体が収容される内部空間126を画定する内側層122と、内側層122を囲む外側層130とを含む。同じ構成が、対向した開放端部を有するチューブとして実現されてもよいことも理解されたい。袋118が、アキュムレータと共に使用され、アキュムレータ26が作動流体内に浸されるときに、外側層130は、リザーバ22内の作動流体と接触する。内側層122は、外側層130よりも高い破断歪みを含み、外側層130は、内側層122よりも高い剛性(すなわち、弾性率)を備える。少なくとも200kJの歪みエネルギーが、約20.69MPa(約3,000psi)と約41.37MPa(約6,000psi)との間の内圧で貯蔵することができる袋118の構成では、内側層122の破断歪みは、外側層130の破断歪みよりも約30%と約70%の間だけ大きくてもよい。同様に、同じ条件下で、外側層130の剛性は、内側層122の剛性よりも約30%と約70%の間だけ大きくてもよい。

20

【0027】

[0040]上記の性能特性を実現することに加えて、袋118の内側層122および外側層130を含むこの材料は、各層122、130が、作動流体に耐えることができ、それによって作動流体との長期間の接触後の層122、130のうちのどちらかの劣化が実質的に抑止されるように選択されてもよい。例えば、袋118の内側層122および外側層130は、ニトリル・ブタジエン・ゴム(NBR)、フッ素重合体エラストマー(例えば、VITON)、ポリウレタンポリマー、弾性のある炭化水素ポリマー(例えば、天然ゴム)などを含むエラストマーから作製することができる。内側層122および外側層130のそれぞれは、同じ材料系列内の異なる品位の材料から作製することができる。代替として、内側層122および外側層130は、明らかに異なる化学的性質を有する材料から作製されてもよい。

30

【0028】

[0041]引き続き図4を参照すると、袋118の内側層122および外側層130は、外側層130の内面が内側層122の外面に適合するように別個に形成および組立されてもよい。外側層130は、(例えば、接着剤などを用いて)内側層122に接合されても、されなくてもよい。代替として、袋118の内側層122および外側層130は、層122、130のそれに続く組立体が必要とされないように一体成形されてもよい。例えば、多層チューブ(図示せず)の同心の内側層および外側層は、同時押し出されたレイヤー・バイ・レイヤー(layer by layer)であってもよい。

40

【0029】

[0042]図5を参照すると、図1乃至図3のアキュムレータ26に使用できるチューブまたは袋134の別の多層構成が示される。チューブまたは袋134は、4つの層、すなわち、内側層138、外側層142、および2つの内部層146、150を含む。図4の袋118のように、内側層138は、外側層142よりも高い破断歪みを含み、外側層142は、内側層138よりも高い剛性を含む。チューブまたは袋134のいくつかの構成では、層138、146、150、142の破断歪みは、内側層138から外側層142へ次第に減少し得る。例えば、層138、146、150、142の破断歪みは、線形また

50

は非線形（例えば、二次、三次など）の関係に従って次第に減少し得る。同様に、層 1 3 8、1 4 6、1 5 0、1 4 2 の剛性は、線形または非線形（例えば、二次、三次など）の関係に従って内側層 1 3 8 から外側層 1 4 2 へ次第に増加し得る。

【0030】

[0043] 層 1 3 8、1 4 6、1 5 0、1 4 2 は、図 4 の袋 1 1 8 に対する上記と同じ材料から作製することができる。しかし、チューブまたは袋 1 3 4 の内側層 1 3 8 および外側層 1 4 2 だけは、アキュムレータ 2 6 が作動流体に浸されるときに内部層 1 4 6、1 5 0 が作動流体に接触しないので、作動流体に耐える材料から作製されることが必要である。したがって、内部層 1 4 6、1 5 0 は、望ましい歪みエネルギー特性を持っている材料から作製することができるが、作動流体に対する抵抗性を欠く。チューブまたは袋 1 3 4 の一構成では、層 1 3 8、1 4 2 の厚さは、内部層 1 4 6、1 5 0 の厚さに比べて比較的小さいものであり得、内部層 1 4 6、1 5 0 は、主としてエネルギー貯蔵のために使用され、一方、内側層 1 3 8 および外側層 1 4 2 は、主として作動流体から内部層 1 4 6、1 5 0 を遮蔽するための障壁として使用されるようになっている。そのような構成では、層 1 3 8、1 4 2 は、チューブまたは袋 1 3 4 のエネルギー貯蔵能力全体にとっても少量またはごく少量寄与し得るものであり、層 1 3 8、1 4 2 の破断歪みまたは剛性の値は、内部層 1 4 6、1 5 0 の破断歪みまたは剛性の値との関連で選ばれる必要はないようになっている。言い換えれば、「内側」内部層 1 4 6 は、「外側」内部層 1 5 0 よりも高い破断歪みを含み得るが、内側層 1 3 8 は、内部層 1 4 6 よりも高い破断歪みを有する必要はない。

