

(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
2017年11月30日(30.11.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/204037 A1

(51) 国際特許分類:
F04B 49/06 (2006.01) B60G 17/015 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/018360

(22) 国際出願日: 2017年5月16日(16.05.2017)

(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 2016-105122 2016年5月26日(26.05.2016) JP

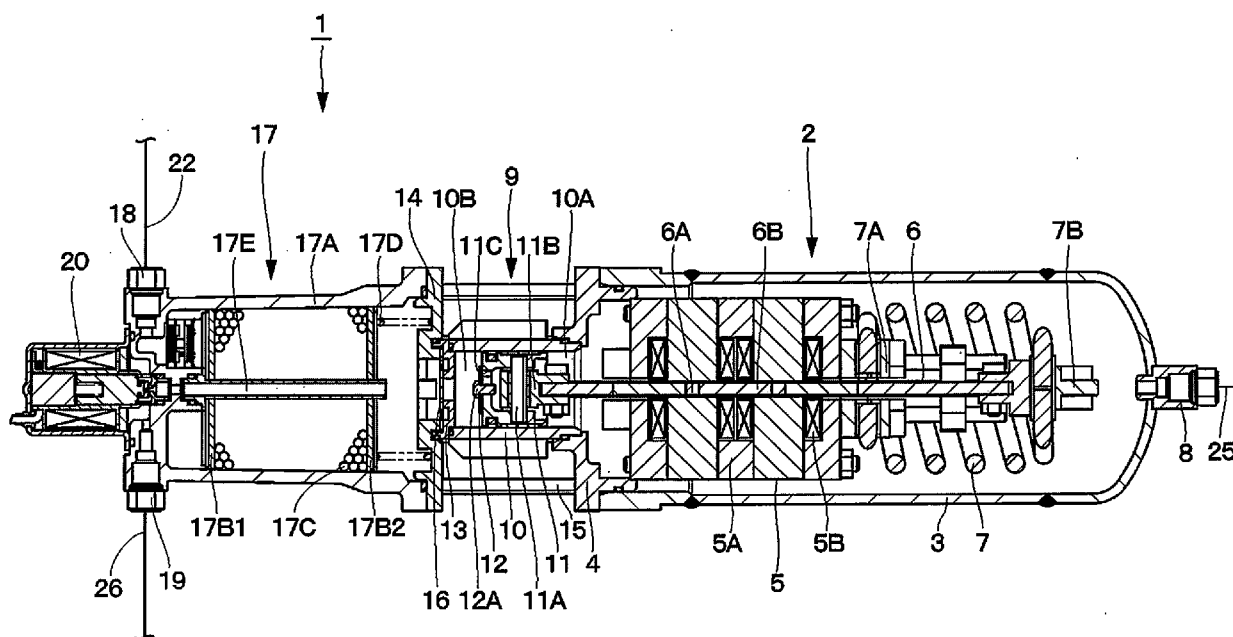
(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 伊藤 勉(ITO, Tsutomu); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 河合 義則(KAWAI, Yoshinori); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 小林 寛(KOBAYASHI, Kan); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 小野 新次郎, 外(ONO, Shinjiro et al.); 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目 2 番 1 号 新大手町ビル 2 0 6 区 ユアサハラ法律特許事務所 Tokyo (JP).

(54) Title: IN-VEHICLE COMPRESSION DEVICE

(54) 発明の名称: 車載圧縮装置



(57) Abstract: Provided is an in-vehicle compression device that is capable of operating a compressor at a low current, and capable of operating the compressor at low noise and vibration levels in accordance with the condition of the vehicle. The in-vehicle compression device is provided with: a compressor having a cylinder and a piston which is slidably provided inside the cylinder and forms a compression chamber; a linear motor having a movable element which is connected to the piston so as to be capable of reciprocal motion; and a control device for controlling the driving of the linear motor. The in-vehicle compression device supplies a working fluid compressed in the compression chamber to a pressure device provided in the vehicle. The control device variably adjusts the stroke of the piston in accordance with the condition of



(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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), ヨーロッパ (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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

the vehicle.

(57) 要約: 低い電流で圧縮機を作動させることができると共に、車両の状態に応じて低いノイズおよび低い振動で圧縮機を作動させることができる車載圧縮装置を提供する。車載圧縮装置は、シリンダと、シリンダ内に摺動可能に設けられ、圧縮室を形成するピストンと、を有する圧縮機と、ピストンに往復動可能に接続される可動子を有するリニアモータと、リニアモータの駆動を制御する制御装置と、を備える。車載圧縮装置は、圧縮室で圧縮した作動流体を車両に設けられた圧力装置に供給する。制御装置は、車両の状態に応じてピストンのストロークを可変に調整する。

明 細 書

発明の名称：車載圧縮装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えば4輪自動車等の車両に搭載される車載圧縮装置に関する。

背景技術

[0002] 4輪自動車等の車両には、車高調整を行うための車載圧縮装置が搭載されているものがある。この種の車載圧縮装置は、圧縮機と、該圧縮機を回転駆動する電動モータと、該電動モータの回転数を制御する制御装置とを含んで構成されている。この場合、圧縮機は、電動モータの出力軸に結合されるクランク機構にてピストンを往復動させ圧縮空気を発生させる。

[0003] また、制御装置は、エンジン回転数が低い場合に電動モータを停止または低速で駆動することにより、圧縮機のノイズ（騒音）を低減させている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2008-184131号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、特許文献1に記載された車載圧縮装置は、エンジンの回転数が低い場合およびエンジン停止時において、車載のバッテリー電圧が低く十分な電流が供給できない場合に圧縮機を作動（圧縮運転）することができない虞がある。

[0006] 本発明の目的は、低い電流で圧縮機を作動させることができると共に、車両の状態に応じて低いノイズおよび低い振動で圧縮機を作動させることができる車載圧縮装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一実施形態による車載圧縮装置は、シリンダと、該シリンダ内に摺動可能に設けられ、圧縮室を形成するピストンと、を有する圧縮機と、該ピストンに往復動可能に接続される可動子を有するリニアモータと、該リニアモータの駆動を制御する制御装置と、を備える。前記車載圧縮装置は、前記圧縮室で圧縮した作動流体を車両に設けられた圧力装置に供給し、前記制御装置は、前記車両の状態に応じて前記ピストンのストロークを可変に調整する。

[0008] 本発明の一実施形態によれば、低い電流で圧縮機を作動させることができると共に、車両の状態に応じて低いノイズおよび低い振動で圧縮機を作動させることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本実施の形態による圧縮機の全体構成を示す断面図である。

[図2]圧縮機を用いたエアサスペンション機構を示す空気圧回路図である。

[図3]車載圧縮装置の電気構成を示す構成図である。

[図4]図3中の制御装置が行う制御処理を示す流れ図である。

[図5]第1の変形例による制御処理を示す流れ図である。

[図6]第2の変形例による制御処理を示す流れ図である。

[図7]第3の変形例による制御処理を示す流れ図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施の形態による車載圧縮装置を、添付図面に従って詳細に説明する。

[0011] 図1において、圧縮機1は、リニアモータ2、シリンダ10およびピストン11を有する圧縮部9、エアドライヤ17を含んで構成されている。なお、以下では、圧縮機1のエアドライヤ17側（図1中の左側）を一端側とし、圧縮機1のリニアモータ2側（図1中の右側）を他端側とする。

[0012] リニアモータ2は、圧縮機1の他端側に位置して、圧縮機1の駆動源として設けられている。このリニアモータ2は、リニアモータ2の外殻を構成するモータケース3およびリニアベース4と、電機子5、可動子6、ばね7等

から構成されている。リニアモータ 2 は、後述の制御装置 27 に接続されている。即ち、リニアモータ 2 は、制御装置 27 が電機子 5 のコイル 5 B に流れる電流を制御することにより、可動子 6 を軸方向に往復動させて、ピストン 11 に往復動の駆動力を発生させる。

[0013] モータケース 3 は、例えばアルミニウム材料等の金属材料からなる中空容器として、一端側が開口し他端側が閉塞された有底円筒状に形成されている。モータケース 3 の内部には、電機子 5、可動子 6、ばね 7 等が収容されている。モータケース 3 の開口端側には、その開口を塞ぐようにリニアベース 4 が係合されている。換言すると、このリニアベース 4 には、モータケース 3 がネジ止め等で固定されている。

[0014] 電機子 5 は、固定子として、モータケース 3 内に固定されて設けられている。この電機子 5 は、例えば圧粉磁心や積層された電磁鋼板、磁性体片により形成されたコア 5 A と、所定の方に巻かれてコア 5 A 内に収納された複数のコイル 5 B とによって構成されている。

[0015] 一方、可動子 6 は、電機子 5 の内周側に位置して、モータケース 3 の軸方向（図 1 中の左，右方向）に沿って延びている。即ち、可動子 6 は、リニアモータ 2 の中心軸線に沿ってモータケース 3 内に配置されている。可動子 6 は、磁性体を用いて平板状に形成されたヨーク 6 A と、該ヨーク 6 A の表面および裏面に平板状に配置された複数の永久磁石 6 B とによって構成されている。

[0016] この可動子 6 は、電機子 5 のコイル 5 B に電流が印加されることによって、モータケース 3 内を往復動する。これにより、可動子 6 は、一端側に接続された後述のピストン 11 を往復動させる。この場合、可動子 6 は、後述の制御装置 27 の制御により往復動の大きさ（即ち、ストローク量）が可変に調整される。

