(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
2010 年 1 月 28 日(28.01.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/010623 A1

(51) 国際特許分類:
B60T 13/36 (2006.01) *B61H 11/06* (2006.01)
B60T 13/68 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/063308

(22) 国際出願日: 2008 年 7 月 24 日(24.07.2008)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (Mitsubishi Electric Corporation) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 板野 康晴 (ITANO, Yasuharu) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 山田 洋史 (YAMADA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 松山 悦司 (MATSUYAMA, Etsuji) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 吉川 広 (YOSHIKAWA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 酒井 宏明 (SAKAI, Hiroaki); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目２番５号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

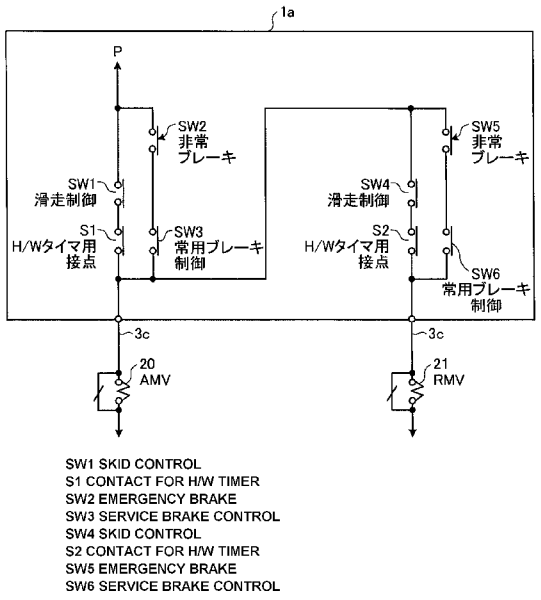
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) **Title**: TRAIN BRAKING DEVICE

(54) 発明の名称: 列車ブレーキ装置

[図2]



(57) **Abstract**: A train braking device that includes a control section to control a brake cylinder pressure working on a brake cylinder in accordance with a service brake command and an emergency brake command. The train braking device has a supply valve AMV20 for supplying the compressed air to the brake cylinder and an exhaust valve RMV21 for regulating a pressure of the supplied compressed air. The control section includes a solenoid valve drive circuit (1a) having a first switch circuit in which a first skid control switch SW1 is connected in parallel with both ends of a serial connection circuit of a first emergency brake switch SW2 and a first service brake control switch SW3 with one end connected with a circuit power supply P and with the other end connected with the supply valve AMV20, and a second switch circuit in which a second skid control switch SW4 is connected in parallel with both ends of a serial connection circuit of a second emergency brake switch SW5 and a second service brake control switch SW6 with one end connected with the first switch circuit and with the other end connected with the exhaust valve RMV21.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/010623 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

常用ブレーキ指令または非常ブレーキ指令に基づいてブレーキシリンダに作用するブレーキシリンダ圧力を制御する制御部を備えた列車ブレーキ装置において、圧縮空気をブレーキシリンダに供給する供給弁ＡＭＶ２０と、供給された圧縮空気を調圧する排気弁ＲＭＶ２１とを備え、制御部は、第１の非常ブレーキ用スイッチＳＷ２と第１の常用ブレーキ制御用スイッチＳＷ３との直列接続回路の両端に第１の滑走制御用スイッチＳＷ１を並列接続したスイッチ回路であって、一端が回路電源Ｐに接続され他端が供給弁ＡＭＶ２０と接続される第１のスイッチ回路と、第２の非常ブレーキ用スイッチＳＷ５と第２の常用ブレーキ制御用スイッチＳＷ６との直列接続回路の両端に第２の滑走制御用スイッチＳＷ４を並列接続したスイッチ回路であって、一端が第１のスイッチ回路に接続され他端が排気弁ＲＭＶ２１に接続される第２のスイッチ回路を有する電磁弁駆動回路１ａを備える。

明 細 書

列車ブレーキ装置

技術分野

[0001] 本発明は、列車のブレーキ装置に関するものである。

背景技術

[0002] 空気ブレーキ制御部を有する列車ブレーキ装置は、空気ブレーキ制御部が常用ブレーキ指令や非常ブレーキ指令に基づいて所定の信号を生成し、電磁弁が当該所定の信号に対応する空気信号を生成することにより所定のブレーキシリンダ力を得ることが可能である。

[0003] 従来、例えば下記特許文献1に示される列車ブレーキ装置は、空気ブレーキ制御部において、常用ブレーキ制御用および滑走制御用の回路を共通化している。一方、非常ブレーキ用の回路は、常用ブレーキ制御用および滑走制御用の回路から独立した構成である。また電磁弁は、常用ブレーキ制御用および滑走制御用の電磁弁を共通化しているが、非常ブレーキ用の電磁弁は独立した構成である。そのため、従来の列車ブレーキ装置は、常用ブレーキ制御および滑走制御とは独立して非常ブレーキを発生することが可能である。

[0004] 特許文献1:特開2001-018784号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1に示される列車ブレーキ装置は、空気ブレーキ制御部の回路と電磁弁がそれぞれ複数存在するため、装置の製造とメンテナンスに要する手間や費用が増大し、空気ブレーキの更なる信頼性向上に課題があった。

[0006] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、空気ブレーキの更なる信頼性を向上させることができる列車ブレーキ装置を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる列車ブレーキ装置は、

常用ブレーキ指令または非常ブレーキ指令に基づいて、ブレーキシリンダに作用するブレーキシリンダ圧力を制御する制御部を備えた列車ブレーキ装置において、供給された圧縮空気を前記ブレーキシリンダに供給する供給弁と、供給された前記圧縮空気を調圧する排気弁とを有する電磁弁部を備え、前記制御部は、第1の非常ブレーキ用スイッチと第1の常用ブレーキ制御用スイッチとを含む直列接続回路の両端に第1の滑走制御用スイッチを並列接続したスイッチ回路であって、一端が回路電源に接続され、他端が前記供給弁に接続される第1のスイッチ回路と、第2の非常ブレーキ用スイッチと第2の常用ブレーキ制御用スイッチとを含む直列接続回路の両端に第2の滑走制御用スイッチを並列接続したスイッチ回路であって、一端が前記第1のスイッチ回路の他端に接続され、他端が前記排気弁に接続される第2のスイッチ回路と、を有する電磁弁駆動回路を備えたことを特徴とする。

発明の効果

[0008] 本発明にかかる列車ブレーキ装置によれば、非常ブレーキ用スイッチと常用ブレーキ制御用スイッチの直列接続回路に滑走制御用スイッチを並列接続した2つのスイッチ回路にそれぞれ接続される供給弁と排気弁とを有し、排気弁は供給弁に連動する構成なので、空気ブレーキの更なる信頼性を向上させることができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、実施の形態1にかかる列車ブレーキ装置の構成の一例を示す図である。

[図2]図2は、実施の形態1にかかる電磁弁駆動回路の構成の一例を示す図である。

[図3]図3は、実施の形態2にかかる列車ブレーキ装置の構成の一例を示す図である。

[図4]図4は、実施の形態2にかかる電磁弁駆動回路の構成の一例を示す図である。

[図5]図5は、論理表の一例を示す図である。

[図6]図6は、回路構成を簡素化した電磁弁駆動回路の一例を示す図である。

[図7]図7は、電磁弁の温度制御回路のブロック図の一例を示す図である。

符号の説明

[0010] 1 制御部

1a、1b、1c、1d、1e 電磁弁駆動回路

2 応荷重弁

2a 出力圧

3b 圧力制御信号

3c 制御信号

4 AMVH

5 AMVL

6 RMVH

7 RMVL

9 中継弁

9a ブレーキシリンダ圧力

10 ブレーキシリンダ

11 常用ブレーキ指令

12 非常ブレーキ指令

13 速度信号

14 荷重信号

20 AMV

21 RMV

50 論理表

71 温度センサA

72 温度センサB

73 アナログ入力回路A

74 アナログ入力回路B

75 A／DコンバータA

76 A／DコンバータB

77 IOロジックIC

78 ストール検知

79 デジタル入出力回路

80 ヒータ

100、300 列車ブレーキ装置

S1、S2 H／Wタイマ用接点

SW1、SW4 滑走制御用スイッチ

SW2、SW5 非常ブレーキ用スイッチ

SW3、SW6 常用ブレーキ制御用スイッチ

P 回路電源

発明を実施するための最良の形態

[0011] 以下に、本発明にかかる列車ブレーキ装置の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

[0012] 実施の形態1.

