

(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
2013 年 5 月 2 日(02.05.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/061869 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 10/50 (2006.01) *H01M 2/10* (2006.01)
E02F 9/20 (2006.01) *H05K 7/20* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/077045
- (22) 国際出願日: 2012 年 10 月 19 日(19.10.2012)
- (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 2011-234727 2011 年 10 月 26 日(26.10.2011) JP
特願 2011-235880 2011 年 10 月 27 日(27.10.2011) JP
特願 2012-006140 2012 年 1 月 16 日(16.01.2012) JP
- (71) 出願人: 住友重機械工業株式会社 (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1416025 東京都品川区大崎二丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 足立 俊太郎 (ADACHI, Shuntaro); 〒2378555 神奈川県横須賀市夏島町 1 9 番地 住友重機械工業株式会社 横須賀製造所内 Kanagawa (JP). 中條 晃伸 (NAKAJYO, Terunobu);

〒2378555 神奈川県横須賀市夏島町 1 9 番地 住友重機械工業株式会社 横須賀製造所内 Kanagawa (JP). 横山 和也 (YOKOYAMA, Kazuya); 〒2378555 神奈川県横須賀市夏島町 1 9 番地 住友重機械工業株式会社 横須賀製造所内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 来山 幹雄 (KITAYAMA, Mikio); 〒1120002 東京都文京区小石川 2-1-2 山京ビル 3 階 欧和特許事務所 東京事務所 Tokyo (JP).

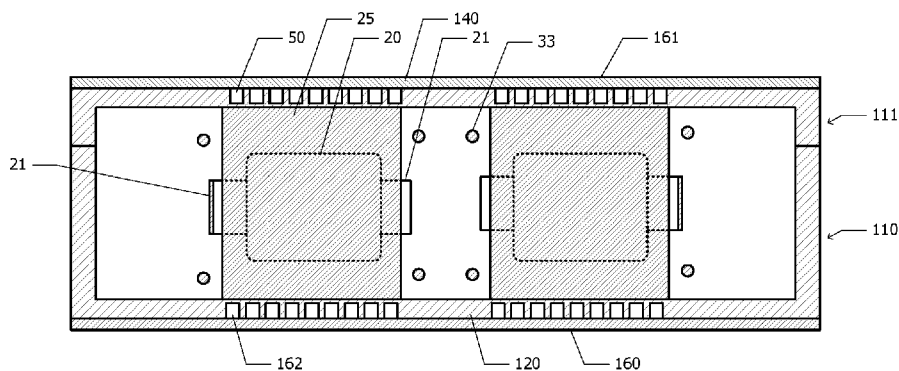
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

[続葉有]

(54) Title: SHOVEL

(54) 発明の名称: ショベル

Fig.7



(57) Abstract: An upper rotating body is rotatably mounted on a lower traveling body. An attachment is disposed on the upper rotating body. A power-storing device is disposed, with the attachment, on the upper rotating body. An electrical component is driven by power discharged from the power-storing device. The power-storing device has, on a first wall plate, a casing having formed thereon a first channel for channeling a cooling medium. A power-storing module is disposed in the case. The power-storing module includes a plurality of power-storing cells that have been stacked, and each of the power-storing cells is thermally bonded to the first channel.

(57) 要約: 上部旋回体が、下部走行体に旋回可能に搭載されている。アタッチメントが上部旋回体に配置されている。蓄電装置が、アタッチメントと共に、上部旋回体に配置されている。蓄電装置からの放電電力により電動部品が駆動される。蓄電装置は、第 1 の壁板に、冷却媒体を流す第 1 の流路が形成されている筐体を有する。筐体内に、蓄電モジュールが配置されている。蓄電モジュールは、積層された複数の蓄電セルを含み、蓄電セルの各々が第 1 の流路に熱的に結合している。



WO 2013/061869 A1



(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, 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, 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： ショベル

技術分野

[0001] 本発明は、蓄電装置を搭載したショベルに関する。

背景技術

[0002] 板状の複数の蓄電セルを積層し、積層された蓄電セルを直列接続した蓄電モジュールが公知である。蓄電セルの間に、冷却用の伝熱板が挿入される。蓄電セルと伝熱板との積層体の両端に押し板を配置し、2枚の押し板にタイロッドを通す。このタイロッドが、積層体に圧縮力を印加する。

[0003] 積層体の側方及び上下に、2対の壁板が配置され、押し板にボルト等で固定される。1対の壁板は、伝熱板の端面を介して伝熱板に熱的に結合することにより、伝熱板の熱を吸収する。2枚の押し板と、2対の壁板は、相互にボルトで固定されて強固な平行六面体構造を構成する。これにより、蓄電モジュールの耐衝撃性を高めることができる。

[0004] ショベルは、クローラを含む下部走行体と、その上に搭載された上部旋回体とを含む。上部旋回体には、エンジン、カウンタウェイト、キャビン、作動油タンク、燃料タンク等の多くの部品が搭載されるため、蓄電モジュールを収容した蓄電装置を設置するための空間が限られている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：国際公開第2011/070758号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 平行六面体構造で取り囲まれた蓄電モジュールを、ショベル等の作業機械に搭載する場合には、平行六面体構造と共に蓄電モジュールが筐体に収容されて、蓄電装置が構成される。製造コスト及び部品コスト低減のために、部品点数の削減が求められている。また、蓄電装置を設置するための空間が限

られているため、蓄電装置の小型化が求められている。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一観点によると、
下部走行体と、
前記下部走行体に、旋回可能に搭載された上部旋回体と、
前記上部旋回体に配置されたアタッチメントと、
前記アタッチメントと共に、前記上部旋回体に配置された蓄電装置と、
前記蓄電装置からの放電電力により駆動される電動部品と
を有し、
前記蓄電装置は、
第 1 の壁板に、冷却媒体を流す第 1 の流路が形成されている筐体と、
前記筐体内に配置され、複数の蓄電セルが積層され、前記蓄電セルの各々が前記第 1 の流路に熱的に結合している蓄電モジュールと
を有するショベルが提供される。

発明の効果

[0008] 筐体の第 1 の壁板に第 1 の流路が形成されているため、冷却用の流路を有する冷却板を個別に準備する場合に比べて、部品点数を削減することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図 1 は、実施例 1 によるショベルの概略平面図である。
[図2]図 2 は、実施例 1 によるショベルの部分破断側面図である。
[図3]図 3 A 及び図 3 B は、それぞれ実施例 1 による蓄電装置の上部筐体及び下部筐体の斜視図である。
[図4]図 4 は、実施例 1 による蓄電装置の下部筐体及び下部筐体に収容されている部品の平面図である。
[図5]図 5 は、実施例 1 による蓄電装置の等価回路図である。
[図6]図 6 は、図 4 の一点鎖線 6-6 における断面図である。
[図7]図 7 は、図 4 の一点鎖線 7-7 における断面図である。

[図8]図8は、実施例1の変形例による蓄電装置の断面図である。

[図9-1]図9Aは、実施例2による蓄電モジュールの断面図であり、図9Bは、図9Aの一点鎖線9B-9Bにおける断面図である。

[図9-2]図9C及び図9Dは、それぞれ図9Bの一点鎖線9C-9C、9D-9Dにおける断面図である。

[図10]図10は、冷却板内の流路と蓄電モジュールとの位置関係を示す図である。

[図11]図11Aは、シミュレーション解析を行ったサンプルS1～S3の流路の形状を示す図であり、図11Bは、サンプルS1～S3の流路中における流速比を示すグラフである。

[図12]図12は、サンプルS3のシミュレーション解析結果を示すダイアグラムである。

[図13]図13A及び図13Bは、実施例2の変形例による流路の平面形状を示す図である。

[図14]図14Aは、シミュレーション解析を行ったサンプルS4の流路の平面形状を示す図であり、図14Bは、サンプルS4のシミュレーション解析結果を示すダイアグラムである。

[図15]図15Aは、シミュレーション解析を行ったサンプルS5の流路の平面形状を示す図であり、図15Bは、サンプルS5のシミュレーション解析結果を示すダイアグラムである。

[図16]図16Aは、シミュレーション解析を行った比較例R1の流路の平面形状を示す図であり、図16Bは、比較例R1及びサンプルS1～S5の流路内の流速比を示すグラフである。

[図17]図17は、実施例3による蓄電装置の平面図である。

[図18]図18は、実施例4による蓄電装置の平面図である。

[図19]図19Aは、実施例5による蓄電装置の平面図であり、図19Bは、図19Aの一点鎖線19B-19Bにおける断面図である。

[図20]図20は、実施例6による蓄電装置の平面図である。

発明を実施するための形態

[0010] [実施例 1]

図 1 に、実施例 1 によるハイブリッド型作業機械の例としてショベルの概略平面図を示す。上部旋回体 70 に、旋回軸受け 73 を介して、下部走行体 71 が取り付けられている。上部旋回体 70 に、エンジン 74、油圧ポンプ 75、電動モータ（電動部品）76、油タンク 77、冷却ファン 78、キャビン 70C、蓄電装置 80、及び電動発電機（電動部品）83 が搭載されている。キャビン 70C 内に座席 79 が設置されている。エンジン 74 は、燃料の燃焼により動力を発生する。エンジン 74、油圧ポンプ 75、及び電動発電機 83 が、トルク伝達機構 81 を介して相互にトルクの送受を行う。油圧ポンプ 75 は、アタッチメントを構成するブーム 82 等の油圧シリンダに圧油を供給する。

[0011] 電動発電機 83 は、エンジン 74 の動力によって駆動され、発電を行う（発電運転）。発電された電力は、蓄電装置 80 に供給され、蓄電装置 80 が充電される。また、電動発電機 83 は、蓄電装置 80 からの電力によって駆動され、エンジン 74 をアシストするための動力を発生する（アシスト運転）。油タンク 77 は、油圧回路の油を貯蔵する。冷却ファン 78 は、油圧回路の油温の上昇を抑制する。操作者は、座席 79 に着座して、ショベルを操作する。

[0012] 蓄電装置 80 から供給される電力によって、旋回モータ 76 が駆動される。旋回モータ 76 は、上部旋回体 70 を旋回させる。また、旋回モータ 76 は、運動エネルギーを電気エネルギーに変換することによって回生電力を発生する。発生した回生電力によって、蓄電装置 80 が充電される。

[0013] 図 2 に、実施例 1 によるショベルの部分破断側面図を示す。下部走行体 71 に、旋回軸受け 73 を介して上部旋回体 70 が搭載されている。上部旋回体 70 は、旋回フレーム 70A、カバー 70B、及びキャビン 70C を含む。旋回フレーム 70A は、キャビン 70C、及び種々の部品の支持構造体として機能する。カバー 70B は、旋回フレーム 70A に搭載された種々の部

品、例えば蓄電装置 80 等を覆う。キャビン 70C 内に座席 79（図 1）が収容されている。

[0014] 旋回モータ 76（図 1）が、その駆動対象である旋回フレーム 70A を、下部走行体 71 に対して、時計回り、または反時計周りに旋回させる。上部旋回体 70 に、ブーム 82 が取り付けられている。ブーム 82 は、油圧駆動されるブームシリンダ 107 により、上部旋回体 70 に対して上下方向に揺動する。ブーム 82 の先端に、アーム 85 が取り付けられている。アーム 85 は、油圧駆動されるアームシリンダ 108 により、ブーム 82 に対して前後方向に揺動する。アーム 85 の先端にバケット 86 が取り付けられている。バケット 86 は、油圧駆動されるバケットシリンダ 109 により、アーム 85 に対して上下方向に揺動する。ブーム 82、アーム 85、及びバケット 86 がアタッチメントを構成する。

[0015] 蓄電装置 80 が、蓄電装置用マウント 95 及びダンパ（防振装置）96 を介して、旋回フレーム 70A に搭載されている。蓄電装置 80 は、例えばキャビン 70C の後方に配置される。カバー 70B が蓄電装置 80 を覆う。蓄電装置 80 は、上部が開放された下部筐体 110 と、下部筐体 110 の開放部を覆う上部筐体 111 を含む。下部筐体 110 と上部筐体 111 とからなる筐体内に、蓄電モジュールが収納されている。

[0016] 旋回フレーム 70A は、走行中及び作業中に、一般の運搬用車両に比べて大きく振動する。このため、旋回フレーム 70A に搭載されている蓄電装置 80 が大きな衝撃を受けやすい。蓄電装置 80 に、以下に説明する構造を採用することにより、衝撃に対して十分な信頼性を確保することができる。

[0017] 図 3A 及び図 3B に、それぞれ実施例 1 による蓄電装置の上部筐体及び下部筐体の斜視図を示す。

[0018] 図 3B に示すように、下部筐体 110 は、長方形の底面 120 と、その縁から上方に向かって延びる 4 枚の側面 121 とを含む。下部筐体 110 の上部は開放されている。下部筐体 110 の開放部が、上部筐体 111（図 3A）で塞がれる。側面 121 の上端に鰐 127 が設けられている。鰐 127 に

、ボルトを通すための複数の貫通孔 1 2 8 が形成されている。下部筐体 1 1 0 及び上部筐体 1 1 1 の各々は、例えば鋳造法により形成される。

[0019] 底面 1 2 0 の上に、2つの蓄電モジュール 3 0 が取り付けられる。蓄電モジュール 3 0 の各々は、後述するように、複数の蓄電セルが積み重ねられた積層構造を有する。2つの蓄電モジュール 3 0 は、蓄電セルの積層方向が相互に平行になるように並んで配置される。蓄電モジュール 3 0 の積層方向と交差する1つの側面 1 2 1 の中央に開口 1 2 3 が形成されている。

[0020] 開口 1 2 3 が形成された側面 1 2 1 の外側に、開口 1 2 3 を塞ぐように、コネクタボックス 1 2 4 が配置されている。コネクタボックス 1 2 4 の上面は開放されている。この開放部は、コネクタによって塞がれる。蓄電モジュール 3 0 が、コネクタを介して外部の電気回路に接続される。

[0021] 図 3 A に示すように、上部筐体 1 1 1 は、上面 1 4 0 と、その縁から下方に延びる側面 1 4 1 を含む。上面 1 4 0 の外周は、下部筐体 1 1 0 の底面 1 2 0 の外周に整合する。上部筐体 1 1 1 の側面 1 4 1 の高さは、下部筐体 1 1 0 の側面 1 2 1 の高さより低い。例えば、側面 1 4 1 の高さは、側面 1 2 1 の高さの約 2 5 % である。側面 1 4 1 の下端に鰐 1 4 2 が設けられている。鰐 1 4 2 に、複数の貫通孔 1 4 3 が形成されている。貫通孔 1 4 3 は、下部筐体 1 1 0 の貫通孔 1 2 8 に対応する位置に配置されている。

[0022] 上面 1 4 0 に、冷却媒体用の流路が形成されている。この流路の構成については、後に、実施例 2 ～実施例 4 で詳細に説明する。下部筐体 1 1 0 の底面 1 2 0 にも、同様の冷却媒体用の流路が形成されている。

[0023] 図 4 に、下部筐体 1 1 0、及び下部筐体 1 1 0 内に収容された蓄電モジュール 3 0 の平面図を示す。底面 1 2 0 の上に2つの蓄電モジュール 3 0 が配置されている。以下、蓄電モジュール 3 0 の構造について説明する。

[0024] 複数の蓄電セル 2 0 と伝熱板 2 5 とが積み重ねられている。蓄電セル 2 0 は、例えば平板状の電気二重層キャパシタ、リチウムイオン電池、リチウムイオンキャパシタ等である。伝熱板 2 5 には、例えばアルミニウム板が用いられる。図 4 では、蓄電セル 2 0 と伝熱板 2 5 とが1枚ずつ交互に積み重ね

られた例を示しているが、必ずしも１枚ずつ交互に重ねる必要はない。例えば、２枚の蓄電セル２０と１枚の伝熱板２５とを一組として積み重ねてもよい。

[0025] 蓄電セル２０と伝熱板２５との積層体の両端に押さえ板３１が配置されている。タイロッド３３が、一方の押さえ板３１から他方の押さえ板３１まで達し、蓄電セル２０と伝熱板２５との積層体に、積層方向の圧縮力を印加している。押さえ板３１の下端がＬ字形に折り曲げられている。折り曲げ箇所より先端の部分３１Ａが、下部筐体１１０の底面１２０にねじ止めされている。

[0026] 蓄電セル２０の各々は、一对の電極端子２１を有する。複数の蓄電セル２０が、電極端子２１同士を接続することによって直列接続されている。電極端子２１は、伝熱板２５の縁よりも外側において、相互に接続されており、伝熱板２５から絶縁されている。両端の蓄電セル２０の電極端子２１のうち、隣の蓄電セル２０に接続されていない方の電極端子２１は、中継板１３６に接続されている。中継板１３６は、絶縁碍子１３５を介して押さえ板３１の外側の表面に固定されている。

[0027] ２つの蓄電モジュール３０の、コネクタボックス１２４とは反対側（図４において左側）の中継板１３６が、バスバー１３７及びヒューズ１５５により相互に接続されている。２つの蓄電モジュール３０の他方の側（図４において右側）の中継板１３６は、バスバー１３８を介してリレー回路１３９に接続されている。リレー回路１３９は、コネクタボックス１２４の開口部を塞ぐコネクタ１５１に接続される。

[0028] 下部筐体１１０内の空きスペースに、蓄電モジュール３０の動作に必要な電装部品を収容してもよい。この電装部品は、蓄電モジュール３０と電氣的に接続される。

[0029] 図５に、蓄電装置の等価回路図を示す。蓄電モジュール３０が、直列接続された複数の蓄電セル２０を含む。一方の蓄電モジュール３０の正極が、スイッチ１５４及びヒューズ１５５を介して他方の蓄電モジュール３０の負極

に接続されている。一方の蓄電モジュール30の負極と他方の蓄電モジュール30の正極とが、リレー回路139を介してコネクタ151に接続されている。リレーに直列接続された抵抗素子は、外部のキャパシタをプリチャージする際に、突入電流が流れないようにするために設けられている。

[0030] 図6に、図4の一点鎖線6-6における断面図を示す。蓄電モジュール30の押さえ板31が、下部筐体110の底面120に、ビス163で固定されている。下部筐体110は、ダンパ96及び蓄電装置用マウント95を介して、旋回フレーム70Aに取り付けられている。下部筐体110の上方の開口部が、上部筐体111で塞がれている。下部筐体110の鏝127と、上部筐体111の鏝142とを、締結具165が貫通する。締結具165は、下部筐体110と上部筐体111とに、両者を近づける向きの力を印加する。下部筐体110と上部筐体111との接触面に、必要に応じてガスケットが挿入される。これにより、下部筐体110と上部筐体111との間の空間が、外部から気密に隔離される。なお、コネクタボックス124（図3B）にも、外部からアクセス可能な開口部が設けられている。この開口部は、コネクタ151で塞がれ、必要に応じてガスケット等が配置される。

