

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 7 月 2 日(02.07.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/098697 A1

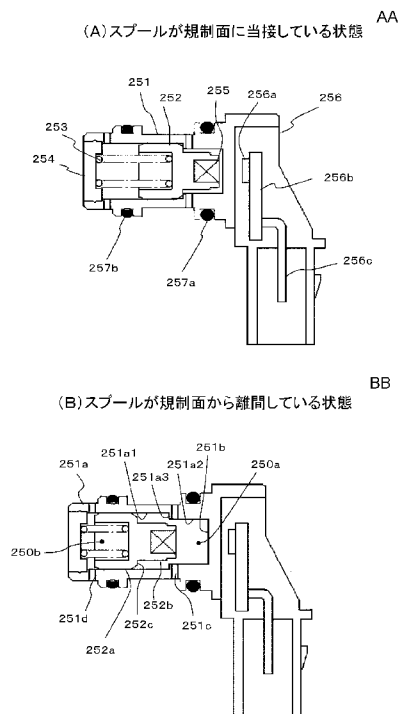
- (51) 国際特許分類:
F16K 37/00 (2006.01) *G01F 1/38* (2006.01)
F04B 27/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/083563
- (22) 国際出願日: 2014 年 12 月 18 日(18.12.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-268650 2013 年 12 月 26 日(26.12.2013) JP
- (71) 出願人: サンデンホールディングス株式会社
(SANDEN HOLDINGS CORPORATION) [JP/JP]; 〒3728502 群馬県伊勢崎市寿町 2 0 番地 Gunma (JP).
- (72) 発明者: 伊藤 隆博(ITO, Takahiro); 〒3728502 群馬県伊勢崎市寿町 2 0 番地 サンデン株式会社内 Gunma (JP). 田口 幸彦(TAGUCHI, Yukihiko); 〒3728502 群馬県伊勢崎市寿町 2 0 番地 サンデン株式会社内 Gunma (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

(54) Title: FLOW RATE DETECTION DEVICE AND VARIABLE DISPLACEMENT COMPRESSOR

(54) 発明の名称: 流量検出装置及び可変容量圧縮機

[図5]



AA(A) Spool in contact with regulating surface
BB(B) Spool separated from regulating surface

(57) Abstract: [Problem] A flow rate detection device for detecting parameters such as a refrigerant discharge flow rate of a variable displacement compressor, wherein the backflow prevention function of a non-return valve is ensured while the non-return valve is also used as a throttle for detecting flow rate to simplify the configuration. [Solution] The device is provided with: a spool (252) that receives upstream-side pressure of the non-return valve on one pressure-receiving surface and downstream-side pressure on another pressure-receiving surface, and slides through a housing (251) due to the balance between the difference in these pressures and a compression coil spring (253); and a sensor (a magnetic detection unit (256)) for detecting the position of the spool (252) to detect the flow rate, the housing (251) having a position-regulating part (regulating surface (251a3)) for regulating the position of the spool (252) and closing the air gap between the housing (251) and the spool (252) when the pressure difference is equal to or less than a prescribed value.

(57) 要約: 【課題】可変容量圧縮機の冷媒吐出流量等を検出する流量検出装置において、逆止弁を流量検出用の絞りと兼用して構成を簡素化しつつ、逆止弁の逆流防止機能を確保する。【解決手段】逆止弁の上流側圧力を一方の受圧面、下流側圧力を他方の受圧面に受け、これらの差圧と圧縮コイルばね253との釣り合いにより、ハウジング251内を摺動するスプール252と、スプール252の位置を検出して流量を検出するセンサ(磁気検出ユニット256)と、を備え、ハウジング251には、差圧が所定値以下のときに、スプール252を位置規制して、ハウジング251とスプール252との間の空隙を閉止する位置規制部(規制面251a3)を有する。



ロツパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 流量検出装置及び可変容量圧縮機

技術分野

[0001] 本発明は、冷媒通路を流れる冷媒等の流体流量を検出する流量検出装置、及び該流量検出装置を備えた可変容量圧縮機に関する。

背景技術

[0002] 車両用空調装置に使用される可変容量圧縮機において、圧縮機の駆動負荷を検出するため、冷媒吐出流量を検出する装置を備えたものがある。

一方、上記可変容量圧縮機においては、駆動停止時等に外部冷媒回路から圧縮機への冷媒の逆流を抑制するため、逆止弁を備えたものがある。

[0003] 特許文献 1 には、冷媒吐出通路に弾性変形する絞りを設け、該絞りの弾性変形量に応じて流体の通過断面積を変更して冷媒流量を制御しつつ、弾性変形量に応じた絞りの上流側と下流側との前後差圧に基づいて冷媒流量を検出する機能を兼ね備え、さらに、絞りに上記逆止弁の機能を持たせることで、構成を簡素化できることが開示されている。

[0004] また、特許文献 2 には、絞りをバイパスして設けたシリンダ内に、絞りの上流と下流の差圧に応じてシリンダ内を摺動するスプールを嵌挿し、該スピールの位置を検出することにより、冷媒流量を検出する方式が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献 1：特開 2003-176779

特許文献 2：特開 2007-211703

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、特許文献 1 のように、絞りに逆止弁機能を持たせる場合、例えば特許文献 2 に示すようなスピールの位置を検出することにより冷媒流量を検

出する方式では、スプール41の外周面（筒状部42）と密封室36の内周面との間の隙間を経由して逆止弁の上流側（流体供給孔47側）と下流側（流体供給孔50側）とが常時連通してしまうので、逆止弁が閉じていても、逆止弁をバイパスして逆止弁の下流から上流へと冷媒が僅かながら流れる惧れがある。