【0031】

[0044] 個々の層 1 3 8、1 4 6、1 5 0、1 4 2 は、層 1 3 8、1 4 6、1 5 0、1 4 2 の合わせ面が、互いに適合するように別個に形成および組立されてもよい。層 1 3 8、1 4 6、1 5 0、1 4 2 は、共に接合されても、されなくてもよい。代替として、層 1 3 8、1 4 6、1 5 0、1 4 2 は、層 1 3 8、1 4 6、1 5 0、1 4 2 のそれに続く組立が必要とされないように一体成形されてもよい。例えば、チューブ 1 3 4 として構成されるとき、層 1 3 8、1 4 6、1 5 0、1 4 2 は、同時押し出されたレイヤー・バイ・レイヤーであってもよい。

【0032】

[0045] 図 6 を参照すると、非円形の断面形状を画定する内面 1 5 8 を備える単層を有するチューブまたは袋 1 5 4 の別の構成が示される。特に、チューブまたは袋 1 5 4 の内面 1 5 8 が、チューブまたは袋 1 5 4 の長さ及び交互のピーク 1 6 2 および谷 1 6 6 を（すなわち、図 6 のページの中の方向に）含む。チューブまたは袋 1 5 4 のそのような構成は、チューブまたは袋 1 5 4 の厚さに沿って歪みエネルギーの分布の均一性も増加させることになる。

【0033】

[0046] 動作時、システム 1 0 が回転シャフト 3 0 から運動エネルギーを回収するとき、ポンプ/電動機 1 8 は、作動流体をリザーバ 2 2 から（入口/出口ポート 5 8 を介して）矢印 A の方向（図 2 参照）に引き出し、作動流体を加圧し、加圧作動流体を開放した隔離弁 4 6 および入口/出口ポート 6 2 を通じてチューブ 7 0 の内部空間 8 2 の中に送り込むためのポンプとして動作する。アキュムレータ 2 6 は、チューブ 7 0 に入る加圧作動流体に応じて広がるまたは伸びる。作動流体がアキュムレータ 2 6 に送り込まれるにつれて、アキュムレータ 2 6 の拡大が、アキュムレータ 2 6 の長さに沿ってほぼ一定の圧力で次第に生じる（例えば、図 9 乃至図 1 1 中および図 1 2 乃至図 1 3 中のアキュムレータ 2 6 a、2 6 b の拡大を参照）。

【0034】

[0047] 作動流体がリザーバ 2 2 から出るとき、作動流体が（図 1 に示すように）チューブ 7 0 の外部から（図 2 に示すように）チューブ 7 0 の内部へ単に移送されるので、作動流体上方の空隙 6 6 の容積は、ほぼ変化しない。言い換えれば、アキュムレータ 2 6 とリザーバ 2 2 の組み合わせは、リザーバ 2 2 から出る作動流体の容積がアキュムレータ 2 6 に入る作動流体の容積とほぼ等しい制御容量に概ねよく似ている。同様に、アキュムレー

タ 2 6 から出る作動流体の容積は、リザーバ 2 2 に戻る作動流体の容積とほぼ等しい。

【 0 0 3 5 】

[0048]したがって、システム 1 0 の動作中にいつでもアキュムレータ 2 6 およびリザーバ 2 2 内に保持される作動流体の全容量がほぼ一定である。加えて、空隙 6 6 の容積がシステム 1 0 の動作中にほぼ一定に維持されるので、作動流体が、気体または空気と大気を交換する（すなわち、大気から交換空気を引き、または空気を大気へ逃す）ことなくリザーバ 2 2 から引き出し、リザーバ 2 2 に戻すことができる。回転シャフト 3 0 の運動エネルギーが回収された後、隔離弁 4 6 は、閉じられた構成へ作動され、チューブ 7 0 は、圧縮力を作動流体に及ぼして作動流体をアキュムレータ 2 6 内で高圧に維持する。

