

(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2008-155281

(P2008-155281A)

(43) 公開日 平成20年7月10日(2008.7.10)

(51) Int.Cl.

B23K 31/00 (2006.01)
B23K 1/00 (2006.01)
B23K 1/20 (2006.01)

F 1

B 2 3 K 31/00
B 2 3 K 1/00
B 2 3 K 1/20

テーマコード (参考)

D
L
J

審査請求 有 請求項の数 20 O L 外国語出願 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2007-264339 (P2007-264339)
(22) 出願日 平成19年10月10日 (2007.10.10)
(31) 優先権主張番号 11/539, 969
(32) 優先日 平成18年10月10日 (2006.10.10)
(33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 505212049
ジーエム・グローバル・テクノロジー・オペレーションズ・インコーポレーテッド
アメリカ合衆国ミシガン州48265-3000, デトロイト, ルネッサンス・センター 300
(74) 代理人 100089705
弁理士 社本 一夫
(74) 代理人 100140109
弁理士 小野 新次郎
(74) 代理人 100075270
弁理士 小林 泰
(74) 代理人 100080137
弁理士 千葉 昭男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】接合された金属構造物を補修する方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】第一の金属部材が第二の金属部材に接合されている接合金属構造物の補修方法を提供する。

【解決手段】この方法は：A) 第一の金属部材12と第二の金属部材14の少なくとも一の中に入れる工程；B) 金属片28を穴26の中に挿入する工程；およびC) 第一の金属部材、第二の金属部材および金属片間の境界面で溶融を促進させるのに十分な強さの電流を金属片に通し、第二の金属部材に第一の金属部材を固定する工程を含む。あるいは、D) 金属片を穴の近くに配置する工程；E) 金属片と接合金属構造物間でのアーケ放電を促進するのに十分な強さの電流を金属片に通す工程；およびF) 金属片を穴の中に入れて、第二の金属部材に第一の金属部材を固定する工程を含んでもよい。

【選択図】図2

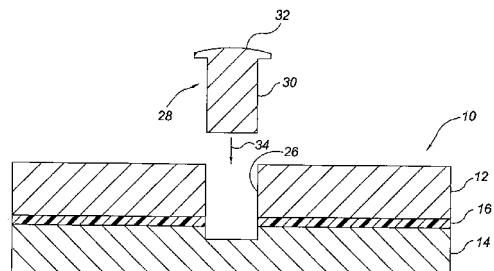


FIG. 2a

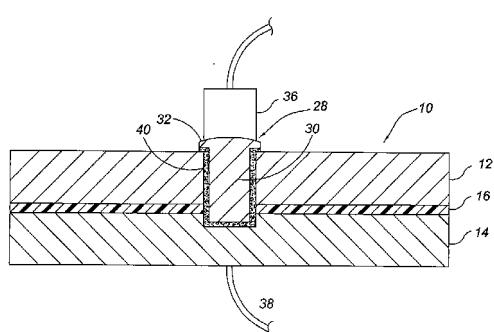


FIG. 2b

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第一の金属部材が第二の金属部材に接合されている接合金属構造物を補修する方法であって：

第一の金属部材と第二の金属部材のうちの少なくとも一つの中に金属片を収容するのに十分な形に構成された穴を形成すること；

前記金属片を前記穴の中に挿入すること；および

第一の金属部材、第二の金属部材および前記金属片の間の境界面での溶融を促進するのに十分な強さの電流を前記金属片に通して、第一の金属部材を第二の金属部材に固定すること；

を含む前記方法。

【請求項 2】

前記金属片に前記電流を通したときに第一の金属部材と第二の金属部材が前記金属片にろう接するように、前記金属片を前記穴の中に挿入する前に前記金属片をろう材で被覆することをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記穴を、打抜き、穿孔およびドリルのうちの一つによって形成することをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記金属片の上に、スタッドとナットのうちの一つが設けられている、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記穴は第一の金属部材を貫通して延びていて、また第二の金属部材を少なくとも部分的に通るように延びている、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記穴は概ね先細になった形状に形成されていて、そして前記金属片はこれと相補的に概ね先細になった形状を有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記金属片は概ね円柱状の形状を有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記金属片に肩状の部分を設けて、前記金属片を挿入する際に前記金属片が前記穴の中で移動するのを制限することをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

