

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5105801号
(P5105801)

(45) 発行日 平成24年12月26日 (2012.12.26)

(24) 登録日 平成24年10月12日 (2012.10.12)

(51) Int.Cl.

H 0 1 L 23/473 (2006.01)

F I

H 0 1 L 23/46

Z

請求項の数 1 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2006-240378 (P2006-240378)
 (22) 出願日 平成18年9月5日 (2006.9.5)
 (65) 公開番号 特開2008-66387 (P2008-66387A)
 (43) 公開日 平成20年3月21日 (2008.3.21)
 審査請求日 平成20年10月1日 (2008.10.1)

前置審査

(73) 特許権者 000003078
 株式会社東芝
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74) 代理人 100075672
 弁理士 峰 隆司
 (72) 発明者 長谷川 剛
 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
 東芝内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一方の面に半導体素子が直接的に実装されるものであって、少なくとも前記半導体素子の実装部位下に埋設され、作動流体供給口と作動流体排出口とを連通する流路を有する作動流体供給部が設けられたベース部に対して、前記半導体素子を収容する素子収容部が積重状に配置されたパッケージ本体を備えた複数の半導体パッケージと、

前記パッケージ本体のベース部の前記作動流体供給口及び作動流体排出口から前記作動流体供給部の流路に対して作動流体を循環供給する作動流体供給手段と、

前記作動流体供給手段に連通される作動流体供給路及び作動流体排出路が設けられたパッケージ支持台とを具備し、

前記複数の半導体パッケージを、前記パッケージ本体のベース部の作動流体供給口及び作動流体排出口を前記パッケージ支持台の作動流体供給路及び作動流体排出路にそれぞれ連通させて該パッケージ支持台に並設して取付け配置し、前記作動流体供給手段からの作動流体を前記作動流体供給路及び作動流体排出路を通して前記ベース部の作動流体供給口及び作動流体排出口より前記作動流体供給の流路に循環供給することを特徴とする半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、例えば各種の電子部品を構成する半導体素子が収容配置される半導体パッ

ケースを用いて構成される半導体装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、半導体パッケージは、各種の電子部品を構成する半導体素子がパッケージ本体に収容配置され、このパッケージ本体には、外部接続用の接続端子が突設されている。このような半導体パッケージは、そのパッケージ本体から突設された接続端子が印刷配線基板の回路に電氣的に接続されて使用に供される。この使用により、半導体パッケージは、その半導体素子が、熱を発生するために、その熱を排熱して、温度を許容値に保つことにより、所望の部品性能が確保されている。

【0003】

そこで、半導体パッケージにおいては、その駆動に伴う熱を効率よく排熱して、半導体素子の温度を許容値に熱制御するための各種の冷却構造が開発されている。このような冷却構造としては、例えば基板上に実装するパッケージ本体上に放熱フィンを設けて、この放熱フィンの上から冷媒を吹付けて半導体素子の駆動に伴う熱を強制的に排熱する構成のものがある（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】実開平5-4498号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記冷却構造では、半導体パッケージのパッケージ本体上に直接的に冷媒を吹付けて強制的に冷却する構成上、半導体素子の高出力化による発熱量が増加すればするほど、基板との接触部位の温度上昇を招くために、許容温度を保つことが困難となるという不都合を有する。

【0005】

係る熱制御の問題は、特に、半導体素子の高出力化を促進して、性能の向上を図る場合における重要な課題となっている。

【0006】

この発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、小型化を図ったうえで、高効率な熱制御を実現して、高性能化の促進を図り得るようにした半導体装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

また、この発明の半導体装置は、一方の面に半導体素子が直接的に実装されるものであって、少なくとも前記半導体素子の実装部位下に埋設され、作動流体供給口と作動流体排出口とを連通する流路を有する作動流体供給部が設けられたベース部に対して、前記半導体素子を収容する素子収容部が積重状に配置されたパッケージ本体を備えた複数の半導体パッケージと、前記パッケージ本体のベース部の前記作動流体供給口及び作動流体排出口から前記作動流体供給部の流路に対して作動流体を循環供給する作動流体供給手段と、前記作動流体供給手段に連通される作動流体供給路及び作動流体排出路が設けられたパッケージ支持台とを具備し、前記複数の半導体パッケージを、前記パッケージ本体のベース部の作動流体供給口及び作動流体排出口を前記パッケージ支持台の作動流体供給路及び作動流体排出路にそれぞれ連通させて該パッケージ支持台に並設して取付け配置し、前記作動流体供給手段からの作動流体を前記作動流体供給路及び作動流体排出路を通して前記ベース部の作動流体供給口及び作動流体排出口より前記作動流体供給の流路に循環供給するように構成した。