[0031] 伝熱板25が、その下側の端面において下部筐体110の底面120に接触し、上側の端面において上部筐体111の上面140に接触する。締結具165によって上部筐体111が下部筐体110に押し付けられているため、伝熱板25の位置が筐体内で強固に固定される。ビス163は、蓄電装置の組み立ての途中段階において、蓄電モジュール30を下部筐体110に仮固定する役割を担う。ビス163のみによる固定では、激しい振動に対して十分な信頼性を確保することが困難である。特に、ショベル等の作業機械に搭載する場合には、振動や衝撃に対して高い信頼性が要求される。実施例1による蓄電装置においては、締結具（加圧機構）165による加圧によって、蓄電モジュール30が、上部筐体111と下部筐体110とで構成される筐体内に強固に、かつ摺動不能に固定されている。このため、蓄電装置をショベル等の作業機械に搭載する場合にも、十分な耐振動性及び耐衝撃性を確

保することができる。

[0032] 上部筐体 111 の上面 140 の外側の表面に溝が形成されており、平板 161 が上面 140 に密着している。平板 161 は、例えばビスによって上部筐体 111 に固定される。上面 140 に形成された溝と、平板 161 とにより、流路 50 が形成される。下部筐体 110 の底面 120 の外側の表面にも、平板 160 が密着している。底面 120 に形成された溝と平板 160 とにより、流路 162 が形成される。なお、流路 50、162 からの冷却媒体の漏れを防止するために、平板 160 と底面 120 との間、及び平板 161 と上面 140 との間に、ガスケットを挿入してもよい。

[0033] 蓄電セル 20 は、伝熱板 25 を介して、流路 50、162 を流れる冷却媒体と熱的に結合する。上部筐体 111 を下部筐体 110 に押し付ける力によって、伝熱板 25 の端面が底面 120 及び上面 140 に密着する。これにより、伝熱板 25 と底面 120 との接触部分、及び伝熱板 25 と上面 140 との接触部分の熱抵抗を下げる（熱伝達効率を高める）ことができる。

[0034] 図 7 に、図 4 の一点鎖線 7-7 における断面図を示す。伝熱板 25 の下端が、下部筐体 110 の底面 120 に接し、上端が、上部筐体 111 の上面 140 に接している。蓄電セル 20 の各々の左側の縁及び右側の縁から、それぞれ電極端子 21 が引き出されている。電極端子 21 は、伝熱板 25 の縁より外側を通過して、隣の蓄電セル 20 の電極端子 21 に接続される。タイロッド 33 が、伝熱板 25 及び電極端子 21 と接触しない位置に取り付けられている。

[0035] 下部筐体 110 の底面 120 と平板 160 とにより、流路 162 が形成され、上面 140 と平板 161 とにより、流路 50 が形成されている。図 7 の横方向（幅方向）に関して、流路 50、162 は、伝熱板 25 が配置された領域内に優先的に配置されている。このため、伝熱板 25 を効率的に冷却することができる。

[0036] 図 8 に、実施例 1 の変形例による蓄電装置の断面図を示す。図 8 に示した断面図は、実施例 1 の図 6 に示した断面図に対応する。以下、図 6 に示した

構成との相違点について説明し、同一の構成については説明を省略する。

[0037] 図 8 に示した変形例においては、底面 120 と伝熱板 25 との間、及び上面 140 と伝熱板 25 との間に、伝熱ゴムシート 167 が配置されている。上部筐体 111 を下部筐体 110 に押し付けると、伝熱ゴムシート 167 が弾性変形する。これにより、伝熱板 25 と底面 120 との間、及び伝熱板 25 と上面 140 との間の熱伝達効率を高めることができる。

[0038] [実施例 2]

図 9 A に、実施例 2 による蓄電装置の断面図を示す。この蓄電装置は、例えば図 1 及び図 2 に示した実施例 1 によるハイブリッド型ショベルに搭載される。理解を容易にするために、 $x-y-z$ 直交座標系を定義する。

[0039] 板状の複数の蓄電セル 20 と、伝熱板 25 とが、その厚さ方向 (y 方向) に交互に積層されている。両端には、蓄電セル 20 が配置される。最も外側の蓄電セル 20 の各々に、押さえ板 31 が密着している。複数のタイロッド 33 が、一方の押さえ板 31 から他方の押さえ板 31 まで貫通し、蓄電セル 20 と伝熱板 25 とに、積層方向 (y 方向) の圧縮力を加えている。

[0040] 蓄電セル 20 の各々は、扁平状の外形を有する蓄電要素と、この蓄電要素を挟む一对のラミネートフィルムとを含む。蓄電要素がラミネートフィルムによって密封される。蓄電セル 20 は、その外周部に、ラミネートフィルム同士を融着した領域 (融着部) を含む。また、蓄電セル 20 は、一对の電極端子 21 を含む。電極端子 21 は、蓄電セル 20 の相互に対向する外周部から、外部に導出されている。電極端子 21 の一方は正極であり、他方は負極である。相互に隣り合う蓄電セル 20 の電極端子 21 を接続することにより、複数の蓄電セル 20 が直列接続されている。なお、蓄電セル 20 として、リチウムイオン二次電池、リチウムイオンキャパシタ、電気二重層キャパシタ等の充放電可能な蓄電器を用いることができる。

[0041] 伝熱板 25 には、例えばアルミニウムが用いられ、タイロッド 33 及び押さえ板 31 には、例えばステンレス鋼が用いられる。蓄電セル 20、伝熱板 25、押さえ板 31、及びタイロッド 33 が、蓄電モジュール 30 を構成す

る。蓄電セル 20 及び伝熱板 25 が積層された構造物を、蓄電セル積層体 40 ということとする。x 方向に関して蓄電モジュール 30 の両側に、すなわち蓄電モジュール 30 を x 方向に挟むように、一对の壁板 13、14 が配置されている。壁板 13 及び 14 の各々は、ボルトで押さえ板 31 に固定されている。

[0042] 図 9 B に、図 9 A の一点鎖線 9 B－9 B における断面図を示す。図 9 B の一点鎖線 9 A－9 A における断面図が、図 9 A に相当する。蓄電セル 20 及び伝熱板 25 の平面形状は、ほぼ長方形である。蓄電セル 20 の相互に対向する辺（図 9 B において、上辺及び下辺）から、電極端子 21 が導出されている。伝熱板 25 は、平面視において、蓄電セル 20 の縁よりも外側まで張り出している。

[0043] z 方向に関して蓄電モジュール 30 の両側に、すなわち蓄電モジュール 30 を z 方向に挟むように、筐体を兼ねた一对の冷却板 11、12 が配置されている。冷却板 11、12 は、伝熱板 25 の端面に接触している。これにより、伝熱板 25 が、冷却板 11、12 に熱的に結合する。冷却板 11、12 の各々は、壁板 13 及び 14 に、ボルトで固定されている。冷却板 11、12 の内部に、冷却媒体を流すための流路 50 が形成されている。実施例 2 による蓄電装置は、蓄電モジュール 30、冷却板 11、12、及び壁板 13、14（図 9 A）により構成される。

[0044] 図 9 C に、図 9 B の一点鎖線 9 C－9 C における断面図を示す。相互に隣り合う蓄電セル 20 から導出された電極端子 21 が、伝熱板 25 の縁よりも外側を通過して、相互に接続されている。

[0045] 図 9 D に、図 9 B の一点鎖線 9 D－9 D における断面図を示す。伝熱板 25 が、その端面において、冷却板 11、12 に接触している。冷却板 11、12 の各々は、押さえ板 31 にボルトで固定されている。冷却板 11、12 内に流路 50 が形成されている。筐体の一部を区画する冷却板 11 が、ダンパ 96 及び蓄電装置用マウント 95 を介して、旋回フレーム 70 A に取り付けられている。

- [0046] 図9 A及び図9 Dに示した蓄電セル20の厚さには個体差がある。このため、一对の押さえ板31の間隔は、製品によってばらつく。冷却板11、12及び壁板13、14が、押さえ板31の端面に接触する構造とし、かつ冷却板11、12及び壁板13、14に形成されているボルト用の穴を、y方向に長い長穴にすることによって、このばらつきを吸収することができる。
- [0047] 上述の蓄電モジュール30においては、タイロッド33及び押さえ板31により、蓄電セル20及び伝熱板25からなる蓄電セル積層体40（図9 A）の形状が維持される。押さえ板31、冷却板11、12及び壁板13、14が、直方体状の平行六面体構造をなし、平行六面体構造の隣り合う壁面同士は、ボルト等の締結部材で固定されている。このため、高い剛性を確保することができ、蓄電セル20及び伝熱板25の位置を、冷却板11、12に対して拘束することができる。蓄電セル20及び伝熱板25は、冷却板11、12に対する相対位置関係が変化しないよう強固に固定される。
- [0048] 上述の蓄電モジュール30では、蓄電セル20と伝熱板25とを交互に積層したが、伝熱板25の枚数を削減してもよい。例えば、2枚の蓄電セル20に対して1枚の伝熱板25を配置してもよい。また、積層された蓄電セル20のほぼ中央に、少なくとも1枚の伝熱板25を配置してもよい。
- [0049] また、図9 A～図9 Dでは、平行六面体構造による高剛性の蓄電装置を示したが、ショベル等の作業機械に求められる剛性、もしくは固有振動数を満足することができる場合には、壁板13、14を取り除いた構造としてもよい。以下、壁板13及び14を取り除いた蓄電装置について説明を行う。
- [0050] 図10に、冷却板11の内部に形成される流路50の平面形状の概略、及び流路50と蓄電モジュール30との位置関係を示す。図10では、冷却板11に形成された流路50を示すが、冷却板11と対向して配置される冷却板12（図9 B、図9 D）に形成された流路50と蓄電モジュール30との位置関係も、冷却板11に形成された流路50と蓄電モジュール30との位置関係と同一である。流路50は、上流側から下流側に向かって順に、流入口51a、導入路52a、拡大路53a、主流路54、縮小路53b、導出

路 5 2 b 及び排出口 5 1 b を含む。流路 5 0 は、アルミニウムの鋳造により形成することが可能である。

[0051] 冷却板 1 1 の z x 面に平行な端面に流入口 5 1 a 及び排出口 5 1 b が設けられる。流入口 5 1 a から流入された冷却媒体は、導入路 5 2 a を通って拡大路 5 3 a に導入される。導入路 5 2 a の幅は一定である。

[0052] 拡大路 5 3 a は、下流側に向かって（ y 軸の負の方向に向かって）幅が広がる形状を有する。拡大路 5 3 a は、流路の断面積が急激に変化する際に生じる圧力損失を低減するために設けられる。導入路 5 2 a から流れてきた冷却媒体は、拡大路 5 3 a を通過して、主流路 5 4 に流れ込む。

[0053] 主流路 5 4 は、 y 方向に延在し、 x 方向に配列する第 1 ～第 3 の部分 5 4 a ～5 4 c を含む。さらに、第 1 の部分 5 4 a の下流端と第 2 の部分 5 4 b の上流端とを接続する第 1 の湾曲部 5 4 d、及び第 2 の部分 5 4 b の下流端と第 3 の部分 5 4 c の上流端とを接続する第 2 の湾曲部 5 4 e を含む。主流路 5 4 は、全体として蛇行した平面形状を有する。冷却媒体は、第 1 の部分 5 4 a において y 軸の負の方向に流れ、その後流動方向を変えて第 2 の部分 5 4 b において y 軸の正の方向に流れ、さらにその後流動方向を変えて第 3 の部分 5 4 c において y 軸の負の方向に流れる。

[0054] 縮小路 5 3 b は、下流側に向かって（ y 軸の負の方向に向かって）幅が狭くなる平面形状を有する。縮小路 5 3 b は、流路の断面積が急激に変化する際に生じる圧力損失を低減するために設けられる。主流路 5 4 から流れてきた冷却媒体は、縮小路 5 3 b を通過した後、導出路 5 2 b を通って排出口 5 1 b から排出される。導出路 5 2 b の幅は一定である。

[0055] 拡大路 5 3 a、主流路 5 4、及び縮小路 5 3 b は、第 1 ～第 5 の隔壁 5 8 a ～5 8 e によって幅方向に区分された第 1 ～第 6 の副流路 6 0 a ～6 0 f を含む。第 1 ～第 5 の隔壁 5 8 a ～5 8 e のうち中央に配置された隔壁 5 8 c を「中央壁」ということとする。また、中央壁 5 8 c の上流側の端部は、中央壁 5 8 c 以外の第 1、第 2 の隔壁 5 8 a、5 8 b 及び第 4、第 5 の隔壁 5 8 d、5 8 e の上流側の端部よりも上流側に配置されている。中央壁 5 8

c以外の第1、第2の隔壁58a、58b及び第4、第5の隔壁58d、58eを、「非中央隔壁」という。中央壁58cの下流側の端部は、非中央隔壁58a、58b、58d、58eの下流側の端部よりも下流側に配置されている。拡大路53a内の非中央隔壁58a、58b、58d、58eは、上流側に向かって、中央壁58cに近づくように傾いている。また、縮小路53b内の非中央隔壁58a、58b、58d、58eは、下流側に向かって、中央壁58cに近づくように傾いている。

[0056] 第1～第5の隔壁58a～58eの上流側の端部近傍の平面形状と下流側の端部近傍の平面形状とは、同一である。第1～第5の隔壁58a～58eは、冷却媒体が流れる方向のいずれの位置においても、主流路54内の第1～第6の副流路60a～60fの幅が相互に等しくなるように配置される。拡大路53a内においては、第1～第6の副流路60a～60fの幅は、上流側に向かって狭くなる。縮小路53b内においては、第1～第6の副流路60a～60fの幅は、下流側に向かって狭くなる。

[0057] 冷却板11の背後に配置される蓄電モジュール30を点線で示す。蓄電モジュール30の蓄電セル積層体40は、冷却板11が沿う平面（xy面）において、流路50、特に主流路54と重なるように配置される。なお、主流路54を構成する第1～第3の部分54a～54cの第1～第6の副流路60a～60fは、蓄電セル20と直交するように配置することが好ましい。

[0058] 冷却板11、12は、図9B及び図9Dに示すように、伝熱板25に接触し、熱的に結合している。蓄電セル20及び伝熱板25は、タイロッド33及び押さえ板31により圧縮力が加えられているため、相互に密着している。従って、蓄電セル20と伝熱板25との間の良好な熱伝達効率が確保される。蓄電セル20から発生した熱は、伝熱板25を経由して冷却板11、12まで伝達される。

[0059] 流入口51aに冷却媒体流入管59aが接続され、排出口51bに冷却媒体排出管59bが接続される。冷却媒体流入管59a及び冷却媒体排出管59bは、例えば冷却媒体を循環させる冷却ポンプに接続される。冷却媒体流

入管 59 a から所定の圧力で流れてくる冷却媒体、例えば冷水は、蓄電セル 20 で発生して伝熱板 25 まで伝達された熱を吸収しながら第 1 ～第 6 の副流路 60 a ～60 f を流れて、冷却媒体排出管 59 b から排出される。このようにして、蓄電セル 20 が冷却される。

[0060] 積層された複数の蓄電セル 20 は、均等に冷却されることが望ましい。冷却板 11、12 (図 9 B、図 9 D) の冷却能力は、冷却媒体の流速が相対的に速い領域で相対的に高く、冷却媒体の流速が相対的に遅い領域で相対的に低い。積層された複数の蓄電セル 20 を均等に冷却するためには、第 1 ～第 6 の副流路 60 a ～60 f を流れる冷却媒体の流速を等しくすることが望ましい。本願の発明者は、第 1 ～第 5 の隔壁 58 a ～58 e の上流側の端部の形状を変化させたときの第 1 ～第 6 の副流路 60 a ～60 f を流れる冷却媒体の様子についてシミュレーション解析を行った。

[0061] 図 11 A に、シミュレーション解析を行ったサンプルの拡大路 53 a の近傍の形状を示す。本願の発明者は、拡大路 53 a の上流端 (または導入路 52 a の下流端) と中央壁 58 c の上流側の端部との距離 L を 150 mm (サンプル S1)、75 mm (サンプル S2)、0 mm (サンプル S3) とした 3 つのサンプル S1 ～S3 についてシミュレーション解析を行った。また、各サンプル S1 ～S3 において、第 1 ～第 6 の副流路 60 a ～60 f を流れる冷却媒体の速さの最大値と最小値との比率 (流速比) を算出し、比較検討を行った。この流速比が 1 に近いことは、第 1 ～第 6 の副流路 60 a ～60 f を流れる冷却媒体の流速が均等であることを意味する。

[0062] 図 11 B に、流路 50 (図 10) をサンプル S1 ～S3 の構成としたときの流速比を示す。サンプル S1 ～S3 における流速比は、それぞれ約 2.2、約 2.0、及び約 1.5 であった。以上の結果から、中央壁 58 c の上流側の端部を、拡大路 53 a の上流端に近づけることによって、第 1 ～第 6 の副流路 60 a ～60 f に流れる冷却媒体の流速が均等化されることがわかった。

[0063] 図 12 に、流速比が相対的に小さいサンプル S3 のシミュレーション解析

結果を示す。図 1 2 は、サンプル S 3 の拡大路 5 3 a の近傍における冷却媒体の流動を示すダイアグラムである。図中に示した複数の矢印の方向、長さ、及び密度は、それぞれ矢印の始点の位置における冷却媒体の流れる方向、流速、及び流量の多さを示している。これらのシミュレーション解析結果から、サンプル S 3 において、第 2 及び第 5 の副流路 6 0 b、6 0 e で相対的に冷却媒体の流速が速く、第 1、第 3、第 4、第 6 の副流路 6 0 a、6 0 c、6 0 d、6 0 f で相対的に冷却媒体の流速が遅いことがわかった。また、流速比が相対的に大きいサンプル S 1 のシミュレーション解析結果から、サンプル S 1 では、第 2～第 5 の副流路 6 0 b～6 0 e で相対的に冷却媒体の流速が速く、第 1、第 6 の副流路 6 0 a、6 0 f で相対的に冷却媒体の流速が遅いことがわかった。

[0064] また、サンプル S 1～S 3 のシミュレーション解析結果から、冷却媒体の流動に次のような傾向があることがわかった。つまり、冷却媒体が導入路 5 2 a から拡大路 5 3 a に流入する際、冷却媒体の流速は、拡大路 5 3 a の幅方向の中央付近で最も速く、側壁に近づくほど遅い。また、拡大路 5 3 a の幅方向の中央付近の冷却媒体の流速は、下流側に流れるに従って徐々に遅くなる。