[0007] 例えば、可変容量圧縮機を長時間停止していた場合、周囲の環境温度の変化に伴って、圧縮機とエアコンシステムの熱交換器との間で温度差が生じ、エアコンシステム内部で圧力差が生じることがある。このような圧力差が生じると、逆止弁が閉じていてもスプールの外周面と密封室の内周面との間の隙間を経由して、熱交換器内の冷媒が可変容量圧縮機内部に移動し、可変容量圧縮機内部に液冷媒が貯留される惧れがある。特にクランク室に液冷媒が貯留されると、次に可変容量圧縮機を起動するときに、液冷媒が排出されるまでの間吐出容量が増大せず、エアコンシステムが直ちに機能しないという問題があった。

[0008] 本発明は、逆止弁を流量検出用の絞りと兼用して構成を簡素化しつつ、逆止弁の逆流防止機能を確保できる流量検出装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] かかる目的を達成するため、本発明に係る流量検出装置は、上流側圧力と下流側圧力との差圧に応じて開閉する逆止弁を備えた流体通路を流通する流体の流量を検出する流量検出装置であって、一方の受圧面に前記逆止弁の上流側圧力、他方の受圧面に前記逆止弁の下流側圧力を受け、これらの差圧による力とスプリングの付勢力とが釣り合うように、シリンダ内を摺動するスプールと、前記スプールの位置を検出して前記流量を検出するセンサと、を備え、前記シリンダに、前記差圧が所定値以下のときに、前記スプールを該スプールの軸心方向において位置規制して、シリンダとスプールとの間の空隙を閉止する位置規制部を設けたことを特徴とする。

[0010] また、本発明に係る可変容量圧縮機は、吐出室と外部冷媒回路とを連通す

る吐出通路に、上記本発明に係る流量検出装置を備えたことを特徴とする。

発明の効果

[0011] 本発明に係る流量検出装置によれば、逆止弁を流量検出用の絞りと兼用するため構成を簡素化できると共に、逆止弁の上流側圧力と下流側圧力との差圧が所定値以下のときに、スプールが位置規制されて、シリンダとスプールとの間の空隙が閉止されるため、逆止弁閉時に前記空隙からの流体の漏出が抑制され、逆止弁の逆流防止機能を確保することができる。

[0012] また、本発明に係る可変容量圧縮機によれば、上記のように簡素化された流量検出装置を圧縮機内に設けることにより、圧縮機本体構造を簡素化できると共に、圧縮機が停止される逆止弁の閉時に、外部冷媒回路からの冷媒の逆流による圧縮機内部への液冷媒の貯留を抑制でき、圧縮機の再起動直後からエアコンシステムを速やかに立ち上げることができる。一方、可変容量圧縮機は、圧縮機が間欠的に停止することが殆どないので、安定して流量検出が可能となり、流量検出装置を備える圧縮機として好適である。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の実施形態に係る可変容量圧縮機の内部構造を示す断面図である。

[図2]図1の要部拡大断面図である。

[図3]同上圧縮機に使用される逆止弁の内部構造を示す一部断面図である。

[図4]同上圧縮機に使用される制御弁の内部構造を示す断面図である。

[図5]同上圧縮機に使用される流量検出装置の内部構造を示す断面図であり、(A)はスプールが規制面に当接している状態、(B)はスプールが規制面に当接していない流量検出中の状態を示す。

発明を実施するための形態

[0014] 以下に、本発明の実施形態を、図に基づいて説明する。図1は、本発明に係る可変容量圧縮機の内部構造を示す。可変容量圧縮機100は、クラッチレス圧縮機であって、周辺部に複数のシリンダボア101aを備えたシリンダブロック101と、シリンダブロック101の一端側に連結されたフロン

トハウジング１０２と、シリンダブロック１０１の他端側にバルブプレート１０３を介して連結されたシリンダヘッド１０４とを備えている。

[0015] シリンダブロック１０１と、フロントハウジング１０２とによって規定されるクランク室１４０内を横断して、駆動軸１１０が設けられ、該駆動軸１１０の軸線方向中心部の周囲には、斜板１１１が配置されている。斜板１１１は、駆動軸１１０に固定されたロータ１１２とリンク機構１２０を介して連結し、駆動軸１１０の軸線に対する傾角（傾斜角度）が可変に構成されている。

[0016] リンク機構１２０は、ロータ１１２から突設された第１アーム１１２ａと、斜板１１１から突設された第２アーム１１１ａと、一端側が第１連結ピン１２２を介して第１アーム１１２ａに対して回動自在に連結され、他端側が第２連結ピン１２３を介して第２アーム１１１ａに対して回動自在に連結されたリンクアーム１２１から構成されている。

[0017] 斜板１１１の貫通孔１１１ｂは斜板１１１が最大傾角と最小傾角の範囲で傾動可能となるように形状が形成されており、貫通孔１１１ｂには駆動軸１１０と当接する最小傾角規制部が形成されている。斜板１１１が駆動軸１１０に対して直交するときの斜板の傾角を０°とした場合、貫通孔１１１ｂの最小傾角規制部は斜板１１１をほぼ０°まで傾角変位可能なように形成されている。また斜板１１１の最大傾角は斜板１１１の一部がロータ１１２に当接することで規制される。

[0018] ロータ１１２と斜板１１１の間には斜板１１１を最小傾角に向けて最小傾角に至るまで付勢する傾角減少バネ１１４が装着され、また斜板１１１とバネ支持部材１１６との間には斜板１１１の傾角を増大する方向に付勢する傾角増大バネ１１５が装着されている。最小傾角において傾角増大バネ１１５の付勢力は傾角減少バネ１１４の付勢力より大きく設定されているので、斜板１１１は駆動軸１１０が回転していないときは、傾角減少バネ１１４と傾角増大バネ１１５の付勢力がバランスする傾角に位置する。

