

(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
2012年4月12日(12.04.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/046733 A1

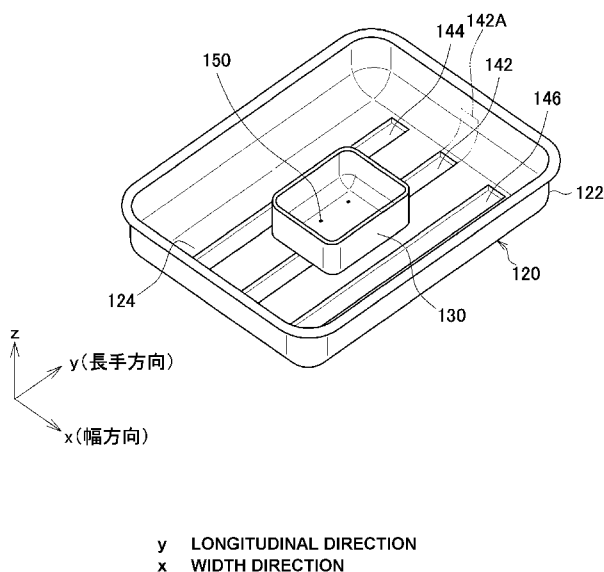
- (51) 国際特許分類:
B60K 15/03 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/072878
- (22) 国際出願日: 2011年10月4日(04.10.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-225454 2010年10月5日(05.10.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 新日本製鐵株式会社 (NIPPON STEEL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1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): 吉田 裕一 (YOSIDA, Yuuichi) [JP/JP]; 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日本製鐵株式会社内 Tokyo (JP). 山本 修治 (YAMAMOTO, Shuji) [JP/JP]; 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日本製鐵株式会社内 Tokyo (JP). 瀬戸 厚司 (SETO, Atsushi) [JP/JP]; 〒1008071
- (74) 代理人: 國分 孝悦 (KOKUBUN, Takayoshi); 〒1700013 東京都豊島区東池袋1丁目17番8号 NBF池袋シティビル5階 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, 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, 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.
- (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, MD, 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,

[続葉有]

(54) Title: FUEL TANK FOR VEHICLE

(54) 発明の名称: 車両用燃料タンク

[図2]



(57) Abstract: A fuel tank for a vehicle is configured from a tank body in which an upper tank and a lower tank (120) are joined to each other to form a closed space in which fuel is housed, and an auxiliary tank (130) which is affixed to a bottom surface part of the lower tank (120) by spot welding (150), a plurality of rows of spot welding (150) are set along the longitudinal direction of the lower tank (120) with a distance therebetween in the width direction of the auxiliary tank (130), at least one bead (142) located between the rows of spot welding (150) and extending continuously along the longitudinal direction of the lower tank (120) in the bottom surface part thereof is formed, and the lower surface of the auxiliary tank (130) has no portion that is not in contact with the bottom surface part of the lower tank (120) except the bead (142).

(57) 要約: アップータンクおよびロアタンク(120)が相互に接合されて、燃料が收容される閉空間を形成するタンク本体と、ロアタンク(120)の底面部にスポット溶接(150)により固定される補助タンク(130)と、からなり、スポット溶接(150)は補助タンク(130)の幅方向で距離をおいて、ロアタンク(120)の長手方向に沿って複数列設定され、ロアタンク(120)の底面部においてその長手方向に沿って連続して延びる、スポット溶接(150)の列間に位置する少なくとも1つのビード(142)が形成されるとともに、補助タンク(130)の下面はビード

(142)を除き、ロアタンク(120)の底面部と接触しない部位を持たない。

WO 2012/046733 A1

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：車両用燃料タンク

技術分野

[0001] 本発明は、車両に設けられる車両用燃料タンクに関する。

背景技術

[0002] エンジン駆動の車両には、ガソリン等の燃料が収容される燃料タンクが設けられている。燃料タンクは、アッパータンクとロアタンクとが溶接により接合され、アッパータンクとロアタンクとにより形成される閉空間に燃料が収容される。燃料タンクのロアタンクの内部底面には、一般に補助タンクが設けられており、車両が傾いても常に所定の液面を保持して燃料の吸い上げ不良を防止し、エンジンへ燃料を安定して供給可能に構成されている。補助タンクは、外部底面がロアタンクの内部底面と対向した状態で、ロアタンクにスポット溶接により固定されている。

[0003] 車両用燃料タンクに関しては、走行中の上下振動により、燃料タンク底面に燃料の重量が作用して燃料タンクが上下することにより振動してしまい、ロアタンクと補助タンクとを締結する溶接部が疲労破壊するという問題がある。このため、ロアタンクの底面にビードを設けて補強することが行われている。

[0004] 例えば、特許文献1には、溶接部の応力集中を軽減するため、タンク底面に板状サポートを介してサブタンクを取り付け、曲げ剛性を向上させる技術が開示されている。また、特許文献2には、補助タンクとロアタンクとを固定するスポット溶接部の位置を変え、ロアタンク底面に凹ビードおよび凸ビードを直線状に設けた車両用燃料タンクが開示されている。さらに、特許文献3には、補助タンクとタンク底面との剥離を防止するため、ステイを設けて補強する技術が開示されている。また、特許文献4には、タンク本体の底面に、当該タンク本体の長手方向の中央部と、補助タンクの設置部分の両側部分とで異なる方向に延びるビードを設けた車両用燃料タンクが開示されて

いる。

先行技術文献

特許文献

- [0005] 特許文献1：特開平10-44793号公報
特許文献2：特開2002-321537号公報
特許文献3：特開2002-67711号公報
特許文献4：特開2000-158956号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] しかし、上記特許文献1または3のように補助タンクをロアタンクに固定するための別途の部材を設けると、車両全体の重量が増加してしまい、車両軽量化の傾向に反することになる。また、部材の増加によってコストも増加するという問題もある。一方、上記特許文献2または4のようにロアタンクに不連続に複数のビードが設けられていると、ビードの不連続点で強度が低下することが判明した。このとき、特許文献2のようにスポット溶接の配列を変更したとしても十分な剛性を得ることができないため、補助タンクとロアタンクとを締結する溶接部の疲労破壊を効果的に防止することができない。

- [0007] そこで、本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的とするところは、タンクの剛性を高め、走行中の上下振動による補助タンクとロアタンクとを締結する溶接部の疲労破壊を防止することが可能な、新規かつ改良された燃料タンクを提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0008] 上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、アッパータンクおよびロアタンクが相互に接合されて、燃料が収容される閉空間を形成するタンク本体と、前記ロアタンクの底面部にスポット溶接により固定される補助タンクと、からなり、前記スポット溶接は前記補助タンクの幅方向で距離

において、前記ロアタンクの長手方向に沿って複数列設定され、前記ロアタンクの底面部においてその長手方向に沿って連続して延びる、前記スポット溶接の列間に位置する少なくとも1つのビードが形成されるとともに、前記補助タンクの下面は前記ビードを除き、前記ロアタンクの底面部と接触しない部位を持たないことを特徴とする車両用燃料タンクが提供される。

[0009] 本発明によれば、ロアタンクの底面部には、補助タンクの第1の方向（幅方向）における長さの略中心線上に、第1の方向に対して直交する第2の方向（長手方向）に連続して延びる、少なくとも1つのビードが形成することにより、車両用燃料タンクの2次パネル振動モードの固有振動数を向上させることができる。これにより、車両用燃料タンクの剛性を向上させることができ、走行中の上下振動による補助タンクとロアタンクとを締結する溶接部の疲労破壊を防止することが可能となる。

[0010] ビードの長さは、長手方向におけるロアタンクの底面部の平坦部分長さの80%以上の長さに形成される。これにより、車両用燃料タンクの剛性を十分に保持することができる。

[0011] ビードは、ロアタンクの底面部から側壁部まで連続して形成してもよい。

[0012] 複数列のスポット溶接は、補助タンクの幅方向の略中心線上に形成されたビードに関して対称に配置されるようにしてもよい。

[0013] ビードの幅は、該ビードを挟んで隣接するスポット溶接の列間隔の50%以上の長さに形成してもよい。これにより、車両用燃料タンクの剛性を十分に保持することができる。

[0014] 列方向に隣接するスポット溶接間に、ロアタンクの底面部に対して垂直方向に形成されるエンボス部を有する。これにより、車両用燃料タンクの剛性を十分に保持することができる。

[0015] ロアタンクの底面部においてその長手方向に沿って、補助タンクの幅方向における端面からロアタンクの側壁部までの間の平坦部分に別のビードが形成されてもよい。

[0016] ビードは、幅方向に蛇行した蛇行ビードもしくは、幅を変化させた幅変化

ビードに形成してもよい。

[0017] タンク本体および補助タンクは、表面処理鋼板、ステンレス鋼、またはアルミニウム合金のうち少なくともいずれか1つの材料からなり、ロアタンクと補助タンクとは、同一材質で形成されるようにしてもよい。

発明の効果

[0018] 以上説明したように本発明によれば、タンクの剛性を高め、走行中の上下振動による補助タンクとロアタンクとを締結する溶接部の疲労破壊を防止することが可能な燃料タンクを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]図1は、本発明の第1の実施形態に係る車両用燃料タンクの外観を示す斜視図である。

[図2]図2は、本発明の第1の実施形態に係る車両用燃料タンクのロアタンクの内部を示す斜視図である。

[図3]図3は、図2の平面図である。

[図4]図4は、ビードの長さ L_B を平坦部長さ L としたときの、2次パネル振動モードを示す説明図である。

[図5]図5は、ビードの長さ L_B を平坦部長さ L としたときの、2次パネル振動モードを示す説明図である。

[図6]図6は、図3に示すビードの長さ L_B を平坦部長さ L の48%にしたときのロアタンクの形状を示す平面図である。

[図7]図7は、ビードの長さ L_B を平坦部長さ L の48%にしたときの、2次パネル振動モードを示す説明図である。

[図8]図8は、ビードの長さ L_B を平坦部長さ L の48%にしたときの、2次パネル振動モードを示す説明図である。

[図9]図9は、ビードのビード幅 W_B がスポット溶接間距離 W_S の66%の長さであるときのロアタンクの形状を示す説明図である。

[図10]図10は、ビードのビード幅 W_B がスポット溶接間距離 W_S の19%の長さであるときのロアタンクの形状を示す説明図である。

[図11]図11は、サブビードをサブビード配置可能幅 W_A 内の補助タンク側に形成したときのロアタンクの形状を示す説明図である。

[図12]図12は、サブビードをサブビード配置可能幅 W_A 内のロアタンクの側面側に形成したときのロアタンクの形状を示す説明図である。

[図13]図13は、ロアタンクの底面部に不連続の3つのビードを形成したときのロアタンクの形状を示す説明図である。

[図14]図14は、図13の不連続のビードが形成されたロアタンクを有する燃料タンクの2次パネル振動モードを示す説明図である。

[図15]図15は、図13の不連続のビードが形成されたロアタンクを有する燃料タンクの2次パネル振動モードを示す説明図である。

[図16]図16は、本発明に対する比較例として、ビードの延長周辺に他のビードを有するロアタンクの内部を示す斜視図である。

[図17]図17は、図2のロアタンクの平面図である。

[図18]図18は、他のビードを有するロアタンクにおける2次パネル振動モードを示す説明図である。

[図19]図19は、他のビードを有するロアタンクにおける2次パネル振動モードを示す説明図である。

[図20]図20は、本発明に対する比較例として、ビード以外に補助タンクの下面が接触しない部位を持つロアタンクの内部を示す斜視図である。

[図21]図21は、図20のロアタンクの平面図である。

[図22]図22は、図21の1-1線に沿う断面図である。

[図23]図23は、ビード以外に補助タンクの下面が接触しない部位を持つロアタンクにおける2次パネル振動モードを示す説明図である。

[図24]図24は、ビード以外に補助タンクの下面が接触しない部位を持つロアタンクにおける2次パネル振動モードを示す説明図である。

[図25]図25は、本発明の第2の実施形態に係る燃料タンクの一構成を示す平面図である。

[図26]図26は、本発明の第2の実施形態に係る燃料タンクの他の構成を示

す平面図である。

[図27]図27は、ロアタンクに形成されるビードを凸形状にしたときのロアタンクの形状の一例を示す断面図である。

[図28]図28は、ロアタンクに形成されるビードを凸形状にしたときのロアタンクの形状の一例を示す断面図である。

[図29]図29は、本発明の変形例として蛇行ビードを有するロアタンクの平面図である。

[図30]図30は、本発明の変形例として幅変化ビードを有するロアタンクの平面図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

[0021] (第1の実施形態)

[1-1. 燃料タンクの外觀例]

まず、図1～図3に基づいて、本発明の第1の実施形態に係る車両用燃料タンク100の概略構成について説明する。なお、図1は、本実施形態に係る車両用燃料タンク100の外觀を示す斜視図である。図2は、本実施形態に係る車両用燃料タンク100のロアタンク120の内部を示す斜視図である。図3は、図2の平面図である。なお、以下では、燃料タンク100の長手方向を車両の進行方向とし、説明する。

[0022] 本実施形態に係る車両用燃料タンク100は、図1に示すように、アッパータンク110とロアタンク120とを接合して形成される。本実施形態に係るアッパータンク110およびロアタンク120はそれぞれ底面部と側壁部とからなり、アッパータンク110およびロアタンク120の開口部分、すなわち側壁部の縁端部に形成されたフランジを対向させて相互に接合することでタンク本体が構成される。これにより、燃料を収容する閉空間を形成

することができる。アップータンク 110 およびロータンク 120 における底面部と側壁部との接合部分は R 形状の曲がり部に形成されている。

[0023] 閉空間内には、図 2 に示すように、ロータンク 120 の底面部 124 に補助タンク 130 が固定されている。補助タンク 130 の固定はスポット溶接により行われる。スポット溶接した箇所をスポット溶接部 150 として表す。本実施形態のロータンク 120 と補助タンク 130 とは、6 つのスポット溶接部 150 a ~ 150 f で固定されている。

[0024] ロータンク 120 の底面部 124 には、補助タンク 130 の幅方向 (x 方向) の長さであるロータンク幅 W_L の略中心線上において長手方向 (y 方向) に継ぎ目のない連続したビード 142 が形成される。図 3 に示すように、本実施形態のロータンク 120 には、ロータンク幅 W_L の中心線上にビード 142 の幅の中心が位置するように、ビード 142 が形成されているが、厳密にロータンク幅 W_L の中心線上にビード 142 が形成されていなくともよい。この場合、ビード 142 がロータンク幅 W_L の中心線上に形成されていることが望ましい。また、ビード 142 の両側には、2 つのサイドビード 144、146 がビード 142 と略平行に形成されている。

[0025] 燃料タンク 100 を構成するアップータンク 110、ロータンク 120 および補助タンク 130 は、例えば、めっき処理や塗装等表面処理が施された表面処理鋼板、ステンレス鋼、アルミニウム合金等によって形成される。なお、ロータンク 120 と補助タンク 130 とは、スポット溶接により固定されるため、同一の材料から形成される。

[0026] ここで、本実施形態に係る車両用燃料タンク 100 は、ロータンク 120 の底面部 124 に、補助タンク 130 のロータンク幅 W_L の略中心線上において長手方向に沿って連続して延びるビード 142 を形成したことを特徴とする。上述したように、従来、燃料タンク 100 の剛性を向上させるため、ロータンク 120 にビードを設けることはなされていたが、効果的に走行中の上下振動による補助タンクとロータンクとを締結するスポット溶接部の疲労破壊を防止するまでには至らなかった。

[0027] 本願発明者らは、鋭意検討の結果、補助タンク130がロアタンク120の底面部124に取り付けられている燃料タンク100では、ロアタンク120の底面部124の2次パネル振動モードが、ロアタンク120と補助タンク130とを固定するスポット溶接部150を剥離する要因であること突き止めた。すなわち、本実施形態に係る燃料タンク100では、ロアタンク120の底面部124の2次パネル振動モードに対する剛性（固有振動数）を効果的に向上させることが重要であり、かかるモードに対応するビードをロアタンク120に形成する必要がある。そして、補助タンク130のロアタンク幅 W_L の略中心線上において長手方向に継ぎ目のない連続したビード142を形成することにより、ロアタンク120の底面部124の2次パネル振動モードに対する剛性（固有振動数）を効果的に向上させることができることが判明した。

[0028] 以下では、本実施形態に係る燃料タンク100のロアタンク120に形成されるビード142の形状と、燃料タンク100の剛性をより高めるために設けられるサブビード144、146の形状について、詳細に説明していく。

[0029] [1-2. ビード形状]

(A. ビード長さ)

まず、図3～図8に基づいて、ロアタンク120に形成されるビード142の長手方向における長さ L_B について説明する。ビード142の長さ L_B は、ロアタンク120の底面部124のR形状が形成されていない部分の平坦部分長さ L の約80%以上の長さとするのが望ましい。ビード142の長さ L_B をかかる長さとするにより、2次パネル振動モードの固有振動数を最大10%まで低下に抑えることができ、燃料タンク100の剛性を十分に保持することができる。これにより、走行中の上下振動による補助タンク130とロアタンク120とを締結するスポット溶接部150の疲労破壊を、燃料タンク100の供用期間中にわたって防止することができる。

逆に、2次パネル振動モードの固有振動数が10%を超えて低下すると、

燃料タンク 100 の剛性が不十分となり、燃料タンク 100 の供用期間中にスポット溶接部 150 の疲労破壊の発生がたびたび見られることが分かった。

- [0030] ビード 142 の L_B 長さを平坦部長さ L の約 80% 以上の長さとする事による効果を有限要素法によるシミュレーションにより検証した。シミュレーション条件として、ロアタンク 120 のサイズを、長さ 600 mm、幅 450 mm、高さ 120 mm とし、補助タンク 130 のサイズを、長さ 200 mm、幅 160 mm、高さ 90 mm とした。また、ロアタンク 120 の底面部 124 には、図 3 に示すように、ビード 142 およびサブビード 144、146 が形成されているものとし、これらはそれぞれ幅 40 mm、深さ 7 mm とした。ロアタンク 120 と補助タンク 130 とは、ビード 142 とサブビード 144 との間に長手方向に設けられたスポット溶接部 150 a ~ 150 c、およびビード 142 とサブビード 146 との間に長手方向に設けられたスポット溶接部 150 d ~ 150 f によって固定されているものとする。
- [0031] そして、ビード 142 の長さ L_B について、ロアタンク 120 の平坦部長さ L に対する比率を変化させ、ビード 142 の長さ L_B が平坦部長さ L であるときの固有振動数（「第 1 基準固有振動数」ともいう。）に対するビード 142 の長さ L_B 変化後の固有振動数の比率を算出した。
- [0032] 上記シミュレーション結果を、下記表 1 および図 4 ~ 図 8 に示す。図 4 および図 5 は、ビード 142 の長さ L_B を平坦部長さ L としたときの、2 次パネル振動モードを示す説明図である。図 6 は、ビード 142 の長さ L_B を平坦部長さ L の 48% にしたときのロアタンク 120 の形状を示す平面図である。図 7 および図 8 は、ビード 142 の長さ L_B を平坦部長さ L の 48% にしたときの、2 次パネル振動モードを示す説明図である。なお、図 4、5、7、8 においては、色が濃い部分ほど上下方向（ z 方向）における燃料タンク 100 の振幅が大きい箇所であることを示す。
- [0033]

