(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
2019年1月3日(03.01.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/003907 A1

(51) 国際特許分類:
B60G 17/015 (2006.01)　*F16F 9/53* (2006.01)
B60G 17/08 (2006.01)　*F16F 15/02* (2006.01)
F16F 9/46 (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2018/022508

(22) 国際出願日：　2018年6月13日(13.06.2018)

(25) 国際出願の言語：　日本語

(26) 国際公開の言語：　日本語

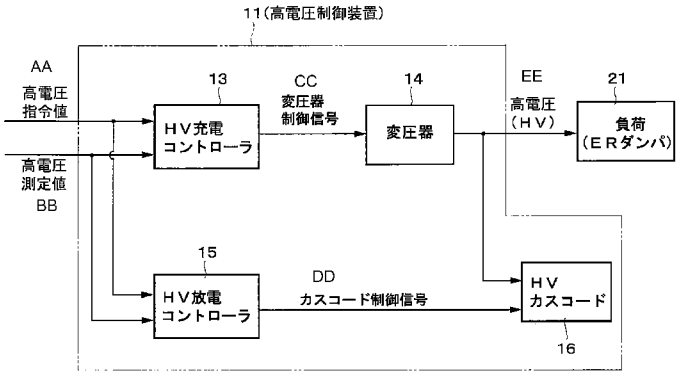
(30) 優先権データ：
特願 2017-126101　2017年6月28日(28.06.2017)　JP

(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２５２０番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: オボエー セバスチャン(**AUBOUET, Sebastien**); 85445 テクノパークＩＶ、ロウストラッセ ２８、シュバイクーオバーディング、ヒタチオートモティブシステムズヨーロッパ ゲーエムベーハー内 Schwaig-Oberding (DE). クレーマー マンフレッド(**KRAEMER, Manfred**); 85445 テクノパークＩＶ、ロウストラッセ ２８、シュバイクーオバーディング、ヒタチオートモティブシステムズヨーロッパ ゲーエムベーハー内 Schwaig-Oberding (DE). アーノルド ティモ(**ARNOLD, Timo**); 85445 テクノパークＩＶ、ロウストラッセ ２８、シュバイクーオバーディング、ヒタチオ

(54) **Title:** SUSPENSION CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称： サスペンション制御装置



11(High voltage control device)
13HV charge controller
14Transformer
15HV discharge controller
16HV cascode
21Load (ER damper)
AA　High voltage command value
BB　High voltage measurement value
CC　Transformer control signal
DD　Cascode control signal
EE　High voltage (HV)

(57) **Abstract:** In order to improve the responsiveness of damping force control in an ER damper, this control device comprises: a command control device that finds a high-voltage command value for variably adjusting damping force on the basis of detection results from a vehicle behavior detection unit; and a high-voltage control device that performs feedback control on high voltage applied to an electrode, on the basis of the high-voltage command value output from the command control device. The high-voltage control device comprises: a HV charge controller that outputs transformer control signals

WO 2019/003907 A1

[続葉有]

ートモティブシステムズヨーロッパ ゲーエムベーハー内 Schwaig-Oberding (DE).

(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２０６区 ユアサハラ法律特許事務所 Tokyo (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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：

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

for performing charge control of a high voltage applied to the electrode; a transformer that performs transformer control of high voltages applied to the electrode, in accordance with transformer control signals from the HV charge controller; an HV discharge controller that outputs cascode control signals for performing discharge control of high voltages applied to the electrode; and an HV cascode that performs discharge control of high voltages applied to the electrode, in accordance with the cascode control signals output from the HV discharge controller.

(57) 要約：ＥＲダンパにおける減衰力制御の応答性を向上できるようにする。 制御装置は、車両挙動検出部の検出結果に基づいて減衰力を可変に調整するための高電圧指令値を求める指令制御装置と、指令制御装置から出力される高電圧指令値に基づいて電極に印加される高電圧をフィードバック制御する高電圧制御装置と、を備える。高電圧制御装置は、電極に印加される高電圧の充電制御を行うための変圧器制御信号を出力するＨＶ充電コントローラと、電極に印加される高電圧の変圧制御をＨＶ充電コントローラからの変圧器制御信号に従って行う変圧器と、電極に印加される高電圧の放電制御を行うためのカスコード制御信号を出力するＨＶ放電コントローラと、電極に印加される高電圧の放電制御をＨＶ放電コントローラからのカスコード制御信号に従って行うＨＶカスコードと、を備える。

明　細　書

発明の名称 ： サスペンション制御装置

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サスペンション制御装置に関する。

背景技術

[0002] ４輪自動車等の車両には車体（ばね上）側と各車輪（ばね下）側との間に、例えばサスペンションとしての減衰力調整式緩衝器（ダンパ）が設けられている。この種の従来技術には、シリンダ内に電気粘性流体（ERF：Electro Rheological Fluid）を封入した状態で、高電圧による電界を付与することにより発生減衰力を可変に制御する構成とした減衰力調整式緩衝器（ＥＲダンパ）が知られている（例えば、特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：独国特許出願公開第１０１１０６０９号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、従来技術のＥＲダンパは、内部に封入した電気粘性流体が大きな時定数をもっている。このため、電気粘性流体に電界をかける電極に対し、高電圧（ＨＶ）を印加したり、この高電圧（ＨＶ）を電極から放電させたりする制御には余分な時間がかかり、減衰力制御の応答性を向上することが難しいという問題がある。

[0005] 本発明の目的は、減衰力制御の応答性を向上することができるようにしたサスペンション制御装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一実施形態によれば、サスペンション制御装置が提供される。このサスペンション制御装置は、車両の挙動を検出する車両挙動検出部と、前

記車両の相対移動する２部材間に設けられた減衰力調整式緩衝器と、前記車両挙動検出部の検出結果に基づいて前記減衰力調整式緩衝器の減衰力を調整する制御装置と、を備える。前記減衰力調整式緩衝器は、電気粘性流体が封入されたシリンダと、該シリンダ内に摺動可能に挿入されたピストンと、該ピストンに連結されて前記シリンダの外部に延出するピストンロッドと、前記シリンダ内での前記ピストンの移動によって前記電気粘性流体の流れが生じる部分に設けられ、前記電気粘性流体に電界をかける電極と、を備える。

[0007] 前記制御装置は、前記車両挙動検出部の前記検出結果に基づいて前記減衰力を可変に調整するための高電圧指令値を求める指令制御装置と、前記指令制御装置から出力される前記高電圧指令値に基づいて前記電極に印加される高電圧をフィードバック制御する高電圧制御装置と、を備える。前記高電圧制御装置は、前記電極に印加される高電圧の充電制御を行うための変圧器制御信号を出力するＨＶ充電コントローラと、前記電極に印加される前記高電圧の変圧制御を前記ＨＶ充電コントローラからの前記変圧器制御信号に従って行う変圧器と、前記電極に印加される前記高電圧の放電制御を行うためのカスコード制御信号を出力するＨＶ放電コントローラと、前記電極に印加される前記高電圧の放電制御を前記ＨＶ放電コントローラからの前記カスコード制御信号に従って行うＨＶカスコードと、を備える。

[0008] 本発明の一実施形態によるサスペンション制御装置は、減衰力制御を行うときの応答性を向上することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施の形態によるサスペンション制御装置の全体構成を示す模式図である。

[図2]図１中の減衰力調整式緩衝器を具体化して示す縦断面図である。

[図3]図１中の高電圧制御装置を具体化して示す制御ブロック図である。

[図4]高電圧指令値、変圧器制御信号、カスコード制御信号および高電圧測定値の特性を示す特性線図である。

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サスペンション制御装置を、４輪自動車に搭載した場合を例に挙げ、添付図面の図１ないし図４に従って詳細に説明する。

[0011] 図１において、車体１は、車両のボディを構成している。車体１の下側には、車体１と共に車両を構成する車輪２（例えば、左，右の前輪と左，右の後輪を総称して車輪２という）が設けられている。この車輪２は、タイヤ３を含んで構成され、タイヤ３は、路面の細かい凹凸を吸収するばねとして作用する。