[0019] 駆動軸１１０の一端は、フロントハウジング１０２の外側に突出したボス

部 1 0 2 a 内を貫通して外側まで延在し、図示しない動力伝達装置に連結されている。尚、駆動軸 1 1 0 とボス部 1 0 2 a との間には、軸封装置 1 3 0 が挿入され、内部と外部とを遮断している。駆動軸 1 1 0 とロータ 1 1 2 の連結体はラジアル方向に軸受 1 3 1、1 3 2 で支持され、スラスト方向に軸受 1 3 3、スラストプレート 1 3 4 で支持されている。尚、駆動軸 1 1 0 のスラストプレート 1 3 4 の当接部とスラストプレート 1 3 4 との隙間は調整ネジ 1 3 5 により所定の隙間に調整されている。したがって外部駆動源からの動力が動力伝達装置に伝達され、駆動軸 1 1 0 は動力伝達装置と同期して回転可能となっている。

[0020] シリンダボア 1 0 1 a 内には、ピストン 1 3 6 が配置され、ピストン 1 3 6 のクランク室 1 4 0 側に突出している端部の内側空間には、斜板 1 1 1 の外周部が収容され、斜板 1 1 1 は一對のシュー 1 3 7 を介して、ピストン 1 3 6 と連動する構成となっている。したがって斜板 1 1 1 の回転によりピストン 1 3 6 がシリンダボア 1 0 1 a 内を往復動することが可能となる。

[0021] シリンダヘッド 1 0 4 には、中央部に吐出室 1 4 2 と、吐出室 1 4 2 を環状に取り囲む吸入室 1 4 1 が形成され、吸入室 1 4 1 は、シリンダボア 1 0 1 a とは、バルブプレート 1 0 3 に設けられた吸入孔 1 0 3 a、吸入弁（図示せず）を介して連通し、吐出室 1 4 2 は、シリンダボア 1 0 1 a とは、吐出弁（図示せず）、バルブプレート 1 0 3 に設けられた吐出孔 1 0 3 b を介して連通している。

[0022] 吐出弁（図示せず）はリテーナ 1 5 0 によりその最大開度が規制され、吸入弁（図示せず）はシリンダボア 1 0 1 a の端面に形成された凹部（図示せず）によりその最大開度が規制されている。吸入弁（図示せず）、バルブプレート 1 0 3、吐出弁（図示せず）、リテーナ 1 5 0 は締結部材 1 5 1 により締結されて一体化されている。締結部材 1 5 1 は、例えば、ボルト、ナット、座金で構成されている。

[0023] フロントハウジング 1 0 2、センターガスケット（図示せず）、シリンダブロック 1 0 1、シリンダガスケット（図示せず）、バルブプレート 1 0 3

、ヘッドガスケット（図示せず）、シリンダヘッド１０４が複数の通しボルト１０５によって締結されて圧縮機ハウジングが形成される。

[0024] シリンダヘッド１０４には、エアコンシステムの低圧側冷媒回路と吸入室１４１とを連通する吸入通路（図示せず）が形成され、これによって吸入室１４１はエアコンシステムの低圧側冷媒回路と接続されている。

[0025] また吐出室１４２は収容室１０４ｂ及び吐出通路１０４ａを介してエアコンシステムの高圧側外部冷媒回路と接続されている。吐出通路１０４ａはシリンダヘッド１０４の径方向外側から吸入室１４１を横断して吐出室１４２に向かって延設されており、収容室１０４ｂは、上流側は吐出室１４２と、下流側は吐出通路１０４ａと連通するよう配置されている。

[0026] シリンダヘッド１０４には、吐出通路１０４ａを開閉する逆止弁２００が配設されている。図２は、逆止弁２００周辺部を拡大して示し、図３は、逆止弁２００の内部構造を示す。

[0027] 逆止弁２００は、入口孔２０１ａと、弁座２０１ｂと、が形成された弁座形成部材２０１と、一端面が弁座２０１ｂに接離する弁体２０２と、弁体２０２を弁座２０１ｂに向けて付勢する圧縮コイルバネ２０３と、弁体２０２と、圧縮コイルバネ２０３とを収容し、周壁に複数の出口孔２０４ａが形成され、開放端が弁座形成部材２０１に嵌合固定される有底筒状のハウジング２０４と、Ｏリング２０５から構成され、シリンダヘッド１０４に形成された収容室１０４ｂに、入口孔２０１ａが上流側の吐出孔１４２と連通し、出口孔２０４ａが下流側の吐出通路１０４ａと連通するよう配設されて止め輪１５２で抜け止めされている。

[0028] ハウジング２０４の底壁には貫通孔２０４ｂが形成され、弁体２０２の他端面には収容室１０４ｂ、つまり逆止弁２００より下流の吐出通路１０４ａの圧力が作用しており、また弁体２０２の一端面には入口孔２０１ａから逆止弁２００より上流の圧力となる吐出室１４２の圧力が作用している。したがって逆止弁２００は、吐出通路１０４ａを弁体２０２に作用する吐出室１４２と逆止弁２００より下流の吐出通路１０４ａとの差圧に応じて開閉し、

差圧が予め設定された開弁差圧より大きくなると弁体202がハウジング204の底壁側に移動することにより、入口孔201aと出口孔204aとが連通して吐出通路104aを開放し、差圧が開弁差圧より小さくなると弁体202が弁座201bに着座することにより入口孔201aと出口孔204aとが連通されなくなり、吐出通路104aを閉塞する。開弁差圧は圧縮コイルバネ203の付勢力によって予め設定されている。従って、差圧が予め設定された開弁差圧より小さくなると吐出通路104aが閉塞されて高压側外部冷媒回路から吐出室142への冷媒の流入を防止している。

[0029] またシリンダヘッド104には、逆止弁200の上流と下流の圧力差を検出して、吐出通路104aを流れる冷媒の流量を検出するための差圧検出手段250が配設されている。