図1は、本発明の実施の形態1にかかる列車ブレーキ装置の構成の一例を示す図である。図1に示す列車ブレーキ装置100は、主たる構成部として、制御部1、応荷重弁2、AMV(Apply Magnet Valve:供給弁)20、RMV(Release Magnet Valve:排気弁)21、中継弁9、およびブレーキシリンダ10を有して構成されている。制御部1に接続される各構成部は、応荷重弁2を中心に左右対称に図示されている。これは、制御部1に接続される第1の構成部が各車両の第1の台車のブレーキを制御し、第2の構成部が第2の台車のブレーキを制御するためである。

[0013] 制御部1は、ブレーキ指令部から送信される常用ブレーキ指令11を取り込む。また、制御部1は、常用ブレーキ指令11とは別系統で非常ブレーキ指令12を取り込む。

[0014] 応荷重弁2は各車両の前後台車に設置されており、圧縮空気の出力圧2aを中継弁9に直接供給することにより非常ブレーキを発生する。

[0015] AMV20は、供給された圧縮空気の出力圧2aをブレーキシリンダ10に供給する。RMV21は、供給された圧縮空気の出力圧2aを調圧する。なお、このAMV20とRMV21の構成部を電磁弁部と称する。

[0016] 中継弁9は、ブレーキシリンダ圧力9aの応答性を向上させるために用いられるものであり、AMV20とRMV21から供給された圧縮空気(以下「圧力制御信号」という)3

bを所定圧力に増幅する。中継弁9には図示されていない元空気溜が接続されている。この元空気溜には圧縮空気が貯溜されているため、中継弁9は、圧力制御信号3bを増幅し、ブレーキシリンダ10を動作するためのブレーキシリンダ圧力9aを生成することができる。

[0017] 図2は、実施の形態1にかかる電磁弁駆動回路の構成の一例を示す図である。電磁弁駆動回路1aは、制御部1の内部回路の一部であり、AMV20およびRMV21を駆動するための回路である。

[0018] 電磁弁駆動回路1aは主たる構成部として、第1の滑走制御用スイッチSW1、第2の滑走制御用スイッチSW4、第1の非常ブレーキ用スイッチSW2、第2の非常ブレーキ用スイッチSW5、第1の常用ブレーキ制御用スイッチSW3、第2の常用ブレーキ制御用スイッチSW6、H／Wタイマ用接点S1、H／Wタイマ用接点S2、および回路電源Pを有して構成されている。AMV20およびRMV21は、図1に示されるAMV20およびRMV21に対応している。H／Wタイマ用接点S1およびH／Wタイマ用接点S2は、車輪滑り制御安全機能と車輪滑り制御動作を中断することにより、電磁弁を過度の磨耗から保護することができ、列車を停車させることなく車輪滑り制御を回復させることができるものである。

[0019] 電磁弁駆動回路1aは、第1の非常ブレーキ用スイッチSW2と第1の常用ブレーキ制御用スイッチSW3とを含む直列接続回路の両端に、第1の滑走制御用スイッチSW1、または第1の滑走制御用スイッチSW1とH／Wタイマ用接点S1との直列接続回路を並列接続した第1のスイッチ回路を有している。また電磁弁駆動回路1aは、第2の非常ブレーキ用スイッチと第2の常用ブレーキ制御用スイッチとを含む直列接続回路の両端に、第2の滑走制御用スイッチSW4、または第2の滑走制御用スイッチSW4とH／Wタイマ用接点S2との直列接続回路を並列接続した第2のスイッチ回路を有している。なお、一例として各非常ブレーキ用スイッチと各常用ブレーキ制御用スイッチとから成る直列接続回路を示しているが、この直列接続回路に含まれるスイッチは、非常ブレーキ用スイッチと常用ブレーキ制御用スイッチのみに限定されるものではない。

[0020] 第1のスイッチ回路は、一端が回路電源Pに接続され他端がAMV20に接続されて

いる。第2のスイッチ回路は、一端が第1のスイッチ回路に接続され他端がRMV21に接続されている。

[0021] この構成により、非常ブレーキおよび常用ブレーキ制御から滑走制御を独立させることができるとともに、AMV20に連動してRMV21を駆動することが可能である。例えば、第1の滑走制御用スイッチSW1の接点がCLOSEした場合、第2のスイッチ回路に回路電源Pの電流が供給され、第2のスイッチ回路は、RMV21を駆動することが可能である。

[0022] 以下、図2に示される各スイッチの動作を説明する。常用ブレーキ指令11が出力された場合、第1の滑走制御用スイッチSW1および第2の滑走制御用スイッチSW4はOPENである。非常ブレーキ指令12は常に加圧指令なので、第1の非常ブレーキ用スイッチSW2および第2の非常ブレーキ用スイッチSW5はノーマリークローズである。

[0023] 制御部1には予め所定の論理表が設定されており、制御部1は、この論理表に基づいて、第1の常用ブレーキ制御用スイッチSW3および第2の常用ブレーキ制御用スイッチSW6をOPENまたはCLOSEする。論理表は、常用ブレーキ制御、滑走制御、および非常ブレーキ出力に必要なブレーキシリンダ圧力9aを得ることができるように、圧縮空気を供給する第2のモードや圧縮空気を排気する第5のモードが定義され、AMV20またはRMV21を加圧制御または無加圧制御するために用いられる。

[0024] 非常ブレーキ指令12が出力された場合、電磁弁駆動回路1aは、第1の非常ブレーキ用スイッチSW2および第2の非常ブレーキ用スイッチSW5を強制的にOPENにする。第1の滑走制御用スイッチSW1および第2の滑走制御用スイッチSW4はOPENなので、全電磁弁は回路電源Pが供給されず無加圧となる。そして、列車ブレーキ装置100は、応荷重弁2から中継弁9に出力圧2aを供給することで非常ブレーキを発生する。

[0025] 滑走が発生した場合、第1の非常ブレーキ用スイッチSW2および第2の非常ブレーキ用スイッチSW5はノーマリークローズである。第1の常用ブレーキ制御用スイッチSW3および第2の常用ブレーキ制御用スイッチSW6はOPENである。電磁弁駆動回路1aは、論理表に基づいて第1の滑走制御用スイッチSW1および第2の滑走制御

用スイッチSW4をOPENまたはCLOSEし、AMV20またはRMV21を駆動する。

[0026] 電磁弁駆動回路1aは、何らかの原因で滑走制御不能な場合、ストール検知により第1の滑走制御用スイッチSW1および第2の滑走制御用スイッチSW4がOPENになるが、常用ブレーキ制御または非常ブレーキを発生できる。

[0027] 以上説明したように、実施の形態1の列車ブレーキ装置100によれば、第1のスイッチ回路および第2のスイッチ回路を含む電磁弁駆動回路1aは、RMV21をAMV20に連動する構成である。そのため、従来の列車ブレーキ装置のように、非常電磁弁と切換電磁弁を用いることなく、かつ、非常ブレーキ用回路を滑走制御用および常用ブレーキ用スイッチと別体とすることなく、非常ブレーキ、滑走制御、および常用ブレーキ制御を行うことが可能である。また、非常電磁弁が不要なので、列車ブレーキ装置100の小型化、軽量化、原材料の減量化、およびコスト低減が可能である。さらに、部品点数が減少するため、列車ブレーキ装置100の信頼性が向上し長期使用が可能である。

[0028] 実施の形態2.