[表1]

ビード長さ [%]	固有振動数 [%]
100	100
80	90
64	76
48	70

[0034] 表1の結果より、ビード142の長さ L_B を平坦部長さ L より短くするにつれて、第1基準固有振動数に対する固有振動数の比率は小さくなることわかる。したがって、ビード142の長さ L_B が短くなり過ぎると、燃料タンク100の剛性を十分に確保することができない。

[0035] また、ビード142の長さ L_B を平坦部長さ L としたときの2次パネル振動モードをみると、図4および図5に示すように、長手方向に3つずつ2列に配列されたスポット溶接部のうち、ロアタンク120の側壁部122に近いスポット溶接部150a、150c、150dおよび150fでの振幅が他の箇所と比較して大きくなっている。すなわち、図5に示すように、ロアタンク120は、スポット溶接部150a、150c、150dおよび150fを腹、スポット溶接部150bおよび150eを節とする振動モードで振動していることがわかる。

[0036] 一方、図6に示す、ビード142の長さ L_B を平坦部長さ L の48%としたときのロアタンク120の2次パネル振動モードをみると、図7および図8に示すように、ビード142の両端付近において上下方向（z方向）の振幅が大きくなっている。このとき、ビード142の長さ L_B を平坦部長さ L とした場合と比較して、上下方向の振幅の大きさも大きくなっており、ロアタンク120が大きく振動して十分な剛性が保持されていないことがわかる。

[0037] このようなシミュレーション結果より、第1基準固有振動数からの固有振

動数の低下を10%程度に抑えた状態までがロアタンク120として十分な剛性を保持しているものと判断し、ビード142の長さ L_B は平坦部長さ L の80%以上と規定した。なお、ビード142の長さ L_B は、ロアタンク120の平坦部長さ L を超えて、側壁部122まで連続して形成してもよい。

[0038] (B. ビード幅)

次に、図9および図10に基づいて、ビード142のx方向におけるビード幅 W_B について説明する。本実施形態に係るロアタンク120に形成するビード142のビード幅 W_B は、x方向に隣接する2列のスポット溶接部150a~150cと150d~150fとの間隔(「スポット溶接間距離」ともいう。) W_S の約50%以上の長さとするのが望ましい。ビード幅 W_B をスポット溶接間距離 W_S の約50%以上の長さとすることにより、2次パネル振動モードの固有振動数を約10%程度の低下に抑えることができ、燃料タンク100の剛性を十分に保持することができる。

[0039] ビード幅 W_B をスポット溶接間距離 W_S の約50%以上の長さとすることによる効果を有限要素法によるシミュレーションにより検証した。ここで、ロアタンク120のサイズを、長さ600mm、幅450mm、高さ120mmとし、補助タンク130のサイズを、長さ200mm、幅160mm、高さ90mmとした。また、ロアタンク120の底面部124には、図3に示すように、ビード142およびサブビード144、146が形成されているものとし、これらはそれぞれ深さ7mmとした。ロアタンク120と補助タンク130とは、ビード142とサブビード144との間に長手方向に設けられたスポット溶接部150a~150c、およびビード142とサブビード146との間に長手方向に設けられたスポット溶接部150d~150fによって固定されているものとする。スポット溶接間距離 W_S は85mmとし、サブビード144、146のビード幅は40mmとした。

[0040] そして、ビード142のビード幅 W_B について、スポット溶接間距離 W_S に対する比率を変化させ、ビード142のビード幅 W_B がスポット溶接間距離 W_S の66%の長さであるときの固有振動数(「第2基準固有振動数」ともいう

。)に対するビード142のビード幅 W_B 変化後の固有振動数の比率を算出した。なお、スポット溶接間距離 W_S の66%の長さは、スポット溶接作業時に必要なスペースを考慮した、製作上とり得るビード142のビード幅 W_B の最大値である（図9参照）。

[0041] 上記シミュレーション結果を、下記表2に示す。また、図9に、ビード142のビード幅 W_B がスポット溶接間距離 W_S の66%の長さであるときのロアタンク120の形状を示し、図10に、ビード142のビード幅 W_B がスポット溶接間距離 W_S の19%の長さであるときのロアタンク120の形状を示す。

[0042] [表2]

ビード幅 [%]	固有振動数 [%]
66	100
47	92
28	84
19	80

[0043] 表2の結果より、ビード142のビード幅 W_B が小さくなるにつれて、第2基準固有振動数に対する固有振動数の比率は小さくなることがわかる。すなわち、ビード142のビード幅 W_B が小さくなるほど、ロアタンク120の上下方向の振動が大きくなる。シミュレーション結果より、第2基準固有振動数からの固有振動数の低下を10%程度に抑えた状態までがロアタンク120として十分な剛性を保持しているものと判断し、ビード142のビード幅 W_B をスポット溶接間距離 W_S の50%以上と規定した。

[0044] (C. サブビード位置)

本実施形態に係るロアタンク120には、補助タンク130のロアタンク幅 W_L の略中心線上において長手方向に形成された継ぎ目のない連続したビー

ド142の両側に、サブビード144、146が形成されている。サブビード144、146は、ロアタンク120の剛性をより高めるために補助的に形成される。サブビード144、146は、ロアタンク120の幅方向において、補助タンク130の端面からロアタンク120の曲がり部のR形状止まりまでの平坦部分（「サブビード配置可能幅 W_A 」ともいう。）に形成すればよい。例えば、サブビード144、146は、サブビード配置可能幅 W_A 内において、図11に示すように補助タンク130側に形成してもよく、図12に示すようにロアタンク120の側面側に形成してもよい。

[0045] サブビード144、146を形成する位置によって燃料タンク100の剛性がどの程度変化するかについてシミュレーションを行った。当該シミュレーションでは、上述のビード長さについての検討において設定したロアタンク120、補助タンク130と同形状のタンクを想定し、サブビード144、146の設置位置を、補助タンク130の端面からロアタンク120のR形状止まりまでの平坦部分で変化させたときの固有振動数の変化を検証した。その結果、サブビード144、146の設置位置を上記範囲で変化させても、固有振動数は第1基準固有振動数に対して10%以内の値で変化し、サブビード144、146の設置位置の変化による固有振動数の大きな変化は認められなかった。

[0046] したがって、サブビード144、146は、補助タンク130の端面からロアタンク120の曲がり部のR形状止まりまでの平坦部分であるサブビード配置可能幅 W_A に形成すればよい。これにより、2次パネル振動モードの固有振動数を約10%程度の低下に抑えることができ、燃料タンク100の剛性を十分に保持することができる。

[0047] [1-3. 連続するビードの形成による効果の検証]

本実施形態に係るロアタンク120は、補助タンク130のロアタンク幅 W_L の略中心線上において長手方向に形成された継ぎ目のない連続したビード142を形成することにより、2次パネル振動モードの固有振動数の大きな低下を抑制する。ここで、従来構成の燃料タンクと比較し、ビード142を

ロアタンク 120 の底面部 124 に長手方向に連続して形成することによる効果を、検証するシミュレーションを行った。

[0048] 本シミュレーションでは、図 3 に示した、ロアタンク 120 の底面部 124 に長手方向に連続してビード 142 を形成した場合（本実施形態に係る構成）と、図 13 に示す、ロアタンク 120 の底面部 124 に、補助タンク 130 のロアタンク幅 W_L の略中心線上において長手方向に、不連続の 3 つのビード 147 ~ 149 を形成した場合（従来構成）とについて、2 次パネル振動モードの固有振動数を比較した。なお、上述のビード長さについての検討において設定したロアタンク 120、補助タンク 130 と同形状のタンクを想定して本シミュレーションを行った。

[0049] 図 13 に示すロアタンク 120 の底面部 124 には、補助タンク 130 のロアタンク幅 W_L の略中心線上において、補助タンク 130 の底面部分に形成されたビード 148 と、当該ビード 148 に長手方向に隣接して形成されたビード 147、149 とが設けられている。ビード 147 とビード 148 との間、およびビード 148 とビード 149 との間には、ビードの不連続部分が存在する。シミュレーションの結果、このようなロアタンク 120 の 2 次パネル振動モードの固有振動数は、図 3 に示すロアタンク 120 の固有振動数（第 1 基準固有振動数）と比較して、約 30% と大幅に低下することが判明した。

[0050] 図 13 に示すロアタンクの 2 次パネル振動モードをみると、図 14 および図 15 に示すように、ビード 147 とビード 148 との間、およびビード 148 とビード 149 との間に存在するビードの不連続部分において局所的に剛性が低下し、振動の最大変位箇所となっていることがわかる。このように、長手方向に連続したビード 142 を形成した場合と比較して、上下方向の振幅の大きさも大きくなっており、ロアタンク 120 が大きく振動して十分な剛性が保持されていないことがわかる。

[0051] 本シミュレーション結果より、ロアタンク 120 の底面部 124 に、補助タンク 130 のロアタンク幅 W_L の略中心線上において、長手方向に連続する

ビード142を形成することにより、不連続のビード147～149を形成した場合と比較して、効果的に2次パネル振動モードの固有振動数を向上させることができることが認められる。

[0052] [1-4. 異なる方向のビードとの関係等]

(A. ビードの長手方向延長周辺領域)

更に、本実施形態に係るロアタンク120において、補助タンク130の底面部分に形成されるビードの長手方向延長周辺には異なる方向のビードが形成されないことが剛性確保に極めて効果的である。ここに、ビードの長手方向延長周辺とは補助タンク130の外側であって、当該ビード自体およびその長手方向延長上を含む広がりを持った領域周辺を意味する。

すなわち、ロアタンク120の長手方向の十分な長さのビードがない場合は、その長手方向延長上に異なる方向のビードを設置すると固有振動数の低下を防止する効果が実質的に得られない。

一方、ロアタンク120の長手方向のビードが十分な長さである場合、即ち、ロアタンク120の底面における平坦部の長手方向の80%以上の長さのビードがある場合には、異なる方向あるいは同じ方向のビードを当該ビードの延長上のわずかな部分に設置してもその影響はない、即ち固有振動数は変化しない。

[0053] 例えば、図16および図17に示すようにロアタンク120には、補助タンク130の底面部分において長手方向に形成されたビード142の両側に、サブビード144、146が形成されるものとする。この場合、ビード142の不連続部分において、異なる方向のビードとして該ビード142の長手方向と直角方向に沿って、補助タンク130の両側に2つのビード140が形成された場合を比較例とする。そして、このような形態のモデル、すなわちビード142の長手方向延長周辺に、その長手方向と直角方向の異なる方向のビード140が形成された場合の影響をシミュレーションにより検証した。

[0054] このモデルにおいてその二次パネル振動モード固有振動数と、第1基準固

有振動数を比較したところ、計算の結果、本モデルの二次パネル振動モード固有振動数は、第1基準固有振動数に比較して約15%低下することが判明した。

図18および図19はこのモデルにおける二次パネル振動モードのシミュレーション結果を示している。これらの図に示されるように異なる方向のビードとして長手方向と直角方向のビード140が存在する不連続部分において局部的に剛性が低下して振動の最大変位箇所となり、結果としてビード142の長手方向延長周辺に異なる方向のビード140が形成されると剛性が低下することになる。従って、ビード142の長手方向延長周辺には異なる方向のビードが形成されないことが好適である。

[0055] (B. 補助タンクの下面領域)

また、本実施形態に係るロアタンク120において、補助タンク130の下面はビードを除き、ロアタンク120の底面部と接触しない部位を持たないことがスポット溶接部の破壊強度確保に極めて効果的である。

[0056] 例えば、図20～図22に示すようにロアタンク120には、補助タンク130の底面部分において長手方向に形成されたビード142の両側に、サブビード141、144が形成されるものとする。この場合、前述した特許文献4(図10)の例にも示されるようにビード142の他に、一方のサブビード141により補助タンク130の下面がロアタンク120の底面部と接触しない部位が存在する場合を比較例とする。そして、このような形態のモデル、すなわちビード142以外にも補助タンク130の下面がロアタンク120の底面部と接触しない部位を持つ場合の影響をシミュレーションにより検証した。

[0057] このモデルにおいてその二次パネル振動モード固有振動数と、第1基準固有振動数を比較したところ、計算の結果、本モデルの二次パネル振動モード固有振動数は、第1基準固有振動数に比較して約15%低下することが判明した。

図23および図24はこのモデルにおける二次パネル振動モードのシミュ

レーション結果を示している。これらの図に示されるように補助タンク130の下面とロアタンク120の底面とが接触していないサブビード141の部分が存在するため、補助タンク130の結合が不安定になると共に、問題となる二次パネル振動モードにおいてはビード配列が不均一な配置となることから、片側の特定のスポット溶接部（ビード142とサブビード144との間のスポット溶接部150）に荷重が集中する形態となり、このスポット溶接部の破壊を誘発することになる。従って、補助タンク130の下面はビード142を除き、ロアタンク120の底面部と接触しない部位を持たないことが好適である。

[0058] 以上、本発明の第1の実施形態に係る車両用燃料タンク100について説明した。補助タンク130のロアタンク幅 W_L の略中心線上において、長手方向に連続するビード142を形成することにより、局所的に剛性が低下することがなくなり、自動者走行中の上下振動によるロアタンク120と補助タンク130との接合部であるスポット溶接部150の疲労破壊を効果的に防止することができる。更にその場合、ビード142の長手方向延長周辺には異なる方向のビードが形成されることなく、ビード142を除き、ロアタンク120の底面部と接触しない部位を持たないことが、剛性確保や破壊強度確保を図る上で極めて効果的である。

[0059] (第2の実施形態)

次に、図25および図26に基づいて、本発明の第2の実施形態に係る車両用燃料タンク100について説明する。なお、図25は、本実施形態に係る燃料タンク100の一構成を示す平面図である。図26は、本実施形態に係る燃料タンク100の他の構成を示す平面図である。

[0060] 本実施形態に係る燃料タンク100は、ロアタンク120の底面部124に、補助タンク130のロアタンク幅 W_L の略中心線上において長手方向に連続するビード142が形成されるとともに、ロアタンク120に補助タンク130を固定しているスポット溶接部150a~150fの間に、エンボス加工によりエンボス部160a~160dが形成されている。エンボス部1

60a~160dは、第1の実施形態に係る車両用燃料タンク100のロアタンク120の底面部124に形成されたサブビード144、146と同様に機能し、燃料タンク100の2次パネル振動モードにおける剛性を向上させるために補助的に設けられる。

[0061] 例えば、図25に示すように、ロアタンク120の底面部124に、補助タンク130の幅方向の略中心線上において長手方向に連続して延びるビード142と、ビード142に幅方向に隣接するサブビード144、146が形成されているとする。また、補助タンク130は、ロアタンク120に、ビード142の両側においてそれぞれ3つのスポット溶接部150a~150c、150d~150fで固定されている。さらに、本実施形態に係るロアタンク120には、補助タンク130の設置領域内のスポット溶接部150a~150c、150d~150fの間に4つのエンボス部160a~160dが形成されている。

[0062] エンボス部160aは、スポット溶接部150aと150bとの間に形成され、エンボス部160bは、スポット溶接部150bと150cとの間に形成されている。また、エンボス部160cは、スポット溶接部150dと150eとの間に形成され、エンボス部160dは、スポット溶接部150eと150fとの間に形成されている。これらのエンボス部160a~160dは、幅方向(x方向)のエンボス幅、長手方向(y方向)のエンボス長さ、および深さ方向(z方向)におけるエンボス深さは適宜設定することができる。図25に示す例では、エンボス幅は、隣接するスポット溶接部の間隔よりも小さく、エンボス加工可能な大きさに設定され、エンボス長さは、ビード142の長手方向に延びる端面から補助タンク130の端面までの間に形成されるように設定されている。また、エンボス深さは、例えば、ビード142、サブビード144、146と同一深さとすることができる。

[0063] このように、スポット溶接部150a~150fの間にエンボス部160a~160dを形成することにより、燃料タンク100の2次パネル振動モードでの固有振動数をさらに向上させることができ、燃料タンク100の剛

性を十分に保持することができる。

[0064] また、他の例として、図26に示すように、ロアタンク120の底面部124に、補助タンク130のロアタンク幅 W_L の略中心線上において長手方向に連続するビード142と、スポット溶接部150a~150c、150d~150fの間に設けられた4つのエンボス部160a~160dとを形成してもよい。本例のロアタンク120は、図25に示すロアタンク120の形状と比較して、ロアタンク120の底面部124にサブビード144、146が形成されていない。そこで、燃料タンク100の2次パネル振動モードでの固有振動数が低下するのを抑制するため、図26に示すように、エンボス部160a~160dのエンボス幅を大きくとるようにする。

[0065] エンボス部160aは、スポット溶接部150aと150bとの間に形成され、エンボス部160bは、スポット溶接部150bと150cとの間に形成されている。また、エンボス部160cは、スポット溶接部150dと150eとの間に形成され、エンボス部160dは、スポット溶接部150eと150fとの間に形成されている。これらのエンボス部160a~160dは、ビード142の長手方向に延びる端面からロアタンク120の曲がり部のR形状止まりまで幅方向に形成される。これにより、サブビード144、146を設けなくとも、燃料タンク100が2次パネル振動モードで振動するとき、スポット溶接部150a、150c、150d、150fで剛性が低下するのを防止することができるので、スポット溶接部150a~150fの疲労破壊を防止することができる。

[0066] 以上、本発明の第2の実施形態に係る車両用燃料タンク100について説明した。本実施形態に係る燃料タンク100は、ロアタンク120の底面部124に、補助タンク130の幅方向の略中心線上において長手方向に連続して延びるビード142と、スポット溶接部150a~150c、150d~150fの間に設けられたエンボス部160a~160dとが形成される。これにより、燃料タンク100の2次パネル振動モードでの固有振動数の低下を抑制することができ、効果的にスポット溶接部150a~150fの

疲労破壊を防止することができる。

[0067] なお、本実施形態において、エンボス部160a~160dの形状は、略四角形状であったが、本発明はかかる例に限定されず、例えば、略円形状にエンボス部160a~160dを形成してもよい。

[0068] 以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明はかかる例に限定されない。本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

