

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-339932

(P2005-339932A)

(43) 公開日 平成17年12月8日(2005.12.8)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
HO 1 M 2/10	HO 1 M 2/10 ZHVE	5HO12
HO 1 M 2/12	HO 1 M 2/12 IO1	5HO31
HO 1 M 10/50	HO 1 M 10/50	5HO40

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2004-155634 (P2004-155634)
 (22) 出願日 平成16年5月26日(2004.5.26)

(71) 出願人 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 110000110
 特許業務法人快友国際特許事務所
 (72) 発明者 松下 昇平
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 Fターム(参考) 5H012 AA03 BB02
 5H031 AA09 CC07 KK08
 5H040 AA01 AS07 AY09

(54) 【発明の名称】 組電池

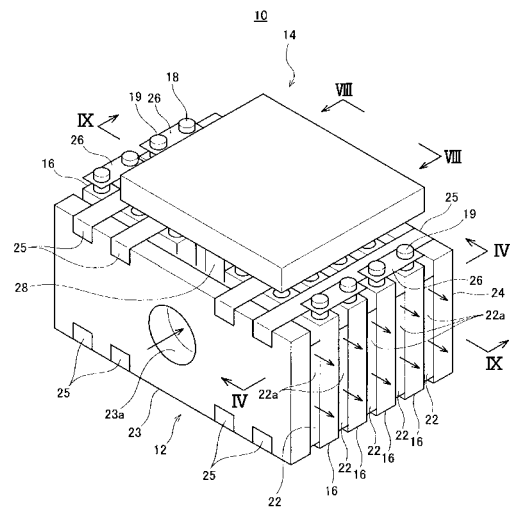
(57) 【要約】

【課題】 コンパクトな組電池を提供する。

【解決手段】 組電池10は、内部のガス圧力が所定値以上に昇圧したときにガスを放出する安全弁を持つ単電池16を複数個配列して接続した単電池群と、単電池16が放出したガスを外部に排出するダクト14と、ダクト14に取付けられた膨張可能なバッグと、単電池群を冷却する空気流路28を備えている。バッグは、ダクト14内にガスが放出されたときにそのガス圧力で冷却空気流路28内に膨張する。

このように、バッグは、ガスを排出する必要が生じたときに冷却空気流路28を利用して膨張し、それ以外ときには膨張しない。すなわち、流路が大きいダクト14を予め用意しておく必要がないので、組電池10をコンパクトにすることが可能になる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内部のガス圧力が所定値以上に昇圧したときにガスを放出する安全弁を持つ単電池を複数個配列して接続した単電池群と、

単電池が放出したガスを外部に排出するダクトと、

ダクトに取付けられた膨張可能なバッグと、

単電池群を冷却する空気流路を備えており、

バッグは、ダクト内にガスが放出されたときにそのガス圧力で冷却空気流路内に膨張することを特徴とする組電池。

【請求項 2】

単電池群が複数のグループに分割されており、分割されたグループ間に冷却空気流路が形成されており、安全弁群が存在する面に平行にダクトが拡がっていることを特徴とする請求項 1 の組電池。

10

【請求項 3】

単電池は、リチウムイオン電池であることを特徴とする請求項 1 または 2 の組電池。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、複数の単電池を備える組電池に関するものである。詳しくは、単電池から放出されるガスを外部に排出する技術に関するものである。

20

【背景技術】**【0002】**

ハイブリッド車や電気自動車には、複数の単電池を備える大容量の組電池が搭載されている。単電池には、例えば、リチウムイオン電池が用いられる。このような組電池は、単電池毎に設けられた安全弁と、ダクトを備えている。単電池では、過充電が行われた場合等に電極間で化学反応が起き、大量のガスが発生する。安全弁は、単電池で大量のガスが発生し、単電池内が所定圧力以上になると開放される。ダクトは、開放された安全弁から単電池が放出したガスを外部に導いて排出する。また、組電池には、外部から供給される単電池冷却用の空気が流通する冷却空気流路が設けられている。