実施の形態2にかかる列車ブレーキ装置300は、4種類のマグネットバルブを使用することにより、ブレーキシリンダ圧力9aを細かく制御することができるように構成されている。

[0029] 図3は、実施の形態2にかかる列車ブレーキ装置の構成の一例を示す図である。図3に示す列車ブレーキ装置300は、主たる構成部として、制御部1、応荷重弁2、AMVH(Apply Magnet Valve High:第1の供給弁)4、AMVL(Apply Magnet Valve Low:第2の供給弁)5、RMVH(Release Magnet Valve High:第1の排気弁)6、RMVL(Release Magnet Valve Low:第2の排気弁)7、中継弁9、およびブレーキシリンダ10を有して構成されている。

[0030] AMVH4は、供給された圧縮空気の出力圧2aをブレーキシリンダ10に供給する。RMVH6は、供給された圧縮空気の出力圧2aを調圧する。AMVL5は、AMVH4より圧縮空気の出力圧2aを弱く供給する。RMVL7は、RMVH6より圧縮空気の出力圧2aを弱く調圧する。

[0031] 中継弁9は、ブレーキシリンダ圧力9aの応答性を向上させるために用いられるもの

であり、AMVH4、AMVL5、RMVH6、およびRMVL7から供給された圧力制御信号3bを所定圧力に増幅する。

[0032] 図4は、実施の形態2にかかる電磁弁駆動回路の構成の一例を示す図である。第1の電磁弁駆動回路1bおよび第2の電磁弁駆動回路1cは、制御部1の内部回路の一部であり、AMVH4、AMVL5、RMVH6、およびRMVL7を駆動するための回路である。

[0033] 第1の電磁弁駆動回路1bおよび第2の電磁弁駆動回路1cは主たる構成部として、それぞれ、第1の滑走制御用スイッチSW1、第2の滑走制御用スイッチSW4、第1の非常ブレーキ用スイッチSW2、第2の非常ブレーキ用スイッチSW5、第1の常用ブレーキ制御用スイッチSW3、第2の常用ブレーキ制御用スイッチSW6、H／Wタイマ用接点S1、H／Wタイマ用接点S2、および回路電源Pを有して構成されている。AMVH4、AMVL5、RMVH6、およびRMVL7は、図3に示されるAMVH4、AMVL5、RMVH6、およびRMVL7に対応している。

[0034] 第1の電磁弁駆動回路1bおよび第2の電磁弁駆動回路1cは、それぞれ、第1の非常ブレーキ用スイッチSW2と第1の常用ブレーキ制御用スイッチSW3とを含む直列接続回路の両端に、第1の滑走制御用スイッチSW1、または第1の滑走制御用スイッチSW1とH／Wタイマ用接点S1との直列接続回路を並列接続した第1のスイッチ回路を有している。また、第1の電磁弁駆動回路1bおよび第2の電磁弁駆動回路1cは、第2の非常ブレーキ用スイッチと第2の常用ブレーキ制御用スイッチとを含む直列接続回路の両端に、第2の滑走制御用スイッチSW4、または第2の滑走制御用スイッチSW4とH／Wタイマ用接点S2との直列接続回路を並列接続した第2のスイッチ回路を有している。なお、一例として各非常ブレーキ用スイッチと各常用ブレーキ制御用スイッチのみから成る直列接続回路を示しているが、これに限定されるものではない。

[0035] 第1の電磁弁駆動回路1bにおいて、第1のスイッチ回路は、一端が回路電源Pに接続され他端がAMVH4に接続されている。第2のスイッチ回路は、一端が第1のスイッチ回路に接続され他端がRMVH6に接続されている。第1の電磁弁駆動回路1bは、この構成により、非常ブレーキおよび常用ブレーキ制御から滑走制御を独立させ

ることができるとともに、AMVH4に連動してRMVH6を駆動するように構成されている。そのため、例えば、第1の滑走制御用スイッチSW1の接点がCLOSEした場合、第2のスイッチ回路に回路電源Pの電流が供給され、第2のスイッチ回路は、RMVH6を駆動することが可能である。

[0036] 第2の電磁弁駆動回路1cにおいて、第1のスイッチ回路は、一端が回路電源Pに接続され他端がAMVL5に接続されている。第2のスイッチ回路は、一端が第1のスイッチ回路に接続され他端がRMVL7に接続されている。第2の電磁弁駆動回路1cは、この構成により、非常ブレーキおよび常用ブレーキ制御から滑走制御を独立させることができるとともに、AMVL5に連動してRMVL7を駆動するように構成されている。そのため、例えば、第1の滑走制御用スイッチSW1の接点がCLOSEした場合、第2のスイッチ回路に回路電源Pの電流が供給され、第2のスイッチ回路は、RMVL7を駆動することが可能である。

[0037] 列車ブレーキ装置300は、圧力制御信号3bとブレーキシリンダ圧力9aを制御部1に帰還する。そのため、制御部1は、圧力制御信号3bとブレーキシリンダ圧力9aの状態を認識しながら、AMVH4、AMVL5、RMVH6およびRMVL7を駆動する。

[0038] 図6は、回路構成を簡素化した電磁弁駆動回路の一例を示す図である。図6に示す第1の電磁弁駆動回路1dおよび第2の電磁弁駆動回路1eは、図4に示される第2の非常ブレーキ用スイッチSW5を削除した構成である。また第1の非常ブレーキ用スイッチSW2と第1の常用ブレーキ制御用スイッチSW3との接続部を第2の常用ブレーキ制御用スイッチSW6に接続し、第1の滑走制御用スイッチSW1を第2の滑走制御用スイッチSW4に接続しているので、それぞれ一つの非常ブレーキ用スイッチSW2で非常ブレーキを発生することができる。その結果、回路構成を簡素化できるだけでなく、非常ブレーキの場合に、AMVH4、AMVL5、RMVH6、およびRMVL7を同期して無加圧状態にすることが可能である。なお、実施の形態1にかかる電磁弁駆動回路1aも、同様に簡素化してもよい。

[0039] 図5は、論理表の一例を示す図である。論理表50は、予め制御部1に設定されており、AMVH4、AMVL5、RMVH6およびRMVL7の動作を組み合わせることにより、圧縮空気の供給および排気の強さを調整するために使用するものである。

[0040] 論理表50は、各電磁弁の名称を示す項目と、圧縮空気の供給および排気の強さを示す項目とで構成されている。各電磁弁の名称を示す項目には、一例としてAMVH4、AMVL5、RMVH6、およびRMVL7が示されている。圧縮空気の供給および排気の強さを示す項目には、一例として第1のモード、第2のモード、第3のモード、第4のモード、第5のモード、第6のモード、および第7のモードが示されている。

[0041] 「○」は各電磁弁が加圧の状態である。「×」は各電磁弁が無加圧の状態である。なお、図5に示される項目は一例であり、項目の種類、数量はこれに限定されるものではない。以下、論理表の項目と各電磁弁の動作について説明する。

[0042] 第1のモードは、常用ブレーキの緩解状態を示している。全電磁弁が加圧状態「○」のとき、AMVH4およびAMVL5はCLOSEであり、RMVH6およびRMVL7はOPENである。

[0043] 第2のモードは、圧縮空気の出力圧2aを供給する。AMVL5のみ加圧状態「○」のとき、AMVH4はOPENであり、AMVL5、RMVH6、およびRMVL7はCLOSEである。

[0044] 第3のモードは、第2のモードに比して圧縮空気の出力圧2aを緩やかに供給し、常用ブレーキを“微調”する。AMVH4のみ加圧状態「○」のとき、AMVL5はOPENであり、AMVH4、RMVH6、およびRMVL7はCLOSEである。