[0017] この可動子 6 のストローク量は、電機子 5 のコイル 5 B に流す電流値を変化させることにより、例えば可動子 6 の上死点を変更することなく、下死点を調整したり、可動子 6 の上死点と下死点とを調整したりすることにより行

うことができる。この場合、可動子 6 の上死点とは、可動子 6 が最も一端側に移動した位置であり、下死点とは、可動子 6 が最も他端側に移動した位置である。制御装置 27 による可動子 6 のストローク量の調整については後述する。

[0018] ばね 7 は、リニアモータ 2 の他側に位置して、モータケース 3 内に設けられている。ばね 7 の一端側は電機子 5 の一端側に連結具 7A を用いて固定され、ばね 7 の他端側は可動子 6 の他端側に連結具 7B を用いて軸方向に移動可能に取付けられている。このばね 7 は、例えば圧縮コイルばねにより形成され、可動子 6 を圧縮機 1 の他端側に向けて付勢するように取り付けられている。この場合、ばね 7 は、可動子 6 が往復動するのに合わせて、軸方向に伸縮する。

[0019] 吸込口 8 は、リニアモータ 2 の他端側に位置して、モータケース 3 の底部に設けられている。この吸込口 8 は、圧縮機 1 の吸込み行程において、外部からモータケース 3 内に空気を吸込むものである。吸込口 8 は、後述の吸込管路 25 と接続されている。

[0020] 圧縮部 9 は、リニアモータ 2 とエアドライヤ 17 との間に位置して設けられている。圧縮部 9 は、シリンダ 10 と、ピストン 11 と、吸気弁 12 と、弁板 13 と、シリンダヘッド 14 と、吐出弁 16 とを含んで構成されている。この圧縮部 9 は、リニアモータ 2 の可動子 6 の往復動によりピストン 11 を駆動して、外気を圧縮して圧縮空気（作動気体）を発生させるものである。

[0021] シリンダ 10 は、その一端側が弁板 13 により閉塞され、その他端側がリニアベース 4 に固定して設けられている。シリンダ 10 は、例えばアルミニウム材料を用いて円筒状に形成され、その内部にはピストン 11 が往復動可能（摺動可能）に收容されている。これにより、シリンダ 10 内は、ピストン 11 によってモータケース 3 内と連通する非圧縮室 10A とシリンダヘッド 14 側の圧縮室 10B とに画成されている。

[0022] ピストン 11 は、シリンダ 10 内を往復動可能に挿嵌されている。このピ

ストン１１は、シリンダ１０内に非圧縮室１０Ａと圧縮室１０Ｂとを画成するものである。ピストン１１は、ピストンピン１１Ａおよび連結具１１Ｂを介して、リニアモータ２の可動子６の一端側と接続されている。これにより、ピストン１１は、リニアモータ２（モータケース３）の軸線方向に沿うように設けられている。言い換えると、ピストン１１は、リニアモータ２の可動子６の移動方向の軸線上に配置されている。

[0023] 従って、ピストン１１は、可動子６の往復動と連動してシリンダ１０内を往復動する。この場合、可動子６は、後述の制御装置２７によりストローク量が可変に制御される。これにより、ピストン１１は、シリンダ１０内でのストローク量が可変に調整される。即ち、可動子６のストローク量が最大作動した場合には、圧縮室１０Ｂ内から後述のエアドライヤ１７を介してエアサスペンション２１に供給される圧縮空気が多くなる。従って、エアサスペンション２１の伸長作動が迅速に行われるので、車高の上げ動作を素早く行うことができる。

[0024] 一方、可動子６のストローク量が短縮作動した場合には、圧縮室１０Ｂ内から後述のエアドライヤ１７を介してエアサスペンション２１に供給される圧縮空気がストローク量を最大作動した場合よりも小さくなる。この場合、可動子６の往復動に伴う圧縮機１の振動が小さくなるので、ノイズ（騒音）を小さくすることができる。また、電機子５のコイル５Ｂに流す電流を小さくすることができるので、バッテリー電圧が低くても圧縮機１の作動を行うことができる。

[0025] ピストン１１には、非圧縮室１０Ａと圧縮室１０Ｂとを連通させる連通孔１１Ｃが設けられており、該連通孔１１Ｃには吸気弁１２がネジ１２Ａ留め、もしくはカシメられている。この吸気弁１２は、圧縮機１の吸込み行程において連通孔１１Ｃを開弁して非圧縮室１０Ａと圧縮室１０Ｂとを連通させ、圧縮行程において連通孔１１Ｃを閉塞して非圧縮室１０Ａと圧縮室１０Ｂとを遮断させるものである。

[0026] 弁板１３およびシリンダヘッド１４は、シリンダ１０の一端側を閉塞する

ように該シリンダ１０の一端側に取付けられている。このシリンダヘッド１４は、圧縮空気が吐出される吐出部としてエアドライヤ１７の他端側と係合することにより、エアドライヤ１７の他端側開口を閉塞している。また、シリンダヘッド１４とリニアベース４との間には、シリンダ１０をシリンダヘッド１４とリニアベース４との間に挟持し固定するための固定具１５が複数設けられている。

[0027] 吐出弁１６は、弁板１３とシリンダヘッド１４との間に位置して設けられ、弁板１３に離着座するリード弁を構成している。吐出弁１６は、弾性（ばね性）を有する円形の薄板からなり、弁板１３とシリンダヘッド１４との間に挟持されている。吐出弁１６は、圧縮機１の吸込行程では弁板１３に着座して圧縮室１０Ｂとエアドライヤ１７内とを遮断し、圧縮行程では弁板１３から離座して圧縮室１０Ｂとエアドライヤ１７内とを連通させる。

[0028] エアドライヤ１７は、圧縮機１の一端側に位置し、圧縮部９を挟んでリニアモータ２とは反対側に設けられている。この場合、エアドライヤ１７は、その軸線方向がピストン１１の軸線方向に沿うように直列に配置されている。即ち、エアドライヤ１７の軸線とピストン１１の軸線とは、ほぼ一直線上に延びている。

[0029] さらに言い換えると、エアドライヤ１７は、リニアモータ２の可動子６およびピストン１１の移動方向の軸線上に配置されている。そして、エアドライヤ１７は、ハウジング１７Ａと、フィルタ１７Ｂ１、１７Ｂ２と、乾燥剤１７Ｃと、スプリング１７Ｄと、排気パイプ１７Ｅとを含んで構成されている。エアドライヤ１７は、圧縮機１から後述の各エアサスペンション２１に圧縮空気を供給するときに、乾燥状態の圧縮空気（乾燥エア）を供給するものである。

[0030] ハウジング１７Ａは、例えば樹脂等の樹脂材からなる中空容器として、一端側が閉塞し他端側が開口した有底円筒状に形成されている。ハウジング１７Ａの他端側はシリンダヘッド１４と係合され、これによりハウジング１７Ａの開口端を閉塞している。ハウジング１７Ａ内は、フィルタ１７Ｂ１、１

7 B 2 によって画成され、フィルタ 1 7 B 1, 1 7 B 2 内には乾燥剤 1 7 C が充填されている。このフィルタ 1 7 B 1, 1 7 B 2 は、乾燥剤 1 7 C の一部が外部に流出するのを防止するものである。また、フィルタ 1 7 B 2 とシリンダヘッド 1 4 との間には、フィルタ 1 7 B 2 を常時圧縮機 1 の一端側に向けて付勢するスプリング 1 7 D が設けられている。なお、ハウジング 1 7 A は、例えばアルミニウム材料等の金属材料で形成してもよい。

[0031] 排気パイプ 1 7 E は、フィルタ 1 7 B 1, 1 7 B 2 間でフィルタ 1 7 B 1, 1 7 B 2 を貫通し、エアドライヤ 1 7 の一端側と他端側とを連通して設けられている。この排気パイプ 1 7 E の一端側は後述の排気バルブ 2 0 を介して排気口 1 9 と連通し、排気パイプ 1 7 E の他端側はフィルタ 1 7 B 2 とシリンダヘッド 1 4 との間の空間に連通している。排気パイプ 1 7 E は、排気口 1 9 に向けて圧縮空気（乾燥剤 1 7 C により水分が吸着されていない非乾燥状態の圧縮空気）を外部の大気中に排気する方向に流通させるものである。

[0032] 給排口 1 8 は、エアドライヤ 1 7 の一端側に位置して、ハウジング 1 7 A の底部のうち周方向一側に設けられている。この給排口 1 8 は、後述の給排管路 2 2 と接続され、圧縮室 1 0 B で圧縮した圧縮空気をエアドライヤ 1 7 で乾燥させた状態で、エアサスペンション 2 1 に向けて供給したり、エアサスペンション 2 1 から排気された乾燥状態の圧縮空気をエアドライヤ 1 7 のハウジング 1 7 A 内へと排出したりするものである。

[0033] 一方、排気口 1 9 は、エアドライヤ 1 7 の一端側に位置して、ハウジング 1 7 A の底部のうち周方向他側に設けられている。この排気口 1 9 は、後述の排気管路 2 6 と接続され、排気パイプ 1 7 E からの圧縮空気を外部に向けて排気するものである。ここで、排気口 1 9 と排気パイプ 1 7 E との間には、排気バルブ 2 0 が設けられている。

[0034] 排気バルブ 2 0 は、排気管路 2 6 に接続された排気口 1 9 を大気（外気）に対して連通、遮断させる弁である。この排気バルブ 2 0 は、ON/OFF 式（開閉式）の電磁弁により構成され、後述の制御装置 2 7 に接続されてい