[0065] このような冷却媒体の流動の傾向から、中央壁 5 8 c の上流側の端部に衝突する冷却媒体の流速は、中央壁 5 8 c の上流側の端部が上流側に配置されるほど相対的に速くなり、下流側に配置されるほど相対的に遅くなることが推察される。つまり、サンプル S 1～S 3 において、中央壁 5 8 c に衝突する際の冷却媒体の流速は、サンプル S 3 で最も速く、サンプル S 1 で最も遅くなる。中央壁 5 8 c に衝突する冷却媒体の流速が相対的に速い場合、中央壁 5 8 c に衝突した冷却媒体は、拡大路 5 3 a の幅方向において、流速が均等化するように分散しながら下流側に流れる。その結果、第 1～第 6 の副流路 6 0 a～6 0 f へ流入する冷却媒体の流速が均等化されるものと考えられる。

[0066] 図 1 3 A 及び図 1 3 B に、実施例 2 の変形例による流路の平面形状を示す

。以上のシミュレーション解析結果から、第1～第6の副流路60a～60fを流れる冷却媒体の流速の均等化において、中央壁58cの上流側の端部をより上流側に配置することが有効であることが確認された。従って、拡大路53a内の非中央隔壁58a、58b、58d、58eの形状は、図13Aに示すように、上流側に向かって、中央壁58cに近づくように傾いていなくてもよい。また、非中央隔壁58a、58b、58d、58eの上流側の端部は、図13Bに示すように、拡大路53aにまで侵入していなくてもよい。ただし、中央壁58cの上流側の端部に衝突して拡大路53aの側壁の近傍に拡散しようとする冷却媒体を第1～第6の副流路60a～60fに均等に誘導するためには、図11Aに示したように、非中央隔壁58a、58b、58d、58eは拡大路53aにまで侵入し、上流側に向かって中央壁58cに近づくように傾いていることが好ましい。なお、導入路52aから拡大路53aに流れ込む際に生じる圧力損失を低減させるという観点から、拡大路53aの側壁の、中心軸に対する傾き（広がり半角） θ は、 40° 以下であることが好ましい。

[0067] 本願の発明者は、引き続き、サンプルS1～S3とは異なる形状のサンプルについてシミュレーション解析を行った。

[0068] 図14Aに、シミュレーション解析を行ったサンプルS4の拡大路53aの付近の平面形状を示し、図14Bに、そのシミュレーション解析結果を示す。サンプルS4においては、図14Aに示すように、導入路52aの下流端の近傍に、その流路を幅方向（x方向）に区分する複数の仕切り板61が設けられている。その他の流路の形状は、サンプルS1の流路の形状と同一である。

[0069] 図14Bに、サンプルS4の流路を流れる冷却媒体の流速のシミュレーション解析結果を示す。第1～第6の副流路60a～60fを流れる冷却媒体の流速比は、約1.3程度になることがわかった。仕切り板61を設けることにより、サンプルS4の流路を流れる冷却媒体の流速比はサンプルS3の流速比（約1.5）よりもさらに改善されることがわかった。

[0070] また、このシミュレーション解析結果から、仕切り板 6 1 によって細分化された導入路 5 2 a を通過して拡大路 5 3 a に流れ込む冷却媒体は、拡大路 5 3 a の幅方向に関して流速が均等化するように分散しながら下流側に流れると考えられる。このような仕切り板 6 1 を導入路 5 2 a の下流端に設けたことによる冷却媒体の流速の均等化により、第 1 ～第 6 の副流路 6 0 a ～6 0 f へ流入する冷却媒体の流速も均等化されることが考えられる。

[0071] 図 1 5 A に、シミュレーション解析を行ったサンプル S 5 の拡大路 5 3 a の近傍の平面形状を示し、図 1 5 B に、そのシミュレーション解析結果を示す。以下、サンプル S 1 との相違点について説明する。

[0072] サンプル S 5 では、拡大路 5 3 a 内の中央壁 5 8 c は、図 1 5 A に示すように、その幅 w が上流側の端部から下流側に向かって広くなり、その後狭くなる形状を有する。中央壁 5 8 c の上流側の端部は、適度な丸みを有している。なお、拡大路 5 3 a 内の中央壁 5 8 c の内部は空洞になっていてもよい。中央壁 5 8 c の幅が下流側に向かって広くなる領域 A に対応する流路の幅は、下流側に向かって徐々に広がっている。また、非中央隔壁 5 8 a、5 8 b、5 8 d、5 8 e は、中央壁 5 8 c の幅が最大となる位置よりも下流側の一部において、上流側に向かって、主流路 5 4 の幅方向の中央に仮想的に配置された平面から遠ざかるように傾いている。中央壁 5 8 c の幅が下流側に向かって広がっている領域 A を通過して流れて来る冷却媒体は、このような非中央隔壁 5 8 a、5 8 b、5 8 d、5 8 e の傾斜によって、第 1 ～第 6 の副流路 6 0 a ～6 0 f にそれぞれ均等に誘導される。

[0073] 図 1 5 B に、サンプル S 5 の第 1 ～第 6 の副流路 6 0 a ～6 0 f を流れる冷却媒体の流速のシミュレーション解析を行った結果を示す。流速比は約 1.2 であり、サンプル S 4 における冷却媒体の流速比（約 1.3）よりもさらに改善されることがわかった。

[0074] 本願の発明者は、以上のサンプル S 1 ～S 5 に対する比較例として、図 1 6 A に示すような流路を流れる冷却媒体の様子についてシミュレーション解析を行った。

[0075] 図16Aに、比較例R1の本流路を示す。比較例R1の本流路100は、導入路101、6本の副経路102a～102f、及び排出路103を含む。導入路101及び排出路103の各々は、y方向に沿って延在する。副経路102a～102eは、x方向に延在し、所定のピッチでy方向に配列する。副経路102a～102eは、その両端において、導入路101及び排出路103と交差することにより、導入路101及び排出路103に接続される。導入路101に流入される冷却媒体は、副経路102a～102fを通過して、排出路103から排出される。シミュレーション解析の結果、副経路102a～102fに流れる冷却媒体の流速の比率は、6以上であることがわかった。

[0076] 図16Bに、比較例R1、及びサンプルS1～S5の副流路を流れる冷却媒体の流速比を比較したグラフを示す。実施例2による構造を有するサンプルS1～S5の流速比は、比較例R1の流速比よりも著しく小さいことがわかった。以上のシミュレーション解析により、実施例2による流路の構造の有効性が確認された。

[0077] [実施例3]

図17に、実施例3による蓄電装置の平面図を示す。以下、実施例2との相違点について説明し、同一の構成については説明を省略する。実施例3では、一組の冷却板11、12（図9B、図9D）に対して、複数の蓄電モジュールが配置される。冷却板11及び12を、図3A及び図3Bに示した実施例1による蓄電装置の底面120及び上面140と考えることもできる。冷却板11の背後に配置される第1の蓄電モジュール30a、及び第2の蓄電モジュール30bを点線で示す。第1及び第2の蓄電モジュール30a、30bの各々は、実施例2で説明した蓄電モジュール30（図9A）と同等の構成を有する。

[0078] 冷却板11は、第1及び第2の蓄電モジュール30a、30bの伝熱板25の端面に接触している。これにより、第1及び第2の蓄電モジュール30a、30bの伝熱板25が、冷却板11に熱的に結合する。冷却板11は、

第1及び第2の蓄電モジュール30a、30bの押さえ板31に、ボルト等の締結具で固定されている。これにより、冷却板11と、第1及び第2の蓄電モジュール30a、30bに含まれる蓄電セル20とは、相対位置関係が変化しないように相互に固定される。

[0079] 第1の蓄電モジュール30aに含まれる蓄電セル積層体40aは、平面視において（冷却板11に垂直な視線で見ても）、冷却板11に設けられた流路50、特に主流路54が配置された領域のうち図17において上方の領域（主として第1の部分54aが配置された領域）と重なるように配置される。また、第2の蓄電モジュール30bに含まれる蓄電セル積層体40bは、平面視において、流路50、特に主流路54が配置された領域のうち、図17において下方の領域（主として第3の部分54cが配置された領域）と重なるように配置される。このように、複数の蓄電モジュール30a、30bを、冷却板11の主流路54が配置された領域と重なるように配置することにより、複数の蓄電モジュールを一組の冷却板で冷却することができる。

[0080] [実施例4]

複数の蓄電モジュールを含む蓄電装置では、蓄電モジュールの間に、発熱源である蓄電セルが配置されない間隙領域65（図17）が形成され得る。流路50のうち間隙領域65と重なる領域を流れる冷却媒体、具体的に図17では主流路54の第2の部分54bを流れる冷却媒体の一部は、蓄電モジュールの冷却に効率的に寄与しない。このような場合、第2の部分54b内の第1～第6の副流路60a～60fの各々は、第1または第2の蓄電モジュール30a、30bのどちらか一方に重なるように配置することが好ましい。

[0081] 図18に、実施例4による蓄電装置の平面図を示す。以下、図17に示した実施例3との相違点について説明し、同一の構成については説明を省略する。第1～第6の副流路60a～60fの各々は、冷却媒体をy方向に平行に流すy方向流路を含む。複数のy方向流路は、x方向に配列している。第1の部分54a、第2の部分54b、及び第3の部分54cに、それぞれ6

本の y 方向流路が配置され、全体として、18本の y 方向流路が x 方向に並ぶ。18本の y 方向流路のうち、x 軸の正の側に配置される半数の y 方向流路を含む領域を第1の冷却領域63aといい、x 軸の負の側に配置される半数の y 方向流路を含む領域を第2の冷却領域63bということとする。第1の冷却領域63a内及び第2の冷却領域63b内において、相互に隣り合う y 方向流路の間隔をD1とする。第1の冷却領域63aと第2の冷却領域63bとの間隔をD2とする。間隔D2は間隔D1より大きい。流路50の外周線で取り囲まれた領域のうち、第1の冷却領域63aと第2の冷却領域63bとの間の一部の領域66には、第1～第6の副流路60a～60fが配置されない。

[0082] 第1の冷却領域63aと第2の冷却領域63bとの間隔D2は、第1の蓄電モジュール30aの蓄電セル積層体40aと第2の蓄電モジュール30bの蓄電セル積層体40bとの間隔（間隙領域65の幅）に対応するように設定される。第1の蓄電モジュール30aの蓄電セル積層体40aは、冷却板11の第1の冷却領域63aと重なるように配置され、第2の蓄電モジュール30bの蓄電セル積層体40bは、冷却板11の第2の冷却領域63bと重なるように配置される。このように、複数の蓄電モジュールの蓄電セル積層体を、それぞれ冷却板の冷却領域と重なるように配置することにより、複数の蓄電セル積層体を一組の冷却板でより効率的に冷却することができる。また、このような形状の流路を形成することで、第1～第6の副流路60a～60fの入口部から出口部までの長さがほぼ等しくなり、第1～第6の副流路60a～60fの各々を流れる冷却媒体による吸熱量を均等化することができる。

[0083] ここでは、複数の y 方向流路のうち、x 軸の正の側に配置される半数の y 方向流路を含む領域を第1の冷却領域63aとし、x 軸の負の側に配置される半数の y 方向流路を含む領域を第2の冷却領域63bとしたが、冷却領域の画定方法はこれに限らない。図18では、例えば、第1の冷却領域63aに含まれる y 方向流路の本数と、第2の冷却領域63bに含まれる y 方向流

路の本数とを異ならせてもよい。複数の y 方向流路の間隔の最大値（すなわち D 2）が、2 番目に大きい間隔の値の 8 倍以上とすることが好ましく、その最大値を有する間隔が、第 2 の部分 5 4 b の y 方向流路によって画定されることが好ましい。

[0084] 第 2 の部分 5 4 b に含まれる複数の副流路（y 方向流路）を、相対的に第 1 の部分 5 4 a に近い第 1 の群と、相対的に第 3 の部分 5 4 c に近い第 2 の群とに分類する。このとき、第 1 の群の y 方向流路と、第 2 の群の y 方向流路との間隔が D 2 に相当する。第 1 の部分 5 4 a と第 2 の部分 5 4 b との間隔、及び第 2 の部分 5 4 b と第 3 の部分 5 4 c との間隔が、D 1 に相当する。

[0085] [実施例 5]

図 1 9 A に、実施例 5 による蓄電装置の断面図を示す。蓄電セル 2 0 は円柱状の外形を有し、その中心軸は z 方向に平行であり、その端面は、x y 面に平行である。蓄電セル 2 0 の両側の端面に、それぞれ電極端子 2 1 が取り付けられている。電極端子 2 1 の一方は正極であり、他方は負極である。複数の蓄電セル 2 0 が、x 方向及び y 方向に行列状に配置されている。図 1 9 A では、8 個の蓄電セル 2 0 が、x 方向に 2 個、y 方向に 4 個の 2 行 4 列の行列状に配置されている。複数の蓄電セル 2 0 は、それらの電極端子 2 1 を介して、電氣的に直列接続されている。蓄電セル 2 0 として、例えば、大容量で急速充放電特性に優れる電気二重層キャパシタを用いることができる。

[0086] 蓄電セル 2 0 は、ホルダ 9 1、及び固定板 9 2、9 3 に支持されている。ホルダ 9 1 は、例えば直方体のアルミニウム部材に、蓄電セル 2 0 の側面の一部に整合する半円筒状の複数の凹部 9 1 a が形成された外形を有する。ホルダ 9 1 の凹部 9 1 a に、蓄電セル 2 0 の一部が収納される。ホルダ 9 1 の凹部 9 1 a と、蓄電セル 2 0 の凹部 9 1 a に収納される側面とは、熱伝導性に優れ、電氣的絶縁性を有する接合部材 9 1 b によって接合されている。

[0087] 固定板 9 2、9 3 に、それぞれ蓄電セル 2 0 の側面の一部に整合する凹部 9 2 a、9 3 a が形成されている。蓄電セル 2 0 が、凹部 9 2 a、9 3 a と

、ホルダ９１の凹部９１ａとで挟まれている。固定板９２、９３は、例えばアルミニウムで形成される。固定板９２の凹部９２ａと、蓄電セル２０の側面とは、熱伝導性に優れ、電氣的絶縁性を有する接合部材９２ｂによって接合されている。同様に、固定板９３の凹部９３ａと、蓄電セル２０の側面とは、熱伝導性に優れ、電氣的絶縁性を有する接合部材９３ｂによって接合されている。

[0088] 固定板９２、９３は、ボルトによってホルダ９１に固定される。蓄電セル２０は、接合部材９１ｂ、９２ｂ、９３ｂを介して、ホルダ９１及び固定板９２、９３に密着する。蓄電セル２０、ホルダ９１、及び固定板９２、９３が、蓄電モジュール３０を構成する。複数の蓄電セル２０が２列に配列してなる構造物を、蓄電セル集合体４５と呼ぶこととする。

[0089] 図１９Ｂに、図１９Ａの一点鎖線１９Ｂ－１９Ｂにおける断面図を示す。図１９Ｂの一点鎖線１９Ａ－１９Ａにおける断面図が、図１９Ａに相当する。

[0090] ホルダ９１及び固定板９２、９３は、ｚ方向に関して、蓄電セル２０の電極端子２１よりも外側まで張り出している。ホルダ９１及び固定板９２、９３をｚ方向に挟むように、一对の冷却板１１、１２が配置されている。冷却板１２は、ダンパ９６及び蓄電装置用マウント９５を介して、旋回フレーム７０Ａに取り付けられている。冷却板１１、１２は、ホルダ９１及び固定板９２、９３の端面に接触している。これにより、ホルダ９１及び固定板９２、９３が、冷却板１１、１２に熱的に結合する。

[0091] ホルダ９１及び固定板９２、９３は、接合部材９１ｂ、９２ｂ、９３ｂを介して、蓄電セル２０を取り囲んでいる。このため、蓄電セル２０で発生した熱は、効率よくホルダ９１及び固定板９２、９３に伝達される。また、ホルダ９１及び固定板９２、９３は、複数の蓄電セル２０の間を埋めるような形状を有しているため、冷却板１１、１２と広い面積で接触する。このため、ホルダ９１、及び固定板９２、９３から冷却板１１、１２に、熱が効率的に伝達される。蓄電セル２０から冷却板１１、１２までの熱伝達効率が高め

られるため、冷却板 11、12 によって、蓄電セル 20 を効率的に冷却することができる。

[0092] 図 19A 及び図 19B では、蓄電セル 20 の両側の端面にそれぞれ電極端子 21 が設けられている例を示したが、蓄電セル 20 の一方の端面に正極及び負極の 2 つの電極端子 21 を設けてもよい。蓄電セル 20 をこのような構成にすることにより、電極端子 21 が設けられていない蓄電セル 20 の端面にもホルダ 91 または固定板 92、93 を接触させることができ、蓄電セル 20 をより効率的に冷却することが可能となる。

[0093] [実施例 6]

図 20 に、実施例 6 による蓄電装置の平面図を示す。以下、実施例 5 との相違点について説明し、同一の構成については説明を省略する。

[0094] 実施例 6 では、一組の冷却板 11、12 に対して複数の蓄電モジュールが組み合わされている。以下、一組の冷却板 11、12 のうち一方の冷却板 11 と、第 1 及び第 2 の蓄電モジュール 30a、30b との位置関係について説明する。冷却板 12 (図 19B) と、第 1 及び第 2 の蓄電モジュール 30a、30b との位置関係は、冷却板 11 と第 1 及び第 2 の蓄電モジュール 30a、30b との位置関係と同等である。冷却板 11 の背後に配置される第 1 の蓄電モジュール 30a、及び第 2 の蓄電モジュール 30b を点線で示す。冷却板 11 に流路 50 が形成されている。流路 50 の平面形状は、図 18 に示した実施例 4 の流路 50 の平面形状と同一である。図 18 に示した実施例 4 の場合と同様に、主流路 54 が形成された領域が、第 1 の冷却領域 63a と第 2 の冷却領域 63b とに区分されている。

[0095] 冷却板 11 は、第 1 及び第 2 の蓄電モジュール 30a、30b のホルダ及び固定板の端面に接触し、ホルダ及び固定板と熱的に結合している。第 1 の蓄電モジュール 30a は、冷却板 11 の第 1 の冷却領域 63a と重なるように配置されている。第 2 の蓄電モジュール 30b は、冷却板 11 の第 2 の冷却領域 63b と重なるように配置されている。冷却板 11 は、第 1 及び第 2 の蓄電モジュール 30a、30b に、それらの y 方向の端部近傍において、

ボルト等の締結部材で固定される。このように、複数の蓄電モジュールを、それぞれ冷却板の複数の冷却領域と重なるように配置することにより、複数の蓄電モジュールを一組の冷却板でより効率的に冷却することができる。

[0096] 以上実施例に沿って本発明を説明したが、本発明はこれらに制限されるものではない。例えば、種々の変更、改良、組み合わせ等が可能なことは当業者に自明であろう。

[0097] 上記実施例に基づいて、以下の付記に示された発明を開示する。

(付記 1)

第 1 の壁板に、冷却媒体を流す第 1 の流路が形成されている筐体と、
前記筐体内に配置され、複数の蓄電セルが積層され、前記蓄電セルの各々が前記第 1 の流路に熱的に結合している蓄電モジュールと、
前記筐体内に配置され、前記蓄電モジュールに電氣的に接続された電装部品と
を有する蓄電装置。