[0045] 第4のモードは、圧縮空気の出力圧2aの供給と排気を停止し、常用ブレーキを一定状態に保つ。AMVH4およびAMVL5が加圧状態「○」のとき、全電磁弁はCLOSEである。

[0046] 第5のモードは、圧縮空気の出力圧2aを排気する。RMVL7のみ無加圧状態「×」のとき、RMVH6はOPENであり、AMVH4、AMVL5、およびRMVL7はCLOSEである。

[0047] 第6のモードは、第5のモードに比して圧縮空気の出力圧2aを緩やかに排気する。RMVH6のみ無加圧状態「×」のとき、RMVL7はOPENであり、AMVH4、AMVL5、およびRMVH6はCLOSEである。

[0048] 第7のモードは、全ての電磁弁を無加圧にして非常ブレーキを発生する。全電磁弁が無加圧状態「×」のとき、AMVH4およびAMVL5はOPENであり、RMVH6およ

びRMVL7はCLOSEである。

[0049] 以下、図4に示される各スイッチの動作を説明する。常用ブレーキ指令11が出力された場合、第1の滑走制御用スイッチSW1および第2の滑走制御用スイッチSW4はOPENである。非常ブレーキ指令12は常に加圧指令なので、第1の非常ブレーキ用スイッチSW2および第2の非常ブレーキ用スイッチSW5は、ノーマリークローズである。そのため、第1の電磁弁駆動回路1bまたは第2の電磁弁駆動回路1cは、論理表50に基づいて、第1の常用ブレーキ制御用スイッチSW3と第2の常用ブレーキ制御用SW6をOPENまたはCLOSEし、AMVH4、AMVL5、RMVH6、およびRMVL7を駆動する。

[0050] 非常ブレーキ指令12が発生した場合、第1の電磁弁駆動回路1bまたは第2の電磁弁駆動回路1cは、第1の非常ブレーキ用スイッチSW2および第2の非常ブレーキ用スイッチSW5を強制的にOPENにして、常用ブレーキ制御で使用する回路電源Pを開放する。

[0051] ここで、第1の滑走制御用スイッチSW1および第2の滑走制御用スイッチSW4はOPENなので、全電磁弁が無加圧となる。そして、列車ブレーキ装置300は、応荷重弁2から中継弁9に圧縮空気の出力圧2aを供給することで非常ブレーキを発生する。

[0052] 滑走が発生した場合、第1の非常ブレーキ用スイッチSW2および第2の非常ブレーキ用スイッチSW5はCLOSEである。第1の常用ブレーキ制御用スイッチSW3および第2の常用ブレーキ制御用スイッチSW6はOPENである。第1の電磁弁駆動回路1bまたは第2の電磁弁駆動回路1cは、論理表50に基づいて、第1の滑走制御用スイッチSW1および第2の滑走制御用スイッチSW4をOPENまたはCLOSEし、AMVH4、AMVL5、RMVH6、およびRMVL7を駆動する。

[0053] さらに、AMVH4、AMVL5、RMVH6、およびRMVL7から出力された圧力制御信号3bと、中継弁9から出力されたブレーキシリンダ圧力9aを、制御部1に帰還し、車輪を再粘着させる。

[0054] なお、CPU異常などが原因で滑走制御不能な場合、第1の滑走制御用スイッチSW1および第2の滑走制御用スイッチSW4は、ストール検知によりOPENになるが、

常用ブレーキ制御または非常ブレーキは動作可能である。

[0055] なお、圧力制御信号3bの変動が公差内だが、圧力制御信号3bとブレーキシリンダ圧力9aの間にヒステリシス損が発生した場合、適切なブレーキ力を得ることができないが、第1の電磁弁駆動回路1bまたは第2の電磁弁駆動回路1cは、ブレーキシリンダ圧力9aを基準として、論理表50の第3のモードまたは第6のモードでヒステリシス補正を行う。

[0056] 例えば、制御部1は、中継弁9に入力される圧縮空気の圧力を示す圧力制御信号3bと中継弁9から出力されるブレーキシリンダ圧力9aとを用いて、第1の電磁弁駆動回路1bおよび第2の電磁弁駆動回路1cを制御し、中継弁9に入力される圧縮空気の圧力に応じて定まるブレーキシリンダ圧力9aの値に近づくようにヒステリシス損を低減する。

[0057] 以上説明したように、実施の形態2の列車ブレーキ装置300によれば、4種類のマグネットバルブを使用することにより、ブレーキシリンダ圧力9aを微調できるので、従来の列車ブレーキ装置に比して常用ブレーキ制御、滑走制御の精度を向上させることが可能である。また、制御部1の回路構成を簡素化したので、列車ブレーキ装置300の小型化、原材料の減量化、およびコスト低減が可能である。さらに、部品点数が減少するため、列車ブレーキ装置300の信頼性が向上し長期使用が可能である。

[0058] 実施の形態3.

実施の形態3にかかる列車ブレーキ装置は、各電磁弁の信頼性を向上させるため、電磁弁近傍に温度センサとヒータを設置し、電磁弁の温度管理を行うことができる。なお、実施の形態3にかかる列車ブレーキ装置は列車ブレーキ装置100または列車ブレーキ装置300のいずれにも対応している。

[0059] 図7は、電磁弁の温度制御回路のブロック図の一例を示す図である。温度制御回路は主たる構成部として、第1の温度センサA71、第2の温度センサB72、アナログ入力回路A73、アナログ入力回路B74、A／DコンバータA75、A／DコンバータB76、IOロジックIC77、ストール検知78、デジタル入出力回路79、およびヒータ80を有して構成されている。

[0060] 第1の温度センサA71は、電磁弁部または電磁弁部周辺の温度を測定するための

ものであり、常にそれらの温度を測定している。第2の温度センサB72は、第1の温度センサA71と同様に電磁弁部または電磁弁部周辺に設置され、第1の温度センサA71の値が正常か否かを監視する。

[0061] 列車ブレーキ装置100または列車ブレーキ装置300は、第1の温度センサA71と第2の温度センサB72の温度差が小さい場合、例えば温度差が2度以下の場合において、箱内温度が低いとき、例えば10度以下のときは電磁弁を温めるためにヒータ80をONにする。

[0062] 箱内温度が高いとき、例えば15度以上のときは電磁弁の動作を安定させるためにヒータ80をOFFにする。さらに、CPU異常時は、箱内の温度上昇を抑制するため、ストール検知78によりヒータをOFFにする。なお、第1の温度センサA71または第2の温度センサB72の数量と、各温度センサに対応する機器は、それぞれ2つに限定されるものではなく、より多くの第1の温度センサA71または第2の温度センサB72などを設置して、より細かく温度制御を行ってもよい。

[0063] 以上説明したように、実施の形態3の温度制御回路によれば、電磁弁の周囲温度を常温に保つことができるので、従来に比べ電磁弁の長期使用が可能である。また、電磁弁の異常発熱を検出することができるので、列車ブレーキ装置の信頼性を向上させることが可能である。

産業上の利用可能性

[0064] 以上のように、本発明にかかる列車ブレーキ装置は、ブレーキシリンダ圧力を制御する列車ブレーキ装置に有用である。

請求の範囲

[1] 常用ブレーキ指令または非常ブレーキ指令に基づいて、ブレーキシリンダに作用するブレーキシリンダ圧力を制御する制御部を備えた列車ブレーキ装置において、

供給された圧縮空気を前記ブレーキシリンダに供給する供給弁と、供給された前記圧縮空気を調圧する排気弁とを有する電磁弁部を備え、

前記制御部は、

第1の非常ブレーキ用スイッチと第1の常用ブレーキ制御用スイッチとを含む直列接続回路の両端に第1の滑走制御用スイッチを並列接続したスイッチ回路であって、一端が回路電源に接続され、他端が前記供給弁に接続される第1のスイッチ回路と、