【0011】

上記構成によれば、パッケージ本体は、ベース部の作動流体供給口に対して作動流体供給手段からの作動流体が供給されると、作動流体供給部の流路に導かれた後、作動流体排出口から作動流体供給手段に帰還されることにより、半導体素子から熱移送された素子収容部の熱が、その作動流体により外部に熱輸送されて排熱される。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

従って、パッケージ本体における素子収容部からベース部への熱移動の防止が図れて、その取付け面側における熱抵抗が低減されるため、素子収容部内の半導体素子の熱の高効率な排熱が実現されて、放熱面積の小形化を図ったうえで、半導体素子の高性能化の促進を図ることができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

以上述べたように、この発明によれば、小型化を図ったうえで、高効率な熱制御を実現して、高性能化の促進を図り得るようにした半導体装置を提供することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

10

【 0 0 1 4 】

以下、この発明の実施の形態に係る半導体装置について、図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 1 5 】

図 1 は、この発明の一実施の形態に係る半導体装置に適用される半導体パッケージの外観構成を示すもので、同図 (a) は、パッケージ本体 1 0 を上面側から見た状態を示し、同図 (b) は、底面側から見た状態を示す。

【 0 0 1 6 】

即ち、パッケージ本体 1 0 は、例えば銅等の金属材料で形成され、凹状の素子収容部 1 1 と、この素子収容部 1 1 の下面には、鏢状のベース部 1 2 が一体形成されている。このうち素子収容部 1 1 には、例えば図 2 乃至図 4 に示すように半導体素子 1 3 が、直接的に熱的に結合されて収容される。そして、この素子収容部 1 1 の開口部には、蓋体 1 4 が被着されて半導体素子 1 3 が密閉収容される。また、素子収容部 1 1 の互いに対向する両側壁には、上記半導体素子 1 3 に電氣的に接続された外部接続用接続端子 1 5 , 1 5 が外部接続可能に突設される。

20

【 0 0 1 7 】

他方のベース部 1 2 には、中空状の作動流体供給部 1 2 1 が上記素子収容部 1 1 の下面側に対応して設けられ、この作動流体供給部 1 2 1 内には、例えば上記素子収容部 1 1 の底面と熱的に結合される放熱フィン 1 6 が設けられる (図 3 及び図 4 参照) 。そして、このベース部 1 2 の底面には、作動流体供給部 1 2 1 に連通される作動流体供給口 1 2 2 及び作動流体排出口 1 2 3 が設けられる。

30

【 0 0 1 8 】

また、ベース部 1 2 には、上記素子収容部 1 1 を挟んだ両側部に、例えば二個一組の凹状の取付け部 1 2 4 が所定の間隔を有してそれぞれ設けられる。言い換えると、この二個一組の取付け部 1 2 4 は、素子収容部 1 1 の接続端子 1 5 , 1 5 の突設されていない両側部に形成され、上記接続端子 1 5 の配線接続に影響を与えないように配置構成されている。この取付け部 1 2 4 の一組当たりの配置数としては、ベース部 1 2 の大きさに応じて適宜に設定される。

【 0 0 1 9 】

上記パッケージ本体 1 0 は、例えば複数個が、例えば図 5 に示すようにパッケージ支持台 1 7 上に並設して配置されて冷却構造を備えた半導体装置が構成される。