【 0 0 3 6 】

[0049]ハイブリッド車が推進補助を必要とするとき、隔離弁 4 6 は、開放構成へ作動されて、アキュムレータ 2 6 から矢印 B の方向（図 1 参照）に加圧作動流体の流れを可能にする。上述の通り、推進補助に使用されるエネルギーは、分子レベルでチューブ 7 0 内に貯蔵され、チューブ 7 0 が受ける歪みの量に比例する。高圧作動流体は、アキュムレータ 2 6 から流体通路 4 2 を通じてポンプ / 電動機 1 8 の中に流れて、シャフト 3 0 を駆動するための電動機としてポンプ / 電動機 1 8 を動作させる。次いで、ポンプ / 電動機 1 8 は、低圧作動流体を流体通路 3 4 および入口 / 出口ポート 5 8 を介してリザーバ 2 2 へ戻す。作動流体がリザーバ 2 2 に戻されるとき、作動流体が（図 2 に示すように）チューブ 7 0 の内部から（図 1 に示すように）チューブ 7 0 の外部へ単に移送されるので、作動流体上方の空隙 6 6 の容積は、ほぼ変化しない。前述のように、アキュムレータ 2 6 とリザーバ 2 2 の組み合わせは、システム 1 0 の動作中にいつでもアキュムレータ 2 6 およびリザーバ 2 2 内に保持される作動流体の全容量がほぼ一定である制御容量に概ねよく似ている。

【 0 0 3 7 】

[0050]図 3 を参照すると、システム 1 1 0 のエネルギー貯蔵能力を強化するために、デュアルアキュムレータ 2 6 をリザーバ 2 2 内に配置した組立体 1 1 4 を含むエネルギー貯蔵システム 1 1 0 の第 2 の構成が示される。同じ構成要素は、同じ参照符号を用いて名付けられ、再度詳細に説明されない。

【 0 0 3 8 】

[0051]図 7 および図 8 は、図 1 および図 2 のシステム 1 0 に使用できるアキュムレータ およびリザーバの組立体 1 4 a を示す。同じ構成要素は、文字「 a 」を付した同じ参照符号で名付けられる。リザーバ 2 2 a の例示された構成では、つば 5 4 a が（すなわち、ボルト 1 6 8 を用いて）リザーバ 2 2 a にある対応するつば 1 7 0 に締結されて、内部室 5 0 a を封止する（図 8）。パッキン 1 7 4 が、つば 5 4 a とリザーバ 2 2 a との間に配置されて、つば 5 4 a をリザーバ 2 2 a に封止するのを助ける。代替として、いくつかの異なる封止（例えば、リングなど）のいずれかが、封止を助けるためにつば 5 4 a とリザーバ 2 2 a との間に配置されてもよい。代替として、いくつかの異なる締結具またはクイックリリース機構のいずれかを利用してつば 5 4 a をリザーバ 2 2 a に固定してもよい。

【 0 0 3 9 】

[0052]図 9 を参照すると、拡張可能なアキュムレータ 2 6 a は、高圧入口 / 出口ポート 6 2 a に流体連通する開放端 1 8 2 と、閉鎖端 1 8 6 とを有する単層袋 1 7 8 として構成される。代替として、アキュムレータ 2 6 a は、上記のような材料特性を有する多層袋 1 9 0、単層チューブ 1 9 4、または多層チューブ 1 9 8 として構成されてもよい（図 8）。図 9 を参照すると、組立体 1 4 a は、リザーバ 2 2 a および入口 / 出口ポート 6 2 a の中心軸 2 0 6（図 8）と同軸である支持体またはかご 2 0 2 も備える。組立体 1 4 a の例示された構成では、かご 2 0 2 は、袋 1 7 8 の長さ延在する円筒形の硬質チューブとして構成される。つば 5 4 a は、かごにある対応するつば 2 1 0（図 8）に（すなわち、ボルト 1 6 8 を用いて）締結されて、リザーバ 2 2 a と同軸であるかご 2 0 2 を保持する。クランプ 8 6 a も、つば 5 4 a に（すなわち、ボルトを用いて）締結されて、リザーバ 2 2 a およびかご 2 0 2 と同軸であるアキュムレータ 2 6 a を保持する。図 9 に示すように組立体 1 4 a の例示された構成では、クランプ 8 6 a は、クランプ 8 6 a とつば 5 4 a と

10

20

30

40

50

の間にアキュムレータ 26 a の端部または唇部 214 を固定するように構成される円環として構成される。代替として、クランプ 86 a は、いくつかの異なるやり方のいずれかでアキュムレータ 26 a をつば 54 a に、したがってリザーバ 22 a に固定するように構成されてもよい。