[0069] 例えば、上記実施形態では、ビード142およびサブビード144、146は燃料タンク100の外部に向かって突出する凸ビードとして形成したが、本発明はかかる例に限定されない。例えば、燃料タンク100の内部に向かって突出する凹ビードとしてもよい。上記実施形態に係るロアタンク120のビード142は、図27に示すように、補助タンク130が設けられる内部空間からz軸負方向に向かって底面部142を突出させた凸ビードとして形成されている。このとき、補助タンク130は、ビード142の両側の平坦部分においてロアタンク120にスポット溶接されている。

[0070] 一方、例えば図28に示すように、ロアタンク120の、補助タンク130の幅方向の略中心線の両側に対応する領域を、ロアタンク120の内部空間側へ突出させ、凸形状のライン部142a、142bを形成する。ライン部142a、142bの内部空間側の平坦面は、補助タンク130をロアタンク120にスポット溶接するために必要な平坦領域として利用される。そして、ライン部142a、142bを形成することにより、図28に示すように、ライン部142a、142bの平坦面からz軸負方向に突出させた凸ビード142が形成される。

なお、ロアタンク120の底面部124に形成されるサブビード144、146、エンボス部160a~160dは、凸形状で形成されても、凹形状

で形成されてもよい。

[0071] また、上記実施形態では、ビード142の両側にサブビード144、146を形成したが、本発明はかかる例に限定されず、1または複数のサブビードをロアタンク120の底面部124に形成してもよい。サブビードは、上記実施形態で説明したように、ビード142と略平行に、燃料タンク100の長手方向に連続するように形成される。

[0072] さらに、上記実施形態では、6つのスポット溶接部150a~150fでロアタンク120に補助タンク130が固定されていたが、本発明はかかる例に限定されない。スポット溶接部150の数や溶接位置は、ロアタンク120に対する補助タンク130のサイズ等に応じて、適宜決定することができる。

[0073] また、上記実施形態においてビード142およびその両側に形成されるサブビード144、146が直線状（図3等参照）を呈する図示例で説明したが、例えば図29のように補助タンク130の幅方向（x方向）のスポット溶接部150間の距離範囲内で、ビード142を幅方向に蛇行させてもよい。

あるいはまた、図30のように補助タンク130の幅方向のスポット溶接部150間の距離範囲内で、ビード142の幅を変化させてもよい。

[0074] ここで、燃料タンク100内部には付带的に、配管用の支持部材や波消しのプレートなどをスポット溶接にて取り付けることがある。かかる場合、そのスポット溶接部150と当該ビード142がそのままでは干渉することがある。その干渉を避けるために上記のような蛇行もしくは幅を変化させたビード形状（蛇行ビードあるいは幅変化ビード）を用いることが効果的である。

[0075] なお、蛇行ビードの蛇行範囲あるいは幅変化ビードの変化幅は、スポット溶接部150間の距離範囲内であれば、直線状のビードに対して固有振動数の低下は10%程度に抑えられ、十分な剛性を保持する。

[0076] 更に、ビード142はロアタンク120の底面部124に形成される例を

説明したが、図2に付記したように底面部124から側壁部122まで連続して形成されるビード142Aとすることも可能である。

このようにビード142Aを側壁部122の領域まで延設することで、底面部124および側壁部122に亘ってビード142Aよる立体的構造が構築され、これにより全体としての剛性を高めることができる。

産業上の利用可能性

[0077] 本発明によれば、燃料タンクの剛性を高め、車両走行中の上下振動による補助タンクおよびロアタンクの溶接部の疲労破壊を有効に防止することができ、耐久性および信頼性等に極めて優れた車両用燃料タンクを実現する。

請求の範囲

- [請求項1] アッパータンクおよびロアタンクが相互に接合されて、燃料が収容される閉空間を形成するタンク本体と、前記ロアタンクの底面部にスポット溶接により固定される補助タンクと、からなり、
- 前記スポット溶接は前記補助タンクの幅方向で距離をおいて、前記ロアタンクの長手方向に沿って複数列設定され、
- 前記ロアタンクの底面部においてその長手方向に沿って連続して延びる、前記スポット溶接の列間に位置する少なくとも1つのビードが形成されるとともに、
- 前記補助タンクの下面は前記ビードを除き、前記ロアタンクの底面部と接触しない部位を持たないことを特徴とする車両用燃料タンク。
- [請求項2] 前記ビードの長さは、長手方向における前記ロアタンクの底面部の平坦部分長さの80%以上の長さに形成されることを特徴とする請求項1に記載の車両用燃料タンク。
- [請求項3] 前記ビードは、前記ロアタンクの底面部から側壁部まで連続して形成されることを特徴とする請求項2に記載の車両用燃料タンク。
- [請求項4] 前記複数列のスポット溶接は、前記補助タンクの幅方向の略中心線上に形成された前記ビードに関して対称に配置されることを特徴とする請求項1に記載の車両用燃料タンク。
- [請求項5] 前記ビードの幅は、該ビードを挟んで隣接する前記スポット溶接の列間隔の50%以上の長さに形成されることを特徴とする請求項4に記載の車両用燃料タンク。
- [請求項6] 列方向に隣接する前記スポット溶接間に、前記ロアタンクの底面部に対して垂直方向に形成されるエンボス部を有することを特徴とする請求項4に記載の車両用燃料タンク。
- [請求項7] 前記ロアタンクの底面部においてその長手方向に沿って、前記補助タンクの幅方向における端面から前記ロアタンクの側壁部までの間の平坦部分に別のビードが形成されることを特徴とする請求項1に記載

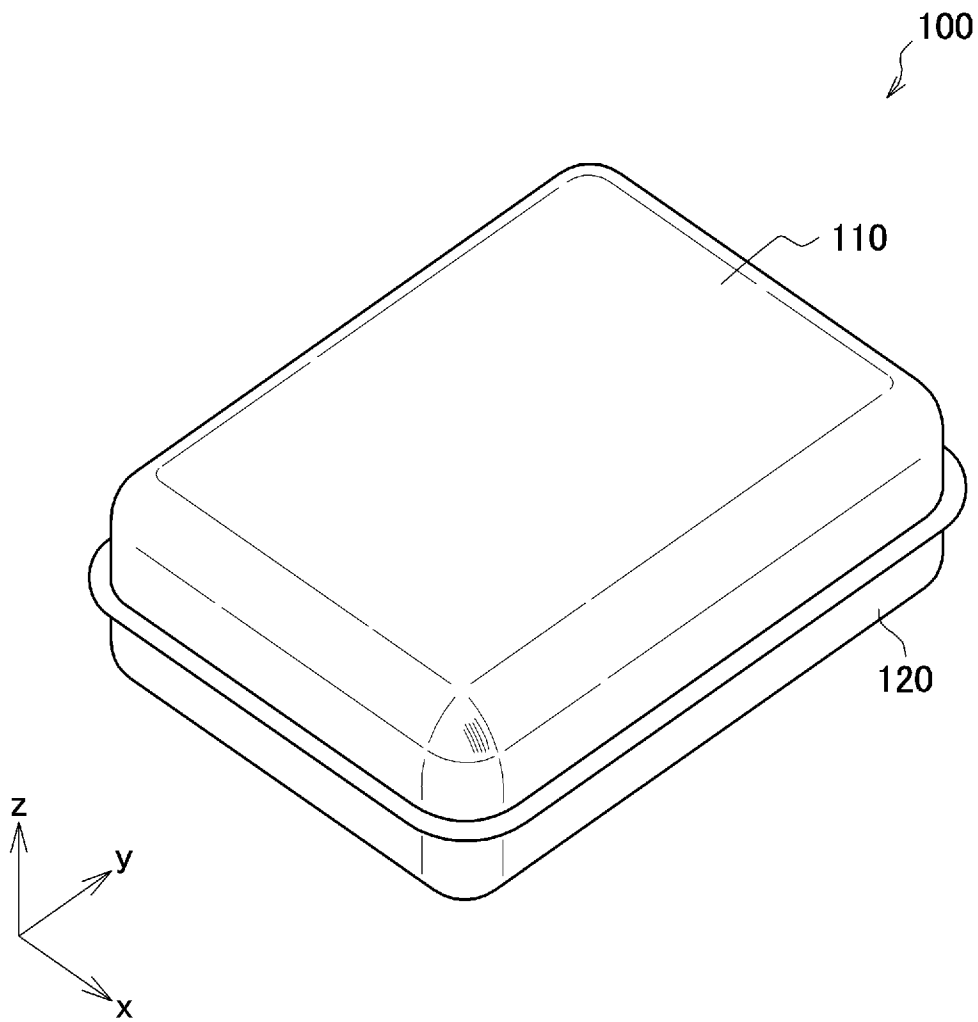
の車両用燃料タンク。

[請求項8] 前記ビードは幅方向に蛇行した蛇行ビードもしくは、幅を変化させた幅変化ビードに形成されることを特徴とする請求項4に記載の車両用燃料タンク。

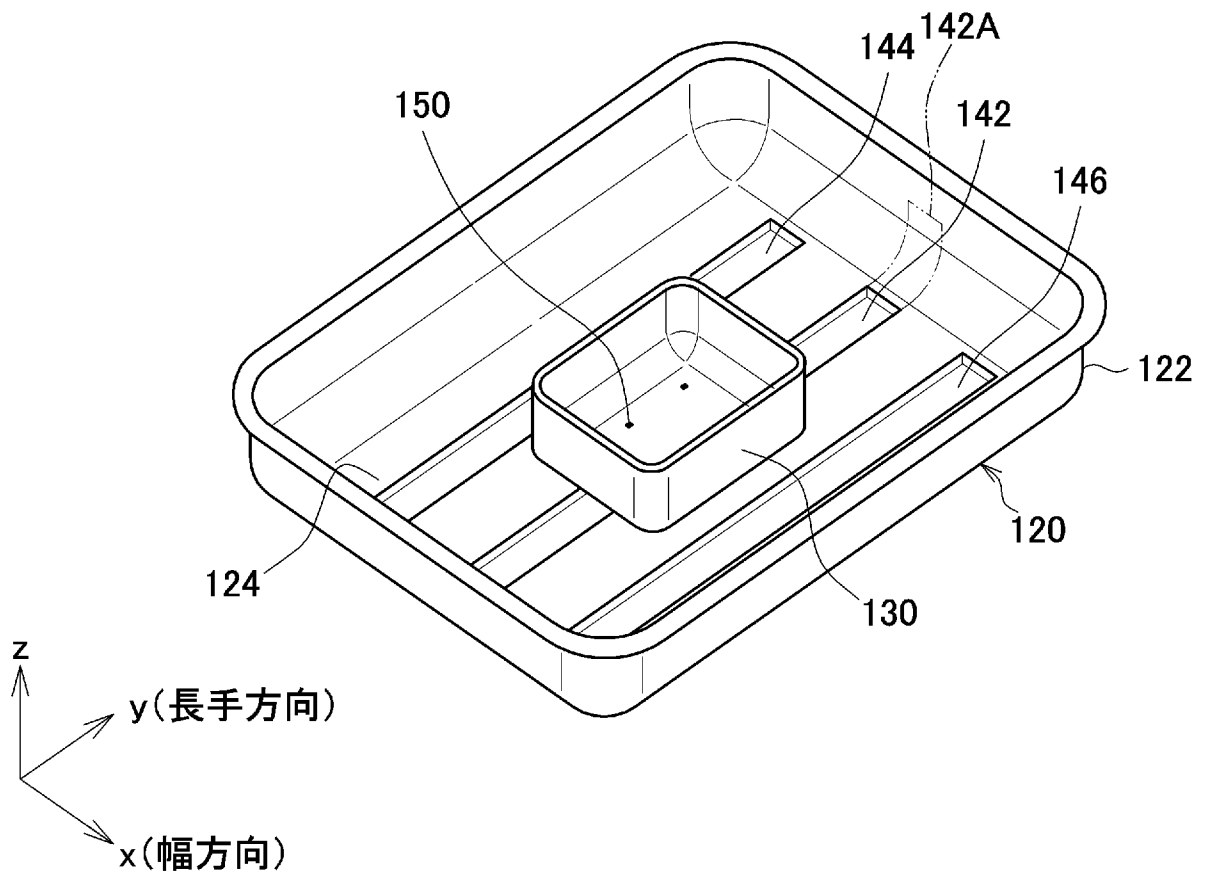
[請求項9] 前記タンク本体および前記補助タンクは、表面処理鋼板、ステンレス鋼、またはアルミニウム合金のうち少なくともいずれか1つの材料からなり、

前記ロアタンクと前記補助タンクとは、同一材質で形成されることを特徴とする請求項1に記載の車両用燃料タンク。

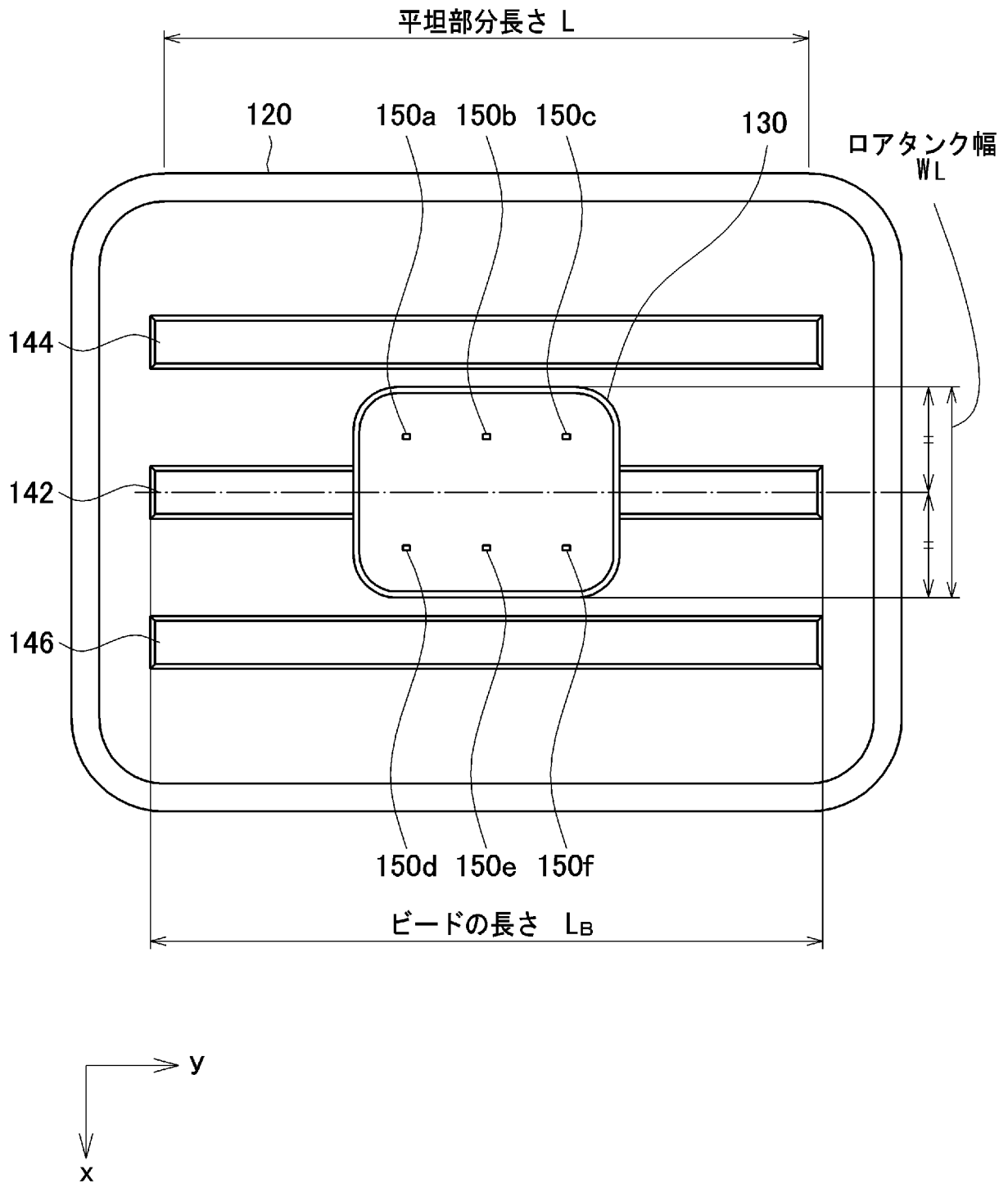
[図1]



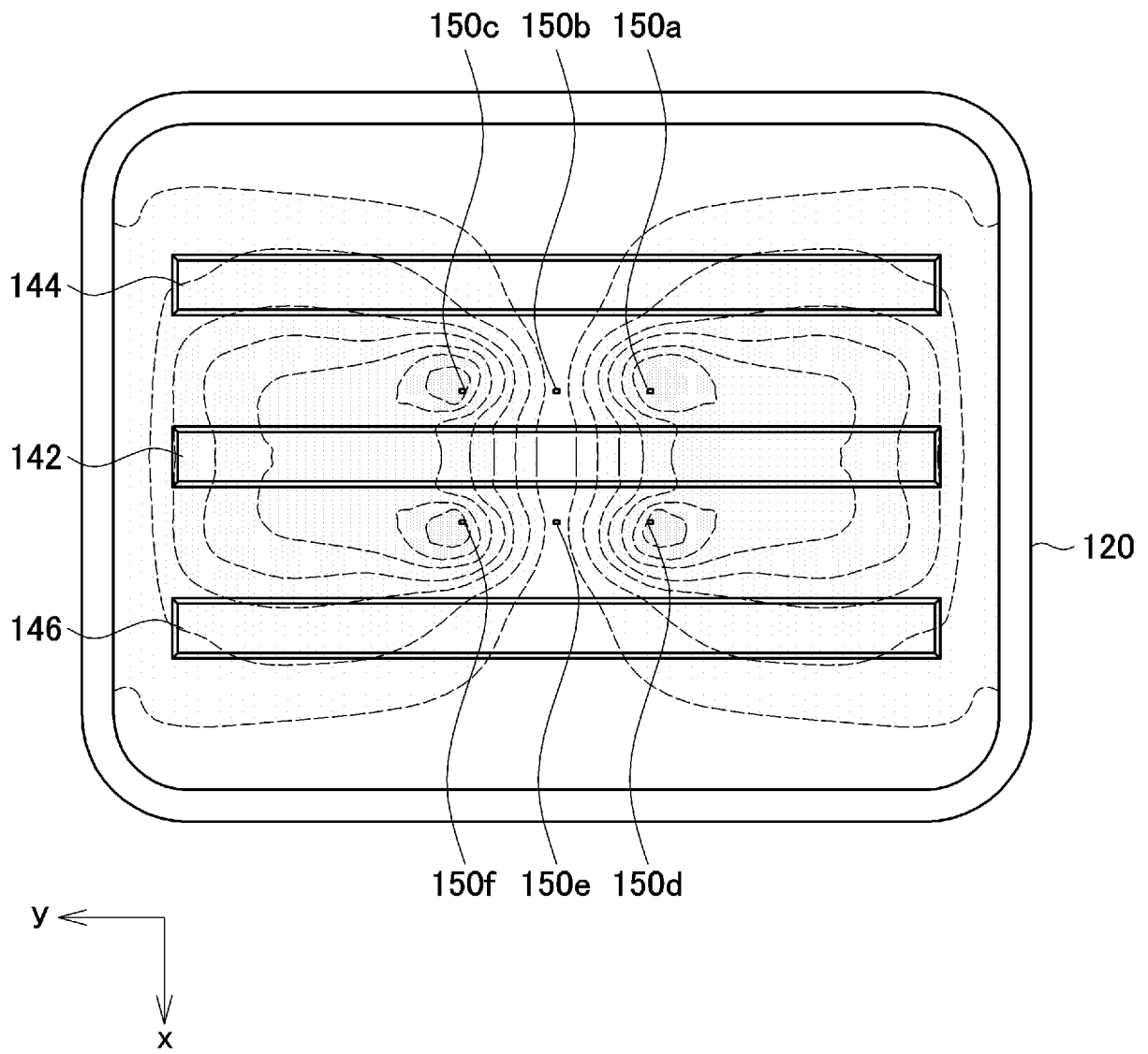
[図2]