る。即ち、排気バルブ 20 は、制御装置 27 により、排気口 19 を開いて排気パイプ 17 E からの圧縮空気の排出を許す開位置 (a) と、排気口 19 を閉じて排気パイプ 17 E からの圧縮空気の排出を遮断する閉位置 (b) とに選択的に切換えられる。排気バルブ 20 は、常時は閉弁して排気パイプ 17 E を排気口 19 に対し遮断している。そして、排気バルブ 20 が開弁した場合、排気パイプ 17 E を排気口 19 に連通させ、排気パイプ 17 E 内の圧縮空気を排気口 19、排気管路 26 を介して大気中に排出 (放出) する。

[0035] エアサスペンション 21 は、エアスプリングとして、車両の前、後と左、右の車輪 (いずれも図示せず) にそれぞれ対応するように、車両の車軸側と車体側 (いずれも図示せず) との間に 4 つ設けられている。なお、エアサスペンション 21 は、車両の前輪側のみまたは後輪側のみに設けるようにしてもよい。エアサスペンション 21 は、本発明の圧力装置を構成するもので、圧縮機 1 の圧縮室 10 B で圧縮した作動流体 (圧縮空気) が供給されるものである。

[0036] 即ち、各エアサスペンション 21 は、圧縮空気が供給または排出されると、このときの給排量 (圧縮空気量) に応じて上、下に拡張または縮小して車両の車高調整を行い、車体を上、下方向に移動可能に支持するものである。これらのエアサスペンション 21 は、給排管路 22、各分岐管路 23 を介して圧縮機 1 に接続されている。

[0037] 給排管路 22 は、その上流側に位置する一端側が圧縮機 1 の給排口 18 に接続され、その下流側に位置する他端側が各分岐管路 23 に接続されている。この給排管路 22 および各分岐管路 23 は、各エアサスペンション 21 に対する圧縮空気の給排を行うものである。

[0038] 給排気バルブ 24 は、各エアサスペンション 21 と圧縮機 1 との間に位置して、各分岐管路 23 の途中に設けられている。この給排気バルブ 24 は、排気バルブ 20 とほぼ同様に、ON/OFF 式の電磁弁により構成され、後述の制御装置 27 に接続されている。即ち、給排気バルブ 24 は、制御装置 27 の制御により、各分岐管路 23 を開いて各エアサスペンション 21 に対

する圧縮空気の給排を許す開位置（c）と、各分岐管路 2 3 を閉じて各エアサスペンション 2 1 に対する圧縮空気の給排を遮断する閉位置（d）とに選択的に切換えられる。

[0039] 吸込管路 2 5 は、圧縮機 1 の吸込口 8 に接続されている。この吸込管路 2 5 は、常時大気と連通し、吸気フィルタ 2 5 A から吸込んだ空気を圧縮機 1 に対して流入させるものである。

[0040] 一方、排気管路 2 6 は、圧縮機 1 の排気口 1 9 に接続されている。この排気管路 2 6 は、常時大気と連通し、排気バルブ 2 0 が開弁した場合に排気口 1 9 を介して排気パイプ 1 7 E と連通し、排気パイプ 1 7 E 内の圧縮空気を大気中に排出（放出）する。

[0041] 制御装置 2 7 は、車両に搭載され、車両の状態（運転状態）によりリニアモータ 2 の駆動を制御するものである。この制御装置 2 7 は、圧縮機 1 と共に本発明の車載圧縮装置を構成するものである。制御装置 2 7 の入力側には、車両に搭載されたバッテリー（図示せず）のバッテリー電圧を検出するバッテリー電圧検出部としての電圧センサ 2 8、エンジン（図示せず）の回転数を検出する回転数センサ 2 9、車両の走行速度を検出する速度センサ 3 0、車両の高さ寸法（車高）を検出する車高センサ 3 1、エアサスペンション 2 1 に作用する空圧を検出する圧力センサ 3 2 が接続されている。この場合、回転数センサ 2 9 は、本発明の回転数検出部を構成し、速度センサ 3 0 は、本発明の速度検出部を構成している。また、圧力センサ 3 2 は、例えばエアサスペンション 2 1 に設けられ、車高センサ 3 1 は車体に設けられ、これらセンサ 3 1、3 2 は本発明の障害物検出部を構成している。

[0042] 一方、制御装置 2 7 の出力側には、圧縮機 1 のリニアモータ 2（電機子 5 のコイル 5 B）、圧縮機 1 の排気バルブ 2 0、各分岐管路 2 3 に設けられた給排気バルブ 2 4 が接続されている。即ち、制御装置 2 7 は、例えば車両の状態（運転状態）により車高調整が必要と判断された場合および運転者により車高調整スイッチ（図示せず）が操作された場合に、各エアサスペンション 2 1 を上、下に拡張または縮小させるためリニアモータ 2、排気バルブ 2

0、および各給排気バルブ24の制御を行う。

[0043] そして、制御装置27は、バッテリー電圧判定部27A、回転数判定部27B、速度判定部27C、障害物判定部27D、およびメモリ27Eを含んで構成されている。バッテリー電圧判定部27Aは、電圧センサ28から出力された検出信号に基づき、バッテリーの電圧値Vが予めメモリ27Eに記憶された電圧閾値 V_L （所定の電圧値 V_L ）以上か否かを判定するものである。この場合、電圧閾値 V_L は、可動子6のストローク量を最大作動させるのに必要な電圧値以上に設定することができる。なお、バッテリー電圧が電圧閾値 V_L を下回る場合とは、経年劣化によるもの、また電気自動車の場合、車両走行により、充電量が低下し、バッテリー充電量が少なくなった場合等がある。

[0044] 回転数判定部27Bは、回転数センサ29から出力された検出信号に基づき、エンジンの回転数Nが予めメモリ27Eに記憶された回転数閾値 N_L （所定の回転数 N_L ）以上か否かを判定するものである。この場合、回転数閾値 N_L は、例えばエンジンのノイズ性能、車両のノイズ性能に基づく実験値等により設定することができる。

[0045] 速度判定部27Cは、速度センサ30から出力された検出信号に基づき、車両の速度Sが予めメモリ27Eに記憶された速度閾値 S_L （所定の速度 S_L ）以上か否かを判定するものである。この場合、速度閾値 S_L は、例えば車両の走行速度に対応するノイズ性能（車両走行時における路面とタイヤとの接触音、風切音等、以下ロードノイズという）に基づく実験値等により設定することができる。即ち、ロードノイズは、通常、車両の走行速度が速くなれば大きくなる。そこで、速度判定部27Cは、ロードノイズを車両の走行速度に置き換えて判定している。

[0046] 障害物判定部27Dは、車高センサ31と圧力センサ32とから出力された検出信号に基づき、車両の上、下方向に障害物が有るか否かを判定するものである。この場合、障害物判定部27Dは、車高センサ31の検出値と圧力センサ32の検出値との時間的変化を観察することにより、車両の上、下方向に障害物が有るか否かを判断している。

[0047] 具体的には、障害物判定部 27D は、例えば車高センサ 31 の検出値が所定時間の間で一定値に固定されているのに、圧力センサ 32 の検出値が大きく低下しているときに、車両の下方に障害物が有る（接触している）と判断することができる。また、障害物判定部 27D は、例えば車高センサ 31 の検出値が所定時間の間で一定値に固定されているのに、圧力センサ 32 の検出値が大きく上昇しているときに、車両の上方に障害物が有る（接触している）と判断することができる。

[0048] メモリ 27E は、例えばフラッシュメモリ、ROM、RAM、EEPROM 等により構成されている。メモリ 27E には、上述した車両の上、下方向に障害物が有るか否かを判断するための処理プログラムに加えて、図 4 に示す処理フローを実行するための処理プログラム、即ちリニアモータ 2 の可動子 6 のストロークを最大作動させるか短縮作動させるかを決定するための処理プログラムが格納されている。また、メモリ 27E には、処理プログラムで用いる各種の所定値（電圧閾値 V_L 、回転数閾値 N_L 、速度閾値 S_L ）が格納されている。さらに、メモリ 27E には、車両の状態、即ちバッテリーの電圧値 V 、エンジンの回転数 N 、車速 S 、障害物の有無（車高、空圧）が逐次更新可能に記憶（保存）される。

[0049] 本実施の形態による車載圧縮装置は、上述の如き構成を有するもので、次にその作動について説明する。

[0050] まず、リニアモータ 2 の電機子 5 のコイル 5B に電流を印加すると、可動子 6 の永久磁石 6B は軸方向に推力を受け、可動子 6 全体を圧縮機 1 の一端側に向けて移動させる。このとき、ばね 7 は縮小されているので、電流の向きを反転することにより、ばね 7 の付勢力により可動子 6 は圧縮機 1 の他端側に向けて移動する。この可動子 6 の往復動の推力が連結具 11B を介してピストン 11 に伝えられる。そして、ピストン 11 は、シリンダ 10 内を往復動し、ピストン 11 がシリンダヘッド 14 から離れる吸込み行程と、ピストン 11 がシリンダヘッド 14 に近づく圧縮行程とを交互に繰り返す。

[0051] この場合、ピストン 11 の吸込み行程では、圧縮室 10B 内が負圧傾向と

なると、これによって吸気弁 12 が開弁する。これにより、非圧縮室 10 A と圧縮室 10 B とはピストン 11 に設けられた連通孔 11 C を介して連通するから、モータケース 3 の吸込口 8 からモータケース 3 内を介して非圧縮室 10 A に流入した外気が、連通孔 11 C を経由して圧縮室 10 B 内に吸込まれる。