第一および第二の金属部材のうちの少なくとも一つは、拘束層粘弹性積層物から形成されている、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

第一の金属部材が第二の金属部材に接合されている接合金属構造物を補修する方法であって：

第一の金属部材と第二の金属部材のうちの少なくとも一つの中に金属片を収容するのに十分な形に構成された穴を形成すること；

前記金属片を前記穴の近くに配置すること；

前記金属片と接合金属構造物との間でアーク放電を促進させるのに十分な強さの電流を前記金属片に通し、前記金属片の少なくとも一部を溶融させること；および

少なくとも前記金属片の溶融された部分を前記穴の中に入れて、第一の金属部材を第二の金属部材に固定すること；

を含む前記方法。

【請求項 11】

前記金属片に前記電流を通したときに第一の金属部材と第二の金属部材が前記金属片にろう接するように、前記金属片をろう材で被覆することをさらに含む、請求項 10 に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 1 2】

前記金属片の上に、スタッドとナットのうちの一つが設けられている、請求項 1 0 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記穴は概ね先細になった形状に形成されていて、そして前記金属片はこれと相補的に概ね先細になった形状を有する、請求項 1 0 に記載の方法。

【請求項 1 4】

第一および第二の金属部材のうちの少なくとも一つは、拘束層粘弹性積層物から形成されている、請求項 1 0 に記載の方法。

【請求項 1 5】

第一の金属部材が第二の金属部材に接合されている接合金屬構造物を補修する方法であって：

第一の金属部材と第二の金属部材のうちの少なくとも一つの中に金属片の少なくとも一部を収容するのに十分な形に構成された穴を形成すること；および

前記金属片を前記穴の中で固定すること；
を含む前記方法。

【請求項 1 6】

前記金属片を前記穴の中で固定することは：

前記金属片を前記穴の中に挿入すること；および

前記金属片と第一の金属部材および第二の金属部材との間の境界面で溶融を促進させる
のに十分な強さの電流を前記金属片に通し、第一の金属部材を第二の金属部材に固定する
こと；

を含む、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記金属片を前記穴の中で固定することは：

前記金属片を前記穴の近くに配置すること；

前記金属片と接合金屬構造物との間でアーク放電を促進するのに十分な強さの電流を前
記金属片に通し、前記金属片の少なくとも一部を溶融させること；および

前記金属片を前記穴の中に入れて、第一の金属部材を第二の金属部材に固定すること；
を含む、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 1 8】

前記金属片をろう材で被覆することをさらに含む、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 1 9】

前記穴は概ね先細になった形状に形成されていて、そして前記金属片はこれと相補的に
概ね先細になった形状を有する、請求項 1 7 に記載の方法。

【請求項 2 0】

前記第一の金属部材と第二の金属部材のうちの少なくとも一つは、拘束層粘弹性積層物
から形成されている、請求項 1 5 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明は接合された金属構造物の補修方法に関する。

【背景技術】**【0 0 0 2】**

最新の自動車組み立て技術は、いわゆる高性能接着剤の使用を伴うことがある。これらの接着剤は、ボディパネルやアンダーボディ支持構造物などの金属部材を接合または接着するためには用いることができる。接着剤の使用は、コストと機械的性能の観点からは有利であるが、損傷したボディパネルを補修するときには問題を引き起こすかもしれない。補修を行う施設は最初の装置製造業者が使用できるものと同じタイプの接着剤を備えていないかもしれません、それにより、ボディパネルと支持構造物の間の接合は最初の接合よりも弱