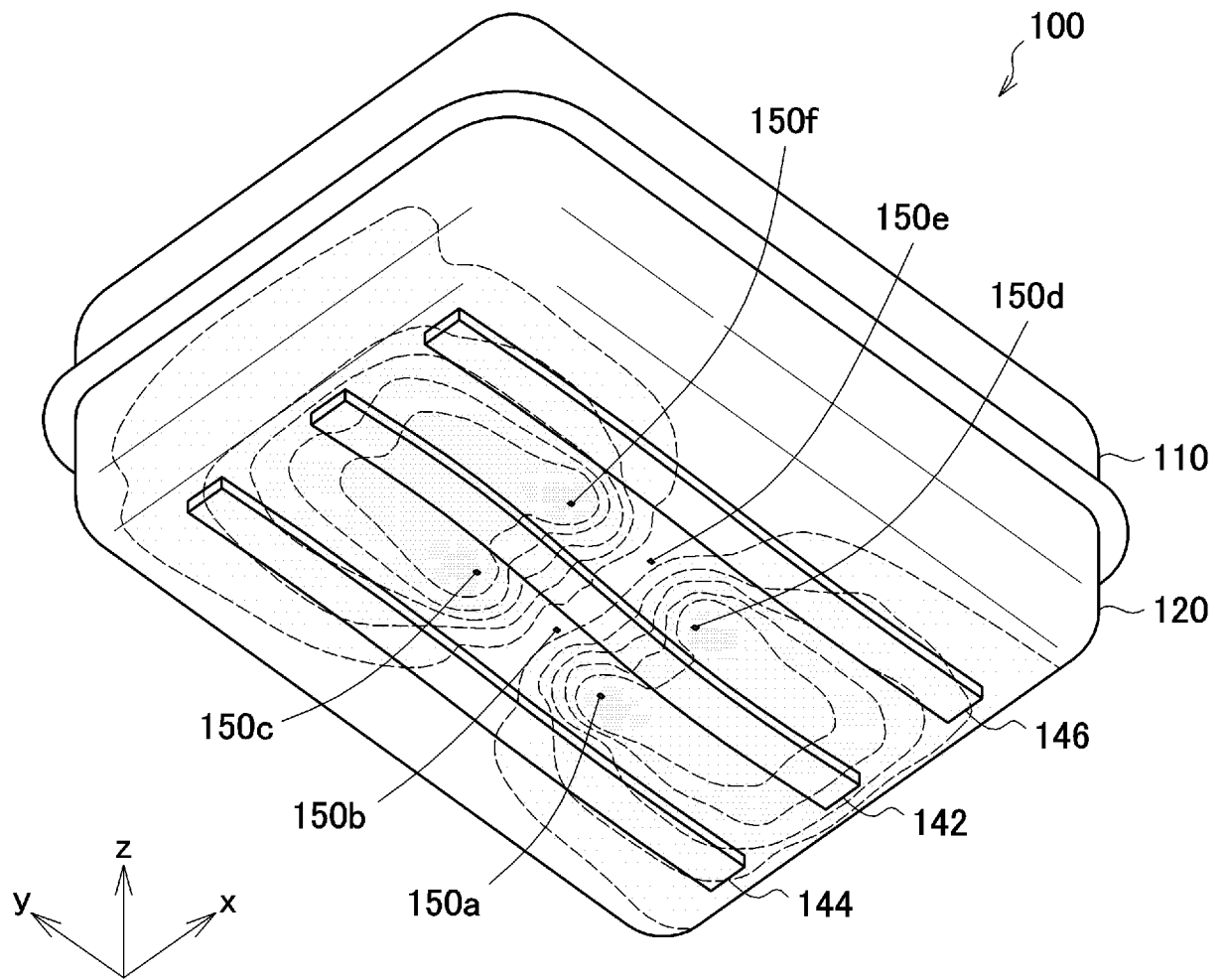
[図3]



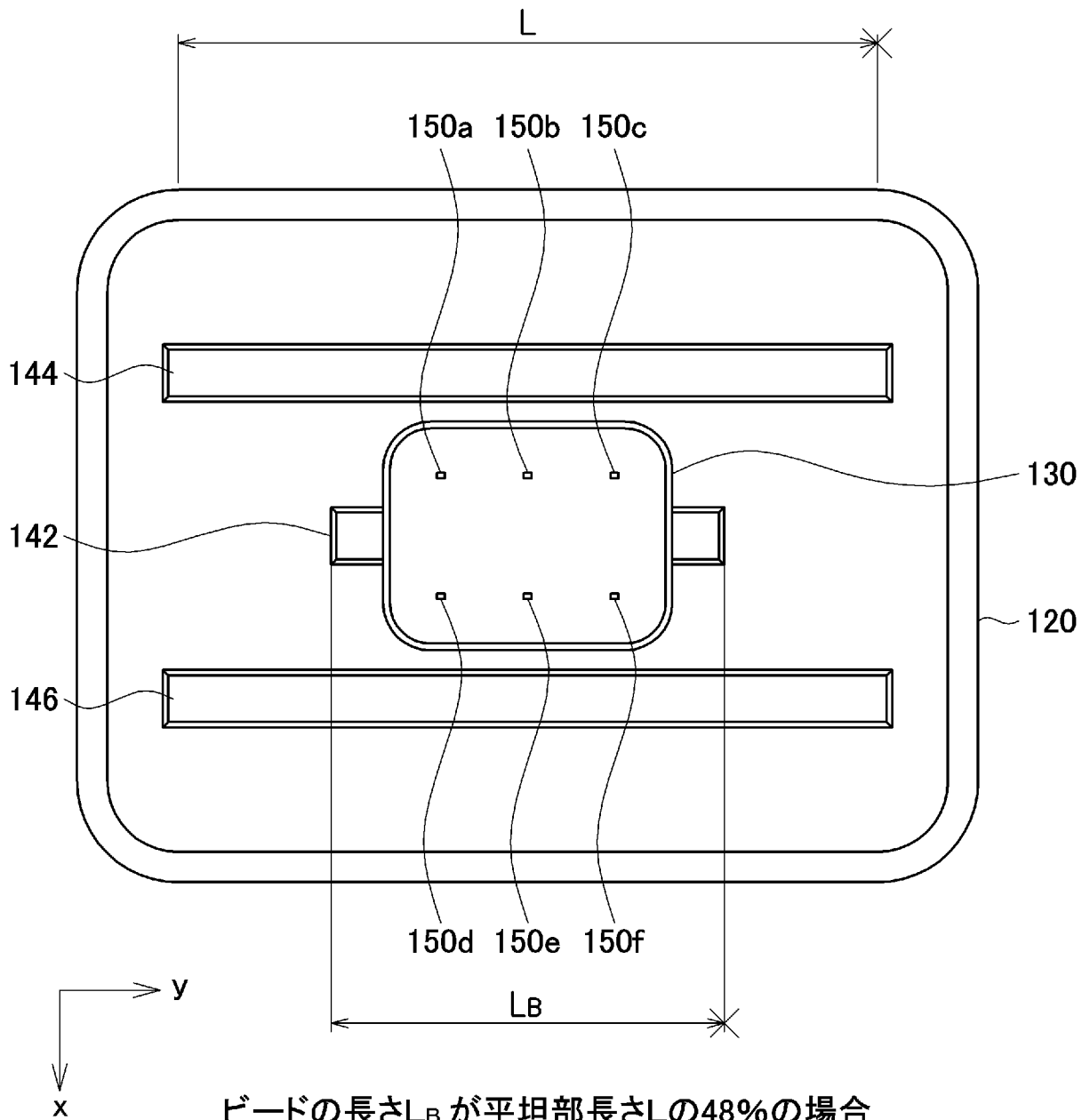
[図4]



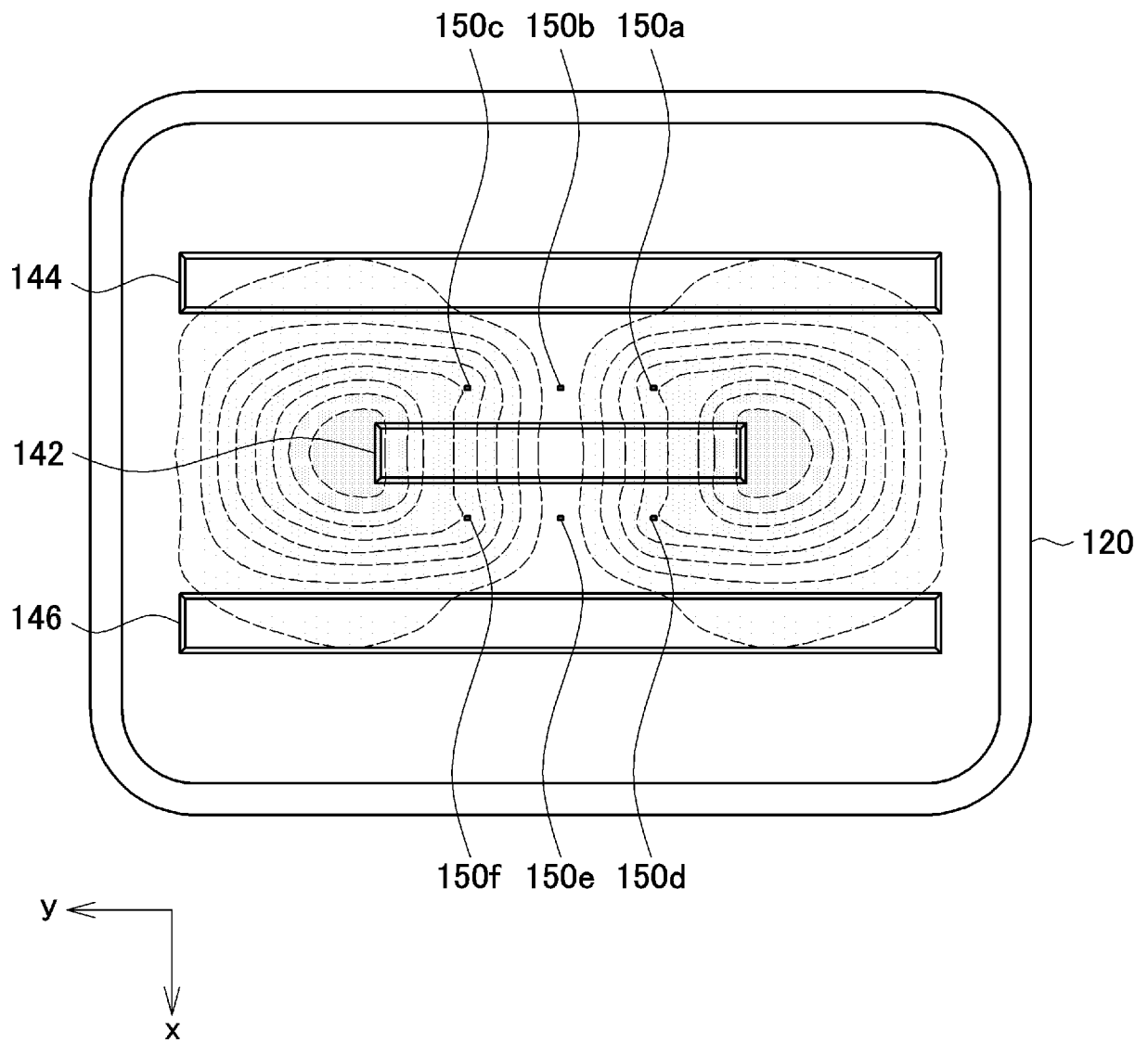
[図5]



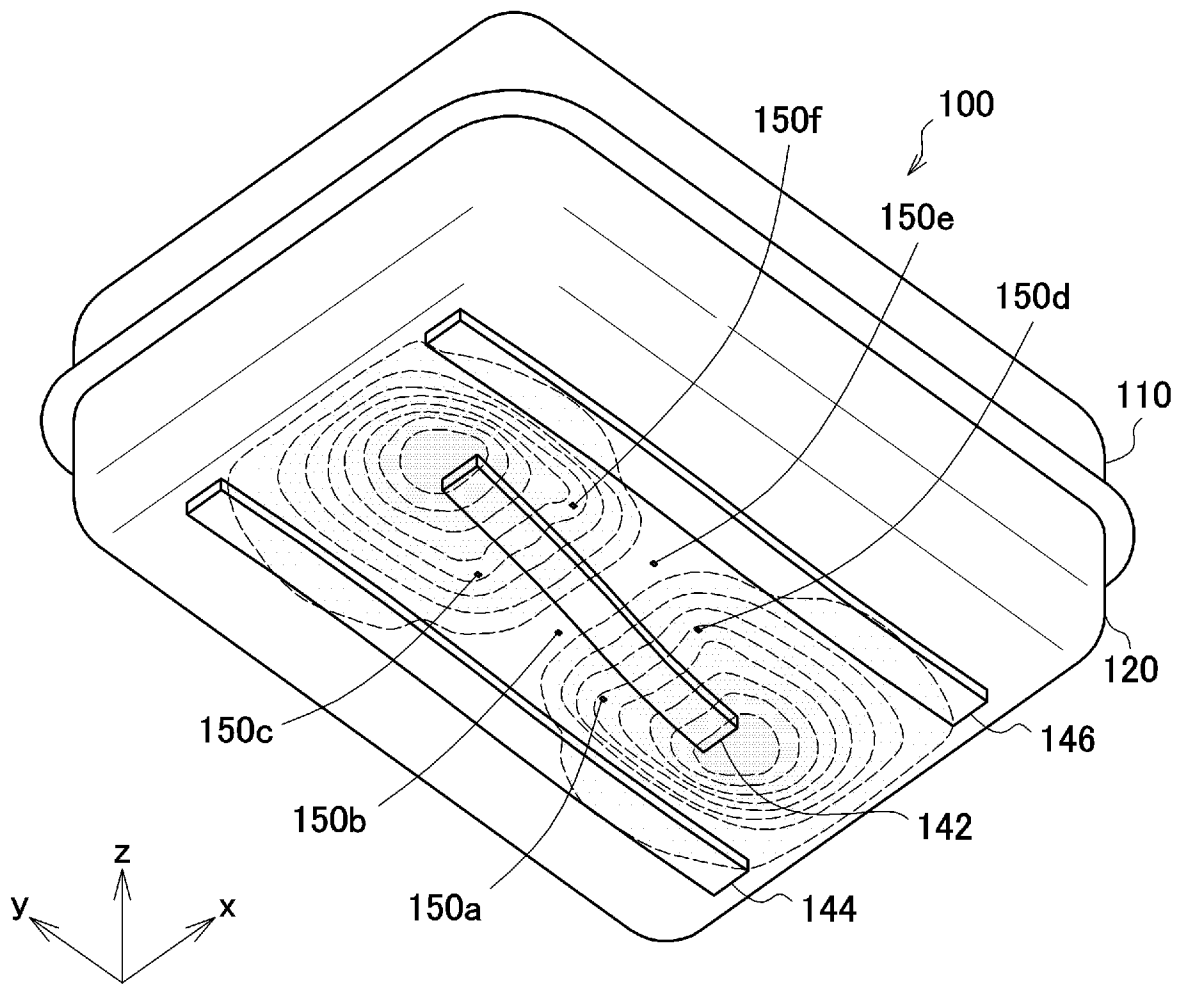
[図6]



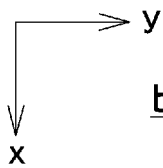
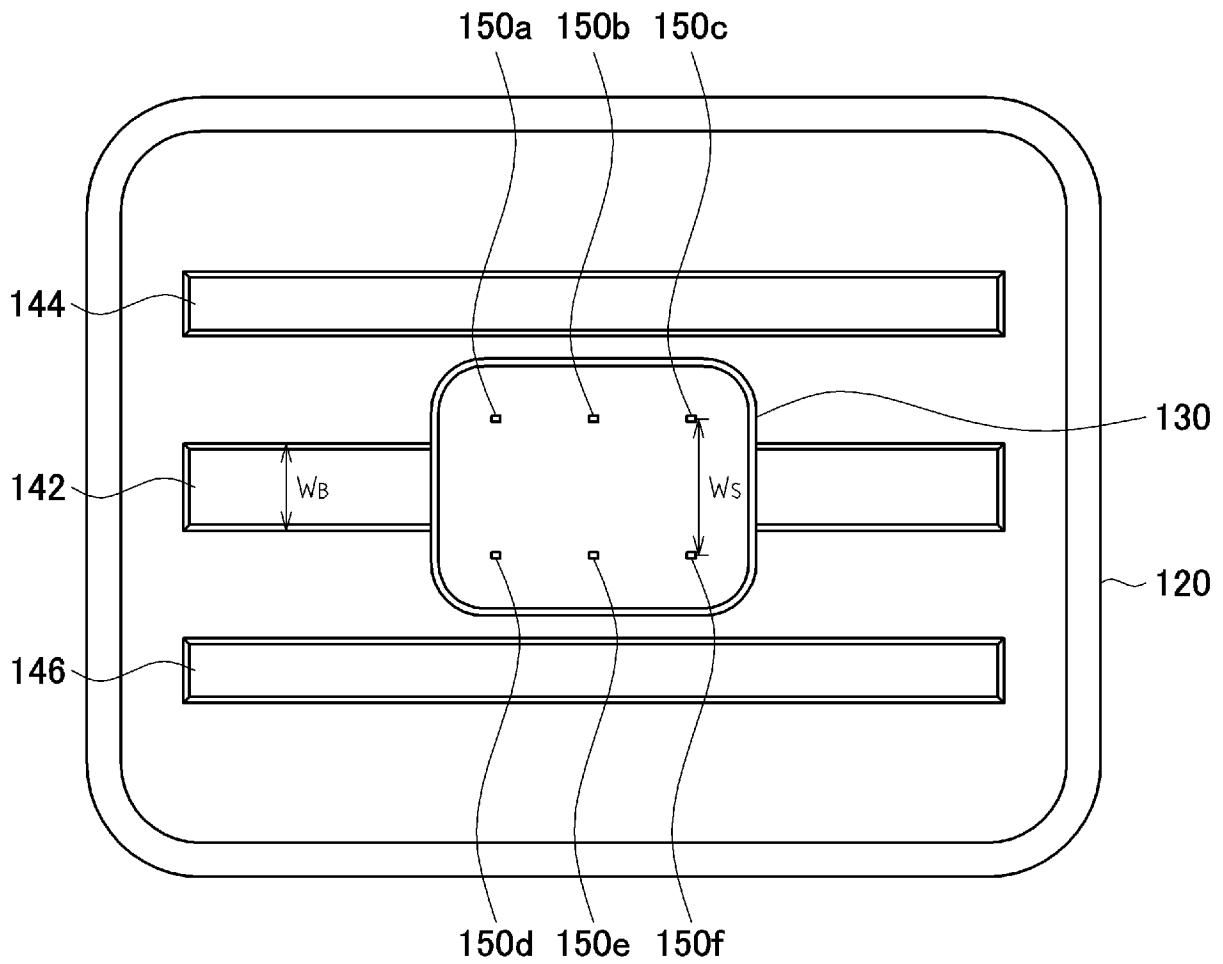
[図7]