[0052] 一方、ピストン 11 の圧縮行程では、圧縮室 10 B 内の圧力が上昇し、圧縮室 10 B 内の圧力が吐出弁 16 の開弁圧力よりも高くなると吐出弁 16 が開弁する。これにより、圧縮室 10 B 内の圧縮空気は、エアドライヤ 17 内に流入する。そして、エアドライヤ 17 は、圧縮空気を乾燥剤 17 C に接触させることにより水分を吸着して除去し、乾燥した圧縮空気を給排口 18 を介してエアサスペンション 21 に向けて供給する。

[0053] ここで、各エアサスペンション 21 に圧縮空気を供給して、各エアサスペンション 21 により車高を上げる場合には、給排気バルブ 24 を閉位置 (d) から開位置 (c) に切替える。この状態で圧縮機 1 を作動することにより、圧縮空気を給排管路 22 および分岐管路 23 を介して各エアサスペンション 21 に供給する。車高の上げ動作が完了した後は、給排気バルブ 24 を閉位置 (d) に切替えて分岐管路 23 を閉じる。これにより、各エアサスペンション 21 に対する圧縮空気の流通を遮断して、各エアサスペンション 21 は伸長状態を保ち、車高を上げた状態に保つことができる。

[0054] 一方、車高を下げる場合には、給排気バルブ 24 を開位置 (c) に切替えると共に、排気バルブ 20 を閉位置 (b) から開位置 (a) に切替える。これにより、各エアサスペンション 21 内の圧縮空気は、分岐管路 23、給排管路 22 を介して圧縮機 1 内に導出される。給排口 18 を介して圧縮機 1 内に流入した圧縮空気は、エアドライヤ 17 内を逆流して乾燥剤 17 C に吸着された水分を奪い取り、この乾燥剤 17 C を再生する。そして、圧縮空気は、排気パイプ 17 E、排気バルブ 20、排気口 19、排気管路 26 を通じて外部に排出 (放出) される。この結果、各エアサスペンション 21 から圧縮空気が排出され、各エアサスペンション 21 が縮小状態に移行することによ

り、車高を下げることができる。

[0055] ところで、上述した従来技術では、エンジンの回転数が低い場合およびエンジン停止時において、例えばバッテリーに接続された他の電気機器を作動させていることにより、供給バッテリー電圧が低くなり圧縮機 1 が作動できない虞がある。

[0056] そこで、本実施の形態では、圧縮機 1 にリニアモータ 2 を用いている。この場合、リニアモータ 2 の可動子 6 のストロークを短く（小さく）することで、供給バッテリー電圧が低くても圧縮機 1 を作動させることができる。また、可動子 6 のストロークを短くすることで、低い振動、低いノイズで圧縮機 1 を作動させることができる。

[0057] 次に、可動子 6 のストロークを最大作動させるか短縮作動させるかを図 4 に示す制御処理に基づき説明する。なお、図 4 に示す制御処理は、例えば車両の制御装置が車高調整を必要と判断した場合または運転者により車高調整スイッチが ON 操作された場合の後、車高の調整が終了するまで所定の周期毎に繰り返し実行される。

[0058] 図 4 の処理動作が開始されると、制御装置 27 は、ステップ 1 で電圧センサ 28 から出力されたバッテリーの電圧値 V 、回転数センサ 29 から出力されたエンジン回転数 N 、速度センサ 30 から出力された車速 S 、車高センサ 31 から出力された車高、圧力センサ 32 から出力されたエアサスペンション 21 に作用する空圧を検出する。これら検出値は、制御装置 27 のメモリ 27E に更新可能に格納される。

[0059] 次のステップ 2 では、バッテリーの電圧値 V が電圧閾値 V_L 以上か否かを判定する（電圧値 $V \geq$ 閾値 V_L ）。即ち、制御装置 27 のバッテリー電圧判定部 27A は、可動子 6 のストロークを最大量で作動させるだけの十分な電圧値がバッテリーに有るか否かを判定する。そして、ステップ 2 で「YES」、即ち電圧値 V が閾値 V_L 以上であると判定された場合には、ステップ 3 に進む。一方、ステップ 2 で「NO」、即ち電圧値 V が閾値 V_L 未満であると判定された場合には、ステップ 7 に進む。

[0060] ステップ3では、障害物が有るか否かを判定する。即ち、制御装置27の障害物判定部27Dは、車両の上方または下方に障害物が有るか否かを判定する。具体的には、障害物判定部27Dは、例えば車高センサ31の検出値が所定時間の間で一定値に固定されているのに、圧力センサ32の検出値が大きく低下しているときに、車両の下方に障害物が有る（接触している）と判断することができる。また、障害物判定部27Dは、例えば車高センサ31の検出値が所定時間の間で一定値に固定されているのに、圧力センサ32の検出値が大きく上昇しているときに、車両の上方に障害物が有る（接触している）と判断することができる。

[0061] この場合、車両の上方に障害物が有ると判定された場合は、エアサスペンション21が拡張作動しているということである。従って、車両の上方に障害物が有る場合には、車高を下げなくてはならない。そこで、車両の上方に障害物が有ると判定された場合には、図示しない他の制御処理へと移行することにする。具体的には、制御装置27は、エアサスペンション21の拡張作動を停止（圧縮機1の作動を停止）して、給排気バルブ24を開位置（c）に切換えると共に、排気バルブ20を閉位置（b）から開位置（a）に切換える。これにより、エアサスペンション21から圧縮空気が排出され、各エアサスペンション21が縮小状態に移行することにより、車高を下げるることができる。

[0062] そして、ステップ3で「YES」、即ち車両の下方に障害物が有ると判定された場合には、ステップ6に進む。一方、ステップ3で「NO」、即ち障害物がない（障害物が検出されない）と判定された場合には、ステップ4に進む。

[0063] ステップ4では、エンジン回転数Nが回転数閾値NL以上か否かを判定する（回転数 $N \geq$ 閾値NL）。即ち、制御装置27の回転数判定部27Bは、エンジン回転数Nに基づくエンジン駆動音が圧縮機1の可動子6を最大量のストロークで作動させたときの圧縮機1の駆動音に比べて大きいかな否かを判断する。そして、ステップ4で「YES」、即ちエンジン回転数Nが閾値N

L以上であると判定された場合には、ステップ6に進む。一方、ステップ4で「NO」、即ちエンジン回転数Nが閾値NLよりも低いと判定された場合には、ステップ5に進む。

[0064] ステップ5は、車速Sが速度閾値SL以上か否かを判定する（車速 $S \geq$ 閾値SL）。即ち、制御装置27の速度判定部27Cは、車速Sに基づくロードノイズが圧縮機1の可動子6を最大量のストロークで作動させたときの圧縮機1の駆動音に比べて大きいかな否かを車速に置き換えて判断する。そして、ステップ5で「YES」、即ち車速Sが閾値SL以上であると判定された場合には、ステップ6に進む。一方、ステップ5で「NO」、即ち車速Sが閾値SLよりも遅いと判定された場合には、ステップ7に進む。

[0065] ステップ6は、可動子6のストロークを最大作動とする。即ち、制御装置27は、電機子5のコイル5Bに可動子6のストロークが最大となるように電流を供給する。これにより、圧縮機1からエアサスペンション21に圧縮空気を素早く供給させることができ、ひいては車高を迅速に上げることができる。

[0066] 従って、車両の下方に障害物ある場合（ステップ3で「YES」）には、障害物との衝突を素早く回避することができる。また、エンジン回転数Nが閾値NL以上の場合（ステップ4で「YES」）および／または車速Sが閾値SL以上の場合（ステップ5で「YES」）には、車内の騒音（エンジン駆動音、ロードノイズ等）がある程度大きい状態にある。従って、圧縮機1の可動子6のストロークを最大作動させても、圧縮機1の駆動音が目立つことなく、エアサスペンション21の応答性を上げて車高を迅速に上げることができる。

[0067] ステップ7は、可動子6のストロークを短縮作動とする。即ち、制御装置27は、電機子5のコイル5Bに可動子6のストロークが小さくなるように電流を供給する。この場合、可動子6のストロークを短縮作動させるには、例えば電機子5のコイル5Bに流す電流値を変化させることにより、可動子6の上死点を変更することなく、下死点を調整したり、可動子6の上死点と

下死点とを調整したりすることにより行うことができる。

[0068] これにより、低い電流、低い振動、低いノイズ（低騒音）で圧縮機 1 の駆動を行うことができる。従って、バッテリーの供給電圧が低い場合（ステップ 2 で「NO」）でも、可動子 6 のストロークを短縮作動させることで、低い電流で圧縮機 1 の駆動を行うことができ、ひいては車高を上げることができる。

[0069] また、エンジン回転数 N が閾値 N_L 未満（ステップ 4 で「NO」）かつ車速 S が閾値 S_L 未満（ステップ 5 で「NO」）の場合には、車両の周囲（車内）が静寂性を保っているので、バッテリーが可動子 6 のストロークを最大作動させるだけの電圧値 V を有していたとしても、可動子 6 のストロークを短縮作動させる。これにより、可動子 6 の振動が低減され、ひいては圧縮機 1 の駆動音（ノイズ）を低減させることができるので、車内の静寂性を保った状態で車高の調整を行うことができる。