10

20

30

40

50

くなるかもしない。

【0003】

例えば、最初の装置製造業者によって用いられる多くの接着剤はベーキング工程を必要とし、このとき接着剤の硬化を促進するために接着剤は所定の時間にわたって高温に晒される。補修施設は周囲空気温度で硬化する接着剤を使用するかもしれません、従って、その接合強度は最初の装置製造業者による接合強度よりもかなり低くなるかもしれません。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従って、最初の装置製造業者の接着技術を利用できないときに金属部材の間に満足な接合強度を与えるため、様々な方法が開発されている。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

発明の概要

第一の金属部材が第二の金属部材に接合されている接合金属構造物の補修方法が提供される。その方法は次の工程を含む：A) 第一の金属部材と第二の金属部材のうちの少なくとも一つの中に、金属片 (slug) を収容するのに十分な形に構成された穴を形成する工程；B) 金属片を穴の中に挿入する工程；およびC) 金属片に電流を通し、このとき電流は第一の金属部材、第二の金属部材および金属片の間の境界面における溶融を促進するのに十分な強さであり、それにより第二の金属部材に対して第一の金属部材を固定する工程。

20

【0006】

この方法はさらに、金属片を穴の中に挿入する前にろう材で金属片を被覆し、金属片に電流を通したときに第一の金属部材と第二の金属部材とが金属片にろう接されるようにする工程を含んでいてもよい。穴はドリル (drilling)、打抜き (punching)、穿孔 (piercing) など当分野で知られている方法によって形成することができる。さらに、穴は第一の金属部材を通じて延びていてもよく、また第二の金属部材を少なくとも部分的に通じて延びていてもよい。さらに、穴は概ね先細になった形を有するように形成されてもよく、そして金属片は相補的に概ね先細になった形を有していてもよい。あるいは、金属片は概ね円柱状の形状でもよく、またその上に肩状の部分を有していてもよい。

30

【0007】

本発明の別の態様において、方法は次の工程を含んでいてもよい：A) 第一の金属部材と第二の金属部材のうちの少なくとも一つの中に、金属片を収容するのに十分な形に構成された穴を形成する工程；B) 金属片を穴の近くに配置する工程；C) 金属片と接合金属構造物との間でアーク放電を促進するのに十分な強さの電流を金属片に通し、それにより金属片の少なくとも一部を溶融させる工程；およびD) 少なくとも金属片の溶融された部分を穴の中に入れて、それにより第二の金属部材に対して第一の金属部材を固定する工程。

【0008】

上の特徴と利点および本発明のその他の特徴と利点は、本発明を実施するための最良の態様についての以下の詳細な説明と添付図面の関連から容易に明らかになる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

好ましい態様の説明

図を参照する。幾つかの図に渡って、同様の参照符号は同様の要素または類似した要素に相当する。接合された金属構造物が図 1a に概略的に示されており、これは概して 10 で示されている。接合金属構造物 10 は、第二の金属部材 14 に接着剤層 16 によって接合された第一の金属部材 12 を含む。第一の金属部材 12 は、例えば自動車のボディパネルであり、第二の金属部材 14 は、例えば支持部材のフランジである。第一および第二の金属部材は好ましくは鋼から形成される。

【0010】

図 1b を参照する。図 1b は図 1a の接合金属構造物 10 の別の態様を示し、これは概して

50

10Aで示されている。接合金属構造物10Aは、第二の金属部材14に接着剤層16によって接合された第一の金属部材12Aを含む。第一の金属部材12Aは、拘束層粘弹性積層物 (constrained layer viscoelastic laminate) 18から形成されている。拘束層粘弹性積層物18は、第一および第二の金属層20および22のそれぞれを有している。粘弹性層24が第一および第二の金属層20および22の間に設けられていて、これらと概ね同一の広がりをもつ。拘束層粘弹性積層物18は優れた音波減衰性と振動減衰性を提供し、従って、産業界で広く用いられるなどを当業者であれば認識するであろう。