特許文献 1 には、ガス発生時に単位電池が膨張することによる安全弁放出口の間隔変化を、排ガスチューブが伸びて吸収する技術が記載されている。

30

【0003】

【特許文献 1】特開 2001 - 110377 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

単電池でガスが発生して安全弁が開いたときには、ガスを速やかに外部に排出しなければならない。そのためには、ダクトの流路を大きく確保する必要がある。しかしながら、ダクトの流路を大きく確保すると、組電池が大きくなってしまふ。

本発明は、かかる問題を解決するためになされたものであり、コンパクトな組電池を提供することを課題とする。

40

【課題を解決するための手段】**【0005】**

本発明の組電池は、内部のガス圧力が所定値以上に昇圧したときにガスを放出する安全弁を持つ単電池を複数個配列して接続した単電池群と、単電池が放出したガスを外部に排出するダクトと、ダクトに取付けられた膨張可能なバッグと、単電池群を冷却する空気流路を備えている。バッグは、ダクト内にガスが放出されたときにそのガス圧力で冷却空気流路内に膨張する。

この組電池のダクトには、膨張可能なバッグが設けられている。バッグは、ダクト内にガスが放出されたときに、そのガスの圧力で冷却空気流路内に膨張する。バッグが膨張す

50

ると、ダクトの流路が大きく確保され、ガスが速やかに外部に排出される。このように、バッグは、ガスを排出する必要が生じたときに冷却空気流路を利用して膨張し、それ以外ときには膨張しない。すなわち、流路が大きいダクトを予め用意しておく必要がないので、組電池をコンパクトにすることが可能になる。

【0006】

上記の組電池において、単電池群が複数のグループに分割されており、分割されたグループ間に冷却空気流路が形成されており、安全弁群が存在する面に平行にダクトが拡がっていることが好ましい。

このような形状のダクトは、ガスの流路を効率的に確保することができる。

【0007】

上記の組電池において、単電池は、リチウムイオン電池であることが好ましい。

本発明の組電池は、リチウムイオン電池が発生するガスを、効率良く排出することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

後述する実施例の主要な特徴を記載する。

- (1) 組電池は、電池モジュールと、ダクトを備えている。
- (2) 電池モジュールは、8つの単電池、10枚の冷却板、安全弁等を備えている。電池モジュールには、外部から供給される冷却空気が流通する空気主流路が設けられている。
- (3) ダクトは、ダクト本体、副ダクト、ガス排出パイプ、バッグ等を備えている。ダクト本体と副ダクトとに跨って、バッグが装着されている。バッグは、電池モジュールの空気主流路の上部に配置される。
- (4) 単電池内で大量のガスが発生すると、安全弁が開き、ガスがダクト本体と副ダクトに流れ込む。すると、バッグが空気主流路内に膨張する。ガスは、ガス排出パイプから外部に排出される。

【実施例】

【0009】

本発明の組電池10に係る実施例について、図面を参照しながら説明する。図1に示すように、組電池10は、電池モジュール12と、ダクト14を備えている。

図2に示すように、電池モジュール12は、8つの単電池16、10枚の冷却板22、第1エンドプレート23、第2エンドプレート24、バスバー26、総プラス電流線30、総マイナス電流線31を備えている。単電池16は、リチウムイオン電池であり、図3に示すように、ケース17、正極端子18、負極端子19を有している。ケース17は、直方体状に形成されている。正極端子18と負極端子19は、ケース17の上面17aに設けられている。上面17aには、ガス放出孔20が開口している。図4に示すように、ガス放出孔20の奥には、安全弁21が設けられている。安全弁21は、ケース17内でガスが大量に発生し、内部が所定圧力以上になった場合に開放される。

図2に示すように、単電池16は、4つずつが2列に並んで配置されている。第1エンドプレート23と第2エンドプレート24は、2列に配置された単電池16の両側に設けられている。第1エンドプレート23には、厚さ方向に貫通する冷却空気孔23aが形成されている。図8に良く示されているように、第2エンドプレート24には、U字状の切欠き29が形成されている。冷却板22は、エンドプレート23、24と単電池16との間、および単電池16と単電池16との間に挟み込まれている。冷却板22には、長手水平方向に貫通する空気流路22aが形成されている。単電池16、エンドプレート23、24、冷却板22は、8つの拘束バンド25によって一体に拘束されている。この状態では、単電池16の列と列の間に、空間28(以下「空気主流路28」と呼ぶ)が形成される。