第2の非常ブレーキ用スイッチと第2の常用ブレーキ制御用スイッチとを含む直列接続回路の両端に第2の滑走制御用スイッチを並列接続したスイッチ回路であって、一端が前記第1のスイッチ回路の他端に接続され、他端が前記排気弁に接続される第2のスイッチ回路と、

を有する電磁弁駆動回路を備えたことを特徴とする列車ブレーキ装置。

[2] 前記供給弁は第1の供給弁および第2の供給弁から成り、前記排気弁は第1の排気弁および第2の排気弁から成り、

前記電磁弁駆動回路は、

前記圧縮空気を供給する前記第1の供給弁に前記第1のスイッチ回路の他端が接続され、前記圧縮空気を排気する前記第1の排気弁に前記第2のスイッチ回路の他端が接続された第1の電磁弁駆動回路と、

前記第1の供給弁より圧縮空気を弱く供給する前記第2の供給弁に前記第1のスイッチ回路の他端が接続され、前記第1の排気弁より圧縮空気を弱く排気する前記第2の排気弁に前記第2のスイッチ回路の他端が接続された第2の電磁弁駆動回路と、

を備えたことを特徴とする請求項1に記載の列車ブレーキ装置。

[3] 前記圧縮空気の供給と排気を停止する第4のモードの他に、前記圧縮空気を供給する第2のモードおよび前記第2のモードに比して供給を緩やかに行う第3のモードならびに前記圧縮空気を排気する第5のモードおよび前記第5のモードに比して排気を緩やかに行う第6のモードが定義され、

前記制御部は、

前記第3のモードを動作させる場合、前記第1の電磁弁駆動回路における前記第1のスイッチ回路に接続された前記第1の供給弁のみを加圧状態に制御し、

前記第6のモードを動作させる場合、前記第1の電磁弁駆動回路における前記第2のスイッチ回路に接続された前記第1の排気弁のみを無加圧状態に制御すること、

を特徴とする請求項2に記載の列車ブレーキ装置。

[4] 前記電磁弁部から供給された前記圧縮空気に応じて前記ブレーキシリンダ圧力を生成する中継弁を備え、

前記電磁弁部は、前記中継弁に供給される圧縮空気の圧力を調整し、

前記制御部は、前記中継弁に入力される前記圧縮空気の圧力と前記中継弁から出力される前記ブレーキシリンダ圧力とを用いて、前記中継弁に入力される前記圧縮空気の圧力に応じて定まるブレーキシリンダ圧力の値に近づくように第1の電磁弁駆動回路および第2の電磁弁駆動回路を制御することを特徴とする請求項2または3に記載の列車ブレーキ装置。

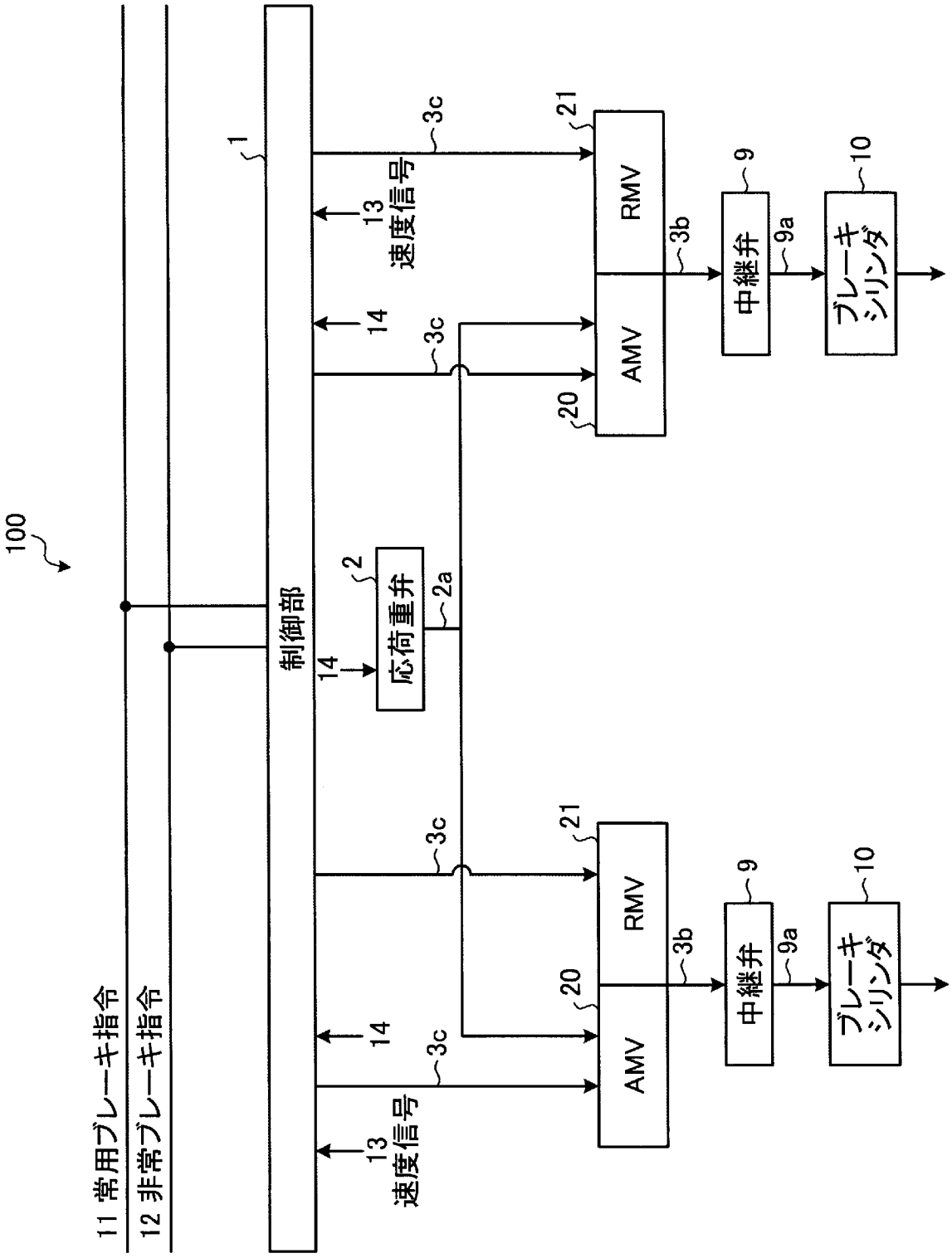
[5] 前記電磁弁駆動回路は、前記常用ブレーキ指令が出力された場合、前記常用ブレーキ制御用スイッチをクローズし、前記常用ブレーキ指令が出力されていない場合、前記常用ブレーキ制御用スイッチをオープンにすることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項に記載の列車ブレーキ装置。

[6] 前記電磁弁駆動回路は、滑走が発生している場合、前記滑走制御用スイッチをオープンにし、滑走が発生していない場合、前記滑走制御用スイッチをクローズにすることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項に記載の列車ブレーキ装置。