【0011】

ある点において、接合金属構造物10および10Aの使用寿命の間に第一の金属部材12、12Aが損傷し、第二の金属部材14から除去する必要が生じることが想定される。このことが起きた場合、交換された接着剤層16は最初に用いられたものほどは強くないかもしれません。従って、第一の金属部材12、12Aを第二の金属部材14に適切に固定するために、追加的の手段をとる必要が生じるかもしれません。この補修を行う方法が図2aから図4bに例示的な形で概説されている。

10

【0012】

図2aを参照すると、中に穴26を有する接合金属構造物10が示されている。穴26は第一の金属部材12を貫通して延びていて、また第二の金属部材14の中に少なくとも部分的に延びている。穴26はドリル、打抜き、穿孔、またはその他の当業者に知られる穴を形成する方法によって形成することができる。穴26は金属片28を収容するのに十分な形に構成されている。金属片28は好ましくは金属から形成され、軸(シャフト)部分30とヘッド部分32を有する。矢印34によって示すように、金属片28の軸部分30が穴26の中に挿入されるとき、ヘッド部分32は第一の金属部材12に接し、それにより金属片28が接合金属構造物10内で移動するのを制限する。

20

【0013】

金属片28が接合金属構造物10の中に据え付けたら、図2bに示すように、ヘッド部分32に電極36を押しつける。電流が金属片28を通って流れるように、第二の金属部材14に接地38を設ける。金属片28と第一および第二の金属部材12および14とによって形成される境界面で加熱および局部的な溶融を生じさせるのに十分なレベルまたは強さで、金属片28に電流を供給する。この局部的な溶融によって、40で示すように溶着部が形成され、それにより第一および第二の金属部材12および14は金属片28に固定または融着する。さらに、ヘッド部分32が第一の金属部材12に固定または融着し、これにより、第一および第二の金属部材12および14の分離に抗する付加手段が与えられる。金属片28にろう材の被覆を設けてよく、それによって第一および第二の金属部材12および14を金属片28にろう接によって固定することができる。ヘッド部分32は円形、正方形、長方形、十字形、橢円形などのいかなる形状であってもよいことを当業者は認識するであろう。さらに、ヘッド部分32を、接合を強化する目的で用いてもよい。例えば、ヘッド部分32を概ね橢円形に形成した場合、接合金属構造物10が荷重を受ける方向に対して実質的に垂直に、橢円の主軸を配向させてもよい。

30

【0014】

ここで図3aと図3bを参照すると、第一および第二の金属部材12および14を互いに固定するための別の方法が示されている。図3aは、実質的に貫通して延びている穴26Aを有する図1aに示された接合金属構造物10を示している。穴26Aは金属片28Aを収容するのに十分な形に構成されていて、上述したように、当業者に知られる任意の方法で形成することができる。金属片28Aは好ましくは金属であり、接合金属構造物10と実質的に同じ厚さに形成され、そして矢印42によって示すように、穴26Aの中に挿入される。

40

【0015】

金属片28Aが接合金属構造物10の中に据え付けたら、図3bに示すように、金属片28Aに電極36を押しつける。金属片28Aと第一および第二の金属部材12および14とによって形成される境界面で加熱と局部的な溶融を生じさせるのに十分なレベルまたは強さで、金属片28Aに電流を供給する。この局部的な溶融によって、44で示されるように溶着部が形成さ

50

れ、それにより第一および第二の金属部材12および14が金属片28Aに固定または融着する。金属片28Aにろう材の被覆を設けて、第一および第二の金属部材12および14をろう接によって固定させてもよい。

【0016】

ここで図4aと図4bを参照すると、第一および第二の金属部材12および14を互いに固定するための別の方法が示されている。図4aは、第一の金属部材12の中に形成され第二の金属部材14の中に部分的に伸びている穴26Bを有する図1aに示された接合金属構造物10を示す。穴26Bは、相補的に概ね先細になった側壁46を有する金属片28Bを収容するのに十分な形に構成された概ね先細になった側壁46を有する。上述したように、穴26Bは当業者に知られる任意の方法で形成することができる。