40

このパッケージ支持台 1 7 には、図 6 に示すように作動流体供給路 1 7 1 及び作動流体排出路 1 7 2 が埋設され、この作動流体供給路 1 7 1 及び作動流体排出路 1 7 2 に対して複数のパッケージ本体 1 0 が、各ベース部 1 2 の作動流体供給口 1 2 2 及び作動流体排出口 1 2 3 が接続されて配列配置される (図 4 参照) 。この際、上記パッケージ本体 1 0 は、ガスケット等の図示しないパッキン部材を介してパッケージ支持台 1 7 上に載置されて、その取付け部 1 2 4 が螺子部材 1 8 (図 6 参照) を用いて螺着されてそれぞれが密閉構造に取付け固定される。これにより、パッケージ本体 1 0 は、そのベース部 1 2 の作動流体供給口 1 2 2 及び作動流体排出口 1 2 3 がパッケージ支持台 1 7 の作動流体供給路 1 7 1 及び作動流体排出路 1 7 2 に作動流体が循環供給可能に連結される。

50

【 0 0 2 0 】

そして、パッケージ支持台 1 7 の作動流体供給路 1 7 1 及び作動流体排出路 1 7 2 には、作動流体供給手段を構成する冷却器 1 9 が配管 2 0 を用いて接続される。この冷却器 1 9 は、作動流体をパッケージ支持台 1 7 の作動流体供給路 1 7 1 を介してベース部 1 2 の作動流体供給口 1 2 2 から作動流体供給部 1 2 1 に循環供給すると共に、該作動流体供給部 1 2 1 の作動流体排出口 1 2 3 から排出された作動流体が上記パッケージ支持台 1 7 の作動流体排出路 1 7 2 を介して帰還される。

【 0 0 2 1 】

また、パッケージ支持台 1 7 に配列配置された複数のパッケージ本体 1 0 は、その素子収容部 1 1 から突出された外部接側用接続端子 1 5 が、電子機器を構成する外部配線基板 2 1 に配線接続される。

10

【 0 0 2 2 】

上記構成により、パッケージ支持台 1 7 上に配列配置された各パッケージ本体 1 0 は、その素子収容部 1 1 に収容した半導体素子 1 3 の熱が、ベース部 1 2 の作動流体供給部 1 2 1 内の放熱フィン 1 6 に熱輸送される。同時に、各パッケージ本体 1 0 の作動流体供給部 1 2 1 には、その作動流体供給口 1 2 2 より冷却器 1 9 からの作動流体がパッケージ支持台 1 7 の作動流体供給路 1 7 1 を通って供給される。この作動流体供給部 1 2 1 に供給された作動流体は、素子収容部 1 1 から放熱フィン 1 6 に移送された熱を奪い、作動流体排出口 1 2 3 からパッケージ支持台 1 7 の作動流体排出路 1 7 2 に導かれて冷却器 1 7 に帰還されることで、各素子収容部 1 1 の熱を直接的に排熱して、その半導体素子 1 3 の温度を許容値に熱制御する。

20

【 0 0 2 3 】

この結果、パッケージ本体 1 0 は、そのベース部 1 2 の作動流体供給部 1 2 1 内に循環供給された作動流体により半導体素子 1 3 から熱移送された素子収容部 1 1 の熱を、直接的に排熱していることにより、その取付け部 1 2 4 とパッケージ支持台 1 7 との間の熱抵抗が影響しない冷却構造となり、容易に高効率な熱制御が実現される。そして、この冷却構造によれば、ベース部 1 2 自体のそり等の加工精度が排熱特性に影響しないため、高い加工精度が必要なく、製作上における簡略化を図ることができる。

【 0 0 2 4 】

このように、上記半導体パッケージは、パッケージ本体 1 0 の半導体素子 1 3 が収容される素子収容部 1 1 に対して作動流体供給口 1 2 2 及び作動流体排出口 1 2 3 を有した作動流体供給部 1 2 1 の設けられるベース部 1 2 を積重配置して構成した。

30

【 0 0 2 5 】

これによれば、パッケージ本体 1 0 は、そのベース部 1 2 の作動流体供給口 1 2 2 に供給された作動流体が作動流体供給部 1 2 1 に導かれた後、作動流体排出口 1 2 3 から排出されることにより、半導体素子 1 3 から熱移送された素子収容部 1 1 の熱が、その作動流体により直接的に外部に熱輸送されて排熱される。この結果、ベース部 1 2 とパッケージ支持台 1 7 との間の熱抵抗が影響しない冷却構造となり、素子収容部 1 1 内の半導体素子 1 3 の熱の高効率な排熱が実現されて、放熱面積の小形化を図ったうえで、半導体素子 1 3 の高性能化の促進を図ることが可能となる。