バスバー26は、隣接する単電池16の正極端子18と負極端子19を接続している。従って、バスバー26によって直列的に接続された電気経路が形成される。この直列的に接続される電気経路の両端に配置される一方の単電池16の正極端子18には、総プラス

10

20

30

40

50

電流線 30 が接続されている。他方の単電池 16 の負極端子 19 には、総マイナス電流線 31 が接続されている。電池モジュール 12 が発生する電力は、総プラス電流線 30 と総マイナス電流線 31 から外部に取り出される。

【0010】

ケース 17 は、例えば、金属や、アルミラミネートフィルムや、樹脂等から形成することができる。

正極端子 18 は、例えば、アルミから形成することができる。負極端子 19 は、例えば、銅から形成することができる。もちろん、正極端子 18 と負極端子 19 の材質は、アルミや銅に限られるものではなく、通電材であればその機能を良好に果たすことができる。

正極端子 18 と負極端子 19 は、ケース 17 の上面 17a 以外の部位に設けることもできる。例えば、ケース 17 同士が対向する面に正極端子 18 と負極端子 19 を設けてもよい。

バスバー 26 と、正極端子 18 と負極端子 19 は、例えば、ねじ締結によって接続したり、溶接によって接続したりすることができる。また、バスバー 26 は、通電材であればよく、種々の材質（例えば、銅やアルミ）から形成することができる。

単電池 16 と単電池 16 は、直列接続されていなくてもよい。例えば、単電池 16 と単電池 16 を並列接続してもよい。例えば、単電池 16 と単電池 16 を直列接続と並列接続が併存する状態で接続してもよい。

【0011】

図 5 に示すように、ダクト 14 は、ダクト本体 32、ガス通過パイプ 34、副ダクト 35、ガス排出パイプ 33、バッグ 40 を備えている。ダクト本体 32 は、扁平状に形成されている。図 4 に良く示されているように、ダクト本体 32 の内部には、一体の空間が形成されている。図 5 に示すように、ガス通過パイプ 34 は、ダクト本体 32 の下面に 2 列並んで取付けられており、ダクト本体 32 内の空間と連通している。ガス通過パイプ 34 は、例えば、ゴム材から形成する。副ダクト 35 は、ダクト本体 32 の端部に設けられており、ダクト本体 32 内の空間と連通している。図 6 に示すように、ガス排出パイプ 33 は、副ダクト 35 から水平方向に延びて形成され、副ダクト 35 内と連通している。図 5、図 7 に示すように、ダクト本体 32 の下面と副ダクト 35 には、それらに跨って延びるバッグ用孔 36 が形成されている。バッグ 40 は、バッグ用孔 36 を覆った状態で、ダクト本体 32 の下面と副ダクト 35 に装着されている。バッグ 40 は、単電池 16 から放出される高温ガスに耐える伸展性材料（例えば、ゴムや樹脂）から形成されている。また、バッグ 40 は、金属や伸展性材料が折りたたまれて装着されていてもよい。ガス通過パイプ 34 や、バッグ 40 の装着には、例えば、接着やはめ込み等を用いることができる。

【0012】

図 4 に示すように、ダクト 14 は、ガス通過パイプ 34 が単電池 16 のガス放出孔 20 に差し込まれた状態で、電池モジュール 12 の上部に装着される。ガス放出孔 20 に差し込まれたガス通過パイプ 34 は、それ自体とガス放出孔 20 の壁面との間をシールするとともに、安全弁 21 の周りをシールする。図 8 に示すように、ダクト 14 が電池モジュール 12 の上部に装着された状態では、ガス排出パイプ 33 は、第 2 エンドプレート 24 の外側に配置される。図 9 に示すように、ダクト 14 のバッグ 40 は、電池モジュール 12 の空気主流路 28 の上部に配置される。

図 1 中に矢印で図示したように、第 1 エンドプレート 23 の冷却空気孔 23a には、外部から冷却空気が供給される。冷却空気孔 23a に供給された冷却空気は、空気主流路 28 を流れてから冷却板 22 の空気流路 22a を通過する。単電池 16 は、充放電すると熱を発生する。空気主流路 28 と空気流路 22a を冷却空気が通過すると、単電池 16 が冷却される。