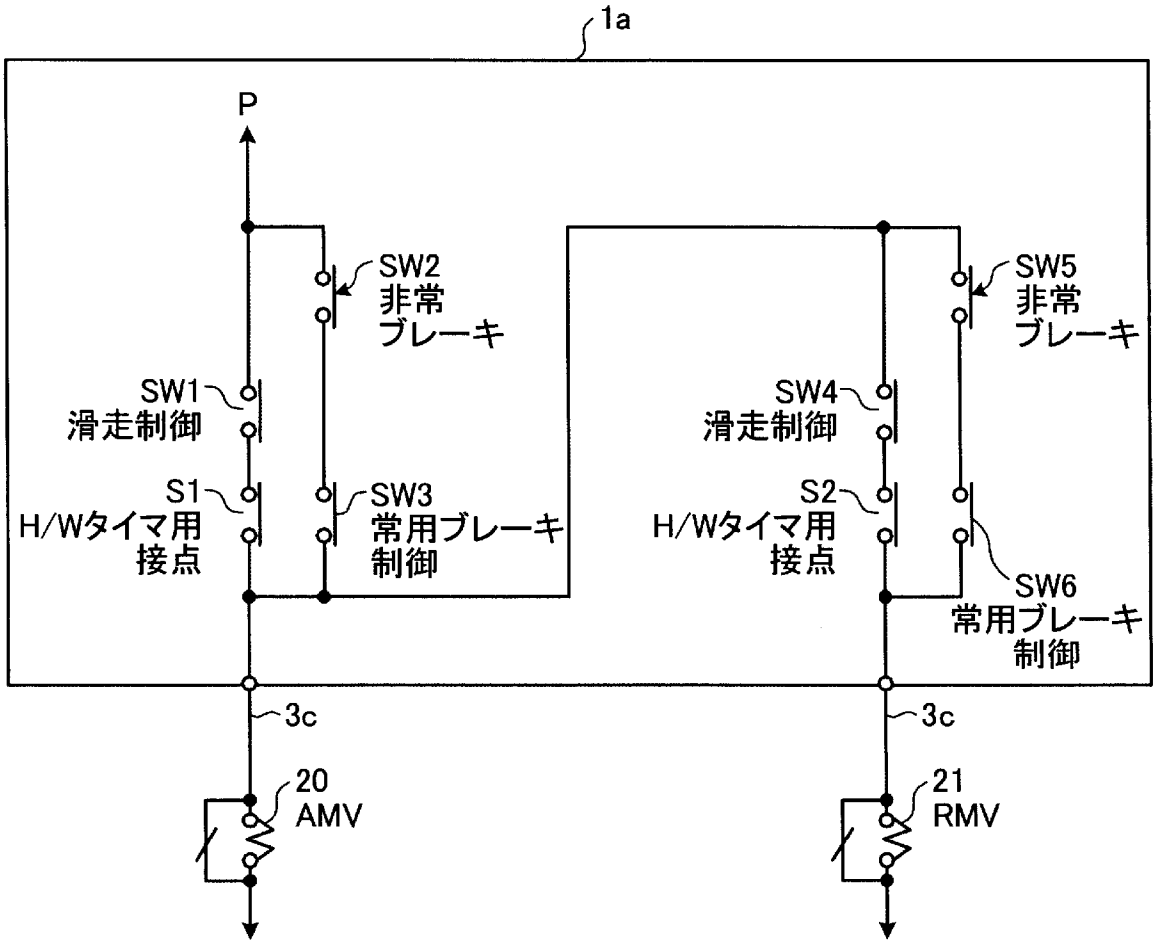
[7] 前記電磁弁部または前記電磁弁部周辺の温度を測定する第1の温度センサと、第1の温度センサを監視する第2の温度センサと、前記電磁弁部または前記電磁弁部周辺の温度を調整するヒータとを有する温度制御回路を備え、

前記温度制御回路は、前記第1の温度センサの値と前記第2の温度センサの値との所定差に応じて前記ヒータを制御することを特徴とする請求項1ないし6のいずれか1項に記載の列車ブレーキ装置。

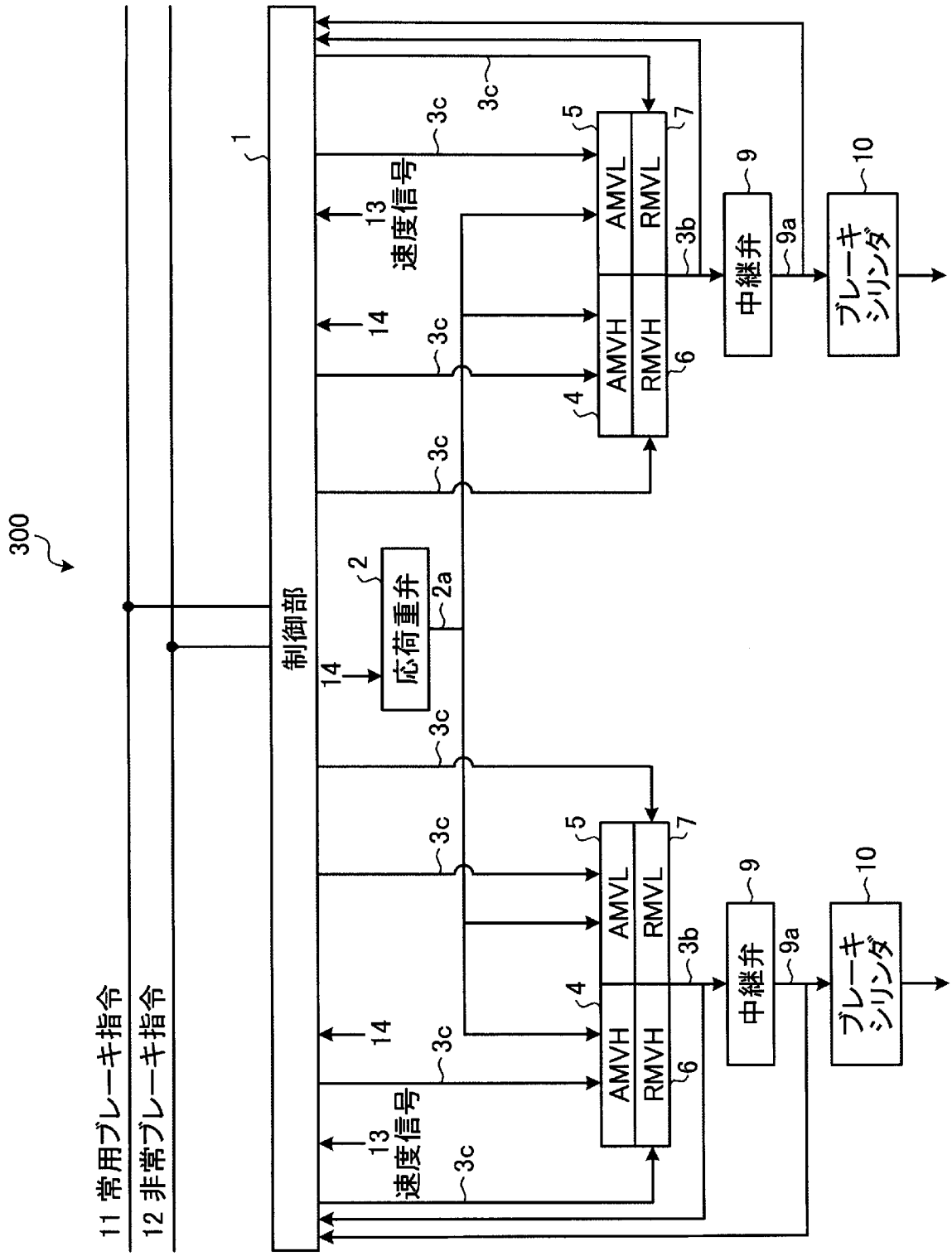
[図1]


100
11 常用ブレーキ指令
12 非常ブレーキ指令
制御部
1
2
応荷重弁
2a
3c
13
速度信号
14
20
AMV
21
RMV
3b
9
中継弁
9a
10
ブレーキシリンダ