40

【 0 0 2 6 】

また、上記半導体装置は、パッケージ本体 1 0 の半導体素子 1 3 が収容される素子収容部 1 1 に対して作動流体供給口 1 2 2 及び作動流体排出口 1 2 3 を有した作動流体供給部 1 2 1 の設けられるベース部 1 2 を積重配置して、このパッケージ本体 1 0 のベース部 1 2 の作動流体供給部 1 2 1 に対して、その作動流体供給口 1 2 2 及び作動流体排出口 1 2 3 を通して冷却器 1 9 からの作動流体を循環供給するように構成した。

【 0 0 2 7 】

これによれば、パッケージ本体 1 0 は、ベース部 1 2 の作動流体供給口 1 2 2 に対して冷却器 1 9 からの作動流体が供給されると、作動流体供給部 1 2 1 に導かれた後、作動流体排出口 1 2 3 から冷却器 1 9 に帰還されることにより、半導体素子 1 3 から熱移送され

50

た素子収容部 11 の熱が、その作動流体により外部に熱輸送されて排熱される。この結果、ベース部 12 とパッケージ支持台 17 との間の熱抵抗が影響しない冷却構造となり、素子収容部 11 内の半導体素子 13 の熱の高効率な排熱が実現されて、放熱面積の小形化を図ったうえで、半導体素子 13 の高性能化の促進を図ることが可能となる。

【0028】

なお、上記実施の形態では、パッケージ本体 10 を、素子収容部 11 とベース部 12 とを一体的に形成するように構成した場合について説明したが、これに限ることなく、その他、素子収容部 11 とベース部 12 を別体に形成して接合するように構成することも可能である。

【0029】

また、上記実施の形態では、作動流体供給口 122 及び作動流体排出口 123 をベース部 12 の底面に設けるように構成した場合について説明したが、これに限ることなく、その他、ベース部 12 の側壁に設けるように構成することも可能である。

【0030】

さらに、上記実施の形態では、パッケージ支持台 17 に複数のパッケージ本体 10 を配列配置するように構成した場合について説明したが、これに限ることなく、一個を配置するように構成しても良い。

【0031】

また、この発明は、上記実施の形態に限ることなく、その他、例えば銅等の金属材料を用いて図 7 乃至図 11 に示すようにパッケージ本体 30 を構成することも可能で、同様の効果が期待される。

この実施の形態におけるパッケージ本体 30 は、略同様に半導体素子 13 の収容される素子収容部 31 の下面にベース部 32 が、例えばガasket 等のパッキン部材 33 を介して積重配置される（図 9 及び図 10 参照）。この素子収容部 31 には、その下面に、放熱フィン 34 が熱的に結合されて設けられ、その周囲部に凹状の取付け部 311 を有した鍔部 312 が設けられる。

また、ベース部 32 には、凹状の作動流体供給部 321 が素子収容部 31 の放熱フィン 34 に対向して設けられ、この作動流体供給部 321 に対して上記放熱フィン 34 が収容された状態で、素子収容部 31 がパッキン部材 33 を介在して積重される。そして、素子収容部 31 は、その鍔部 312 の取付け部 311 が螺子部材 35 を用いてベース部 32 に螺着されて密閉構造に積重配置されて（図 7 及び図 8 参照）、一体的に結合される。

【0032】

さらに、ベース部 32 には、その素子収容部 31 を挟んだ鍔部 312 における取付け部 311 の設けられた両側部に、作動流体供給側接続部 322 及び作動流体排出側接続部 323 が分離して突出されて設けられる。

【0033】

また、上記素子収容部 31 には、その取付け部 311 の設けられていない両側部には、半導体素子 13 に電氣的に接続された外部接続用接続端子 15 が外部接続可能に突出される。そして、素子収容部 31 には、半導体素子 13 が、例えば直接的に熱的に結合されて収容され、その開口部に蓋体 36 が被着されて該半導体素子 13 が密閉収容される。ここで、半導体素子 13 は、素子収容部 31 を介して放熱フィン 34 と熱的に結合される。

【0034】

そして、ベース部 32 の作動流体供給側接続部 322 及び作動流体排出側接続部 323 には、例えば図 11 に示すように上記冷却器 19（図 5 参照）に接続される配管 37 が装着されて固定具 38 を用いて固定され（図 11 参照）、冷却構造を備えた半導体装置が構成される。