[図8]

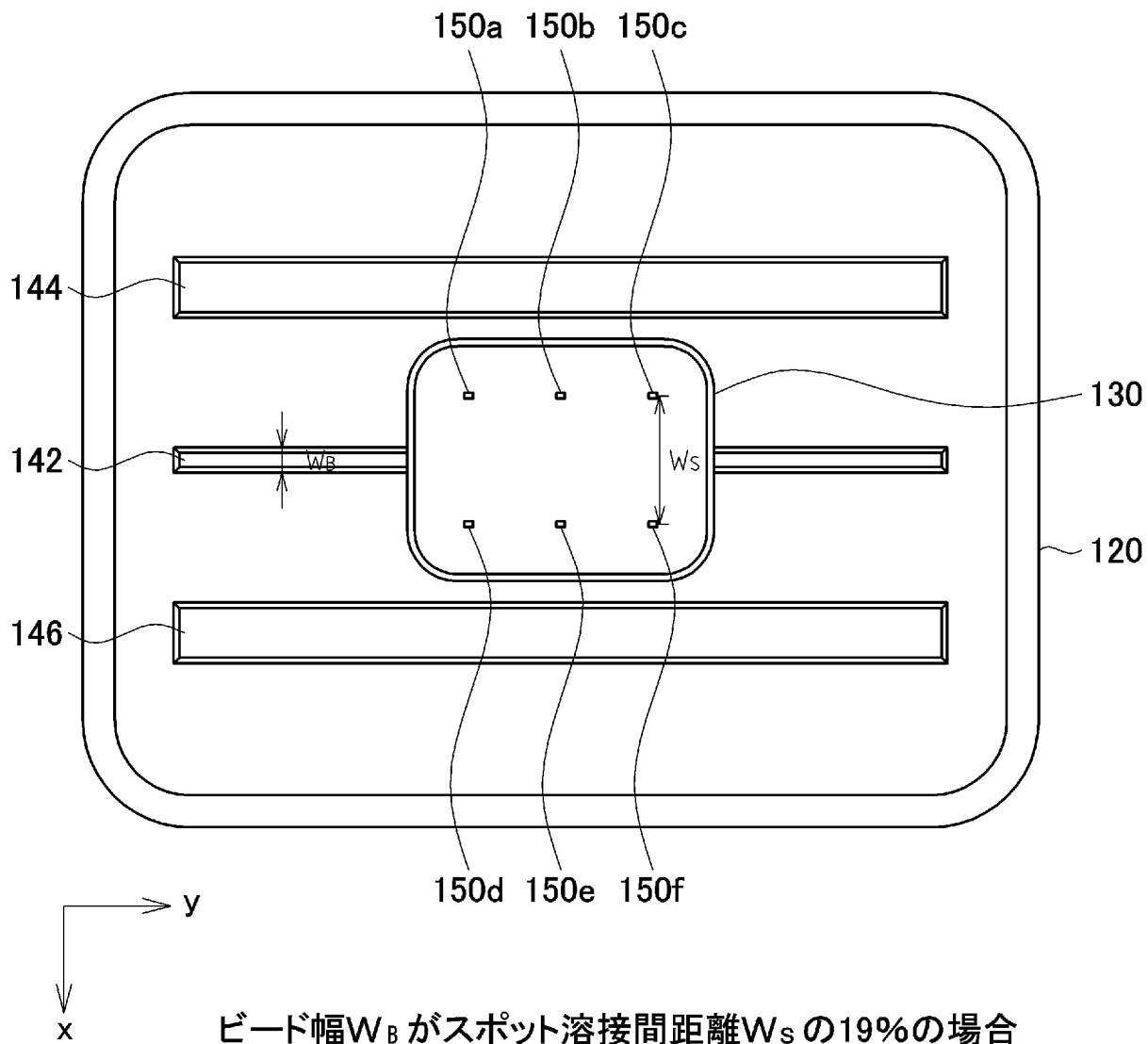


[図9]

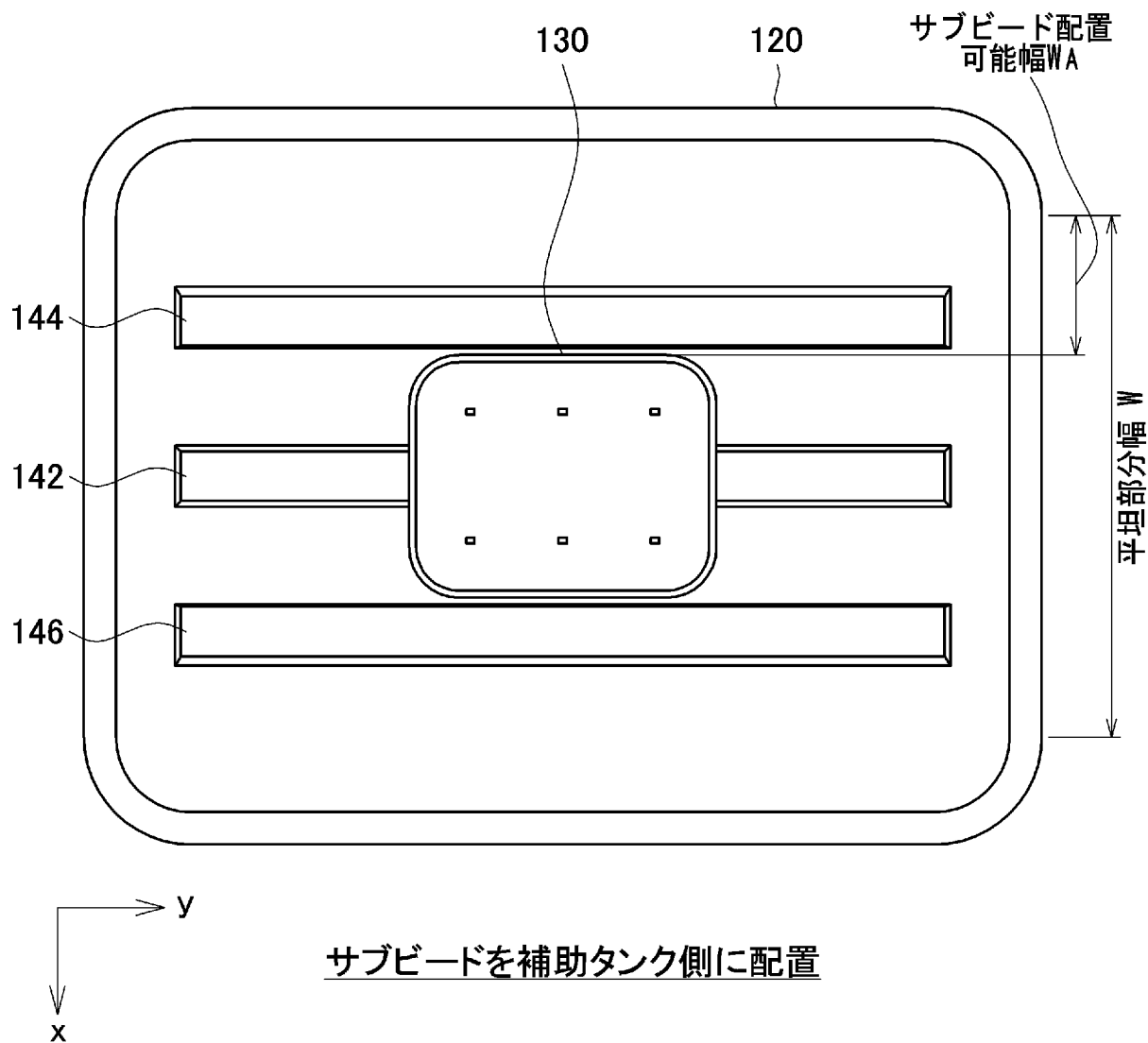


ビード幅 W_B がスポット溶接間距離 W_S の66%の場合

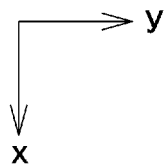
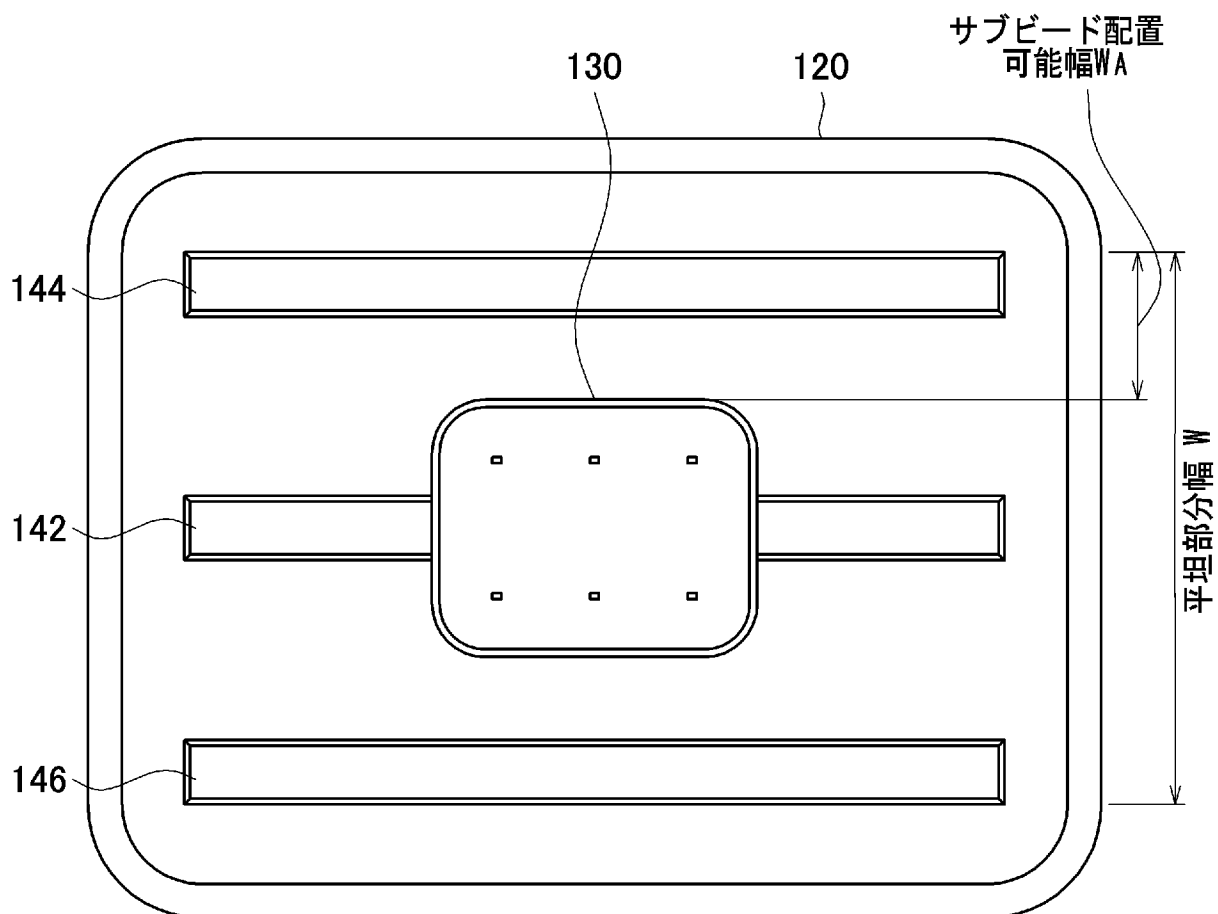
[図10]



[図11]

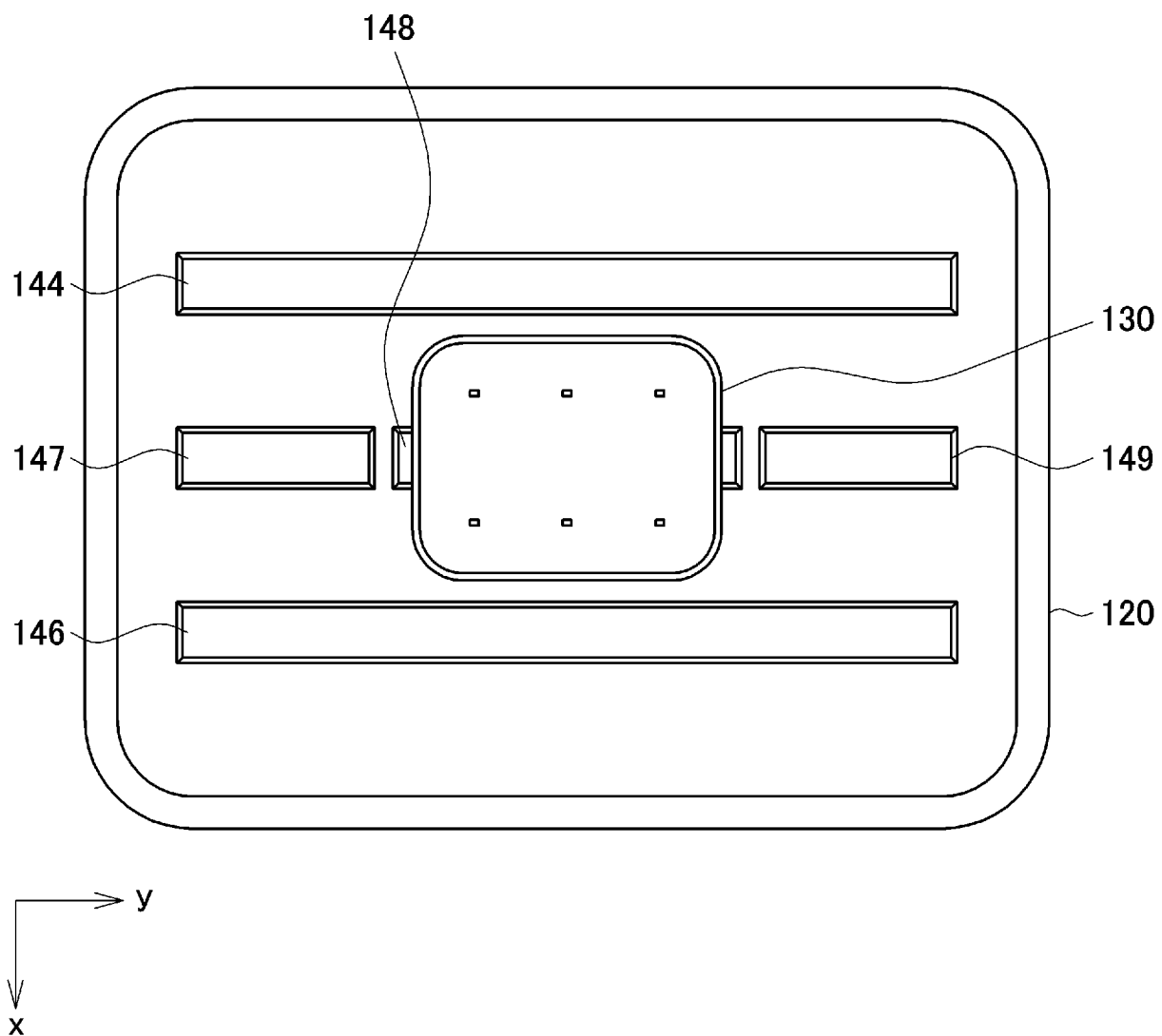


[図12]