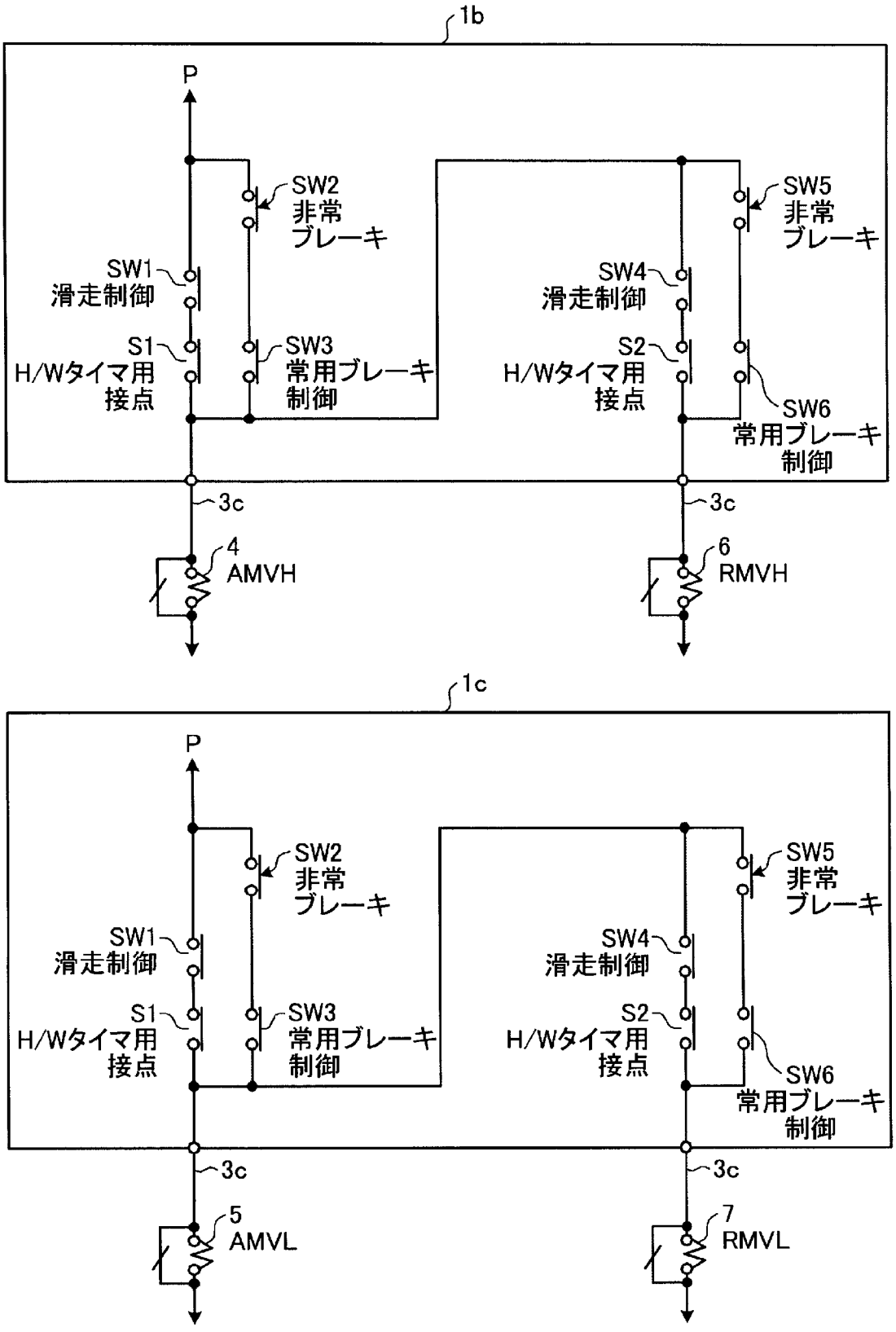
[図2]


1a
P
SW2
非常
ブレーキ
SW1
滑走制御
S1
H/Wタイマ用
接点
SW3
常用ブレーキ
制御
3c
20
AMV
SW5
非常
ブレーキ
SW4
滑走制御
S2
H/Wタイマ用
接点
SW6
常用ブレーキ
制御
3c
21
RMV

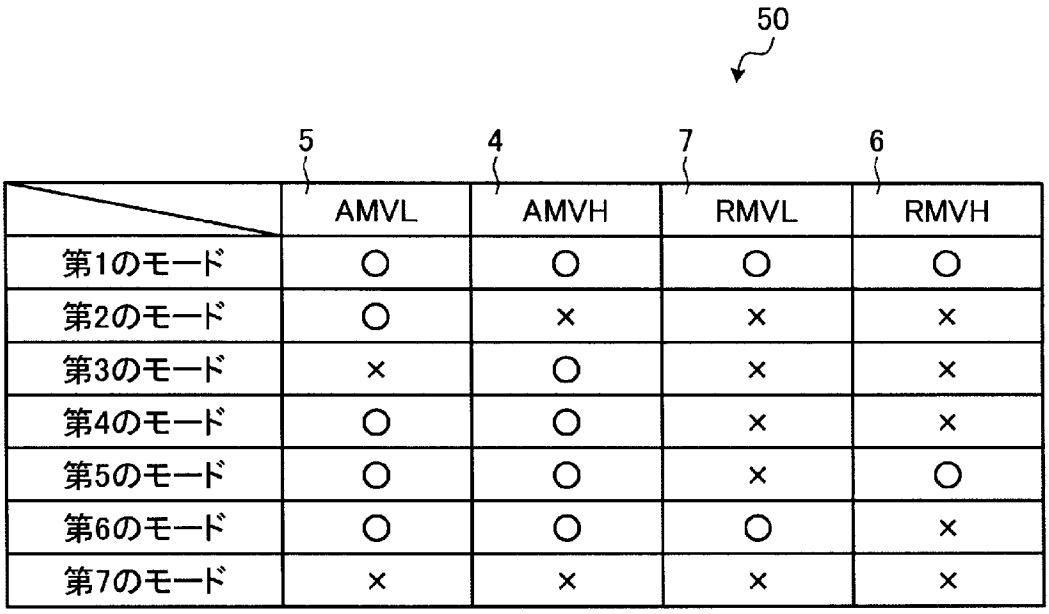
[図3]


300
11 常用ブレーキ指令
12 非常ブレーキ指令
制御部
1
2
応荷重弁
2a
13
速度信号
14
3c
4
AMVH
RMVH
5
AMVL
RMVL
6
7
3b
9
中継弁
9a
10
ブレーキシリンダ

[図4]