[0012] サスペンション装置４は、車両の相対移動する２部材間（例えば、車体１と車輪２との間）に設けられている。サスペンション装置４は、懸架ばね５（以下、ばね５という）と、該ばね５と並列になって前記２部材間（車体１と車輪２との間）に設けられた後述の減衰力調整式緩衝器２１（以下、ＥＲダンパ２１という）とを含んで構成されている。なお、図１中では、１組のサスペンション装置４を車体１と車輪２との間に設けた場合を例示している。しかし、サスペンション装置４は、例えば４輪の車輪２と車体１との間に個別に独立して合計４組設けられるもので、このうちの１組のみを図１では模式的に示している。

[0013] 車体１側にはばね上加速度センサ６が設けられている。このばね上加速度センサ６は、例えば後述するＥＲダンパ２１の近傍となる位置で車体１に取付けられている。ばね上加速度センサ６は、所謂ばね上側となる車体１側で上，下方向の振動加速度を検出し、その検出信号（即ち、ばね上加速度の信号）を指令制御装置９に出力する。一方、車両の車輪２側にはばね下加速度センサ７が設けられている。このばね下加速度センサ７は、所謂ばね下側となる車輪２側で上，下方向の振動加速度を検出し、その検出信号（即ち、ばね下加速度の信号）を指令制御装置９に出力する。

[0014] ここで、ばね上加速度センサ６とばね下加速度センサ７は、車両の挙動を検出する車両挙動検出部（より具体的には、車両の上，下方向の運動に関する状態量を検出する上下運動検出部）を構成している。なお、車両挙動検出

部は、ＥＲダンパ２１の近傍に設けたばね上加速度センサ６とばね下加速度センサ７とを含んで必ずしも構成する必要はない。例えば、ばね上加速度センサ６だけで車両挙動検出部を構成することもできる。また、車両挙動検出部は、車輪２に対する車体１の上，下方向の高さ位置（車高）を検出する車高センサ（図示せず）により構成してもよい。

[0015] さらには、車輪２の回転速度を検出する車輪速センサ（図示せず）等、加速度センサ６，７、前記車高センサ以外の車両の挙動（状態量）を検出するセンサにより車両挙動検出部を構成してもよい。この場合、例えば１個のばね上加速度センサ６の情報（加速度）と車輪速センサの情報（車輪速）から各車輪２毎の上下運動を推定することで、車両の上下運動を車両挙動として検出する構成としてもよい。

[0016] 制御装置８は、前記車両挙動検出部（例えば、加速度センサ６，７）の検出結果に基づいて減衰力調整式緩衝器２１（即ち、ＥＲダンパ２１という）の発生減衰力を可変に調整するための制御装置である。この制御装置８は、図１中に示すように、指令制御装置９と後述の高電圧制御装置１１とを備えている。制御装置８の指令制御装置９は、例えば車体１の車室内等に配設され、高電圧制御装置１１は、後述するＥＲダンパ２１の外筒２４に図２に示す如く付設される。高電圧制御装置１１は、外筒２４の径方向外側に着脱可能に取付けられるＨＶボックスでもある。

[0017] 指令制御装置９は、サスペンション装置用のＥＣＵ（Electronic Control Unit）と呼ばれるもので、例えばマイクロコンピュータを含んで構成されている。指令制御装置９は、その入力側が前記車両挙動検出部（例えば、加速度センサ６，７）に接続され、出力側は高電圧制御装置１１に接続されている。これらの接続には、例えばデータ通信を行う回線網であるＣＡＮ（Controller Area Network）からなる通信回線を用いることができる。

[0018] 指令制御装置９は、前記車両挙動検出部（例えば、加速度センサ６，７）の検出結果に基づいて前記減衰力を可変に調整するための高電圧指令値を求める。即ち、指令制御装置９は、ばね上加速度センサ６とばね下加速度セン

サ７とから入力された車両挙動情報により、例えばスカイフック制御則等を用いてＥＲダンパ２１の減衰力を可変に調整するための高電圧指令値を算出し、この高電圧指令値を高電圧制御装置１１に出力する。即ち、指令制御装置９と高電圧制御装置１１とからなる制御装置８は、減衰力可変ダンパであるＥＲダンパ２１で発生する減衰力を、前記車両挙動検出部の検出結果に基づいて可変に調整するように制御する。

[0019] 図１に示すように、バッテリ１０は、ＥＲダンパ２１（例えば、後述の電極筒３６）に高電圧を印加するための電源となっている。バッテリ１０は、例えば車両の補機用バッテリとなる１２Ｖの車載バッテリ（および、必要に応じて車載バッテリの充電を行うオルタネータ）により構成されている。バッテリ１０は、正極側が高電圧制御装置１１を介してＥＲダンパ２１の電極筒３６に接続され、負極側はＥＲダンパ２１のダンパシェルとなる外筒２４に接続されている。なお、バッテリ１０は、高電圧制御装置１１に限らず、例えば指令制御装置９等の電源でもあるが、図面の簡略化のために図示は省略している。また、ＥＲダンパ２１の電源は、例えば、走行用の電動モータ（駆動モータ）が搭載されたハイブリッド自動車や電気自動車の場合、車両駆動用の大容量バッテリ（図示せず）を用いることもできる。

[0020] 高電圧制御装置１１は、ＥＲダンパ２１（例えば、電極筒３６）に印加する高電圧を可変に制御する装置である。このために、高電圧制御装置１１は、直流電力線を構成するバッテリ線（batt線）１０Ａとグランド線（GND線）１０Ｂとを介して電源となるバッテリ１０に接続されている。高電圧制御装置１１は、指令制御装置９から出力される前記高電圧指令値と高電圧モニタ１２からの高電圧測定値とに基づいて、ＥＲダンパ２１の電極筒３６に印加する高電圧をフィードバック制御するものである。

[0021] 高電圧制御装置１１は、その入力側が指令制御装置９および高電圧モニタ１２等に接続され、出力側はＥＲダンパ２１の電極筒３６に接続されている。高電圧モニタ１２は、高電圧制御装置１１で昇圧された高電圧をモニタ（監視または検出）し、これを高電圧測定値として高電圧制御装置１１にフィ

ードバック制御のために出力する。なお、高電圧モニタ１２は、例えば高電圧制御装置１１の出力側に設けた高電圧の検出器等により構成してもよい。

[0022] 図３に示すように、高電圧制御装置１１は、ＨＶ充電コントローラ１３、変圧器１４、後述のＨＶ放電コントローラ１５およびＨＶカスコード１６を含んで構成されている。このうち、ＨＶ充電コントローラ１３は、指令制御装置９から出力される高電圧指令値と高電圧モニタ１２からの高電圧測定値とに基づいて、ＥＲダンパ２１の電極筒３６に印加する高電圧の充電制御を行うための変圧器制御信号を演算して求め、この変圧器制御信号を変圧器１４に出力する。この変圧器１４は、ＨＶ充電コントローラ１３から出力される前記変圧器制御信号に従って電極筒３６に印加する高電圧の変圧制御を行うものである。

[0023] ここで、指令制御装置９から出力される高電圧指令値は、例えば図４に示す特性線１７の如く、時間ｔ１～ｔ２の間にハイレベルとなって出力される。このとき、ＨＶ充電コントローラ１３は、特性線１８の如く時間ｔ１～ｔ３にわたって変圧器制御信号を出力する。変圧器１４は、ＨＶ充電コントローラ１３から出力される前記変圧器制御信号に従って、例えばバッテリ１０からの直流電圧を昇圧させるように変圧制御し、昇圧された高電圧（ＨＶ）をＥＲダンパ２１の電極筒３６に供給（出力）する。