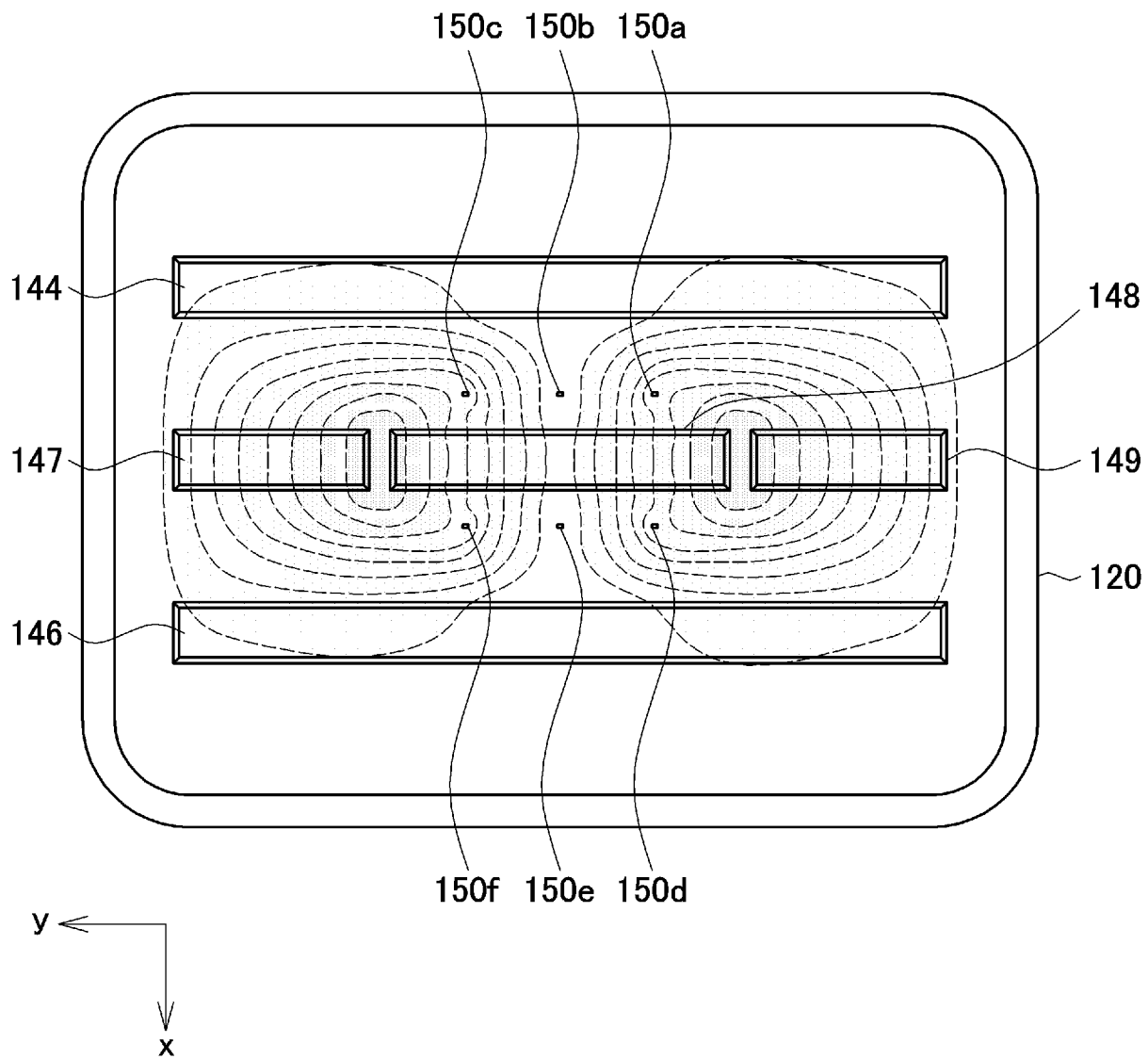


サブブレードをロアタンク側面側に配置

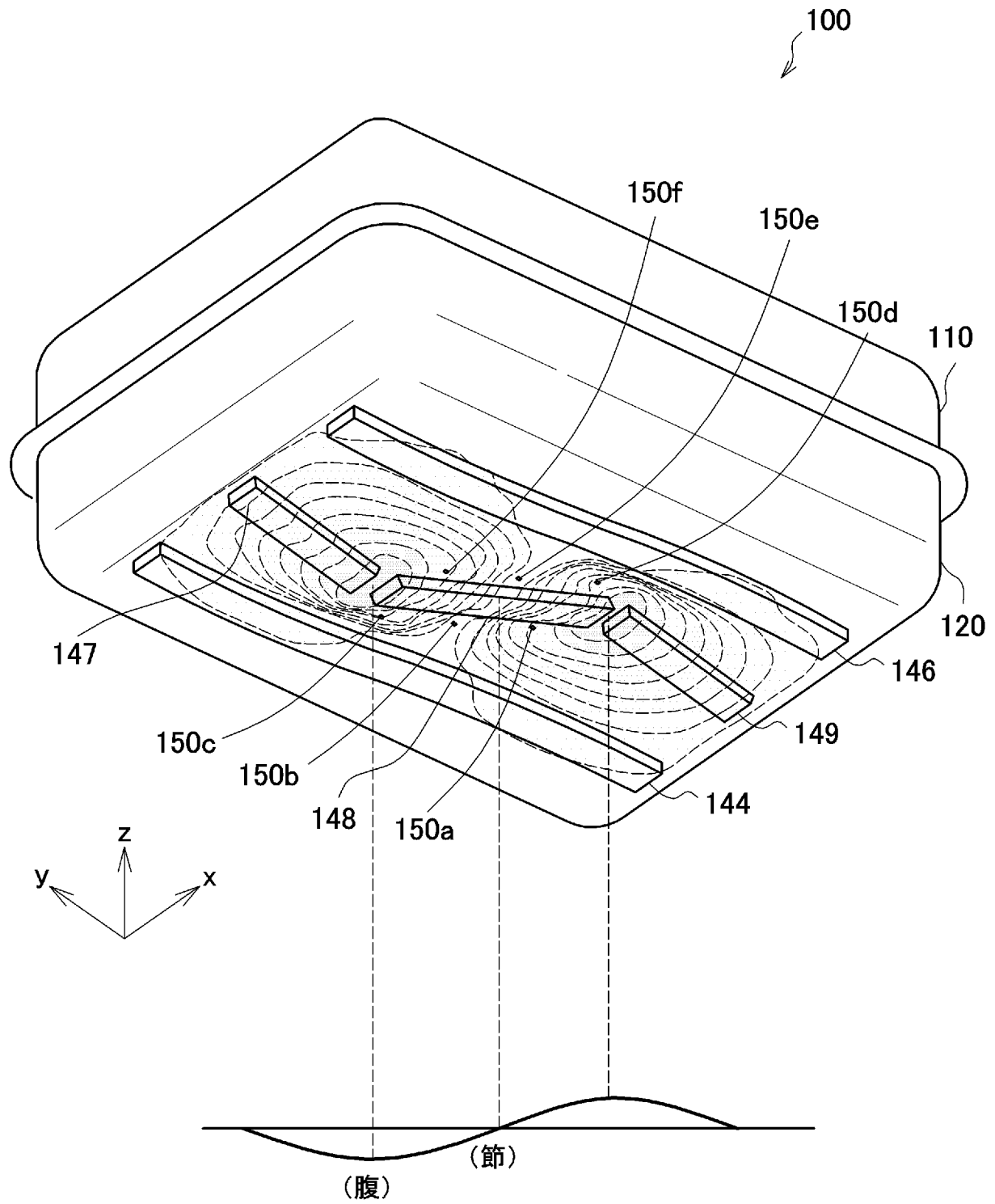
[図13]



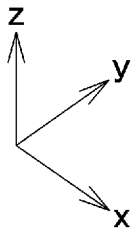
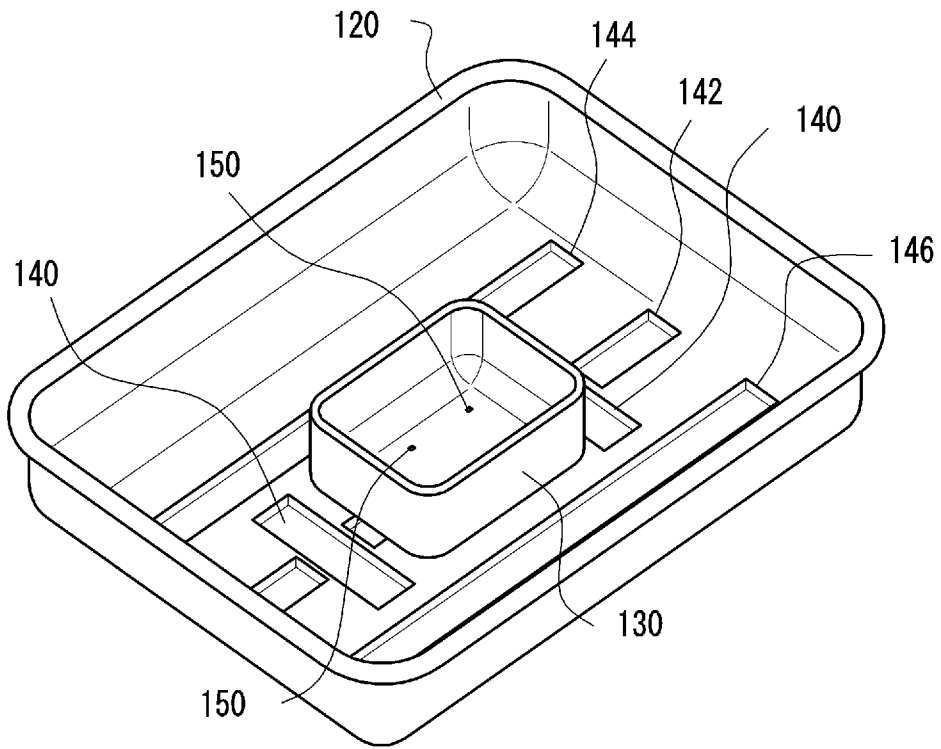
[図14]



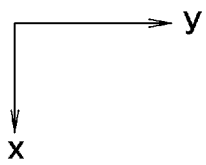
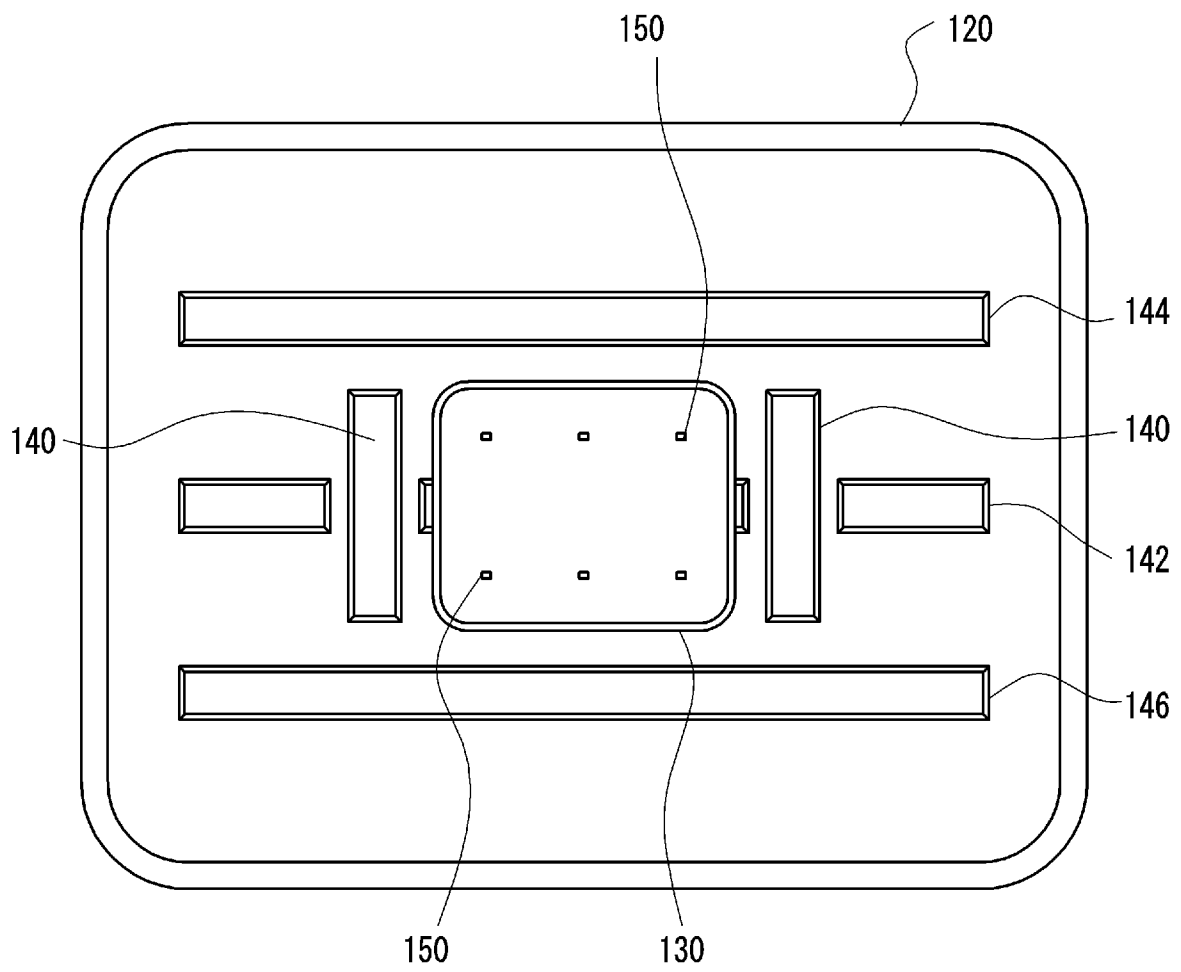
[図15]



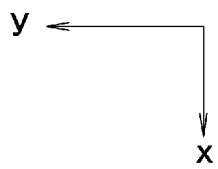
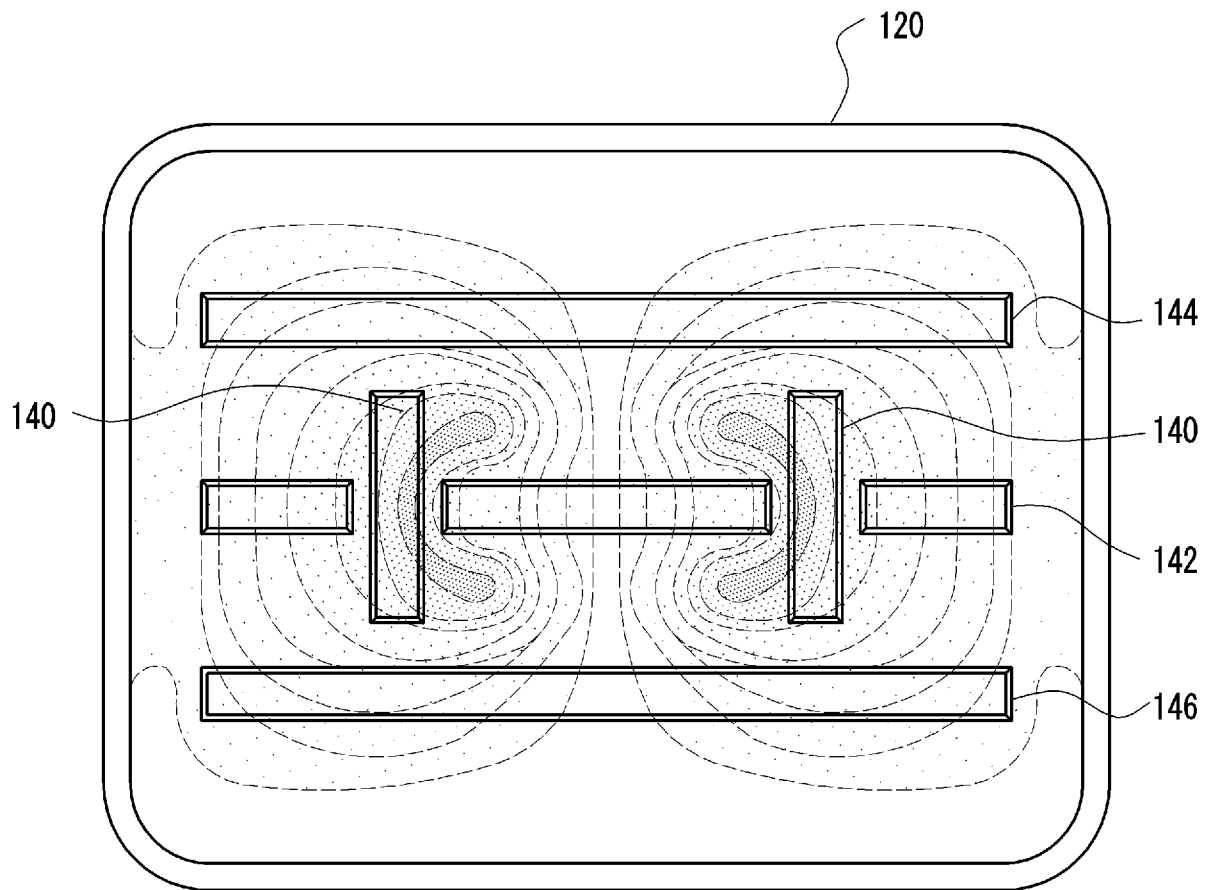
[図16]



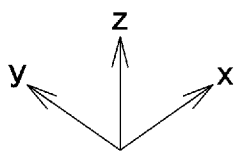
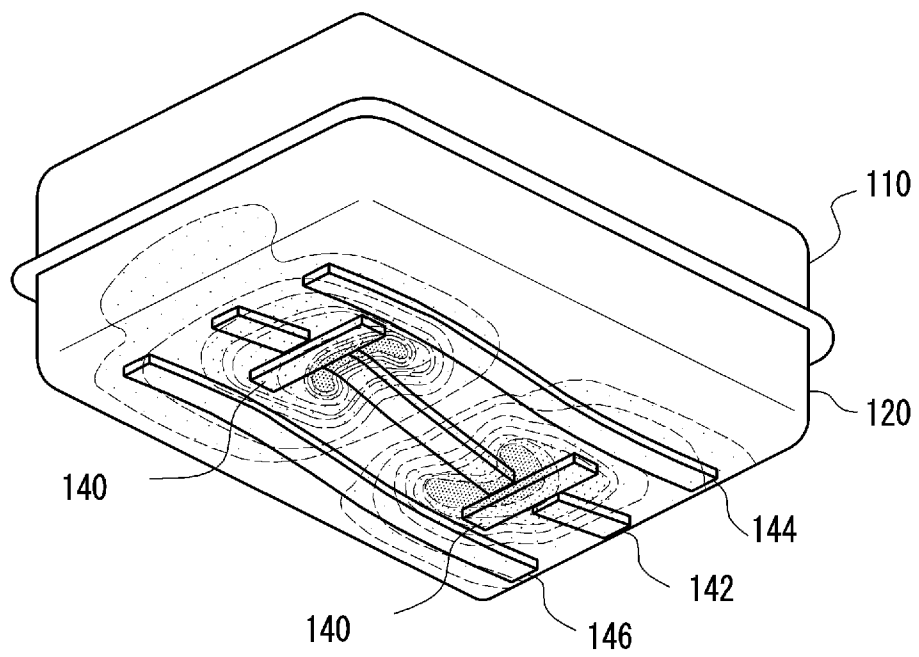
[図17]



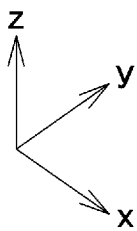
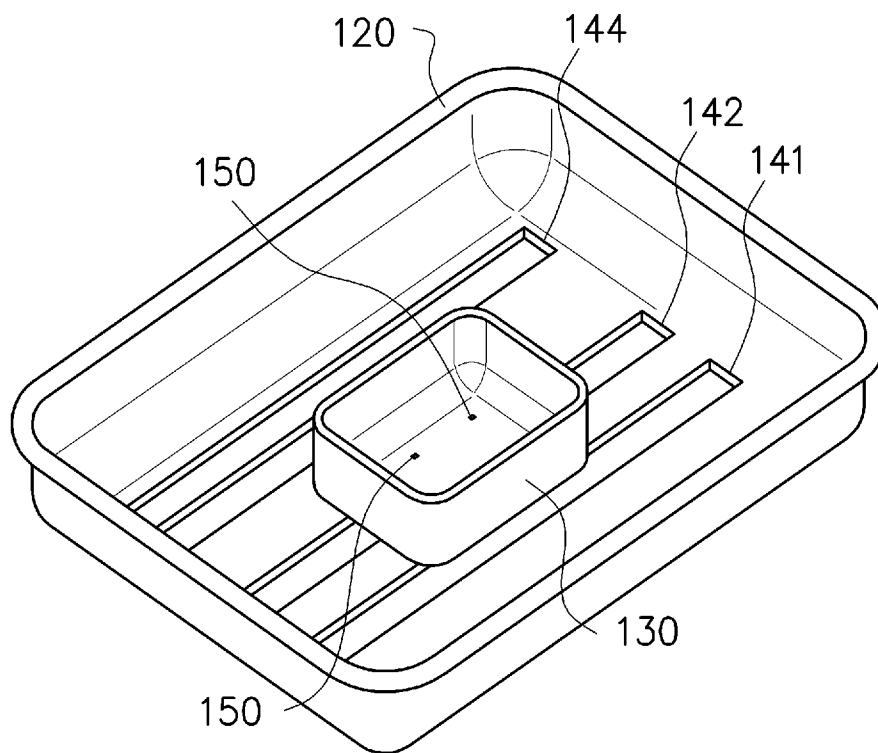
[図18]