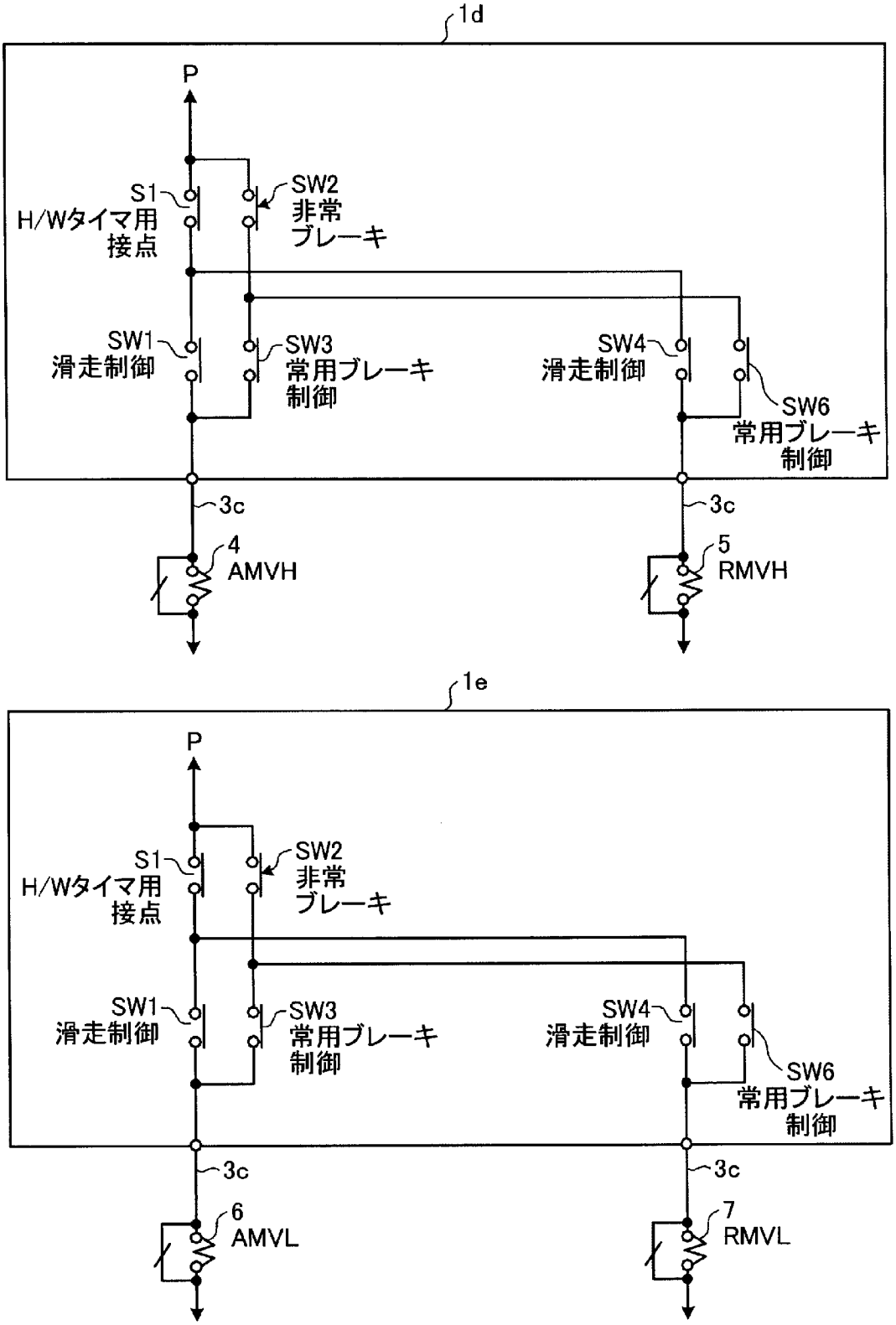

1b
P
SW2
非常
ブレーキ
SW1
滑走制御
S1
H/Wタイマ用
接点
SW3
常用ブレーキ
制御
SW5
非常
ブレーキ
SW4
滑走制御
S2
H/Wタイマ用
接点
SW6
常用ブレーキ
制御
3c
3c
4
AMVH
6
RMVH
1c
P
SW2
非常
ブレーキ
SW1
滑走制御
S1
H/Wタイマ用
接点
SW3
常用ブレーキ
制御
SW5
非常
ブレーキ
SW4
滑走制御
S2
H/Wタイマ用
接点
SW6
常用ブレーキ
制御
3c
3c
5
AMVL
7
RMVL

[図5]

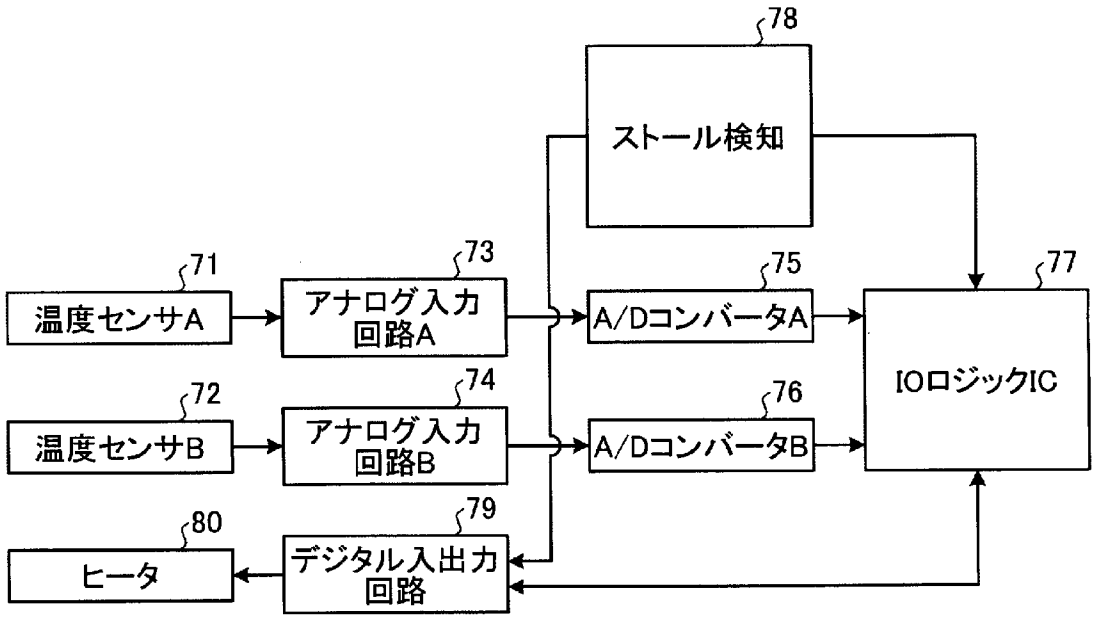


	AMVL	AMVH	RMVL	RMVH
第1のモード	○	○	○	○
第2のモード	○	×	×	×
第3のモード	×	○	×	×
第4のモード	○	○	×	×
第5のモード	○	○	×	○
第6のモード	○	○	○	×
第7のモード	×	×	×	×

[図6]


1d
P
S1
H/Wタイマ用
接点
SW2
非常
ブレーキ
SW1
滑走制御
SW3
常用ブレーキ
制御
SW4
滑走制御
SW6
常用ブレーキ
制御
3c
3c
4
AMVH
5
RMVH
1e
P
S1
H/Wタイマ用
接点
SW2
非常
ブレーキ
SW1
滑走制御
SW3
常用ブレーキ
制御
SW4
滑走制御
SW6
常用ブレーキ
制御
3c
3c
6
AMVL
7
RMVL

[図7]


78
ストール検知
71
温度センサA
73
アナログ入力
回路A
75
A/Dコンバータ A
77
IOロジックIC
72
温度センサB
74
アナログ入力
回路B
76
A/Dコンバータ B
80
ヒータ
79
デジタル入出力
回路

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/063308

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60T13/36(2006.01)i, *B60T13/68*(2006.01)i, *B61H11/06*(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)
B60T13/26-13/36, B60T13/66-13/68, B61H11/06

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	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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 10-338123 A (Nabco Ltd.), 22 December, 1998 (22.12.98), Full text (Family: none)	1-7
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 121306/1990(Laid-open No. 78069/1992) (Hitachi, Ltd.), 08 July, 1992 (08.07.92), Full text (Family: none)	1-7

☒ 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 October, 2008 (24.10.08)	04 November, 2008 (04.11.08)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/063308

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-67240 A (Nabco Ltd.), 12 March, 1996 (12.03.96), Full text (Family: none)	1-7
A	JP 56-74701 A (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 20 June, 1981 (20.06.81), Full text (Family: none)	1-7

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００８／０６３３０８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60T13/36(2006.01)i, B60T13/68(2006.01)i, B61H11/06(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.　B60T13/26-13/36, B60T13/66-13/68, B61H11/06

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	１９７１－２００８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００８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	関連する請求の範囲の番号
A	JP 10-338123 A (株式会社ナブコ) 1998.12.22, 全文 (ファミリーなし)	１－７
A	日本国実用新案登録出願 2-121306 号(日本国実用新案登録出願公開 4-78069 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社日立製作所) 1992.07.08, 全文 (ファミリーなし)	１－７

☑　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 ２４．１０．２００８	国際調査報告の発送日 ０４．１１．２００８
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）　３Ｗ　９２４７ 藤村　泰智 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６８

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	関連する請求の範囲の番号
Ａ	JP 8-67240 A（株式会社ナブコ）1996.03.12，全文（ファミリーなし）	１－７
Ａ	JP 56-74701 A（東京芝浦電気株式会社）1981.06.20，全文（ファミリーなし）	１－７