[0024] 高電圧制御装置１１のＨＶ放電コントローラ１５は、ＥＲダンパ２１の電極筒３６に印加される電圧を降圧させるように放電制御を行う。即ち、ＨＶ放電コントローラ１５は、指令制御装置９から出力される高電圧指令値と高電圧モニタ１２からの高電圧測定値とに基づいて、電極筒３６に印加される高電圧の放電制御を行うためのカスコード制御信号を演算して求め、このカスコード制御信号をＨＶカスコード１６に出力する。

[0025] 高電圧制御装置１１のＨＶカスコード１６は、電極筒３６に印加された高電圧を放電して電荷を下げるための放電回路を構成している。このＨＶカスコード１６は、ＨＶ放電コントローラ１５からの前記カスコード制御信号に従って電極筒３６に印加された高電圧（ＨＶ）の放電制御を行い、放電時に

電極筒３６に余分な電荷が残るのを防ぐため、電極筒３６の電位を早期に高い応答性で低下させるものである。

[0026] ここで、ＨＶ放電コントローラ１５から出力されるカスコード制御信号は、例えば図４に示す特性線１９の如く、時間ｔ３～ｔ４の間に出力される。図４に示す特性線２０は、例えば高電圧モニタ１２からの高電圧測定値であり、時間ｔ１～ｔ４の間に出力される。高電圧制御装置１１のＨＶ充電コントローラ１３とＨＶ放電コントローラ１５とは、変圧器１４とＨＶカスコード１６とが同時に作動しないように、変圧器１４とＨＶカスコード１６とを並行（並列的）に制御している。このため、変圧器制御信号（特性線１８）が時間ｔ１～ｔ３にわたって出力された後に、カスコード制御信号（特性線１９）が時間ｔ３～ｔ４の間に出力される。なお、本実施の形態では、ＨＶ充電コントローラ１３とＨＶ放電コントローラ１５とは別のコントローラとしているが、高速コントローラを用いて、１つのコントローラとすることもできる。

[0027] ＨＶ充電コントローラ１３は、例えばソフトウエア等を介さない電気回路からなるアナログコントローラとして構成されている。一方、ＨＶ放電コントローラ１５は、例えば中央演算装置（ＣＰＵ）を有しソフトウエアを介した制御を行うデジタルコントローラにより構成されている。

[0028] 換言すると、アナログコントローラからなるＨＶ充電コントローラ１３は、指令制御装置９から出力される高電圧指令値（高電圧要求）と高電圧モニタ１２からの高電圧測定値との差に従って、アナログ制御信号（変圧器制御信号）発生させる。この信号は、変圧器制御信号と比例した高電圧を発生させる変圧器１４へと送られる。

[0029] 一方、ＨＶ放電コントローラ１５は、ＨＶ充電コントローラ１３と並行して前記高電圧指令値（高電圧要求）と前記高電圧測定値とを受信し、デジタル信号（カスコード制御信号）を演算する。この信号はアナログ信号に変換されてＨＶカスコード１６に送られる。ＨＶ放電コントローラ１５は、カスコード制御信号をＨＶカスコード１６に送る。ＨＶ放電コントローラ１５に

は、例えば、デジタル－アナログコンバータ、またはＰＷＭ出力＋復調（デモデュレーション）装置等が含まれている。

[0030] 次に、サスペンション装置４の主要部を構成する減衰力調整式緩衝器２１（即ち、ＥＲダンパ２１）の構成について、図１と図２を参照しつつ説明する。なお、以下の説明では、ＥＲダンパ２１の軸方向の一端側を「下端」側とし、軸方向の他端側を「上端」側として記載するが、ＥＲダンパ２１の軸方向の一端側を「上端」側とし、軸方向の他端側を「下端」側としてもよい。

[0031] ＥＲダンパ２１は、車体１と車輪２の上下動を減衰させる減衰力可変の緩衝器である。このＥＲダンパ２１は、内部に封入する作動流体として液体の電気粘性流体２２を用いた減衰力調整式のセミアクティブダンパとして構成されている。電気粘性流体（ERF：Electro Rheological Fluid）２２は、外部から付与された電界（電圧）に応じて性状（粘性）が変化する機能性流体である。電気粘性流体２２（以下、ＥＲ流体２２という）は、例えば、シリコンオイル等からなる基油（ベースオイル）と、該基油に混合して調製（分散）され前記電界の変化に応じて粘性を可変に増減させる粒子（微粒子）とにより構成されている。これにより、ＥＲ流体２２は、印加される電圧に応じて粘度が増減され、流動抵抗（減衰力）が変化する。

[0032] 図２において、ＥＲダンパ２１は、内筒２３、外筒２４、ピストン２７、ピストンロッド３０、ボトムバルブ３２、電極筒３６等を含んで構成されている。内筒２３と外筒２４はシリンダを構成し、このシリンダ内には、ＥＲ流体２２が封入されている。なお、図１および図２では、封入されているＥＲ流体２２を無色透明で表している。

[0033] 内筒２３は、軸方向に延びる円筒状の筒体として形成されている。内筒２３の内部には、ピストンロッド３０が挿入されている。内筒２３の外側には、外筒２４および電極筒３６が同軸となるように設けられている。内筒２３には、後述の電極間通路３９に常時連通する油穴２３Ａが径方向の横孔として周方向に離間して複数（例えば、４～８個）形成されている。即ち、内筒

２３内のロッド側油室Ｂは、油穴２３Ａによって電極間通路３９と連通している。

[0034] 外筒２４は、ＥＲダンパ２１の外殻をなすもので、円筒体として形成されている。外筒２４は、電極筒３６の径方向外側に設けられており、該電極筒３６との間にリザーバ室Ａを形成している。この場合、外筒２４は、その下端側がボトムキャップ２５により閉塞された閉塞端となっている。外筒２４の上端側は、開口端となっている。外筒２４の開口端側には、ピストンロッド３０との間を気，液密に封止（シール）するシール部材２６が設けられている。

[0035] 内筒２３と外筒２４との間（より具体的には、電極筒３６と外筒２４との間）には、リザーバとなる環状のリザーバ室Ａが形成されている。リザーバ室Ａ内には、ＥＲ流体２２と共に、作動気体となるガスが封入されている。このガスは、大気圧状態の空気であってもよく、また圧縮された窒素ガス等の気体を用いてもよい。リザーバ室Ａ内のガスは、ピストンロッド３０の縮小（縮み行程）時に、当該ピストンロッド３０の進入体積分を補償すべく圧縮される。

[0036] ピストン２７は、内筒２３内に摺動可能に設けられている。ピストン２７は、内筒２３内を第１室となるロッド側油室Ｂと第２室となるボトム側油室Ｃとに画成している。ピストン２７には、ロッド側油室Ｂとボトム側油室Ｃとを連通可能とする油路２７Ａ，２７Ｂがそれぞれ複数個、周方向に互いに離間して形成されている。

[0037] ここで、ＥＲダンパ２１はユニフロー構造となっている。このため、内筒２３内のＥＲ流体２２は、ピストンロッド３０の縮み行程と伸び行程との両行程で、ロッド側油室Ｂ（即ち、内筒２３の油穴２３Ａ）から電極間通路３９に向けて常に一方向（即ち、図２中に二点鎖線で示す矢印Ｆの方向）に流通する。ユニフロー構造を実現するため、ピストン２７の上端面には縮み側逆止弁２８が設けられている。この縮み側逆止弁２８は、ピストンロッド３０の縮小行程（縮み行程）でピストン２７が内筒２３内を下向きに摺動変位

するときに開弁し、これ以外のときには閉弁する。縮み側逆止弁２８は、ボトム側油室Ｃ内の油液（ＥＲ流体２２）がロッド側油室Ｂに向けて各油路２７Ａ内を流通するのを許し、これとは逆向きに油液が流れるのを阻止する。

[0038] ピストン２７の下端面には、伸長側のディスクバルブ２９が設けられている。伸長側のディスクバルブ２９は、ピストンロッド３０の伸長行程（伸び行程）でピストン２７が内筒２３内を上向きに摺動変位するときに、ロッド側油室Ｂ内の圧力がリリーフ設定圧を越えると開弁し、このときの圧力を、各油路２７Ｂを介してボトム側油室Ｃ側にリリーフする。