[0098] (付記 2)

前記筐体は、さらに、前記第 1 の壁板に対向する第 2 の壁板を有し、前記第 2 の壁板に、冷却媒体を流す第 2 の流路が形成されており、前記蓄電セルは、前記第 2 の流路に熱的に結合している付記 1 に記載の蓄電装置。

[0099] (付記 3)

前記蓄電モジュールは、前記蓄電セルの間に配置された複数の伝熱板を有し、前記伝熱板は、その端面を介して前記第 1 の壁板及び前記第 2 の壁板に熱的に結合しており、

前記筐体は、前記第 1 の壁板と前記第 2 の壁板とが相互に近づく向きの力を発生する加圧機構を含み、前記第 1 の壁板と前記第 2 の壁板とを近づける向きの力によって、前記伝熱板と前記第 1 の壁板、及び前記伝熱板と前記第 2 の壁板との熱伝達率を高めている付記 1 または 2 に記載の蓄電装置。

[0100] (付記 4)

前記筐体は、前記蓄電モジュール及び前記電装部品を収容する空間を、外

部の空間から気密に隔離する付記 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の蓄電装置。

[0101] (付記 5)

前記第 1 の壁板は、
外側の表面に、前記第 1 の流路を構成する溝が形成された第 1 の部材と、
前記第 1 の部材の外側の表面を覆い、前記溝の開口部を塞ぐことにより前記第 1 の流路を構成する第 2 の部材と
を含む付記 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の蓄電装置。

[0102] (付記 6)

前記蓄電モジュールは、前記筐体内に、前記筐体に対して摺動不能に収容されている付記 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の蓄電装置。

[0103] (付記 7)

蓄電セルと、該蓄電セルと熱的に結合し、該蓄電セルを冷却するための冷却媒体が流れる流路を含む冷却板と、を備える蓄電モジュールであって、

x y 直交座標系を定義したとき、

前記流路は、冷却媒体を y 正方向に流し、その後流動方向を変えて y 負方向に流し、さらにその後流動方向を変えて y 正方向に流すように蛇行する合成流路を含み、

前記合成流路は、冷却媒体の流動方向と交差する幅方向に関し、複数の副流路に区分され、

前記蓄電セルは、 x y 平面において、前記冷却板の前記合成流路が配置される領域と重なるように配置される蓄電モジュール。

[0104] (付記 8)

前記複数の副流路各々は、冷却媒体を y 方向に沿って流し、 x 方向に配列した複数の y 方向流路を含み、

前記複数の副流路に含まれる前記 y 方向流路の相互に x 方向に隣り合う間隔の最大値は、2 番目に大きい間隔の値の 8 倍以上の値を有し、該最大値を有する間隔は、冷却媒体を y 負方向に流す y 方向流路によって画定され、

前記冷却板は、前記最大値を有する間隔の一方側に配置される複数の y 方向流路に対応する第 1 の冷却領域と、他方側に配置される複数の y 方向流路に対応する第 2 の冷却領域と、を含み、

前記蓄電セルは、第 1 及び第 2 の蓄電セルを含み、

前記第 1 の蓄電セルは、 x y 平面において、前記冷却板の第 1 の冷却領域と重なるように配置され、

前記第 2 の蓄電セルは、 x y 平面において、前記冷却板の第 2 の冷却領域と重なるように配置される付記 7 に記載の蓄電モジュール。

[0105] (付記 9)

前記合成流路の上流側の端部は、上流側に向かって幅が狭くなる形状を有し、

前記合成流路を区分する複数の副流路各々の上流側の端部は、上流側に向かって幅を狭くしながら単一の流路に合流する付記 7 または 8 に記載の蓄電モジュール。

[0106] (付記 10)

前記合成流路の下流側の端部は、下流側に向かって幅が狭くなる形状を有し、

前記合成流路を区分する複数の副流路各々の下流側の端部は、下流側に向かって幅を狭くしながら単一の流路に合流する付記 7 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の蓄電モジュール。

[0107] (付記 11)

前記冷却板及び前記蓄電セルは、相対位置関係が変化しないように、相互に結合されている付記 7 ～ 10 のいずれか 1 項に記載の蓄電モジュール。

[0108] (付記 12)

蓄電セル、及び該蓄電セルと熱的に結合し、該蓄電セルを冷却するための冷却媒体の流路が設けられた冷却板を含む蓄電モジュールであって、

前記冷却板は、

上流側から下流側に向かって幅が広がる拡大路と、

前記拡大路の下流端に接続して設けられる主流路と、
前記主流路を、その幅方向に区分し、複数の副流路に区画する複数の隔壁と、
を含み、
前記複数の隔壁のうち中央に設けられる中央壁の上流側の端部は、該中央壁以外の非中央隔壁の上流側の端部よりも上流側に配置される蓄電モジュール。

[0109] (付記 1 3)

前記中央壁の上流側の端部は、前記拡大路にまで侵入して配置される付記 1 2 に記載の蓄電モジュール。

[0110] (付記 1 4)

前記中央壁の上流側の端部は、前記拡大路の上流端に配置される付記 1 3 に記載の蓄電モジュール。

[0111] (付記 1 5)

前記非中央隔壁の上流側の端部は、前記拡大路にまで侵入して配置される付記 1 2 ～ 1 4 のいずれか 1 項に記載の蓄電モジュール。

[0112] (付記 1 6)

前記拡大路における前記非中央隔壁は、上流側に向かって、前記中央壁に近づくように傾いている付記 1 5 に記載の蓄電モジュール。

[0113] (付記 1 7)

前記複数の隔壁は、冷却媒体が流れる方向のいずれの位置においても、前記副流路の各々の幅が等しくなるように配置される付記 1 2 ～ 1 6 のいずれか 1 項に記載の蓄電モジュール。

[0114] (付記 1 8)

さらに、
前記拡大路の上流端に接続して設けられる導入路と、
前記導入路の下流端に配置され、該導入路の下流側の端部をその幅方向に区分する複数の仕切り板と、

を含む付記 1 2 ～ 1 7 のいずれか 1 項に記載の蓄電モジュール。

[0115] (付記 1 9)

前記拡大路における前記中央壁は、その幅が上流側の端部から下流側に向かって広くなり、その後狭くなる形状を有し、

前記非中央隔壁は、前記中央壁の幅が最大となる位置よりも下流側の一部において、上流側に向かって、前記主流路の幅方向中央に仮想する平面から遠ざかるように傾いている付記 1 3 に記載の蓄電モジュール。

[0116] (付記 2 0)

前記拡大路の側壁は、該拡大路の平断面において、該拡大路の中心軸に対して 40° 以下の傾きで直線的に設けられている付記 1 2 ～ 1 9 のいずれか 1 項に記載の蓄電モジュール。

符号の説明

[0117] 1 1、1 2 : 冷却板

1 3、1 4 : 壁板

2 0 : 蓄電セル

2 1 : 電極端子

2 5 : 伝熱板

3 0 : 蓄電モジュール

3 0 a : 第 1 の蓄電モジュール

3 0 b : 第 2 の蓄電モジュール

3 1 : 押さえ板

3 1 A : 押さえ板の先端の部分

3 3 : タイロッド

4 0、4 0 a、4 0 b : 蓄電セル積層体

4 5 : 蓄電セル集合体

5 0 : 流路

5 1 a : 流入口

5 1 b : 排出口

- 5 2 a : 導入路
- 5 2 b : 導出路
- 5 3 a : 拡大路
- 5 3 b : 縮小路
- 5 4 : 主流路
- 5 4 a : 第 1 の部分
- 5 4 b : 第 2 の部分
- 5 4 c : 第 3 の部分
- 5 4 d : 第 1 の湾曲部
- 5 4 e : 第 2 の湾曲部
- 5 8 : 隔壁
- 5 8 a : 第 1 の隔壁（非中央隔壁）
- 5 8 b : 第 2 の隔壁（非中央隔壁）
- 5 8 c : 第 3 の隔壁（中央壁）
- 5 8 d : 第 4 の隔壁（非中央隔壁）
- 5 8 e : 第 5 の隔壁（非中央隔壁）
- 5 9 a : 冷却媒体流入管
- 5 9 b : 冷却媒体排出管
- 6 0 : 副流路
- 6 0 a ～ 6 0 f : 第 1 ～ 第 6 の副流路
- 6 1 : 仕切り板
- 6 3 a : 第 1 の冷却領域
- 6 3 b : 第 2 の冷却領域
- 6 5 : 間隙領域
- 6 6 : 副流路が配置されない領域
- 7 0 : 上部旋回体
- 7 0 A : 旋回フレーム
- 7 0 B : カバー

7 0 C	: キャビン
7 1	: 下部走行体
7 3	: 旋回軸受け
7 4	: エンジン
7 5	: 油圧ポンプ
7 6	: 旋回モータ
7 7	: 油タンク
7 8	: 冷却ファン
7 9	: 座席
8 0	: 蓄電装置
8 1	: トルク伝達機構
8 2	: ブーム
8 3	: 電動発電機
8 5	: アーム
8 6	: バケット
9 1	: ホルダ
9 1 a	: 凹部
9 1 b	: 接合部材
9 2	: 固定板
9 2 a	: 凹部
9 2 b	: 接合部材
9 3	: 固定板
9 3 a	: 凹部
9 3 b	: 接合部材
9 5	: 蓄電装置用マウント
9 6	: ダンパ（制振装置）
1 0 0	: 本流路
1 0 1	: 導入路

- 1 0 2 a ~ 1 0 2 f : 副経路
- 1 0 3 : 排出路
- 1 0 7 : ブームシリンダ
- 1 0 8 : アームシリンダ
- 1 0 9 : バケットシリンダ
- 1 1 0 : 下部筐体
- 1 1 1 : 上部筐体
- 1 2 0 : 底面
- 1 2 1 : 側面
- 1 2 3 : 開口
- 1 2 4 : コネクタボックス
- 1 2 7 : 鰐
- 1 2 8 : 貫通孔
- 1 3 5 : 絶縁碍子
- 1 3 6 : 中継板
- 1 3 7 : バスバー
- 1 3 8 : バスバー
- 1 3 9 : リレー回路
- 1 4 0 : 上面
- 1 4 1 : 側面
- 1 4 2 : 鰐
- 1 4 3 : 貫通孔
- 1 5 1 : コネクタ
- 1 5 4 : スイッチ
- 1 5 5 : ヒューズ
- 1 6 0 : 平板
- 1 6 1 : 平板
- 1 6 2 : 流路

- 1 6 3 : ビス
- 1 6 5 : 締結具
- 1 6 7 : 伝熱ゴムシート

請求の範囲

- [請求項1] 下部走行体と、
前記下部走行体に、旋回可能に搭載された上部旋回体と、
前記上部旋回体に配置されたアタッチメントと、
前記アタッチメントと共に、前記上部旋回体に配置された蓄電装置と、
前記蓄電装置からの放電電力により駆動される電動部品とを有し、
前記蓄電装置は、
第1の壁板に、冷却媒体を流す第1の流路が形成されている筐体と、
前記筐体内に配置され、複数の蓄電セルが積層され、前記蓄電セルの各々が前記第1の流路に熱的に結合している蓄電モジュールとを有するショベル。
- [請求項2] 前記筐体は、さらに、前記第1の壁板に対向する第2の壁板を有し、
前記第2の壁板に、冷却媒体を流す第2の流路が形成されており、
前記蓄電セルは、前記第2の流路に熱的に結合している請求項1に記載のショベル。
- [請求項3] 前記蓄電モジュールは、前記蓄電セルの間に配置された複数の伝熱板を有し、前記伝熱板は、その端面を介して前記第1の壁板及び前記第2の壁板に熱的に結合しており、
前記筐体は、前記第1の壁板と前記第2の壁板とが相互に近づく向きの力を発生する加圧機構を含み、前記第1の壁板と前記第2の壁板とを近づける向きの力によって、前記伝熱板と前記第1の壁板、及び前記伝熱板と前記第2の壁板との熱伝達率を高めている請求項1または2に記載のショベル。
- [請求項4] 前記筐体は、前記蓄電モジュールを収容する空間を、外部の空間から気密に隔離する請求項1乃至3のいずれか1項に記載のショベル。

- [請求項5] 前記第1の壁板は、
外側の表面に、前記第1の流路を構成する溝が形成された第1の部材と、
前記第1の部材の外側の表面を覆い、前記溝の開口部を塞ぐことにより前記第1の流路を構成する第2の部材と
を含む請求項1乃至4のいずれか1項に記載のショベル。
- [請求項6] 前記蓄電モジュールは、前記筐体内に、前記筐体に対して摺動不能に收容されている請求項1乃至5のいずれか1項に記載のショベル。
- [請求項7] 前記第1の流路は、前記第1の壁板の面内で蛇行しており、冷却媒体を第1の方向に流す第1の部分と、前記第1の部分を流れた冷却媒体が流入し、流入した冷却媒体を前記第1の方向とは反対向きの第2の方向に流す第2の部分と、前記第2の部分を流れた冷却媒体が流入し、流入した冷却媒体を前記第1の方向に流す第3の部分とを含み、かつ、前記第1の部分、前記第2の部分、及び前記第3の部分の各々は、前記第1の流路の幅方向に区分された複数の副流路を含み、
平面視において、前記蛇行した部分が、前記蓄電モジュールと重なっている請求項1乃至6のいずれか1項に記載のショベル。
- [請求項8] 前記第2の部分に含まれる複数の前記副流路は、相対的に前記第1の部分に近い第1の群と、相対的に前記第3の部分に近い第2の群とに分類され、前記第1の群の前記副流路と、前記第2の群の前記副流路との間隔は、前記第1の部分と前記第2の部分との間隔、及び前記第2の部分と前記第3の部分との間隔のいずれよりも広い請求項7に記載のショベル。
- [請求項9] 前記第1の流路は、上流側から下流側に向かって幅が広がる拡大路を含み、
前記拡大路の下流端に、前記第1の流路の前記第1の部分が連続し、
前記副流路は、前記第1の流路内に設けられた複数の隔壁によって

相互に分離されており、前記複数の隔壁のうち中央に設けられる中央壁の上流側の端部は、該中央壁以外の隔壁の上流側の端部よりも上流側に配置される請求項 7 または 8 に記載のショベル。

[請求項10] 前記中央壁の上流側の端部は、前記拡大路にまで侵入して配置される請求項 9 に記載のショベル。

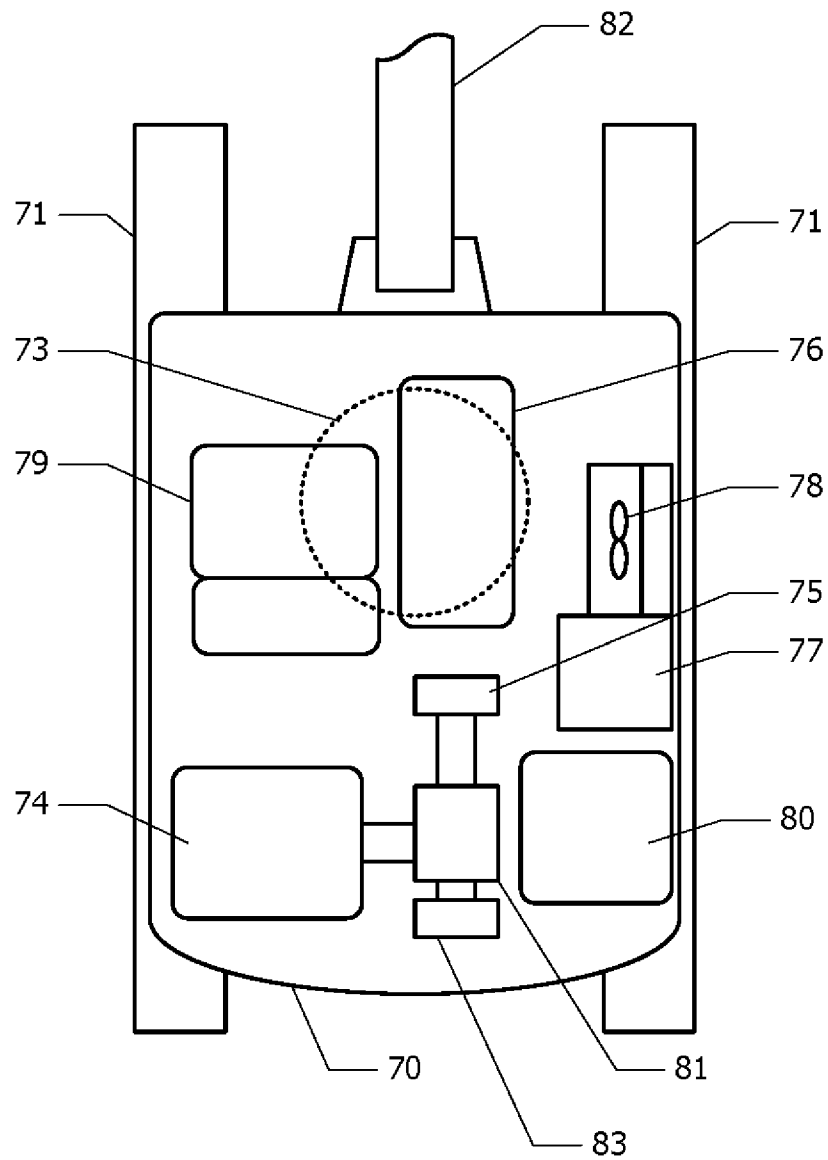
[請求項11] 前記中央壁以外の前記隔壁の上流側も端部も、前記拡大路にまで侵入して配置される請求項 10 に記載のショベル。

[請求項12] 前記拡大路において、前記中央壁以外の前記隔壁は、上流側に向かって、前記中央壁に近づくように、前記中央壁の延びる方向に対して傾いている請求項 11 に記載のショベル。