[0030] 逆止弁200は流量検出のための絞りとしての機能を兼ねており、逆止弁200と差圧検出手段250とで流量検出装置を構成している。可変容量圧縮機100は、吐出容量が変化して圧縮機が連続的に運転され、断続することがほとんど無いので、流量検出装置を備える圧縮機として好適である。尚、差圧検出手段250については後で詳述する。

[0031] シリンダヘッド104にはさらに制御弁300が配設されている。制御弁300は吐出室142とクランク室140とを連通する圧力供給通路145の開度を調整し、クランク室140への吐出ガス導入量を制御する。

[0032] 図4は、制御弁300の内部構造を示す。制御弁300は、バルブハウジング301に形成され、連通孔301aを介してクランク室140と連通する第1感圧室302と、第1感圧室302に一端が開口し、連通孔301bを介して吐出室142と連通する弁室303に他端が開口する弁孔301cと、弁室303に配設された一端が弁孔301cを開閉し他端部が支持孔301dに摺動可能に支持された円筒形状の弁体304と、第1感圧室302に配設され、連通孔301aを介してクランク室140の圧力を受圧し、内部を真空にしてバネを配設した感圧手段として機能するペローズ組立体305と、一端にペローズ組立体305が接離可能に連結し他端が弁体304の

一端に固定された連結部306と、弁体304の他端が配設され連通孔301eを介して吸入室141に連通する第2感圧室307とを備えている。

[0033] バルブハウジング301には弁体304の他端部を摺動可能に支持する支持孔301dが形成され、弁体304が支持孔301dに微小隙間で摺動可能に支持されることにより弁体304の他端は弁室303から遮断されている。

[0034] 制御弁300は更に、弁体304と一体形成され弁体304から離隔する端部に可動コア308が圧入固定されたソレノイドロッド304aと、ソレノイドロッド304aを内挿し、所定隙間を隔てて可動コア308に対向配置された固定コア309と、固定コア309と可動コア308の間に配設され、可動コア308を開弁方向に付勢するばね310と、固定コア309と可動コア308とを内挿してソレノイドハウジング311に固定された非磁性体からなる筒状部材312と、筒状部材312を取り囲み、ソレノイドハウジング311に收容された電磁コイル313とから構成されている。

[0035] 制御弁300の外周部には、クランク室140の圧力が作用する領域、吐出室142の圧力が作用する領域及び吸入室141の圧力が作用する領域を区画する3つのリング320a、320b、320cが配設されている。

[0036] ベローズ組立体305のベローズ伸縮方向の有効圧力受圧面積 S_b と、弁体304に作用する弁孔301c側より受けるクランク室140の圧力受圧面積 S_v と、第2感圧室307において弁体304に作用する吸入室141の圧力受圧面積 S_r とをほぼ同一値に設定しているので、弁体304に作用する力は次式(1)で表される。

[0037] $P_s = [F + f - F(i)] / S_b \cdots (1)$

P_s : 吸入室(第2空間)の圧力

F : ベローズ付勢力

f : 圧縮コイルばね310の付勢力

$F(i)$: 電磁力

S_b : ベローズ有効圧力受圧面積=クランク室の圧力受圧面積 S_v =吸入

室の圧力受圧面積 S_r

[0038] したがって制御弁 300 は、連通孔 301 e を介して導入された吸入室 141 の圧力 P_s が外部信号に基づいて電磁コイル 313 に流れる電流で決定される所定の値に維持されるように吐出室 142 とクランク室 140 とを連通する圧力供給通路 145 の開度を調整し、クランク室 140 への吐出ガス導入量を制御する。所定の値は電磁コイル 313 に流れる電流を調整することにより外部から可変可能である。

[0039] またクランク室 140 内の冷媒は、クランク室 140 と吸入室 141 とを連通する放圧通路 146 に配設されたオリフィス 103 c を経由して吸入室 141 へ流れる。

したがって制御弁 300 によりクランク室 140 の圧力を変化させ、斜板 111 の傾角、つまりピストン 136 のストロークを変化させることにより可変容量圧縮機 100 の吐出容量を可変制御することができる。

[0040] エアコン作動時、つまり可変容量圧縮機 100 の作動状態では、外部信号に基づいて電磁コイル 313 の通電量が調整され、吸入室 141 の圧力が所定の値になるように吐出容量が可変制御される。制御弁 300 は、外部環境に応じて、吸入室 141 の圧力を最適制御することができる。

[0041] またエアコン非作動時、つまり可変容量圧縮機 100 の非作動状態では、電磁コイル 313 の通電を OFF することにより圧力供給通路 145 を強制開放し、可変容量圧縮機 100 の吐出容量を最小に制御する。

[0042] 次に、差圧検出手段を、主に図 2 及び図 5 に基づいて説明する。差圧検出手段 250 は、周壁 251 a と底壁 251 b とを有し、内部に円筒状の空間が形成されたシリンダ部を有するハウジング 251 と、周壁 251 a の内周面に外周面が摺動可能に支持され、一端側が底壁 251 b に差し向けられたスプール 252 と、一端がスプール 252 を底壁 251 b に向けて付勢する付勢手段としての圧縮コイルバネ 253 と、ハウジング 251 に内嵌合して固定され、圧縮コイルバネ 253 の他端を受ける支持部材 254 と、スプール 252 の一端側に固定された磁石 255 と、底壁 251 b を挟んで磁石 2

５５に対向して配置され、磁石２５５の磁束密度の変化を検出する磁気検出ユニット２５６と、を一体的に備え、シリンダヘッド１０４に形成された収容孔１０４ｃに収容されて止め輪１５３で抜け止めされている。

[0043] スプール２５２の一端側と底壁２５１ｂとで区画されるハウジング２５１内の空間を第１空間２５０ａ、スプール２５２の他端側と支持部材２５４とで区画されるハウジング２５１内の空間を第２空間２５０ｂとしたときに、ハウジング２５１の径方向には第１空間２５０ａと連通する連通孔２５１ｃ及び第２空間２５０ｂと連通する連通孔２５１ｄがそれぞれ周方向に間隔を置いて複数形成されている。