冷却板 22 は、波状、スリット入り、フィン付き、クシ状であってもよい。これらの形状を冷却板 22 に適用すると、冷却効果がより高くなり、単電池 16 の温度がより低下する。単電池 16 の温度を低下させることができると、電池劣化が抑制でき、サイクル寿命を長くすることができる。単電池 16 の 2 つ毎に、冷却板 22 を 1 枚挟み込むこともでき

10

20

30

40

50

る。

【0013】

単電池16は、過充電状態や過熱状態になると、電極間で化学反応が起きて大量のガスを発生する。このようなガスは、すみやかに排出する必要がある。単電池16内で大量のガスが発生すると、内圧が高くなる。内圧が高くなると、安全弁21が開弁し、ガスがガス通過パイプ34を通過してダクト本体32と副ダクト35に流れ込む。すると、ダクト本体32と副ダクト35の内圧が高くなり、バッグ40が膨張する。

図10は、ダクト14のバッグ40が膨張した状態を図示している。図11に示すように、膨張したバッグ40は、空気主流路28に入り込む。上述したように、第2エンドプレート24には、切欠き29が形成されている。このため、バッグ40が膨張しても、第2エンドプレート24とバッグ40が干渉してしまうのが防止されている。バッグ40は、ダクト14に流れ込むガスの流量や流速に応じて膨張し、ダクト14内の容積は急激に増大する。バッグ40が膨張すると、単電池16とダクト14の内圧が上昇するのが抑制されるとともに、内圧の上昇率も小さくなる。このため、単電池16やダクト14の破壊が防止される。また、バッグ40が膨張してガス排出パイプ33に到る流路が大きく確保されるので、ガスを速やかに外部に排出することができる。ガス発生量がそれほど多くない場合には、ガスはバッグ40が膨張して容積が増大したダクト14内にほとんどが止まる。このため、外部に排出されるガス量を少なくすることができる。膨張したバッグ40は、ガスが発生しなくなり、ダクト14内の圧力が低下すると、元の形状まで収縮する。

図9に良く示されているように、バッグ40は、単電池16からガスが放出されないとき（膨張しないとき）には、空気主流路28の上部に収容されている。バッグ40が収容されていると、空気主流路28を流れる冷却空気がバッグ40によって妨げられない。すなわち、空気主流路28の流路を最大限確保することができる。

本実施例に組電池10によれば、ダクト14の流路を予め大きく確保しておく必要がない。このため、組電池10のサイズをコンパクトにすることができる。

組電池10は、筐体内に収容することもできる。この場合には、冷却空気供給用、冷却空気排出用、ガス排出用の孔を筐体に形成する。

【0014】

以上、本発明の具体例を詳細に説明したが、これらは例示にすぎず、特許請求の範囲を限定するものではない。特許請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体例を様々に変形、変更したものが含まれる。

また、本明細書または図面に説明した技術要素は、単独であるいは各種の組合せによって技術的有用性を発揮するものであり、出願時の請求項記載の組合せに限定されるものではない。また、本明細書または図面に例示した技術は複数目的を同時に達成するものであり、そのうちの一つの目的を達成すること自体で技術的有用性を持つものである。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】組電池の斜視図。