10

【0017】

図4aに示すように、金属片28Bは穴26Bの近くに配置されるか、あるいは間隔が保たれる。金属片28Bと接合金属構造物10との間に破線50によって示される所望量のアーク放電を誘導するのに十分な強さを有する電流が、電極36によって金属片28Bに供給される。アーク放電によって金属片28Bと接合金属構造物10の両者において熱が発生し、それにより局部的な溶融が生じる。次いで、金属片28Bを接合金属構造物10と接触して図4bに示す溶着部52を形成させるように移動させて、第一および第二の金属部材12および14を金属片28Bに固定または融着させる。金属片28Bにろう材の被覆を設けてもよく、それによって金属片28Bを第一および第二の金属部材12および14にろう接によって固定させることができる。図4aにおいて穴26Bは概ね先細になった側壁46を有するように示されているが、所望のアーク特性を与えるために穴26Bと金属片28Bについて他の形状も考えられることを、当業者は認識するであろう。

20

【0018】

上で提示された接合方法についての記述は図1aに示される接合金属構造物10の補修を説明しているが、本発明の方法は図1bの接合金属構造物10Aを補修するのにも同様に有効であることに留意すべきである。すなわち、第一および第二の金属部材12および14の一方または両方が、図1bの第一の金属部材12Aのような拘束層粘弹性積層物18から形成されている場合も、本発明の方法を有効に用いることができる。本発明の方法は第一の金属部材12、12Aを第二の金属部材14に対して固定するための有効な手段である。というのは、接合金属構造物10に移動する熱は局所的であり、また短時間のものであり、従って、多くの熱移動により接着剤層16が損傷する可能性が、かなり低いからである。

30

【0019】

金属片28、28Aおよび28Bは、強靱鋼（すなわち高炭素当量のもの）または低炭素鋼から形成することができる。金属片28、28Aおよび28Bを強靱鋼から形成し、次いで、低炭素鋼から形成された第一の金属部材12または12Aと第二の金属部材14に融着させる場合、得られる溶着部の強度は増大するだろう。反対に、金属片28、28Aおよび28Bを低炭素鋼から形成する場合、得られる溶着部の強度は炭素の希釈化により低下するだろう。これは、金属片28、28Aおよび28Bを接合金属構造物10から「引き抜く（pull out）」故障モードを与えるためには有利であるかもしれない。

40

【0020】

図5aは上にスタッド54を設けた金属片28を示す。スタッド54は金属片28と一体に形成してもよいし、あるいはこれに据えつけてもよい。図5bは上にナット56を設けた金属片28を示す。ナット56は金属片28と一体に形成してもよいし、あるいはこれに据えつけてもよい。スタッド54とナット56は接合金属構造物10上の取付点または接続点として用いることができることを当業者は認識するであろう。さらに、スタッド54とナット56を金属片28Aおよび28Bの上に設けてもよく、これも本発明の範囲内であることを、当業者は認識するであろう。

【0021】

本発明を実施するための最良の態様を詳細に説明したが、本発明に関連する技術に精通する当業者であれば、本発明を実施するための様々な別の設計や態様を、添付した特許請

50

求の範囲内で理解するであろう。

【図面の簡単な説明】

【0 0 2 2】

【図1】図1aは、第二の金属部材に接着によって接合した第一の金属部材を示す接合金属構造物の概略断面図である。図1bは図1aの接合金属構造物の別の態様の概略断面図であり、拘束層粘弹性積層物から形成される第一の金属部材を示す。

【図2】図2aは図1aの接合金属構造物の概略断面図であり、接合金属構造物の中に穴を形成し、その中に金属片を挿入する工程を図式的に説明している。図2bは図1aの接合金属構造物の概略断面図であり、金属片を接合金属構造物に接合させるのに十分な強さの電流を金属片に通す工程を図式的に説明している。