[0039] ピストンロッド３０は、その下端が内筒２３内でピストン２７に連結（固定）され、その上端がロッド側油室Ｂを通って内筒２３および外筒２４の外部へ延出されている。この場合、ピストンロッド３０の上端側は、ロッドガイド３１を介して外部に突出している。ロッドガイド３１は、その内周側でピストンロッド３０を軸方向に摺動可能に案内（ガイド）する部材である。

[0040] 内筒２３の下端側にはボトムバルブ３２が設けられている。このボトムバルブ３２は、ボトム側油室Ｃとリザーバ室Ａとを連通，遮断するものである。このため、ボトムバルブ３２は、バルブボディ３３と、伸び側逆止弁３４と、ディスクバルブ３５とを含んで構成されている。バルブボディ３３は、外筒２４、ボトムキャップ２５と内筒２３との間でリザーバ室Ａとボトム側油室Ｃとを画成する。バルブボディ３３には、リザーバ室Ａとボトム側油室Ｃとを連通可能とする油路３３Ａ，３３Ｂがそれぞれ周方向に間隔をあけて形成されている。

[0041] 伸び側逆止弁３４は、例えばバルブボディ３３の上面側に設けられている。伸び側逆止弁３４は、ピストンロッド３０の伸長行程でピストン２７が上向きに摺動変位するときに開弁し、これ以外のときには閉弁する。伸び側逆止弁３４は、リザーバ室Ａ内の油液（ＥＲ流体２２）がボトム側油室Ｃに向けて各油路３３Ａ内を流通するのを許し、これとは逆向きに油液が流れるのを阻止する。

[0042] 縮小側のディスクバルブ３５はバルブボディ３３の下面側に設けられてい

る。縮小側のディスクバルブ３５は、ピストンロッド３０の縮小行程でピストン２７が下向きに摺動変位するときに、ボトム側油室Ｃ内の圧力がリリーフ設定圧を越えると開弁し、このときの圧力を、各油路３３Ｂを介してリザーバ室Ａ側にリリーフする。

[0043] 内筒２３と外筒２４との間には、軸方向に延びる中間筒（圧力管）からなる電極筒３６が設けられている。この電極筒３６は、ロッドガイド３１とバルブボディ３３とに対して保持部材３７，３８を介して支持されている。保持部材３７，３８は、例えば電気絶縁性材料（アイソレータ）により形成されている。上側の保持部材３７は、内筒２３およびロッドガイド３１と電極筒３６との間を電気的に絶縁した状態に保っている。下側の保持部材３８は、内筒２３およびバルブボディ３３と電極筒３６との間を電気的に絶縁した状態に保っている。下側の保持部材３８には、電極間通路３９をリザーバ室Ａに対して連通させる複数の油路３８Ａが形成されている。

[0044] 電極筒３６は、内筒２３と外筒２４との間に中間筒として配設されている。電極筒３６は、導電性材料を用いて形成され、筒状の正（プラス側）電極を構成している。即ち、電極筒３６には、高電圧制御装置１１から高電圧（ＨＶ）が印加される。電極筒３６と径方向で対向する内筒２３は、筒状の負（マイナス側）電極を構成し、外筒２４とバルブボディ３３等を介して電気的に接続されている。内筒２３と電極筒３６との間には、ロッド側油室Ｂと複数の油穴２３Ａを介して連通し軸方向に延びる環状の電極間通路３９が形成されている。電極間通路３９の内部では、ピストン２７の摺動（移動）によってＥＲ流体２２が一方向に流通する。

[0045] 内筒２３の外周と電極筒３６の内周との間には、ＥＲ流体２２が流通する電極間通路３９を仕切る（ＥＲ流体２２の流れを案内する）隔壁部材４０が設けられている。この隔壁部材４０は、内筒２３の外周面と電極筒３６の内周面とに対して相対回転不能に取付けられている。隔壁部材４０は、内筒２３と電極筒３６との間でＥＲ流体２２を軸方向だけでなく、周方向にも案内する流路形成部材である。これにより、ＥＲ流体２２が流通する電極間通路

３９を、周方向に延びる部分を有する螺旋状または蛇行する１個または複数個の通路（流路）とすることができる。この場合には、軸方向に直線的に延びる通路と比較して、電極間通路３９の全長（油穴２３Ａから油路３８Ａまでの流路の長さ）を長くすることができる。

[0046] ここで、電極間通路３９内のＥＲ流体２２は、ピストンロッド３０が内筒２３内を進退動するとき（即ち、縮み行程と伸び行程を繰返す間）に、この進退動に伴って電極間通路３９の軸方向の上側から下側へと流通する。そして、電極間通路３９内に流入したＥＲ流体２２は、電極筒３６の下端側から保持部材３８の油路３８Ａを介してリザーバ室Ａに流出してゆく。このとき、電極間通路３９内では、電極筒３６に印加される高電圧に応じた電界（電位差）が発生するため、ＥＲ流体２２の粘度は、電界強度に従って可変に調整される。

[0047] 即ち、ＥＲダンパ２１は、内筒２３と電極筒３６との間の電極間通路３９内に電界（電位差）を発生させ、該電極間通路３９を通過するＥＲ流体２２の粘度を電界に応じて変化させることで、発生減衰力を可変に制御（調整）することができる。ＥＲ流体２２の粘度は、内筒２３と電極筒３６との間の電界強度（電位差）に応じて増減され、高電圧制御装置１１から印加される高電圧（ＨＶ）が大きい程、発生減衰力はハードな特性となって大きくなる。

[0048] 換言すると、ＥＲダンパ２１は、ＥＲ流体２２の流れが生じる部分に設けられた電極筒３６に印加する高電圧（ＨＶ）の増減に応じて、発生減衰力の特性（減衰力特性）を高電圧時のハード（Hard）な特性（硬特性）と、低電圧時のソフト（Soft）な特性（軟特性）との間で連続的に調整することができる。なお、ＥＲダンパ２１は、減衰力特性を必ずしも連続的に変化させる必要はなく、２段階または３段階以上の複数段階で調整可能な構成としてもよい。

[0049] 本実施の形態によるサスペンション制御装置は、上述の如き構成を有するもので、次に、制御装置８の指令制御装置９および高電圧制御装置１１を用

いてＥＲダンパ２１の減衰力特性を可変に制御する処理について説明する。

[0050] 指令制御装置９には、車両の走行時にばね上加速度センサ６からばね上加速度に対応する検出信号が入力されると共に、ばね下加速度センサ７からばね下加速度に対応する検出信号が入力される。このとき、指令制御装置９は、例えばスカイフック制御則等を用いて、ばね上加速度とばね下上速度とから目標減衰力を演算し、目標減衰力を発生させるために必要な目標電圧を算出する。そして、指令制御装置９は、この目標減衰力（目標電圧）に対応した高電圧指令値を高電圧制御装置１１に出力する。

[0051] また、高電圧制御装置１１には、例えば高電圧モニタ１２からの高電圧測定値が入力される。この高電圧測定値は、高電圧制御装置１１で昇圧されて電極筒３６に印加される高電圧をモニタ（監視）したもので、この高電圧測定値は高電圧制御装置１１のフィードバック制御のために用いられる。なお、高電圧モニタ１２は、例えば高電圧制御装置１１の出力側に設けた高電圧の検出器等により構成することができ、図１中では、高電圧測定値を明示するための一つの手段として高電圧モニタ１２を図示したものである。

[0052] 指令制御装置９から高電圧制御装置１１に出力される高電圧指令値は、例えば図４に示す特性線１７の如く、時間ｔ１～ｔ２の間にハイレベルとなって出力される。このとき、高電圧制御装置１１のＨＶ充電コントローラ１３は、特性線１８の如く時間ｔ１～ｔ３にわたって変圧器制御信号を出力する。変圧器１４は、この変圧器制御信号に従って、例えばバッテリ１０からの直流電圧を昇圧させるように変圧制御し、昇圧された高電圧（ＨＶ）をＥＲダンパ２１の電極筒３６に供給（出力）する。即ち、ＨＶ充電コントローラ１３は、高電圧指令値（高電圧要求）を受取り、この要求が増加しているときには、変圧器１４の出力電圧（ＨＶ）が要求電圧値に達するまで直流電圧を昇圧させる変圧制御を行う。