【0040】

[0053] 上記のように、かご 202 は、袋 178 が広がり得る所望の範囲に対応する特定の距離だけ袋 178 の外周から間隔をおいて配置される。低圧入口/出口ポート 58 a 近傍のかご 202 の端部も、かご 202 の内部およびかご 202 の外部の内部室 50 a 内の位置同士の間で作動流体の自由な流れを可能にするのに十分な距離、リザーバ 22 a の端部から間隔をおいて配置される。図 7 乃至図 9 を参照すると、リザーバ 22 a は、必要なときにリザーバ 22 a が作動流体で補充されることを可能にするために、内部室 50 a に流体連通する注入口 218 を備える。図示しないが、蓋が、リザーバ 22 a を封止するために注入口 218 に固定されてもよい。

10

【0041】

[0054] 図 9 を参照すると、袋 178 は、変更可能な内部容積 222 を備え、内部容積 222 は、作動流体が、比較的一定の圧力で袋 178 内に受け入れられるにつれて増大する。上記のように、出願人は、袋 178 内に貯蔵された歪みエネルギーの大部分が、袋 178 の内面の近くに集中することを、試験を通じて発見している。言い換えれば、袋 178 の内面近傍の材料は、加圧作動流体が袋 178 内に受け入れられるときに半径方向に外側の方向に圧縮され（図 10 および図 11 参照）、袋 178 の内部容積 222 を袋 178 の長さに沿って効果的に次第に増加させる。袋 178 のいくつかの構成では、変更可能な内部容積 222 は、袋 178 の広げられていない状態（図 9）に対応する初期の内部容積の約 1.3 倍まで増加させられるように構成される。結果として、リザーバ 22 a 内の作動流体の約 75% までが、広げられていない状態（図 9）から完全に広げられた状態（図 11）まで袋 178 が広げられるときに袋 178 と交換され得る。組立体 14 a の例示された構成では、リザーバ 22 a は、30 リットルの作動流体を収容するように構成され、一方、袋 178 は、図 11 に示すように袋 178 が完全に広げられるときに、少なくとも 22 リットルの作動流体を収容するように構成される。代替として、リザーバ 22 a は、多かれ少なかれ作動流体を収容するように適切な大きさに作製されてもよい。

20

【0042】

[0055] 図 9 および図 11 を参照すると、袋 178 は、袋 178 内の作動流体の量に応じてリザーバ 22 a の（内部室 50 a によって画定される）内部容積の約 40% 乃至約 70% を占め得る。例えば、図 9 に示すように、袋 178 は、袋 178 が広げられていない状態のときにリザーバ 22 a の内部容積の約 40% を占める。しかし、図 11 に示すように袋 178 が作動流体で満たされるときに、袋 178 は、リザーバ 22 a の内部容積の約 70% を占める。システム圧力約 20.69 MPa（約 3,000 psi）で動作するとき、袋 178 は、図 11 に示すように作動流体で完全に満たされるときに少なくとも約 203 kNm（約 150,000 ft-lbs）のエネルギーを貯蔵するように構成され、これは推進補助を 2 トン車（例えば、自動車またはピックアップトラック）に与えるのに十分である。システム圧力約 41.37 MPa（約 6,000 psi）で動作するとき、袋 178 は、図 11 に示すように作動流体で完全に満たされるときに、少なくとも約 1017 kNm（約 750,000 ft-lbs）のエネルギーを貯蔵するように構成され、10 トン車（例えば、単一軸の配達用トラック）で推進補助を与えるのに十分である。

30

40

【0043】

[0056] 一構成では、組立体 14 a は、空間の約 0.10 立方メートル（約 3.6 立方フィート）だけを占める。そのような比較的小さいパッケージが、袋 178 をリザーバ 22 a 内に配置する結果として、および袋 178 が加圧作動流体で完全に充填されるときに、袋 178 がリザーバ 22 a の内部容積の約 70% まで占めることを可能にすることによって可能である。13.79 MPa（2,000 psi）と 41.37 MPa（6,000 psi）のシステム圧力の間で動作するときの組立体 14 a の利用可能なエネルギー貯蔵能