【図3】図3aは図1aの接合金属構造物の概略断面図であり、接合金属構造物の中に穴を形成し、その中に金属片を挿入する工程を図式的に説明している。図3bは図1aの接合金属構造物の概略断面図であり、金属片を接合金属構造物に接合させるために図3aの金属片に電流を通す工程を図式的に説明している。

【図4】図4aは図1aの接合金属構造物の概略断面図であり、概ね先細になった穴を形成し、そして概ね先細になった金属片に電流を通して金属片と接合金属構造物との間にアーク放電を生じさせる工程を図式的に説明している。図4bは図1aの接合金属構造物の概略断面図であり、図4aの金属片を穴の中に入れて金属片を接合金属構造物に接合させる工程を図式的に説明している。

【図5】図5aは上にスタッドを設けた図2aの金属片の概略部分断面図である。図5bは上にナットを設けた図2aの金属片の概略断面図である。

10

20

【図1】

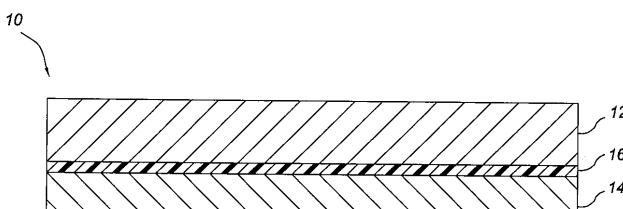


FIG. 1a

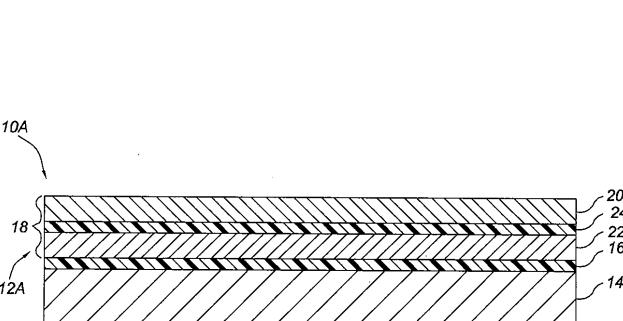


FIG. 1b

【図2】

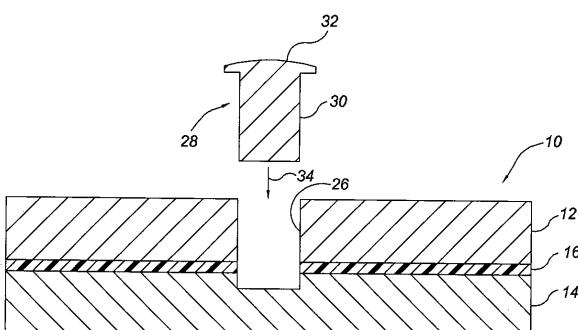


FIG. 2a

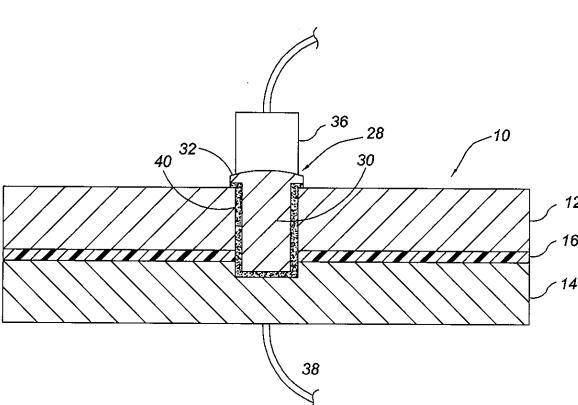