[0044] ハウジング２５１の周囲には２つのＯリング２５７ａ、２５７ｂが配設されており、差圧検出手段２５０が収容孔１０４ｃに収容されることによって収容孔１０４ｃの内部が第１空間２５０ａと連通する空間１０４ｃ１と、第２空間２５０ｂと連通する空間１０４ｃ２に区画される。第１空間２５０ａと連通する空間１０４ｃ１は、連通路１０４ｄによって逆止弁２００の上流、つまり吐出室１４２と連通している。具体的には連通路１０４ｄは逆止弁２００の入口孔２０１ａの近傍に開口している。また第２空間２５０ｂと連通する空間１０４ｃ２は、連通路１０４ｅによって逆止弁２００の下流の吐出通路１０４ａと連通している。

[0045] したがって連通路１０４ｄ、空間１０４ｃ１及び連通孔２５１ｃによって構成される第１連通路によって、逆止弁２００より上流の吐出室１４２の圧力が第１空間２５０ａに導入され、連通路１０４ｅ、空間１０４ｃ２及び連通孔２５１ｄによって構成される第２連通路によって、逆止弁２００より下流の吐出通路１０４ａの圧力が第２空間２５０ｂに導入されている。

[0046] したがってスプール２５２の一端面には逆止弁２００より上流の吐出室１４２の圧力が作用し、スプール２５２の他端面には逆止弁２００より下流の吐出通路１０４ａの圧力が作用し、スプール２５２は逆止弁２００の上流と下流との差圧に応じてハウジング２５１内を移動する。具体的には、差圧が小さくなるとスプール２５２は底壁２５１ｂ側へ移動し、差圧が大きくなる

とスプール252は、支持部材254側へ移動する。

[0047] スプール252の移動に伴って磁石255の位置が変化し、これによって磁気検出ユニット256で検出される磁石255の磁束密度が変化するので、逆止弁200の上流と下流との差圧が検出できる。磁気検出ユニット256は、磁気検出手段としてのホールIC256aと、基板上に設けられた電子回路256bと、入出力端子256cと、を樹脂成型されたハウジングに埋設したものであり、磁気検出ユニット256はハウジング251に固定されている。

[0048] スプール252は、ハウジング251の内周面に摺動可能に支持される外周面を有する大径部252aと、磁石255を収容する小径部252bと、大径部252aと小径部252bとを接続する環状の接続部252cとを有している。またハウジング251内は、スプールの大径部252aが摺動可能に支持される内周面を有する第1収容孔251a1と、スプールの小径部252bを収容し、第1収容孔251a1より小径であって連通孔251cが連通する第2収容孔251a2と、第1収容孔251a1の内周面から径方向内側に向かい、第1収容孔251a1と第2収容孔251a2とを接続する環状の規制面251a3とを有している。

[0049] スプール252が底壁251bに向かって移動すると、スプールの接続部252cが規制面251a3に当接して、周壁251aの軸線方向と同じであるスプール252の軸心方向の底壁251b側へのスプール252の移動が規制される。スプールの接続部252cは周壁251aの軸線と直交する環状の平面とその外側の傾斜面とで構成され、また規制面251a3は周壁251aの軸線と直交する平面となっており、スプールの接続部252cの環状の平面と規制面251a3とが当接部を成している。

[0050] 規制面251a3は周壁251aの軸線と直交する平面となっているので、スプール252の、接続部252cが規制面251a3に当接する位置の位置決め精度が向上する。

[0051] スプールの接続部252cが規制面251a3に当接してスプール252

の移動が規制されているときに、圧縮コイルバネ 253 はスプール 252 を所定の付勢力で付勢している。圧縮コイルバネ 253 の付勢力によって設定されるスプール 252 の最小作動差圧は、逆止弁 200 の開弁差圧とほぼ同等に設定されている。これによって逆止弁 200 の開弁に連動してスプール 252 が動作するので、逆止弁 200 の開度が小さい状態でも流量検出が可能となる。

[0052] 尚、スプール 252 の最小作動差圧は、逆止弁 200 の開弁差圧より小さく設定しても良い。このように設定すれば逆止弁 200 が開弁している状態では確実に流量検出が可能となる。

[0053] 可変容量圧縮機 100 が作動し、逆止弁 200 が開弁して吐出通路 104 a を冷媒が流れている状態では、逆止弁 200 が絞りとなって逆止弁 200 の上流と下流とで差圧が発生しており、スプールの接続部 252 c が規制面 251 a 3 から離間してスプール 252 が差圧に応じた位置に移動する。このとき第 1 連通路、第 1 空間 250 a、ハウジング 251 の内周面（第 1 収容孔 251 a 1）とスプール 252 の外周面（大径部 252 a）との間の隙間、第 2 空間 250 b、第 2 連通路を経由して、吐出室 142 から逆止弁 200 より下流の吐出通路 104 a に冷媒が常時漏出している。

[0054] また可変容量圧縮機 100 が停止し、逆止弁 200 の上流と下流とで差圧が発生していない場合、あるいは逆止弁 200 の下流の圧力が上流の圧力より高い場合は逆止弁 200 が閉弁し、このときスプールの接続部 252 c は規制面 251 a 3 に当接して、この当接部によってハウジング 251 の内周面とスプール 252 の外周面との間の隙間を経由して第 1 空間 250 a と第 2 空間 250 b とが連通することが阻止されている。つまり当接部は、実質的に弁として機能している。

[0055] したがって逆止弁 200 の下流の圧力が上流の圧力より高くなっても、ハウジング 251 の内周面とスプール 252 の外周面との間の隙間を経由して逆止弁 200 より下流の吐出通路 104 a から吐出室 142 に向けて冷媒が逆流することが無く、逆止弁 200 をバイパスする流路が差圧検出手段 25