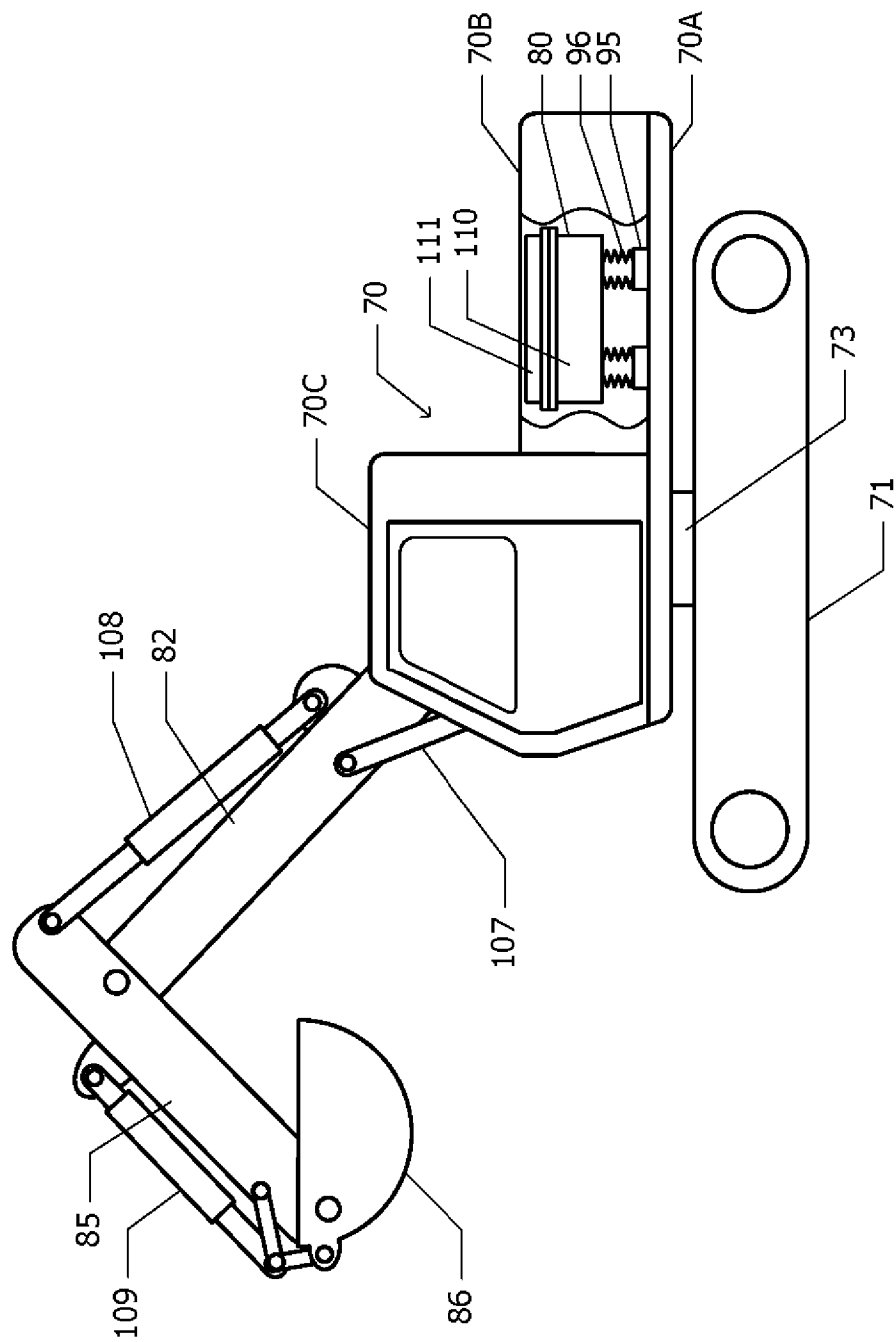
[請求項13] 前記第 1 の流路は、さらに、
前記拡大路の上流端に接続して設けられる導入路と、
前記導入路の下流端に配置され、該導入路の下流側の端部をその幅方向に区分する複数の仕切り板と
を含む請求項 9 乃至 12 のいずれか 1 項に記載のショベル

[図1]

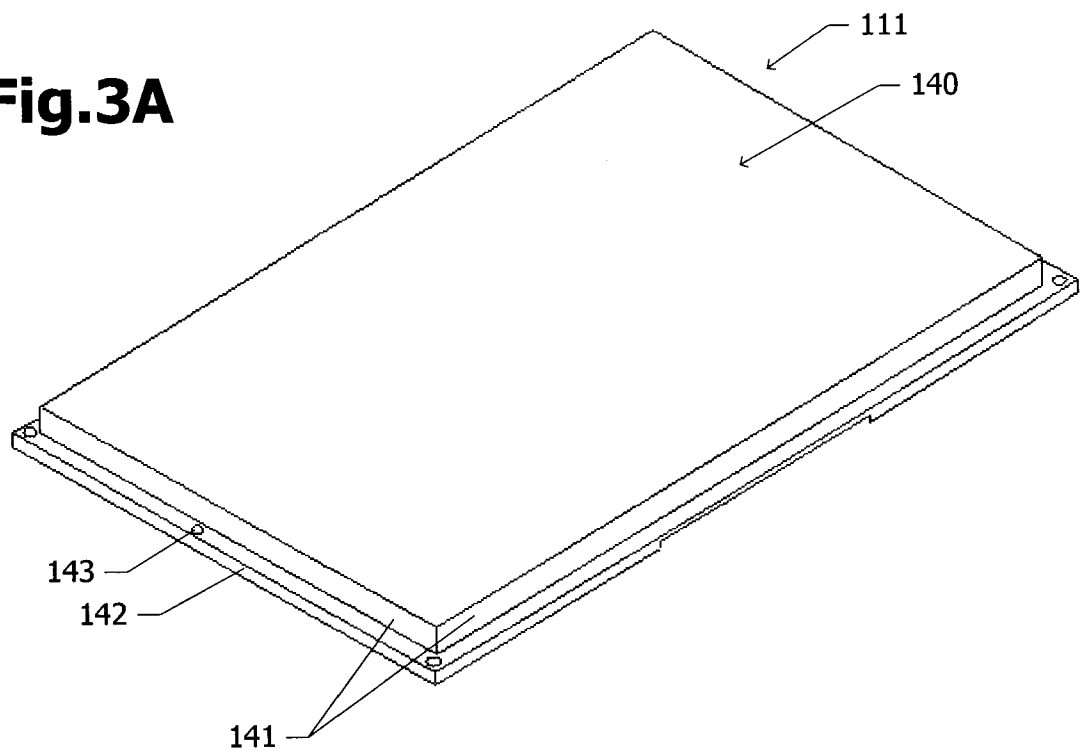
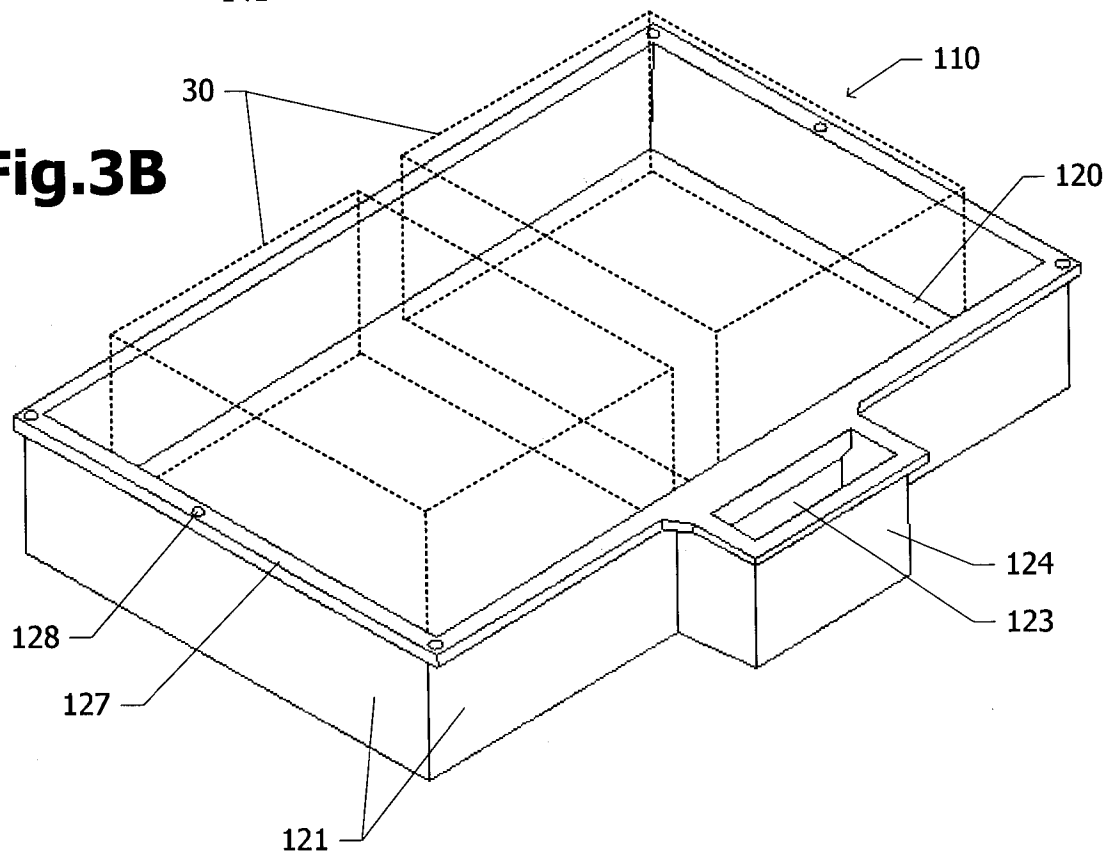
Fig.1



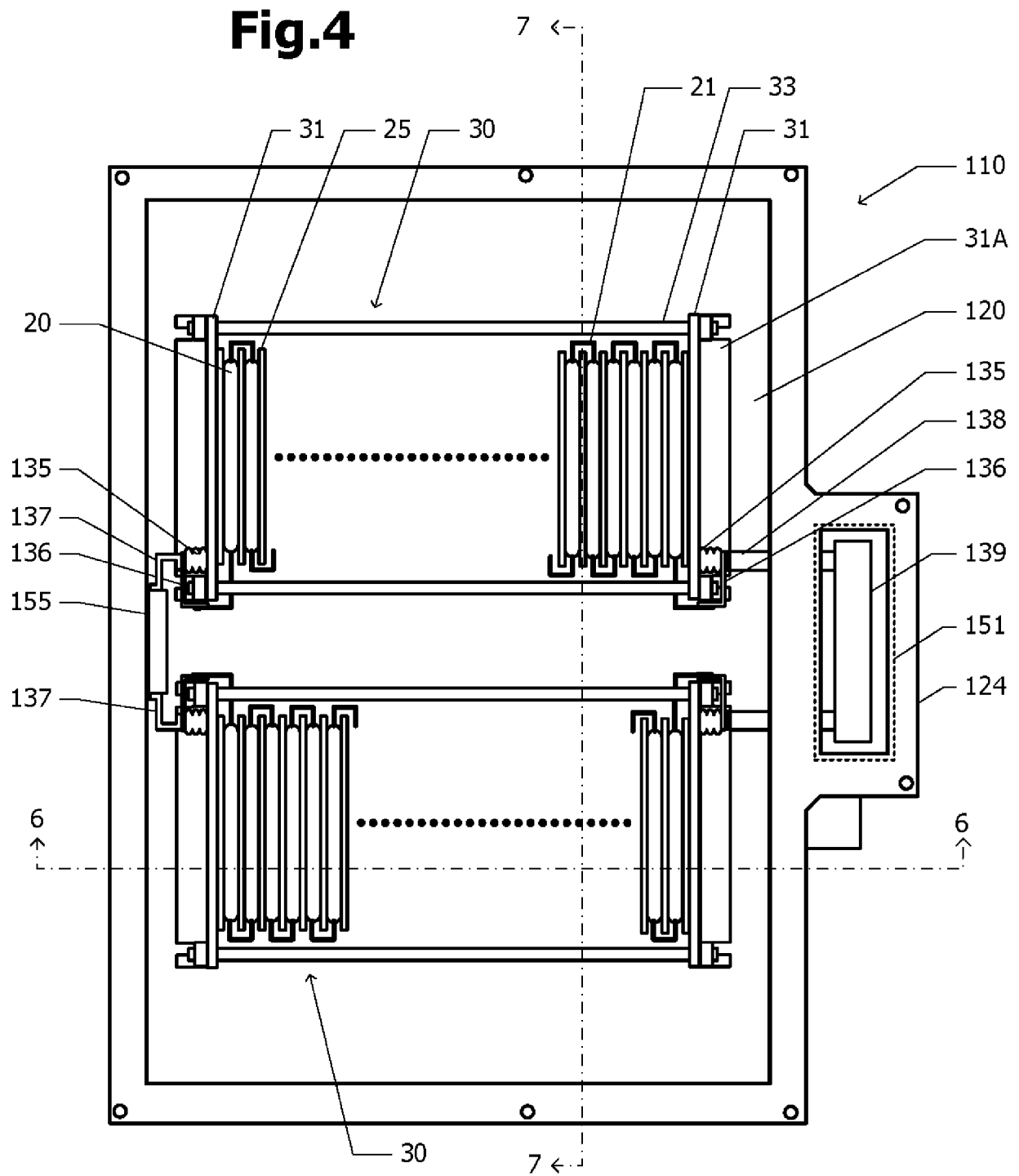
[図2]

Fig.2

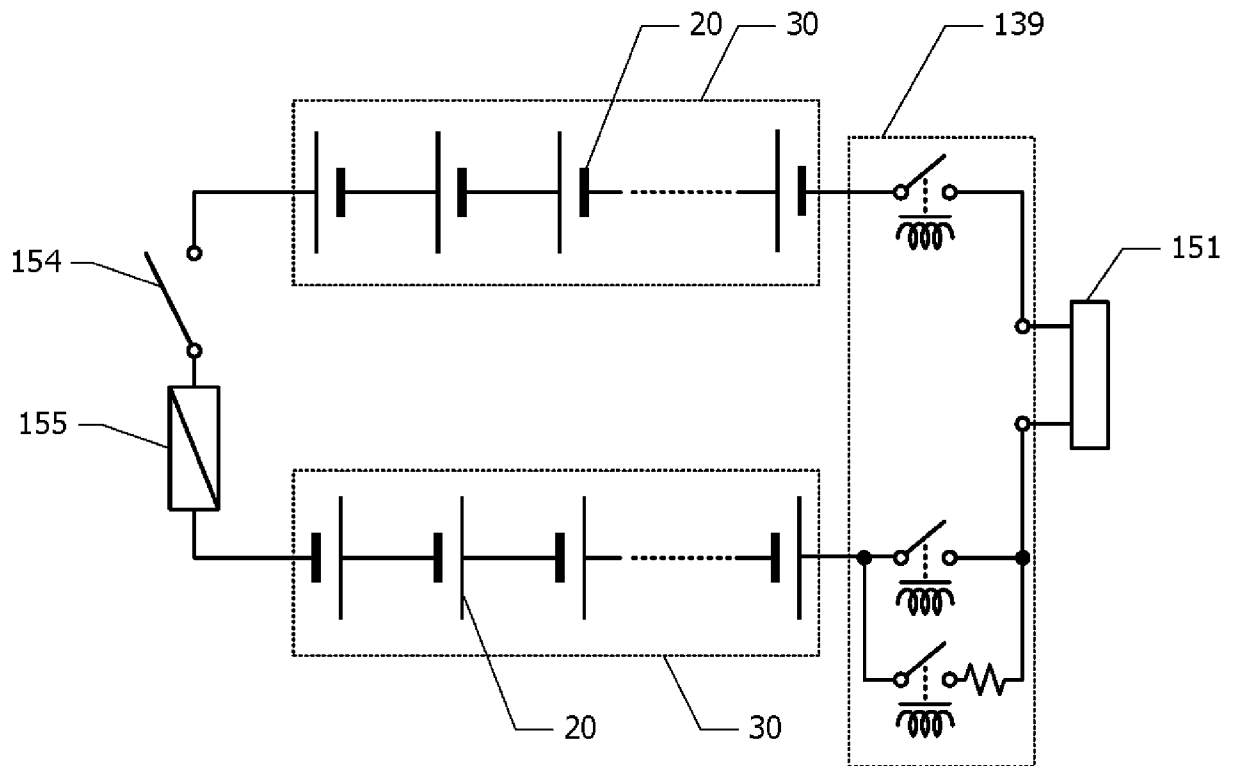
[図3]

Fig.3A**Fig.3B**

[図4]

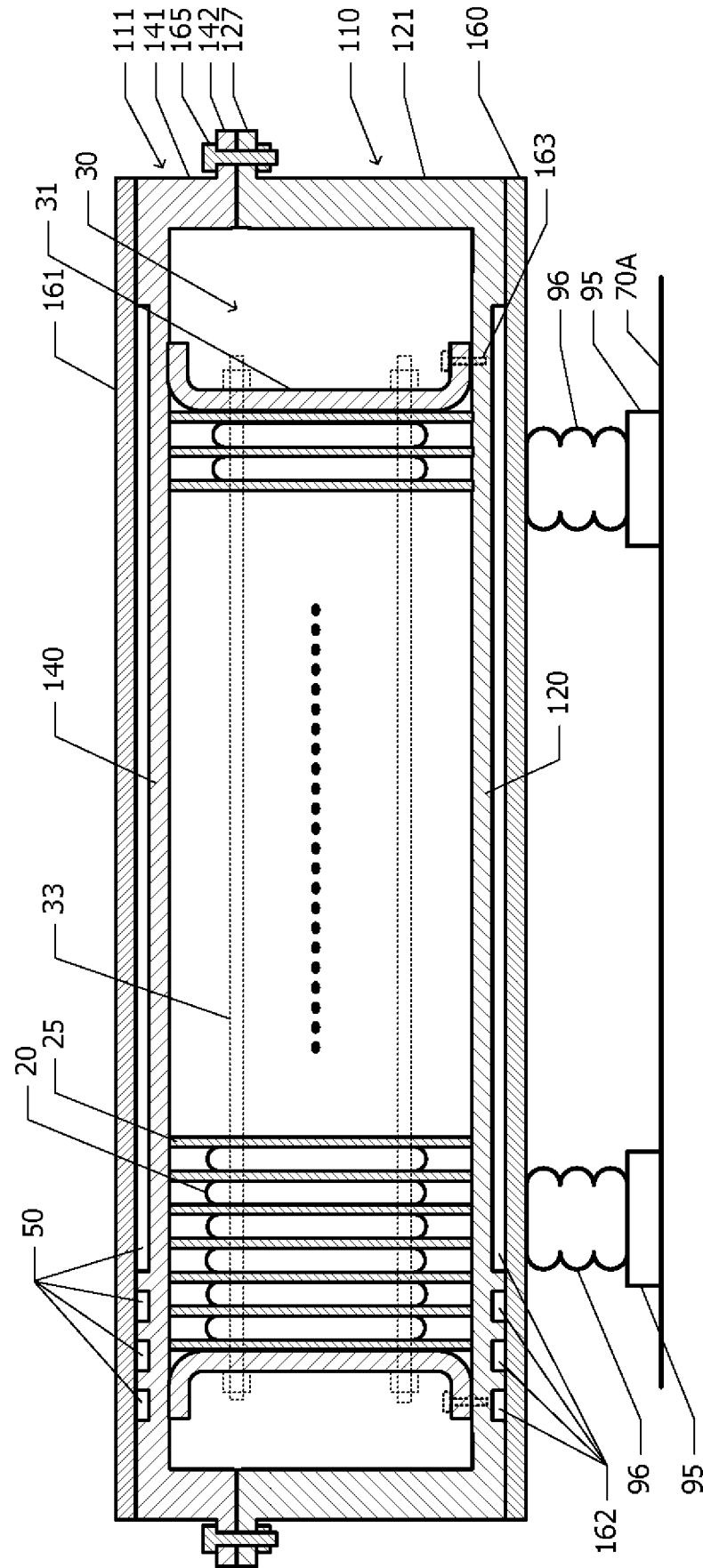


[図5]