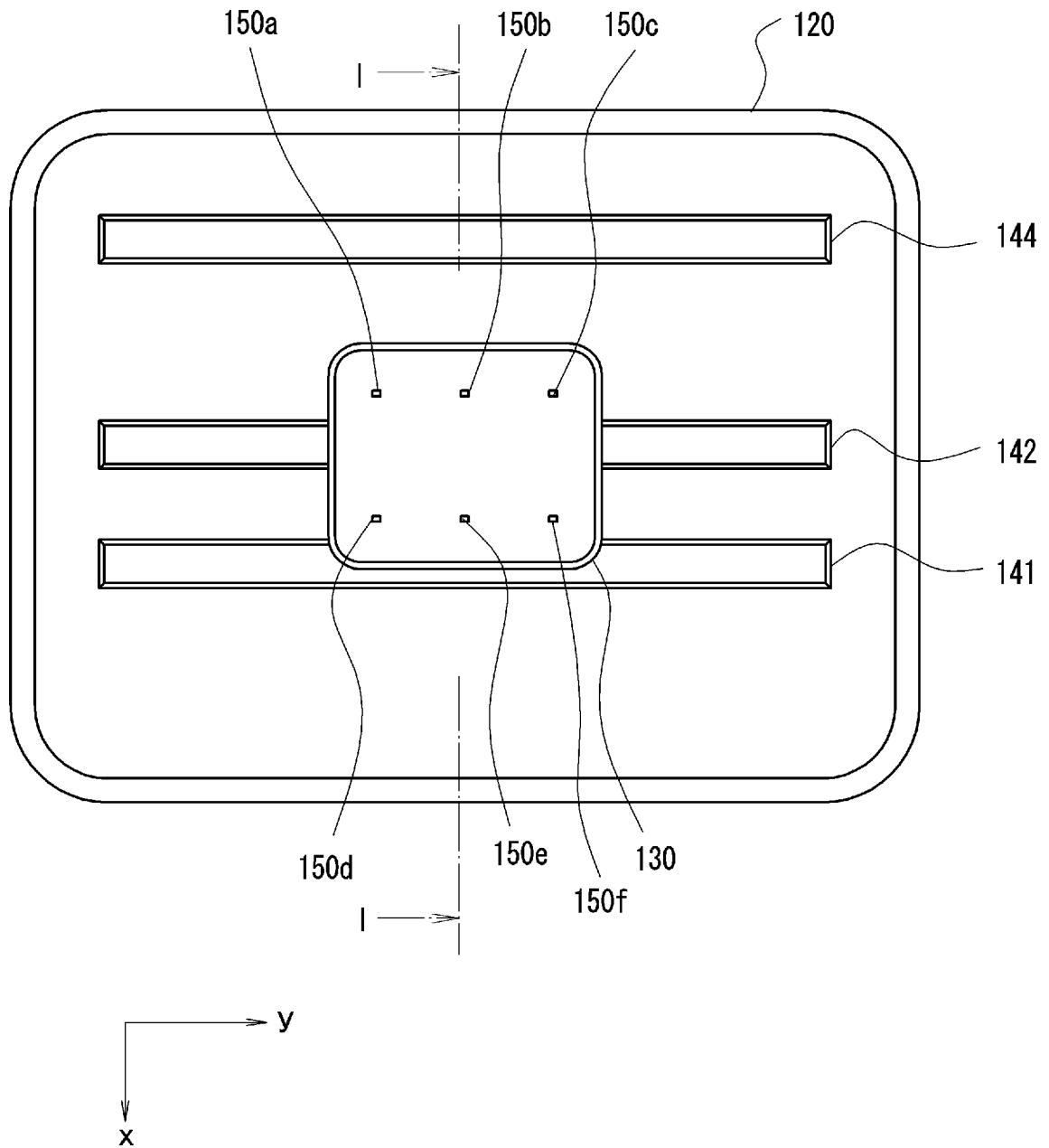
[図19]



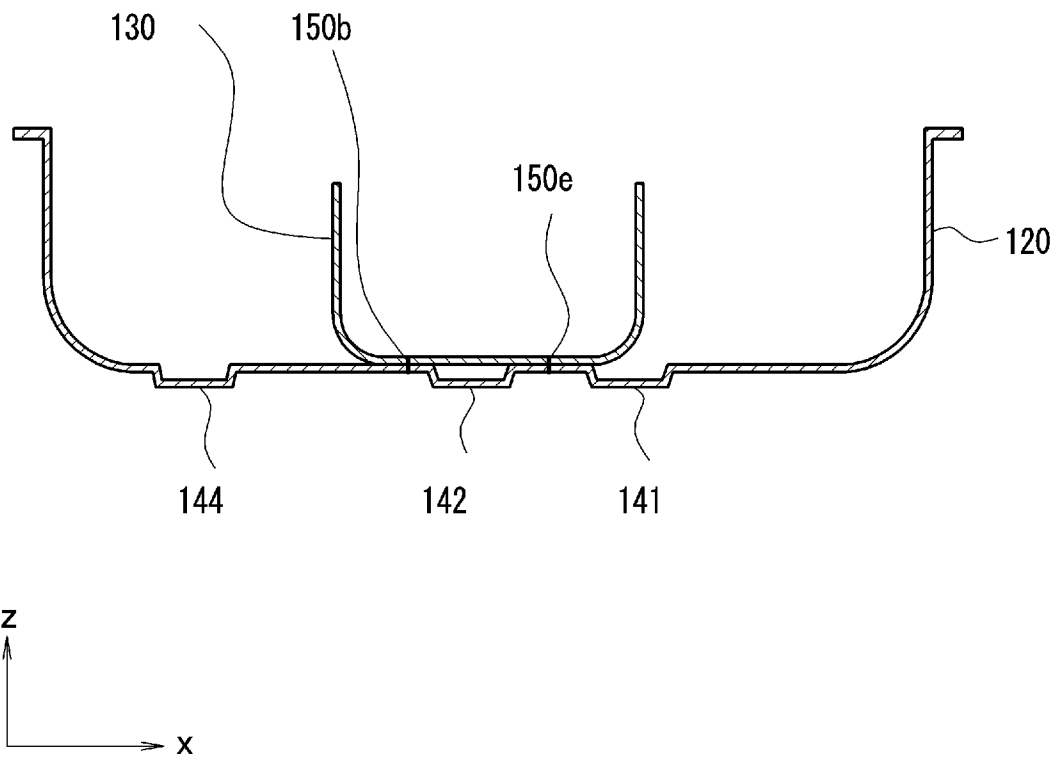
[図20]



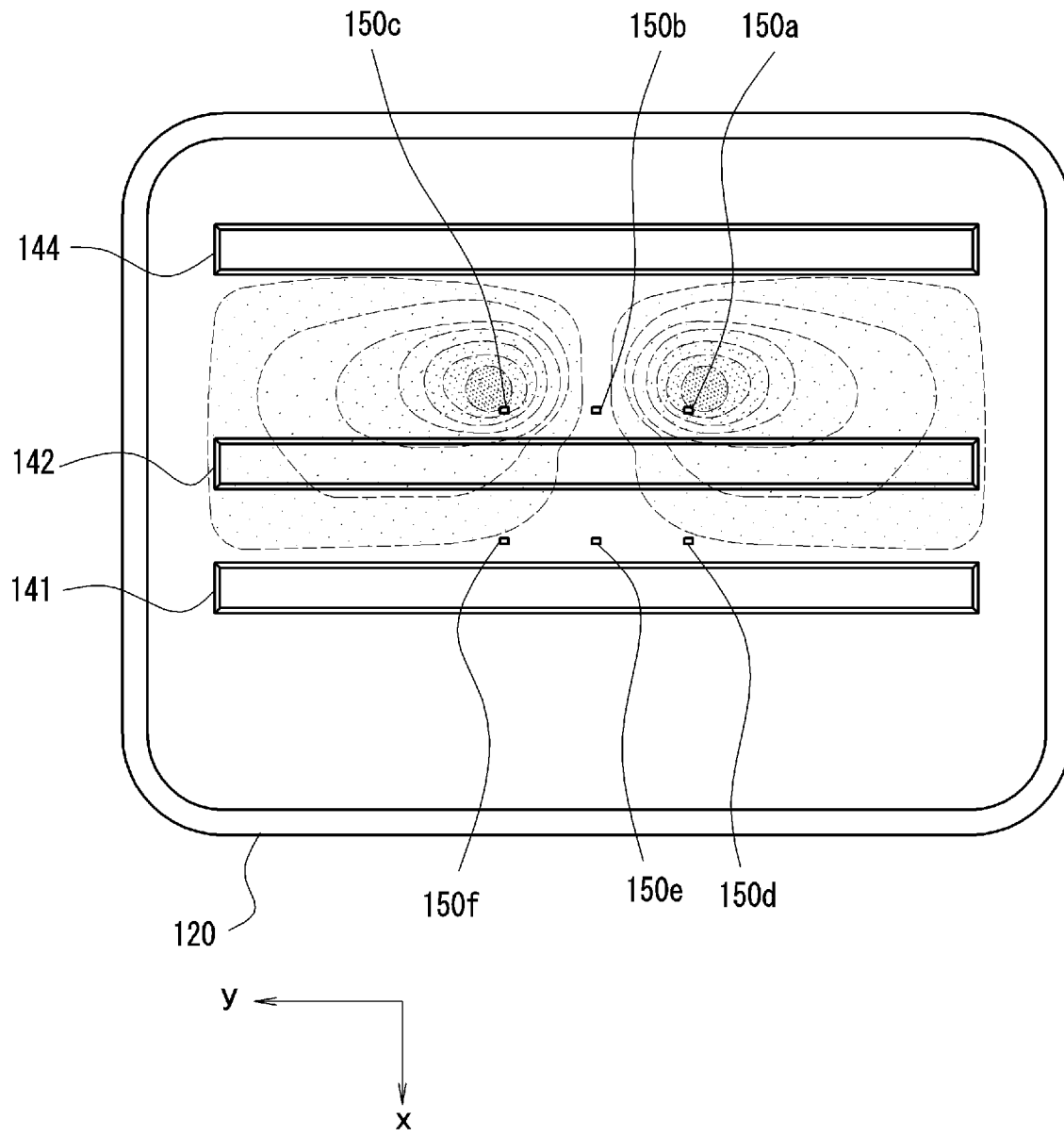
[図21]



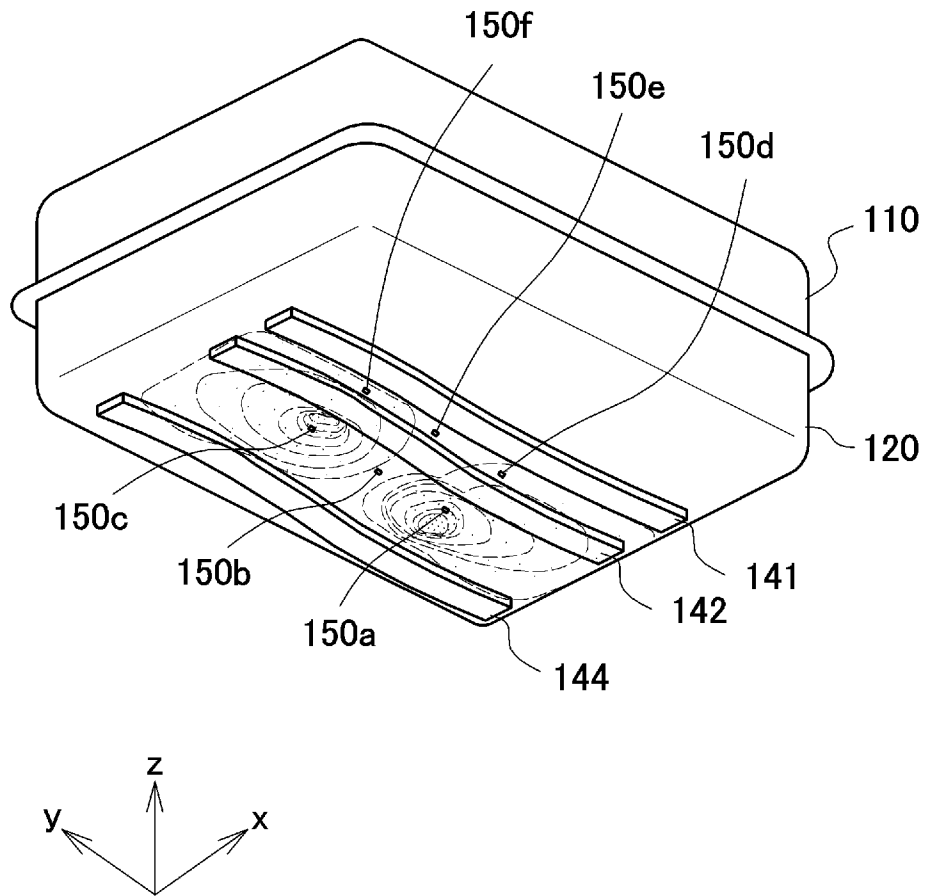
[図22]



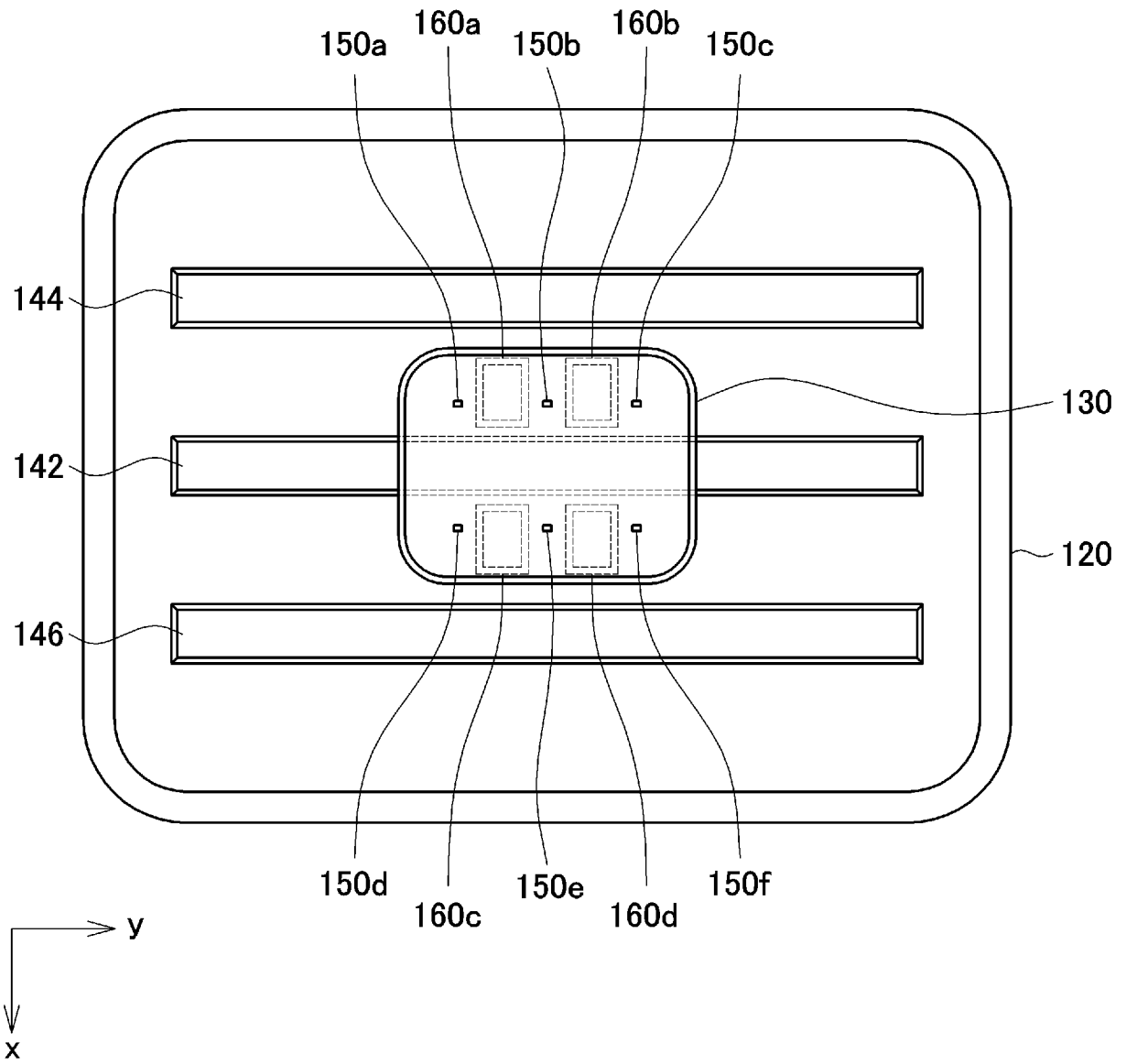
[図23]