[0053] 一方、高電圧指令値（高電圧要求）が減少するときには、変圧器１４はエネルギを生成する昇圧のための変圧制御を止める。このとき、高電圧制御装置１１のＨＶ放電コントローラ１５は、ＥＲダンパ２１の電極筒３６に印加

されＥＲ流体２２に蓄えられた電荷エネルギを消散させるため、ＨＶカスコード１６の放電制御を行い、前記高電圧を減少させる。

[0054] このために、ＨＶ放電コントローラ１５は、指令制御装置９から出力される高電圧指令値と高電圧モニタ１２からの高電圧測定値とに基づいて、図４中の特性線１９の如く、カスコード制御信号を演算し、このカスコード制御信号をＨＶカスコード１６に出力する。ＨＶカスコード１６は、カスコード制御信号に従って電極筒３６に印加された高電圧（ＨＶ）の放電制御を行う。

[0055] このように、高電圧制御装置１１のＨＶ放電コントローラ１５は、指令制御装置９から出力される高電圧指令値（高電圧要求）と高電圧モニタ１２からの高電圧測定値とを入力信号として用い、予め決められたカスコードの制御アルゴリズムに従って図４の特性線１９の如くカスコード制御信号を演算する。

[0056] 図４中の時間ｔ１～ｔ２の如く、指令制御装置９からの高電圧指令値（特性線１７）が増加するとき、ＥＲダンパ２１の電極筒３６（ＥＲ流体２２）には高電圧の電界が付与される。この間は、特性線１９の如くカスコード制御信号はゼロで、ＨＶカスコード１６は放電制御を停止したオフの状態である。この間、変圧器制御信号（特性線１８）は、高電圧指令値の要求が増えるに従って信号値が増加する。

[0057] しかし、図４中の時間ｔ２～ｔ４の如く、特性線１７の高電圧指令値（高電圧要求）が高電圧測定値（特性線２０）よりも小さくなると、特性線１８の変圧器制御信号が時間ｔ２～ｔ３間で、最小値に到達するまでの遅延時間（即ち、図４中の遅延時間ΔＴ）が生じる。高電圧制御装置１１のＨＶ放電コントローラ１５は、この遅延時間ΔＴの後に高電圧を下げるカスコード制御信号を特性線１９の如く演算する。カスコード制御信号は、特性線１９で示すように時間ｔ４でゼロとなり、このときに、高電圧測定値（特性線２０）は最小値となる。言い換えると、変圧器制御信号１８がゼロになるのを条件に、ＨＶ放電コントローラ１５内の高電圧指令値と測定値との偏差の大き

さに応じて、所定のアルゴリズムで制御が開始される。結果として、所定の遅延時間の経過を待って、カスコードの制御は開始される。

[0058] ところで、カスコード回路を入れていなかった従来技術では、図４中に二点鎖線で示す特性線１００の如く、高電圧を最小値にまで下げるのに時間ｔ２～ｔ５が必要となっている。即ち、従来技術のＥＲダンパは、内部に封入した電気粘性流体が大きな時定数をもっているため、電気粘性流体に電界をかける電極に対して高電圧（ＨＶ）を印加した後に、この高電圧（ＨＶ）を電極から放電させる制御で、電荷が抜け難くなって余分な時間がかかり、減衰力制御の応答性が低下する原因となっている。

[0059] そこで、本実施の形態では、高電圧制御装置１１を、高電圧指令値に基づいてＥＲダンパ２１の電極筒３６に印加する高電圧（ＨＶ）の充電制御を行うため変圧器制御信号を出力するＨＶ充電コントローラ１３と、ＨＶ充電コントローラ１３からの変圧器制御信号に従って電極筒３６に印加する高電圧の変圧制御を行う変圧器１４と、前記高電圧指令値に基づいて電極筒３６に印加される高電圧の放電制御を行うためカスコード制御信号を出力するＨＶ放電コントローラ１５と、ＨＶ放電コントローラ１５からのカスコード制御信号に従って電極筒３６に印加された高電圧の放電制御を行うＨＶカスコード１６と、により構成している。

[0060] このような構成とすることにより、高電圧制御装置１１のＨＶ放電コントローラ１５からＨＶカスコード１６にカスコード制御信号（図４中の特性線１９）を出力して高電圧（ＨＶ）を電極筒３６から放電させる制御を行うときに、電極筒３６から前記高電圧（ＨＶ）の電荷が抜け易くなる。このため、高電圧モニタ１２で検出される高電圧測定値は、図４中の特性線２０の如く、時間ｔ３～ｔ４間で早期に最小値となり、時間ｔ４の時点で電極筒３６から電荷が抜ける。

[0061] 従って、本実施の形態では、従来技術の特性線１００による時間ｔ５よりも早期に、時間ｔ４で電極筒３６から電荷を放電させる制御を完了することができ、減衰力制御の応答性を向上することができる。即ち、ＥＲダンパ２

１の電極筒３６に対する高電圧の印加と放電制御とを高い応答性をもって行ことができ、減衰力制御の信頼性、安定性を高めることができる。

[0062] また、高電圧制御装置１１は、変圧器１４とＨＶカスコード１６とが同時に作動しないように、変圧器１４とＨＶカスコード１６とを並行（並列的）に制御する構成としている。これにより、変圧器１４とＨＶカスコード１６とが同時に動作することはなくなり、変圧器１４からの高電圧（即ち、電気エネルギ）の供給と、ＨＶカスコード１６による放電制御（エネルギの消散）とを時間差をもって効率的に行うことができる。

[0063] なお、前記実施の形態では、サスペンション装置４のＥＲダンパ２１を縦置き状態で自動車等の車両に取付ける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、ＥＲダンパ２１を横置き状態で鉄道車両等の車両に取付ける構成としてもよい。即ち、ＥＲダンパ２１は、例えばエアレーションを起こさない範囲で傾けて配置する等、取付対象に応じて所望の方向に設置することができる。

[0064] 以上説明した実施の形態に基づくサスペンション制御装置として、例えば、下記に述べる態様のものが考えられる。

[0065] 第１の態様としては、サスペンション制御装置が提供される。このサスペンション制御装置は、車両の挙動を検出する車両挙動検出部と、前記車両の相対移動する２部材間に設けられた減衰力調整式緩衝器と、前記車両挙動検出部の検出結果に基づいて前記減衰力調整式緩衝器の減衰力を調整する制御装置と、を備える。前記減衰力調整式緩衝器は、電気粘性流体が封入されたシリンダと、該シリンダ内に摺動可能に挿入されたピストンと、該ピストンに連結されて前記シリンダの外部に延出するピストンロッドと、前記シリンダ内での前記ピストンの移動によって前記電気粘性流体の流れが生じる部分に設けられ、前記電気粘性流体に電界をかける電極と、を備える。前記制御装置は、前記車両挙動検出部の前記検出結果に基づいて前記減衰力を可変に調整するための高電圧指令値を求める指令制御装置と、前記指令制御装置から出力される前記高電圧指令値に基づいて前記電極に印加される高電圧をフ

ィードバック制御する高電圧制御装置と、を備える。前記高電圧制御装置は、前記電極に印加される高電圧の充電制御を行うための変圧器制御信号を出力するＨＶ充電コントローラと、前記電極に印加される前記高電圧の変圧制御を前記ＨＶ充電コントローラからの前記変圧器制御信号に従って行う変圧器と、前記電極に印加される前記高電圧の放電制御を行うためのカスコード制御信号を出力するＨＶ放電コントローラと、前記電極に印加される前記高電圧の放電制御を前記ＨＶ放電コントローラからの前記カスコード制御信号に従って行うＨＶカスコードと、を備える。