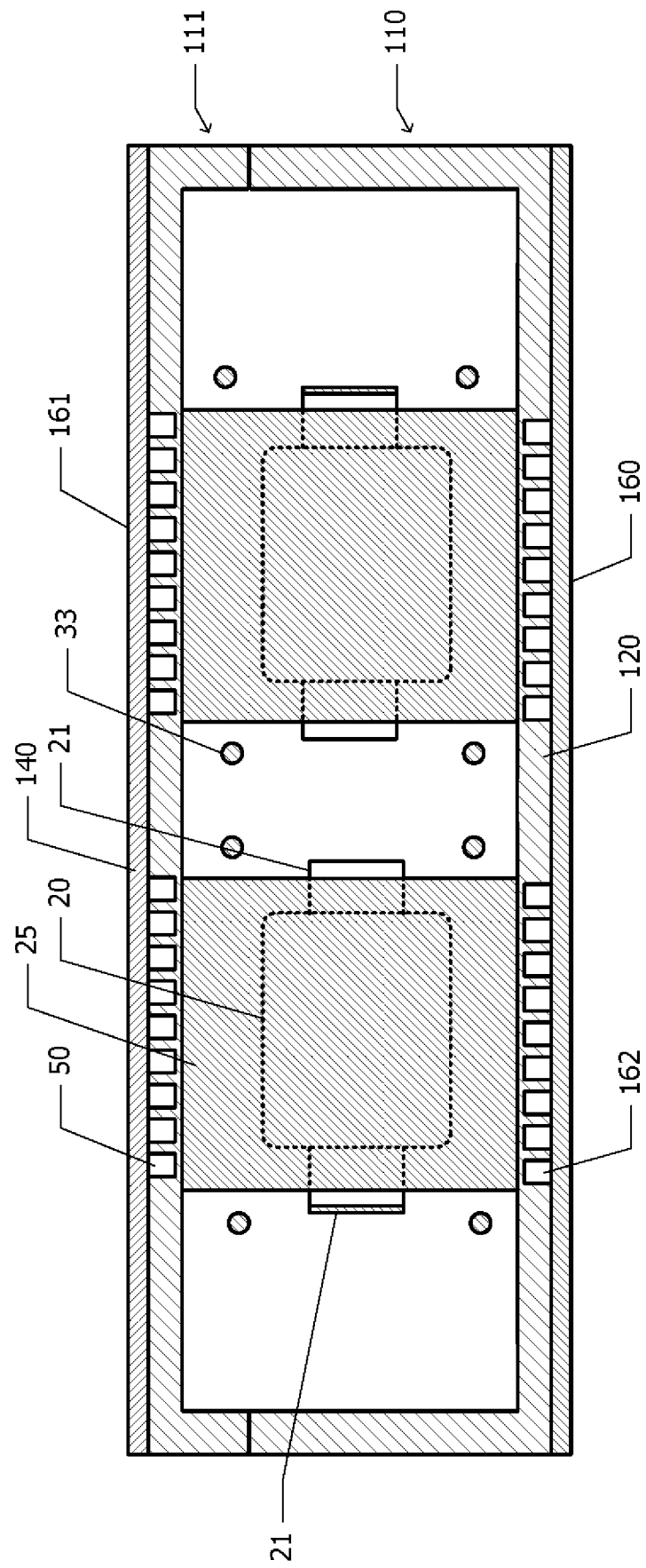
Fig.5

[図6]

Fig.6

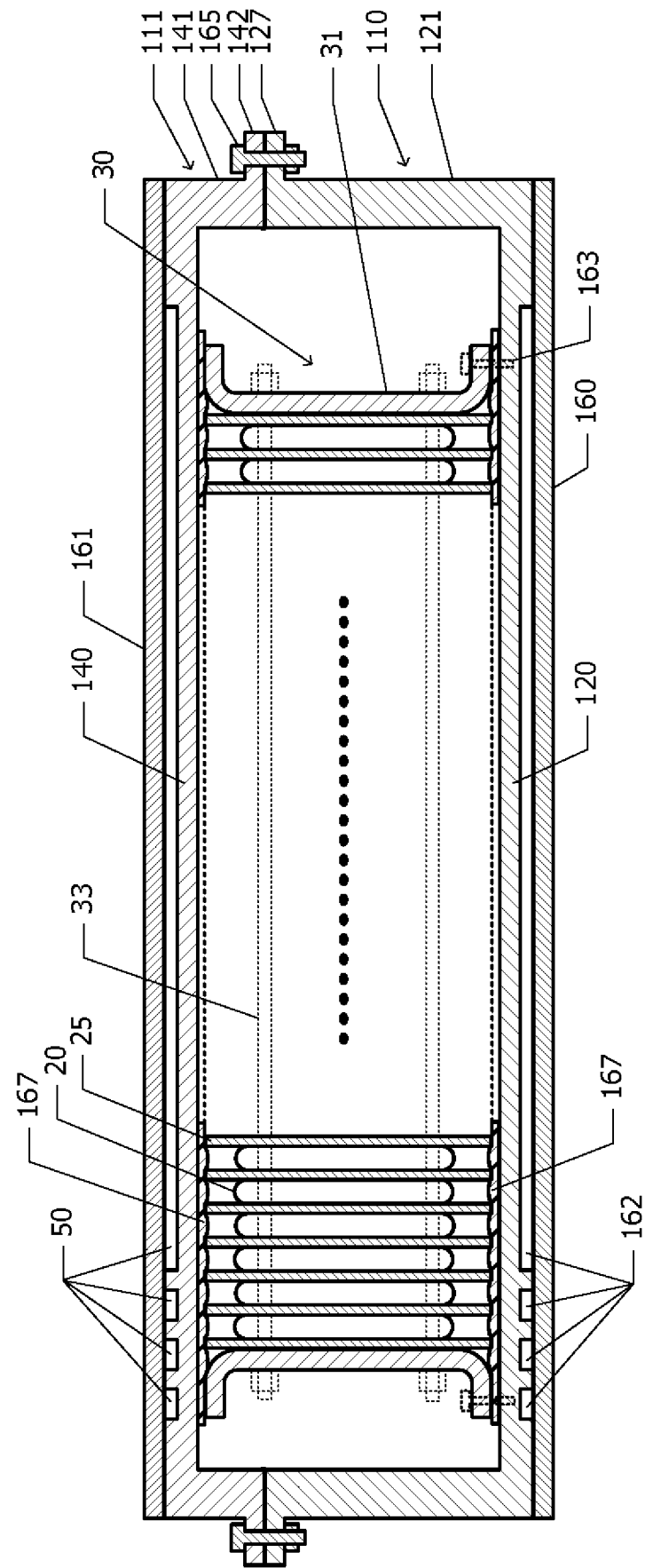


[図7]

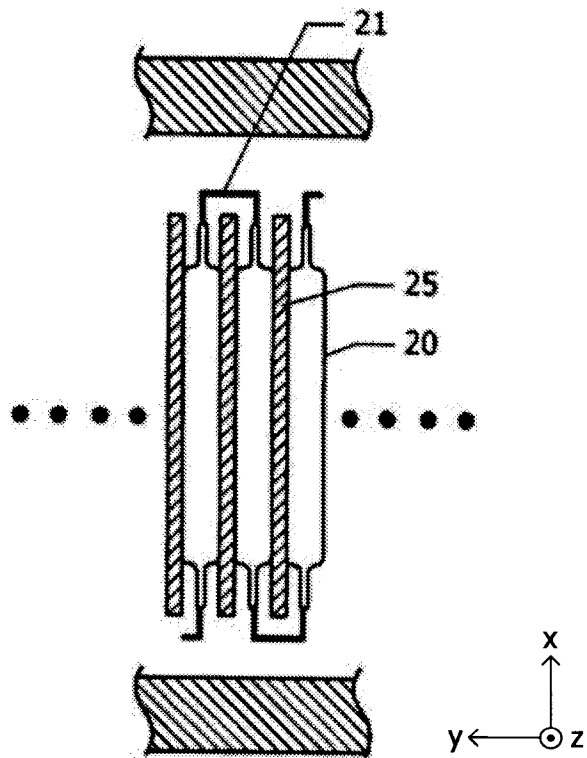
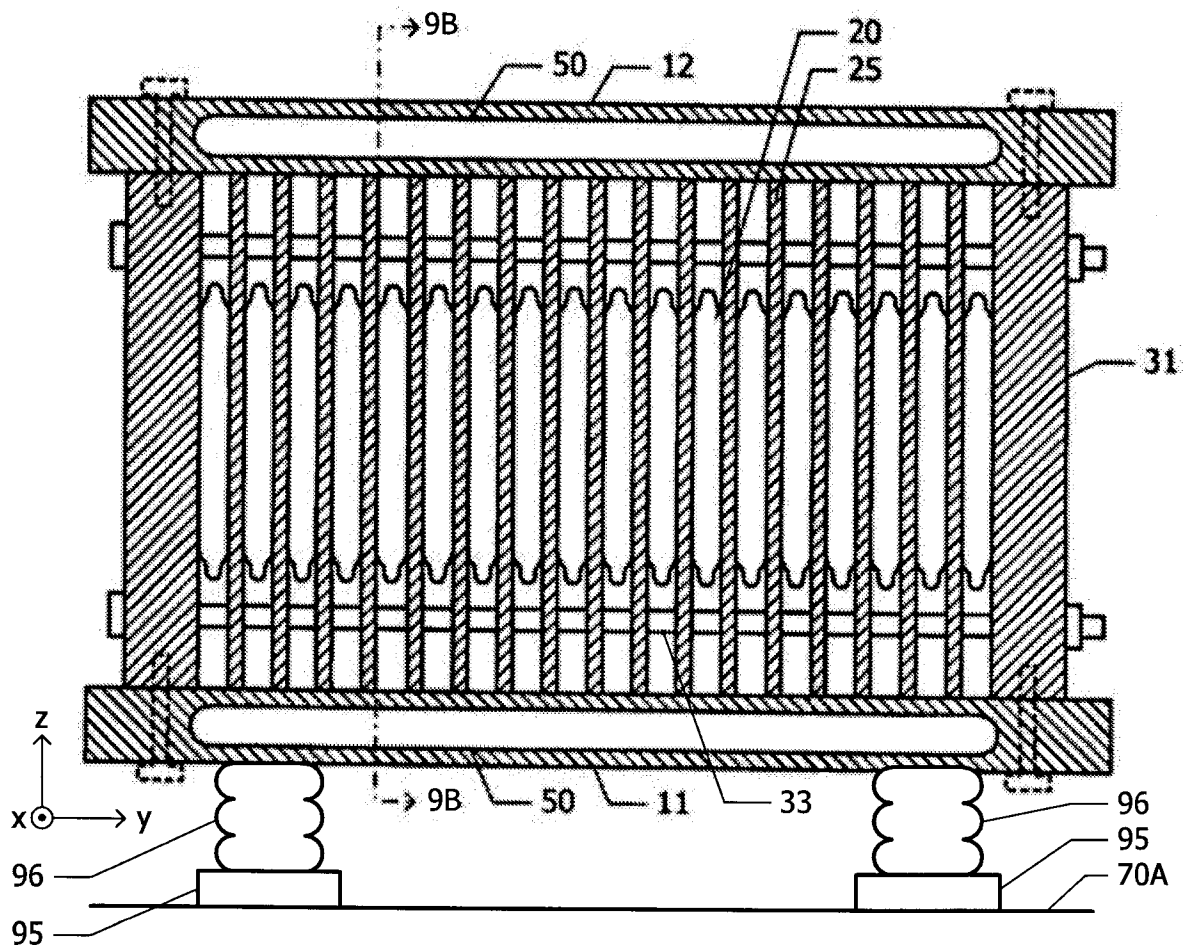
Fig.7

[図8]

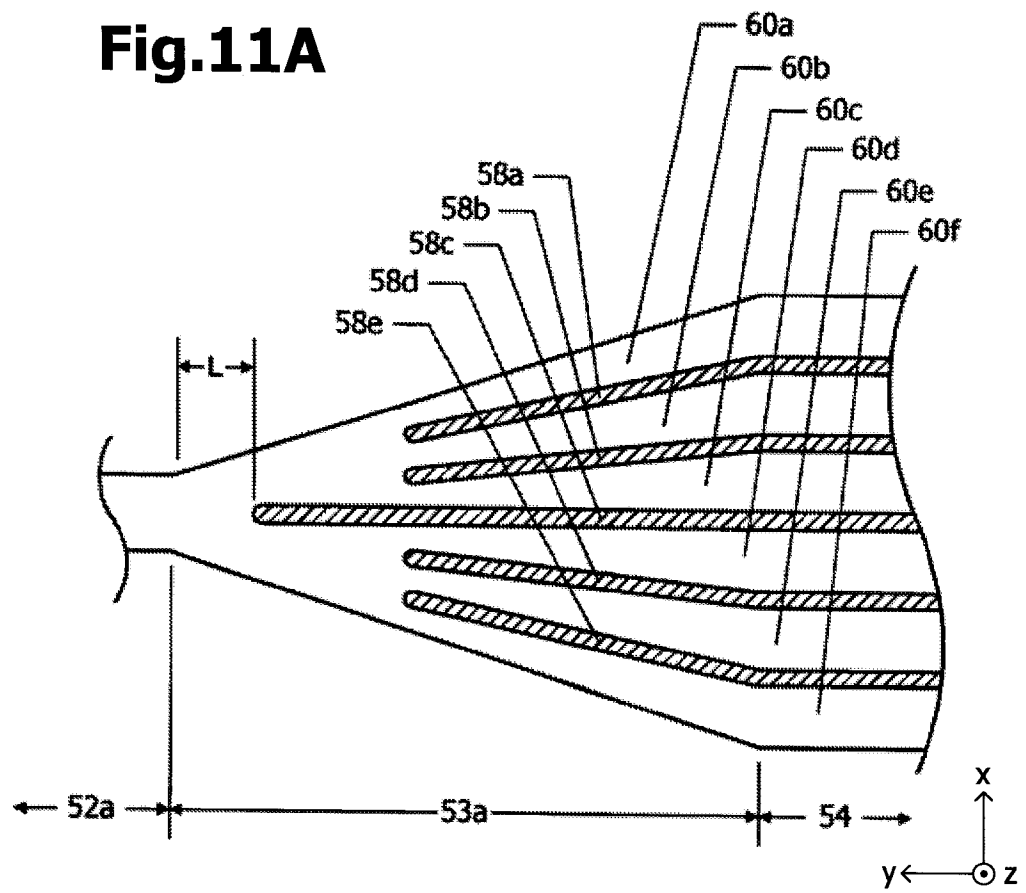
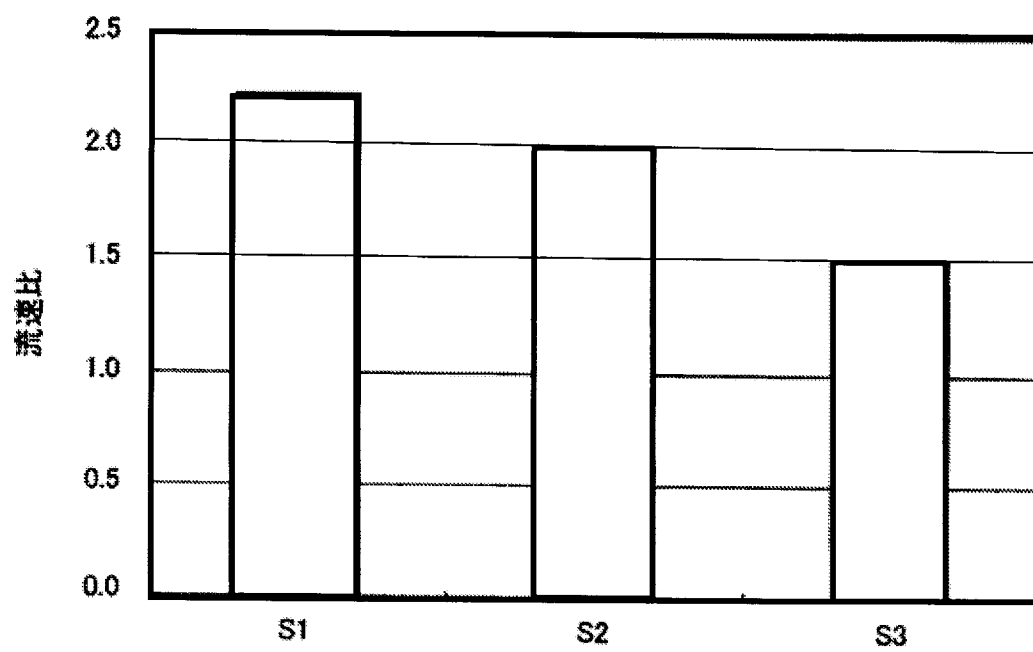
Fig.8



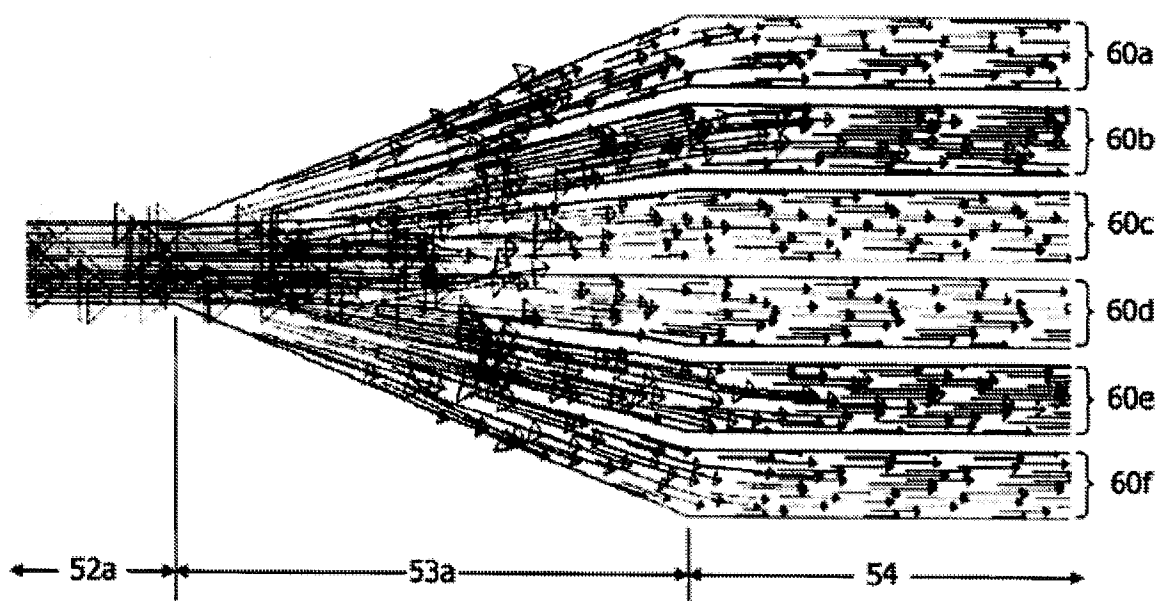
[図9-2]