【0035】

これにより、ベース部 32 の作動流体供給部 321 には、その作動流体供給側接続部 322 に対して上記冷却器 19 からの作動流体が配管 37 を通って供給されると、該作動流体が循環供給され、その作動流体排出側接続部 323 から配管 37 を通って冷却器 19 に

10

20

30

40

50

帰還される。この際、パッケージ本体 30 の素子収容部 31 に移送された半導体素子 13 の熱が、放熱フィン 34 を介して循環供給される作動流体に奪われて排熱され、半導体素子 13 が所望の温度に熱制御される。

【0036】

なお、上記パッケージ本体 30 は、そのベース部 32 を、例えば図示しないパッケージ支持台に取付け配置して、その作動流体供給側接続部 322 及び作動流体排出側接続部 323 に対して上記冷却器 19 を配管接続するように構成しても良い。

【0037】

また、この発明は、その他、図 12 乃至図 14 に示すようにパッケージ本体 40 を構成することも可能で、同様の効果が期待される。

10

即ち、この実施の形態におけるパッケージ本体 40 は、略同様に半導体素子 13 の収容される素子収容部 41 の下面にベース部 42 が一体的に形成され（図 12 参照）、このベース部 42 には、中空状の作動流体供給部 421 が設けられる（図 13 及び図 14 参照）。そして、このベース部 42 には、その素子収容部 41 を挟んだ両側部に、作動流体供給部 421 に連通される作動流体供給口及び作動流体排出口を構成する作動流体供給側接続部 422 及び作動流体排出側接続部 423 が、例えば突設される。

【0038】

また、ベース部 42 には、その素子収容部 41 を挟んだ両側部に、例えば凹状の取付け部 424 が、上記作動流体供給側接続部 422 及び作動流体排出側接続部 423 に対応してそれぞれ設けられる。そして、上記作動流体供給部 421 には、素子収容部 41 に熱的に結合させた放熱フィン 43 が内装される。

20

【0039】

上記パッケージ本体 40 の素子収容部 41 には、その互いに対向する両側壁には、上記半導体素子 13 に電氣的に接続された外部接続用接続端子 15 が挿通されて外部接続可能に突出される。そして、素子収容部 41 には、半導体素子 13 が、例えば直接的に収容されて熱的に結合され、その開口部に蓋体 44 が被着されて該半導体素子 13 が密閉収容される。

【0040】

上記パッケージ本体 40 は、そのベース部 42 の取付け部 421 が、図示しない螺子部材等を用いてパッケージ支持台に取付け固定されて配置される。そして、ベース部 42 の作動流体供給側接続部 422 及び作動流体排出側接続部 423 には、例えば上記冷却器 19（図 5 参照）に接続される配管が装着されて上記固定具 38（図 11 参照）を用いて固定され、冷却構造を備えた半導体装置が構成される。

30

【0041】

これにより、ベース部 42 の作動流体供給部 421 には、その作動流体供給側接続部 422 に対して上記冷却器 19 からの作動流体が配管 37 を通って供給されると、該作動流体が循環供給され、その作動流体排出側接続部 423 から配管 37 を通って冷却器 19 に帰還される。この際、パッケージ本体 40 の素子収容部 41 に移送された半導体素子 13 の熱が、放熱フィン 43 を介して循環供給される作動流体に奪われて排熱され、半導体素子 13 が所望の温度に熱制御される。

40

【0042】

なお、この実施の形態においては、ベース部 42 の側部に作動流体供給口及び作動流体排出口を構成する作動流体供給側接続部 422 及び作動流体排出側接続部 423 を配するように構成した場合について説明したが、これに限ることなく、その他、この作動流体供給側接続部 422 及び作動流体排出側接続部 423 を、ベース部 42 の底面に設けるように構成することも可能である。また、接続端子 15 と同じ側部に設けてもよい。

【0043】

また、上記各実施の形態では、パッケージ本体 10, 30, 40 のベース部 12, 32, 42 の作動流体供給部 121, 321, 421 内に放熱フィン 16, 34, 43 を配するように構成した場合について説明したが、この放熱フィン 16, 34, 43 をベース部