50

力に関しては、組立体 14 a のエネルギー密度（すなわち、貯蔵エネルギーを貯蔵装置の占められた空間で割ったもの）は、約 41,500 ft - lbs / 立方フィートと約 208,500 ft - lbs / 立方フィートの間の範囲であり得る。それに対し、気体充填式アキュムレータおよび別個の低圧リザーバを含む従来のハイブリッド液圧式システムのエネルギー密度は、組立体 14 a のエネルギー密度の約 3 分の 1 乃至約 5 分の 1 である。組立体 14 a のエネルギー密度が、気体充填式アキュムレータおよび別個の低圧リザーバを含む従来のハイブリッド液圧式システムのエネルギー密度よりもずっと高いので、組立体 14 a は、組立体 14 a が共に使用される車両または他の機械内によりずっと効果的に実装されてもよい。

【0044】

[0057] 図 12 乃至図 14 は、図 1 および図 2 のシステム 10 に使用できるアキュムレータおよびリザーバの組立体 14 b の別の構成を示す。同じ構成要素は、文字「b」を付した同じ参照符号で名付けられる。組立体 14 b は、図 7 乃至図 11 の組立体 14 a と同じであるが、図 4 に示すおよび上述された袋 118 などの多層袋 190 が、単層袋 178 に取って代わる。袋 190 は、内側層 226 および外側層 230 を備え、袋 118 に対する上記のような同様のやり方で製造することができる。代替として、図 5 に示すチューブまたは袋 134 などの 3 層以上を有する袋 190 が、構成されてもよい。

10

【0045】

[0058] 出願人が試験した多層袋 190 の一構成では、内側層 226 は、約 5.72 cm（約 2.25 インチ）の内径 D1 と、約 26.0 cm（約 10.25 インチ）の外径 D2 とを含み、外側層 230 は、約 26.0 cm（約 10.25 インチ）の内径 D3 と、約 33.7 cm（約 13.25 インチ）の外径 D4 とを含む。したがって、内側層 226 の肉厚 T1 は、約 10.2 cm（約 4 インチ）であり、一方、外側層 230 の肉厚 T2 は、約 3.81 cm（約 1.5 インチ）である。これらの寸法 D1 乃至 D4、T1、T2 の値は、図 12 に示すような袋 190 の広げられていない状態に対応する。約 34.48 MPa（約 5,000 psi）の圧力で袋 190 を作動流体で満たした後、出願人は、寸法 D1 乃至 D4 のそれぞれの増加、および厚さ T1、T2 のそれぞれの減少を測定した。特に、出願人は、約 47% の厚さ T1 の減少、および約 21% の厚さ T2 の減少を測定した。寸法 T1、T2 に関連した厚さの総減少を検討すると、減少された厚さの総量の約 85% までが、内側層 226 に生じる。したがって、減少された厚さの総量の約 15% だけが、外側層 230 内に生じる。そこで、内側層 226 および外側層 230 が作製される特定の材料、または同じ材料の複数の品位は、袋 190 の厚さに沿って歪みエネルギーの分布の均一性を増加させるように選択することができ、それによって組立体 14 b の性能向上およびより予測可能な動作がもたらされる。