Fig.9C**Fig.9D**

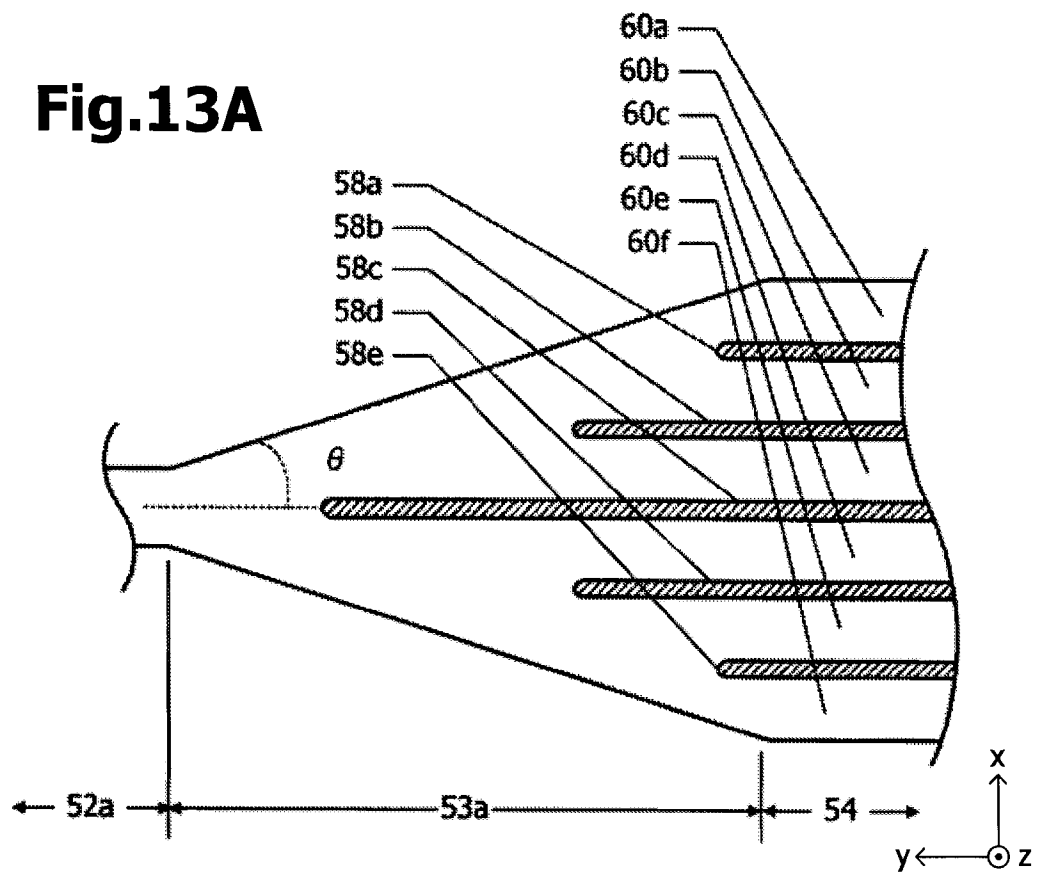
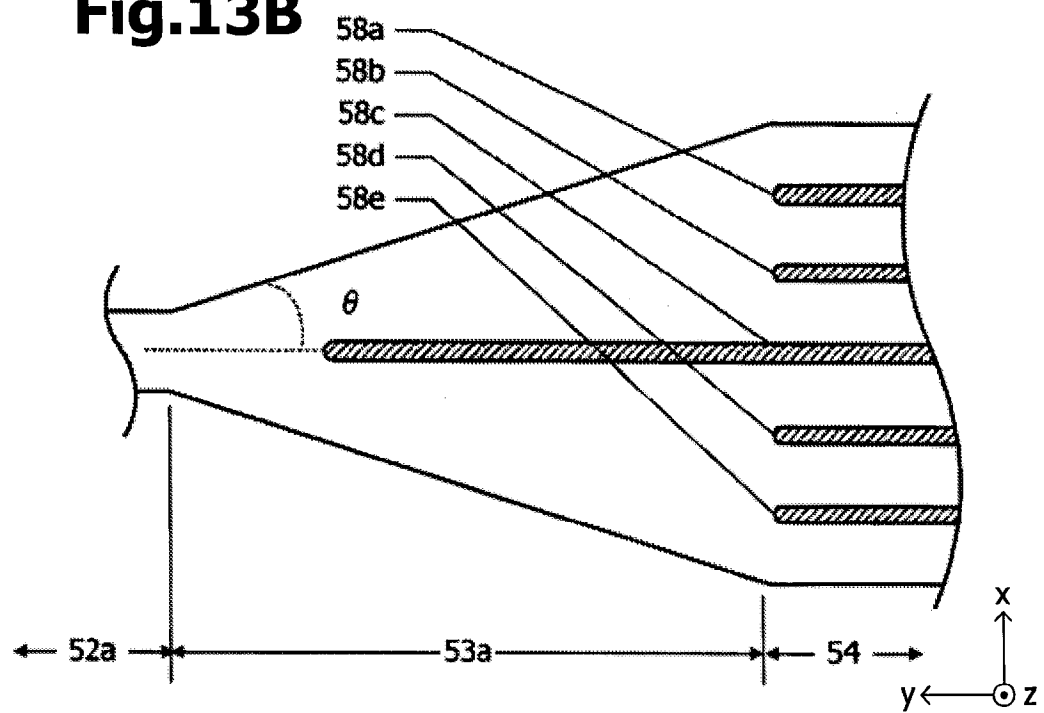
[図11]

Fig.11A**Fig.11B**

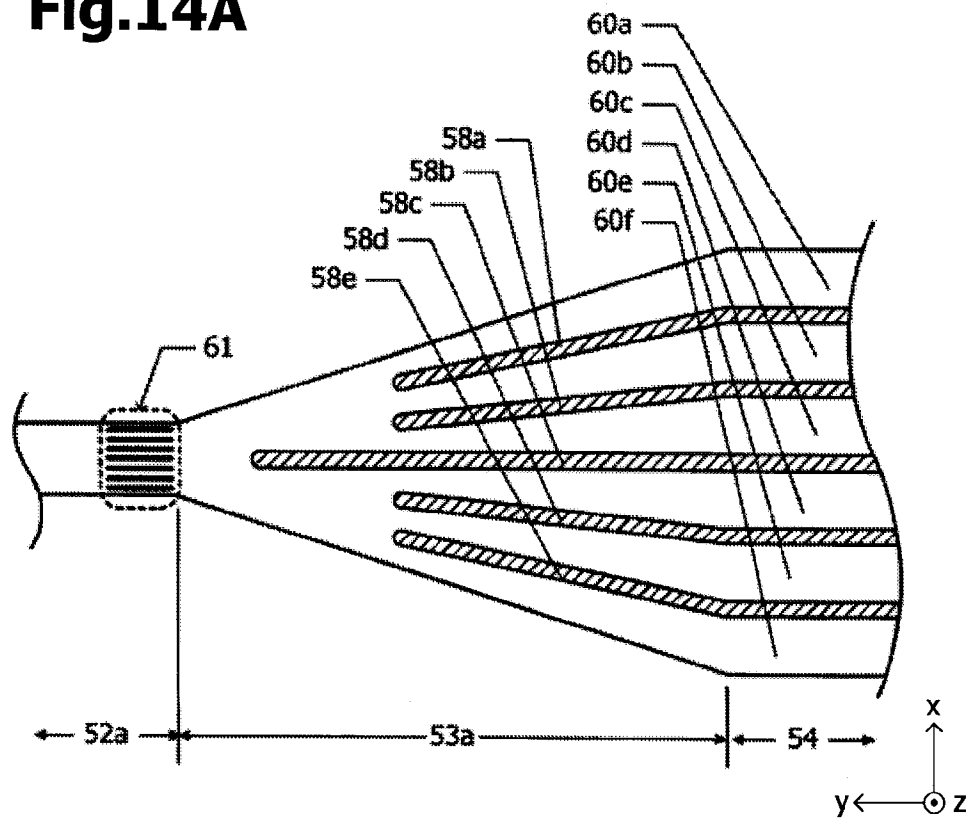
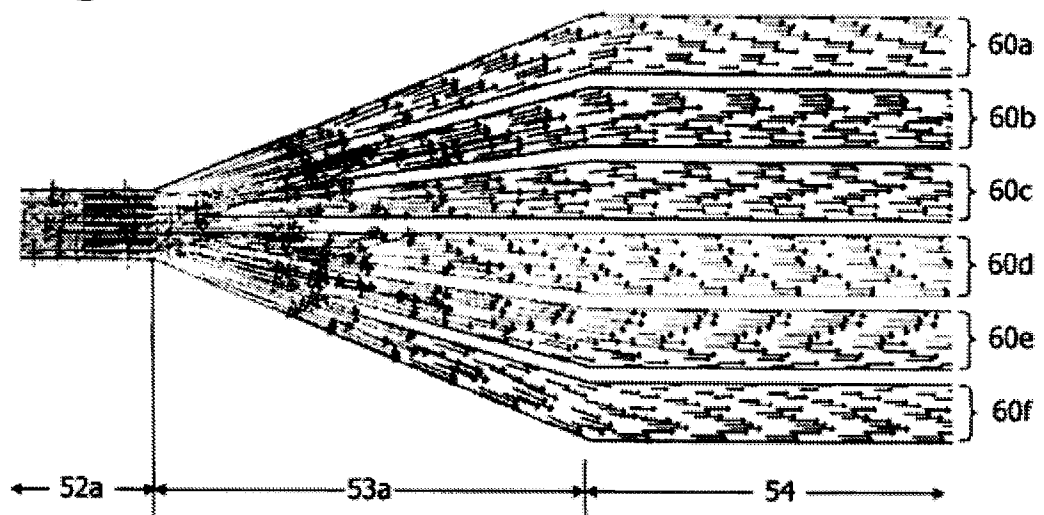
[図12]

Fig.12

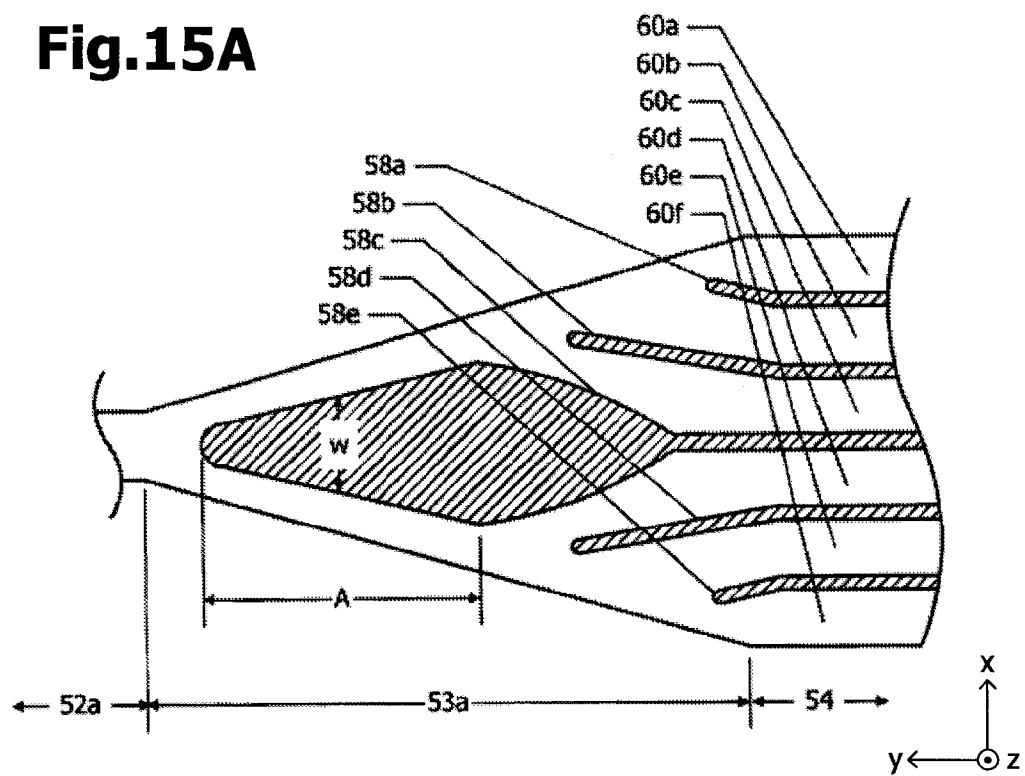
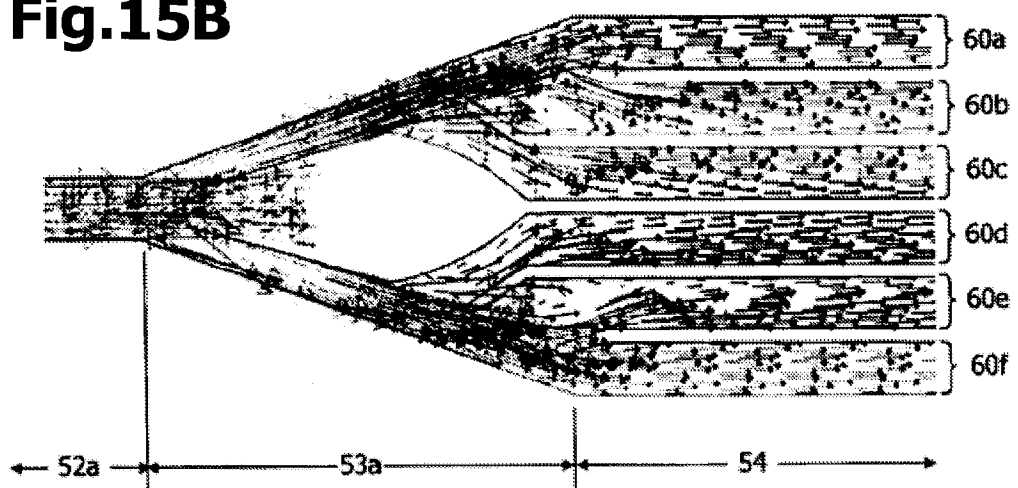
[図13]

Fig.13A**Fig.13B**

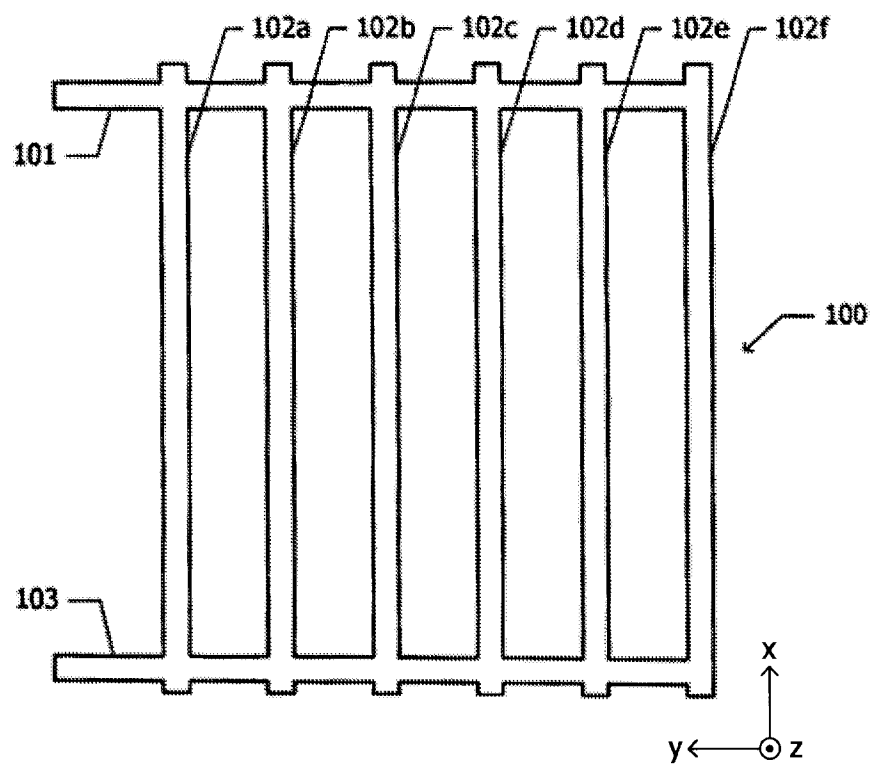
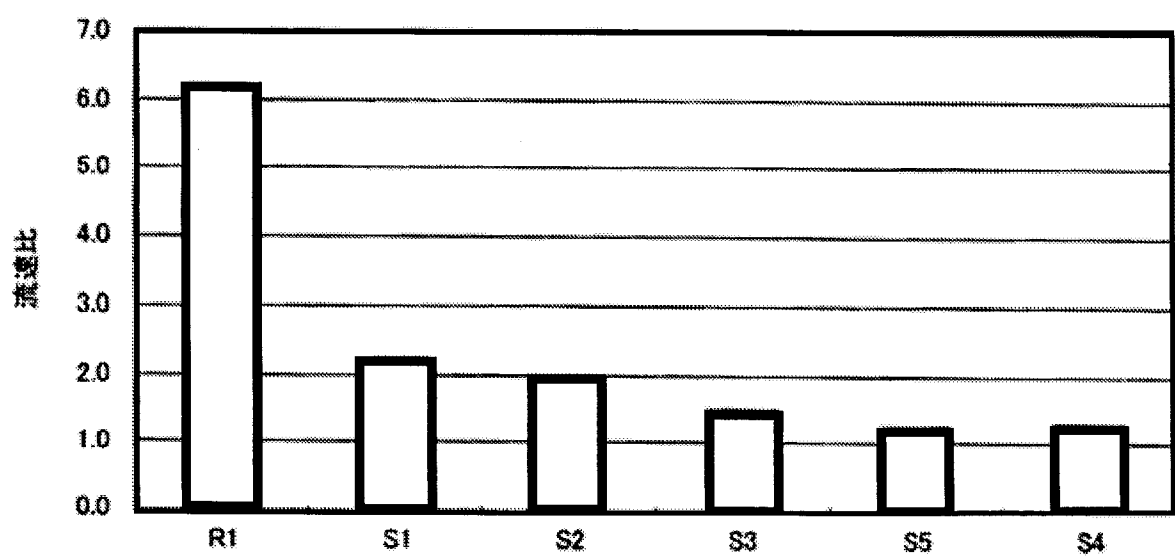
[図14]