[0070] なお、上述した実施の形態では、ステップ 3 で障害物の有無の判定、ステップ 4 でエンジン回転数 N の判定、ステップ 5 で車速 S の判定をして可動子 6 のストロークを短縮作動させるか否かを決定した場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限らず、例えばステップ 3 でエンジン回転数 N の判定をした後にステップ 4 で車速 S の判定、ステップ 5 で障害物の有無を判定してもよい。即ち、ステップ 3～ステップ 5 は、順不同である。

[0071] また、上述した実施の形態では、ステップ 3 で障害物の有無の判定、ステップ 4 でエンジン回転数 N の判定、ステップ 5 で車速 S の判定をして可動子 6 のストロークを短縮作動させるか否かを決定した場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限らず、例えば図 5 に示す第 1 の変形例のように、エンジン回転数 N の判定および車速 S の判定を行うことなく、障害物が有るか否かの判定のみにより可動子 6 のストローク量を決定してもよい。

[0072] また、図 6 に示す第 2 の変形例のように、障害物が有るか否かの判定および車速 S の判定を行うことなく、エンジン回転数 N の判定のみにより可動子 6 のストローク量を決定してもよい。さらに、図 7 に示す第 3 の変形例のよ

うに、障害物が有るか否かの判定およびエンジン回転数 N の判定を行うことなく、車速 S の判定のみにより可動子6のストローク量を決定してもよい。

[0073] また、上述した実施の形態では、圧縮機1を圧縮空気の貯留タンクを使用しない外気を吸排気するオープンタイプのアサスペンション機構に用いる構成とした。しかし、本発明はこれに限らず、例えば圧縮空気の貯留タンクを使用したクローズドタイプのアサスペンション機構に、圧縮機1を用いる構成としてもよい。なお、オープンタイプでタンクを用いたものにも適用できる。

[0074] 圧縮機1をクローズドタイプのアサスペンション機構に用いた場合には、図4中のステップ3での障害物が有るか否かの判定で、車両の上方に障害物が有ると判定されたときにもステップ6に進み、可動子6のストローク量を最大作動と決定することができる。即ち、車両の上方に障害物が有ると判定された場合には、可動子6のストローク量を最大作動させてアサスペンションを迅速に縮小させることができる。このことは、第1の変形例についても同様である。

[0075] また、上述した実施の形態では、障害物が有るか否かの判定を車高センサ31の検出値と圧力センサ32の検出値との時間的変化を観察することにより行った場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限らず、例えば車体に複数個のクリアランスソナー、ミリ波レーダ等からなる障害物検出装置（障害物検出部）を備えて、これら障害物検出装置により障害物を検出してもよい。

[0076] また、上述した実施の形態では、可動子6のストローク量を最大作動または短縮作動の2段階の選択制御とした場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限らず、例えば車両の状態に応じて可動子6のストローク量を多段階的にまたは連続的にストローク量を切替えてもよい。

[0077] また、上述した実施の形態では、車両の状態としてバッテリーの電圧値 V 、エンジン回転数 N 、車速 S とした場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限らず、例えば車両の状態としてギアポジションおよび／または

ブレーキスイッチのONまたはOFF等を用いてもよい。この場合、例えばギアポジションがパーキングまたはニュートラルにあるときには、車両が停止しているとみなして可動子6のストローク量を短縮作動とすることができる。また、ブレーキスイッチがON操作、即ちアプライ操作されているときには、車両が停止しているとみなして可動子6のストローク量を短縮作動とすることができる。

[0078] 以上説明した実施の形態に基づく車載圧縮装置として、例えば以下に述べる態様のものが考えられる。

[0079] 車載圧縮装置の第1の態様としては、シリンダと、該シリンダ内に摺動可能に設けられ、圧縮室を形成するピストンと、を有する圧縮機と、該ピストンに往復動可能に接続される可動子を有するリニアモータと、該リニアモータの駆動を制御する制御装置と、を備える。前記車載圧縮装置は、前記圧縮室で圧縮した作動流体を車両に設けられた圧力装置に供給し、前記制御装置は、前記車両の状態に応じて前記ピストンのストロークを可変に調整する。

[0080] 第2の態様としては、第1の態様において、前記制御装置は、前記可動子の上死点を変更することなく、下死点を調整する。

[0081] 第3の態様としては、第1の態様において、前記制御装置は、前記可動子の上死点と下死点とを調整する。

[0082] 第4の態様としては、第1乃至第3の何れかの態様において、前記車両の状態は、前記車両のエンジンの回転数を含む。前記車載圧縮装置は、さらに、前記車両のエンジンの回転数を検出する回転数検出部を備える。前記制御装置は、前記回転数検出部により検出された前記エンジンの回転数が所定の回転数よりも低いとき、前記ピストンのストロークを小さくするように調整する。

[0083] 第5の態様としては、第1乃至第4の何れかの態様において、前記車載圧縮装置は、さらに、前記車両の速度を検出する速度検出部を備える。前記制御装置は、前記速度検出部により検出された前記車両の速度が所定の速度よりも遅いとき、前記ピストンのストロークを、小さくするように調整する。

[0084] 第6の態様としては、第1乃至第5の何れかの態様において、前記車載圧縮装置は、前記車両の上方または下方に位置する障害物の有無を検出する障害物検出部を備える。前記制御装置は、前記障害物検出部により前記障害物が検出されないとき、前記ピストンのストロークを、小さくするように調整する。

[0085] 第7の態様としては、第1乃至第6の何れかの態様において、前記車両の状態は、前記車両のバッテリー電圧を含む。前記車載圧縮装置は、さらに、前記車両のバッテリー電圧を検出するバッテリー電圧検出部を備える。前記制御装置は、前記バッテリー電圧検出部により検出された前記バッテリー電圧が所定の電圧値よりも低い時、前記ピストンのストロークを、小さくするように調整する。

[0086] 第8の態様としては、第1乃至第6の何れかの態様において、前記車両の状態は、前記車両のバッテリー電圧を含む。前記車載圧縮装置は、さらに、前記車両のバッテリー電圧を検出するバッテリー電圧検出部を備える。前記制御装置は、前記バッテリー電圧検出部により検出された前記バッテリー電圧の充電量が少ない時、前記ピストンのストロークを、小さくするように調整する。

[0087] 以上、本発明のいくつかの実施形態について説明してきたが、上述した発明の実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得るとともに、本発明にはその均等物が含まれる。また、上述した課題の少なくとも一部を解決できる範囲、または、効果の少なくとも一部を奏する範囲において、特許請求の範囲および明細書に記載された各構成要素の任意の組み合わせ、または、省略が可能である。

[0088] 本願は、2016年5月26日出願の日本特許出願番号2016-105122号に基づく優先権を主張する。2016年5月26日出願の日本特許出願番号2016-105122号の明細書、特許請求の範囲、図面及び要約書を含む全ての開示内容は、参照により全体として本願に組み込まれる。

符号の説明

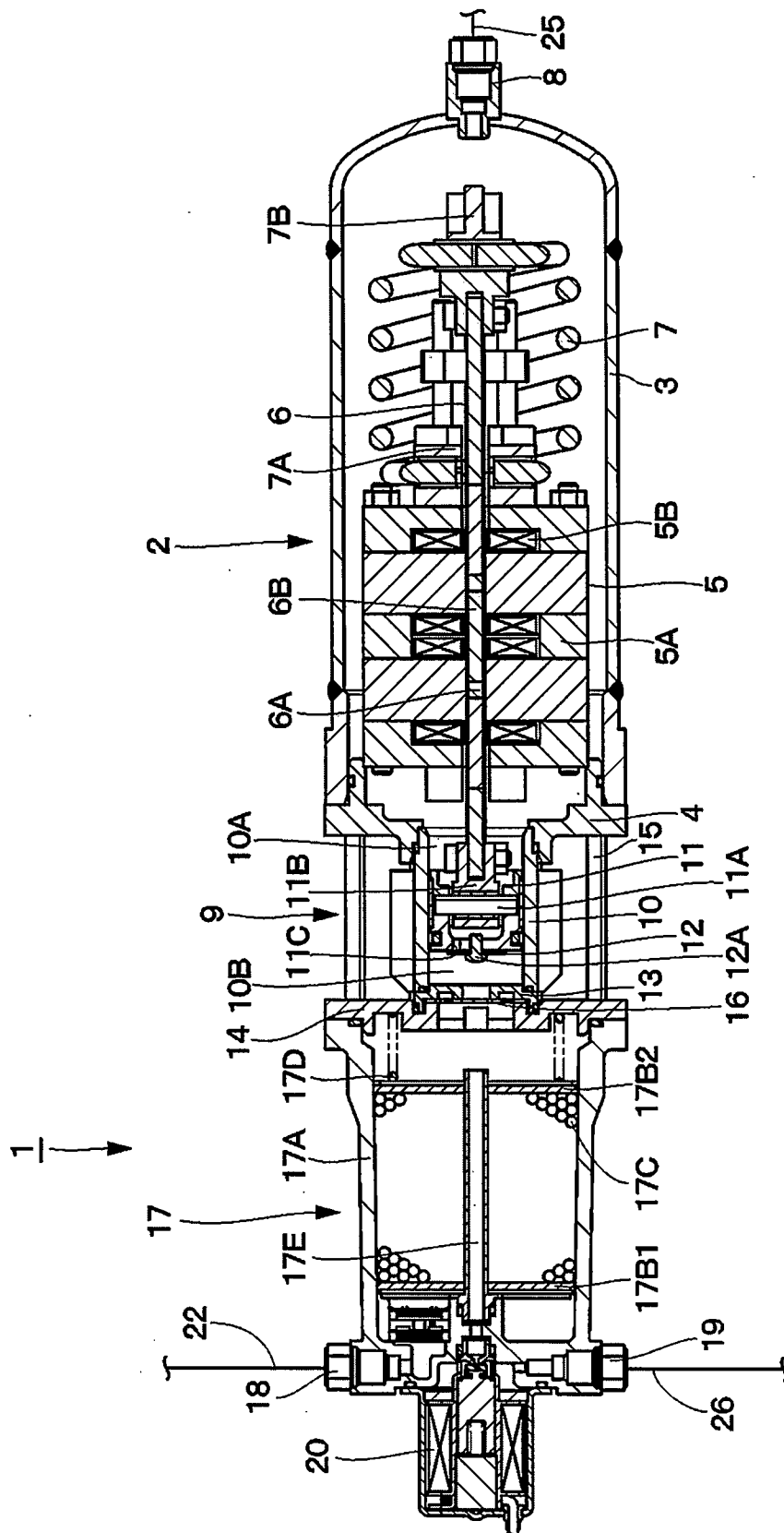
[0089] 1 圧縮機、 2 リニアモータ、 6 可動子、 10 シリンダ、
10B 圧縮室、 11 ピストン、 21 エアサスペンション（圧力装
置）、 27 制御装置、 28 電圧センサ（バッテリー電圧検出部）、
29 回転数センサ（回転数検出部）、 30 速度センサ（速度検出部）
、 31 車高センサ（障害物検出部）、 32 圧力センサ（障害物検出
部）