０内部に形成されない。つまり逆止弁２００の機能を損なうことが回避されている。

[0056] 尚、逆止弁２００の下流の圧力が上流の圧力より高くなる場合は、可変容量圧縮機１００を停止し長期間放置した場合の他に、制御弁３００の通電をＯＦＦして吐出容量を最小とするとき等が考えられる。

[0057] また、以上示した実施形態はあくまで本発明を例示するものであり、本発明は、説明した実施形態により直接的に示されるものに加え、特許請求の範囲内で当業者によりなされる各種の改良・変更を包含するものであることは言うまでもない。

[0058] 以下、上記実施形態の様々な変形態様について説明する。実施形態ではハウジング２５１内に形成した規制面２５１ａ３は周壁２５１ａの軸線と直交する平面としたが、規制面はこれに限定されない。例えば環状の傾斜面としても良い。また規制面をハウジングとは別部材で形成しても良い。

[0059] 実施形態ではスプール２５２の接続部２５２ｃとハウジング２５１の規制面２５１ａ３は面接触としたが、線接触としても差し支えない。

これにより、スプール２５２が規制面に当接しているときにスプール２５２の受圧面が明確に規定でき、スプールが規制面から離間する最小作動差圧の設定精度向上に寄与する。

[0060] 実施形態では差圧検出手段は磁気検出ユニット２５６を一体化したものであるが、磁気検出ユニットを分離して配設するようにしても良い。

[0061] 実施形態ではスプール２５２を収容するハウジング２５１は差圧検出手段専用のハウジングであるが、スプールを収容するハウジングは圧縮機を構成するハウジング部材としても良い。例えばシリンダヘッドにスプールを収容する収容孔を直接形成しても良い。

[0062] 実施形態では、逆止弁２００はシリンダヘッドに配設しているが、他のハウジング部材に配設するようにしても良い。

実施形態では、中央部に吐出室１４２、吐出室１４２の周囲に吸入室１４１が形成されたシリンダヘッド１０４としたが、中央部に吸入室、吸入室の

周囲に吐出室が形成されたシリンダヘッドとしても良い。

[0063] 実施形態では、圧縮機は可変容量圧縮機であるが、流量検出装置はどのようなタイプの圧縮機に適用しても良い。

[0064] 実施形態では、流量検出装置は圧縮機に備えられているが、これを冷凍装置の冷媒通路に備えるようにしても良い。

実施形態では、流量検出装置は冷媒の流量を検出するものであるが、対象とする流体は限定されない。

符号の説明

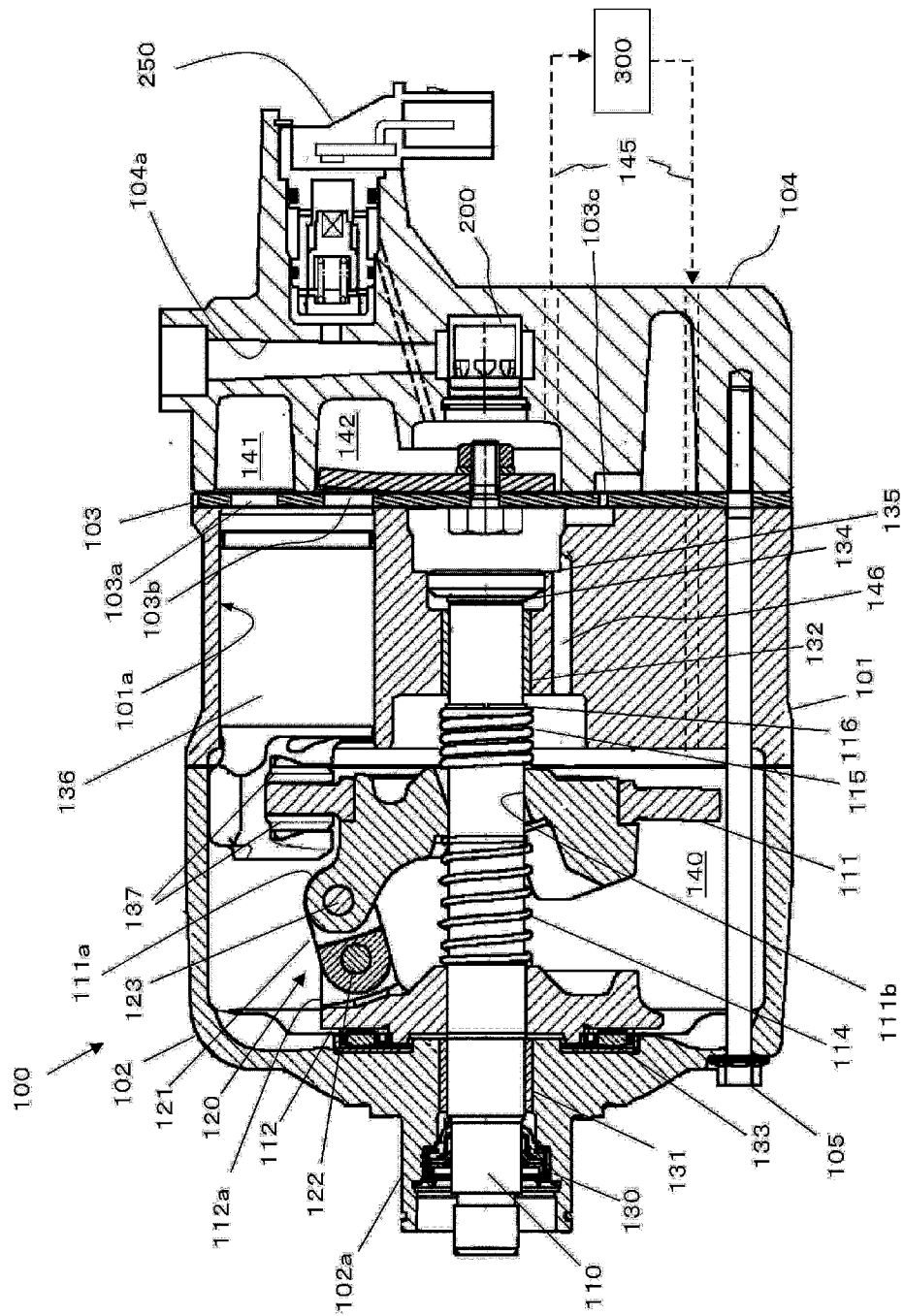
- [0065] 1 0 0 可変容量圧縮機
- 1 0 4 a 吐出通路
- 1 0 4 c 1 空間
- 1 0 4 c 2 空間
- 1 0 4 d 連通路
- 1 0 4 e 連通路
- 1 4 2 吐出室
- 2 0 0 逆止弁
- 2 5 0 差圧検出手段
- 2 5 0 a 第1空間
- 2 5 0 b 第2空間
- 2 5 1 ハウジング
- 2 5 1 a 1 第1収容孔
- 2 5 1 a 2 第2収容孔
- 2 5 1 a 3 規制面
- 2 5 1 c 連通孔
- 2 5 1 d 連通孔
- 2 5 2 スプール
- 2 5 2 b 小径部
- 2 5 2 c 接続部