Fig.14A**Fig.14B**

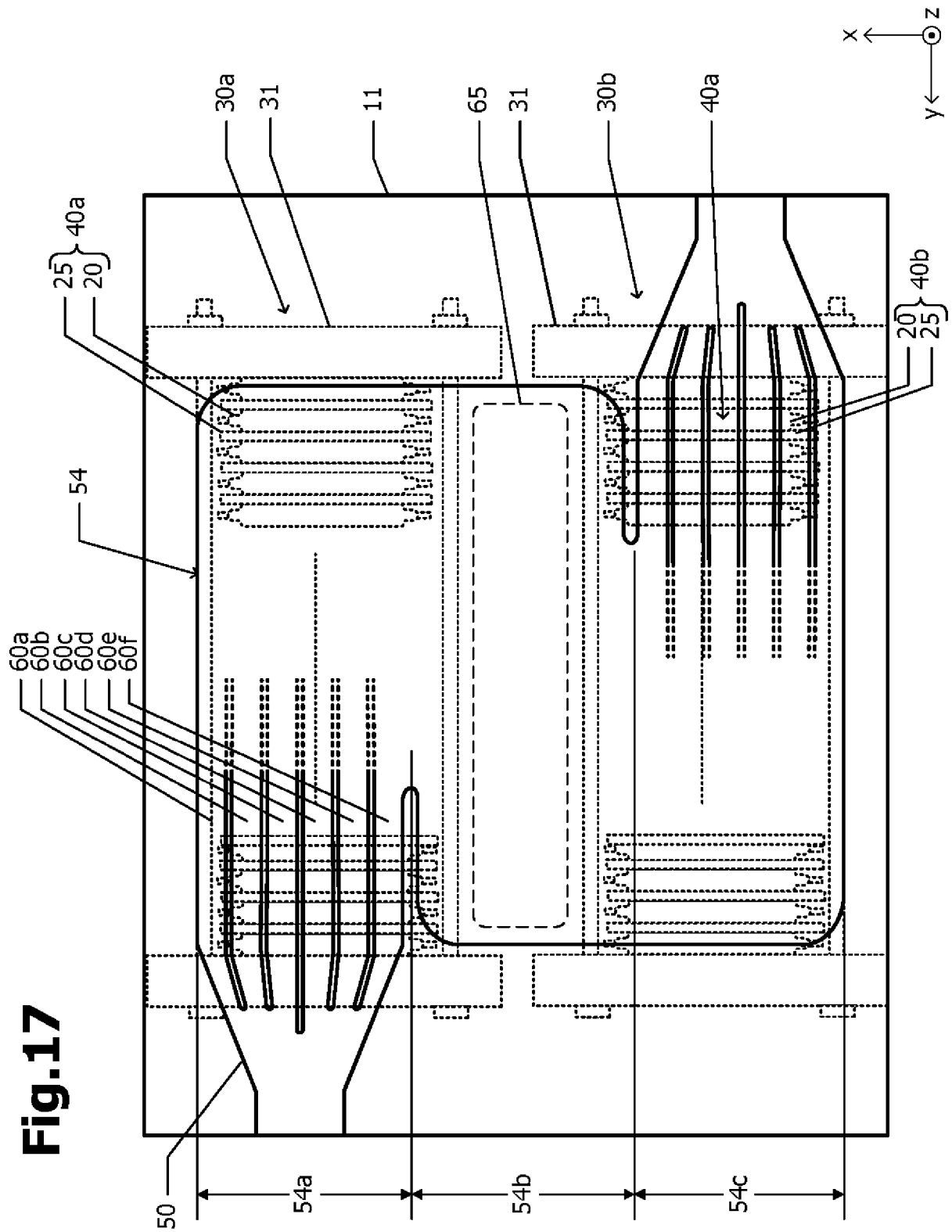
[図15]

Fig.15A**Fig.15B**

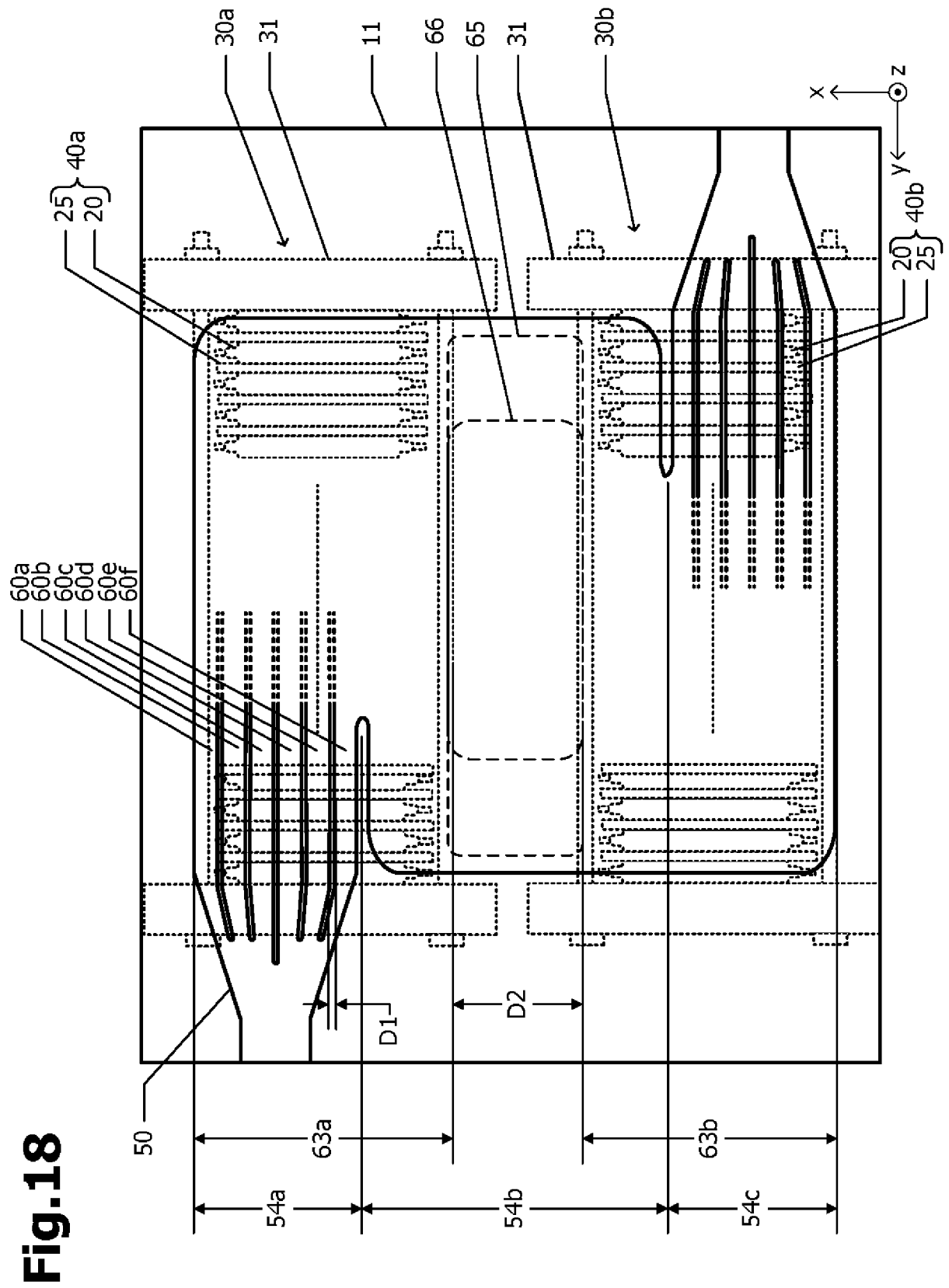
[図16]

Fig.16A**Fig.16B**

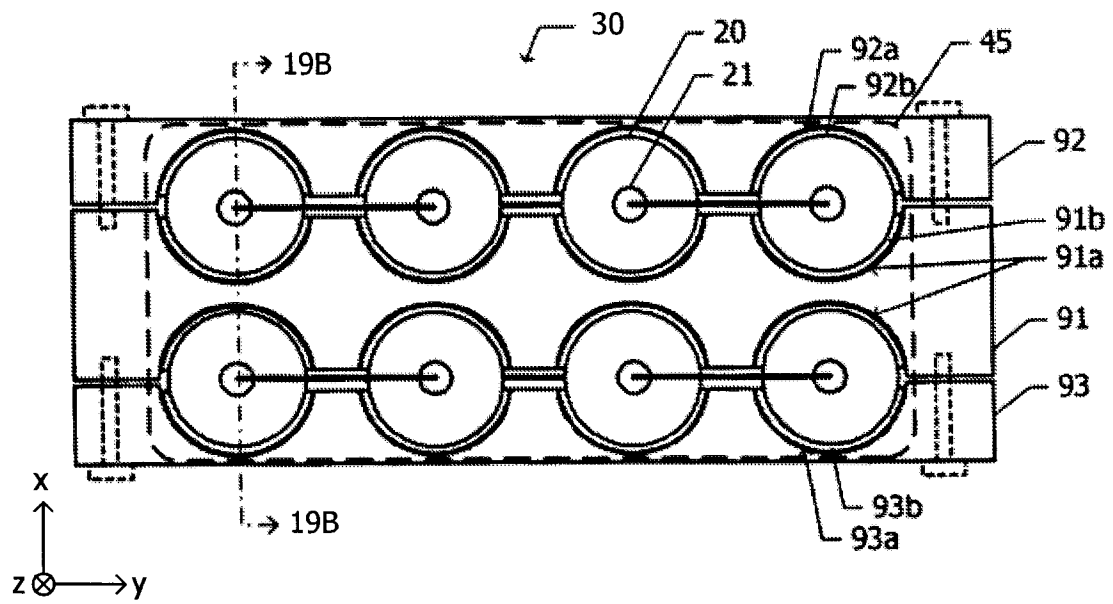
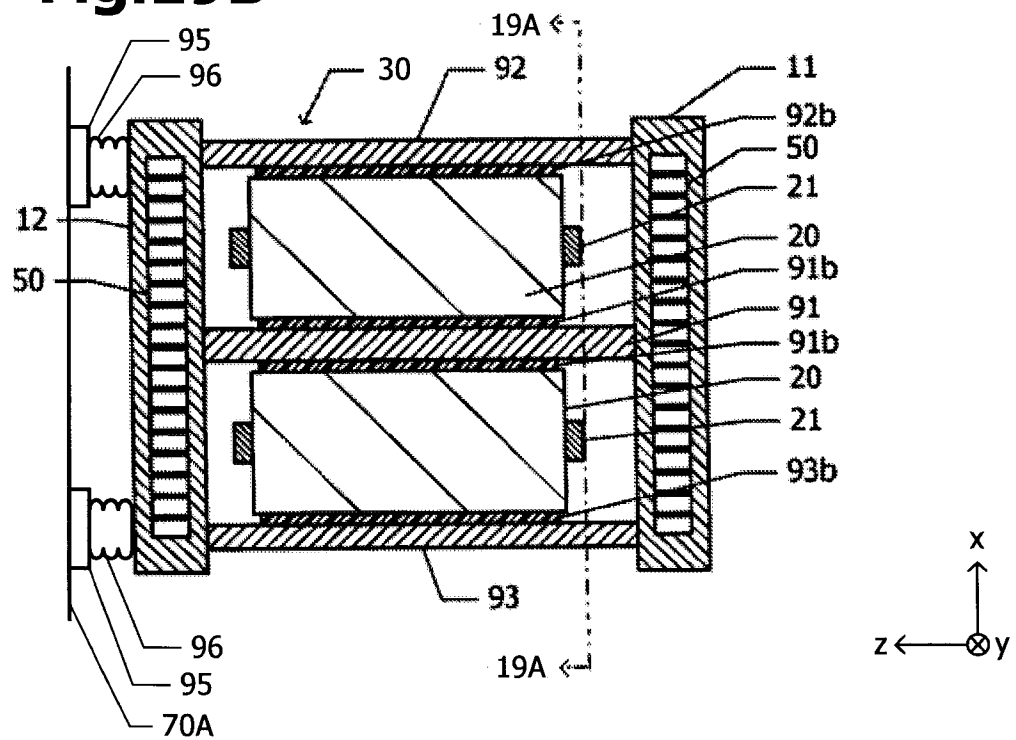
[図17]



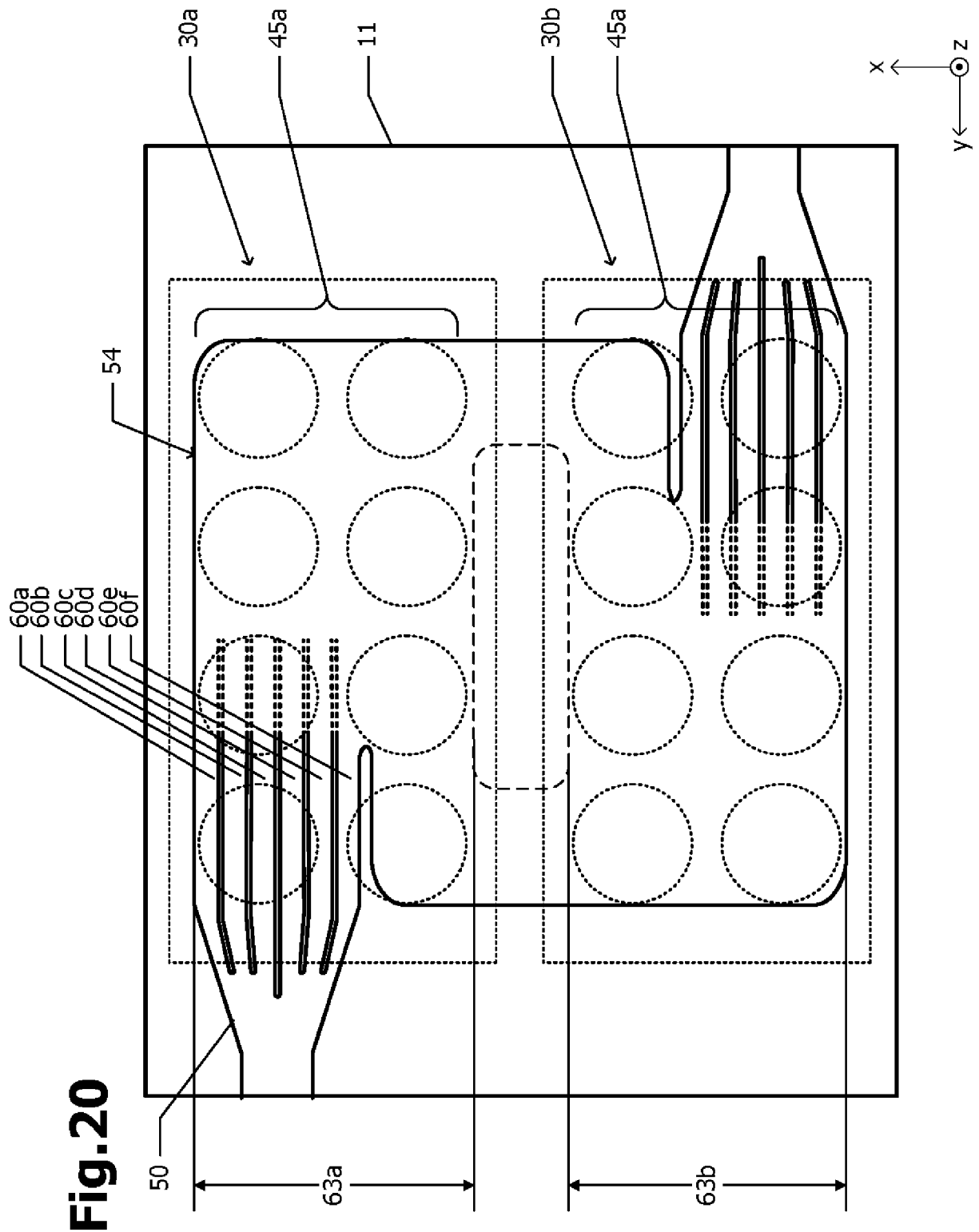
[図18]



[図19]

Fig.19A**Fig.19B**

[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/077045

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M10/50(2006.01)i, E02F9/20(2006.01)i, H01M2/10(2006.01)i, H05K7/20(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)

H01M10/50, E02F9/20, H01M2/10, H05K7/20

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
X Y	WO 2011/070758 A1 (Sumitomo Heavy Industries, Ltd.), 16 June 2011 (16.06.2011), entire text; all drawings & DE 112010004703 T & CN 102640347 A & KR 10-2012-0088807 A	1-3, 6 4, 5, 7
Y	JP 2010-218716 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 30 September 2010 (30.09.2010), entire text; all drawings (Family: none)	4, 5, 7
Y	JP 11-273752 A (Alcatel), 08 October 1999 (08.10.1999), entire text; all drawings & US 5985483 A & EP 933830 A1 & FR 2774215 A1	5, 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
15 January, 2013 (15.01.13)Date of mailing of the international search report
22 January, 2013 (22.01.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/077045

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 2005-057007 A (Nissan Diesel Motor Co., Ltd.), 03 March 2005 (03.03.2005), paragraphs [0048] to [0057]; fig. 6 to 9 (Family: none)	7
A	JP 8-148187 A (Honda Motor Co., Ltd.), 07 June 1996 (07.06.1996), paragraphs [0054], [0056] to [0058]; fig. 10, 12 & US 5756227 A	1-13
A	JP 2009-134938 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 18 June 2009 (18.06.2009), entire text; all drawings & US 2009/0142628 A1 & EP 2065963 A2	1-13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01M10/50 (2006.01)i, E02F9/20 (2006.01)i, H01M2/10 (2006.01)i, H05K7/20 (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. H01M10/50, E02F9/20, H01M2/10, H05K7/20

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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
X Y	WO 2011/070758 A1 (住友重機械工業株式会社) 2011.06.16, 全文、 全図 & DE 112010004703 T & CN 102640347 A & KR 10-2012-0088807 A	1-3, 6 4, 5, 7
Y	JP 2010-218716 A (三洋電機株式会社) 2010.09.30, 全文、全図 (フ ァミリーなし)	4, 5, 7
Y	JP 11-273752 A (アルカテル) 1999.10.08, 全文、全図 & US 5985483 A & EP 933830 A1 & FR 2774215 A1	5, 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

1 5 . 0 1 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 2 . 0 1 . 2 0 1 3

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)

石川 晃

5 T

3 9 8 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 6 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
Y	JP 2005-057007 A (日産ディーゼル工業株式会社) 2005.03.03, 【0048】－【0057】【図6】－【図9】 (ファミリーなし)	7
A	JP 8-148187 A (本田技研工業株式会社) 1996.06.07, 【0054】 【0056】－【0058】【図10】【図12】 & US 5756227 A	1-13
A	JP 2009-134938 A (三洋電機株式会社) 2009.06.18, 全文、全図 & US 2009/0142628 A1 & EP 2065963 A2	1-13