請求の範囲

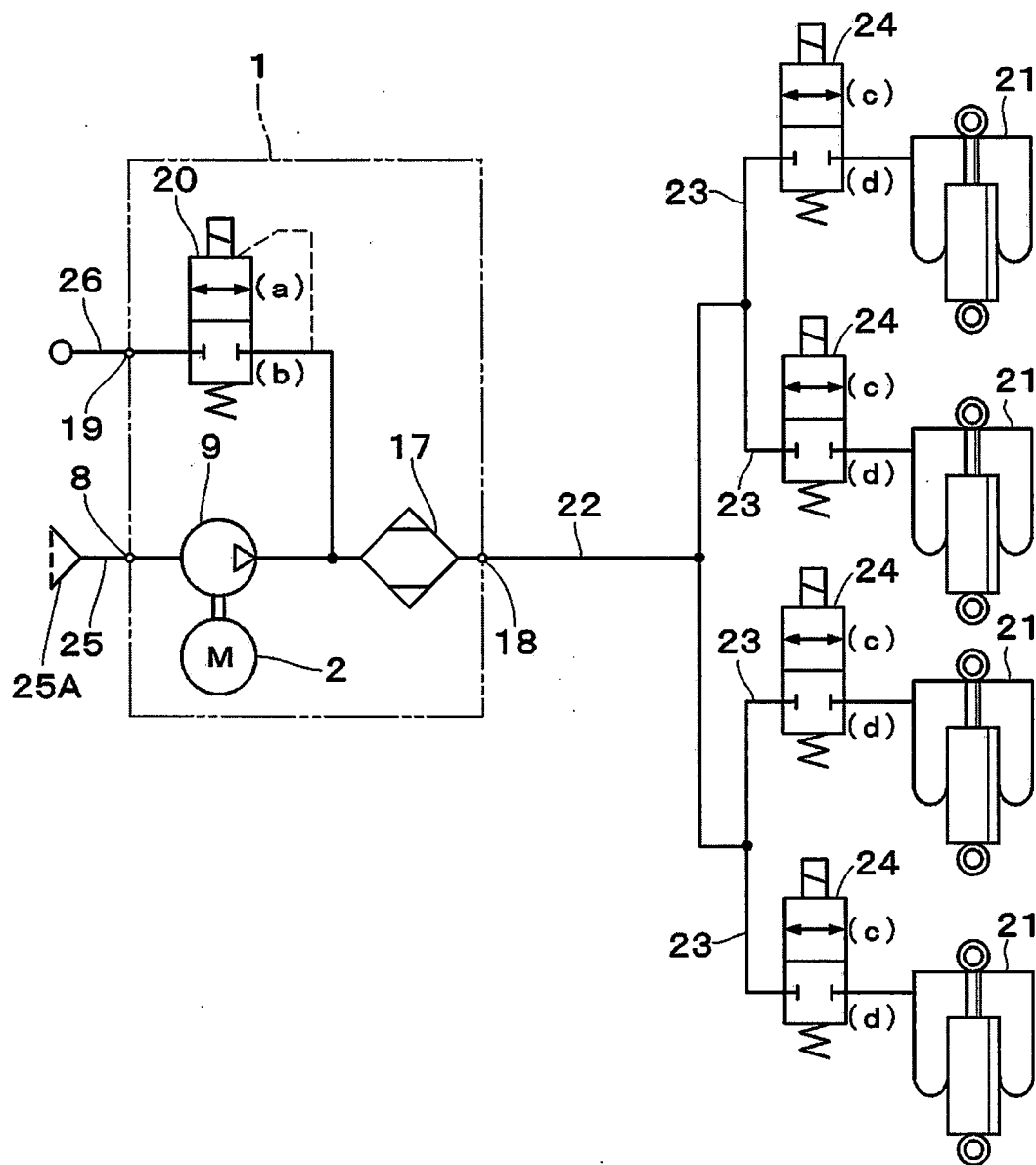
- [請求項1] 車載圧縮装置であって、
- シリンダと、該シリンダ内に摺動可能に設けられ、圧縮室を形成するピストンと、を有する圧縮機と、
- 該ピストンに往復動可能に接続される可動子を有するリニアモータと、
- 該リニアモータの駆動を制御する制御装置と、
- を備え、
- 前記車載圧縮装置は、前記圧縮室で圧縮した作動流体を車両に設けられた圧力装置に供給し、
- 前記制御装置は、前記車両の状態に応じて前記ピストンのストロークを可変に調整する
- 車載圧縮装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の車載圧縮装置であって、
- 前記制御装置は、前記可動子の上下死点を変更することなく、下死点を調整する
- 車載圧縮装置。
- [請求項3] 請求項1に記載の車載圧縮装置であって、
- 前記制御装置は、前記可動子の上下死点とを調整する
- 車載圧縮装置。
- [請求項4] 請求項1乃至3の何れかに記載の車載圧縮装置であって、
- 前記車両の状態は、前記車両のエンジンの回転数を含み、
- 前記車載圧縮装置は、さらに、前記車両のエンジンの回転数を検出する回転数検出部を備え、
- 前記制御装置は、前記回転数検出部により検出された前記エンジンの回転数が所定の回転数よりも低いとき、前記ピストンのストロークを、小さくするように調整する
- 車載圧縮装置。

- [請求項5] 請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の車載圧縮装置であって、
さらに、前記車両の速度を検出する速度検出部を備え、
前記制御装置は、前記速度検出部により検出された前記車両の速度が所定の速度よりも遅いとき、前記ピストンのストロークを、小さくするように調整する
車載圧縮装置。
- [請求項6] 請求項 1 乃至 5 の何れかに記載の車載圧縮装置であって、
前記車両の上方または下方に位置する障害物の有無を検出する障害物検出部を備え、
前記制御装置は、前記障害物検出部により前記障害物が検出されないとき、前記ピストンのストロークを、小さくするように調整する
車載圧縮装置。
- [請求項7] 請求項 1 乃至 6 の何れかに記載の車載圧縮装置であって、
前記車両の状態は、前記車両のバッテリー電圧を含み、
前記車載圧縮装置は、さらに、前記車両のバッテリー電圧を検出するバッテリー電圧検出部を備え、
前記制御装置は、前記バッテリー電圧検出部により検出された前記バッテリー電圧が所定の電圧値よりも低い時、前記ピストンのストロークを、小さくするように調整する
車載圧縮装置。
- [請求項8] 請求項 1 乃至 6 の何れかに記載の車載圧縮装置であって、
前記車両の状態は、前記車両のバッテリー電圧を含み、
前記車載圧縮装置は、さらに、前記車両のバッテリー電圧を検出するバッテリー電圧検出部を備え、
前記制御装置は、前記バッテリー電圧検出部により検出された前記バッテリーの充電量が少ない時、前記ピストンのストロークを、小さくするように調整する
車載圧縮装置。