- 2 5 2 d 環状溝
- 2 5 3 圧縮コイルバネ
- 2 5 5 磁石
- 2 5 6 磁気検出ユニット
- 3 0 0 制御弁

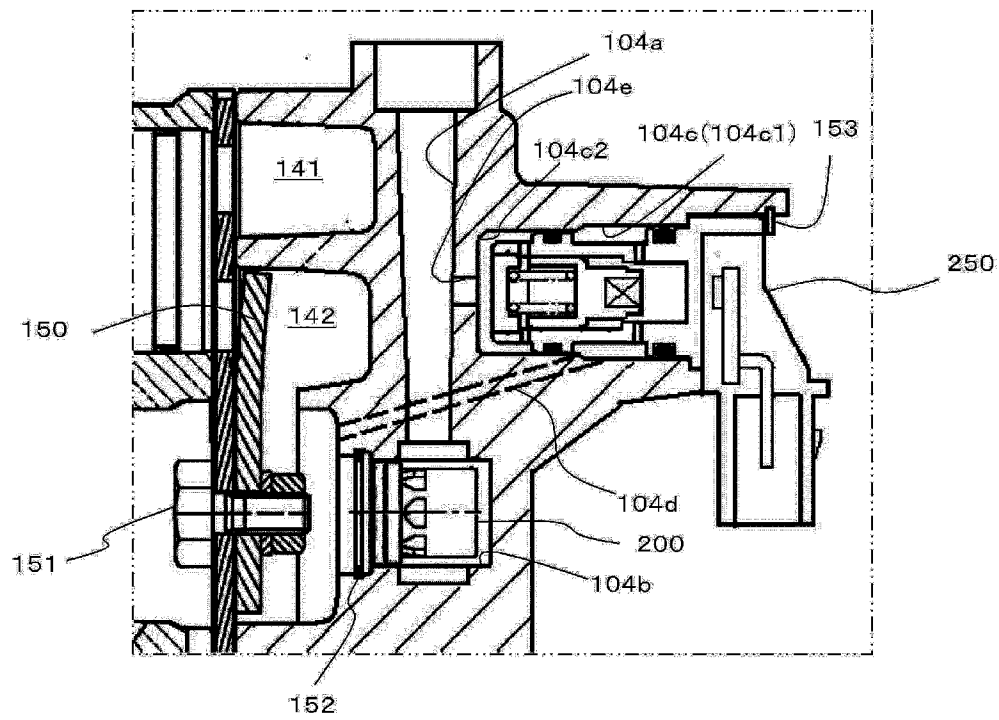
請求の範囲

- [請求項1] 上流側圧力と下流側圧力との差圧に応じて開閉する逆止弁を備えた流体通路を流通する流体の流量を検出する流量検出装置であって、一方の受圧面に前記逆止弁の上流側圧力、他方の受圧面に前記逆止弁の下流側圧力を受け、これらの差圧による力とスプリングの付勢力とが釣り合うように、シリンダ内を摺動するスプールと、前記スピールの位置を検出して前記流量を検出するセンサと、を備え、前記シリンダに、前記差圧が所定値以下のときに、前記スプールを該スピールの軸心方向において位置規制して、シリンダとスプールとの間の空隙を閉止する位置規制部を設けたことを特徴とする、流量検出装置。
- [請求項2] 前記位置規制部は、前記シリンダの周縁部に環状に設けられ、前記スピールの周縁部を当接させてシリンダとスプールとの間の空隙を閉止する規制面である、請求項1に記載の流量検出装置。
- [請求項3] 前記規制面は、前記シリンダの周壁の軸線と直交する平面である、請求項2に記載の流量検出装置。
- [請求項4] 前記規制面とスピールの周縁部とは、環状に線接触して当接するように形成されている、請求項2に記載の流量検出装置。
- [請求項5] 前記スピールの前記位置規制部から離間する最小作動圧は、前記逆止弁の開弁圧と同じかそれより小さく設定される、請求項1又は請求項2に記載の流量検出装置。
- [請求項6] 吐出室と外部冷媒回路とを連通する吐出通路に、請求項1～請求項5のいずれか1つに記載の流量検出装置を備えたことを特徴とする、可変容量圧縮機。