[0066] 第２の態様としては、前記第１の態様において、前記高電圧制御装置は、前記変圧器と前記ＨＶカスコードとが同時に作動しないように、前記変圧器と前記ＨＶカスコードとを並行的に制御する。第３の態様としては、前記第１または第２の態様において、前記ＨＶ充電コントローラはアナログコントローラであり、前記ＨＶ放電コントローラはデジタルコントローラである。第４の態様としては、前記第１の態様において、前記ＨＶ充電コントローラと前記ＨＶ放電コントローラとは、単一のコントローラとして一体的に形成される。

[0067] 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。

[0068] 本願は、２０１７年６月２８日出願の日本特許出願番号２０１７－１２６１０１号に基づく優先権を主張する。２０１７年６月２８日出願の日本特許出願番号２０１７－１２６１０１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

[0069] １　車体（車両の相対移動する部材）、　２　車輪（車両の相対移動する部材）、　４　サスペンション装置、　６　ばね上加速度センサ（車両挙動検出部）、　７　ばね下加速度センサ（車両挙動検出部）、　８　制御装置、　９　指令制御装置、　１１　高電圧制御装置、　１３　ＨＶ充電コントローラ、　１４　変圧器、　１５　ＨＶ放電コントローラ、　１６　ＨＶカスコード、　２１　ＥＲダンパ（減衰力調整式緩衝器）、　２２　ＥＲ流体（電気粘性流体）、　２３　内筒（シリンダ）、　２４　外筒（シリンダ）、　２７　ピストン、　３０　ピストンロッド、　３６　電極筒（電極）

請求の範囲

[請求項1] サスペンション制御装置であって、

車両の挙動を検出する車両挙動検出部と、

前記車両の相対移動する２部材間に設けられた減衰力調整式緩衝器と、

前記車両挙動検出部の検出結果に基づいて前記減衰力調整式緩衝器の減衰力を調整する制御装置と

を備え、

前記減衰力調整式緩衝器は、電気粘性流体が封入されたシリンダと、該シリンダ内に摺動可能に挿入されたピストンと、該ピストンに連結されて前記シリンダの外部に延出するピストンロッドと、前記シリンダ内での前記ピストンの移動によって前記電気粘性流体の流れが生じる部分に設けられ、前記電気粘性流体に電界をかける電極と、を備え、