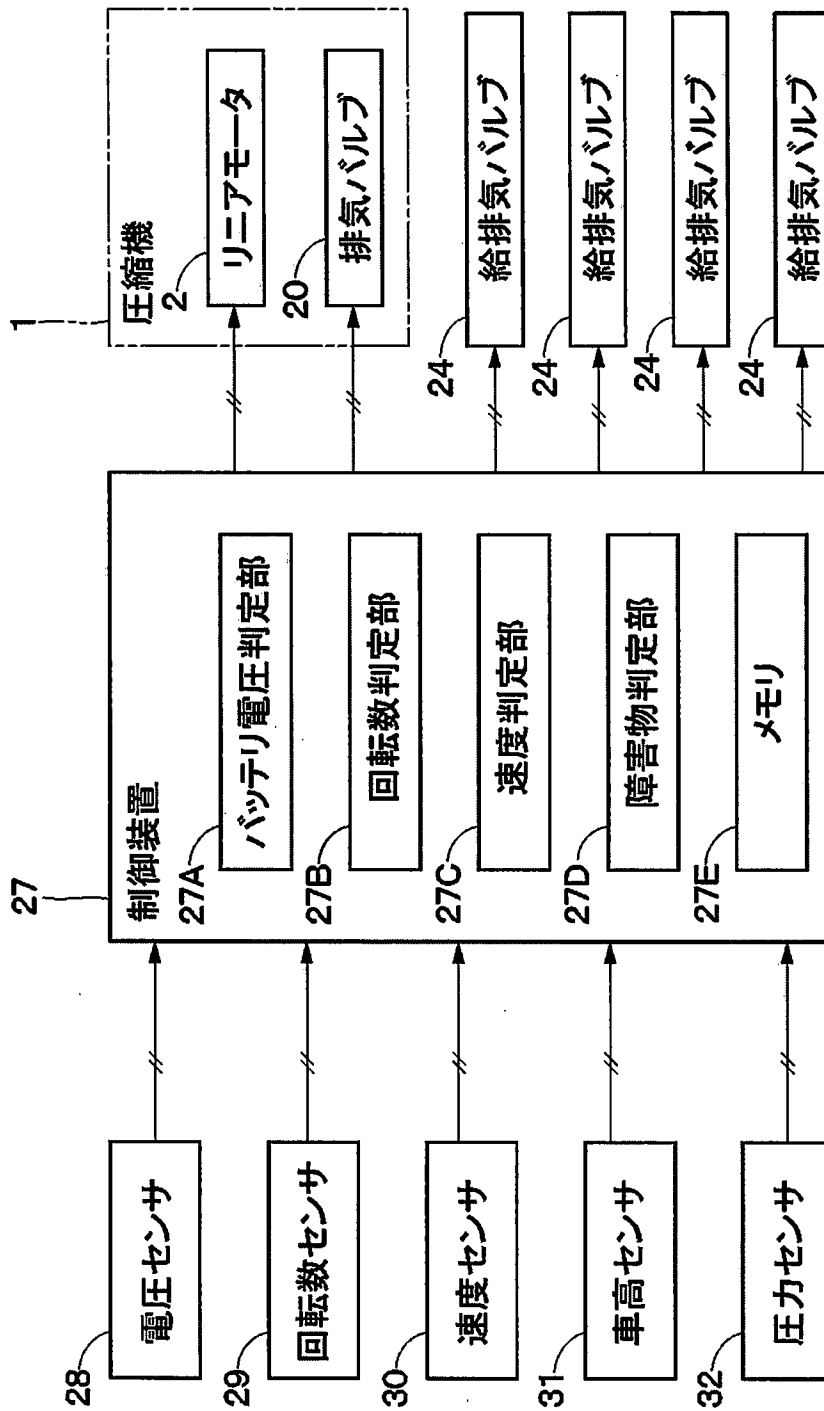
[図1]



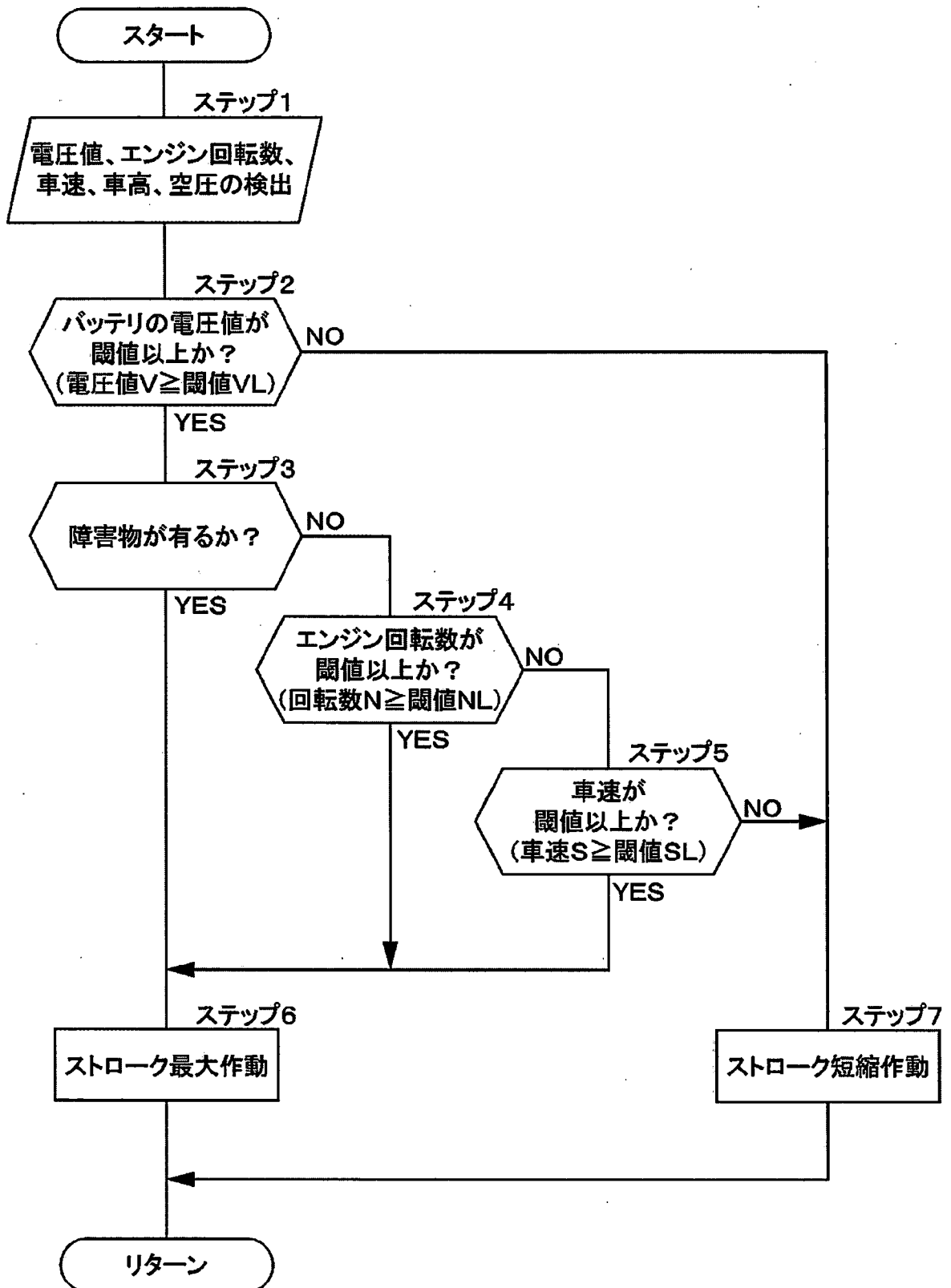
[図2]



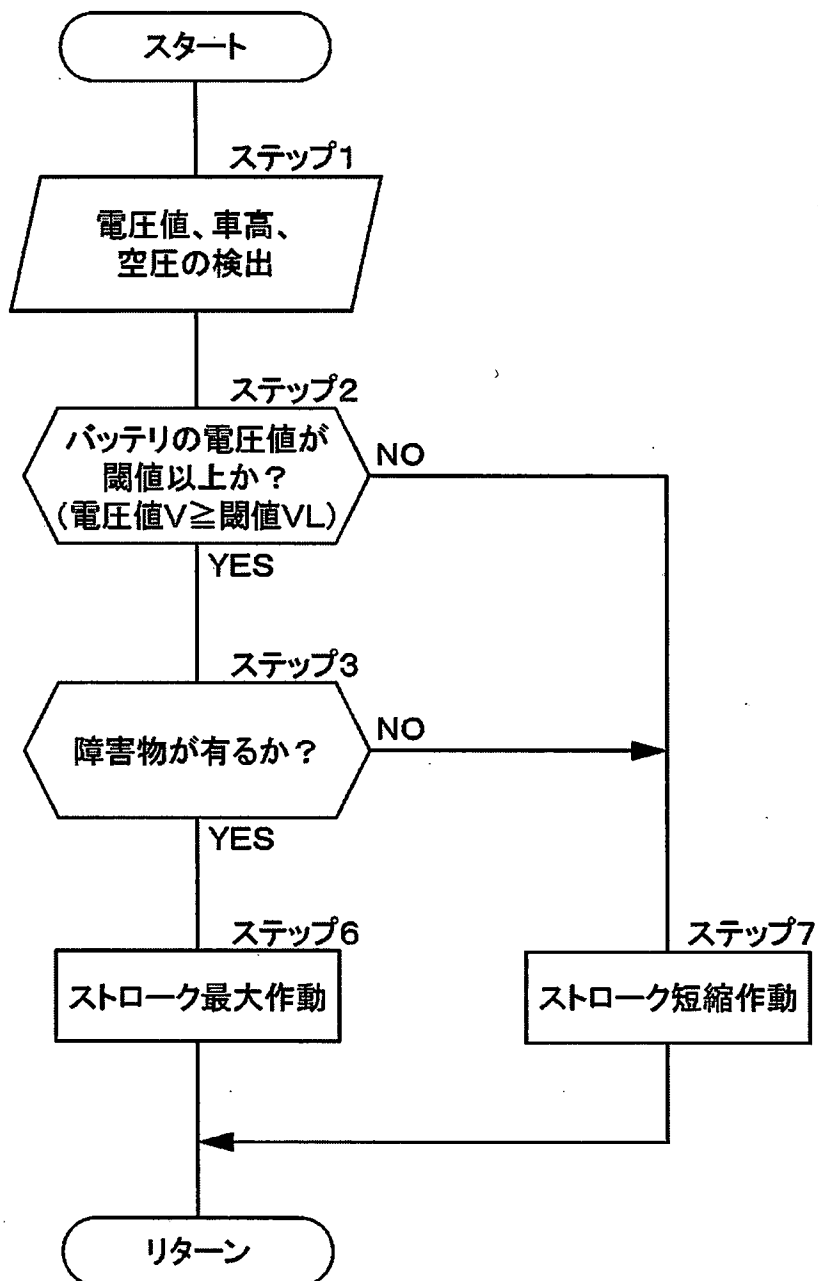
[図3]