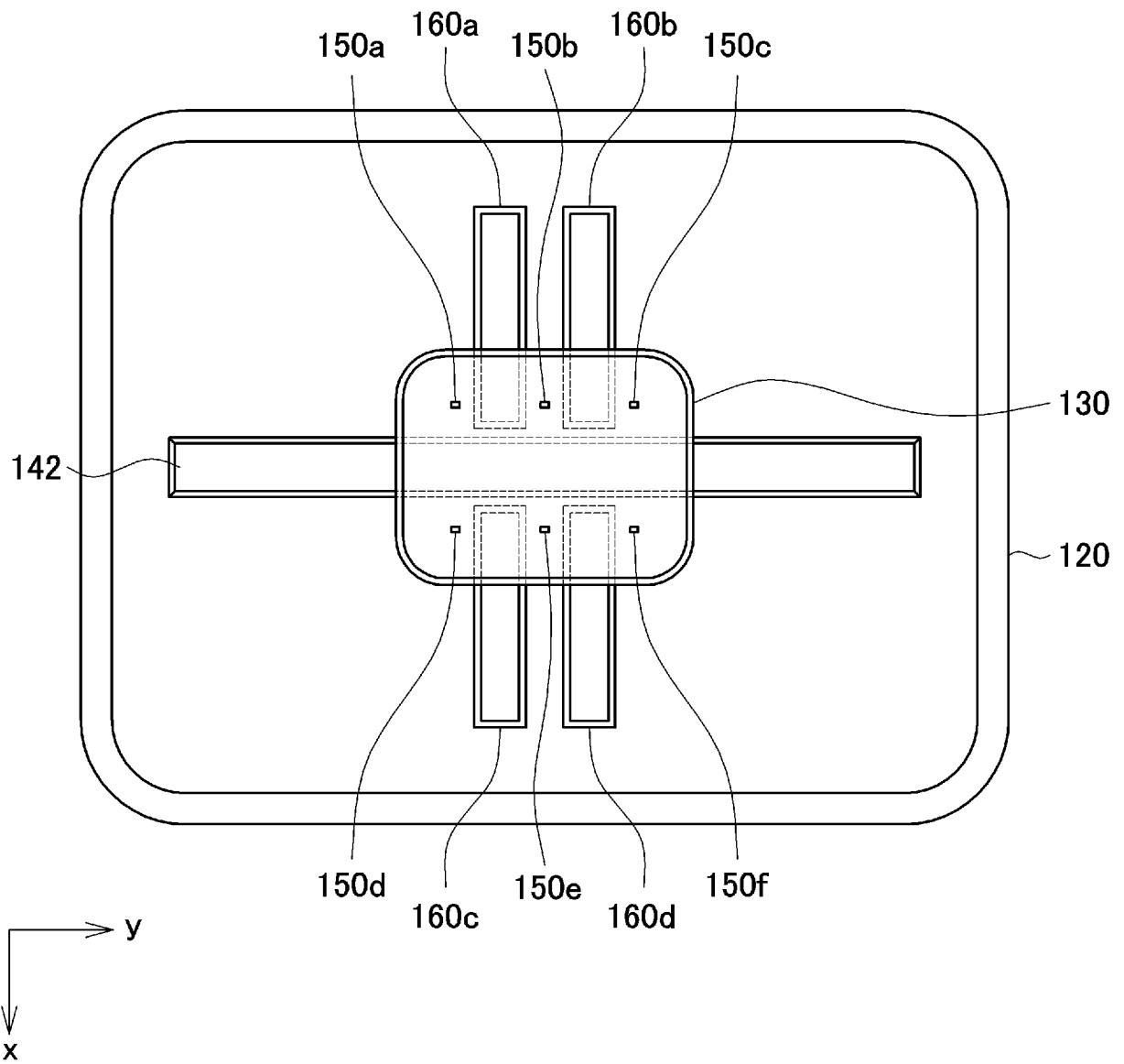
[図24]



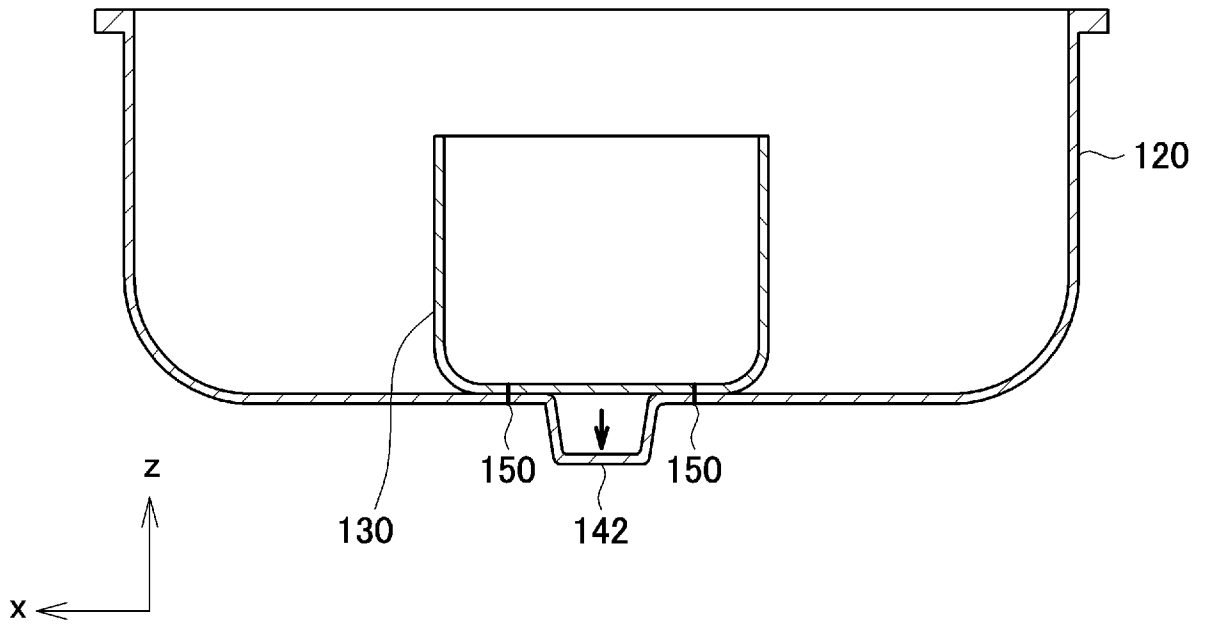
[図25]



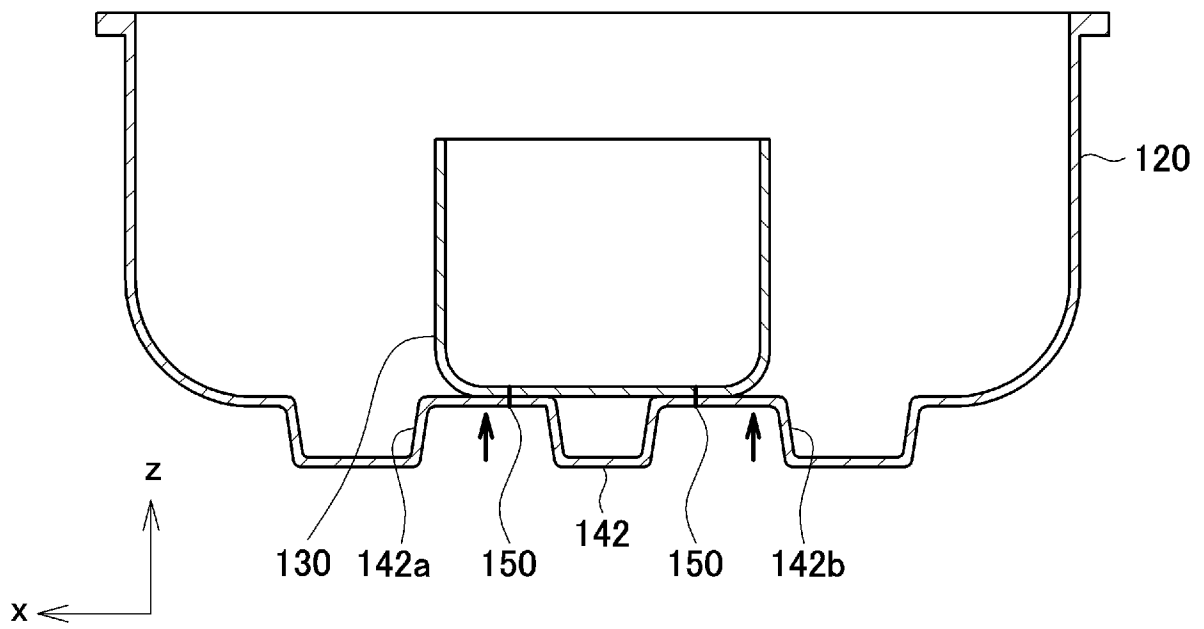
[図26]



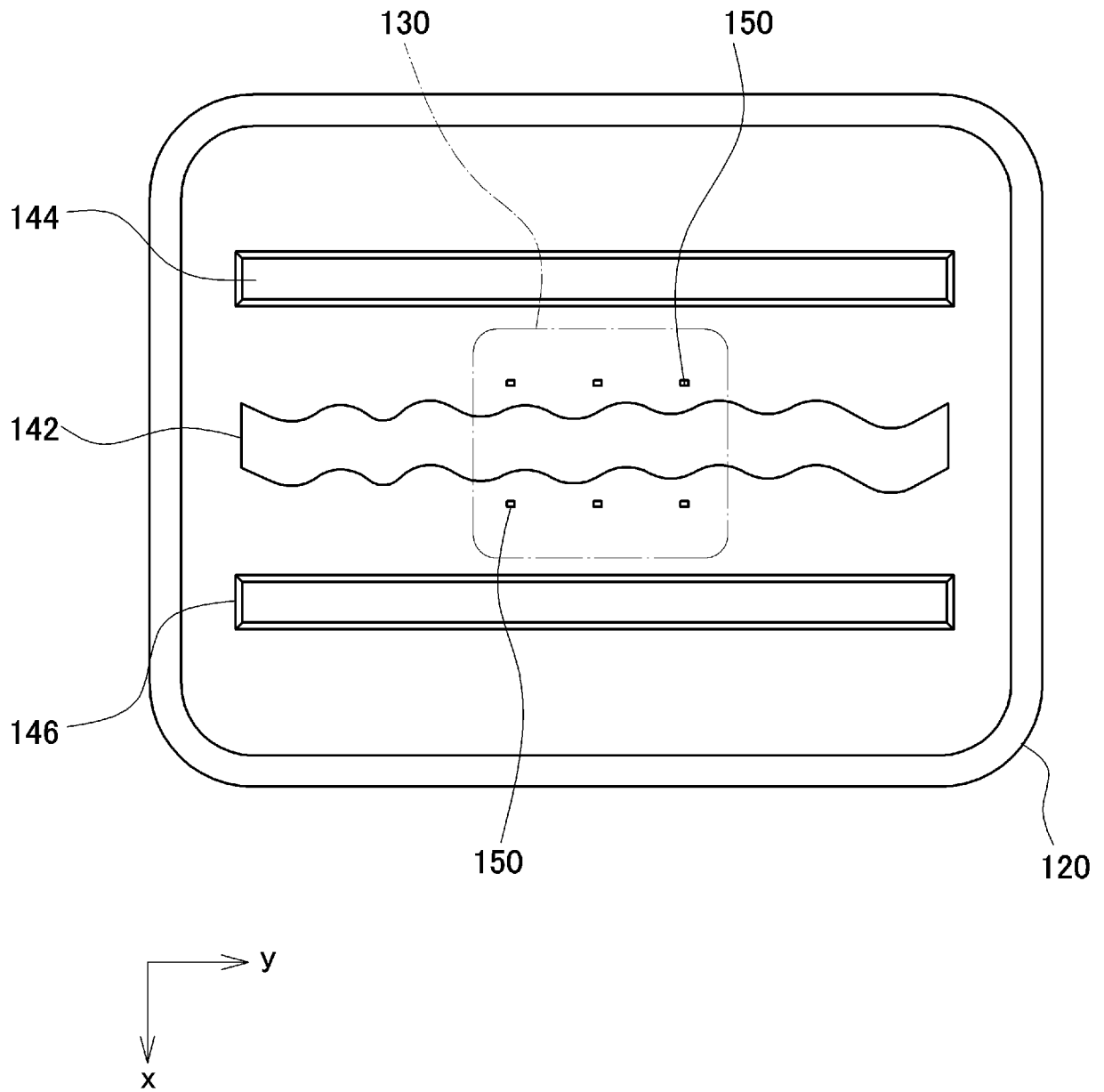
[図27]



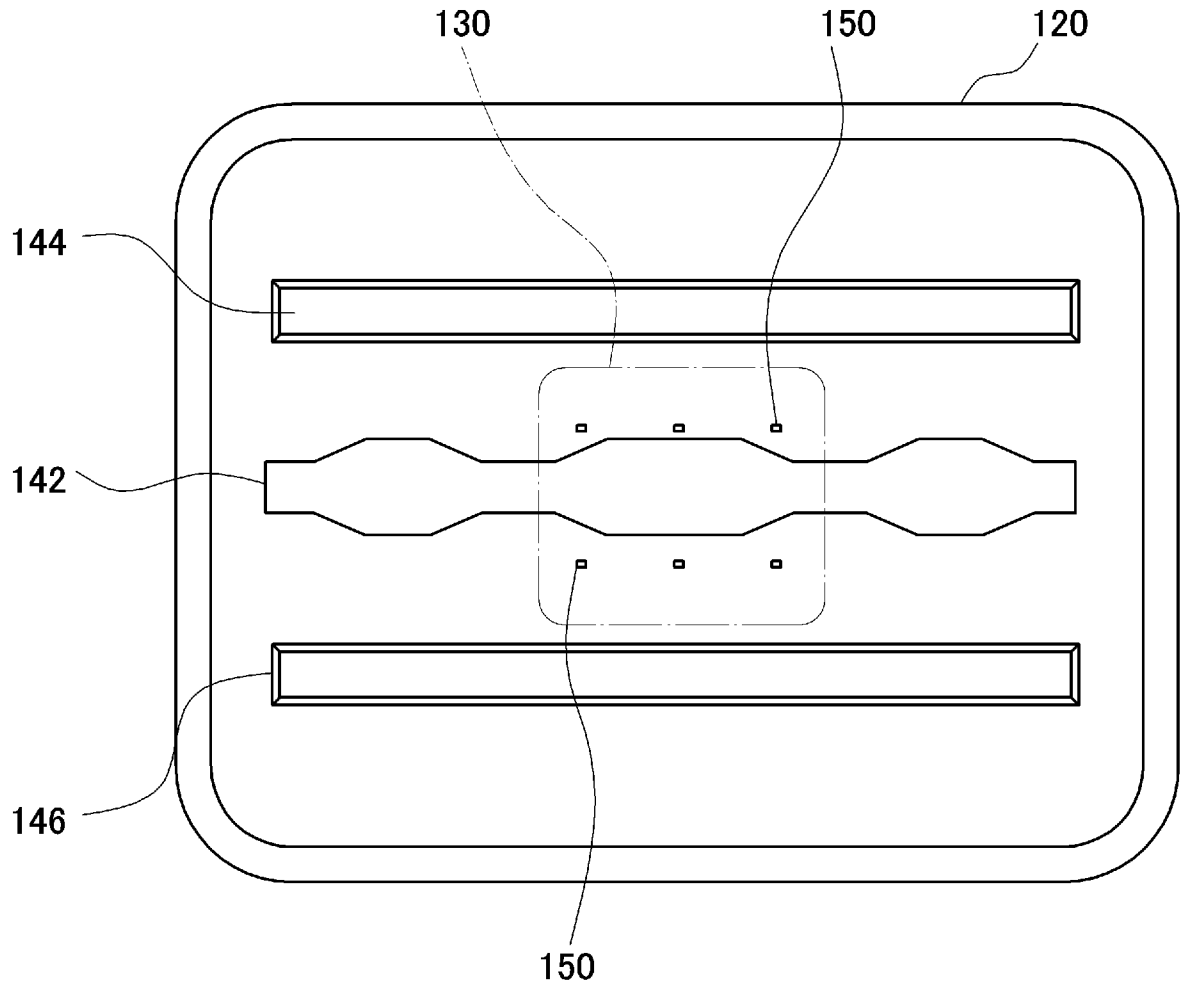
[図28]



[図29]



[図30]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/072878

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60K15/03 (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)

B60K15/03, F02M37/00

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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	JP 2002-321534 A (Suzuki Motor Corp.), 05 November 2002 (05.11.2002), paragraphs [0002] to [0005]; fig. 5 to 7 (Family: none)	1-2, 4-5, 8 3, 7, 9
Y	JP 2515941 Y2 (Daihatsu Motor Co., Ltd.), 06 November 1996 (06.11.1996), fig. 1 to 3 (Family: none)	3, 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
28 November, 2011 (28.11.11)

Date of mailing of the international search report
13 December, 2011 (13.12.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/072878

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 6120/1993 (Laid-open No. 59117/1994) (Daihatsu Motor Co., Ltd.), 16 August 1994 (16.08.1994), fig. 1 to 3 (Family: none)	3, 7
Y	JP 10-265967 A (Nippon Steel Corp.), 06 October 1998 (06.10.1998), paragraph [0006] & US 6361881 B1 & EP 916746 A1 & WO 1998/004760 A1 & AU 3707797 A & CA 2261749 A1 & KR 10-2000-0029729 A	9
A	JP 2000-158956 A (Suzuki Motor Corp.), 13 June 2000 (13.06.2000), entire text; all drawings (Family: none)	1-5, 7-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/072878

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.: 6
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

(See extra sheet)

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/072878

Continuation of Box No.II-2 of continuation of first sheet(2)

The description of claim 6 that "comprising an embossed portion formed between the adjacent spot weldings relative to the columns, and formed in a direction perpendicular to the bottom face portion of the lower tank" is not consistent with the description of claim 1, on which claim 6 depends, that "the lower face of the auxiliary tank does not include a portion which is not in contact with the bottom face portion of the tank, except for the bead". Therefore, the invention set forth in claim 6 is unclear.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60K15/03(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. B60K15/03, F02M37/00

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	1971-2011年
日本国実用新案登録公報	1996-2011年
日本国登録実用新案公報	1994-2011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	JP 2002-321534 A (スズキ株式会社) 2002. 11. 05, 【0002】 - 【0005】, 図 5-7 (ファミリーなし)	1-2, 4-5, 8 3, 7, 9
Y	JP 2515941 Y2 (ダイハツ工業株式会社) 1996. 11. 06, 第 1-3 図 (フ ァミリーなし)	3, 7
Y	日本国実用新案登録出願 5-6120 号(日本国実用新案登録出願公開 6-59117 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (ダイハツ工業株式会社) 1994. 08. 16, 図 1-3 (ファミリーな し)	3, 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、一般的な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

28. 11. 2011

国際調査報告の発送日

13. 12. 2011

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号 100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

三宅 達

3 D

2 9 1 9

電話番号 03-3581-1101 内線 3341

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 10-265967 A (新日本製鐵株式会社) 1998. 10. 06, 【0006】 & US 6361881 B1 & EP 916746 A1 & WO 1998/004760 A1 & AU 3707797 A & CA 2261749 A1 & KR 10-2000-0029729 A	9
A	JP 2000-158956 A (スズキ株式会社) 2000. 06. 13, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5, 7-9

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. 請求項 6 は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、請求項6の「列方向に隣接する前記スポット溶接間に、前記ロアタンクの底面部に対して垂直方向に形成されるエンボス部を有する」との記載と、請求項6が引用する請求項1の「前記補助タンクの下面は前記ビードを除き、前記ロアタンクの底面部と接触しない部位を持たない」との記載は整合しておらず、請求項6に係る発明が不明確である。
3. 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。