【図2】電池モジュールの斜視図。

【図3】単電池の斜視図。

【図4】図1のIV-IV線断面図。

【図5】ダクトの斜視図（上方視）。

【図6】ダクトの斜視図（下方視）。

【図7】ダクトのVII-VII線断面図。

【図8】図1のVIII-VIII線矢視図。

【図9】図1のIX-IX線断面図。

【図10】ダクトの斜視図（バッグ膨張状態）。

【図11】バッグが膨張した状態の説明図。

【符号の説明】

【0016】

10

20

30

40

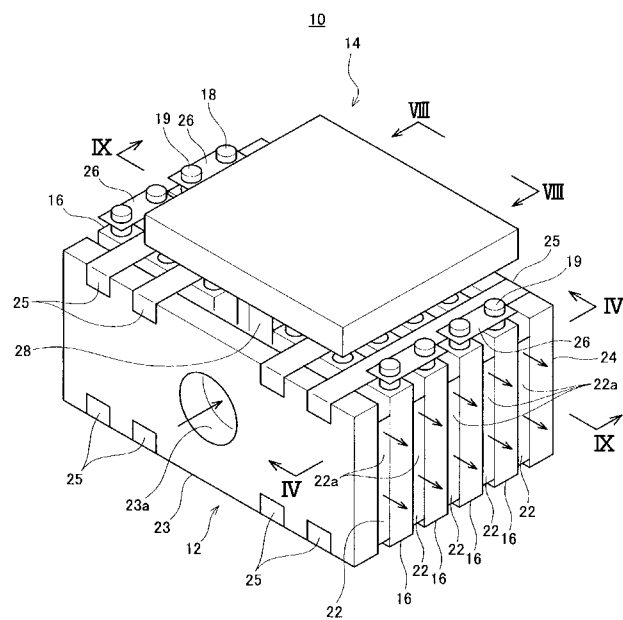
50

- 10 : 組電池
- 12 : 電池モジュール
- 14 : ダクト
- 16 : 単電池
- 17 : ケース、 17 a : ケース上面
- 18 : 正極端子
- 19 : 負極端子
- 20 : ガス放出孔
- 21 : 安全弁
- 22 : 冷却板、 22 a : 空気流路
- 23 : 第1エンドプレート、 冷却空気孔
- 24 : 第2エンドプレート
- 25 : 拘束バンド
- 26 : バスバー
- 28 : 空気主流路
- 29 : 切欠き
- 30 : 総プラス電流線
- 31 : 総マイナス電流線
- 32 : ダクト本体
- 33 : ガス排出パイプ
- 34 : ガス通過パイプ
- 35 : 副ダクト
- 36 : バッグ用孔
- 40 : バッグ