20

30

【0046】

[0059] 組立体 14 a、14 b のうちのいずれかの動作は、上記のような組立体 14 の動作とほぼ同様である。

【0047】

[0060] 本発明の様々な特徴は、以下の特許請求の範囲に記載されている。

【 図 1 】

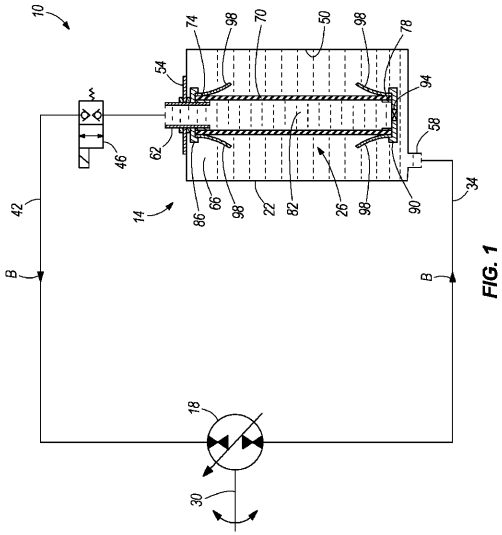


FIG. 1

【 図 2 】

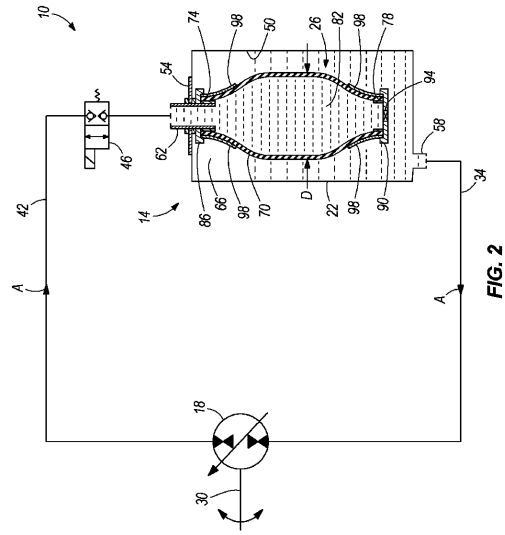


FIG. 2

【 図 3 】

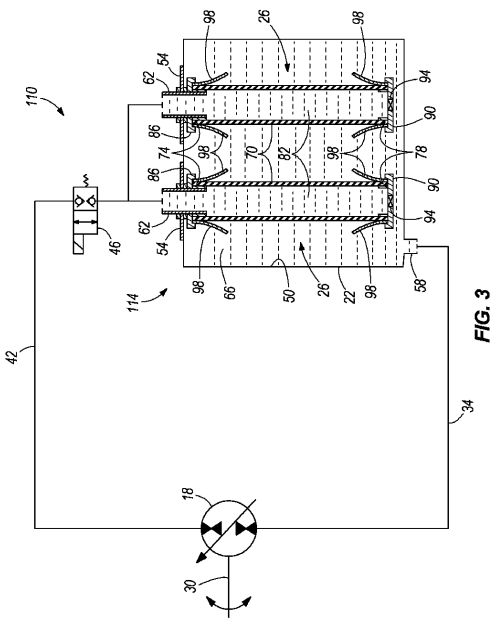


FIG. 3

【 図 4 】

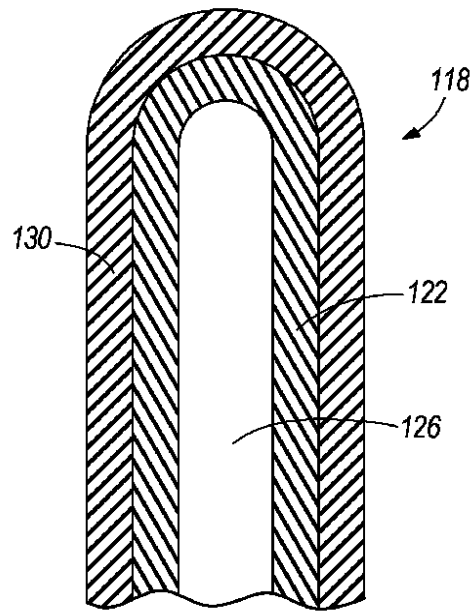
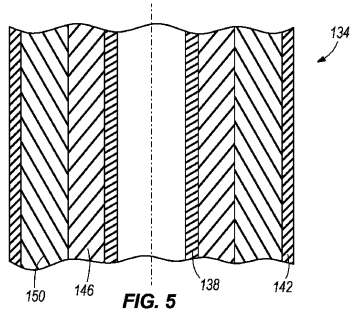
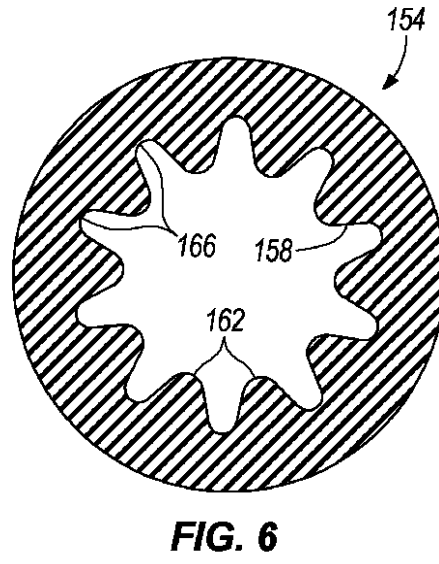