前記制御装置は、

前記車両挙動検出部の前記検出結果に基づいて前記減衰力を可変に調整するための高電圧指令値を求める指令制御装置と、

前記指令制御装置から出力される前記高電圧指令値に基づいて前記電極に印加される高電圧をフィードバック制御する高電圧制御装置と

を備え、

前記高電圧制御装置は、

前記電極に印加される高電圧の充電制御を行うための変圧器制御信号を出力するＨＶ充電コントローラと、

前記電極に印加される前記高電圧の変圧制御を前記ＨＶ充電コントローラからの前記変圧器制御信号に従って行う変圧器と、

前記電極に印加される前記高電圧の放電制御を行うためのカスコード制御信号を出力するＨＶ放電コントローラと、

前記電極に印加される前記高電圧の放電制御を前記ＨＶ放電コント

ローラからの前記カスコード制御信号に従って行うＨＶカスコードとを備える

サスペンション制御装置。

[請求項2] 請求項１に記載のサスペンション制御装置であって、

前記高電圧制御装置は、前記変圧器と前記ＨＶカスコードとが同時に作動しないように、前記変圧器と前記ＨＶカスコードとを並行的に制御する

サスペンション制御装置。

[請求項3] 請求項１または請求項２に記載のサスペンション制御装置であって、

前記ＨＶ充電コントローラはアナログコントローラであり、

前記ＨＶ放電コントローラはデジタルコントローラである

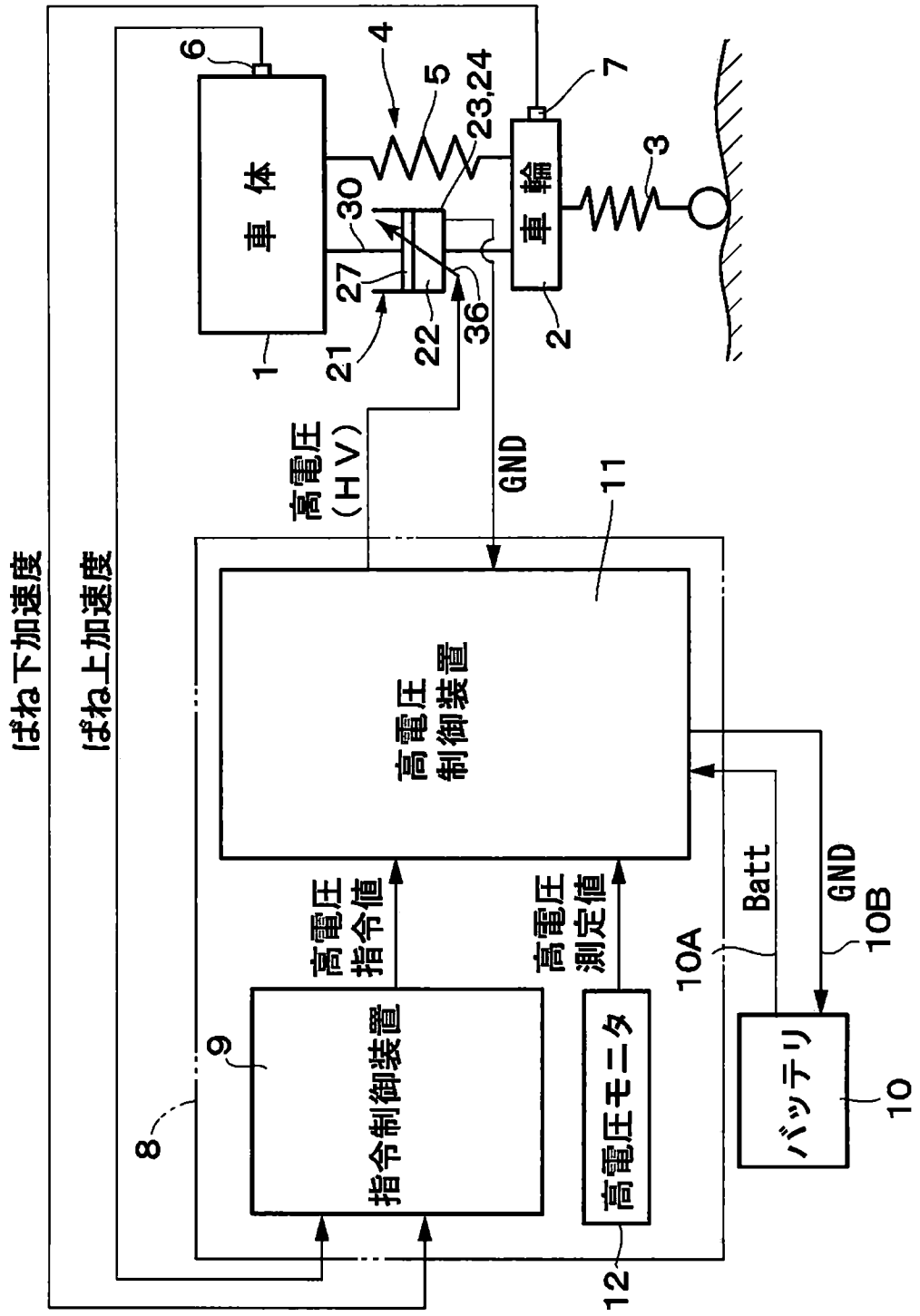
サスペンション制御装置。

[請求項4] 請求項１に記載のサスペンション制御装置であって、

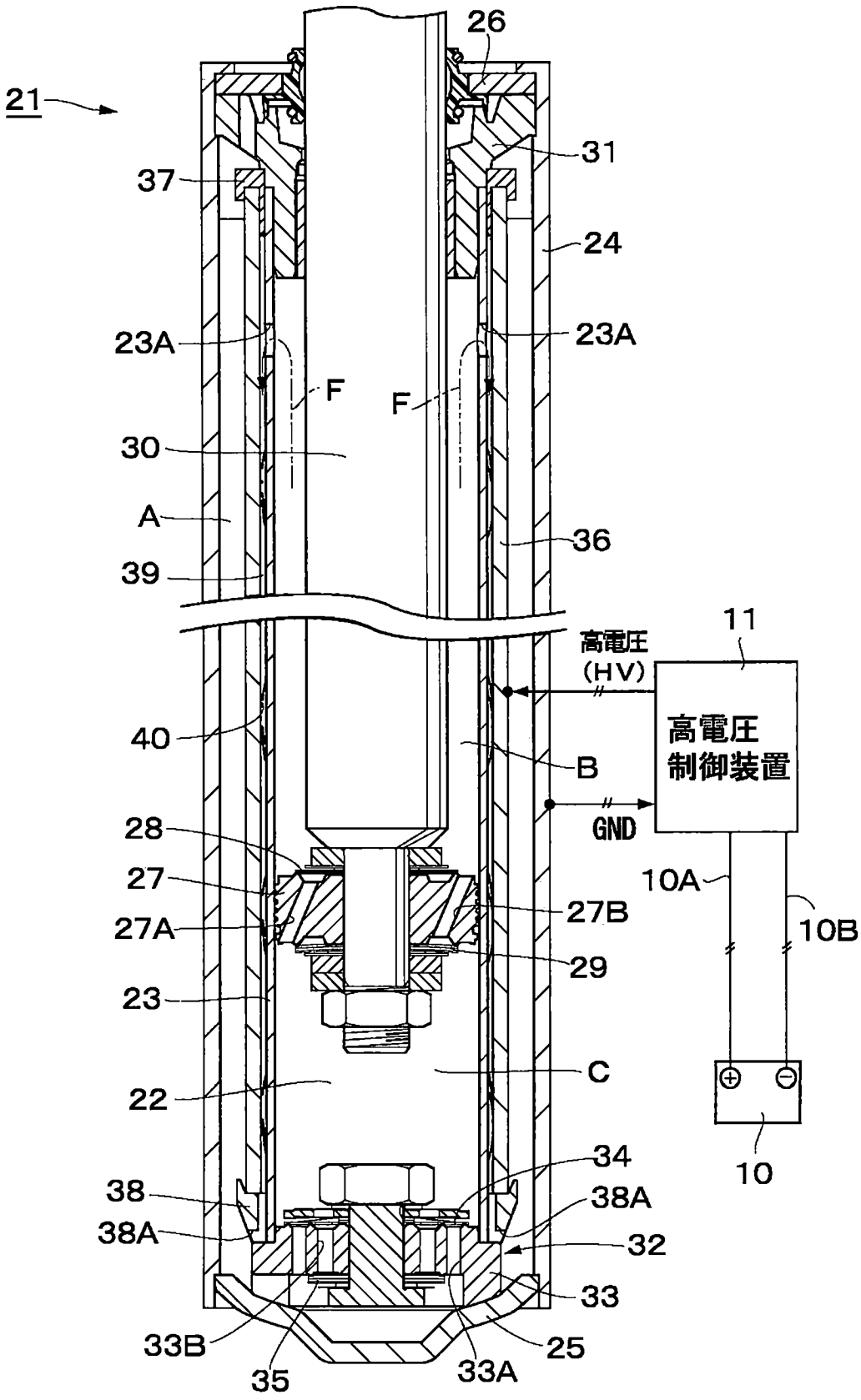
前記ＨＶ充電コントローラと前記ＨＶ放電コントローラとは、単一のコントローラとして一体的に形成された

サスペンション制御装置。

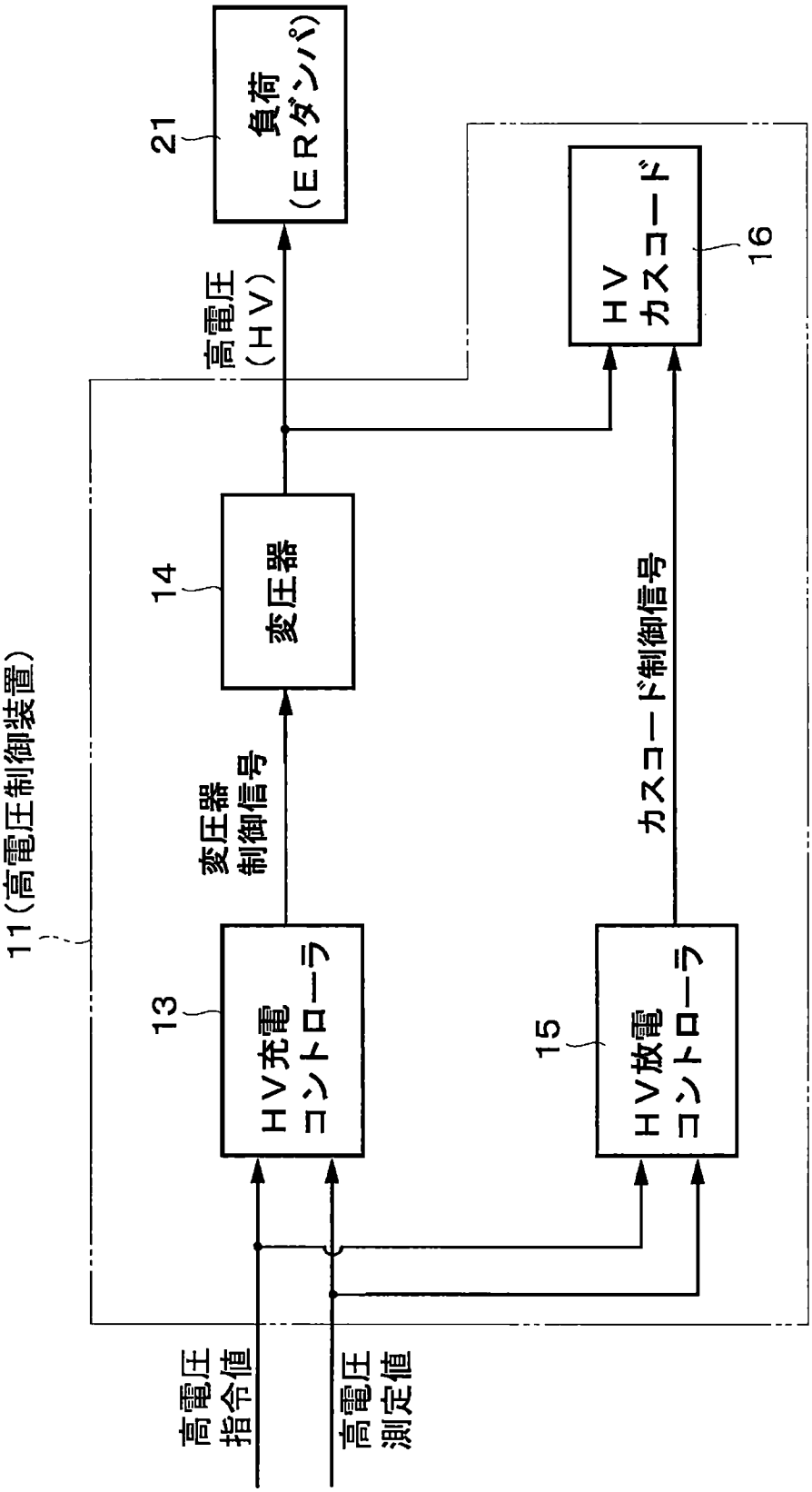
[図1]


ばね下加速度
ばね上加速度
車体
車輪
高電圧（ＨＶ）
GND
高電圧制御装置
高電圧指令値
高電圧測定値
Batt
GND
指令制御装置
高電圧モニタ
バッテリ
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
10A
10B
11
12
21
22
23,24
27
30
36