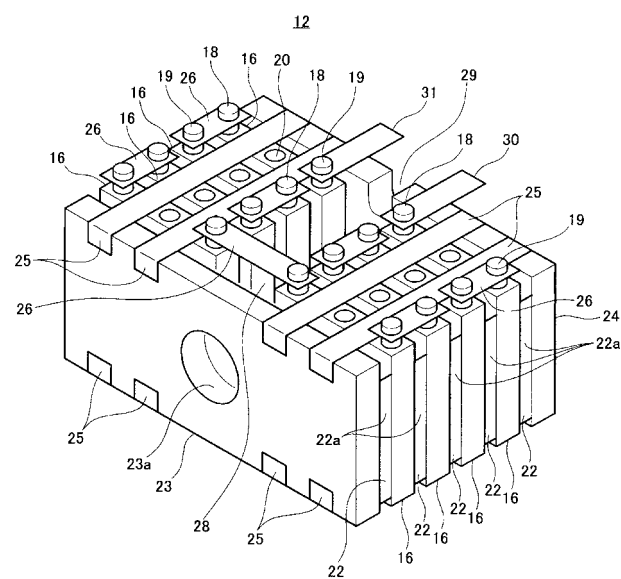
10

20

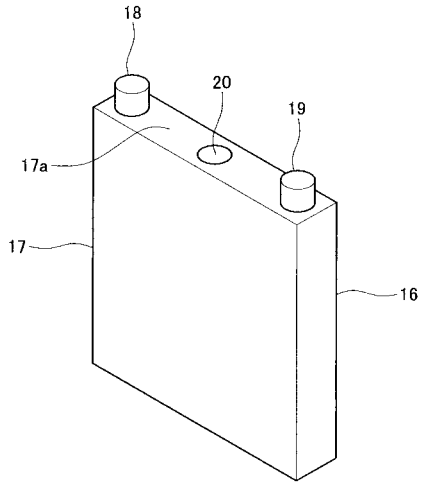
【 図 1 】



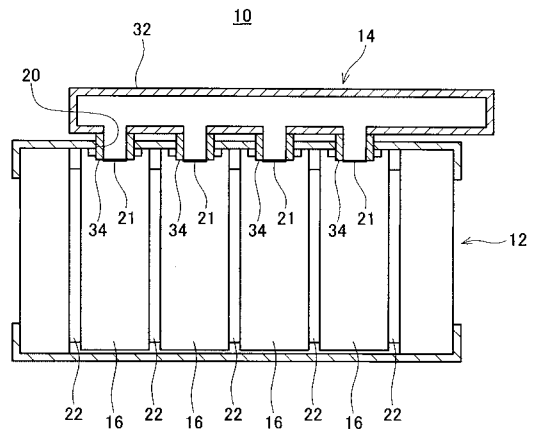
【 図 2 】



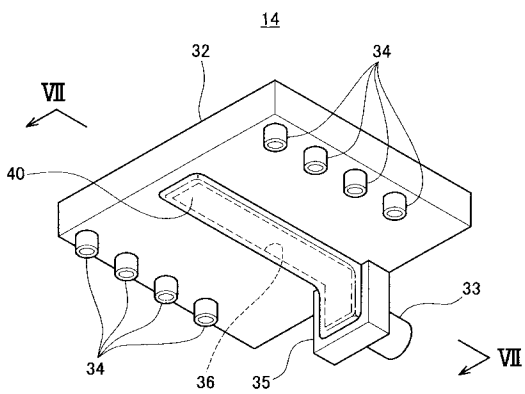
【 図 3 】



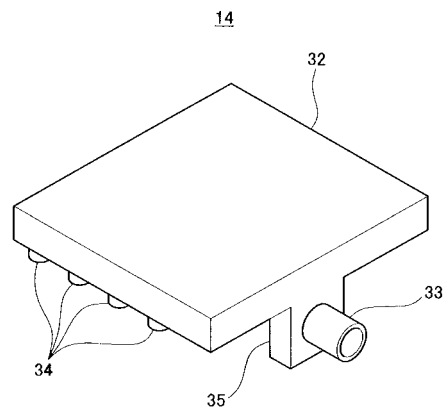
【 図 4 】



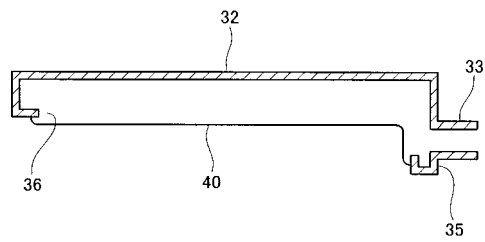
【 図 5 】



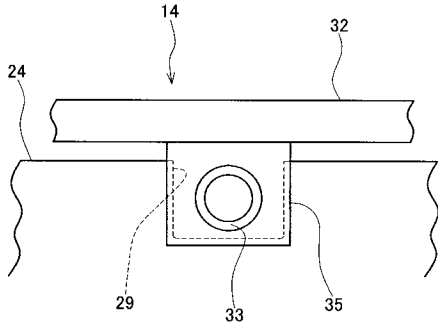
【 図 6 】



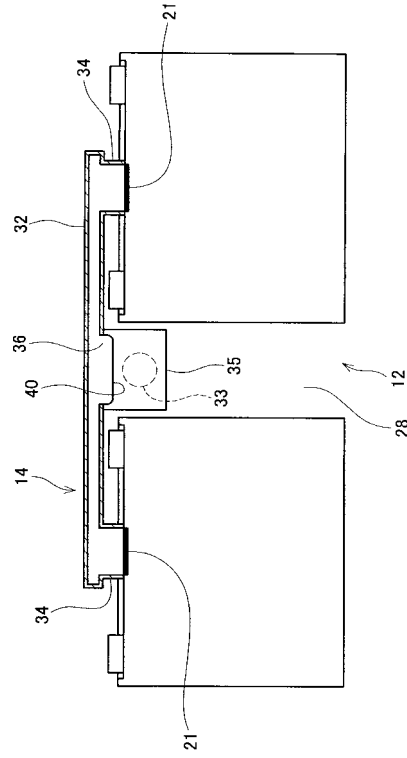
【 図 7 】



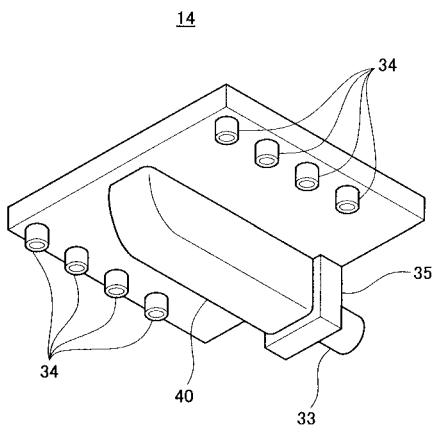
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】