50

1 2 , 3 2 , 4 2 の作動流体供給部 1 2 1 , 3 2 1 , 4 2 1 に内装することなく、構成してもよい。

よって、この発明は、上記実施の形態に限ることなく、その他、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々の変形を実施し得ることが可能である。さらに、上記実施の形態には、種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組合せにより種々の発明が抽出され得る。

【 0 0 4 4 】

例えば実施の形態に示される全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題が解決でき、発明の効果で述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 5 】

【図 1】この発明の一実施の形態に係る半導体装置に適用される半導体パッケージの外観構成を示した斜視図で、同図 (a) は、蓋側から見た状態を示し、同図 (b) は、ベース部底面から見た状態を示す。

【図 2】図 1 のパッケージ本体をパッケージ支持台に取付けた状態において、蓋体の一部を破断して示した平面図である。

【図 3】図 2 の A - A を断面して示した断面図である。

【図 4】図 2 の B - B を断面して示した斜視図である。

【図 5】この発明の一実施の形態に係る半導体装置の構成を示した斜視図である。

20

【図 6】図 5 のパッケージ支持台の一部を断面して示した斜視図である。

【図 7】この発明の他の実施の形態に係る半導体パッケージの外観構成を示した斜視図である。

【図 8】図 7 の蓋体の一部を破断して示した平面図である。

【図 9】図 8 の C - C を断面して示した断面図である。

【図 1 0】図 8 の D - D を断面して示した斜視図である。

【図 1 1】図 7 の作動流体供給側接続部及び作動流体排出側接続部に配管をした状態を示した斜視図である。

【図 1 2】この発明の他の実施の形態に係る半導体パッケージの蓋体の一部を破断した状態における外観構成を示した平面図である。

30

【図 1 3】図 1 2 の E - E を断面して示した斜視図である。

【図 1 4】図 1 2 の F - F を断面して示した斜視図である。

【符号の説明】

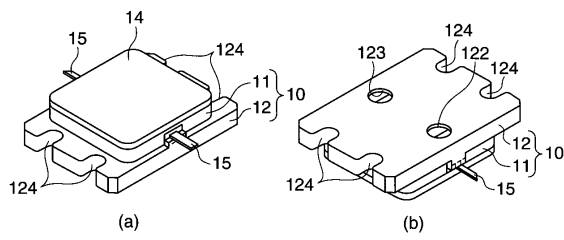
【 0 0 4 6 】

1 0 ... パッケージ本体、 1 1 ... 素子収容部、 1 2 ... ベース部、 1 2 1 ... 作動流体供給部、 1 2 2 ... 作動流体供給口、 1 2 3 ... 作動流体排出口、 1 2 4 ... 取付け部、 1 3 ... 半導体素子、 1 4 ... 蓋体、 1 5 ... 接続端子、 1 6 ... 放熱フィン、 1 7 ... パッケージ支持台、 1 7 1 ... 作動流体供給路、 1 7 2 ... 作動流体排出路、 1 8 ... 螺子部材、 1 9 ... 冷却器、 2 0 ... 配管、 2 1 ... 外部配線基板、 3 0 ... パッケージ本体、 3 1 ... 素子収容部、 3 1 1 ... 取付け部、 3 1 2 ... 鍔部、 3 2 ... ベース部、 3 2 1 ... 作動流体供給部、 3 2 2 ... 作動流体供給側接続部、 3 2 3 ... 作動流体供給側接続部、 3 3 ... パッキン部材、 3 4 ... 放熱フィン、 3 5 ... 螺子部材、 3 6 ... 蓋体、 3 7 ... 配管、 3 8 ... 固定具、 4 0 ... パッケージ本体、 4 1 ... 素子収容部、 4 2 ... ベース部、 4 2 1 ... 作動流体供給部、 4 2 2 ... 作動流体供給側接続部、 4 2 3 ... 作動流体供給側接続部、 4 3 ... 放熱フィン、 4 4 ... 蓋体。