FIG. 2b

【図3】

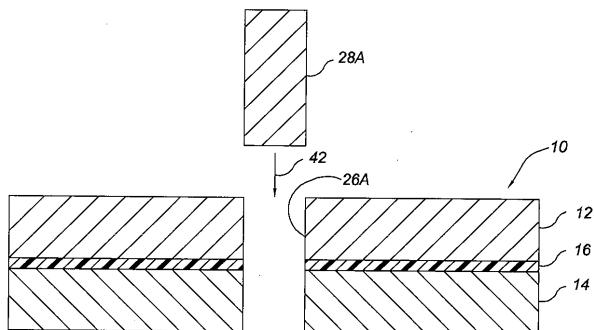


FIG. 3a

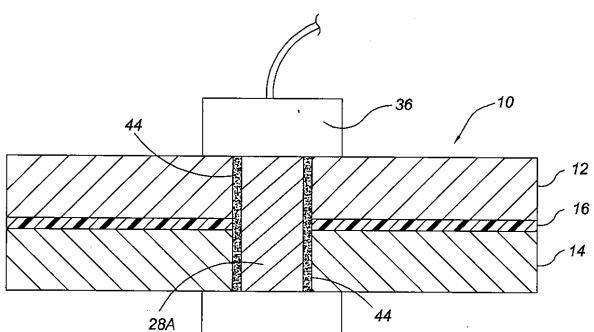


FIG. 3b

【図4】

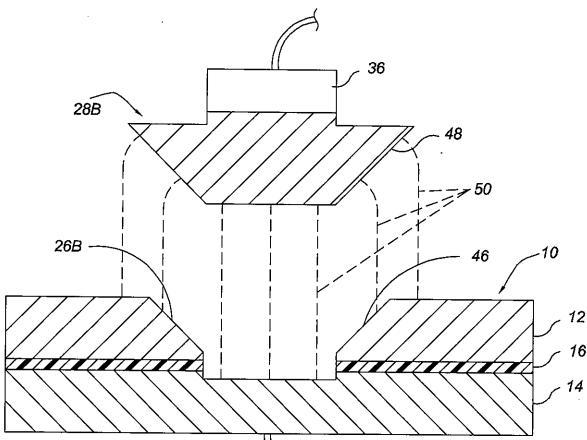


FIG. 4a

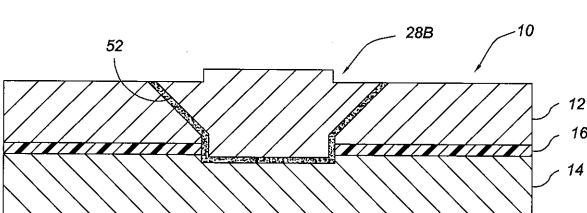


FIG. 4b

【図5】

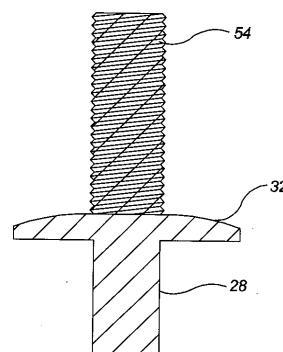


FIG. 5a

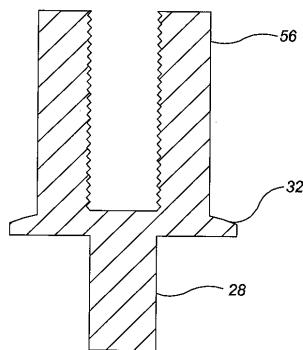


FIG. 5b

フロントページの続き

(74)代理人 100096013

弁理士 富田 博行

(74)代理人 100112634

弁理士 松山 美奈子

(72)発明者 ペイ - チュン・ワン

アメリカ合衆国ミシガン州4 8 0 9 8 , トロイ , ランブリング・ドライブ 4 8 5 1

(72)発明者 ジョン・ディー・フィケス

アメリカ合衆国ミシガン州4 8 1 1 6 , ブライトン , ワインディング・トレイル 7 0 9 2

【外國語明細書】

2008155281000001.pdf