FIG. 4

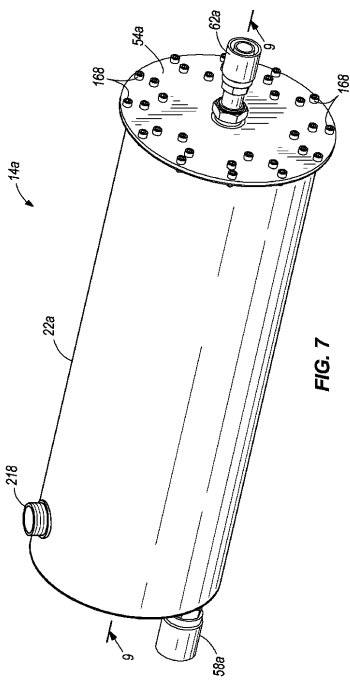
【 図 5 】



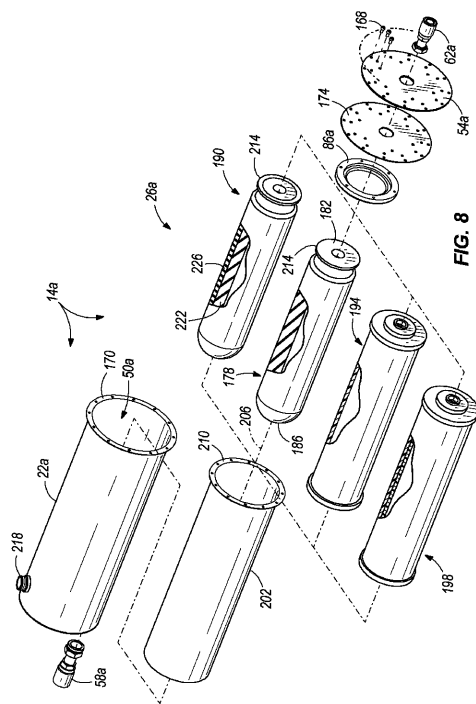
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