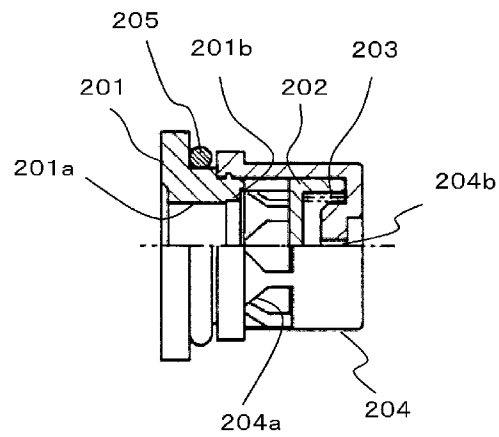
[図1]



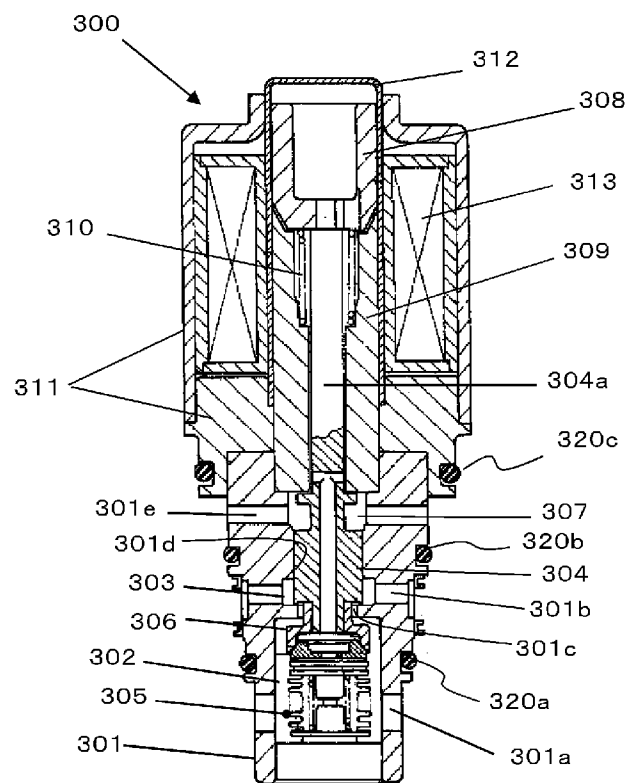
[図2]



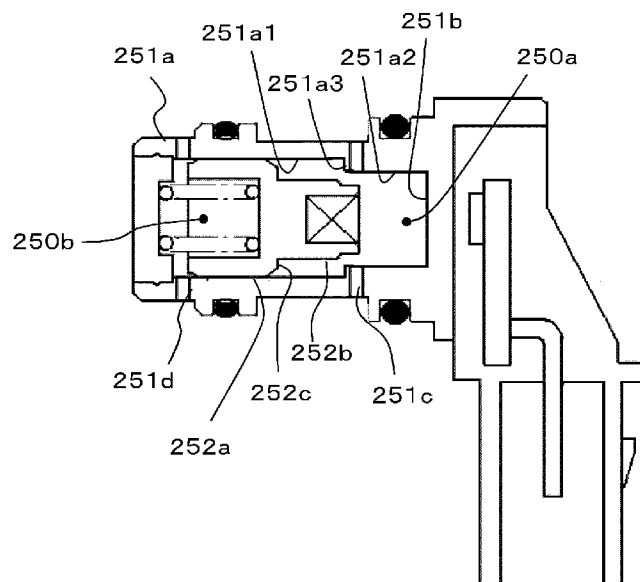
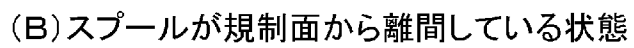
[図3]



[図4]



(A) スプールが規制面に当接している状態



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/083563

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16K37/00(2006.01)i, F04B27/08(2006.01)i, G01F1/38(2006.01)i

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)

F16K37/00, F04B27/08, G01F1/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-107282 A (Toyota Industries Corp.), 08 May 2008 (08.05.2008), paragraphs [0056] to [0058]; fig. 8 & US 2008/0104984 A1 & EP 1918584 A2	1-6
A	JP 2008-121636 A (Toyota Industries Corp.), 29 May 2008 (29.05.2008), paragraph [0057]; fig. 8 & US 2008/0110188 A1 & EP 1925821 A2 & KR 10-2008-0044170 A & CN 101182839 A	1-6
A	JP 62-259016 A (Tokyo Keiki Co., Ltd.), 11 November 1987 (11.11.1987), page 2, lower left column, line 4 to page 3, upper left column, line 2; fig. 1, 2 (Family: none)	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04 March 2015 (04.03.15)

Date of mailing of the international search report
24 March 2015 (24.03.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/083563

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 4011650 A (Richard Paul GRANADA) , 15 March 1977 (15.03.1977) , column 2, lines 32 to 44; fig. 1 (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16K37/00(2006.01)i, F04B27/08(2006.01)i, G01F1/38(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16K37/00, F04B27/08, G01F1/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2008-107282 A（株式会社豊田自動織機）2008.05.08, 段落 [0056]-[0058], 図 8 & US 2008/0104984 A1 & EP 1918584 A2	1 - 6
A	JP 2008-121636 A（株式会社豊田自動織機）2008.05.29, 段落 [0057], 図 8 & US 2008/0110188 A1 & EP 1925821 A2 & KR 10-2008-0044170 A & CN 101182839 A	1 - 6

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 4 . 0 3 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 3 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

柏原 郁昭

3 0

3 1 1 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 8

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 62-259016 A (株式会社東京計器) 1987. 11. 11, 第 2 ページ下左 欄第 4 行-第 3 ページ上左欄第 2 行, 第 1, 2 図 (ファミリーなし)	1 - 6
A	US 4011650 A (Richard Paul GRANADA) 1977. 03. 15, 第 2 欄第 32 行 -第 44 行, 第 1 図 (ファミリーなし)	1 - 6