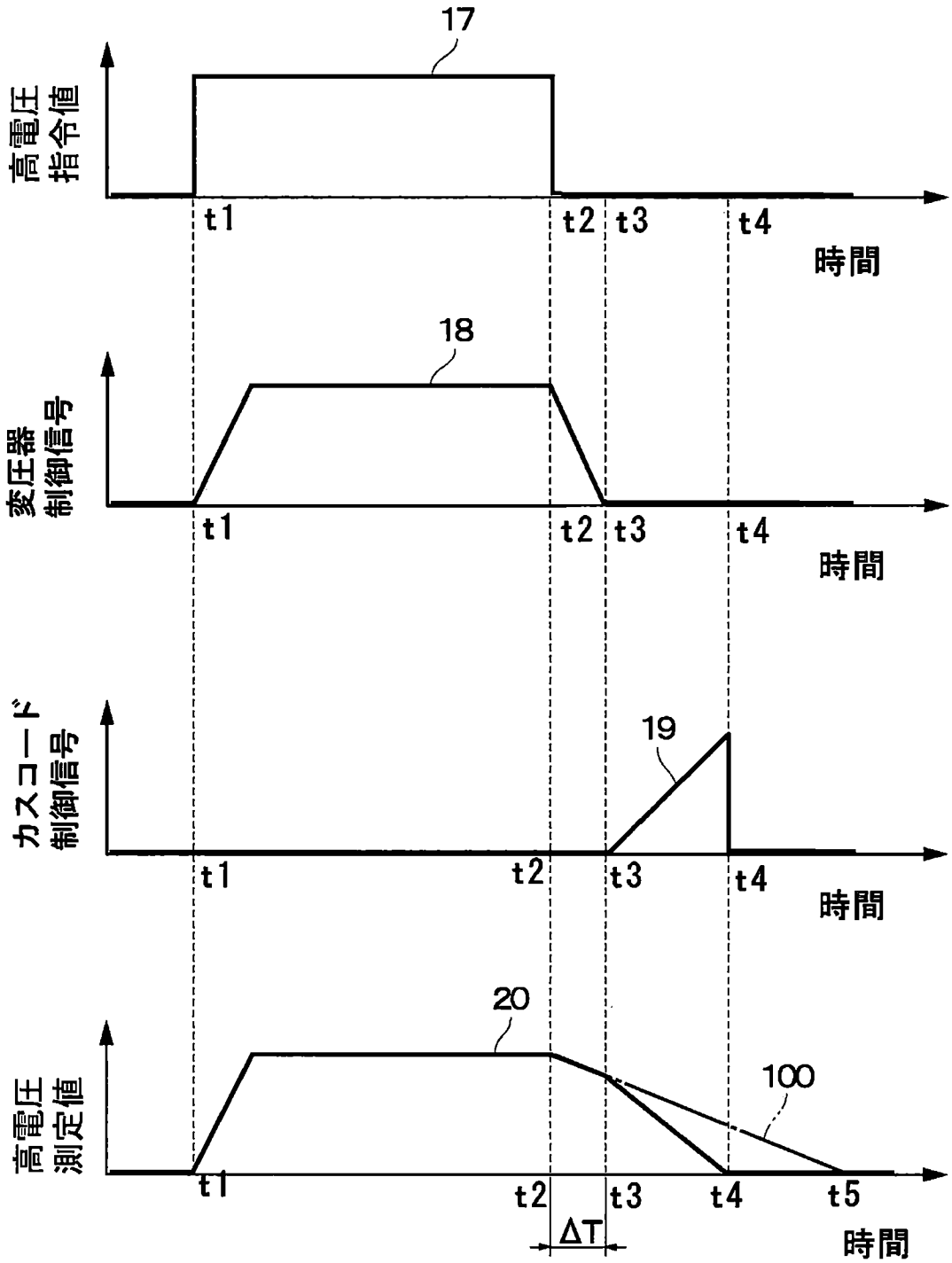
[図2]


21
26
31
37
24
23A
23A
F
F
30
A
36
39
11
高電圧
(HV)
高電圧
制御装置
40
B
GND
28
27
27A
27B
29
10A
10B
23
C
22
34
38
38A
38A
32
33
33B
25
35
33A
10

[図3]


11（高電圧制御装置）
21
負荷
（ＥＲダンパ）
高電圧
（ＨＶ）
14
変圧器
変圧器
制御信号
13
ＨＶ充電
コントローラ
高電圧
指令値
高電圧
測定値
15
ＨＶ放電
コントローラ
カスコード制御信号
16
ＨＶ
カスコード

[図4]


17
高電圧
指令値
t1
t2
t3
t4
時間
18
変圧器
制御信号
t1
t2
t3
t4
時間
カスコード
制御信号
19
t1
t2
t3
t4
時間
20
高電圧
測定値
100
t1
t2
t3
t4
t5
ΔT
時間

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/022508

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. B60G17/015(2006.01)i, B60G17/08(2006.01)i, F16F9/46(2006.01)i, F16F9/53(2006.01)i, F16F15/02(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)
Int.Cl. B60G17/015, B60G17/08, F16F9/46, F16F9/53, F16F15/02

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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	WO 2017/002620 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD.) 05 January 2017, paragraphs [0001]-[0144], claims, fig. 1-22	1-4
Y	JP 8-91031 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 09 April 1996, claims, paragraphs [0001]-[0074], fig. 1-10	1-4
Y	WO 2016/171827 A1 (XILINX, INC.) 27 October 2016, specification, page 1, line 4 to page 17, line 24, claims, fig. 1-11	1-4

☒ 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	Date of mailing of the international search report
24.07.2018	07.08.2018

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/022508

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10110609 A1 (SCHENCK PEGASUS GMBH) 12 September 2002, entire text, all drawings	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2018/022508

WO 2017/002620 A1	05 January 2017	DE 112016003016 T5	15 March 2018
		CN 107709057 A	16 February 2018
		KR 10-2018-0022717 A	06 March 2018
JP 8-91031 A	09 April 1996	(Family: none)	
WO 2016/171827 A1	27 October 2016	JP 2018-516504 A	21 June 2018
		claims	
		paragraphs [0001]-[0054], fig. 1-11	
		US 9184623 B1	10 November 2015
		CN 107534436 A	02 January 2018
		KR 10-2017-0139574 A	19 December 2017
DE 10110609 A1	12 September 2002	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０２２５０８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60G17/015(2006.01)i, B60G17/08(2006.01)i, F16F9/46(2006.01)i, F16F9/53(2006.01)i, F16F15/02(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60G17/015, B60G17/08, F16F9/46, F16F9/53, F16F15/02

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	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８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	WO 2017/002620 A1（日立オートモティブシステムズ株式会社）2017.01.05, 段落０００１－０１４４、請求の範囲、図１－２２	1-4
Y	JP 8-91031 A（日産自動車株式会社）1996.04.09, 特許請求の範囲、段落０００１－００７４、図１－１０	1-4
Y	WO 2016/171827 A1（XILINX, INC.）2016.10.27, 明細書第１頁第４行－第１７頁第２４行、請求の範囲、図１－１１	1-4

☑　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	国際調査報告の発送日
２４．０７．２０１８	０７．０８．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｑ　９０２９
田々井　正吾
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３８１

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	DE 10110609 A1 (SCHENCK PEGASUS GMBH) 2002.09.12, 全文, 全図	1-4

WO 2017/002620 A1	2017.01.05	DE 112016003016 T5	2018.03.15
		CN 107709057 A	2018.02.16
		KR 10-2018-0022717 A	2018.03.06
JP 8-91031 A	1996.04.09	ファミリーなし	
WO 2016/171827 A1	2016.10.27	JP 2018-516504 A 特許請求の範囲、 段落 0001-0054、図 1-11	2018.06.21
		US 9184623 B1	2015.11.10
		CN 107534436 A	2018.01.02
		KR 10-2017-0139574 A	2017.12.19
DE 10110609 A1	2002.09.12	ファミリーなし	