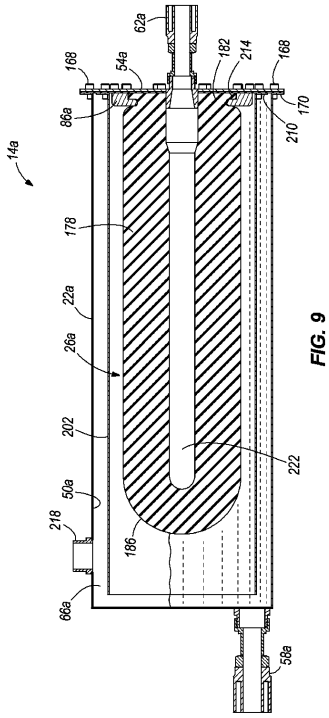


FIG. 9

【 図 10 】

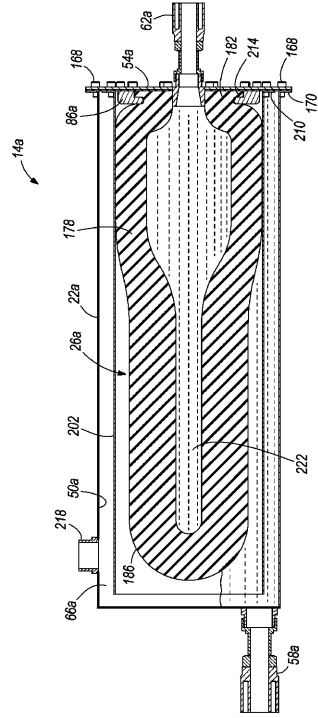


FIG. 10

【 図 11 】

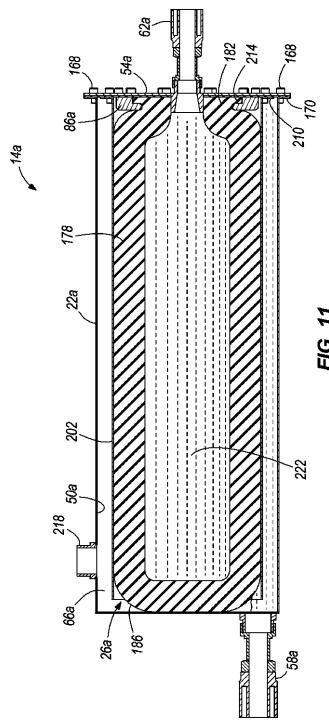


FIG. 11

【 図 12 】

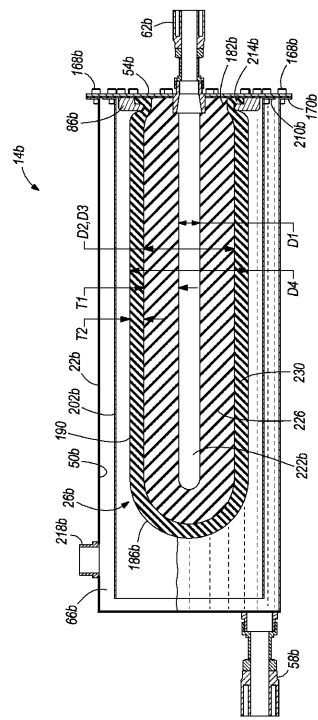
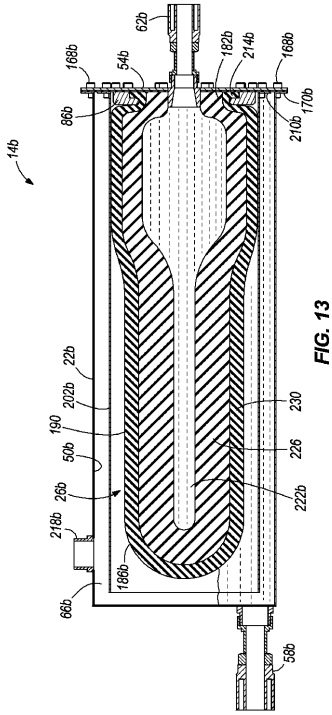
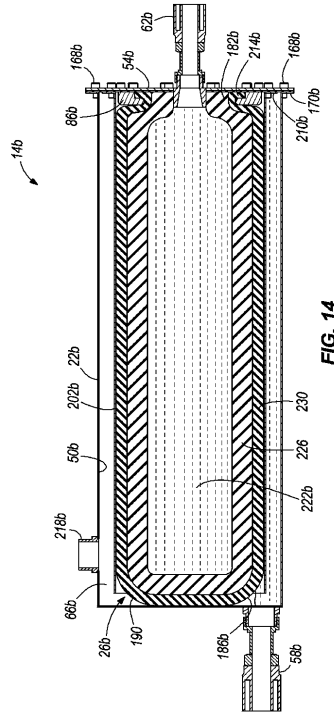


FIG. 12

【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2010/051323

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV. F15B1/26	B65D90/00 F17C1/00	
ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F15B B65D F17C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, PAJ, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	
	Relevant to claim No.	
Y	WO 2008/013685 A1 (LOCKHEED CORP [US]; LAVAN CHARLES K [US]) 31 January 2008 (2008-01-31)	1-10, 12-33
A	page 2, lines 9-21 page 3, lines 19-26 page 4, line 17 - page 5, line 6 page 6, lines 23-29 page 6, line 20 - page 7, line 4 page 8, lines 19-24; figure 1	11
Y	US 5 246 761 A (SASAKI KENJI [JP]) 21 September 1993 (1993-09-21)	1-10, 12-33
A	column 2, line 36 - column 3, line 49; figure 2	11
Y	US 2007/077463 A1 (ADAMS PAUL [US] ET AL) 5 April 2007 (2007-04-05)	9
A	paragraphs [0047] - [0073]; figures 1,2	1
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		
<input checked="" 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	
E earlier document but 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	Date of mailing of the international search report	
20 December 2010	29/12/2010	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Busto, Mario	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2010/051323

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 993 069 A (BUCKLES RICHARD G ET AL) 23 November 1976 (1976-11-23) column 2, line 55 - column 4, line 41; figures 1-5	1,10,11
A	JP 5 229076 A (TOKAI RUBBER IND LTD) 7 September 1993 (1993-09-07) the whole document	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2010/051323

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2008013685	A1	31-01-2008	DE 112007001473 T5	04-06-2009
			JP 2009544917 T	17-12-2009
			US 2008023493 A1	31-01-2008
US 5246761	A	21-09-1993	DE 4131790 A1	07-05-1992
			FR 2667118 A1	27-03-1992
			JP 3049614 B2	05-06-2000
			JP 4136501 A	11-05-1992
US 2007077463	A1	05-04-2007	AU 2006302507 A1	19-04-2007
			CA 2624078 A1	19-04-2007
			CN 101495401 A	29-07-2009
			EP 1932198 A2	18-06-2008
			JP 2009514148 T	02-04-2009
			KR 20080050602 A	09-06-2008
			WO 2007044424 A2	19-04-2007
US 3993069	A	23-11-1976	NONE	
JP 5229076	A	07-09-1993	JP 2747860 B2	06-05-1998

フロントページの続き

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

(72)発明者 ベースレイ, サイモン・ジェイ

アメリカ合衆国ミシガン州48104, アナーバー, ノース・ディビジョン・ストリート 303
Fターム(参考) 3H086 AA29 AB03 AB12 AC15 AD06 AD13 AD22 AD25 AD32 AD42
AE02 AE21