40

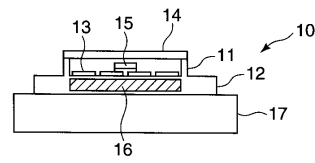
【図 1】

図 1



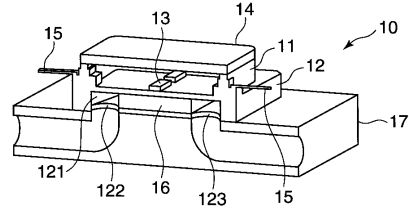
【図 3】

図 3



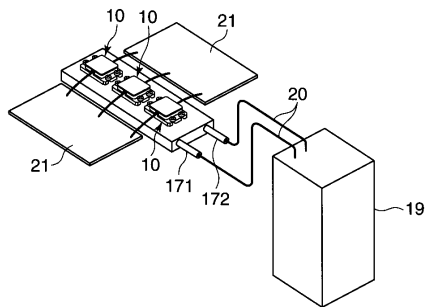
【図 4】

図 4



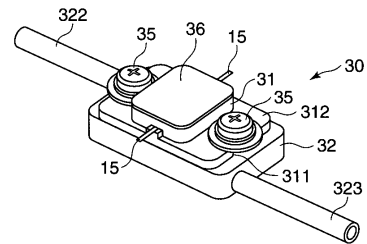
【図 5】

図 5



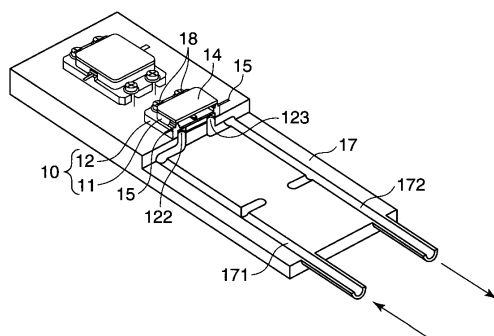
【図 7】

図 7



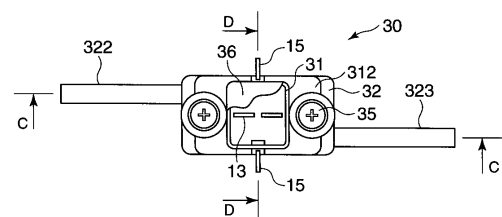
【図 6】

図 6



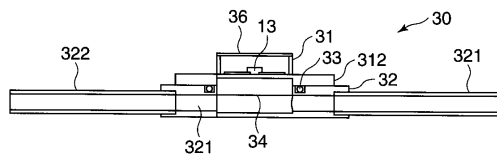
【図 8】

図 8



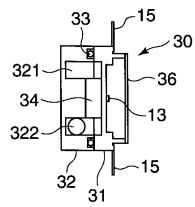
【図 9】

図 9



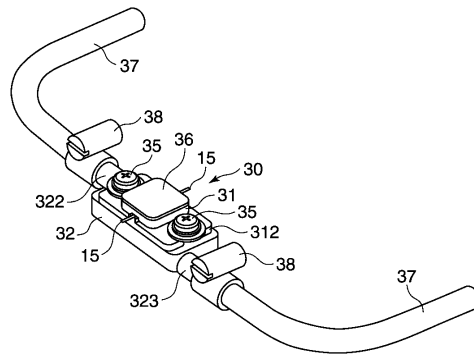
【図 10】

図 10



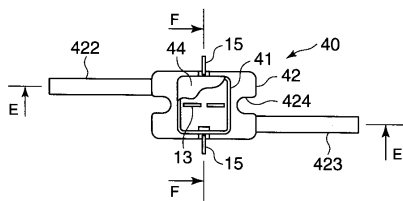
【図 11】

図 11



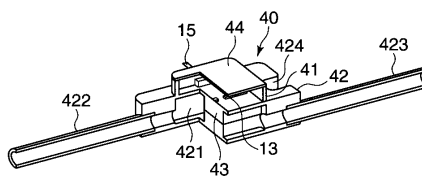
【図 12】

図 12



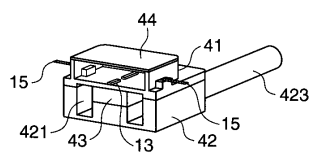
【図 13】

図 13



【図 14】

図 14



フロントページの続き

審査官 栗野 正明

(56)参考文献 特開平 0 9 - 3 0 7 0 4 0 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 3 0 8 2 4 6 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 1 0 3 9 3 6 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 2 8 2 7 1 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 1 L 2 3 / 4 7 3