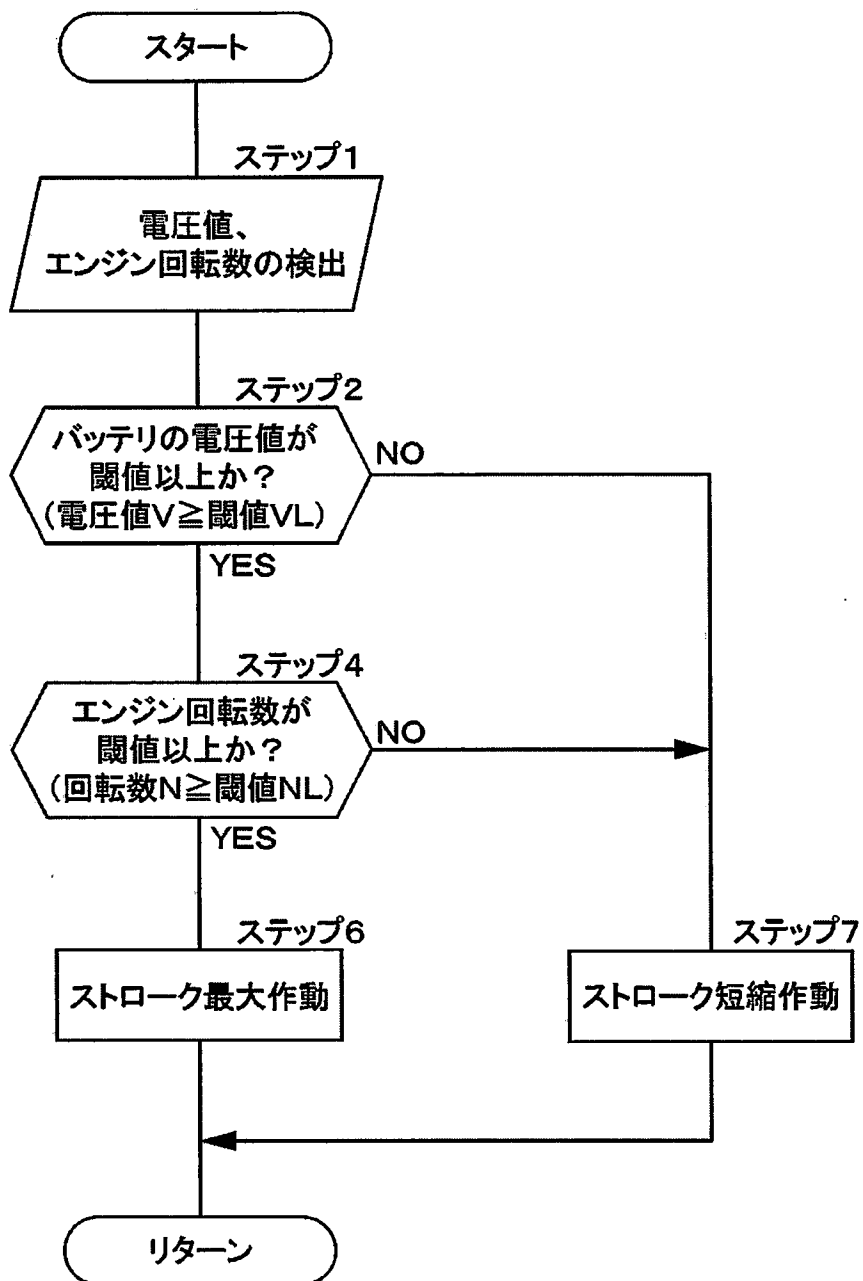
[図4]



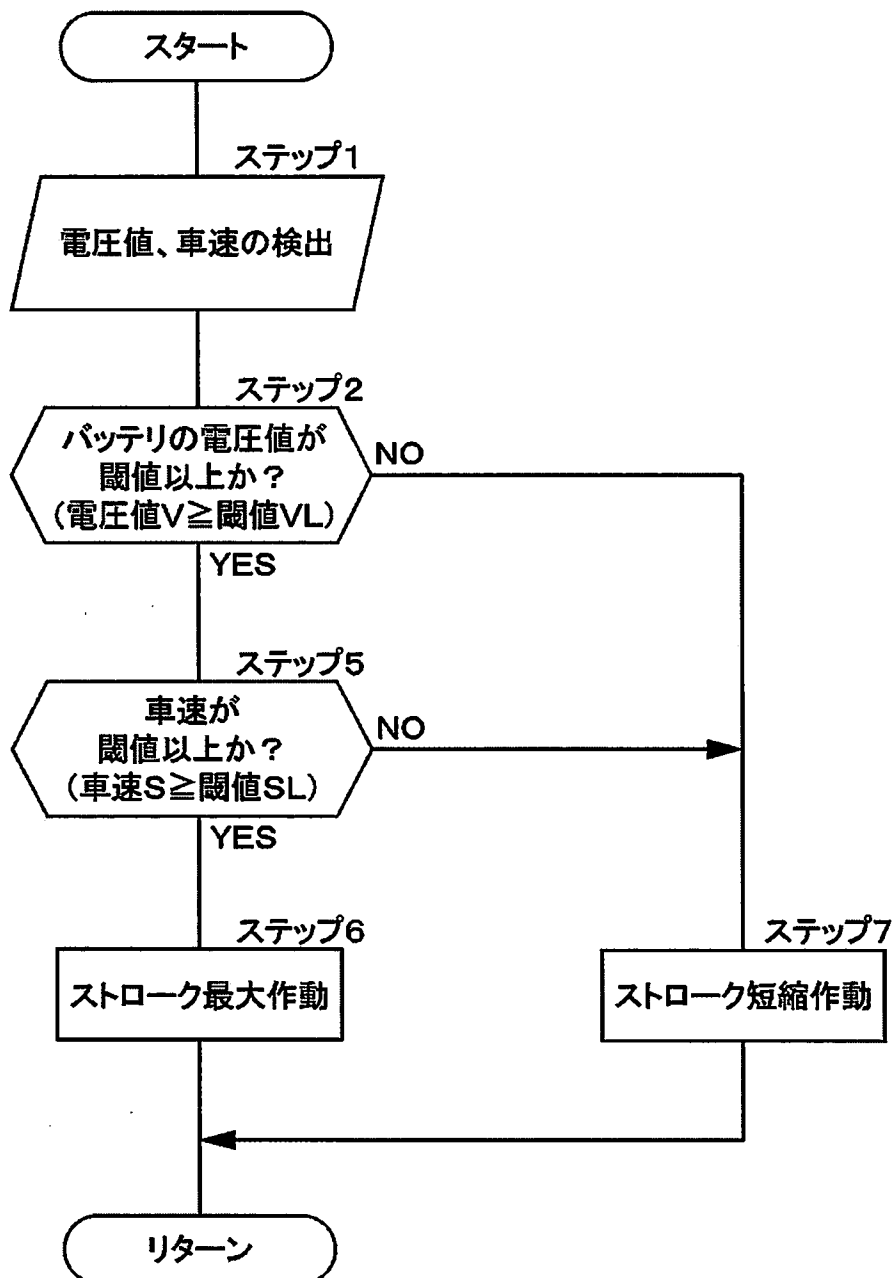
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/018360

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04B49/06(2006.01)i, B60G17/015(2006.01)n

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)

F04B49/06, B60G17/015

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
Y	JP 10-119530 A (Isuzu Motors Ltd.), 12 May 1998 (12.05.1998), paragraphs [0007] to [0008] (Family: none)	1-8
Y	JP 2003-254251 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 10 September 2003 (10.09.2003), paragraph [0016] & US 2003/0161734 A1 paragraph [0035]	1-8

☒ 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
31 July 2017 (31.07.17)

Date of mailing of the international search report
08 August 2017 (08.08.17)

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/JP2017/018360

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-159648 A (Kobelco Construction Machinery Co., Ltd.), 22 July 2010 (22.07.2010), paragraphs [0042] to [0049] & US 2010/0170239 A1 paragraphs [0047] to [0054]	7-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F04B49/06(2006.01)i, B60G17/015(2006.01)n

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（IPC））

Int.Cl. F04B49/06, B60G17/015

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
Y	JP 10-119530 A（いすゞ自動車株式会社） 1998.05.12, 段落[0007]-[0008] (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 2003-254251 A（三星電子株式会社） 2003.09.10, 段落[0016] & US 2003/0161734 A1, 段落[0035]	1-8

☒ 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

31.07.2017

国際調査報告の発送日

08.08.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

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）

富永 達朗

30

6209

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

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
Y	JP 2010-159648 A (コベルコ建機株式会社) 2010.07.22, 段落[0042]-[0049] & US 2010/0170239 A1, 段落[0047]-[0054]	7-8